Rudimenta mathematica haec in duos digeruntur libros, quorum prior geometriae tradit principia seu prima elementa, una cum rerum & variarum figurarum dimensionibus. Posterior vero omnigenum ...

Münster, Sebastian

Basileae, [1551]

Sum Joh. Hirth. Smid a Gruenek
Vartini A.° 1658

RVDIMENTA
Mathematica.

Hæc in duos digeruntur libros, quorum prior GEOMETRIAE TRADIT PRINcipia seu prima elementa, unà cum rerum & uariarum figurarũ dimensionibus. Posterior uerò omnigenum Horologiorum docet delineationes, autore Sebastiano Munstero.

BASILEAE.

EXIMIO VIRO, SIN gulariqúe prudentia, induſtria ac ingenio eminenti, DOMINO IOHANNI DERNSCHVAMMO CEPVSIENSI SEV NOVISOLIENSI, AMICO,

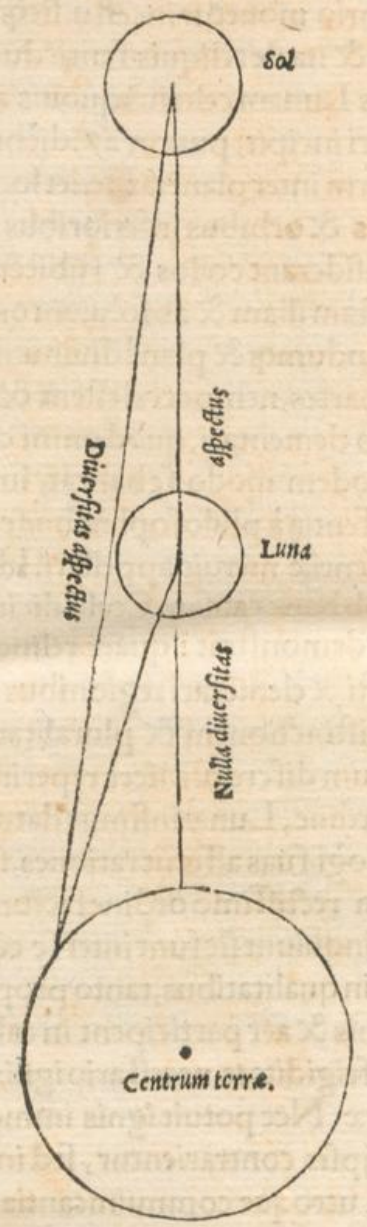
Sebaſt. Munſterus S. D.

ONIVNXIMVS in hoc uolumine, ut uides humaniſſime uir, principia Geometriæ menſurationibus rerum, deſcriptionibusq́ Horologiorũ, non ob aliam cauſam, quàm quòd nemo dextrè uti poteſt, regulis, gnomonibus, circinis, euthygrammis, alijsq́ inſtrumentis Geometricis, niſi qui nõ ignorat quid ſit linea curua & recta, quid circulus concentricus & ecentricus, quid polus, quid axis, quid centrũ, quid diameter, quid hypotenuſa, quid linea uiſualis, & linea parallela, quid circulus æquatoris & ſuperficies eius plana, quid baſis, quid perpẽdicularis ſiue cathetus, quid umbra recta & uerſa, quid angulus acutus & obtuſus & cæt. Hæc enim & infinita alia huius artis peculiaria uocabula, tam familiaria ſunt Geometræ & Aſtronomo, ut nec ille circulum quadrare, nec iſte motum aliquem cœleſtem oberuare ſine eorum cognitione queat. Sunt quoque omnes ingenioſi artifices eò in ſua arte perfectiores, quo magis hæc matheſeos callent principia, id quod uſu didicerunt pictores, lapicidæ, fabri lignarij & metallarij, architecti, & quicunque tandem in ſuis operationibus utuntur regulis, circinis & gnomonibus, ſine quorum adminiculo multa artificia perfici ne queunt. In altitudinum dimenſionibus utimur hypotenuſa, catheto, baſi, triangulo rectangulo, ſcala altimetra, proportione duodenarij ad omnes ipſo minores numeros, quadrante, quadrato, umbra recta & uerſa, quin & in plano ſpacio menſurãdo, eadem ferè uſurpamus adminicula, potiſſimũ ubi quærimus duorum locorum diſtantiam, longitudine aut latitudine aut utroque modo differentium. Inter illa enim loca quæ longitudine & latitudine differunt, conſtituimus quadratum rectangulum, pelrunque non æquilaterum, elicimusq́ diametrum, quæ illorum locorum uera eſt diſtantia, aut ſi mauis, trianguli rectanguli uenamur hypotenuſam, quæ in quadrato rectangulo eſt diameter. Omne enim quadratum rectangulum duplex eſt triangulum orthogonium, atque ideo quod in dimenſionibus quadrato conſequimur, illud idem triangulo rectangulo obtinemus, id quod infrà in capite de ſuperficiebus angularibus fuſius docebitur. Deniq́ per ſectorem triangulum mathematici à terra infimo elemento in cœlum uſque conſcenderunt, motus orbium certo calculo inuenerunt, magnitudines ſtellarum deprehenderunt, diſtantiamq́ earum à terra ſubtili indagine explorauerunt,

corpore quidē in terris uerſantes, ingenio autē penè diuino ſublimia riman tes, quæq; ſupra captū humanū eſſe uidebantur, tam luculentis rationibus irrefragabilibusq; demonſtrationibus probarunt, ac ueluti in manus poſte rorū tradiderūt, ut magis inuentū angelicum q̄ humanum credi poſſit. Et certe niſi illi tam ſublimi præditi ingenio, hæc ipſa iecciſſent fundamenta, actum fuiſſet noſtro tempore de meliori illa & ſublimiori Aſtronomiæ parte. Nemo enim mortaliū noſtro æuo peruenire poſſet eò ſuo ingenio, quò prima illa penetrarunt acumina, adeò hæc uis diuina in homine degenerauit à natiua ſua maieſtate, labiturq; cum labenti mundo & obſcuratur in nobis lux illa, qua primi homines uenientes in hunc mūdum illuminabant. Quot putas haberemus hodie in mundo doctos uiros, ſi non uteremur aliorum inuentis? Eſto, humanum ingenium hodie eò poſſe peruenire, ut deprehendat ſolem communicare lumen ſtellis & planetis, lunamq; ſuo acceſſu ad ſolem & receſſu ab eo augeri minuiūe lumine iuxta aſpectū noſtrū, nō reipſa, cùm ſemper medium eius corpus & aliquid amplius radio ſolari irradietur, atq; ob id inferior ſole deprehendit eſſe, aliàs enim nunq̄ cornuta appareret, ſicut nec Venus neq; Iupiter ſplendidiſſimi planetæ ſoli applicātes de integritate ſui luminis aliquid amittūt, nemo tamē facilè inueniret, terram ſua diametrali interpoſitione cauſam eſſe lunaris defectus, præſertim cū non in omni oppoſitione luminariū eclipſis cōtingat, neq; reliqui planetæ qui in oppoſitū ſolis uenire poſſunt, unq̄ ſuo ſpoliētur lumine, quantūlibet interueniat terræ interpoſitio. Quis proinde hodie, etiā acutiſſimo pollens ingenio, inuenire poſſet umbræ pyramidalis longitudinem, quæ à terra in oppoſito ſolis cōſurgit, atq; craſſitiē eiuſdem umbrę in loco tranſitus lunæ, quando illa eſt uel in auge epicycli uel in oppoſito eius? quod unicum & ſubtiliſſimū eſt fundamentū, per quod ueteres rerum cœleſtiū ſcrutatores deprehenderūt corporū ſolis ac lunę magnitudinē, per quod & ſemidiametros à cētro terræ ad cœlos uſq; ſolis & lunæ, ſiue diſtantias eorū à cētro terræ ſubtili inueſtigatione inuenerunt. Circuitū terræ, areā eius ſiue ſuperficiem conuexā, diametrum eius atq; ſemidiametrū, quin & totam craſſitiem ſeu continentiam eius inuenire non omnino difficilè fuit, at à ſuperficie terræ ad concauitatem lunæ & ſolis aſcendere, interuallumq; illud metiri, & ex conſequenti circulos orbiū ſolis & lunæ, corporūq; ipſorū inuenire craſſitiē, acutiſſimi ingenij labor fuit, ſed quod totū, ut diximus, ex umbrę terrę pyramide, cuius conū uſq; in cœlum Mercurij erigi inuenerūt, nō ſine ſudore & magna ingenij acrimonia fuit deprehēſum. Hinc prodijt mirabilis illa tabula de magnitudine et collatione ſemidiametrorū ſolis ac lunę atq; umbrę terræ tēpore oppoſitionis & cōiunctionis luminariū, quādo hę tres aut ſaltē duę cōcurrūt diametri in unā lineā, niſi quantū luna deuiat ab ecliptica in auſtrū uel ſeptētrionē. Rariſſimè em̄ fit, ut centrū corporis lunaris in oppoſitiōe præciſè ueniat in centrū umbrę terrę, ſed ferè ſemper aliquā habet

ab ecli-

ab ecliptica latitudinem, id quod diligentissimè in tabulis latitudinum est obseruatum, & necessario quidem, quum ab ipsa latitudine pendeat mora lunæ in tenebris, punctorũq; eclipseos numerus. In eclipsi tamen solari non tam latitudo ista quàm diuersitas aspectus obseruatur, unde fit, ut in una regione sol à luna in uniuersum tegatur, & simul in alia terra particulare admittat deliquium, cuius rei alia non est ratio, quàm quòd oculus in uno loco constitutus, cum centris solis & lunæ in unam concurrit lineam, in alio uero loco linea per centra luminarium traiecta oculum nequaquam contingit: aut quòd tempore coniunctionis luminarium, duæ lineæ ex uno oculo extra diametralem lineam constituto, eductæ, diuerso contactu luminariũ corpora percutiũt, id quod Astronomi diuersitatem uocant aspectus Hinc fit, ut habitantibus sub uno parallelo, non simul & semel, licet hic & ibi (si distantia non sit nimis magna) eadem magnitudine, appareat solis eclipsis, sicut contrà habitantibus sub eodem circulo meridiano, uno & eodem tẽporis momento apparet solis eclipsis, at diuersa magnitudine. En ista quidẽ accuratissimè à ueteribus cœlestiũ rerum scrutatoribus sunt animaduersa, & ex umbra terræ certissimis rationibus demonstrata. De reliquis uerò quinq; planetarum orbibus, non tam certa proferre possunt documenta. Et ut in genere de illis hic aliquid referam, scias saniores in hoc consentire, septem esse orbes planetarum, id est, errantium syderũ, quibus deinde addiderunt orbem stellarum fixarum, id est, fixam & inuariatam inter se obseruantium distantiam, quod Firmamentum à fixione syderum Latini appellare consueuerunt. Obseruatum enim est, septem stellas uarijs & inæqualibus circumduci motibus, distinctis à stellarum fixarum reuolutione. Nequeunt autem stellæ



moueri niſi ad motum orbis, quare neceſſe eſt cœlum in tot particulares diſtribui orbes, quot ſunt diuerſi aſtrorum motus ſimplices. Inter hos firmamentum omnium alior ũ maximum eſt, quòd Moſes ob ſui infinitam ferè magnitudinem רקיע id eſt, extenſionem uocat. Inter planetas, quãto quis remotior eſt à terra, tanto tardius proprio mouetur inceſſu, ſicq; Saturnus tardius Ioue, Iupiter Marte, Mars Sole, & ita de reliquis ſentiẽdum, ſuas implentibus reuolutiones. Vnde uidemus Lunam celerius quouis alio planeta ad idem redire punctum à quo moueri incipit, puta in 27. diebus & 8. horis, nam illa infimum & terræ uiciniorem inter planetas tenet locum. Et ſic quidem Aſtronomi loquuntur de cœlis & orbibus inferioribus. At philoſophi alia & longè diuerſa ratione conſiderant cœlos & ſubiecta elemẽta. Nam illi totum mundum, id eſt, perfectam illam & abſolutam omnium rerum ſtructuram & congeriem, admirandumq; & planè diuinum naturę opus, in duas ſecernunt principaliores partes, nempe cœleſtem & elementarem. Cœleſtem aiunt in hoc differre ab elementari, quòd omni corruptiua priuetur alteratione, unoq; & ſemper eodem modo ſe habeat, lumen tantũ perfectè ſuſcipiendo, unde & quinta eſſentia à philoſophis, hoc eſt, alterius & perfectioris à quatuor elementis eſſentiæ meruit appellari. Hoc cœlum ſuo circunflexu cuncta cœlat, ſicut & ob hanc cauſam Cœlũ dicitur, extraq; ipſum naturalis philoſophia nihil eſſe demonſtrat: quare relinquit ipſum mundum principaliter integrari cœleſti & elemẽtari regionibus. Quemadmodum autem in elementari regione diſtinctionem & pluralitatem inuenimus, ſic & in cœlo orbium particularium diſcretam licet reperire multitudinem. Cæterum quare in planetarũ ordine, Lunæ infimus datus ſit locus, quartus Soli, quintus Marti &c. aſtrologi ſuas afferũt rationes, ſicut & philoſophi elementorum naturalem ſitum rectiſſimo ordine factum, huiuſcemodi comprobant ratione. Elementa inquiunt ſic ſunt inter ſe cõſtituta, ut quanto aliqua ex eis magis cõueniunt in qualitatibus, tanto propius ſeſe naturaliter compatiuntur. Vnde cùm ignis & aër participent in caliditate, aër & aqua in humiditate, aqua & terra in frigiditate, neceſſario ignis ſuperponendus fuit aëri, aër aquæ, & aqua terræ. Nec potuit ignis immediatè ſtare cum aqua, uel aër cum terra, cùm ſibiipſis contrarientur, ſed interponenda erant elementa in qualitatibus cum utroque communicantia. Aëri aſſignantur tres regiones, ſuprema calida propter ignis uicinitatem & radiorũ ſolarium continuam penetrationem. Media frigida propter ignis remotionem & radiorum ſolarium, quiibi reflecti nequeunt, inefficatiam, atq; ob id generãtur ibi uariæ meteorologicæ impreſſiones. Infima uerò quæ terrę cõtigua eſt, caleſcit à radiorum ſolarium multiplici reflexione. Sic philoſophi loquuntur de huius uiſibilis mundi ſtructura & cõpagine. Mathematici uerò eandem machinam aliis intuentur oculis, aduertentes ſcilicet corporum cœleſtium motum, magnitudinem, amplitudinem, craſſitudinem & altitudinem. Sed

dinem. Sed quæ alio loco quàm hîc commodius explicabuntur. Hæc tamẽ ratione primi libri rudimentorum mathematicorum obiter cõmemorare libuit. Habebit & secundus liber suam præfationẽ, atq; ob id nihil hic duximus scribendum de utilitate & commoditate delineãdorum horologiorũ, quum infrà suo loco de ijs explicatius, & latius sermonẽ simus facturi. Sed redeo nunc ad te, humanissime Dernschuãme, ne putes me tui in huius præfationis progressu oblitum, cuius tamen tu exordij causa fuisti. Feci quidem hactenus uerba ad mathematicæ disciplinæ studiosos, quibus iste labor magis quàm tibi desudauit, quippe qui ab ineunte ætate usque ad hanc (quam mediocrem habes) senectutem, etiam inter summas occupationes, literarũ studium nõ dereliquisti, sed nullum nõ mouisti lapidẽ, quo tibi splendidissimam optimorum autorum comparares bibliothecam, conciliaresq; electos quosq; uiros amicos, id quod non uulgaribus argumentis hic Basileæ existens, erga me & alios multos bonos uiros declarasti. Et ut de me loquar, tu maiorem de me concepisti opinionem, quàm mea unquam commeruit mediocritas. Quàm mihi tua placuerit familiaritas, cõuersatio & de seriis rebus confabulatio, nõ est quòd hic scribam. Hoc unum mihi adhuc dolet, quòd in dissipatione nobilissimæ Budensis bibliothecę, quam Mathias Coruinus, magnificentissimus ille Vngariæ rex, undiquaq; optimis collectis libris instaurauit, tibi non plura cõtigerint exemplaria, in usum studiosorum exponẽda. Certè non mediocri gaudio me affecisti, referens quomodo ex spoliis illis tibi contigerit (licet non sine pecunia) ingens illud uolumen Onkeli Chald. interpretis, cuius Thargum seu uersionem huc usque in Pentatheucum duntaxat, non autem in prophetas uidimus. Scis quàm sanctè te adiurarim, ne librum illum penes te perpetuo seruares, sed mitteres cũ alijs, quæ mittere promisisti de Zepusio, de montibus Carpathijs & eorum metallicis fossionibus, quibus nostram alteram, quam meditamur, admiriculaq; quædam ex diuersis locis missa iam accepimus, ornemus Cosmographiam. Bene uale, Basileæ sexta Martij anno 1551.

Index eorum quæ libro huic insunt.

Hori=

Index.

Qua=

FINIS.

DE PRINCIPIIS GEOmetriæ, inseruientibus horologiorum confectionibus, rerum mensurationibus, uariis astronomiæ instrumentis atque omni architecturæ fabricæ, Liber I.

LICET Geometria propriè sit mensuratio terræ, tamen ut est una ex disciplinis mathematicis, capitur generaliter pro mensuratione cuiuscunq; rei, terræ, agrorum, distantiæ locorum, altitudinis rerum, latitudinis fluuiorum, magnitudinis corporum cœlestium, eleuationis poli, æquatoris, solis supra horizontem &c. Et quoniam in harum & similium rerum mensurationibus utimur lineis, superficiebus, angulis, circulis, uariisq; figurarũ delineationibus, non absonũ erit hîc obiter ex Euclide, Theone, Vitruuio, Campano, Iohanne de Monteregio commemorare principia, quæ seruiunt tam uariis dimensionibus, potissimum autem descriptionibus & circulatiõibus horariorum solarium, in quibus utimur lineis rectis & curuis, lineis contingentiq; & perpendicularibus, diametris, semidiametris, chordis basibus, cathetis, uisualibus, costis, parallelis siue æquidistantibus, spiralibus nempe in cylindris, axibus, hypotenusis &c. Item utimur superficiebus planis & erectis, triangulis, quadrangulis, quadratellis, paralellogramis, polygoniis, circulis, semicirculis, arcubus, angulis rectis & obliquis, quadrantibus, horizonte recto & obliquo, circulo æquinoctiali & uerticali, sphæra recta & obliqua, scapho seu concauo hemisphærico, centris & polis, circulis parallelis & sese intersecantibus, tropicis & solsticiis, umbra recta & uersa &c. Qui ergo hæc & similia uocabula, quibus in compositionibus horologiorum utimur, non intelligit, is quomodo suo Marte feliciter artem illam perdiscet, quantumlibet sit ingeniosus & ad disciplinam capessendam docilis? Requirit & Vitruuius in huiuscemodi arte graphidos scientiam, quò facilius quis ex præscripto exemplari quam uelit horarij speciem deformare queat. Geometria ergo plura præsidia huic præstat arti, potissimum autem euthygrãmi & circini tradit usum, ut scilicet iustas quis exaret lineas, solidosq; describat circulos. His obiter admonitis, transferemus nunc calamum ad descriptionem primorum Geometriæ elementorum.

Linearum genera.

Superficierum genera.

Circini usus.

De lineis.

LIneam definiunt esse longitudinem sine latitudine, siue fluxum puncti in longum. Sicut autem σημεῖον & hebraicè נְקֻדָּה id est, punctus, est res indiuisibilis, quia nullas habet partes, ita linea nullam habet latitudinem. Sunt itaq; lineæ termini seu extremitates, duo puncta. Proinde γραμμὴ Hebraicè uero קַו id est, linea, est duplex, recta & curua. Recta est ab uno puncto ad alium breuissima extensio, in extremitates suas ea pũcta recipiens. Curua uerò linea per oppositum definitur, quæ scilicet non rectè ad extrema duo

Linea recta קַו יָשָׁר

Linea curua קַו עָקוּם

pũcta trahitur, sed deuiat in alterum latus, atque ob id necessario longiorem habet extẽsionem.

Lineæ rectæ quomodo diuidendæ.

IN lineis rectis diuidendis non est magna difficultas, quando diuisionis numerus in aliquotas potest secerni partes. Vt si linea aliqua in sexaginta æquales partes fuerit distribuenda, diuides eam officio circini primò in tres æquales partes, quarum rursum quãlibet in uiginti discriminabis. Sic triginta primò taxantur in tres decimas, & item 27. habent pro primis aliquotis partibus tres nonas: nona autem una habet tres tertias, & una tertia tres unitates.

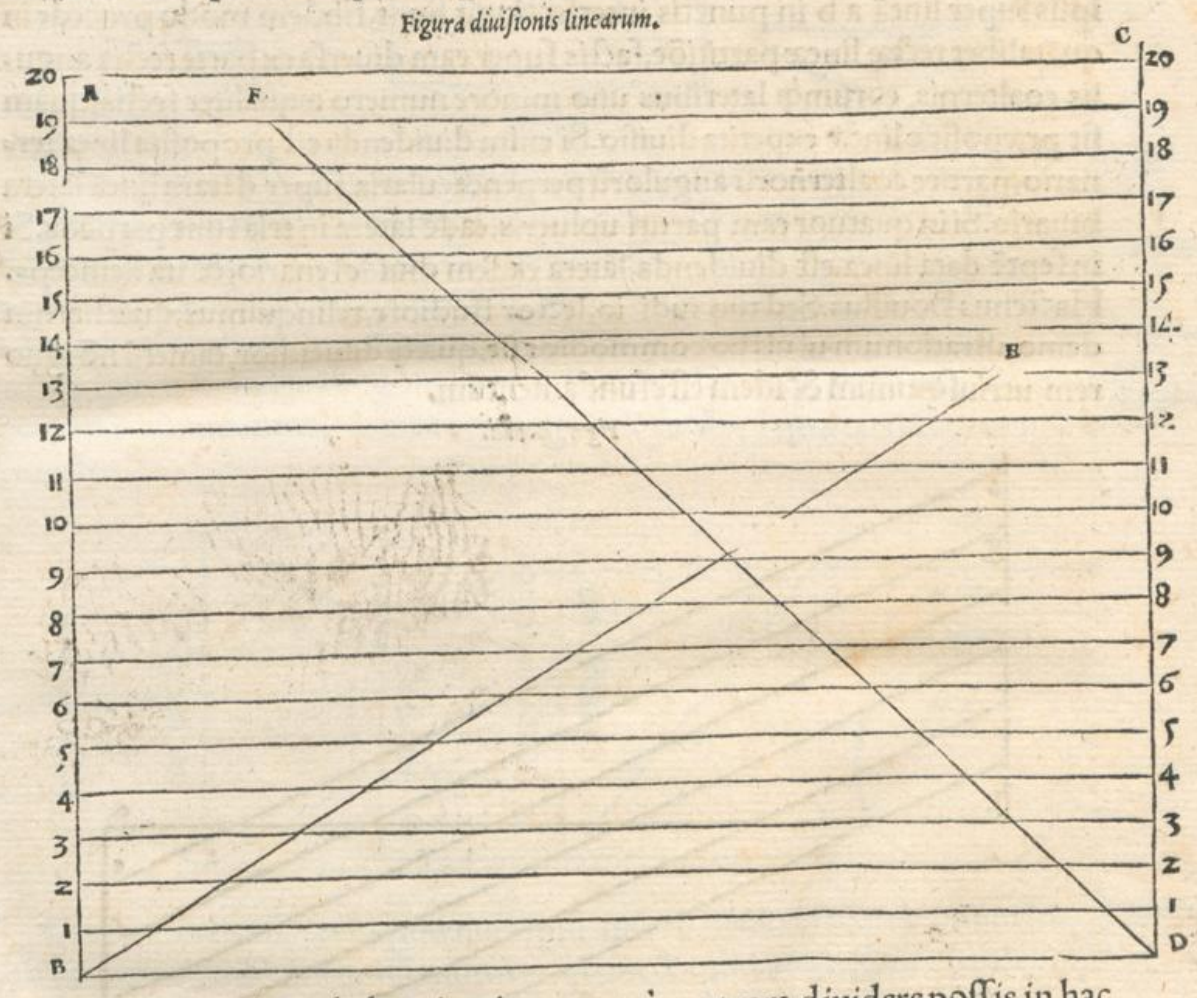
De diuisione uerò numerorum, qui nullam habent suæ integritatis mensuram, hoc est, qui non habent medietatem nec tertiã partem metientẽ, nec quartam, quintam, sextam, aut septimam, quales sunt 11. 13. 17. 19. 23. 29. &c. tu uideris quomodo eos distribuas in æquas partes. Scio tædiosum esse, ubi linea diuidenda fuerit in 13. æquas partes, & circinus toties comprimendus laxandusq; quousq; iustam inueneris expansionẽ, cuius mensura præcise metiatur oblatæ lineæ longitudinem. Multo difficilius est si linea in 17. aut 19. partes fuerit partienda. Modus igitur est præscribendus, cuius ductu hac leueris molestia, & illicò lineam in quotcunq; uolueris partes diuisam cõspicias. Aduerte itaq;. Dum lineam rectam quamcunq; in certas aliquot partes æquas diuidere cupis, age hoc modo. Fac duas lineas æquedistantes cuiuscunq; uolueris longitudinis, uno, duobus uel tribus ab inuicem distantes palmis, & obsigna primam literis a b, & alteram literis c d. Quo facto, trahe lineam rectam & ad angulos rectos concurrentem ab a ad c, quæ duas iam factas lineas coniungat, & sit a c. Eodem modo trahes lineam à litera b ad literam d, quæ ad angulos quoq; rectos contingat lineas a b, & c d, hoc est, æquedistans sit lineæ a c, constituantq; quatuor hæ lineæ quadratum rectangulum, æquilaterum uel non æquilaterum, non refert, modò opposita latera sint æqualia. Postea diuide lineam a b in 20. aut 30. aut 40. æquas portiones, iuxta quod illa longa aut breuis fuerit. Similiter ages cum linea c d. Tandem cõtrahes singula puncta correlatiua per lineas æquedistantes, & paratum est instrumentum diuisionis linearum. Adscribendi tamen sunt numeri transuersis & æquedistantibus lineis, incipiendo à linea quæ mox sequitur lineam b d. Vsus huius instrumenti est talis. Offertur tibi linea aliqua, quam diuidere cupis in 13. æquales partes, nec uacat aut libet circinum toties expandere & comprimere donec iustam decimamtertiam portionem deprehendas, ages igitur sic. Accipe cum circino longitudinem oblatæ lineæ, & pone unum eius pedem in punctũ b, alium uerò sic extensum pone super 13. lineam, & ubicunq; pes ille uagus tetigerit eam lineam, ibi fac punctũ. Deinde trahe ex puncto b ad punctum

Figuræ delineatio.

Vsus instrumenti.

punctum iam in 13.linea factum lineam occultã uel apertam,& uidebis eam diuisam per transuersas lineas in 13.æquas partes.Accipe ergo cum circino unam partem & pone ad lineam tuam,reliquamq; portionẽ lineæ diuide in 12. æquas portiones,quod facilè poteris efficere,accepto scilicet cum circino quaternarij spacio in linea diuisa & translato atq; ter replicato in linea diuidenda. Exemplum habes in adiecta figura,in qua lineam a c ex b in e ductã,uides in 13.æquas partes diuisam. Quod si eandem lineam in 19. æquales portiones uolueris diuidere,accipe cum circino intercapedinem a c,& pone circini unum pedem in pũctum d,alium uerò extende in lineam 19.& inuenies eam diuisam.Exemplum tibi præbet linea d f.

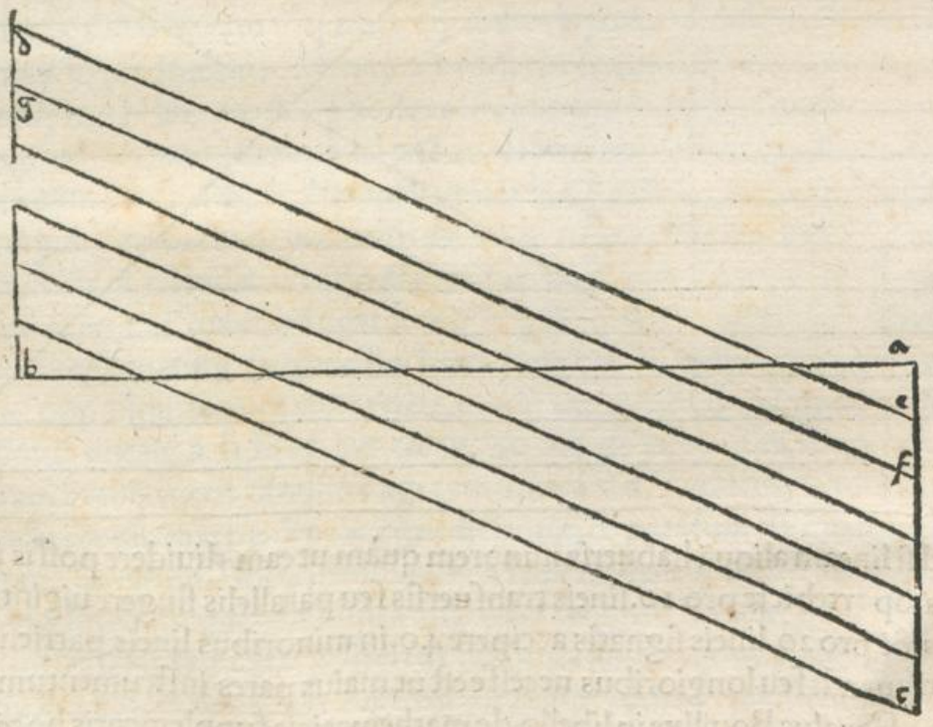
Figura diuisionis linearum.



Quod si lineam aliquã habueris minorem quàm ut eam diuidere possis in hac figura,oportebit te pro 10.lineis transuersis seu parallelis fingere uiginti trãsuersas,& pro 20.lineis signatis accipere 40.in minoribus lineis partiendis,p maioribus aũt seu longioribus necesse est ut maius pares instrumentum diuisoriũ. Carolus Bouillus in libello de mathematicis supplementis hoc idem, quod ego hic prolixoribus uerbis scripsi,signauit per hæc uerba:Rectam lineam in quotlibet partes æquales diuidere.Huic propositioni hanc subijcit demonstrationẽ.Quo modo recta linea sit in quotlibet æquales partes diuidenda,hactenus,quod norim,proposuit demonstrauitq; nemo.Huius tamen sci- *Carolus Bouillus.*

entia haud parum Geometricis conducit disciplinis. Nam frequentiuscule in geometricis demonstrationibus expetitur rectę lineæ quantalibet sectio & diuisio. Sit igitur recta linea a b in adiecta altera figura diuidēda in 7. æquales partes. Super puncta a & b, educo in diuersam partem duas perpendiculares. cuiuscunq; quātitatis (nam nil differt) debent tamen esse inter se æquales a b & b d. quæ super lineā a b, creant rectos angulos coalternos c a b & a b d. Partior deinde ambas lineas a c & b d, in sex partes æquales, & duco lineas, primam à puncto uiciniori literæ a ad punctū d, quæ sit linea e d. secundam per mox sequētia duo puncta correspōdentia, quæ sit f g, & sic cōsequenter, eruntq; omnes lineæ parallelæ, id est, æquedistātes & coalterni anguli, qui ab ipsis super lineā a b in punctis intersectionū fiunt. Eodem modo procede in quātalibet rectæ lineæ partitiōe, factis super eam diuersa ex parte rectis angulis coalternis, eorumq; lateribus uno minore numero æqualiter sectis, quàm sit præpositæ lineæ expetita diuisio. Si enim diuidenda est proposita linea ternario, partire coalternorū angulorū perpendicularia super datam lineā latera binario. Si in quatuor eam partiri uolueris, eadē latera in tria sunt partiēda. Si in septē data linea est diuidenda, latera eadem diuide senario, & ita deinceps. Hactenus Bouillus. Sed tuo iudicio, lector studiose, relinquimus, quæ harum demonstrationum usui tuo commodior sit, quæq; dilucidior, tametsi nō ignorem, utriusq; unum & idem esse fundamentum.

Figura Bouilli.

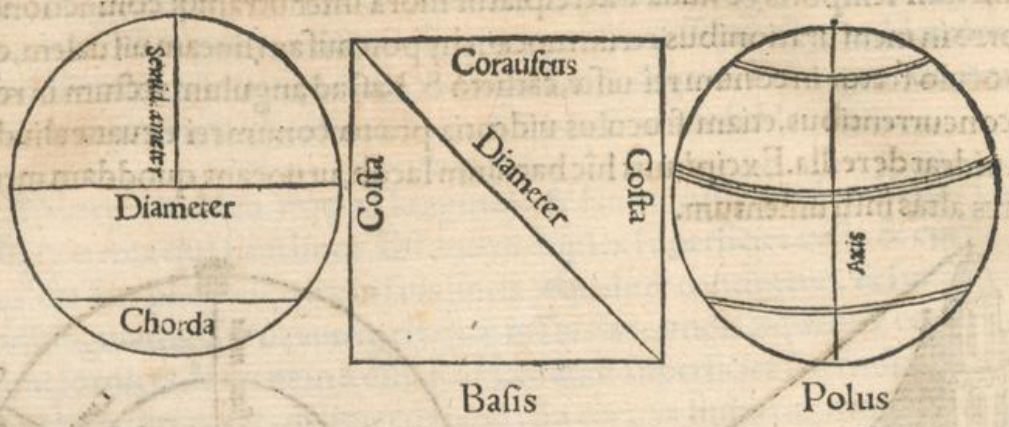


De reliquis speciebus linearum rectarum.

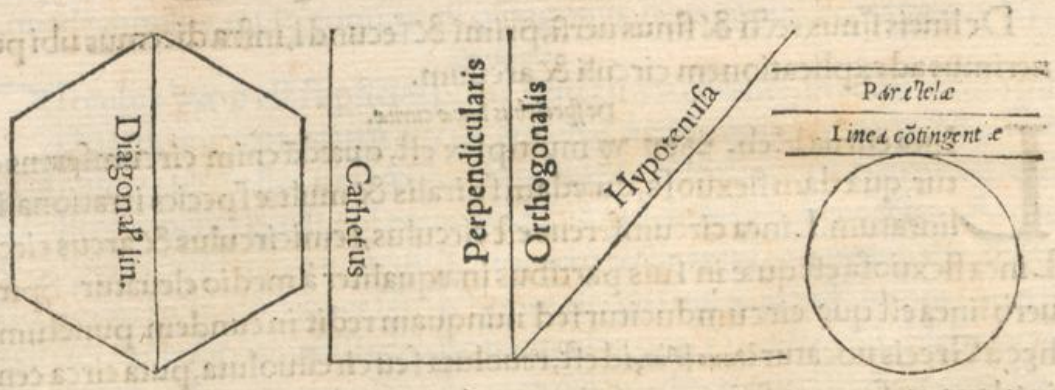
Quid diameter.

DIameter Hebraicè קוטר est linea figuram cuius extremitatibus pūcta sua applicat in duo æqualia diuidens. Hæc autē linea in quadrato & circulo propriè diameter dicitur. In sphæra חבריח axis nominatur, & in

& in polygonijs diagonalis, quasi linea ab angulo ad angulũ perducta. Chorda est linea circulum in duo inæqualia diuidens. Semidiameter est linea semicirculum in æqua diuidens. Costa est latus quadrati. Chorda. Costa.



Basis Hebraicè סְמָךְ est linea figuræ planæ quæ tota iacet in fundamento siue plano. Linea uerò huic æqualiter suprapositа, dicitur Corauscus. Linea in figura plana perpendiculariter eleuata dicitur Cathetus. Linea autem nõ perpendiculariter eleuata, hypotenusa siue linea obliqua appellatur. Est autem linea perpendicularis quæ alteri suprappositа rectos & æquales constituit angulos, quam Græci orthogonalem uocant. Lineæ ubiq; æqualiter distantes, parallelæ nominantur. Linea contingentiæ dicitur, quæ circulum tangit in puncto. Basis. Cathetus. Perpendicularis. Parallela.



Linea uisualis est serè hypotenusa ipsa, quę ab oculo in rem altam aut longè ab oculo in plano constitutã emittitur, quam & quidam radium uisualem appellant, præsertim si per nudam lineam feratur ad conum aliquem & rem exiguam, qualẽ per duo pinnularũ foramina apprehendere possumus, id quod dico propter pyramidalem figurã alicuius rei, cuius conus est in oculo uidente, basis autem in re ipsa in quam figitur uisus. Vocabulo lineę uisualis utimur in eclipsibus solaribus calculandis atque in rebus altis metiendis. Nam cùm oculus noster sit extra centrum mundi in superficie terrę, uidet coniunctionẽ luminarium aliquando ante & interdum post ueram coniunctionem, differuntq; tunc linea uisualis coniunctionis à linea ueræ coniunctionis, id quod nedum propter oculi & centri mundi distantiam euenit, uerum & propter longissimum Visualis.

gissimum interuallum, quod est inter corpus lunæ & corpus solis. Fieri tamen potest, ut coniunctis sole & luna secundum longum in linea meridiana, linea uisualis coniunctionis atque linea ueræ coniunctionis coincidant in idem punctum temporis & nulla intercipiatur mora inter utramq; cõiunctionem. Porrò in mensurationibus rerum uocant hypotenusam lineam uisualem, quæ ab oculo fertur in conum rei uisæ, catheto & basi ad angulum rectum in re ipsa concurrentibus, etiam si oculus uidentis præter conum rei eleuatæ aliud nihil uideat de re illa. Excipimus hîc baculum Iacob, ut uocant quoddam metiendi res altas instrumentum.

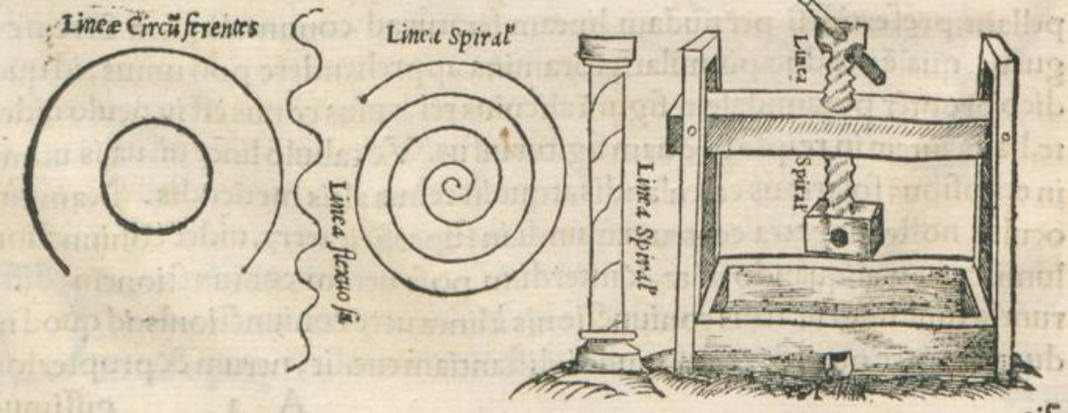
Hypotenusa.

De lineis sinus recti & sinus uersi, primi & secundi, infra dicemus ubi peruenerimus ad explicationem circuli & arcuum.

De speciebus lineæ curuæ.

Linea curua Heb. קַו עֲקֻמִּים multiplex est, quædã enim circumferens dicitur, quædam flexuosa, quædam spiralis & multæ species irrationalium linearum. Linea circumferens est circulus, semicirculus & arcus circuli. Linea flexuosa est quæ in suis partibus inæqualiter à medio eleuatur. Spiralis uerò linea est quę circumducitur sed nunquam redit in eundem punctum, & hęc à Grecis uocatur ἑλικοειδής, id est, reuoluta seu circũuoluta, puta circa centrũ in plano, ut serpens se gyrat in spiram, uel circa columnã, ut in figuris columnarum & cochleis prelorum, ubi hęc linea à fabris lignarijs trunco duriori in-

Linea circumferens.
Flexuosa.
Spiralis.

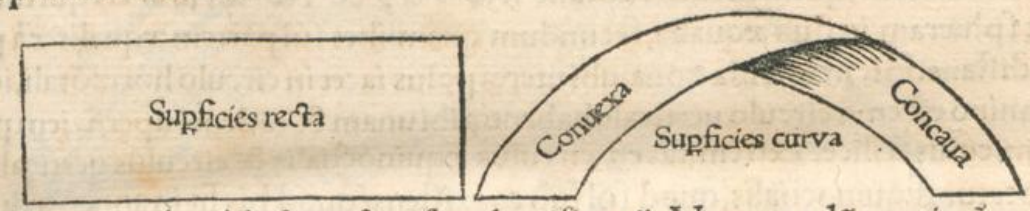


cisa

cisa matricique conformi implicata, immensam habet uim torquendi. Vnde uinum, oleum & multi alij succi ex baccis, hac linea, ut ita dicam, in prelis extorquentur: quin & nostro quo libri similibus prelis excuduntur. Vidi aliquando hic Basileæ uim huiusmodi cochlearum, quando longissime sudes preacutis ferreis rostris munite olim in fundum profundissime acte, cochlearum officio & summa ui extorquebantur. Vidi etiam aliquando integras domos ex lignis compaginatas, huiusmodi machinis in sublime subleuari. *Vis cochlearũ*

De superficie.

SVperficies Heb. שִׁטָּח est longitudo & latitudo sine profunditate. Vnde extrema eius sunt lineæ. Est autem duplex superficies, recta & curua. Recta siue plana est quæ in suis lineis æqualiter continetur, ut sunt figuræ quadrangulares. Curua autem est quæ in suis lineis non æqualiter continetur, ut sunt fornices & arcus in ædificijs. Hæc autẽ superficies si terminauerit corpus in exteriori parte, dicitur conuexa: sin corpus finiuerit in interiori parte, appellatur concaua. *Superficies recta.* *Conuexa.* *Concaua.*



Alij aliter diuidũt superficiẽ seu planã figurã. Nam quædã continet unica linea, quædã uerò plurib. Vnica linea continet עיגול circulus, pluribus triãgulus, quadrangulus, multigonij, ut est pẽtagonus, hexagonus, heptagonus &c.

De circulo.

CIrculus עיגול est supficies plana, unica linea cõtenta, in cuius medio pũctus est, qui מרכז centrũ circuli appellat, à quo omnes lineæ rectæ ad circũferentiã ductæ, sunt æqles. Sunt aũt circulorũ quidã cõcentrici, qui unũ scilicet habent centrũ, alij ecentrici, nẽpe qui diuersa habent cẽtra. Arcus קשת est pars circũferentiæ circuli. Linea uerò recta, arcui conterminalis, chorda sua uocari solet. Portiones seu sectiones circuli sunt maior & minor superficies circuli per chordam distincte. Semicirculus græcè hemicycliũ, Hebr. uerò מחצית עיגול est superficies plana diametro & medietate circũferẽtiæ contẽta. Quadrans uerò est quarta pars circuli, duabus semidiametris inclusa. Porrò figura quæ sub duabus à centro ductis lineis & arcu circũferentiæ continetur, sector siue segmentum circuli dicitur. *Diffinitio circuli.* *Arcus.* *Semicirculus.* *Quadrans.* *Segmentum.*

Horizon. Circulus horizontalis, quem Hebræi שִׁטַּה הָאָרֶץ מַגִּיעַ אֶל עֵקֶם הַרְקִיעַ & Latini finitorem uisus interpretantur, est circulus ille in quem hemisphærium cœli supernum in superficie terræ desinit, dirimitq; inferius hemisphærium à superiori. Huc sol mane attingit, quando in æstate & hyeme nobis oriri incipit. Similiter quando uespere occumbit. Est autem duplex horizon, rectus & obliquus, respectu scilicet habito ad solis & reliquorum astrorum ascensionē. Vbi enim astra ad angulos rectos ascendūt, id quod fit sub æquatore, ibi rectus est horizon, iacetq; utercq; cæli polus in hoc horizōtali circulo. Vbi uerò astra obliquè & ad angulos sphærales inæquales exoriūtur, sicut ubicq; fit extra æquatorem, ibi ob obliquum ascensum horizon dicitur quoq; esse obliquus, eminetq; unus cardinum cœli supra horizontem, atq; alius tantundem mergitur sub horizonte. Circulus uerticalis est qui ab oriente in occidentem per zenith seu uerticem (qui est centrum horizontis) traductus, intersecat omnem horizontem, obliquum & rectum, ad angulos sphærales rectos. Æquinoctialis circulus, quem Hebræi uocant עִיגוּל שָׁוֶה & אוֹרֶן הַמִּישׁוֹר est qui diuidit sphæram in duo æqualia, secundum quamlibet sui partem æqualiter à polis distans. Hic in torrida zona, ubi utercq; polus iacet in circulo horizōtali, idē omnino est cum circulo uerticali, habentq; ibi unam & eādem superficiem planam, cuius scilicet extremitas est circulus æquinoctialis & circulus uerticalis. Vocatur Æquinoctialis, quod sol sub eo existens (quod bis fit in anno) æquet dies noctibus & noctes diebus. Extra uerò æquatorem hi duo circuli, uerticalis & æquinoctialis unà cum superficiebus eorum planis tantum à se distant, quantum polus eleuatur supra horizontem. Ascendente enim polo, abit æquinoctialis à uertice, quum polus ueluti centrum sit æquatoris, ut in illum circulum desinit hæmisphærium cœli, septentrionale aut etiam meridionale.

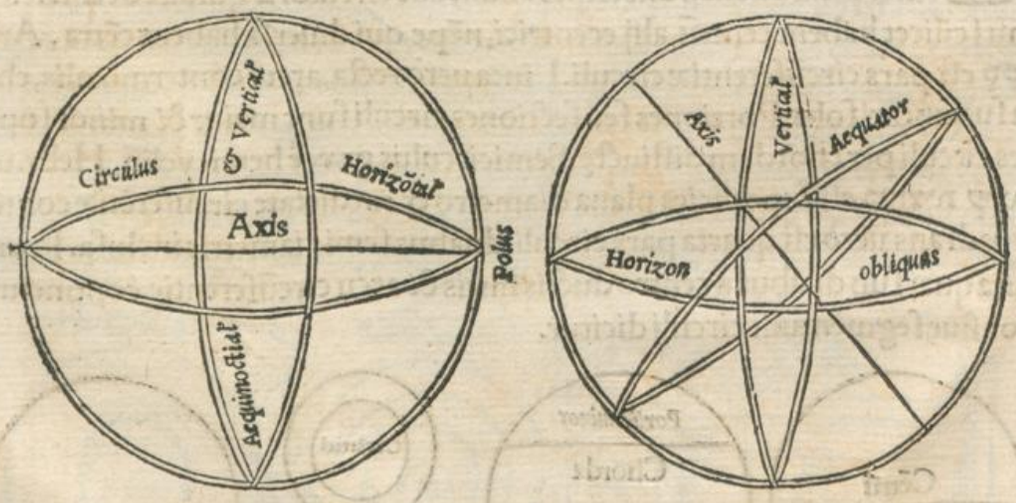
Horizōrectus

Horizon obliquus.

Verticalis.

Æquinoctialis

Horizon rectus.

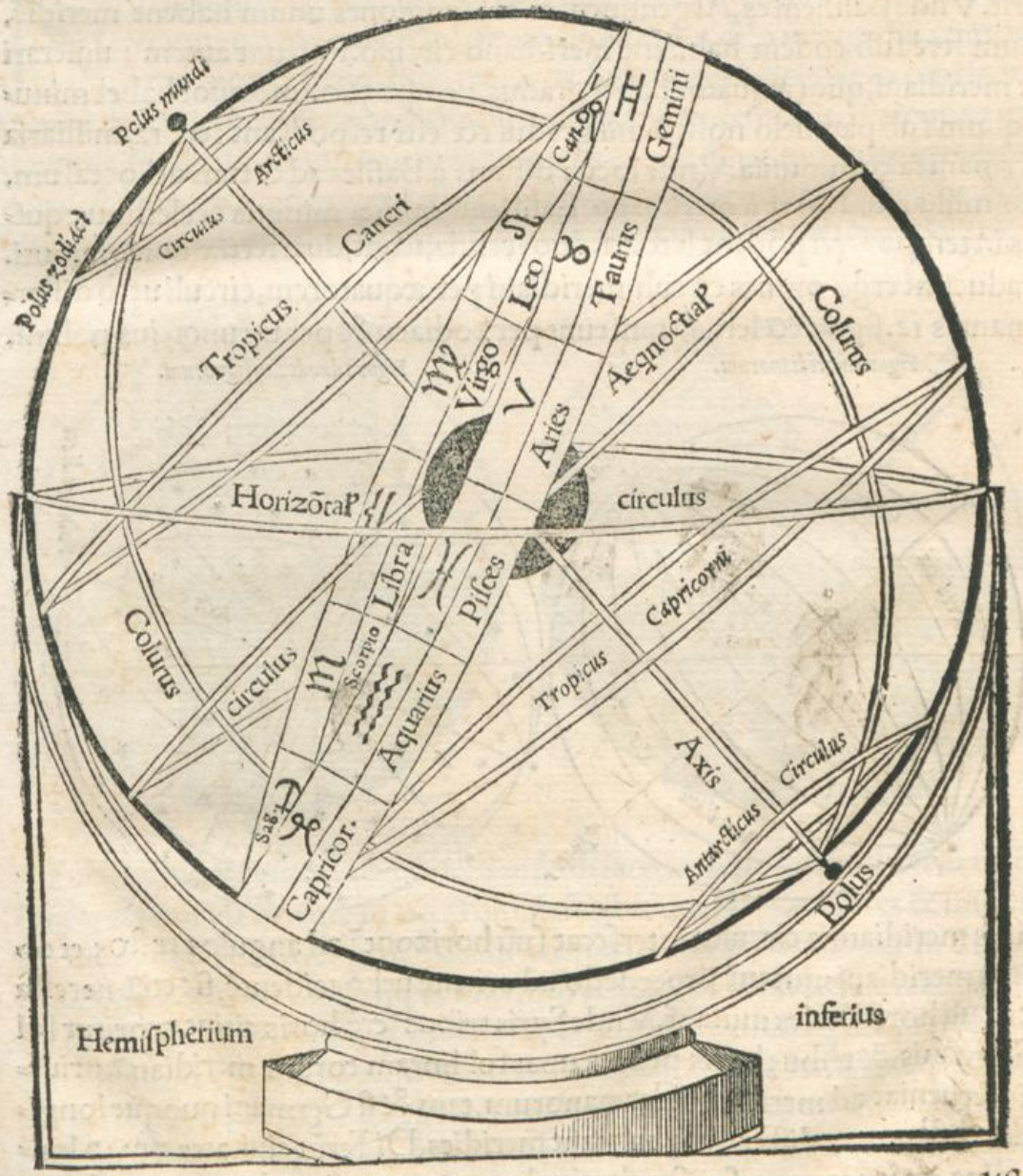


Sunt & alij circuli maiores in sphæra cœlesti, quos nōdum explicuimus, nempe ecliptica & meridiani. Vocātur autē hi circuli maiores, qui sphæram diuidunt in duo æqua hemisphæria. Minores uerò, qui eandem sphæram diuidūt in duas inæquales portiones, ut sunt duo tropici, duo circuli polis zodiaci descripti,

ſcripti, paralleli dierũ extra æquatorẽ &c. Zodiacus quem Hebræi uocant עיגול המזלות eſt circulus aut potius ſuperficies circularis, æquatorẽ in duo- bus oppoſitis locis obliquè interſecans, cuius media circularis linea ecliptica uocatur, ſub qua regulariter mouetur ſol, nunq̃ ab ea declinans ad auſtrũ aut ſeptentrionẽ. Vocatur ecliptica (Hebraicè קו המזלות) quod ſolũ in ea contin gant eclipſes, quãdo ſcilicet luna tẽpore oppoſitionis aut cõiunctionis ſub hac linea inuenitur. Habet hæc ecliptica utrinq̃ circulum unum ſeptem gradi- bus à ſe diſtantem, qui includunt zodiacum, tantum enim euagantur quidam planetæ extra eclipticam nunc in auſtrum & nunc in ſeptentrionem, ſol autem, ut diximus, nullam penitus ab ecliptica habet latitudinem. Habet tamen declinationem ab æquatore, maximam quidem in principio cancri & primo gradu capricorni 23. graduum & 30. minutorum, tantum enim

Zodiacus.

Ecliptica.



diſtant

distant ecliptica & æquator, tantumq́ polus mundi seu æquatoris abest à polo ecliptícæ. Circulus arcticus חוג עגלי & circulus antarcticus חוג הפך עגלי quos describunt poli zodiaci propter motum primi mobilis, sunt ex minoribus circulis sicut & tropicus cãcri atq́ capricorni, quos describit sol cum in alterutro fuerit solstitio. Coluri qui in plano figurari suo loco nequeunt, sunt duo circuli, quorum unus transit per puncta solsticialia cancri & capricorni atq́ per utrunq́ polum mũdi, alius uerò transit per puncta æquinoctialia atq́ per polos mundi, in quibus se intersecant ad angulos rectos.

Circulus arcticus.

Coluri.

De circulis meridianis.

MEridiani circuli sunt, qui transeunt per zenith seu punctum uerticalem cuiuslibet regionis & loci atq́ per duos polos mundi. Vocãtur meridiani עיגולי הרום quod omnes sub uno certo habitantes meridiano, communem habeant meridiem, quum sol illum suo motu apprehenderit. Vnde Basilienses, Argentinenses & Vangiones unum habent meridiẽ, quum ferè sub eodem habitent meridiano circulo. Possunt autem numerari tot meridiani, quot æquator habet gradus, nempe 360. imò quot habet minuta, quum sub parallelo nostro uni gradui cœlesti respodeant ferè 12. milliaria Germanica communia. Vnde locus distans à Basilea ad ortum uel occasum, uno milliario, differt à meridiano Basiliensi quinq́ minutis cœlestibus: quibus in tempore respõdent ferè 42. duo secũda, id est, duæ tertiæ unius minuti. Traducunt ergo omnes circuli meridiani per æquatorem, circuli uerò disterminantes 12. signa cœlestia, transeunt per zodiacũ & per utrunq́ eius polum.

Distantia longitudinis.

Figura meridianorum.

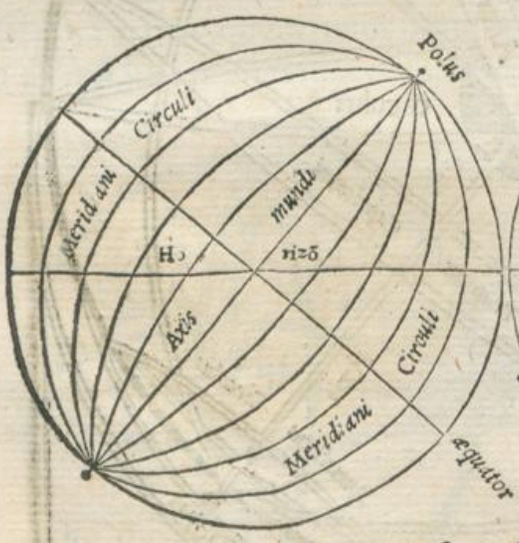
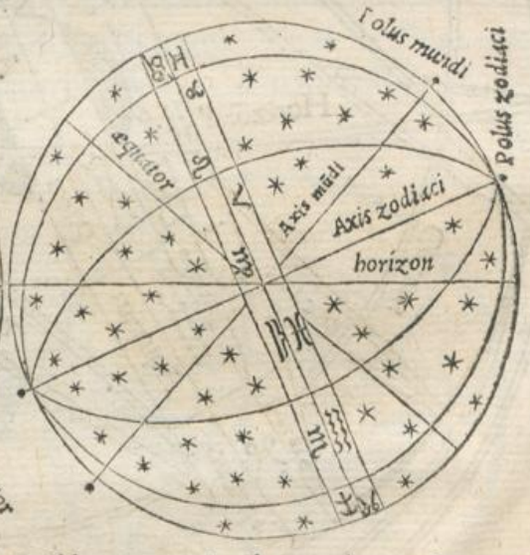


Figura duodecim signorum.



Omnis meridianus circulus intersecat suũ horizontẽ ad angulos rectos, et ob id sicut meridiani mutant procedẽdo ad orientẽ uel occidentẽ, sic etiã necessariò circuli horizõtales mutant. Vnde Syris tribus ferè horis citius exoritur sol q́ Germanis, & tribus horis præoccupat sol lineam eorum meridianã, priusquã perueniat ad meridiem Germanorum, tam & si Germani quoque longitudine differentes, differentes habeant meridies. Differũt ciuitates ברוחס longitudine, quarum una respectu alterius locum tenet orientalem aut occidentalem. Vt

Intersectio horizõtis & meridiani.

lem: Vt Basilea & Constatinopolis, Basilea & Lutetia, Roma & Neapolis, Neapolis & Alexandria Ægypti &c. Latitudo attenditur respectu septentrionis & meridici: ut Basilea & Lubeca differunt latitudine tantum, atq; ob id eundem habent meridiem & consequenter omnes diei similes horas, habent eodē tempore nouilunia, oppositiones, eclipses & similia, sed habent diuersas dierum & noctium longitudines, id quod ij non habent qui longitudine tantum differunt. Exemplo tibi esse possunt Viennenses Austriæ & Rauraci nostri, qui cum eandem ferè habeant poli eleuationem, easdem habent longitudines dierum & noctium, sed diuersa initia dierum, meridierum & omnium horarum quæ à meridie pendent. Nam quum Viennēsibus est meridies, sol adhuc habet circiter octo gradus usq; ad meridiem Basiliensium, qui in tempore faciunt ferè quadraginta minuta, id est, duas tertias unius horæ.

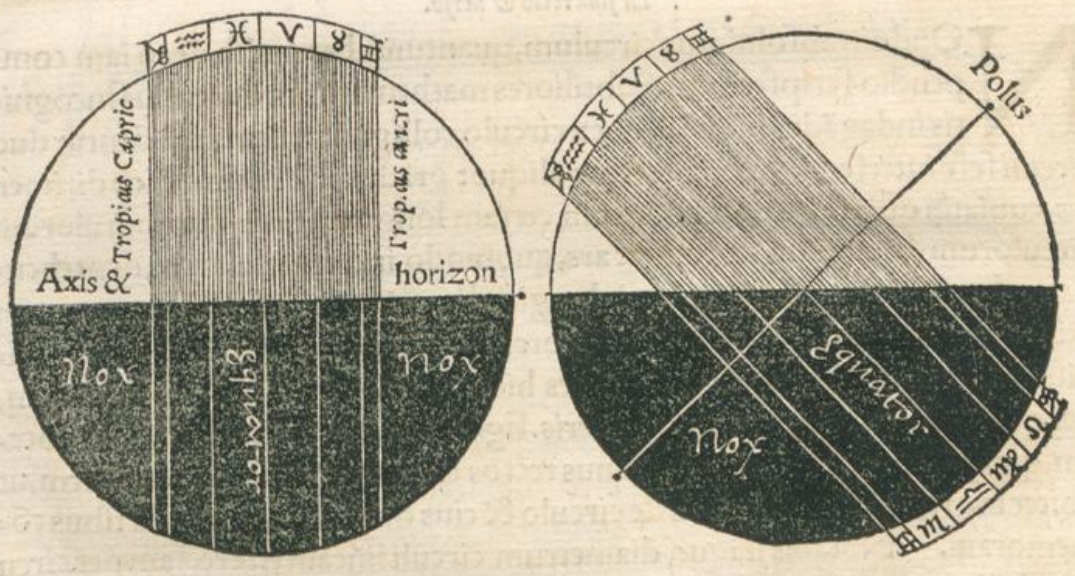
Differentia lōgitudinis.

Longitudo regionis.

De parallelis siue circulis dierum & noctium.

NVmerantur circuli dierum inter minores circulos, cum omnes præter unum æquatorem sphæram diuidant in duo inæqualia, comprehendanturq; inter duos tropicos. Sol namq; à principio capricorni usq; ad cancri initium 82. parallelos aut potius spiras describit, inter quos medius æquinoctialis est, ultimus uerò tropicus cancri & primus tropicus capricorni. A tropico uerò cancri descendens usque ad finem sagittarij, alios octoginta duos parallelos describit, qui dierum naturalium circuli appellantur.

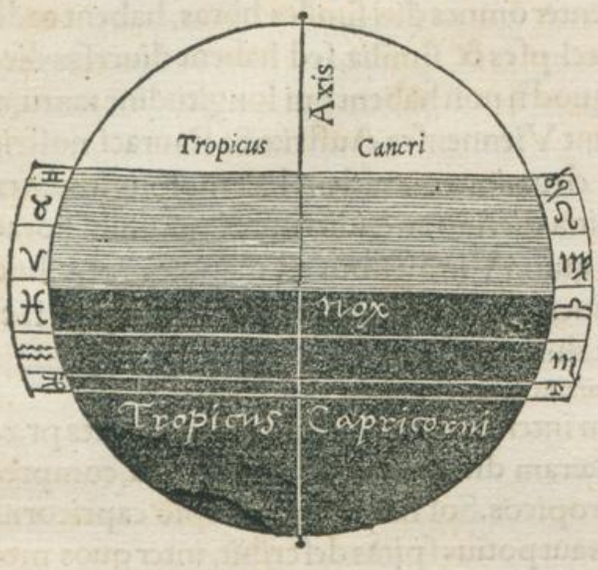
Tropici.



Sub circulo æquinoctiali ubi axis mundi iacet in horizonte, & cœlū rectissimè mouetur ab oriente in occasum, describit quidē sol maiores & minores circulos dierū, sed cū illi perpetuo ibi per horizontē abscindantur in duas æquales partes, erunt dies semper noctibus æquales & contrà, quia medij paralleli sunt sub hemisphęrio & medij suprà, id quod prima figura in plano utcunq; ostendit. Vbi uerò polus leuatur supra horizontē, leuat quoq; secū ab illa parte portionē parallelorū nocturnorū à cancro usq; ad æquatorē, & oppositus polus trahit secū sub horizontē partē parallelorū diurnorū, unde fit, ut dum

Paralleli dierum.

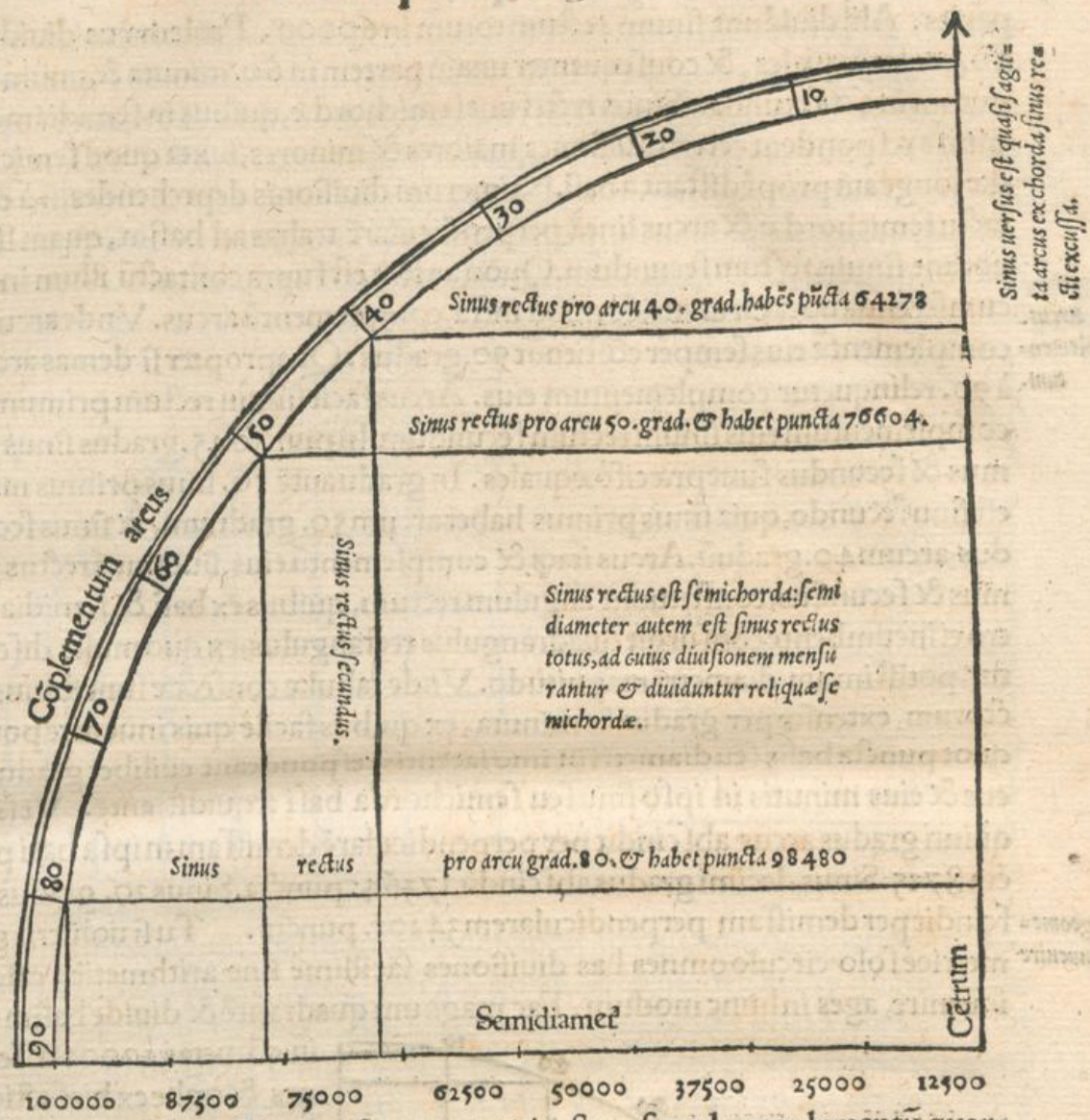
ut dum ſol peragrat ſigna ſeptentrionalia, ubi maior pars parallelorum eminet ſupra terram, efficiat dies longiores & noctes breuiores. Dum uerò tenet ſigna meridionalia, contrariũ fit. Porrò ſub polo ubi omnes paralleli fiũt æquidiſtantes circulo horizontali & æquinoctialis circulus idẽ eſt cum horizontali, ibi omnes ſeptentrionales paralleli integri leuantur ſupra horizontẽ, & contrà meridionales perpetuo latẽt ſub horizonte, quia axis mundi & linea uerticalis fiũt una linea, atq; ob id ſole tranſcendente æquatorẽ manet perpetuò ſupra horizontem quouſq; peragratis ſignis ſeptentrionalibus redierit ad æquatorem. Ibi nulla eſt diſcretio dierum, niſi quodſol in quibuſdam parallelis altius ſupra horizontem circumfertur, in quibuſdã inclinatius, quouſq; redeat ad principium libræ, tunc mergitur donec permeauerit omnia ſigna meridionalia & redierit ad principium arietis.



De ſinu recto & uerſo.

NOndum abſoluimus circulum, quantumlibet multa de eo iam compendio ſcripſerimus. Subtiliores mathematici pro arcubus incognitis indagãdis, mirabilem ex circulo colligunt artem: ut ſi dentur duo circuli ſeſe interſecantes & ad certos aliquot gradus à ſe in umbilico dirimentes, cupiatq; quis ſcire poſt nodorum certam longitudinem, duorum illorum circulorum diſtantiam, docet hæc ars, quomodo interceptus arcus deprehendatur. Item ſi habeas duas ciuitates longitudine & latitudine differentes, cupiasq; diametrum quadrati extra æquatorem in arctioribus meridianis & æquidiſtantibus parallelis inuenire, habes hic certam & infallibilem rationem, per quam deprehendas id quod quæris. Ego oſtendam hîc uerius quàm doceam, quo pacto & ingenio id per ſinus rectos exploretur. Neceſſe eſt autem, ut obiter hic repetam, quæ ſuprà de circulo & eius diuiſionibus ſeu partibus cõmemoraui. Notabis itaque, diametrum circuli lineam eſſe rectam per circuli umbilicum ſeu centrum tranſeuntem, illumq; in duo diuidere æqualia. Arcus autem eſt cuiuslibet circuli ſeu peripheriæ portio. Chorda eſt linea recta, ſecans circulum in duas portiones inæquales. Sinus, eſt linea recta, diametro circuli longitudine uel potentia cõmenſurabilis. Sinus totus ſiue perfectus eſt circuli ſemidiameter in aliquot partes diuiſa. Complementum arcus cuiuslibet, eſt differentia quæ intereſt arcui & quadranti. Sinus rectus primus, eſt medietas chordæ arcus dupli ad arcum cuius eſt ſinus, ſiue dimidium chordæ reſpectu totius arcus. Sinus rectus ſecundus, eſt reſiduum cuiuslibet

Diameter.
Arcus.
Chorda.
Sinus perfectus.
Complementũ



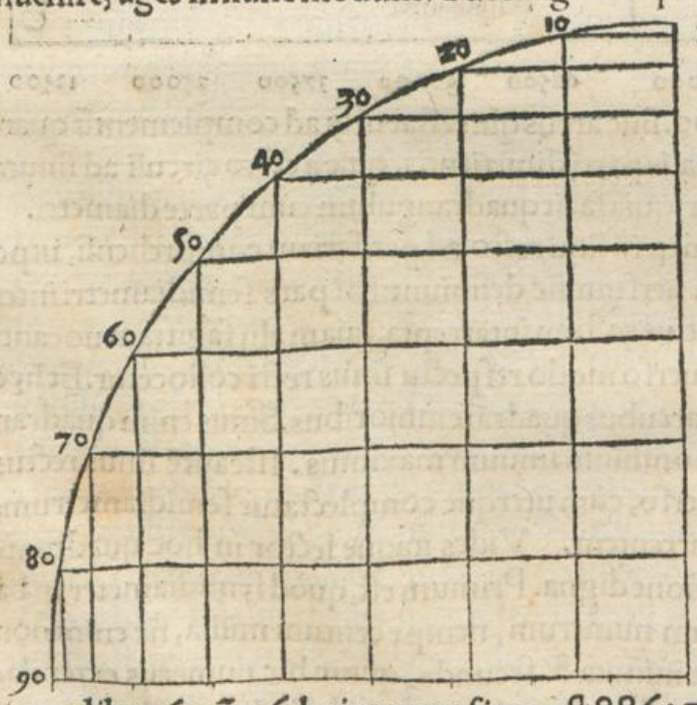
iuslibet arcus subtracti ex 90. siue arcus qui restat usq; ad complementū quartæ circuli. Is semper est æqualis parti dimetientis, quæ à cētro circuli ad sinum rectum primum terminatur: quia facit quadrangulum cum parte diametri. Sinus uersus est portio diametri à sinu recto ad periferiam comprehensi, utpote sagitta arcus. Alij sinum uersum sic definiunt: Est pars semidiametri interdati arcus initium & sinum eius rectum intercepta, quam alij sagittam uocant. Dicitur sinus uersus, quòd uerso modo respectu sinus recti collocetur. Et hęc omnia intelligenda sunt de arcubus quadrāte minoribus. Sinus enim quadrantis, est semidiameter circuli, omnium sinuum maximus. Iste autē sinus rectus perfectus est æqualis sinui uerso, cùm uterque complectatur semidiametrum, ad angulum rectum concurrentem. Vides itaque lector in hoc quadrante circuli multa esse consideratione digna. Primum est, quòd semidiameter in basi iacens diuisa est in magnum numerum, nempe centum millia, sic enim non opus erit integra frangere in minuta & secunda, quum hic numerus extendatur longè ultra minutias secundas, atque deinde partibilis sit in multas quotas

partes. Alij diuidunt sinum rectum totum in 60000. Ptolemæus diuidit in 60. partes æquales, & consequenter unam partem in 60. minuta & unum minutum in 60. secunda. Sinus recti sunt semichordæ, quibus in semidiametro diuisa respondent certæ diuisiones maiores & minores, iuxta quod semichordæ longè aut propè distant à basi. Numerum diuisionis deprehendes, si à contactu semichordæ & arcus lineã perpendicularẽ trahas ad basim, quam lineã uocant sinum rectum secundum. Quod autem est supra contactũ illum in circumferentia uocatur arcus, & quod infra, complementũ arcus. Vnde arcus & complementũ eius semper cõstituũt 90. gradus. Quapropter si demas arcum à 90. relinquetur complementum eius. Arcus facit sinum rectum primum, & complementum eius sinum rectum secundum. In puncto 45. gradus sinus primus & secundus sunt præcisè æquales. In gradu autẽ 50. sinus primus maior est sinu secundo, quia sinus primus habet arcum 50. graduum, & sinus secundus arcum 40. graduũ. Arcus itaq; & complementũ eius, siue sinus rectus primus & secundus, constituunt angulum rectum, quibus ex basi & semidiametro ei incumbente consurgit quadrangulus rectangulus, ex quo multa discuntur, potissimum diametri magnitudo. Vnde tabulæ confectæ sunt sinuum rectorum, extensæ per gradus & minuta, ex quibus facilè quis inuenire potest, quot puncta basis seu diametri in imo iacentis respondeant cuilibet gradui arcus & eius minutis in ipso sinu seu semichorda basi æquidistante. Vt sinus quinti gradus arcus abscindit per perpendicularẽ demissam in ipsa basi puncta 8715. Sinus decimi gradus abscindit 17364. puncta. Sinus 20. gradus abscindit per demissam perpendicularem 34202. puncta. Tu si uolueris geometricè solo circulo omnes has diuisiones facillimè sine arithmeticę calculo inuenire, ages in hunc modum. Fac magnum quadrantẽ & diuide basim eius in cõsuetas 100000. sectiones, & trahe ex his sectionibus lineas ad arcum usque quæ sint parallelæ semidiametro sinistræ. Deinde trahe per singulos ipsius arcus grad. semichordas seu lineas sinuum rectorum ad semidiametrum sinistram, cui si libet adijce sectiones & numeros earum sicut fecisti in semidiametro iacente, & habebis sinus rectos primos atq; secũdos. Vsus horum sinuũ arithmeticus est talis. Distãte sole ab ariete gradibus 62. m. 26. huius arcus sinus est 88647. Hunc duc in sinum maximæ declinationis

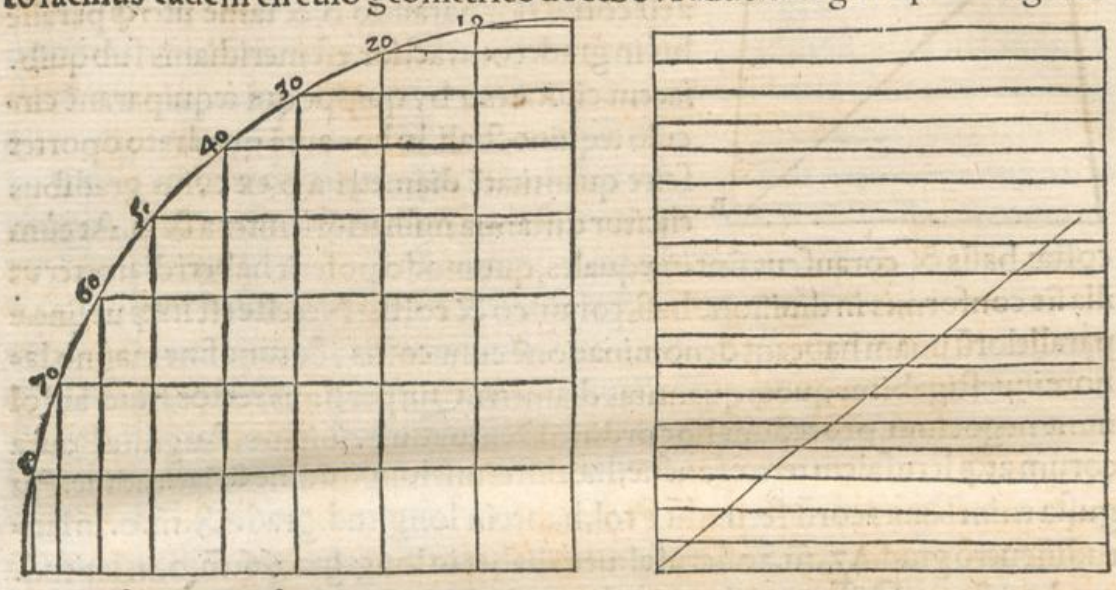
Arcus.

Complementum.

Sinus geometrice inuenire



mæ declinationis ſolis (quæ eſt 23. grad. 30. m̃.) cuius ſinus eſt 39874. Productum diuide in totum ſinum, nempe in 100000. & prouenient in quotiente 35347. cuius arcus eſt arcus declinationis ſolis, quando diſtat ab ariete gradibus 62. m̃. 26. Eſt autẽ arcus huius ſinus gradus 20. m̃. 42. quæ ſunt declinatio ſolis in illo loco. Vbi notandũ, quòd ex arcu peruenitur ad noticiam ſinus, & rurſum ex ſinu licet colligere correſpondentem arcum, idq̃ nedum ex tabulis, uerùm & ex quadrante noſtro. Hęc cùm exigant calculũ arithmeticũ, ego multò facilius eadem circulo geometrico docebo. Aduerte ergo ſequẽtes figuras. *Exemplum geometricum.*

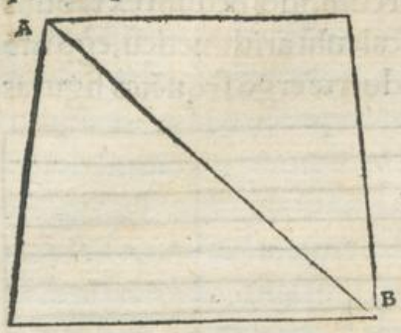


Baſis totum repræſentans.

Quæſtio eſt: Cùm ſol ſummã hodie habeat ab ęquatore declinationẽ in 90. gradu à capite arietis gradus 23. m̃. 30. quanta erit eius declinatio quãdo diſtat ab ariete gradibus 62. m̃. 26. Ages ſic. Accipe cum circino lineam baſis, quæ in hoc negocio deſignat totam declinationẽ ſolis, & ſerua intercapedinẽ iſtam. Deinde numera declinationẽ ipſam, nempe gradus 23. m̃. 30. in diuiſione linearum, & nota diligenter in lineis terminũ huius numeri. Terminũ uoco totam lineam, aut interceptũ ſpacium, quia lineæ aſcendunt hîc per binarium. Tertiò pone intercapedinẽ acceptam in figuram linearũ æquidiſtantiũ & ubi finitur ibi fac punctum, ad quem etiam lineam trahes, occultam uel manifeſtam. Quo facto, quære numerũ graduum 62. & m̃. 26. in arcu quadrantis, atq̃ à fine eius trahe lineam perpendicularẽ ſeu ſinum ſecundum uſq̃ ad baſim, & nota contactum in baſi. Vltimò accipies cum circino intercapedinẽ quæ eſt inter contactum iſtum & centrũ quadrantis, & transferes in lineã iam in parallelis lineis factam, uidebisq̃ ubi pes uagus punctũ faciat, & is oſtendet tibi quanta ſit declinatio memorati 62. gradus & 26. minuti, nẽpe 20. gradus & aliquot m̃. quæ in tam anguſto linearum ſpacio ad liquidum notari nequeũt. Nos ſolùm formulam hîc tibi præſcribimus, quam ſi uelis imiteris. Aliud exemplum, ſed quod multò difficilius eſt priori propter inæqualitatẽ graduũ qui proueniunt in circulis maioribus & minoribus. Nam cùm omnis circulus diuidi ſoleat in 360. partes ſiue gradus, neceſſe eſt quòd hi gradus in circulis maioribus, puta *Exemplum aliud.*

æquatore, meridianis, horizonte, ecliptica &c. maiores sunt diuisionibus quæ fiunt in parallelis æquatori æquidistantibus, ut sunt tropici & ulteriores uersus polos paralleli. Dantur ergo duæ ciuitates longitudine & latitudine differentes, hoc est, una est orientalior altera, & præterea una septẽtrionalior altera, quæ disponuntur secundum parallelos & meridianos in quadratũ non æquilaterũ hoc modo. Ciuitas a est septentrionalior ciuitate b, at b est meridionalior a. Itẽ parallelus a est cõtractior parallelo b, & tamẽ uterq; parallelus in grad. contractior est meridianis sub quib. iacent ciuitates a b, quippe qui æquiparant circulo æquinoctiali. In hoc autẽ quadrato oportet scire quantitatẽ diametri a b ex cuius gradibus elicitur distantia milliariorũ inter a & b. At cùm costæ, basis & corauscus sint inæquales, quomodo poterit haberi diameter ut illa sit conformis in diuisione basi, corausco & costis? Necesse est itaq; ut lineæ parallelorũ unam habeant denominationẽ cum costis, & tunc sine magno labore inuestigabitur quoq; quantitas diametri. Qui per sinus rectos istud absoluunt negocium, procedunt hoc ordine: Dentur duæ ciuitates, Augusta Rauracorum atq; Ierusalem terræ sanctæ, hæ differunt longitudine & latitudine. Augusta enim Rauracorũ secundũ Ptol. habet in longitud. grad. 28. m̃. 0. in latitudine uerò grad. 47. m̃. 20. Ierusal. uerò habet in long. gra. 66. m̃. 0. in latitud. grad. 31. m̃. 40. Differentia longitudinis, grad. 38. m̃. 0. Sinus differẽtiæ long. 61566. Complementũ grad. 52. cuius sinus 78801. Latitudo maior grad. 47. m̃. 30. Sinus 73727. Complementũ grad. 42. m̃. 30. Sinus 67559. Latitud. minor grad. 31. m̃. 40. Sinus 52497. Complementũ grad. 58. m̃. 20. Sinus 85111. Itaq; duco sinum complementi latitudinis minoris scilicet 85111. in sinũ differentiæ longitudinis, nempe 61566. & colligo summã 5239943826. & post diuisionem totius sinus, nempe 100000. proueniũt in quotiente 52399. cuius arcus est grad. 31. m̃. 34. & dicitur inuentũ primũ. Complementũ ipsius est grad. 58. m̃. 26. Sinus aũt 85188. erit diuisor. Consequẽter sinũ latitudinis minoris 52497. duco in sinũ totum & produco 5249700000. & productum diuido in diuisorem seruatũ & prouenient in quotiente 61624. Arcum illorũ, scilicet grad. 38. m̃. 3. subtraho à latitudine maiori & remanet inuentũ secundũ, grad. 9. m̃. 27. Rursum duco sinus complementorũ utriusq; inuenti, scilicet 85111. qui est sinus complemẽti primi inuenti, & 98640. qui est sinus complemẽti secundi inuenti, in seipsos, & productũ 8395349040. diuido in sinum perfectũ & prouenient 83953. arcus eius gradus 57. m̃. 8. à 90. subtractus relinquit 32. gradus & m̃. 52. ueram distantiã Augustæ Rauracorũ siue Basileæ à Ierosolymis. Faciunt autẽ hi gradus & minuta milliaria Germanica 493. cedentibus 15. milliaribus uni gradui circuli maioris. Vides lector quàm laboriosum sit parallelos & meridianos per sinus in unam redigere denominationẽ, ut tandem prodeat diameter, quæ distantiã ostendit oblatorum locorũ, propterea ego docebo te

Ciuitates longitudine & latitudine differentes.



Basilea & Ierusalem.

Distantia Basileæ à Ierusalẽ.

cebo te hic faciliorem modum, tam & si is quoq; non sine sudore absolui possit. Videbis tamen mirum ingenium quod latet in circulo. Diximus autem iam meridianos circulos atq; æquatorem sese intersecare ad angulos rectos, & quò magis meridiani in septentrionem aut meridiem porriguntur, eò propinquiores sibijpsis fiunt, donec tãdem in polo omnes in unum coëunt punctum. Parralleli ergo extra æquatorem contractiores habent gradus quàm æquator ipse aut meridiani, unde & pauciora illis in terra respondent milliaria, utpote in parallelo 48. qui ferè est latitudo Basiliensis urbis, uni gradui cœlesti respondent in terris milliaria 10. In latitudine autem 53. graduum, puta in Dania & Anglia unus gradus longitudinis facit tantum 9. milliaria Germanica, sicque quo magis ad polum accedis, eò minores fiunt gradus. Gradus autem meridianorum, qui sunt circuli magni, non differũt à gradibus æquatoris, atq; ob id ubiq; locorum respondent uni gradui circuli meridiani 15. milliaria communia Germanica. Vnde locorum, quæ sub uno iacent meridiano circulo, distantiæ, facillimè haberi possunt, si utriusq; latitudo seu poli borealis eleuatio tibi constet. Nam subtracta minori latitudine à maiori, differentiaq; graduum in milliaria per quindecim dicto modo resoluta, relinquitur locorum interuallũ. Accipe pro exemplo Augustam Rauracorum, cuius longitudinem supra ex Ptolemæo signauimus grad. 28. min. 0. latitudinem autem ferè 48. graduum, & Niceam Liguriæ aut magis Massiliensium ciuitatem, cuius Ptolemæus signat longitudinem gradus 28. min. 0. latitudinem autem graduũ 43. min. 26. Hæ duæ ciuitates unam & eandem habent longitudinem, sitæ sub eodem meridiano circulo, differuntq; in sola latitudine, idq; gradibus 4. & minut. 54. qui per quindecim resoluti faciunt 60. milliaria, minuta uerò addũt adhuc 8. milliaria, cedentibus uni milliario 4. minutis cœlestibus. Vides in isto calculo nullum esse laborem, aut difficultatem. Quãdo uerò duæ ciuitates sola longitudine differunt, sitæ scilicet sub uno & eodem parallelo, siue eandem ab æquatore habentes latitudinem, quærimus solam longitudinis earum differentiam, subtrahentes minorem longitudinem à maiori, & relictam graduũ differentiam conuertentes in mensuram graduũ æquinoctialium. Cum enim gradus longitudinum in parallelis minores sint gradibus æquatoris, non possumus unum talium graduum resoluere in 15. milliaria Germanica, sed in pauciora. Vt Basilea & Mediolanum Galliæ, quod putant esse Aurelianã, habent eandem latitudinem & eleuationem polarem, at in longitudine differunt gradibus 7. & minut. 20. Hos gradus si distribuerem per 15. in milliaria Germanica, ostenderent interuallũ esse 109. graduum. Nõ est autem tanta hinc usq; ad Aurelianam distantia, cum gradus intercepti non sint gradus æquatoris sed parallelici, qui sub latitudine 48. graduum faciunt 72. tantum milliaria Germanica, id quod adiectum instrumentum explicat.

Circuli cõmoditas.

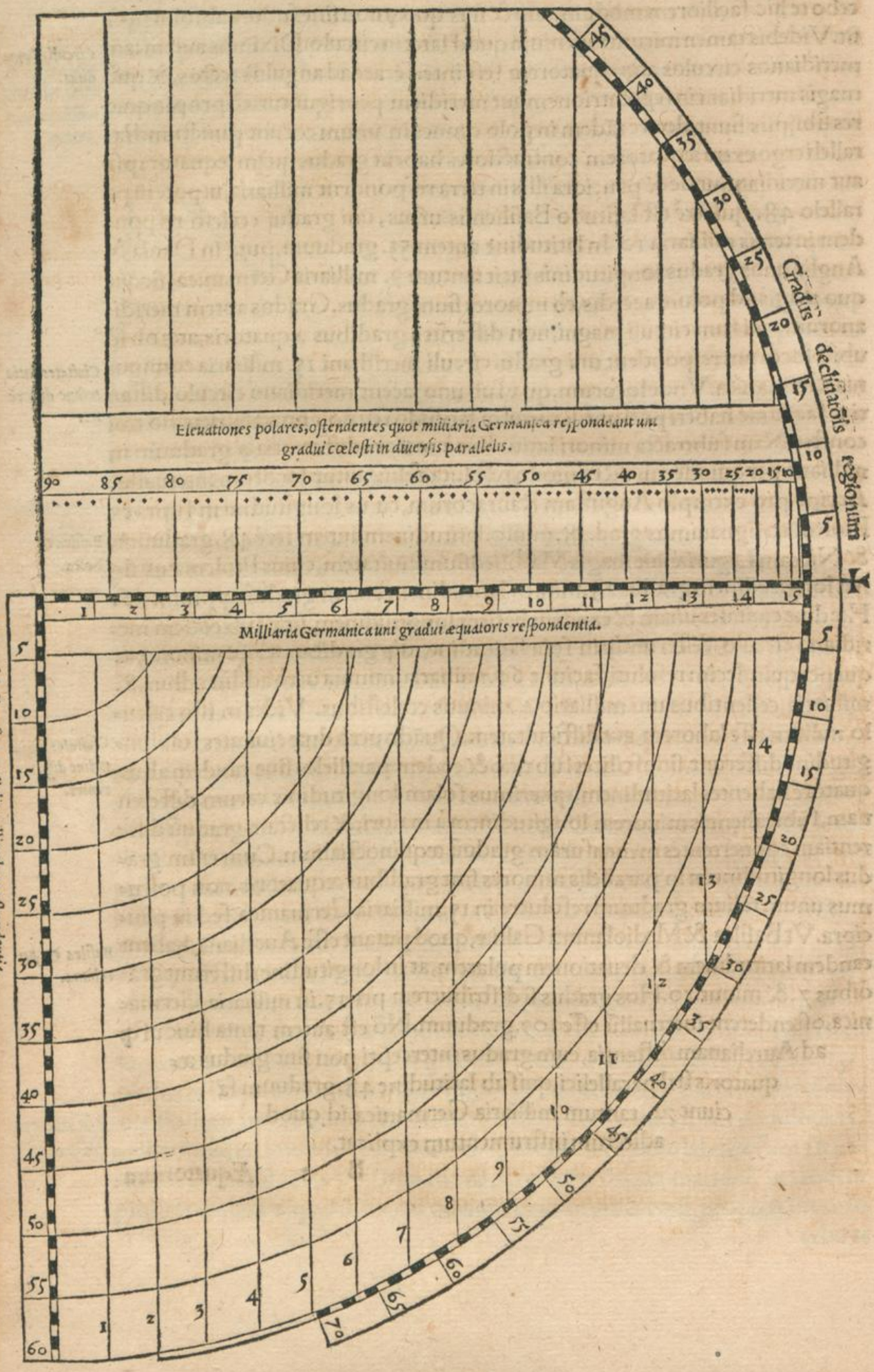
Ciuitates latitudine differẽtes.

Basilea & Nicea.

Ciuitates lõgitudine differentes.

Basilea & Aureliana.

Aequatorium graduum cœlestium & milliariorum Germanicorum secundum diuersos parallelos.



Est autē huius instrumenti ratio talis. Semidiameter semicirculi distributa est in 15. milliaria Germanica, quæ uni respōdent grad. ęquatoris: & lineæ supnè perpendiculariter in scalam mil. incidentes, sunt diuersæ polorū eleuationes, ostendentes quot mil. respōdeant uni gradui sub diuersis parallelis. Exempli gratia: iuxta crucē, quæ indicat polū iacere in horizonte, id q̄d fit sub æquatore, signant 15. mil. uni respōdentia gradui. Ascēde à cruce in limbo exteriori ad uigesimū grad. eleuationis polaris, unde descēdit linea perpēdiculariter cadēs in lineam mil. & uidebis illam perpendicularē abscindere dūtaxat 14. mill. & unā octauam milliarij. Est ergo gradus terrenus sub illa eleuatiōe ferè uno milliario minor gradu æquatoris. Ascēde ulterius ad 40. eleuationis polaris gradū, & inuenies per descendentē perpendicularē uni gradui parallelico in terris respōdere tantū 11. mil. Germ. & dimidiū. Item ubi est poli eleuatio 48. grad. quēadmodum hic Basileæ fermè est, ibi grad. paralleli adhuc cōtractior, qa respōdēt ei circiter 10. mil. Germ. id q̄d perpēdicularis siue chorda à 48. gradu tracta ad scalā mil. ostendit. Vbi uerò poli eleuatio est 60. grad. ibi gradus parallelicus cōprehendit dūtaxat 7. mil. & dimidiū. Porrò quādo ultra integros grad. minuta quoq; supersunt, uidendū est quantū illis respōdeat de mil. sub singulis poli eleuationibus. Sicut autē sub æquatore uni gradui respōdent 15. mil. ita quoq; respōdent 60. m̄. 15. mil. Hoc ostenditur per quadrantem instrumento Æquatorij appenso, in quo ad læuā scala descēdit minut. & de 5. in 5. trahunt arcus ad scalā mil. ostendentes quantū cedat singulis m̄. de mil. Sub æq̄tore quinq; minutis respondet unū milliare, & 10. min. duo mil. 15. m̄. tria mil. & dimid. Viginti m̄. 5. mil. & sic cōsequenter, ut instrumentū ostendit. At extra ęquatorē ubi pauciora mil. respondent grad. longitudinis, ut sub latitudine 48. graduū respōdent uni gradui siue 60. min. 10. mil. triginta m̄. 5. mil. 20. milliarib. 3. mil. & una tertia unius mil. sicq; cōsequenter, id q̄d ex memorato quadrante sic inuenies. Sub eleuatione polari 48. grad. respondent 60. m̄. ut diximus, decē mil. ergo linea illa ab initio unius mil. ad 10. mil. tracta distribuenda est in 60. m̄. & tunc uidendū quantū de 10. mil. respondeat singulis min. Id autē totum sine ulla alia diuisione facilè haberi potest ex dicto quadrāte, hoc modo. Trahe ex cētro a ubi incipit diuisio milliariorū, lineā aut filum ad contactū lineæ & limbi, quæ à 10. mil. descēdit ad limbū, ubi signata sunt 10. & habes diuisam lineā 10. milliarib. respondentē per circulos lineas perpēdiculares intersecātes. Vbi em̄ filū & circulus sese intersecāt, ab eodē pūcto rectè inter parallelas lineas ascēdendū est ad numerū mil. & offerent mil. m̄. respōdētia. Exemplū, ut rectè me intelligas. Sub eleuatiōe poli 58. gra. respōdēt uni gra. seu 60. m̄. 8. mil. Traho ergo filū ad perpēdicularē 8. mil. lineā ubi illa tāgit limbū, & inuenio filū ipsū ascēdere in cir. 15. m̄. 2. mil.

Instrumenti explicatio.

Inæquales gradus in parallelis.

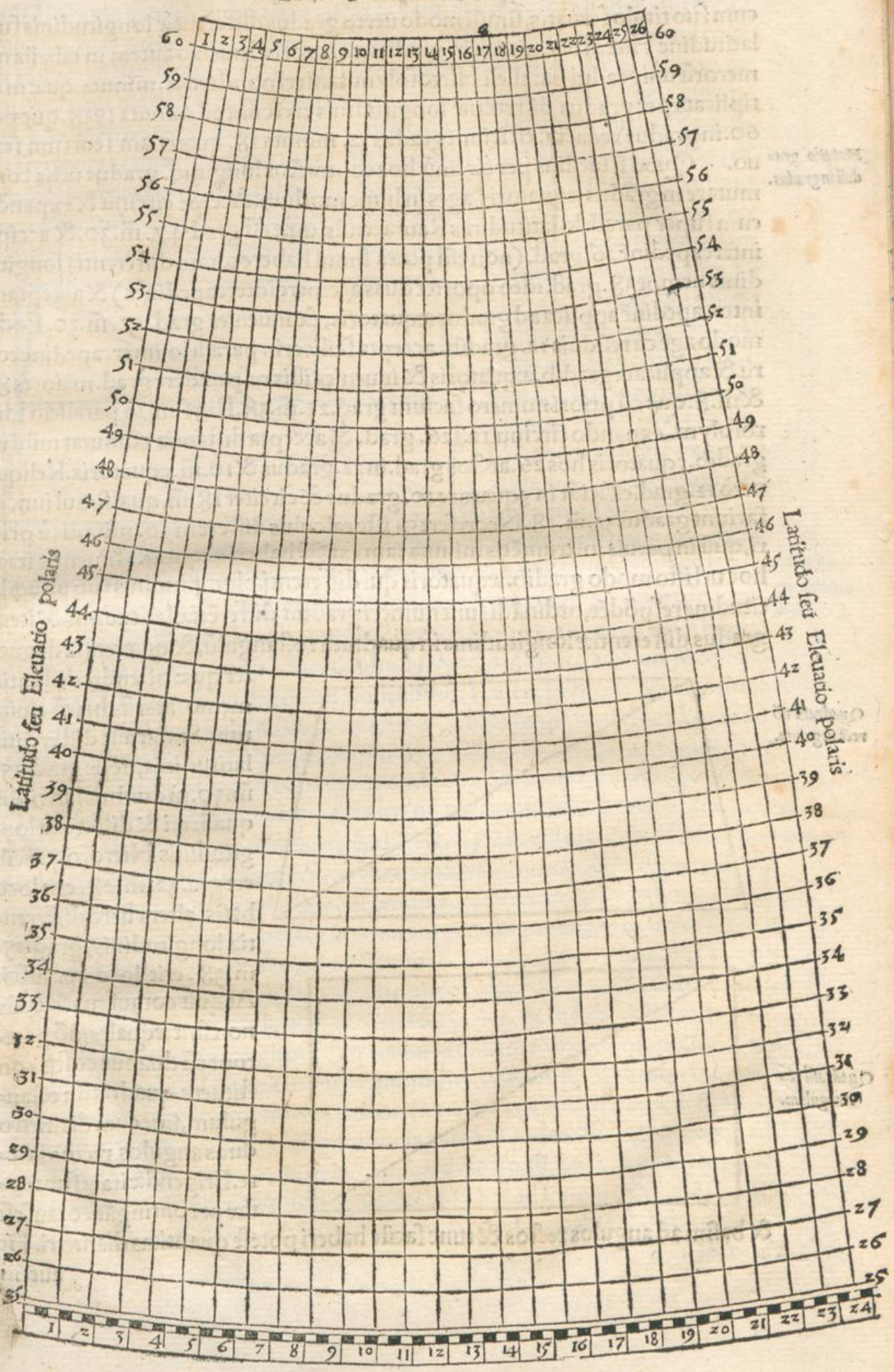
Latitudo	In ęquore	
G	m̄	2ª
0	60	0
10	59	5
16	57	40
18	57	3
21	56	0
23	55	13
25	54	22
28	52	58
30	51	57
31	51	25
32	50	52
33	50	18
34	49	43

Latitudo	In ęqtore	
G	m̃	2"
35	49	7
36	48	30
37	47	53
38	47	15
39	46	36
40	45	56
41	55	15
42	44	34
43	43	51
44	43	8
45	42	24
46	41	39
47	40	55
48	40	7
49	39	19
50	38	32
51	37	43
52	36	54
53	36	4
54	35,	14
55	34	25
56	33	31
57	32	39
58	31	46
59	30	53
60	30	0

mil. in circulo 25. min. tria mil. & unam tertiam, in circulo 40. min. quinq; mill. & unam tertiam &c. His satis iam explicatis, repetemus prius exemplum quod signauimus de distantia ciuitatis Augustæ Rauracorũ & Ierosolymæ inueniemusq; interuallum earum hoc modo. Primò per subtractionẽ minoris longitudinis à maiori quærimus differentiã horum locorum, quã suprà signauimus 38. grad. m̃. 0. Latitudo Basileæ est 47. grad. & 30. m̃. Ierosolymæ autẽ latitudo est grad. 31. m̃. 40. Differentia harum latitudinũ grad. 15. min. 50. Habemus autẽ hic triplices gradus. Differentia enim latitudinis cõplectitur gradus æquatoris. Differentia uerò lõgitudinis in parallelo Ierosolymitano habet minores gradus gradibus latitudinis & in parallelo Rauracensi habet adhuc cõtractiores gradus. Sunt autẽ hic triplices gradus redigẽdi ad unã denominationẽ, æquinoctialẽ scilicet, quã habet differentia latitudinis, ergo duplex differentia lõgitudinis conformãda est differẽtię latitudinis, idq; in hunc modũ. Intra cum latitudine Rauracensis ciuitatis tabellam hic positã & illicò uidebis quot minuta æquatoris in eius parallelo respondeant uni gradui illius paralleli, quæ multiplica per gradus differentiæ lõgitudinis & productũ, diuide per 60. habebisq; gradus æquatoris qui respondent gradibus illis cõtractioribus paralleli. Idem fac cum latitudine Ierosolymæ & differentia lõgitudinis, uertendo gradus paralleli in gradus æquatoris. Quòd si labor iste tibi tędiosus fuerit, poteris illum multo facilius absoluere in hunc modũ. Quære latitudinẽ urbis Rauracensis in cancellata figura hic signata, nempe in sinistro descendente latere eius & obserua parallelũ eius. Deinde in eodem parallelo extende circinũ iuxta numerũ grad. differẽtiæ longitudinis, sunt autem numeri graduũ signati in capite figuræ, & acceptam intercapedinẽ applica gradibus æquatoris in basi tabulæ signatis & illicò uidebis quot gradus æquatoris respondeant gradibus paralleli, quos extrà signabis cum titulo, Grad. æquatoris sub latitudine urbis Rauracensis. Haud aliter ages cum differentia longitudinis sub latitudine Ierosolymitana, & redegisti differentiã graduum longitudinis in gradus æquatoris, cum quibus ultrà procedes ad inueniendum distantiam, sicut paulo pòst dicemus. Exemplum. Latitudo Basileæ est grad. 47. min. 30. quã quæro in tabella numerorum & inuenio sub ista latitudine uni gradui paralleli respondere minuta æquatoris 40. & 25. secunda. Ea multiplicata per gradus differẽtię lõgitudinis, quę est grad. 38. m̃. 0. procreãt minuta 1535. quæ diuisa per 60. reddũt grad. æqtoris 25. m̃. 35. His ad partẽ

cum suo

Gradus longitudinis in diuersis parallelis.

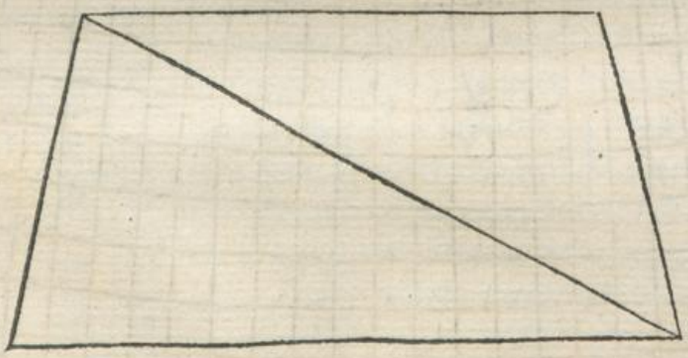


Gradus æquatoris, in quos uertuntur gradus parallelorum.

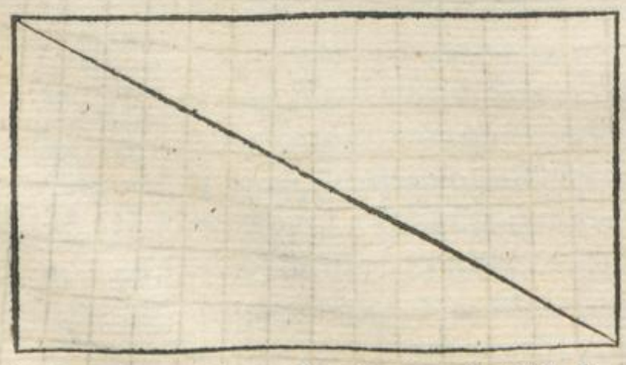
cum ſuo titulo ſeruatis, ſimili modo uerto gradus differentię longitudinis ſub latitudine Hieroſolymitana in gradus æquatoris. Inuenio autem in tabella numerorũ uni gradui paralleli Hieroſolymitani reſpondere 51. minuta, quæ multiplicata per gradus differẽtiæ longitudinis creſcunt ad minuta 1938. quę per 60. in gradus redacta, efficiunt gradus 32. minuta 18. quæ etiam ſeorſum ſeruo. Quòd ſi facilius per circinũ hos contractos longitud. gradus uelis commutare in gradus æquatoris, ages in hunc modum. Accipe circinũ & expande eum ſuper parallelo latitudinis Rauracenſis, quæ eſt grad. 47. m̃. 30. & accipe intercapedinẽ 26. grad. (non em̃ potes ſimul habere totam differentiã longitudinis nempe 38. grad. ideo oportet duas accipere intercapedines) & acceptam intercapedinẽ applica ad gradus æquatoris, & inuenies grad. 17. m̃. 30. Eodẽ modo age cũ reſiduis 12. gradib. accepta ſcilicet in parallelo intercapedine eorũ & applicata gradib. æquatoris & inuenies illis reſpondere grad. maiores 8. & m̃. 8. quę cũ priori numero faciunt grad. 25. m̃. 38. Rurſum in parallelo Hieroſolym. expando circinuũ ad 26. grad. & accepta diſtantia eõ mutat mihi in gradib. ęquatoris hos 26. arctos grad. in 22. gradus & 10. m̃. ęquatoris. Reliqui uerò 12. grad. efficiũt in ęquatore 10. gradus & circiter 18. m̃. quæ ſimul iuncta faciunt gradus 32. m̃. 28. Nec refert ꝙ iſte calculus differt in 10. minutis à priori, quũ in paruis inſtrumẽtis minuta tam exactè haberi nequeãt. Inuentis itaq; hoc uel iſto modo gradib. æquatoris qui differentiæ longitudinis ſub utraq; latitudine reſpõdẽt, ordinãdi ſunt numeri graduũ differẽtiæ latitudinis & item gradus differentiæ longitudinis in quadratũ rectangulũ, & quærenda diameter quæ oſtendet diſtantiã memoratarũ duarũ ciuitatum. Stabit aũt differentia latitudinis, nẽpe grad. 15. m̃. 50. in duobus lateribus quadrati & differẽtia longitudinis Hieroſoly. ſcilicet gra. 32. m̃. 28. erit loco baſis: altera uerò differentia longitudinis, grad. 25. m̃. 38. erit loco corauſci. At quũ corauſcus & baſis non ſint æquales, nõ poterunt cũ duabus coſtis conſtituere quadratũ rectangulum, ſiue cum diametro duos angulos rectos facere. Erigendæ itaq; ſunt coſtæ ut contingãt corauſcũ & baſim ad angulos rectos & tunc facilè haberi poteſt quantitas diametri. Fit autem

Mutatio graduũ in gradus.

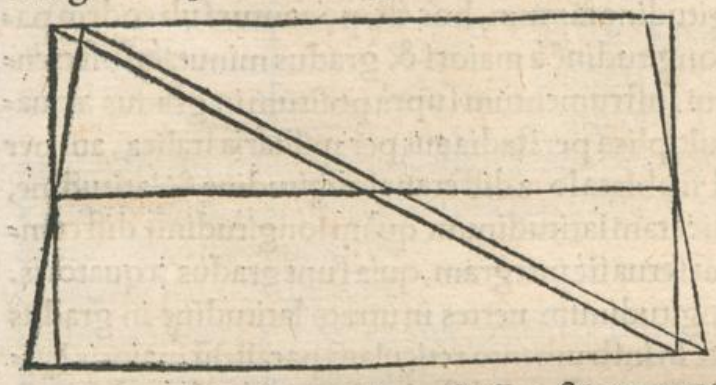
Quadratũ nõ rectangulum.



Quadratũ rectangulum.



autē id in hunc modū. Subtrahe gradus & minuta corausci à basi & differētiā diuide in duas æquas partes atq; unam partē siue medietatē adijce corausco & alterā deme à basi & coæquasti unam lineam alteri, eleuastiq; duas costas, ut rectè cōtingant corauscū & basim, manente utrinq; una & eadē diametri quantitate. Geometricè uerò poteris utrāq; costam diuidere in duo æqualia, & per ipsas sectiones trahere lineā rectam, eamq; in utraq; sectione intersecare lineis perpendicularibus costis æqualibus, & habebis quadratū rectangulū, quadrato non rectangulo æquale, cuius diameter est æqualis diametro quadrati non rectanguli, id quod in hac figura uidere poteris. Sed ut prosequamur exemplum nostrū, repetamus basim, nē pe grad. 32. m̄. 28. & subtrahamus ab ea corauscū gra. 25. m̄. 38. & excessum grad. 6. m̄. 50. secemus ī duas medietates, nēpe ī gra. 3. m̄. 25. & hanc medietatē excessus addamus corausco aut subtrahamus à basi, non refert,



utrinq; em̄ habemus grad. 29. & m̄. 3. & coæquatæ sunt lineæ basis atq; corausci, nihilq; restat q̄ ut quæras diametrū quadrati eius siue hypotenusam trianguli ex basi & costa cōflati, illa em̄ dabit distantiā memoratorū duorū locorū. *Diametri in quadrato inuentio.*

Quærimus aūt diametrū arithmeticè uel geometricè per numeros uel p̄ lineas. Per numeros in hūc modū. Duco basim 29. grad & 3. m̄. in seipsam & colligo grad. 843. Deinde duco differentiā latitudinis, scilicet grad. 15. & m̄. 50. in se & faciunt grad. 250. quos addo priori summæ & emergit 1093. Horū graduū radix quadrata est gra. 33. quæ multiplicata p̄ mil. 15. faciūt mil. 495. quæ sunt distantia à Basilea usq; ad Ierosolymā rectiss. uia, per mōtes, paludes & maria. Quòd si idem cupis per circinū inuenire, nō erit opus tāto labore, sed accipies differentiā longitudinis iustificatā & differentiā latitudinis, quæresq; in gnomone, qui mediū seu sectum repræsentat quadratū, numerū uidelicet unū calculando in linea perpēdiculariter descendēte, & alterū in linea orthogonaliter contingentē perpendicularē, & extremitatū puncta per expansi circini intercapedinē excipiendo & trāsferendo ad unum & longius latus gnomonis, in quo tibi offerēt gra. diametri: Vt in exēplo nostro collecti sunt tandē duo numeri, scilicet differētia longitud. iustificata, grad. 29. m̄. 3. & differētia latitud. grad. 15. m̄. 50. Differentiā longitud. quæ maior est numero in gnomonis longiore parte & latitud. differentiā in altero gnomonis brachio applicatoq; circino & accepta intercapedine pono eius pedem in centro seu cōcursu anguli & alterū extensum uerto supra lōgiorē gnomonis partē, & uideo illū abscindere grad. 33. & m̄. 10. quæ multiplicata per 15. mil. reddunt mill. 495. & propter 10. m̄. addenda sunt 2. mill. & dimid. En habes explicatū ad longum canonē inuestigandi arcū aliquē in orbe cœlesti aut sphæra terrestri, qualis est distātia duorū *Exemplū geometricum.*

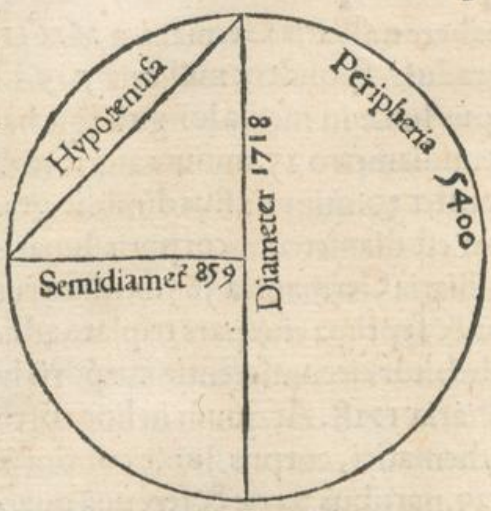
locorum

locorum longitudine & latitudine differentiũ. Nunc uerò eundem canonem tibi succinctioribus uerbis præscribemus. Distantiam duorum locorũ contingit tripliciter inuenire, secundum quod tripliciter differre dinoscuntur. Aut enim differunt latitudine tantum, aut longitudine tantum, aut latitudine & longitudine simul. Si primo modo latitudine tantum differant, subtrahe minorem à maiori & differentiã relictam multiplica per 700. & habebis numerũ stadiorum interceptorum inter ea loca: uel multiplica per 60. si uis habere milliaria Italica, aut per 15. si cupis habere distantiam in milliaribus Germanicis. Sin duo loca differant longitudine tantum, hoc est, ponantur sub eodem parallelo, subtrahe minorem longitudinẽ à maiori & gradus minutaq; differentiæ commuta per reticulatum instrumentum suprà positum in gradus æquatoris, & inuentos gradus multiplica per stadia aut per milliaria Italica, aut per milliaria Germanica. Quòd si oblata loca differant longitudine & latitudine, primò per subtractionem elice tam latitudinum quàm longitudinũ differentias. Differentiam latitudinũ serua sic integram, quia sunt gradus æquatoris. Gradus uerò differentiæ longitudinum uertes in utraq; latitudine in gradus æquatoris, quærendo scilicet in instrumento reticulato parallelũ maioris latitudinis & excipiendo in eo intercapedinem differentiæ longitudinis & transferendo eam ad arcum graduum æquatoris, ac deinde eandem differentiã longitudinis quærendo in parallelo minoris latitudinis & transferẽdo ad arcum æquatoris. Demum subtrahe differentiam minorem longitudinis (uersam in gradus æquatoris) à differentia alia longitudinis & excessum relictum diuide in duo æqualia, unamq; medietatem adde minori differentiæ longitudinis, & quod hinc emergit quære in uno latere gnomonis, atq; differentiam longitudinis ad partem seruatam quære in alio gnomonis latere, & excipe cum circino aut cum filo intercapedinem extremitatũ, transferq; intercapedinem illam in longius latus gnomonis, & ostendet tibi quot gradibus æquatoris oblata loca à seinuicem distant. Resolutis autẽ gradibus in milliaria Italica uel Germanica, habebis distantiam milliariorum.

De commensuratione circuli & diametri eius.

Continet omnis circulus in sua circũferentia diametrũ ter & septimã eius partem: atq; hinc est, si circũferentiæ uicesimã secundam partem abstuleris, remanentis tertia pars diametrum indicabit: ut si diameter habuerit 14. pedes, triplentur 14. & erunt 42. his addatur pars septima diametri, nempe 2. & erunt 44. pedes circũferentiæ quantitas. A qua si rursum uicesimam secundam scilicet 2. abstuleris, relinquentur 42. quorũ pars tertia nempe 14. diametrum ostendent. Item circumferentia terræ habet gradus 360. & cuiq; gradui respondent 15. milliaria Germanica: multiplicatis autẽ 360. gradibus per 15. prouenit circulus terræ in milliaribus, nempe 5400. Horum 22. pars est 245. & ferè dimidiũ milliare. Ablatis autem 245. à 5400. remanebũt 5154. quorum tertia pars 1718. diametrum terræ ostendit. Quibus diuisis per duo, habes semidiametrum terræ, milliaria scilicet 859. Tanta est distantia à

superficie



ſuperficie conuexa terræ uſq; ad centrum eius, ubi infernus eſſe putatur, ob id quòd non eſt locus in uniuerſo, longius à cœlo beatorum loco diſtans quàm centrũ mundi. Hypotenuſam habebis, ſi ſemidiametrum in ſe duxeris & productum duplaueris, duplatiq; radicem quadratam quæſieris, quæ eſt 1213. De qua re in trigoniis plura dicemus. Quòd ſi cupias milliaria ad ſtadia, paſſus, cubitos, pedes, ſextãtes, palmos & digitos reducere, intuere quæ ſequuntur. Digitus tranſuerſus ſtatuitur minima menſura, habetq; quatuor grana hordeacea tranſuerſa.

Magnitudo terræ.

Hypotenuſæ in circulo inuentio.

Menſuræ Geometricæ.

Palmus qui & paleſtra habet quatuor tranſuerſos digitos.
Sextans habet palmos tres.
Pes habet palmos quatuor.
Cubitus habet palmos ſex, ſiue pedem & dimidium.
Paſſus habet pedes quinque.
Stadium habet paſſus 125. Gradus unus ſecundum Ptolemæum habet ſtadia 500. id eſt. paſſus 62500. Milliarium Italicum habet ſtadia 8. ſiue mille paſſus, unde etiam milliarium dicitur. Germani uerò uſurpant quatuor millia paſſuum pro uno milliario. Non tamen conuenit inter ueteres de ueri milliarij quantitate. Nam ſecundum regulam Eratoſthenis uni gradui circuitus terræ ſecundum Romanam computationem reſpõdent milliaria 87. & ſemis. Alij ſignant 62. & dimidium. Secundum autem computationem Alphragani & Thebitij uni gradui terræ reſpondent milliaria 56. cum dodrante, id eſt, nouem partibus unius milliarij in 12. diuiſi. Vnde quum ipſe inuenerit ſemidiametrum à centro terræ ad concauum lunæ habere milliaria 109037. quæ faciunt milliaria Germanica 28679. facilè inuenies diſtantiam à ſuperficie terræ ad concauum lunæ, nempe ſi ſubtrahatur ſemidiameter terræ, uidelicet milliaria Germanica 859. à memorata ſemidiametro, tunc enim remanebit interuallũ à ſuperficie terræ ad concauũ lunæ, milliaria ſcilicet Germanica 27820. Si uis hinc quærere circumferentiam circuli concaui lunæ, dupla ſemidiametrum ut habeas diametrum quæ habet milliaria Germanica 57358. Hæc tripletur atq; triplato adijciatur ſeptima pars diametri & habebis circumferentiam concauam lunæ, nempe milliaria 180268. Septima pars diametri ſunt milliaria 8194. ſed quæ iam addita ſunt triplato. Porrò ad concauum Mercurij ſiue conuexum lunæ idem Alphraganus numerauit milliaria 208541. quæ ſcilicet ſunt longitudo ſemidiametri, faciuntq; milliaria Germanica 54879. à quibus ſi ſubtrahãtur milliaria 28679. relinquetur craſſities cœli lunæ; nempe milliaria Germanica 26200. Semidiameter uerò ad medium cœli lunaris extenſa, habet milliaria Germanica 41779. unde colligimus circulum medij cœ

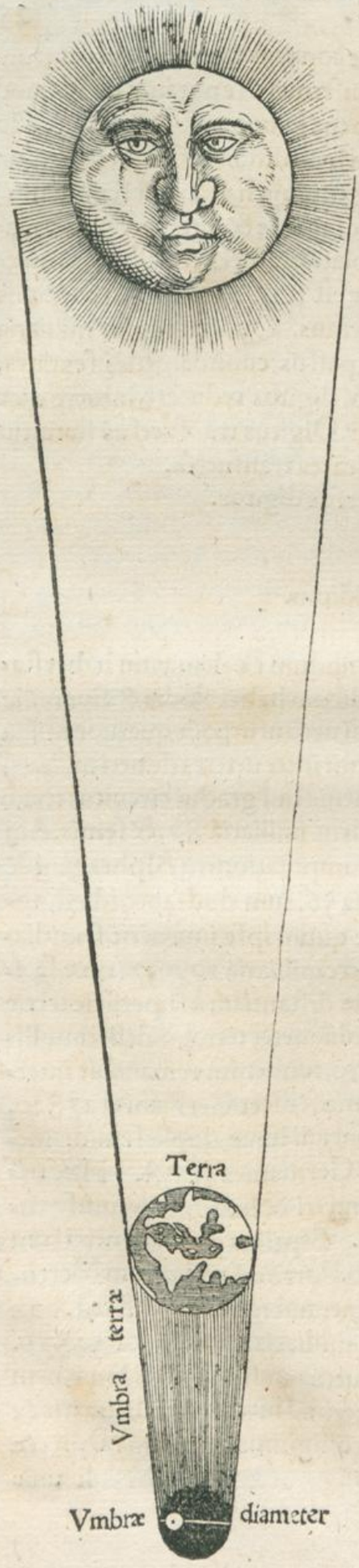
Milliarij ſpacium.

Diſtantia lunæ à terra.

Circuitus cœli lunæ quantus.

Magnitudo corporis lunaris.

Altitudo cœli solaris.



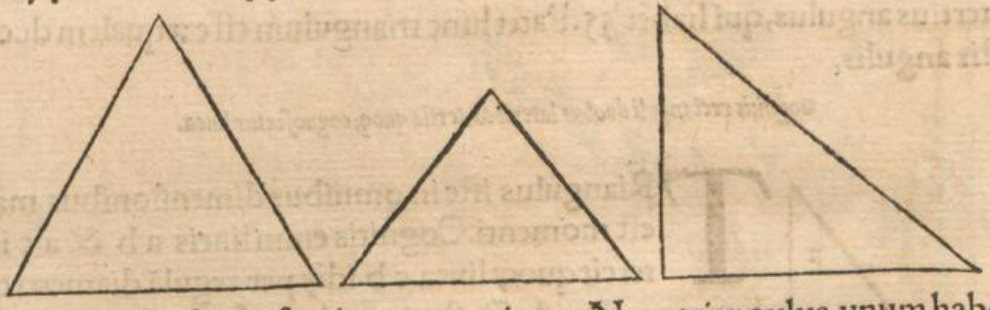
li lunæ habere milliaria Germanica 262611. ubi uni gradui respondent milliaria 729. Et cùm corpus lunæ in media longitudine habeat in semidiametro 15. minuta atq; tota diameter constet 30. minutis siue dimidio gradu, certum est diametrum corporis lunaris habere milliaria Germanica 365. Is numerus si tripletur & septima eius pars triplato adijciatur, habebitur circumferentia corporis lunaris, milliaria 1718. At quum in hoc cõsentiant Mathematici, corpus lunæ continere unam ex 39. partibus terræ & ferè unã quartam, fieri nõ potest, ut in medio cœli magnitudo eius capiatur, præsertim cum ascendat & descẽdat nedum in epicyclo, uerùm & in circulo ecentrico. Certè in concauo cœli lunæ, ubi uni gradui respondent milliaria Germanica 500. ibi habebit diameter lunæ mil. 250. & tota circũferentia corporis eius milliaria 750. Hæc omnia per ingeniosos homines collecta sunt ex eclipsi lunari. Nam cùm constet quanta sit diameter terræ & terra proijciat umbrã pyramidalẽ, quæ scilicet in opposito solis à recessu terræ continuo contractior redditur, necesse est terrã maiorẽ esse in sua circumferẽtia circuitu umbræ, id q̃d hinc patet, q̃d luna in inferiori parte epicycli habet longiorẽ transitũ per umbrã terræ quàm in superiori parte, ibi enim diameter umbræ habet nonnunq̃ gradũ 1. & dimid. in superiori aũt parte fit, ut diameter uix habeat gradũ unum & min. 14. adeò umbra recedendo à terra magis ac magis attenuatur, acuminaturq̃. Idem iudiciũ est de diametro corporis lunaris, quæ in maximo recessu à terra habet min. 29. & dum ppinquissima est, habet m̃. 36. Haud alia ratione ascenderũt acutissima illa ingenia ad cœlũ solis, ad cuius cõcauam superficiẽ numerarũt mil. 3640000. quæ faciunt milliaria Germanica 957894. Quibus duplicatis colligimus diametrũ, quæ habet mil. 1915788. qua triplicata & septima eius

parte

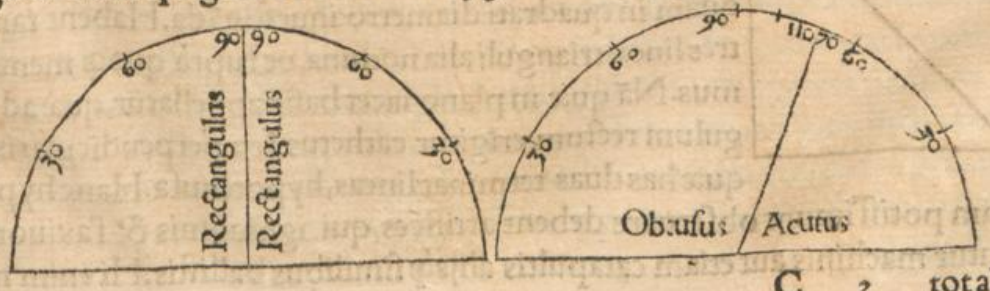
parte superaddita, colligemus circumferentiam concauam orbis solaris, milliaria scilicet 6021048. ex quibus uni gradui respōdent milliaria 16725. Diameter uerò corporis solaris habet paulo plus quàm dimidium gradum qui facit milliaria 8400. Sed quum altiori loco & longè supra concauū suum locetur, necesse erit ut diameter eius multo maior sit, id quod rursum ueteres ex umbra terræ in eclipsibus lunaribus notauerunt, qui inuenerunt globum solis continere terram centies sexagies sexies & tres eius octauas.

De superficiebus angularibus.

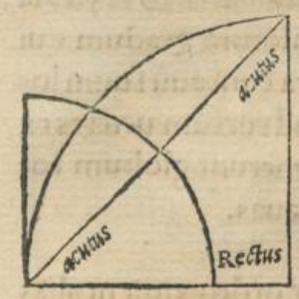
SCripsimus hucusq; multa de superficie circulari, nūc ordo exigit ut alias quoque lustremus superficies, quales sunt triangulares, quadrangulares &c. Est autem triangulus superficies plana, quam tres claudūt lineę: id quod uarijs fieri potest modis. Nam si tres lineæ fuerint æquales, constituunt triangulum isopleurum, id est, æquilaterum seu oxygonium, id est, acutū triangulum. Sin duæ lineæ tantum æquales fuerint cum tertia inæquali, uocāt illum triangulum isoscelen, id est, æquicruriū, seu qui duo habet æqualia crura: Sic enim uocat Iohannes de monte Regio triangulum cuius duntaxat duæ sunt æquales lineæ terminales. Quod si omnes tres lineę fuerint inæquales hūc triangulum uocant uarium, & græcè scalenum, id est, in omnibus lineis disparem. Nec possunt trianguli secundum lineas amplius multiplicari, secundum *Triangulorū species.*

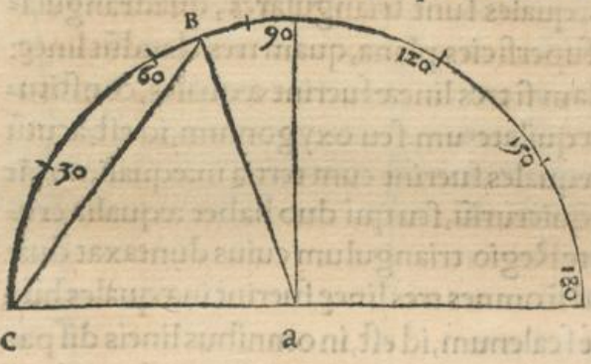


uerò angulos alia & alia sortiuntur nomina. Nam triangulus unum habens rectum angulum uocatur orthogonios seu rectangulus. Habet autem rectus augulus prēcise 90. gradus in circulo. Qui uerò plures comprehēdit gradus, uocatur Latinogræco uocabulo ampligonius, quasi amplus angulus seu obtusus quem Græci amblygonium uocant. Porrò qui pauciores in circulo quā 90. complectitur gradus, appellatur oxygonius, id est, acutus angulus. Vnde quando duo anguli in semicirculo à recto angulo deflectunt, necessariò unus angulus fit ampligonius & alter oxygonius, atq; quot gradus uni accedunt, *Oxygonium.*



tot alteri ſubtrahuntur. Vnus ergo triangulus rectangulus, habẽs duo latera æqualia, habet quoq; duos reliquos angulos acutos ęquales, id quod manifeſtum fit ex hac figura. Acuti anguli manifeſti fiunt, ſi in ipſis pes circini quieſcens locatus, alter uerò deſcribat quadrãtis arcum, ut in propoſito duo acuti anguli in rectangulo habent ſinguli 45. gradus ſiue medium quadrantem. Item duobus trianguli cuiuſcunque cognitis angulis, tertius quoq; cognoſcetur. Nam ſi duo ex quantitate duorum rectorum, hoc eſt, ex ſemicirculo ſeu ex 180. grad. minuantur, relinquet tertij auguli q̃ntitas, quũ tres anguli non recti ualeant duos rectos. Exemplum. Angulus a cuius duæ lineæ tendũt ad b & c diuaricaẽ ad 70. gradus, at angulus b diſtenditur ad 55. gradus, ſimiliter angulus c, quia lineæ a b & a c ſunt æquales, ideo & anguli b c æquales. Accipe nunc duos augulos tibi notos, puta a qui habet 70. & c qui habet 55. & iunctos numeros, nempe 125. ſubtrahe à 180. & reſiduus manebit tertius angulus, qui habet 55. Patet hinc triangulum eſſe æqualem duobus rectis angulis.





Cognitis rectanguli duobus lateribus, tertia quoq; cognoſcetur linea.

Trianguli frequens uſus.

TRiangulus iſte in omnibus dimenſionibus magni eſt momenti. Cognitis enim lineis a b & a c innoteſcit quoq; linea c b idq; per regulã diametri quadratorum. Quid em̃ eſt triangulus rectangulus aliud quàm dimidium quadratum rectangulum? ut ſi coniunxeris ſequentes duos triangulos rectangulos, conſtitues quadratũ rectãgulum, cuius diameter cognoſcitur ex notis lateribus. Nam baſi inſe ducta atq; uerticali in ſe ducta & ſummis earum ſimul coniunctis, radix quadrata dabit quantitatem diametri. Sic quando nudo triangulo in mẽſurationibus utor & quæro lineæ uiſualis quãtitatem, haud ſecus ago quàm in quadrati diametro inueſtigãda. Habent tamen tres lineæ trianguli alia nomina, ut ſuprà quoq; meminimus. Nã quæ in plano iacet baſis appellatur, quæ ad angulum rectum erigitur cathetus ſeu perpendicularis, & quæ has duas terminat lineas, hypotenuſa. Hanc hypotenuſam potiſſimum obſeruare debent artifices, qui igniuomis & ſaxiuomis utuntur machinis aut etiam catapultis alijsq; ſimilibus balliſtis. Hi enim non

Diametri in quadrato quãtitas

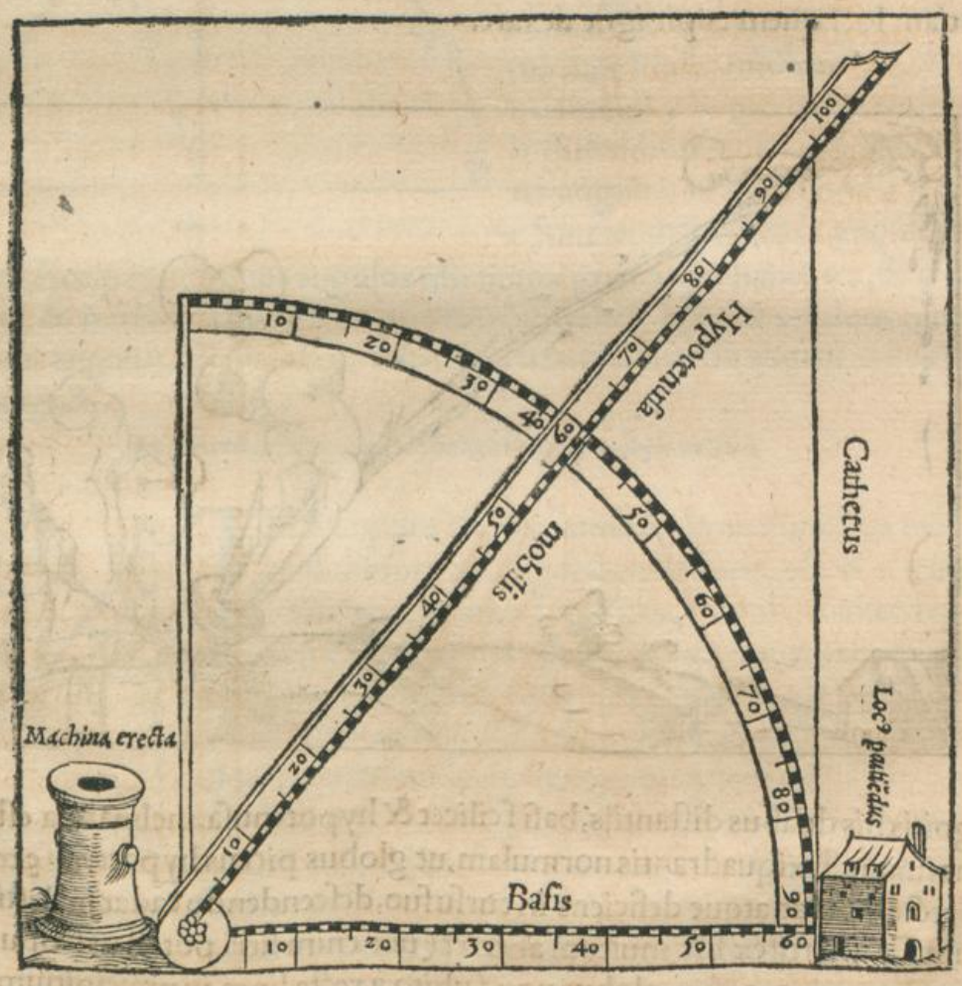
Hypotenuſæ uſus.

recte

rectè in altum torquent bolides aut in directum, potissimum qui iaculantur ignes aut lapides per catapultarũ neruos, quin & bombardarij, qui conantur res in alto sitas deijcere, nullam ex triangulo rectangulo obseruant lineam præter unam hypotenusam. Atque ob id necesse est ut machinis adhibeant quadrantes, sciant potentiam & uim illarum, habeant certa pondera saxorum, ne illa nimis grauia in itinere hypotenusæ languescant & non perueniant ad destinatum terminum à quo perpendiculariter cadentia, subiectum locum aut incendant aut concutiant. In eiaculatione tamen bombardarum non intendimus finem cursus, sed summam uim, quæ in ipso medio & uiolento cursu iectum rei demoliendæ inferat, aduertimus. Cum itaque globum igneum quis eijcere conatur, & per perpendicularem contendit tangere certum scopum, oportet illum in primis scire uim illius iaculatoriæ machinæ, atque deinde distantiam loci quem cupit igne uexare.

Cognitis his duabus distantijs, basi scilicet & hypotenusa, inclinanda est machina iuxta affixi quadrantis normulam, ut globus piceus hypotenusę tramitem rectè incedat, atque deficiens in cursu suo, descendendo cadat in destinatũ locum. Et ne artifex hic multum aberret (uix enim fieri potest ut scopum ad unguem contingat, cùm globus non subito à recta linea in præcipitium labatur, sed deficiendo pergit lentè & simul incipit descendere) aduertat sequentia. Machina potest impellere (exempli gratia) globum octingentis pedibus aut passibus, & abest à re tangenda sexcentis pedibus aut passibus, inclinandus est quadrans, machinæ affixus, unà cum machina quadraginta octo gradibus & dimidio. Quòd si globus 900. passibus hypotenusam continuare ualet, & *Artificis ingeniũ requiritur.*

machina abest à re percutienda ut antè, inclinanda est machina 41. gradibus & ferè dimidio. Sin mille passibus globus recta potest penetrare aërem, distantiaq; basis fuerit 600. passuum, inflectenda est machina à sua erecta statura gradibus 36. & tertia parte gradus. Quando uerò distantia à re fulminanda maior aut minor fuerit, commensuranda quoque erit hypotenusa basi in diuisionibus, semperq; ratio habenda machinæ, quantum iactum uiolentum facere possit. Quòd si quis curiosius hæc scire desideret, aduertat sequentem figuram. Habes in ea triangulum rectangulum, cuius hypotenusam fecimus mobilē, diuisimusq; eam & basim in similes sectiones. Basis signat distantiā inter machinam & domum percutiendam. Poterit ea diuidi in quot uolueris passus iuxta quod tormentum longè aut propè à loco tangendo steterit.



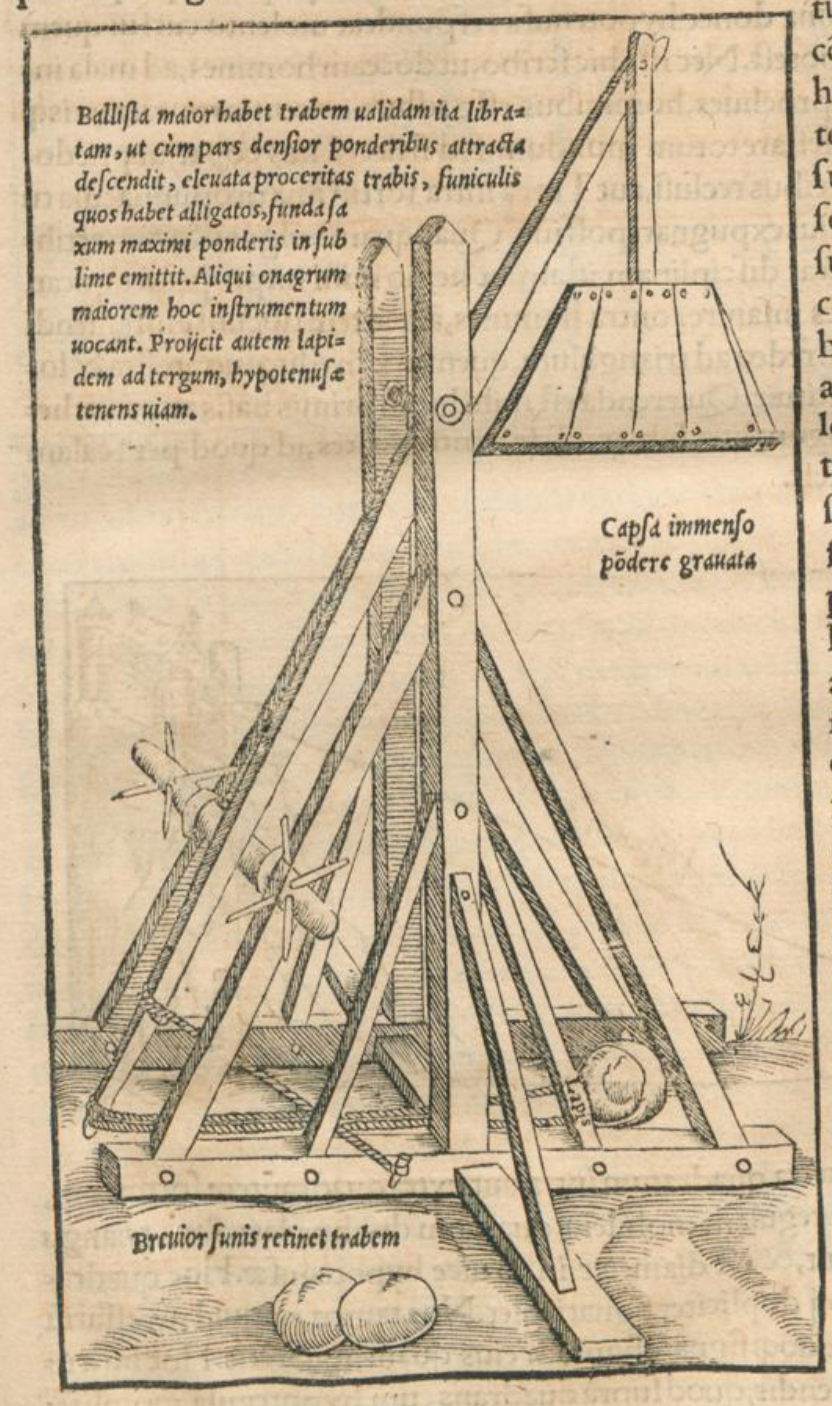
Et semper hoc est obseruandū, ut hypotenusa similes habeat diuisiones. Vis itaq; eijcere piceum globum & nosti quanta sit uis machinæ, quot scilicet passibus aut orgyis illa possit globum proijcere in altum, nosti præterea quantum absis à loco incendendo, diuide primùm basim secundum distantiam machinæ & loci semoti, deinde numera in hypotenusa (ad similes sectiones diuisa) passus aut orgyas totius iactus machinæ & moue regulā hypotenusæ quousq;

finis

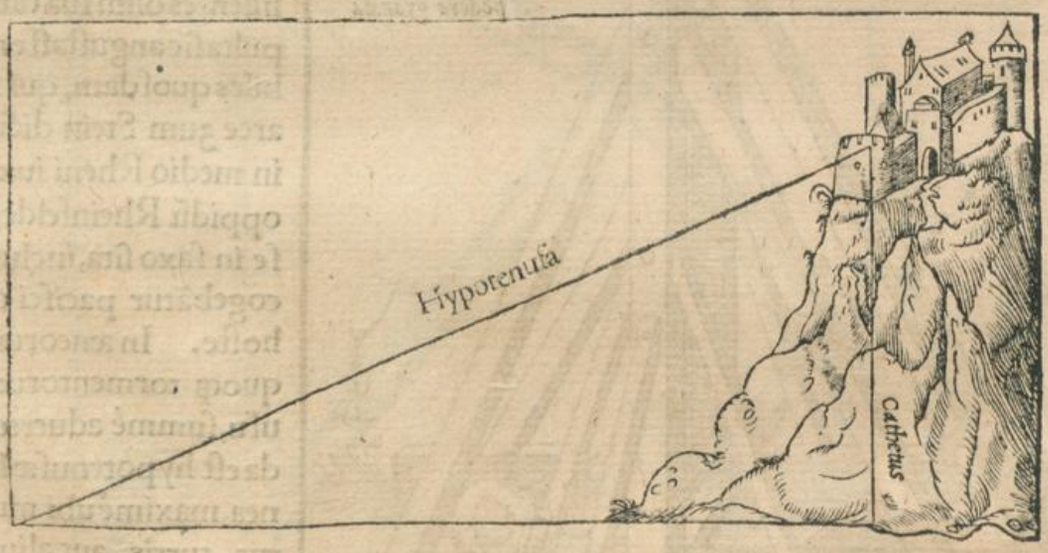
finis illius numeri contingat lineam catheti. Quo facto, aduerte quot gradus hypotenusa abscindat in circunferẽtia quadrantis, tot inclinabis machinam, in eoq; situ firmabis, quousq; globus fuerit extortus. Haud alia ratio est in balista tractoria seu catapulta, qua ueteres usi sunt bombardarum loco, licet mœnia per eam nõ quassauerint sed domos & alia ædificia intra mœnia constituta. Admouentes enim fabricam illam mœnibus ciuitatum & arcium per hypotenusam grauissima saxa aut fœtida cadauera equorum & uaccarum in altum proiecerunt, quæ cõsummato cursu in hypotenusæ tramite, magno impetu è sublimi per cathetum seu præcipitium, in subiecta cadebant loca, & impetu quassabant tecta & domos, aut angusta loca intolerabili complebãt fœtore. Annales Basiliensium referũt, ciues Basilienses olim sua catapulta sic angustasse nobiles quosdam, qui in arce zum Stein dicta, in medio Rheni iuxta oppidũ Rheinfeldense in saxo sita, inclusi, cogebãtur pacisci cũ hoste. In æneorum quoq; tormentorum usu, summè aduertenda est hypotenusæ linea, maximè ubi murus, turris, aut aliud ædificium in alto sitũ est infestandum bombardisq; deijciendũ. Atque hic non spectamus

Balista tractoria.

Ingenium in bombardarũ eiaculatione.



ctamus finem cursus globi ut in igniuomo, sed quærimus ex basi & catheto hypotenusam præcisam, quando globus est in maximo impetu, idque hoc modo. Noui uim tormenti, & post quot exactas in suo motu orgyas adhuc ingentem muro potest infligere ictum. Quæro ergo in subiecta planicie per scalam altimetram basim & cathetum, quibus cognitis, facilè inuenio quoque hypotenusam eorum, hoc est, iter quod eiectus globus ambulare debet. Quòd si uia illa longior fuerit quàm uis bombardæ assequi possit, propius ad mouenda erit machina donec hypotenusa respondeat uiolento cursui quem tormentum exequi potest. Nec ista hic scribo, ut doceam homines, ad mala inferenda sua sponte procliues, hominibus esse adhuc nocentiores, tartareisq; istis instrumentis infestare totum mundum, sed si necessitas cogat, ut prædones aut latrones in arcibus reclusi, aut Turca intra fortissima propugnacula tutò uersans, commodius expugnari possint. Quanquam uulgus istorum artificum, satis probè teneat disciplinam istam, ut nemo mihi improperare queat, me docuisse homines insanire contrà homines, aut artem docuisse insaniendi cum bombardis. Sed redeo ad triangulum, quem arx in edito monte sita & locus bombardæ constituit. Quærenda est mihi hic in primis basis atque cathetus, duæ lineæ orthogonaliter sub arce sese contingentes, id quod per scalam altimetram fieri potest.

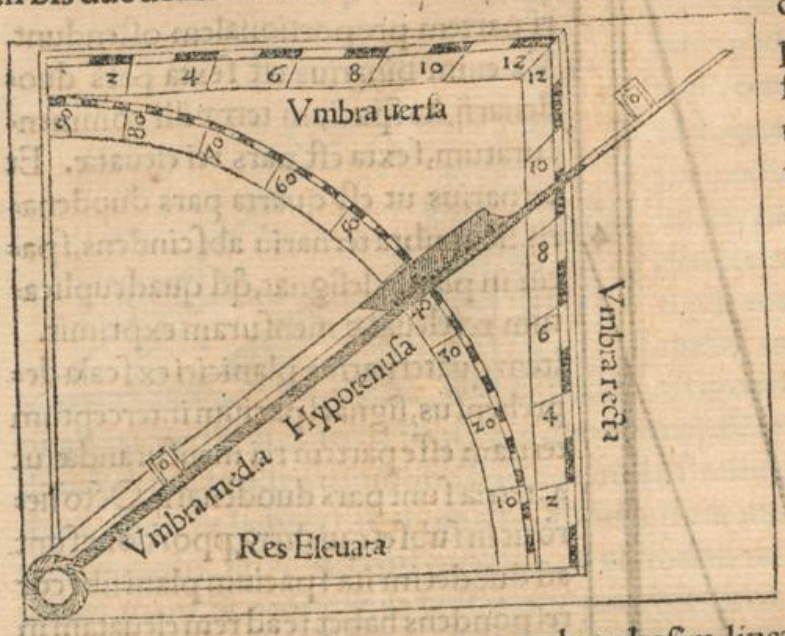


Scala altimetra. Est autem scala altimetra quadratum intra aut extra quadrantem formatum, habens uice diametri regulam mobilem, quæ cum duobus lateribus triangulum quoque constituit, & est diameter in eo uice hypotenusæ. Hoc quadratum in dorso astrolabij dupliciter signari solet. Nos tamen, ne quid necessariũ deesset, uoluimus hic quoq; signare figuram eius quam imitareris. Hoc instrumentum idem ferè ostendit, quod suprà quadrans cum hypotenusa mobili tibi indicauit,

bi indicauit, nisi quòd basim hic torsimus in angulum rectum, diuisimusque in bis duodecim scilicet in umbram rectam & umbram uersam. Vmbram rectam uocamus spaciũ plani quod re eleuata seu catheto minus est usq; ad duodecim ubi umbra et res umbram causans æquales sunt. Quicquid autem spaciũ ultra duodecim excurrit uocamus umbrã uersam, quæ semper maior est re erecta siue catheto, certa ratione & proportione secum umbra recta habẽs ad cathetum. Mo-

Vmbrã recta.

Vmbra uersa.



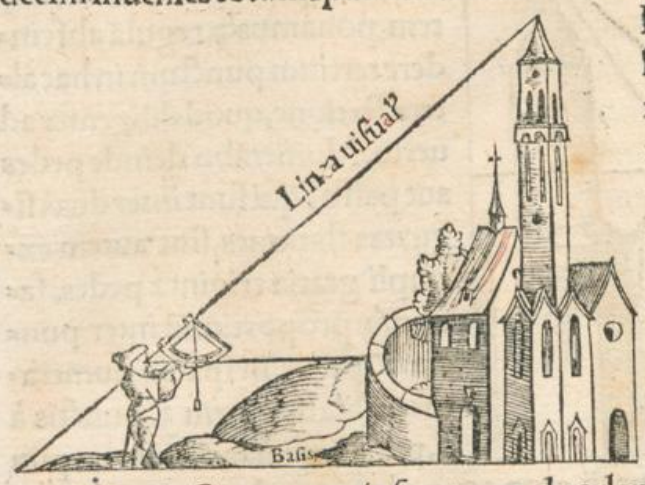
re tamen ueterum post coæquatam catheto basim, lineam illam umbrarũ longissimè excurrentem recuruamus in medio quadrantis, nempe in 45. gradu ad angulum rectum, numerumq; duodenarium iusto ordine in basi progredientem, post 45. quadrantis gradum contrario ordine scribimus, duodecim citra ultraq; in puncto 45. gradus concurrentibus. Vt enim umbra recta ab uno puncto incipit & continuo crescit usq; ad duodecim ubi fit æqualis catheto, ita uerso ordine umbra uersa incipit in extremitate finitæ basis, si modò illi finis dari potest comparatione suæ parallelæ lineæ, ex cuius & catheti rectangulo trahuntur lineæ umbrarum, longissimisq; primũ interuallis ac deinde minoribus ascendit ad duodenarium communem exitum utriusq; umbræ, rectę & uersæ, id quod per aliam figuram hic libuit exprimere, ne quisq; ista quæ hic scribimus ceu obscura fugillet. Attende itaque diligenter figuram hic adiectam & lineis umbrosis explicatam. Linea in imo iacens est res eleuata quam metiri cupis, & centrum quadrantis est conus seu culmen rei metiendæ. Vmbra recta per duodecim diuisa, est spacium plani minus re eleuata. Linea tamẽ ex centro per 45. gradum quadrantis educta, est umbra rei eleuatæ, demonstrans planum terræ spacium æquale esse rei eleuatæ. Et quum planum illud diuisum sit in duodecim æquas portiones, singulę portiones suam habent ad duodenarium proportionem. Sicut enim planum duodecimæ notæ refert integrum rei eleuatæ, ita planum ad 6. extensum, ostendit mediã longitudinẽ rei eleuatæ. Idẽ sentiendũ de binario, ternario, quaternario, octonario & denario. Omnes isti numeri in suis diuisiõibus referẽdi sunt ad duodenariũ. Siquidẽ ut duodenarius refert umbrã rei eleuatæ ęqualẽ, ita binarius, qui est 6. pars duodenarij, repræsentat sextã partẽ rei eleuatæ: & ternarius q est 4. pars duodenarij proportionẽ habet quadruplã duodenarij, siue rei eleuatę. Sola duodenarij umbræ rectæ

Proportio punctorum ad duodenarium.

Statura mensoris non omittenda.

braæ rectæ extensio, eleuationi rei mensurandæ coæquatur. Inferiores numeri partem proportionalem ostendunt. Vt enim binarius est sexta pars duodenarij, ita spacium terræ illi commensuratum, sexta est pars rei eleuatæ. Et ternarius ut est quarta pars duodenarij, sic umbra ternariū abscindens, spaciū in plano designat, q̃d quadruplicatum rei eleuatæ mensuram exprimit. Item quaternarius planiciei ex scala deprehensus, signat spacium interceptum tertiam esse partem rei mensurandæ, ut 4. tertia sunt pars duodenarij. Octo uerò ut in subsesquialtera ꝓportione sunt ad duodecim ita spacium plani sibi correspondens habet se ad rem eleuatam in tali proportione. Vnde quum uolueris metiri rem aliquam altam, puta domū, turrim, arborem, montē uel aliud simile & poteris liberū accessum habere ad rem eleuatam, pone regulam in altimetra super 12. libratoq̃ instrumento per ꝓpendiculū accede & retrocede donec per pinnulas uideris fastigiū rei, & metire tūc spacium interceptum inter rem altam & pedes tuos, additaqúe statura tua spacio inuento habebis altitudinem rei. Iubeo addere staturam tuam, quia linea uisualis transiens è re sublimi ad oculum tuum, ibi nondum contingit terram, sed à tergo tuo cōcurrit cum linea basis ad lōgitudinē staturæ tuæ. Quòd si non tantū spacij habere possis, quantum altitudo rei requirit, pone regulam in scala super punctū tertium, aut quartum, aut sextum, aut octauū, quodcunque punctum commodius fuerit stationi tuæ, ubi uidere possis per pinnulas rei summitatē, & metire deinde spaciū inter pedes tuos & basim rei eleuatæ, facta ꝓ spacij mēsurati ꝓportione cū duodecim

decim inuenies totum ſpacium altitudini rei æquale, addita tamen ſtatura tua.



Exemplũ. Abſcindit linea in ſcala ſex puncta, & numero ſpaciũ inter pedes meos atq; ipſam turrim comprehenſum, paſſus 30. facioq; talem proportionem: Vt ſex media ſunt pars duodenarij, ita 30. paſſus ſunt media altitudo rei eleuatæ. Ergo 60. paſſus erunt tota altitudo rei præter ſtaturam meam. Sin regula in ſcala tetigerit quartum punctũ, ratiocinaberis ſic: Sicut 4. tertia ſunt pars duodenarij, & quatuor ter ſunt accipienda ut habeas duodenarium, ita ſpacium in illa ſtatione uſq; ad turrim, capiendum eſt ter, ut habeas totam rei altitudinem: puta numeraſti in ſpacio menſurato 30. pedes, illi ter accepti conſtituent 90. totam rei altitudinem præter ſtaturam tuam. Si uerò regula in ſtatione tua abſciderit octo puncta, quæ non ſunt aliquotta pars duodenarij ſed ſubſeſquialter eius numerus, facies talem rationem, ut octo cum ſui medietate faciunt duodecim, ita ſpacij intercepti (ſit autem 30. pedum) medietas (nempe 15. pedes) integro ſpacio adiecta, perficient integram rei altitudinem, nempe iuxta datum numerum quadraginta quinque pedes, præter adiectam ſtaturam. Et ſi dixeris, ſtaturam tuam quando regula cadit ſuper punctum 6. mediam tantum in concurſu duarum linearum intercipi, ergo non tota erit adijcienda integro ſpacio: Reſpõdeo, quemadmodum medietas ſpacij in puncto ſexto bis eſt capienda, ita medietas ſtaturæ tuæ bis quoque metienda, & habebitur una integra ſtatura. Sic quando ſub puncto tertio rei altitudinem conſpicis, certum eſt de ſtatura tua abſcindi duntaxat quartam partem: at quomodo ſpacium tunc eſt quadruplicandum, ita portio illa ſtaturæ eſt quoque quater accipienda. Hæc itaque omnia intelligenda ſunt de re illa metienda ad quam patet liber acceſſus, ubi totum negocium unica poteſt abſolui ſtatione. Sin inter te & rem metiendam ſit obſtaculum aliquod, puta domus, fouea, murus, aut aliquid aliud quod impediat acceſſum tuum, opus erit duplici ſtatione, atque neceſſe erit, ut cum interceptis punctis & menſurato ſpacio facias proportionem ad duodenarium. Exemplum. Offertur mihi turris aliqua metienda, ad cuius perpendicularem lineam propter adiacens ædificium non patet acceſſus, atque ideo obſeruato per ſcalam turris cacumine, non poſſum metiri interceptum ſpacium. Quid ergo agam? Faciam duas ſtationes ſub duobus ſcalæ punctis, & uidebo in qua proportione ſint intercepta puncta ad duodecim, in tali enim erit ſpacium per duas ſtationes obſeruatum ad totum ſpacium. Exemplum. Cadit regula in prima ſtatione ſuper punctum ſextum. Signabo ergo metam illius ſtationis. Quæram deinde aliam ſtationem, accedendo uel recedendo ſecundum

Ratio metiendi unica ſtatione.

Mẽſuratio ſub duplici ſtatiõe

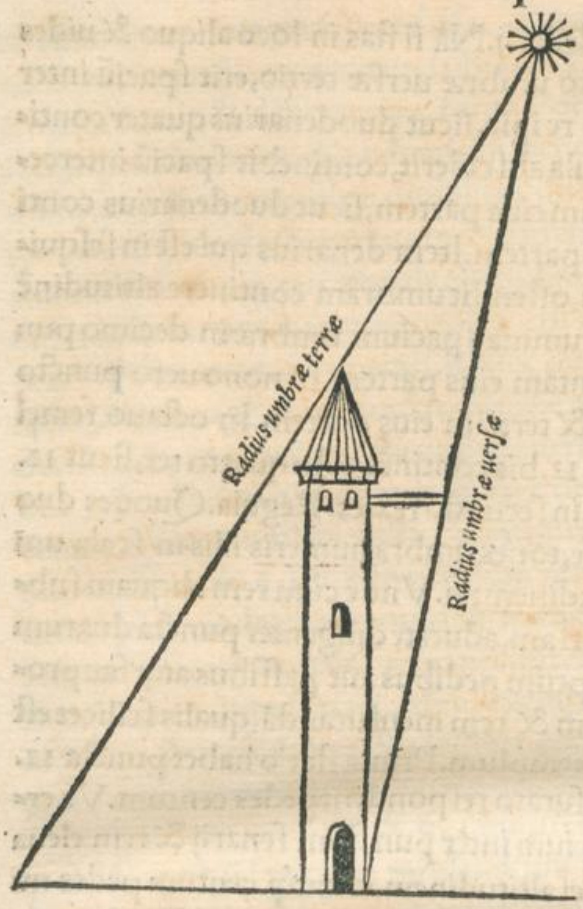
do ſecundum loci commoditatem, ponamuſq; regulã abſcindere tertium punctum in hac altera ſtatione, quod diligenter ad uerto. Numerabo deinde pedes aut paſſus qui ſunt inter duas ſignatas ſtationes, ſint autem exempli gratia triginta pedes, faciamq; proportionẽ inter puncta & pedes in ſpacio numeratos. Ablatis autem 3. punctis à 6. punctis remanebunt tria puncta, quæ ſunt quarta pars duodenarij, ergo 30. pedes inter duas metas numerati, erunt quarta pars altitudinis turris. Habebit itaq; turris ipſa in ſua altitudine pedes 120. præter metientis ſtaturam. Aliud exemplum. Inuenio in ſtatione una puncta duo, in alia uerò puncta 8. & ſpacium interceptum continet paſſus 40. Subtractis autem 2. ab 8. remanebunt 6. quæ ſunt medietas duodenarij: ergo 40. paſſus ſunt medietas rei eleuatę: qui duplicati reddent totam altitudinem.

De umbra uerſa.

VMbram uerſam uocant totum illud plani ſpacium, quod poſt duodecimum ſcalæ pũctum, ubi planum rei eleuatæ coæquatur, excurrit ad infinitum uſq;. Vertitur in eo ſpacio numerus duodenarius contra numerum duodenarium umbræ rectæ, ut in uno puncto utriuſq; umbræ duodenarius rei altitudinem repræſentans concurrat. Et quoniam umbra illa, quæ rei altitudinem excedit, diffluit in nimiam longitudinem, ut figura ſuprà poſita oſtendit, ueteres docti & ingenioſi uiri lineam illam nimium excurrentem in puncto duodecimo retorſerunt in angulum rectangulum, eamq; ut lineam umbræ rectæ diuiſerunt in 12. puncta, quæ omnia proportionem quoq; habent quandam ad rei magnitudinem. Alij diffiniũt umbram rectam, quæ cauſatur à re orthogonaliter ſuper horizontis ſuperficiẽ erecta, & iuxta illam deſcriptionem nedum umbra recta in noſtro negocio uerùm & uerſa uocari poſſet recta, quum utraq; umbra à re perpendiculariter ſuper horizontem erecta cauſetur. Vmbram uerò uerſam illi eam uocant, quam producit res horizontis ſuperficiei æquidiſtans, ut eſt umbra ſtyli parieti rectè infixi, aut umbra cylindri. Alij alias afferunt rationes, quare umbra illa quæ longitudine ſua ſuperat rem umbram producentem uocetur umbra uerſa: at nobis placet illa ratio quod in umbra recta creſcente numero creſcit rei umbra, at in umbra uerſa creſcit umbra decreſcente numero, & creſcente numero decreſcit umbra. Cum itaque rem à longe uides, hoc eſt, ultra ſpacium rei commenſurabile, cupiſq; eius altitudinem metiri, obſeruabis præcepta quæ nunc præſcribo. In primis oportebit

Vmbra recta & uerſa.

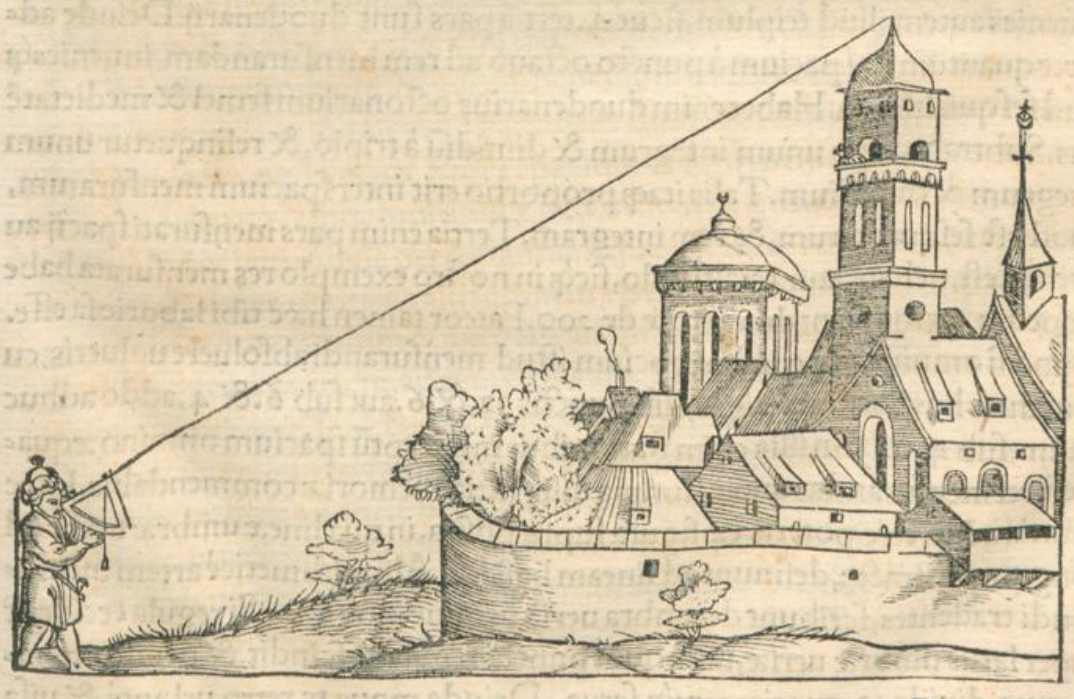
NB.



oportebit te duas facere ſtatiões. Aliàs enim poſſes negocium abſoluere cum umbra recta, ſi liber ad rem metiendam pateret acceſſus, ubi ſcilicet unica ſtatione ſatis fieret toti operationi. Deinde opus erit diligenti conſideratione, qua proportione numeri 2. 3. 4. 6. 8. 10. in ſcala umbræ uerſæ ſignati reſpiciant duodenariũ. Vt enim in umbra recta ſunt ſubmultiplices, ſubſuperparticulares, ſubſuperpartientes, ita hic cõtrario modo quantum attinet ad umbræ ſpacium fiunt hi numeri quodãmodo multiplices, ſuperparticulares, & ſuppartientes. Nam ſinguli deſignant ſpacium aliquoties maius ſpacio duodenarij, quod æquatur rei altitudini. Exempli gratia. Sex in umbra recta deſignãt medietatem rei eleuatæ, ut ſenarius medietas eſt duodenarij: at in umbra uerſa deſignãt ſpaciũ, cuius medietas æquatur ſpacio duodenarij ſiue altitudini rei. Sic 3. in umbra recta ſignat quartam partem altitudinis rei, ut ternarius quater acceptus cõſtituit duodenarium: in umbra autem uerſa ſignat quartam partem ſpacij æquari altitu-

Cautelæ in umbra uerſa obſeruandæ.

Proportio in umbra uerſa ad duodenarium.



D dini, ut

dini, ut ternarius quarta pars est duodenarij. Nã si stas in loco aliquo & uides summitatem rei eminentis sub puncto umbræ uersæ tertio, erit spaciũ inter te & rem altam uisam quater longius re ipsa, sicut duodenarius quater continet ternarium. Sin puncta nouem regula abscíderit, continebit spaciũ interceptum longitudinem rei semel & tertiam eius partem, sicut duodenarius continet nouenarium semel & tertiam eius partem. Item denarius qui est in sesquiquinta proportione ad duodenarium, ostendit umbram continere altitudinẽ rei semel & quintam eius partem. In summa, spacium umbræ in decimo puncto habet altitudinem rei semel & quintam eius partem. In nono uerò puncto spacium habet altitudinem rei semel & tertiam eius partem. In octauo, semel & mediam partem. In sexto, bis, sicut 12. bis continẽt 6. In quarto ter, sicut 12. ter complectuntur 4. In tertio quater, in secundo sexies. Regula. Quoties duo denarius continet numeros minores se, toties umbra numeris illis in scala umbræ uersæ respondens continet altitudinem rei. Vnde cùm rem aliquam sublimem metiri uolueris per umbram uersam, aduerte diligenter puncta duarum stationum & metire spacium interceptum pedibus aut passibus atq; fac proportionem inter spacium mensuratum & rem mensurandã, qualis scilicet est proportio inter numeros stationũ. Exemplum. Prima statio habet puncta 12. & secunda sex, quibus in spacio mensurato respondent pedes centum. Vt ergo 12. bis continent senarium, ita spacium inter punctum senarij & rem eleuatam comprehensum duplum est ad rei altitudinem, eruntq; centum pedes numerati medietas totius spacij, quod duplum est ad rem eleuatam. Aliud exemplum. Prima statio habet puncta 8. & secunda quatuor, spacium autem interceptum habet ducentos pedes, quanta erit altitudo rei mensurandæ? Quære primùm quantum sit totum spacium à quarto puncto ad rem mensurandam. Inuenies autem illud triplum, sicut 4. tertia pars sunt duodenarij. Deinde aduerte quantum sit spacium à puncto octauo ad rem mensurandam, inuenieq; illud sesquialterum. Habet enim duodenarius octonarium semel & medietatẽ eius. Subtraho ergo unum integrum & dimidiũ à triplo, & relinquetur unum integrum & dimidium. Talis itaq; proportio erit inter spacium mensuratum, quod est sesquialterum, & rem integram. Tertia enim pars mensurati spacij auferenda est, ut habeatur rei altitudo, sicq; in nostro exemplo res mensurata habebit pedes 133. qui sunt duæ tertiæ de 200. Fateor tamen hæc tibi laboriosa esse. Quod si omnino expeditè negocium istud mensurandi absoluere uolueris, cura ut duas has stationes eligas, sub punctis 12. & 6. aut sub 6. & 4. addo adhuc unum, sub 4. & 3. In illis enim stationibus interceptũ spacium omnino æquale est rei mensurandæ: quod summa diligentia memoriæ commendabis. Hæc omnia aduertere poteris ex figura suprà posita, in qua lineæ umbræ uersæ ad longum protractę, desinunt ad lineam basis. Alij arithmeticè artem mensurandi tradentes, scribunt de umbra uersa in hunc modum. Si regula ceciderit super latus umbræ uersæ, uide quot puncta regula abscindit, & per istum numerum diuide 12. quotientemq; serua. Deinde moue te retro uel antè, & uisa rei summitate

Proportio digitorum ad duodecim.

Exemplum in umbra uersa.

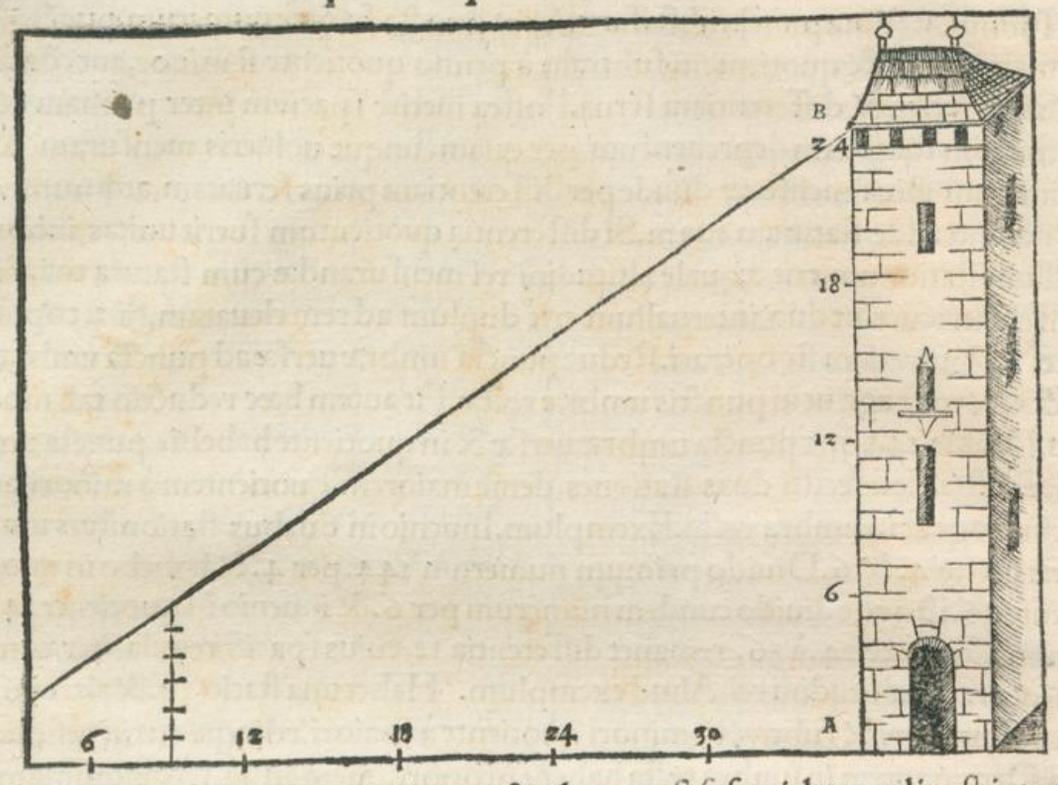
Facilima mensuratio in umbra uersa.

Arithmetica ratio.

rei summitate nota puncta abscisa. Per ea puncta seu per numerum puncto-
rum diuide 12. & quotientem subtrahe à primo quotiente si minor, aut cõtrà
si maior fuerit, & differentiam serua. Postea metire spacium inter primam &
secundam stationem deprehensum, per quamcunque uolueris mensuram, &
numerum illius mensuræ diuide per differentiam prius seruatam, atqꝫ nume-
ro exeunti adde staturam tuam. Si differentia quotientum fuerit unitas, inter-
uallum stationum erit æquale altitudini rei mensurandæ cum statura tua. Si
differentia fuerint duo, interuallum erit duplum ad rem eleuatam. Si 3. triplũ
&c. Potes etiam sic operari. Reduc puncta umbræ uersæ ad puncta umbræ
rectæ, & tunc age ut in punctis umbræ rectæ. Fit autem hæc reductio tali mo-
do. Diuide 144. per puncta umbræ uersæ & in quotiente habebis puncta um
bræ rectæ. Et si fecisti duas stationes, deme maiorem quotientem à minori, ac
deinde age ut in umbra recta. Exemplum. Inuenio in duabus stationibus um- *Exemplũ arith*
bræ uersæ 4. & 6. Diuido primum numerum 144. per 4. & habebo in quo- *meticum.*
tiente 36. Deinde diuido eundem numerum per 6. & inuenio in quotiente 24.
Subtractis autẽ 24. à 36. remanet differentia 12. cuius spaciũ regulariter com
mensuratur altitudini rei. Aliud exemplum. Habet una statio 10. & altera 6.
facta diuisione & subtracto minori quotiente à maiori, relinquẽtur in residuo
10. Decem autem in umbra recta habent proportionem ad 12. sesquiquintam.
Ergo spacium inter 10. & 6. comprehensum minus est altitudine rei quinta
parte: hoc est, si spacium mensuratum habuerit centum pedes, res eleuata ha-
bebit 120. pedes. Nam 20. sunt quinta pars centenarij.

Quomodo per uirgam diuisam altitudo rei inuestigari possit.

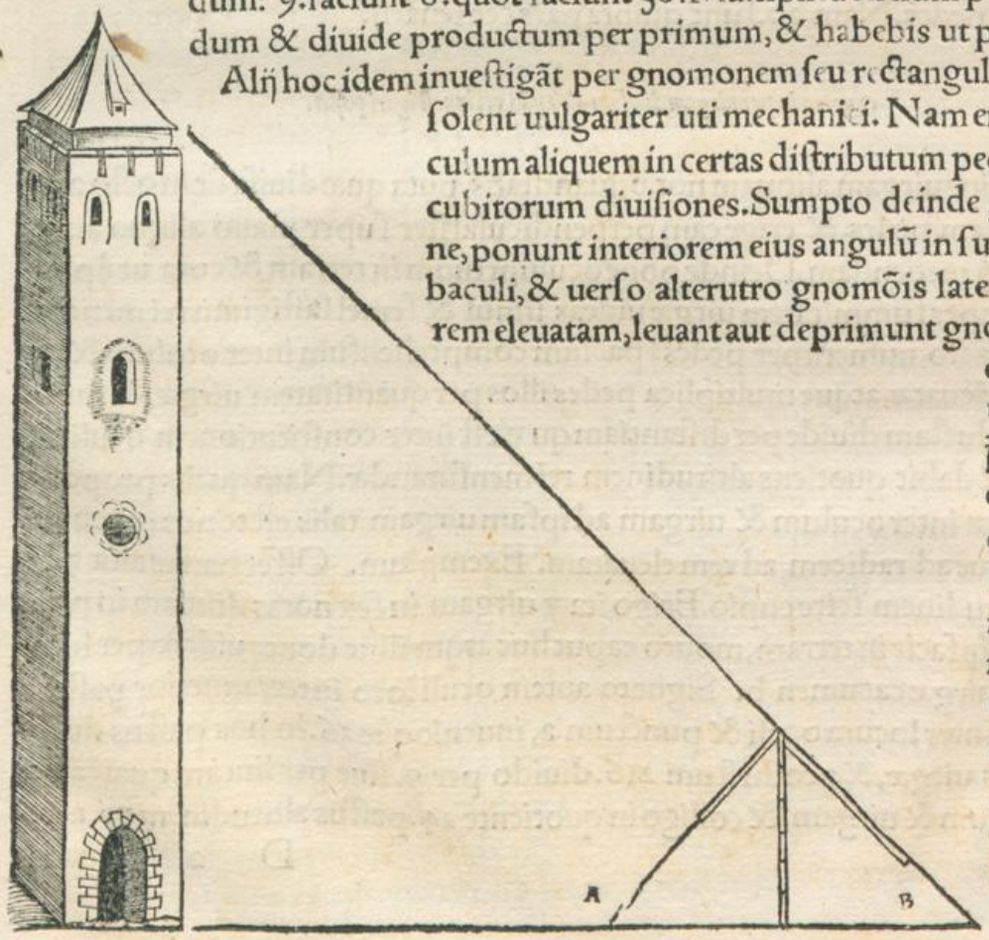
ACcipe uirgam aliquam notæ quantitatis, puta quæ diuisa sit in octo aut
decem pedes, & erige eam perpendiculariter super plano aliquo ante
rem metiendam. Deinde pone oculum tuum in terram & cura ut è pla-
nicie terræ per summitatem uirgæ uideas simul & semel fastigium rei metien-
dæ. Quo facto, numera per pedes spacium comprehensum inter oculum & ra
dicem rei eleuatæ, atque multiplica pedes illos per quantitatem uirgæ, & sum-
mam productam diuide per distantiam quæ est inter constitutionem oculi &
uirgam, & dabit quotiens altitudinem rei mensurandæ. Nam qualis propor-
tio est lineæ inter oculum & uirgam ad ipsam uirgam, talis est totius spacij ab
oculo usque ad radicem, ad rem eleuatam. Exemplum. Offertur res alta a b
cuius altitudinem scire cupio. Erigo itaqꝫ uirgam in sex notas diuisam in pla-
no, positaqꝫ facie in terram, moueo caput huc atque illuc donec uidero per sum
mitatem uirgæ cacumen b. Signato autem oculi loco in terra, metior passus
qui sunt inter locum oculi & punctum a, inuenioque 36. In hos passus duco
sex passus uirgæ, & productum 216. diuido per 9. siue per lineam quæ cadit
inter oculum & uirgam, & colligo in quotiente 24. passus altitudinem rei a b.



Qualis enim est proportio inter 9.& 6. quæ est sesquialtera, talis est inter 36.& 24. Posset quoq; hæc proportio ordinari ad regulam de tri in hunc modum: 9.faciunt 6.quot faciunt 36? Multiplica tertium per secundum & diuide productum per primum, & habebis ut prius 24.

Mēsuratio per gnomonem.

Alij hoc idem inuestigāt per gnomonem seu rectangulum, quo solent uulgariter uti mechanici. Nam erigūt baculum aliquem in certas distributum pedum aut cubitorum diuisiones. Sumpto deinde gnomone, ponunt interiorem eius angulū in summitatē baculi, & uerso alterutro gnomōis latere uersus rem eleuatam, leuant aut deprimunt gnomonem q̄usque latus illud p̄cisè cadat in radiū uisualem. Deinde manēte gnomone sic inuariato ponūt oculum ad summitatem

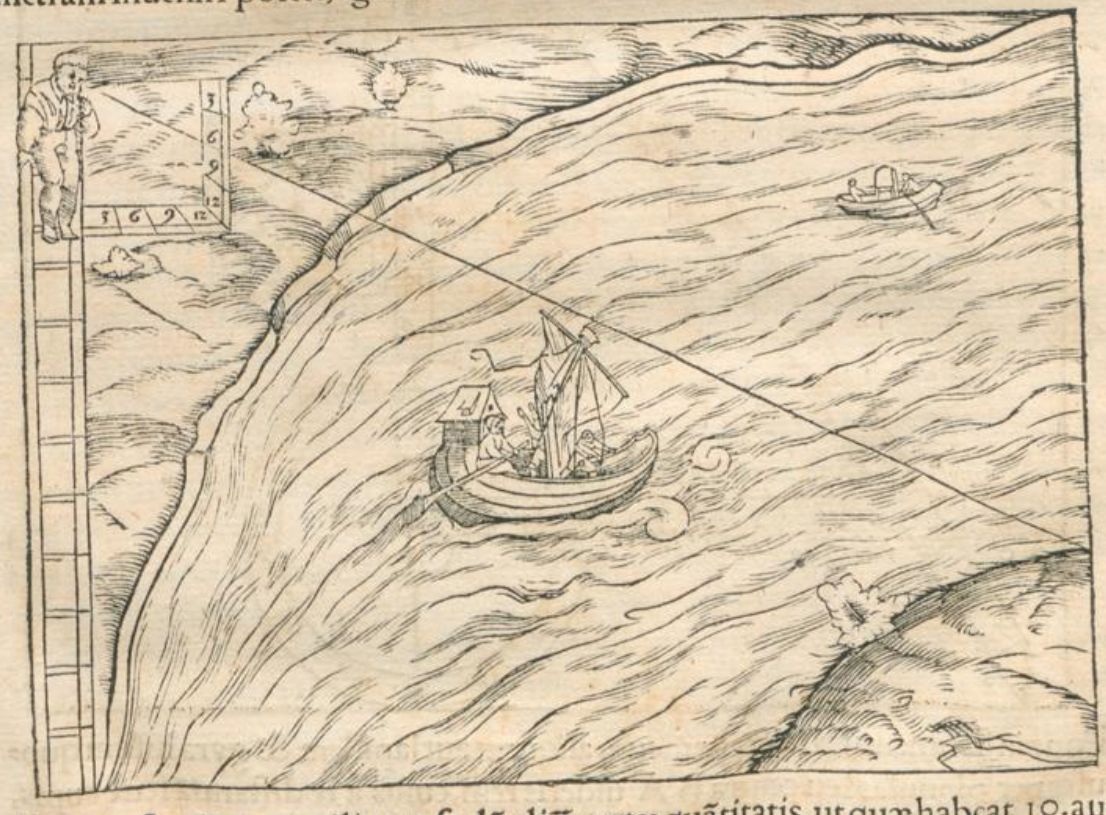


tem baculi, torquentq; uisum secundum latus illud in terram, & ubi radius uisualis tangit terram, ibi faciũt signum, quod exempli gratia uocetur a, sicut & aliud gnomonis latus designat secũdum radium uisualem in plano pũctum, qui uocetur b. Qualis nunc proportio est inter a & baculũ, talis est inter spacium b & turris ad altitudinem turris. In proposita figura spacium est æquale altitudini. Quòd si baculus bis sit maior spacio quod est inter ipsum baculum & a, rei altitudo quoq; excedet bis spacium quod est inter ipsam rem altam & signum b. & sic de reliquis proportionibus

Spacium plani metiri per triangulum.

DIfficilius mensuratur longitudo superficiei planæ quàm rei alicuius altitudo, quòd statura hominis, quæ uice catheti in triangulo est, nimis breuis sit, angulumq; longè acutissimum in extremitate spacij mensurandi constituat. Et propterea nõ parum iuuaret institutionẽ istam, si quis in mensuratione latitudinis fossati aut fluuij prẹterfluentis erigeret scalam certæ mensuræ, atq; ex eius summitate per scalam altimetram aduerteret latus fossati aut fluuij oppositum. Exempli gratia. Est fluuius aliquis cuius latitudinem scire desideras, nec illa facilè per funem aut alium modum quàm per scalã altimetram inueniri potest, ages in hunc modum.

Fluuij latitudo quomodo mensuranda.

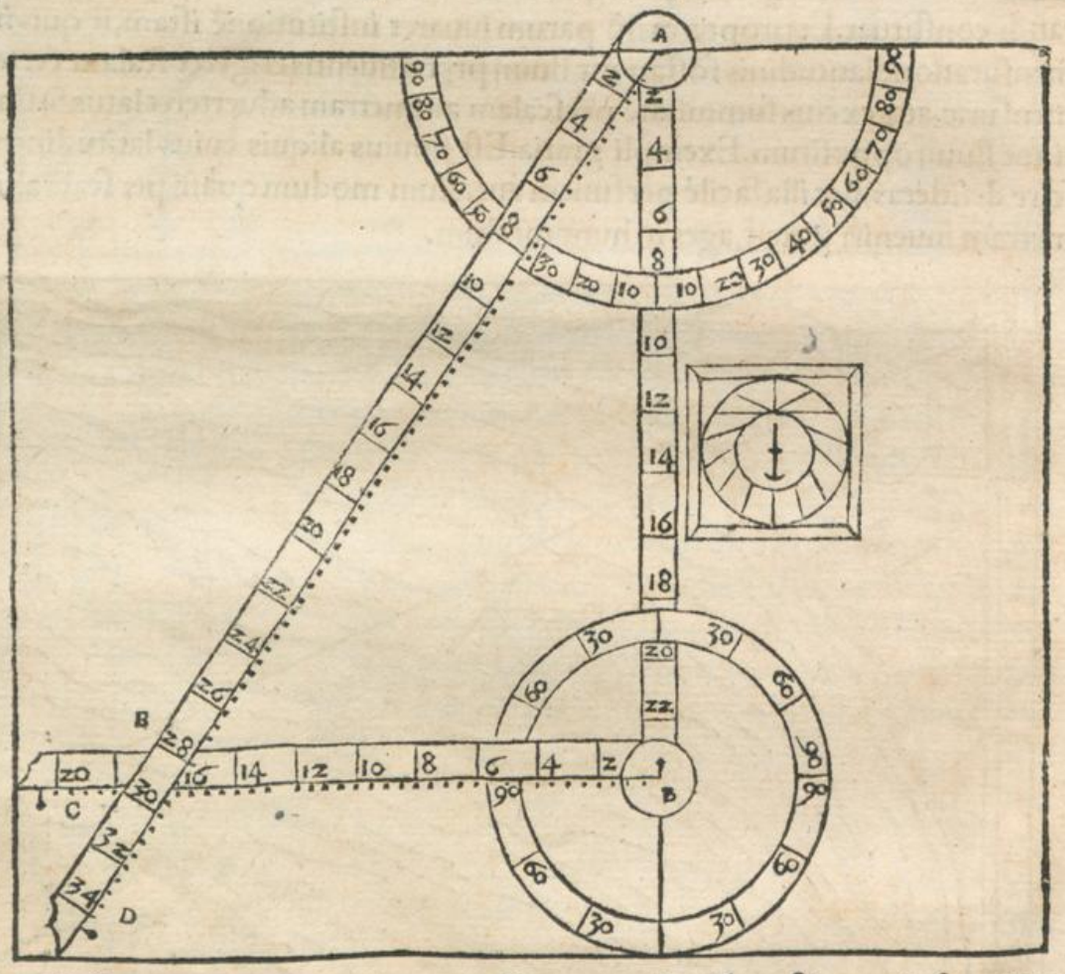


Erige in fluuij citeriori littore scalã aliq; certæ quãtitatis, ut quæ habeat 10. aut 12. pedes in lõgitudine, eiq; in summitate adhibe scalam altimetram, per cuius puncta umbræ uersæ respicias littus oppositum & facias proportionem cum scala aut baculo loco scalæ erecto: puta si regula ceciderit in punctum 12. latitudo fluuij æquabitur scalæ longitudini. Si ceciderit in punctum 6. dupla erit

latitudo fluuij ad longitudinem ſcalæ, id eſt, habebit 24. pedes ſi ſcalam diuiſiſti in 12. pedes. Sim linea uiſualis ceciderit in punctũ quartũ, erit latitudo fluuij tripla ad longitudinem ſcalæ. Si abſciderit punctum tertium, erit quadrupla & ſic conſequenter.

Alio modo per triangulum inuenire longitudinem plani aut latitudinem fluuij.

FAc tibi inſtrumentum quale hic uides deſcriptum in tabula aliqua cum duabus mobilibus regulis & adiuncto quadrato compaſſo. Tres huius trigoni lineę habẽt ſimiles diuiſiones. Immobilis finitur 24. ſectionibus, duæ mobiles uerò non coguntur ad certum ſectionum numerum. Reliqua tu ipſe tuo Marte facilè adſcribes. Vſus huius inſtrumenti eſt talis. Vis ſcire quã tũ arbor aliqua, caſtrũ aut turris bombardis uexãda, aut res alia à te diſtet, aut quanta ſit latitudo alicuius prætereuntis fluuij, operaberis ſic.



Vſus inſtrumenti. Pone inſtrumentum ſuper truncum aliquem aut lapidem & gyra ipſum quouſq; per pinnulas ſeu centra B A uideris rem, cuius à te diſtantiã ſcire cupis, manente q; inſtrumento in eo ſitu reſpicies ad dextrã uel ad ſiniſtrã, & deliges tibi ſignũ aliquod, ad quod cõmodè uenire queas, quod q; à te aliquot diſtet paſſibus, triginta ſcilicet aut quadraginta aut etiã pluribus, nã quò angulũ illũ maiorẽ feceris, eò certius operaberis in inquiſitione diſtãtiæ rei, cuius à te interuallũ quæris. Verſus autẽ ſignũ illud dextrũ uel ſiniſtrũ diriges regulã B C.

donec

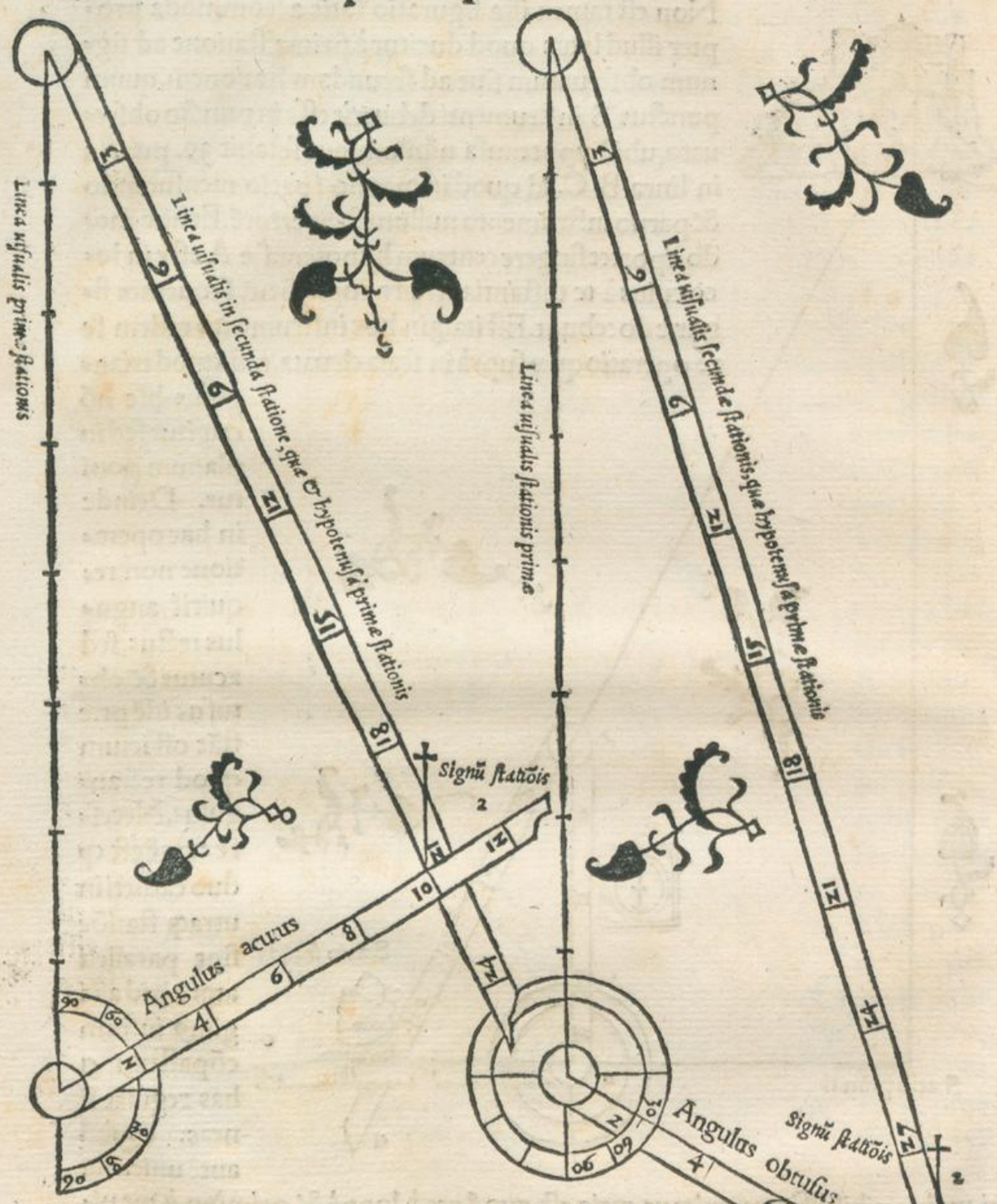
donec per foramen pinnulæ B & aciem erectã in C uideas obseruatũ signũ. Aduertes etiam intersectionẽ huius regulę & circuli in cuius cẽtro regula B C uoluit. Nã in secunda statione necesse erit regulã eundem tangere circuli punctum. Pones etiam cõpassum super instrumentũ antecq; ipsum tollas ex statione prima, latus scilicet cõpassi meridianũ adaptando lineæ instrumenti A B. & uidebis quã horam aut q̃d aliud punctũ inter horarũ diuisiones tangat Cõpassi lingua mobilis, aut si spendet sol, aduerte quàm horam tangat gnomonis umbra, & punctũ illud indicis aut umbræ diligẽter serua, qa oportet te instrumentũ in hoc situ rursum in obseruato laterali signo (ubi secunda erit statio) ponere, id q̃d citra Cõpassi officium facere non potes. Hac prima statione expedita, transibis ad obseruatũ laterale signum, ubi secunda erit statio, & intereundum numerabis per pedes uel per passus spaciũ inter duas stationes comprehensum, annotabisq; diligenter numerũ pedum aut passuum interceptũ, quia erunt unum latus trianguli dimensum, ex quo ad cognitionẽ reliquorum duorum laterum uenies eo modo quo iam sum dicturus. Vbi itaq; perueneris ad signum laterale à te in prima statione obseruatum, & cuius interuallum es dimensus, pones instrumentum super re aliqua eleuata è terra, applicatoq; Cõpasso statues ipsum in eo situ quem habuit in prima statione. Quo facto non indigebis amplius officio compassi. Figes etiam regulam B C in eo situ quem habuit in prima statione. Postea moue regulam D A super regula B C. donec per pinnulas eius uideas rem illam cuius à te distantiam quæris, & obserua q̃t puncta abscindantur in regula B C per regulam D A & item quot puncta abscindantur in regula D A per regulam B C, & habebis triangulum eiusq; tres lineas per æqualia pũcta diuisas. Deinde operaberis per regulã de tri in hunc modum. Pone primò pũcta regulæ B C, deinde numerũ pedum uel passuum quos numerasti à prima statione usq; ad secundã, tertiò pone numerum lineæ A B, qui semper est 24. & duc secundũ in tertiũ, productumq; diuide per primum, & habebis pedes uel passus à statiõe prima usq; ad rem uisam. Quod si distantiã quoq; illã quę est à statione secunda ad rem uisam habere cupis, pone numerũ punctorum regulæ D A quæ abscindit regula B C, tertio loco & opera re ut prius. Exemplũ: Offertur mihi arx aliqua, quã uolo impetere bombardis sed non constat quantũ distet à statione mea, neq; licet accedere propter inhabitatorũ defensionẽ: quęrã ergo à lõgè in certo loco quantũ à me locus ille absistat, idq; in hunc modum. Pono instrumentũ in loco oportuno, sic ut linea B A rectè aspiciat arcem. Obseruo deinde ad dextrã signũ aliq̃d, quod in proposito est arbor, uertoq; ad arborẽ ipsam regulã B C. Pono etiã Cõpassi unũ latus q̃d meridiẽ uel septentrionẽ respicit ad lineã quæ arcẽ respicit, & aduerto locũ quẽ furca linguæ mobilis ostendit. Hac statione in hunc modũ expedita, pgo ad obseruatũ signũ, numeratoq; intercepto interuallo inuenio passus 30. qui unũ erũt latus trianguli, qui cõsurgit ex duabus statiõibus atq; duab. lineis hinc ad arcẽ usq; pductis. Transfero ergo instrumentum à prima statione ad signum obseruatum, ubi erit secunda statio, procedoq; ultrà in hunc modum.

Pono instrumentum sic ad obseruatum signum, ut per regulam A D in ipso signo uideam arcem, & linea A B sit parallela lineæ A B primę stationis, sed q̃d adhibitum compassum procurabit. Regulam quoq; B C statuo officio circuli (super centro B descripti) in eum situm quem habuit in statione prima. Quibus diligenter factis, uideo lineam seu regulam A D abscindere de regula B C ferè 13. puncta. Hæc pono iuxta regulam de tri primo loco, deinde pono 30. passus inter duas statiões numeratos. Tertiò pono numerum cathe ti, nẽpe 24. & arguo sic, 13. puncta faciunt 30. passus, quot passus faciunt 24. pũcta? Multiplico 24. per 30. & pductum 720. diuido per 13. & productũ 55. passus ostendit distantiam quæ est in ter stationem primam & arcem. Quòd si lineam illam quoque habere uolueris quæ à secunda statione ad dictam arcem extenditur, uide quot puncta in ea abscinduntur per regulam B C & ea puncta pone iuxta regulam de tri tertio loco, & age ut prius. Abscindunt aũt puncta uiginti octo, quæ stabunt tertio loco. Ducto itaq; secundo numero in tertium, producuntur 840. quæ diuisa per primum numerum nempe tredecim relinquunt in quotiente ferè 65. & tot passus sunt à secunda statione ad arcem.

Non est

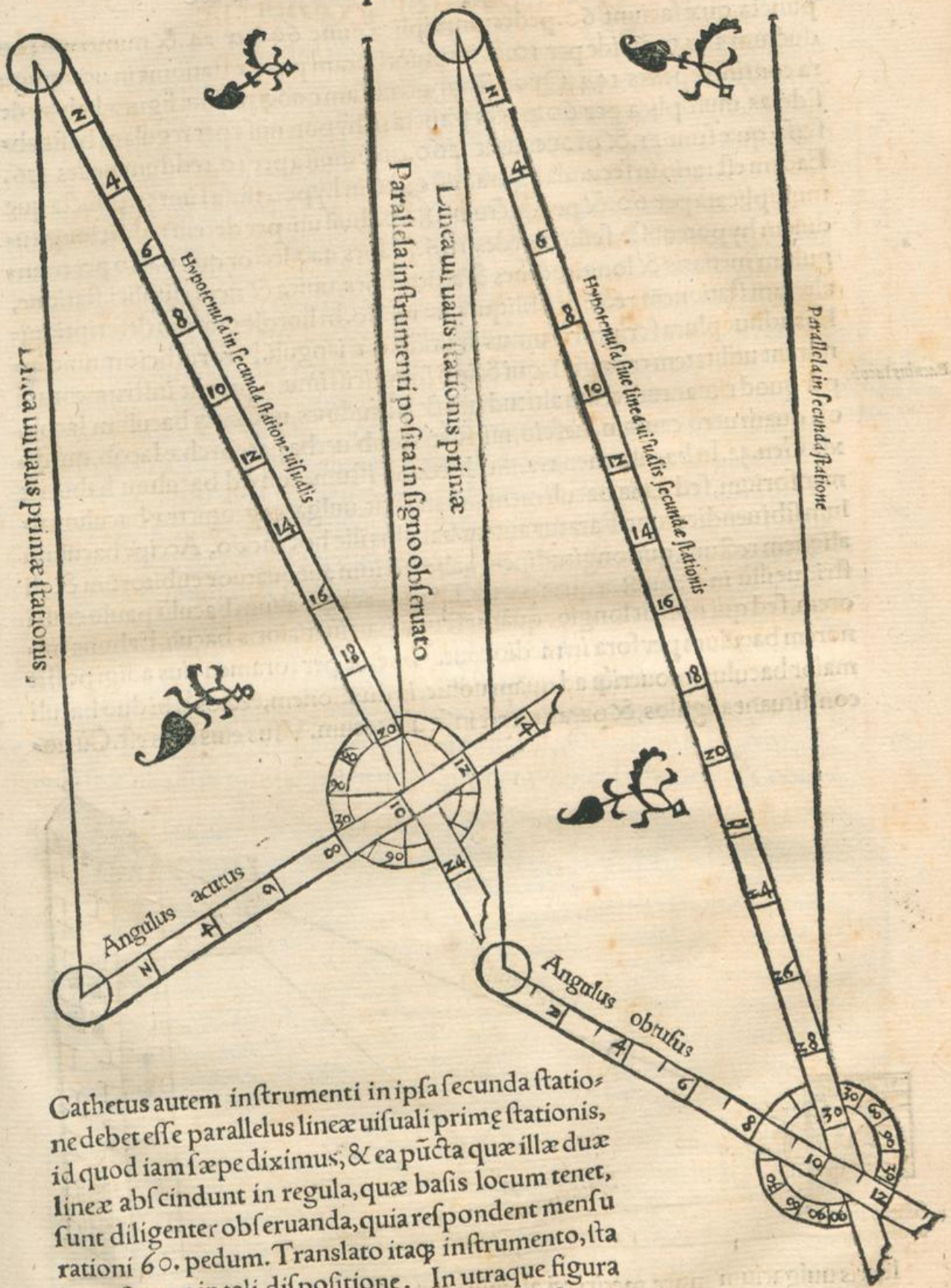
Non est tamen ista figuratio satis accommoda propter illud latus quod ducitur à prima statione ad signum obseruatum siue ad secundam stationem, quum punctus B instrumenti debuerit esse in puncto obseruato, ubi hypotenusa nihilominus secabit 39. puncta in linea B C. id quod in magno spacio mensurando & paruo instrumento nullum facit errorẽ. Et hoc modo oportet fingere centrum hypotenusæ A esse in loco cuius à te distantiam scire cupis, sicut sequentes figuræ docebunt. Est itaq; in hoc instrumento eadem ferè operatio quæ suprà in scala eleuata, nisi quòd triangulus hic nõ erigitur sed in planum ponitur. Deinde in hac operatione non requirit angulus rectus, sed acutus & obtusus idẽ præstãt officium quod rectangulus. Necesse tamẽ est q̃ duo cathetii in utraq; statiõe sint paralleli atq; ob id affigim9 iustum cõpassum q̃ has regulat lineas. Quòd autẽ unica statione hic nihil efficere quimus, ratio est, quod res à longè & primùm à me uisa non reddit triangulum, sed cathetus & hypotenusa in unam cadũt lineam. Digrediens uerò ad latus, illicò consurgit triangulus, quum noua linea uisualis ad rem ipsam protrahatur, quæ unà cum prima linea atq; linea gressus mei faciunt triangulum. Sed præstat nunc ponere figuras obliquorum, hoc est, acuti & obtusi angulorum, utroque triginta gradibus deflectente à rectitudine orthogonali.

Ponamus



Ponamus autem in utraque figura signum secundæ stationis abesse à prima statione pedibus sexaginta, estque latus tertium claudens duas lineas uisuales, quod incessu ipso de prima ad secundam stationẽ mensuratur, terminatum ad secundæ stationis uisualem lineam, quæ comparatione primæ uisualis lineæ est hypotenusa, sub qua & hypotenusa instrumenti in secunda statione est collocanda,

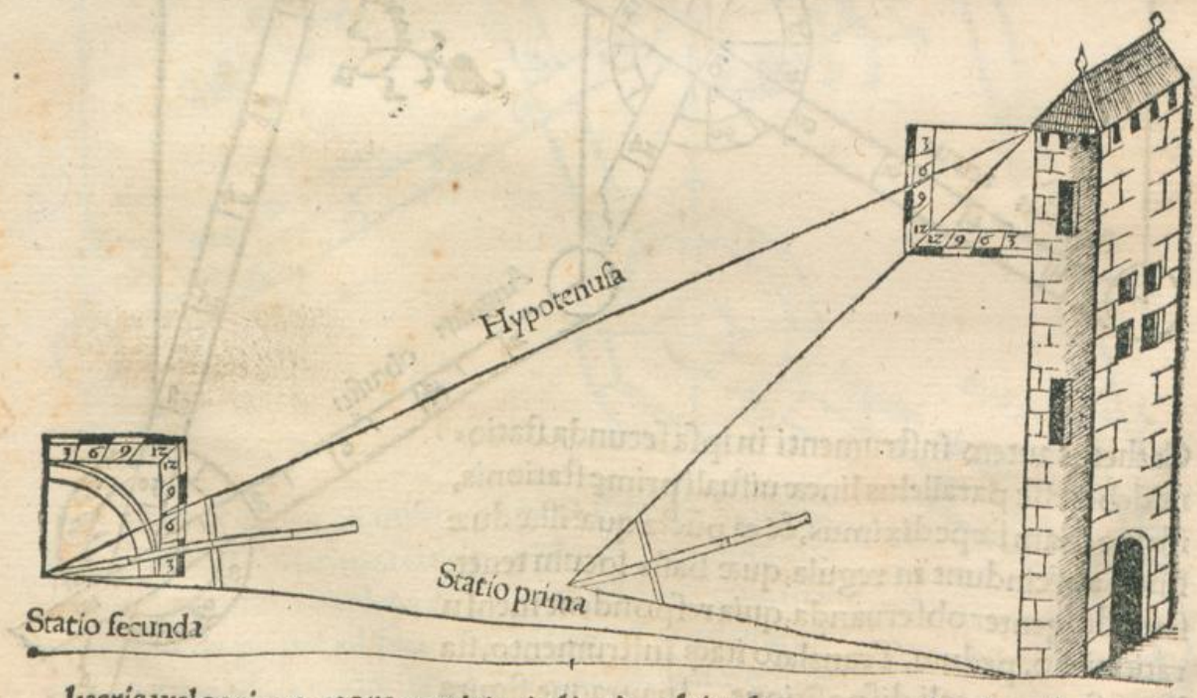
Cathetus



Cathetus autem instrumenti in ipsa secunda statione debet esse parallelus lineæ uisuali primę stationis, id quod iam sæpe diximus, & ea pũcta quæ illæ duæ lineæ abscindunt in regula, quæ basis locum tenet, sunt diligenter obseruanda, quia respondent mensurationi 60. pedum. Translato itaq; instrumento, stabunt figuræ in tali dispositione. In utraque figura abscinduntur per hypotenusam in regula basis 10. puncta,

puncta, quæ faciunt 60. pedes: multiplica nunc 60. per 24. & numerum productum 1440. diuide per 10. & inuenies lineam primæ stationis in utraq; figura continere pedes 144. Quod si hypotenusam quoq; primæ figuræ habere desideras, multiplica per 60. pedes puncta in hypotenusa per regulam basis abscisa, quæ sunt 21. & proueniunt 1260. quæ diuisa per 10. reddunt pedes 126. Eadem est ratio in secunda figura, nisi quòd in hypotenusa sunt 31. puncta quę multiplicata per 60. & productum 1860. diuisum per decem reddit longitudinem hypotenusæ, scilicet pedes 186. Habes itaq; lector quo pacto per triangulum metiaris & longitudines & altitudines, unica & item duplici statione, alteram stationem rectè & obliquè quærendo. In horologiorum descriptionibus adhuc plura scripturi sumus de utilitate trianguli. Nec rustici omnino ignorant utilitatem trianguli, qui & ipsi simplicissimum parant instrumentum per quod rimantur rerum altitudines & latitudines, uocantq; baculum Iacob, ob quam uerò causam, nescio, nisi fortasse ob uerba patriarchæ Iacob, qui dixit Gen. 32. In baculo meo transiui Iordanē istum, non q̃d baculum habuerit mensorium, sed quia baculi mentionem fecit, uulgares geometræ baculum illum sibi uendicarunt. Paratur autem baculus ille hoc modo. Accipe baculum aliquem rectum, qui longitudinem habeat trium aut quatuor cubitorum & distribue illū in 6. aut 8. æquas partes. Deinde accipe alium baculū paulo crassiorem, sed qui non sit longior quàm est una partiū maioris baculi. Et hunc minorem baculum per fora in medio cautissimè, ut per foramen eius adigi possit maior baculus, moueriq; ad quam uolueris diuisionem, rectosq; hi duo baculi constituant angulos, & paratum est instrumentum. Vsus eius talis est. Cū uo-

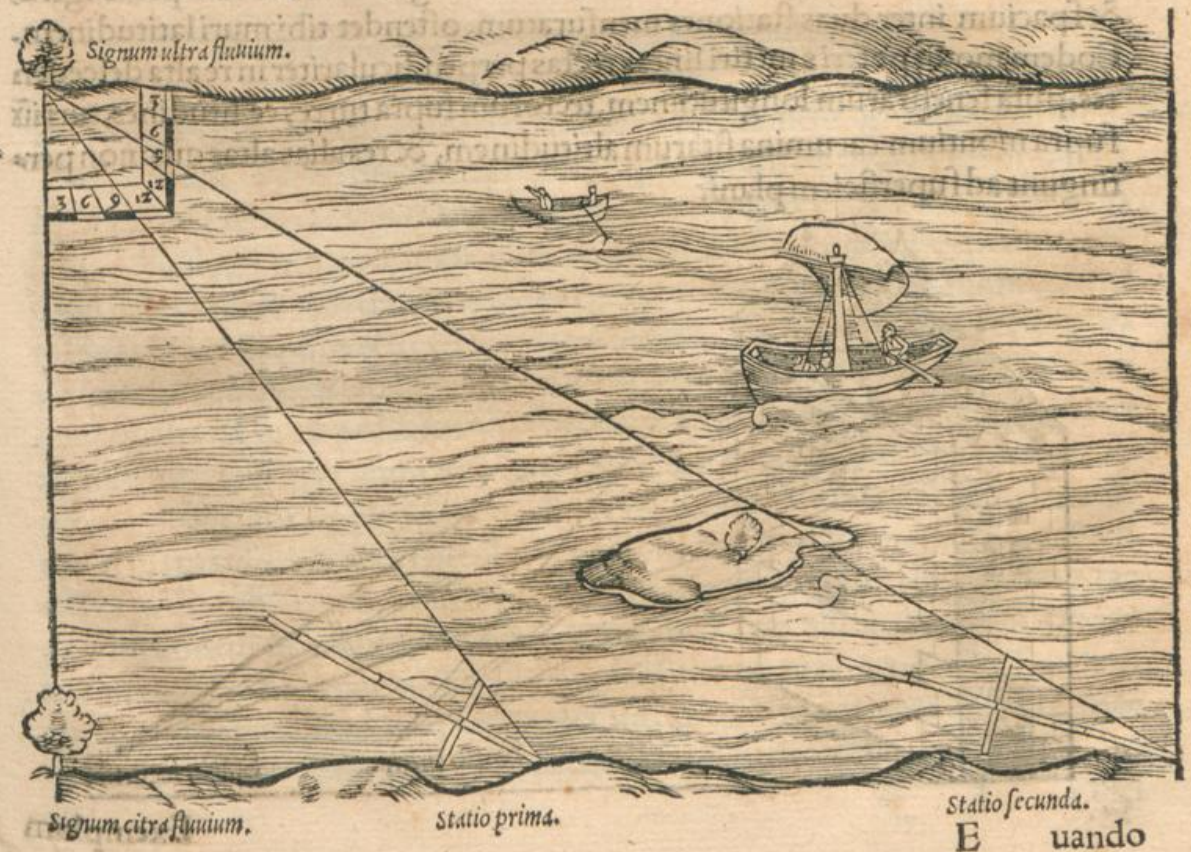
Baculus Iacob.



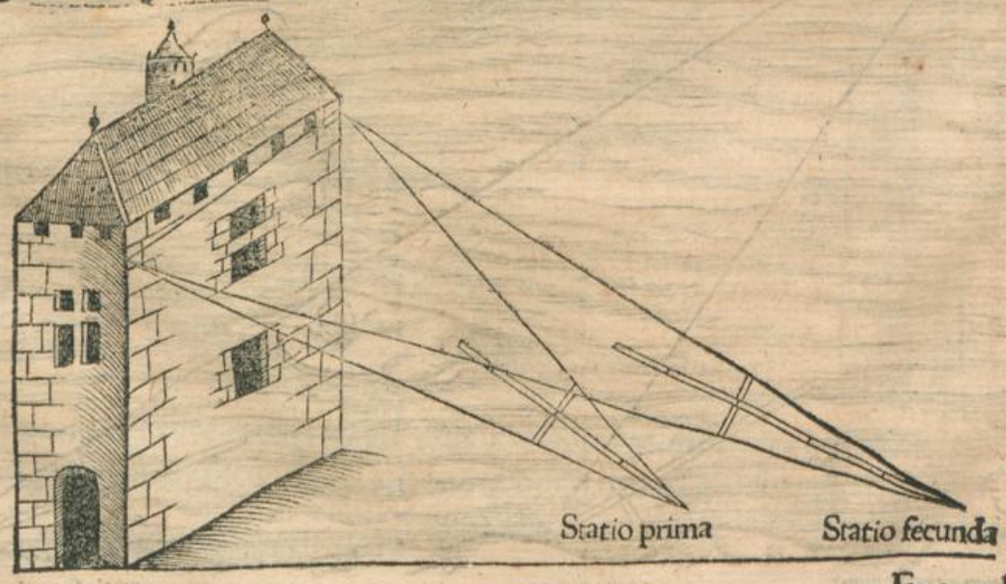
lueris uulgarium more metiri rei alicuius altitudinem, mouebis baculum minorem ad primam uel secundam sectionē maioris baculi, adhibitaq; oculo tuo illa extremi-

illa extremitate maioris baculi ubi ſectiones incipiunt, leuabis baculum maiorem ab alia extremitate ſurſum & deorſum, accedesq; & recedes à re metiēda, donec oculo tuo ſimul & ſemel uideris ab extremitate propinquiori baculi maioris per extremitates baculi minoris extremitates rei metiendæ. Quibus uiſis, locum ſtationis diligenter ſignabis. Deinde baculum minorem transferes in baculo maiori per unam ſectionem, & rurſum ages ut prius, obſeruādo rei metiendæ extremitates, & ſignando locum ſtationis. Quo facto, metire ſpacium inter duas ſignatas ſtationes, & illud tibi oſtendet rei metiendæ altitudinem. Haud alia ratione poteris metiri latitudinem aliquam inacceſſibilem, puta latitudinem fluuij decurrentis, aut latitudinem turris, parietis, feneſtræ, & ſimiliū rerum, ad quas non facilis patet acceſſus. Et quoniam exempla in hiſce rebus neceſſaria ſunt pro ijs qui nondum exercitatum habent in mathematica ingenium, uiſum fuit primùm huc ponere figurā de menſuratione latitudinis fluuij, quo pacto ſcilicet rem ipſam aggrediaris. Igitur quum latitudinem fluuij per baculum Iacob inueſtigare uolueris, uide in primis ut citra fluuium ubi tu agis, deligas in littore ſpacium aliquod planum, ſecundum aut contra ſucceſſum fluminis, ac deinde quære duo ſigna in littoribus fluuij, unum citra & alterum ultra fluuium, quæ ſibiipſis ſecundum curſum fluuij directè opponant. Quibus à te animaduerſis, accipe baculum menſorium, & in ſtatione prima, quæcunq; tandem ſeſe obtulerit, obſerua per extremitates baculi minoris concepta oppoſita ſigna. Et in eodem loco ſigna ſtationem primam. Recede deinde longius in ripa fluminis à ſignis tibi utrinq; in ripa fluminis præſcriptis, quouſq; inueneris alteram ſtationem, figendo ſcilicet baculum minorem in ſecunda ſectione, ſi in prima obſeruatione primam habuit ſectionem, & obſer-

Latitudo fluuij quomodo metienda.

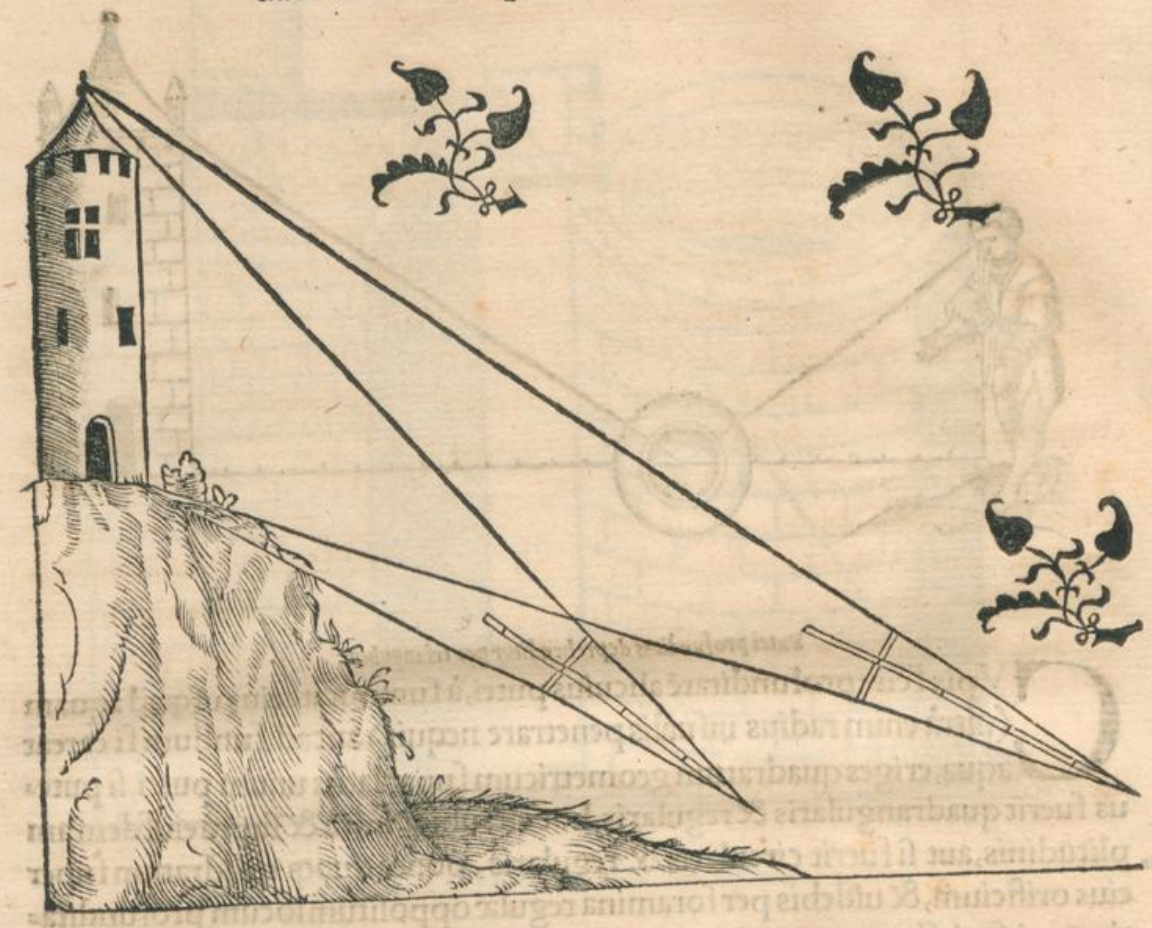


uando per eius extremitates signa in littoribus notata. Vltimò mensurabis intercapedinem duarum stationum, & illa tibi indicabit latitudinem fluminis. Quòd quadratum geometricum adhibuimus alteri extremitati, nempe remotiori, hoc ob id fecimus, ut uideas baculum mensorium habere quoq; rationē aliquam cum ipso quadrato. Nam ut in dimensionibus quas cum quadrato geometrico absoluimus, duas facimus stationes, quando ad rem altam, quam metimur, non patet accessus, & cadit plerunq; prima obseruatio in umbram rectam & secunda in umbram uersam, aut utraq; cadit in umbram uersam, sic fit in mensuratione quæ cum baculo Iacob perficitur. Nam si propius accesseris cum baculo ad rem metiendam, cadit linea primæ obseruationis in umbrā rectam, exurgitq; triangulus rectus. In secunda autem obseruatione cadit linea in umbram uersam, nasciturq; triangulus obtusus. Poteris etiam geometricū quadratum figere in punctum stationis primæ aut secundæ, sic tamen q̄d basis quadrati non discrepet à basi stationum, id quod dico propter illas dimensiones quæ fiunt in rebus altis, ubi linea inferioris prospectus propter staturam metientis discrepat nonnihil à linea basis, hoc est, nō est parallela cum linea basis. Superior ita q̄ baculi parui extremitas est loco regulæ mobilis quadrati geometrici, inferior autem extremitas quæ rei mensurandæ basim ostendit, moderatur superiorem extremitatem, ne radius uisualis per eam transiens nimiū descendat aut ascendat, sed iustum constituat triangulū proportionatum altitudini rei metiendæ atq; basi eius. Quòd si latitudinem muri alicuius, quem accedere non potes, metiri uolueris per baculum Iacob, operaberis in hunc modum. Aduerte diligenter signa extrema latitudinis muri, quæ in duplici statione per extremitates parui baculi obserues, & age cum baculo ut prius egisti, & spacium inter duas stationes mensuratum, ostendet tibi muri latitudinem. Eodem modo poteris metiri lineas rectas perpendiculariter in re alta descēdentes, puta fenestrarum longitudinem, tectorum supra turres celsitudines, turriū supra montium cacumina sitarum altitudinem, & res alias altas quæ non pertingunt ad superficiem plani.



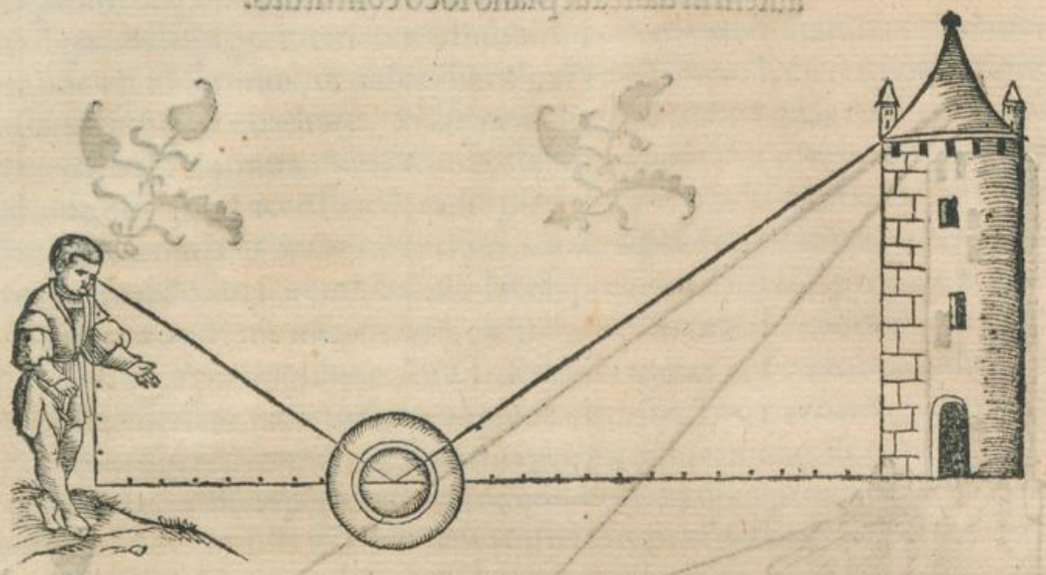
Exemplum

Exemplum de metienda turri in alto collocata monte, te autem in ualle aut plano loco constituto.



Officio speculi deprehenditur rei altitudo, constituentibus triangulum radio uisuali, basi & rei metiendæ altitudine.

SI per speculum uelis indagare rei alcuius altitudinem, operaberis in hunc modum. Pone speculum planum in prospectu rei eleuatæ in ipsam superficiē terræ, atq; para baculum qui tuā adæquet staturā, cui & certas in sculpe diuisionis notulas, iuxta quas rei metiendæ longitudinē deprehendas, Quo facto, accede tam diu uel recede à speculo, donec rei eleuatæ summitatem in speculo per baculi erecti extremitatem uideas. Tunc enim talis erit proportio inter ipsum speculum & basim rei metiēdæ ad ipsam altitudinem indagandam, qualis est inter pedes tuos & speculum ad staturam tuam, quum bina triangula, inter te & speculum, atq; inter speculum & altitudinē metiendam sint æquiangula: cuius rei tale accipe oculare exemplum. Vides rei alicuius summitatem in speculo, & abes à speculo 9. pedibus, statura autē tua usq; ad oculum est sex pedum, & spacium inter speculum & rem metiendam est 15. pedum, fac proportionem, sic arguendo: spacium inter te & speculum continet staturam tuam semel & medietatem eius, est enim sesquialtera proportio, ergo spacium alterum habebit altitudinem rei semel & insuper medietatem eius. Cumq; spacium contineat 15. pedes, habebit altitudo rei 10. pedes.



Putei profunditas deprehenditur per triangulum.

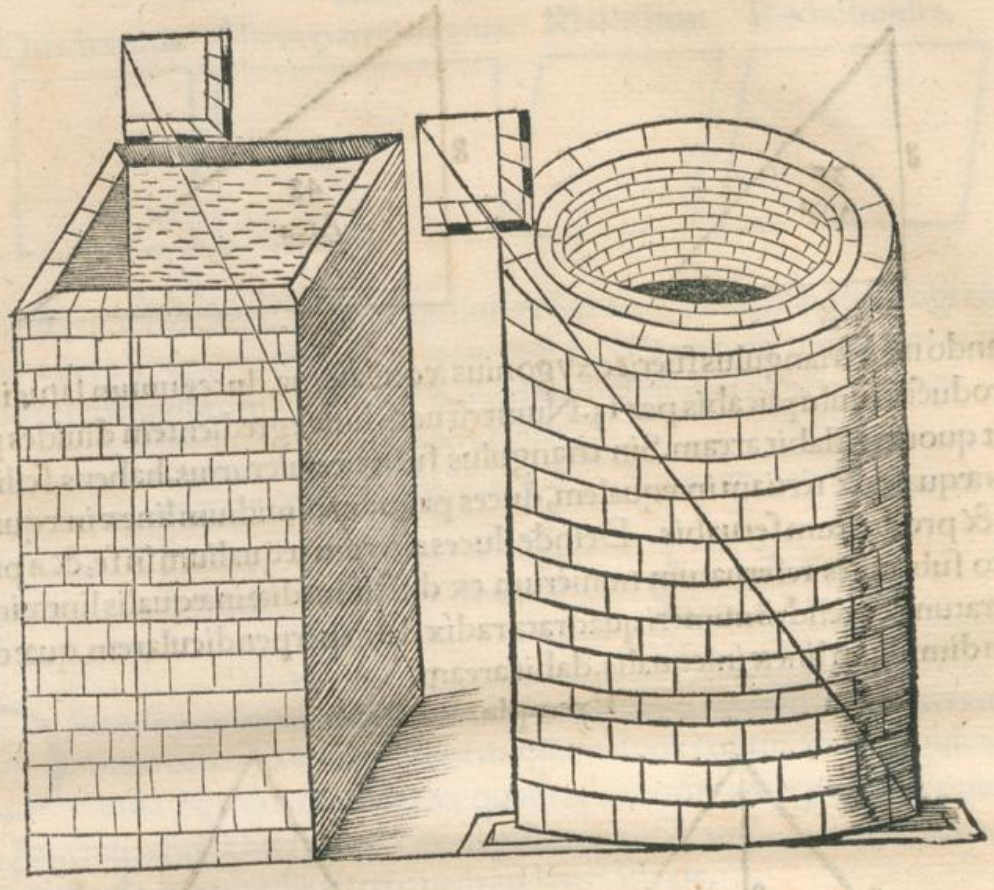
CVpis ſcire profunditatẽ alicuius putei, à ſummitate eius uſq; ad aquam (ultrà enim radius uiſualis penetrare nequit) aut ad fundum ſi careat aqua, eriges quadratum geometricum ſuper latus unum putei, ſi puteus fuerit quadrangularis & regularis, hoc eſt, ubiq;, infrà & ſuprà eiuſdem amplitudinis, aut ſi fuerit circularis & regularis, pones quoq; quadratum ſuper eius orificium, & uidebis per foramina regulæ oppoſitum locum profunditatis putei, facieſq; proportionem inter triangula inſtrumenti & ipſius putei. In inſtrumento faciunt triangulum latus quadrati quod ſemper habet 12. & puncta per radiũ uiſualem abſciſa. In puteo uerò quadrangulari, correſpondens triangulum faciunt latus putei, linea perpendicularis, & radius uiſualis. In puteo uerò circulari triangulum conſtituũt diameter, linea perpendicularis & radius uiſualis. Qualis itaq; proportio eſt abſciſorum punctorum in quadrato geometrico ad latus ſeu ad 12. talis eſt in puteo diametri aut lateris ad perpendicularem. Vt ſi in inſtrumento abſcindantur 2. puncta, duo autem continentur ſexies in 12. & diameter putei circularis, aut latus putei quadrangularis habeat quinq; pedes, conſtabit profunditatem putei habere 30. pedes. Eſt enim utrinq; ſextupla proportio. Quòd ſi in huiuſmodi dimenſionibus ultra integra puncta in inſtrumento habueris quoq; aliquotam partem puncti, puta medietatem, unam tertiam uel unam quartam, neceſſe eſt quòd integra quoq; abſciſa puncta frangas in medietates, tertias uel quartas, ac deinde 12. in tot ſoluas partes, & proportionem facias per regulam de tri.

Puteus circularis.

Puteus quadratus.

Figura metiendorum puteorum.

Per



Per triangulum deprehenduntur locorum distantiæ.

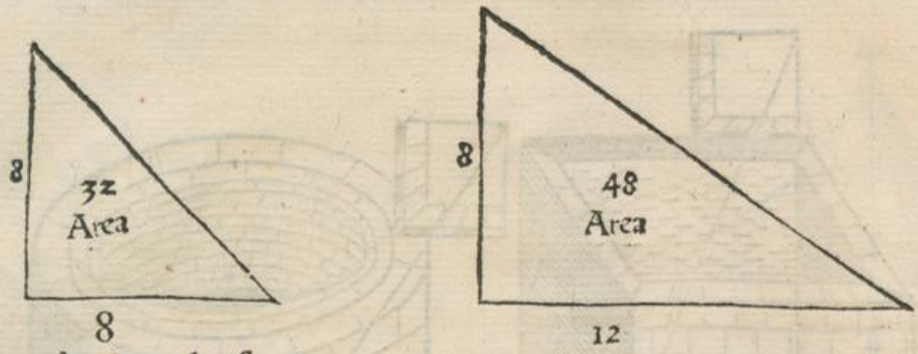
DEntur tres ciuitates quæ non omnes sub uno iacent parallelo, neq; sub uno circulo meridiano, facilè ex uno cognito latere, deprehendentur & alia duo latera. Id quomodo fiat, dis ces ex Cosmographia nostra, in cuius principio ostendi, quomodo adiutorio compassi, cognito uno latere trianguli, facilè per instrumentum cognoscuntur & alia duo eius latera. Nec refert an triangulus trium locorum sit isosceles, scalenus, aut isopleurus. Vna enim & simili ratione omnium latera inuestigantur.

De mensuratione superficierum triangulorum.

DOcuimus hucusq; quomodo lineæ triangularium figurarum per instrumenta inueniantur & mensurentur, nunc uerò breuissimè ostendemus quo pacto earundem figurarum superficies planas siue areas, id est, capacitatem inuenias. Et quoniam triangularium figurarum quædam sunt rectangulæ, quædam uerò habent acuta angula & nonnullę obtusa angula, nõ idem erit modus inueniendi areas earum. Quæ habent rectum angulum, ea hoc modo mensurantur secundum areas earum. Duc unum latus in latus alterum, quæ rectum scilicet constituunt angulum, & producti dimidium dabit areæ mensuram.

Exempla.

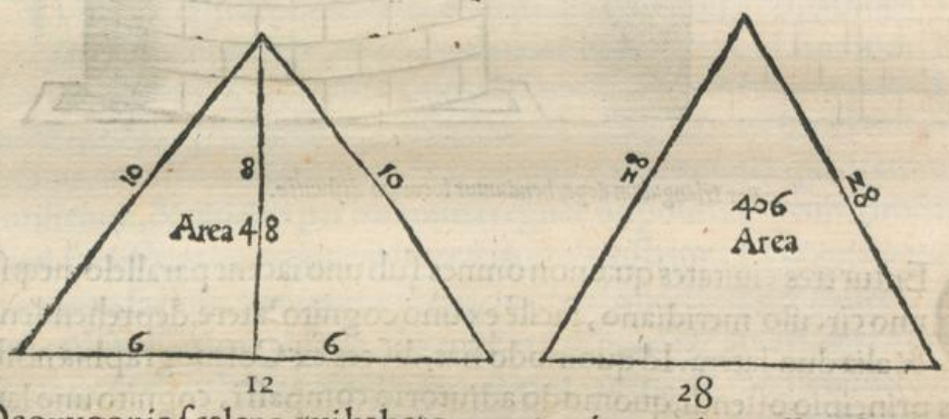
Triianguli rectanguli.



Quando uerò triangulus fuerit oxygonius æquilaterus, duces unum latus in se et productũ multiplicabis per 13. Numerũ uerò hinc egredientem diuides per 30. et quotiens dabit aream. Sin triangulus fuerit æquicrurius, habens scilicet duas æquales & tertiam inæqualem, duces primùm dimidium lineæ inæqualis in se & productum seruabis. Deinde duces alterum æqualium in se, & à producto subtrahes reseruatum numerum ex ductu mediæ inæqualis lineæ in se generatum, & residui numeri quadrata radix dabit perpendicularem, quæ ducta in dimidium lineæ inæqualis, dabit aream.

Æquicrurius.

Exempla.



De oxygonio scaleno qui habet omnes tres inæquales, nullum hic ponimus exemplum, quòd illius area non sine magna difficultate inuestigari possit. Si tamen hic quoq; curiosus esse uolueris, remitto te ad librum Iohannis de Monte regio, quem de triangulis ædidit, uel ad Oruntium, uel ad Margaritam philosophicam, qui omnes multis uerbis rem obscuram dilucidant.

De superficiebus quadrilateris.

Quadratum.

QVadrangularis figura est quæ sub quatuor rectis lineis & totidem angulis comprehenditur. Quæ si quatuor inuicem æqualibus lineis ad rectos angulos concurrentibus terminetur, quadratum propriè dicitur. Si autem rectangula sed non æquilatera sit figura, id est, opposita habeat æqualia latera, quadratum altera parte lõgius appellatur. Et si è contrario figura æquilatera fuerit, sed inæquales (demptis oppositis) habuerit angulos, rhombus nominatur. Cùm uerò neq; æquilaterum, neq; æqualium inuicem angulorum fuerit quadrangulum, sed bina tantum modo latera & angulos ex aduerso constitutos habuerit, æquales, rhomboides uocatur.

Rhombus.

Exem=

Exempla.

Quadratum. Altera parte longius. Rhombus. Rhomboides.

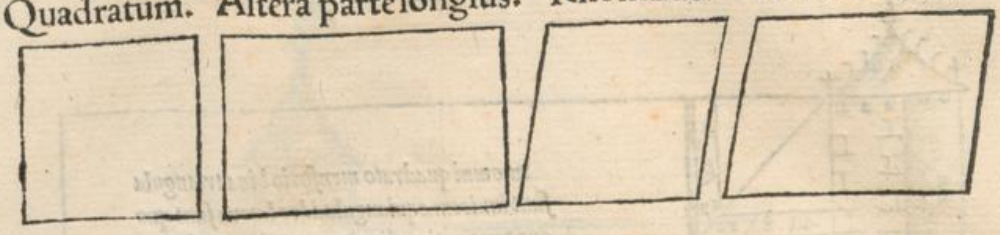
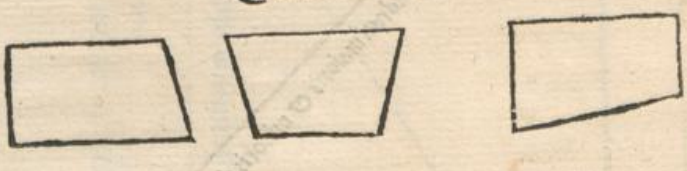


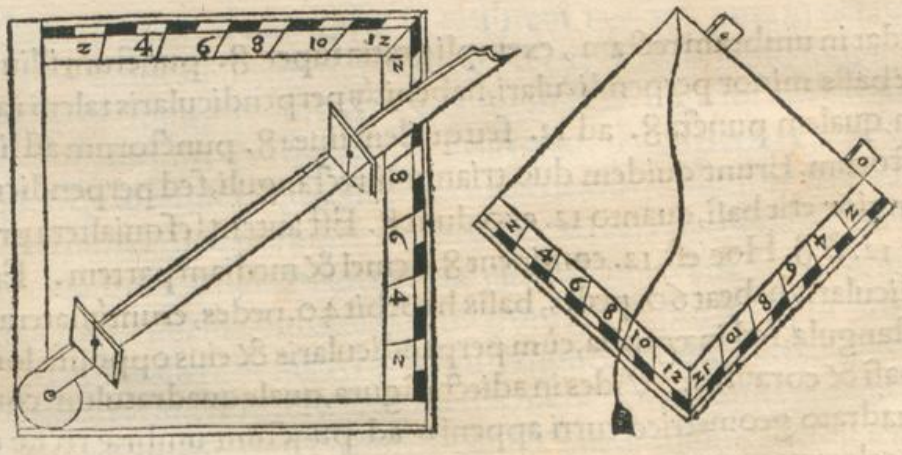
Figura quæ ſub æquidiſtantibus lineis cõtinetur, uocatur parallelogramũ. Cæteræ uerò figuræ quadrilateræ, quæ neq; æquilateræ, nec æqualium quouis modo ſunt angulorum, trapezia ſeu menſulæ uulgò dici conſueuerunt: Menſulæ.

Quales ſunt.

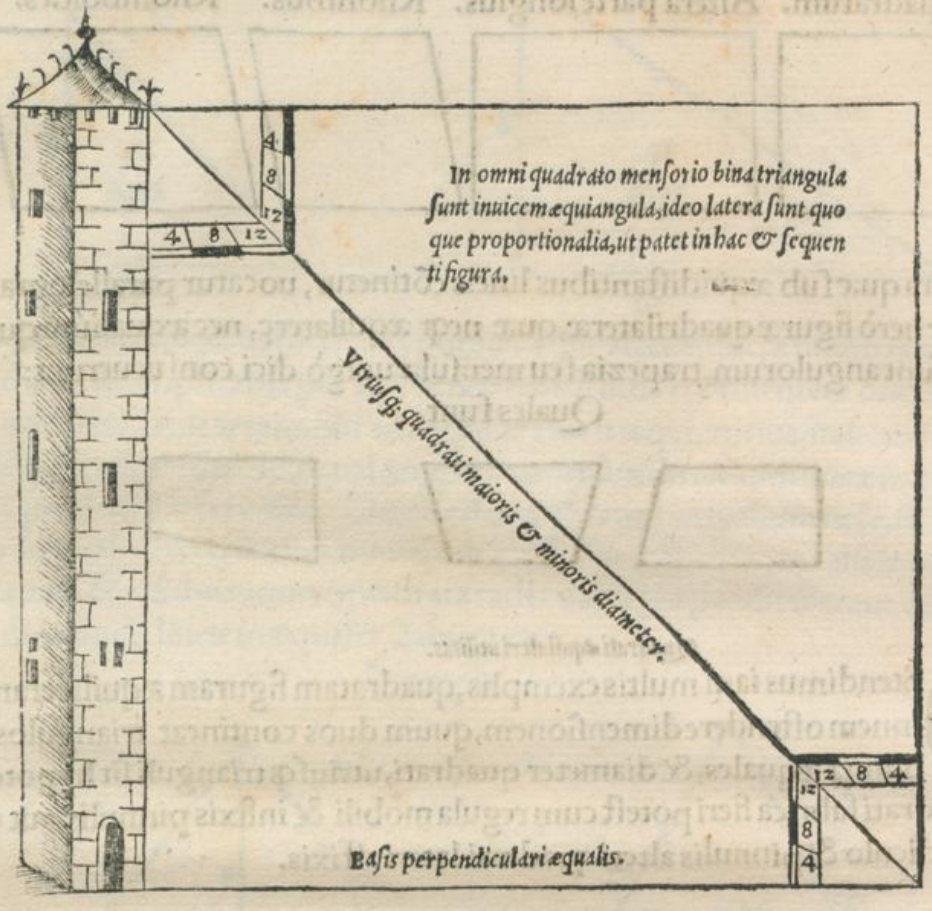


Quadrati æquilateri utilitas.

OStendimus iam multis exemplis, quadratam figuram æquilateram, omnem oſtendere dimenſionem, quum duos contineat triangulos per omnia æquales, & diameter quadrati, utriuſq; trianguli ſit hypotenuſa. Quadrati fabrica fieri poteſt cum regula mobili & infixis pinnulis, aut cum perpendiculo & pinnulis alteri quadrati lateri affixis.

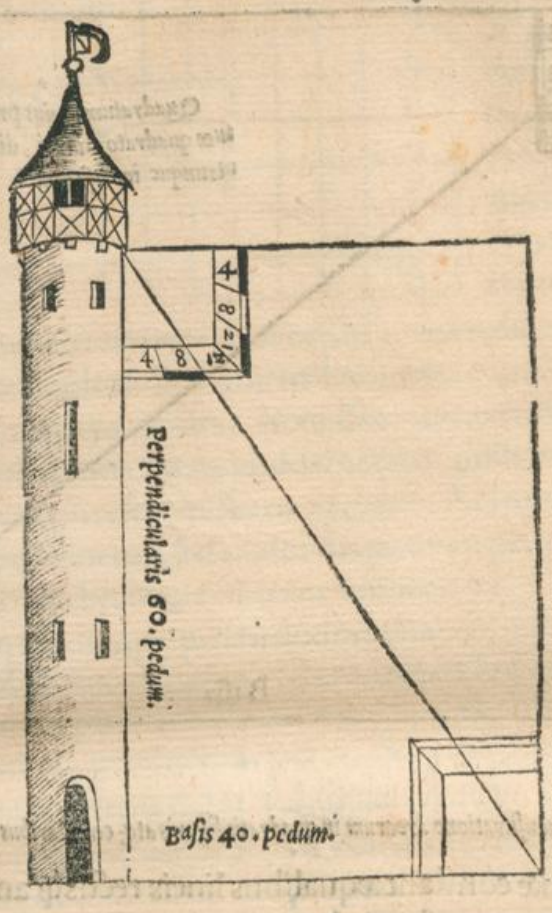


Ex quadrato itaq; paruo geometrico, applicato rei metiendæ naſcitur quadratum magnum, cuius coſtæ æquales ſunt rei metiendæ & in qua proportione ſe habent puncta abſciſa ad 12. in tali ſe habet ſpacium baſis ad altitudinem rei. Nam quũ è ſublimi radius uiſualis cadit ad punctum 12. facit in quadrato bina triãgula rectãgula, & quẽadmodũ latera quadrãguli ſunt inter ſe æqualia, ita quoq; ſi latera illa in longinquum ducantur ſpacium, & conueniant in diametro, erunt perpetuò inter ſe æqualia. Atq; hinc eſt, quòd baſis quadrati rectãguli æquilateri, ſemper eſt æqualis lineæ perpendiculari. Quòd ſi radius uiſualis



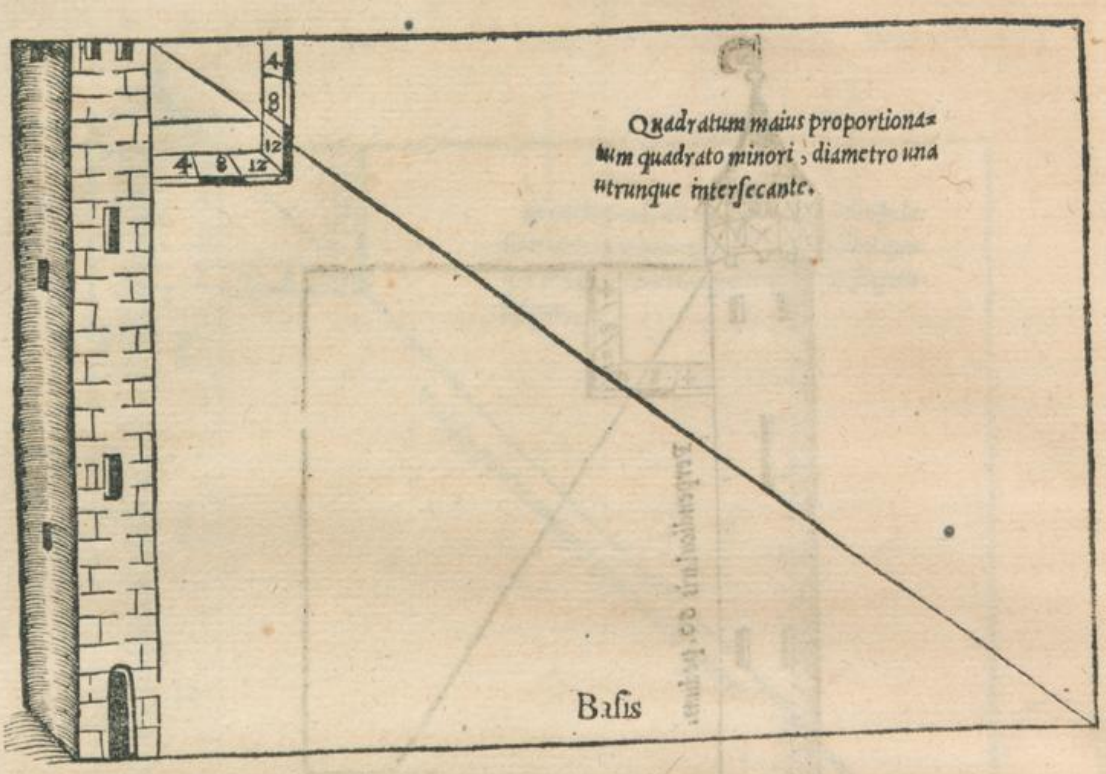
sualis cadat in umbram rectam, exempli gratia super 8. punctum illius umbræ, erit basis minor perpendiculari, habebitq; perpendicularis talem rationē ad basim, qualem puncta 8. ad 12. seu qualem linea 8. punctorum ad lineam 12. punctorum. Erunt quidem duo trianguli rectanguli, sed perpendicularis tanto longior erit basi, quanto 12. excedunt 8. Est autem sesquialtera proportio inter 12. & 8. Hoc est, 12. continent 8. semel & mediam partem. Ergo si perpendicularis habeat 60. pedes, basis habebit 40. pedes, eruntq; latera quadrati rectangula, sed inæqualia, cùm perpendicularis & eius opposita longiores sint basi & corausco. Vides in adiecta figura, quale quadratulum consurgit in quadrato geometrico turri appenso ad punctum umbræ rectæ octauum, tale alternum emergit ex protensis lineis, basis atq; corausci, & rursum coniunctis ad angulos rectos per descendentem tangentem basim in loco contactus diametri & basis, habens omnino eosdem angulos & proportionem. Idem erit iudicium de infinitis alijs quadratis huic quadrato æqualibus & proportionatis. Nam omnes habebunt diametrum intersecantem octauum umbræ rectæ punctum. Protensis enim lineis perpendiculari, basi & oppositis correspondentibus, unum post aliud constituetur quadratum à proportione primi quadrati non discrepans.

Quod



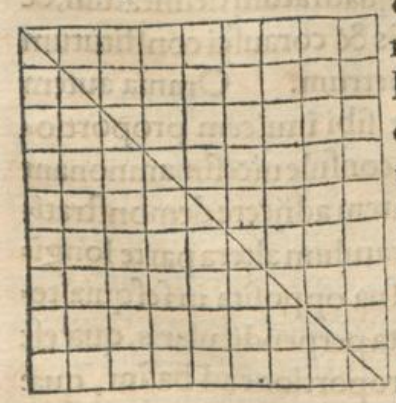
Quòd si linea uisualis cadat in umbram uersam, puta in octauum aut nonum eius umbræ punctum, erunt corauscus & basis tanto longiores perpendiculari & eius opposito latere, quanto linea 12. punctorum excedit lineã 8. uel 9. punctorum, in sesquialtera scilicet aut sesquitertia &c. proportione, id quod quadratulum quoq; intra geometricum quadratum delineatum, & suum alternum quadratum per extensas lineas basis & corausci constitutum tibi ad oculum ostendunt. Nam habent unam diametrum. Omnia autem quadrata supra unam constituta diametrum, sunt sibi inuicem proportionata. Si cupis habere huius rei demonstrationem, consule uicesimamnonam primi elementorum Euclidis. Sed præstat hic ocularem adijcere demonstrationem. Intuere quadratum Geometricum & quadratulum altera parte longius sibi inscriptum. Sicut in eo perpendicularis & sua opposita in sesquialtera proportione sunt ad basim & corauscum, ita tota perpendicularis, quæ est altitudo turris & sua opposita sunt in sesquialtera proportione ad basim, quæ in plano à turri excurrit ad diametrum & ad corauscum.

De

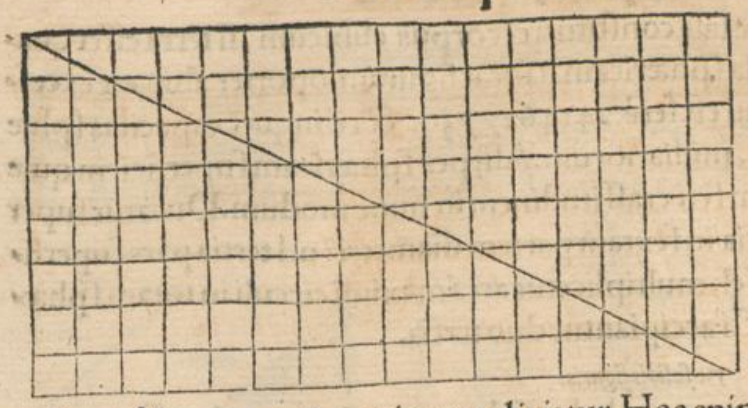


De mensuratione arearum in quadratis figuris atq; circularibus.

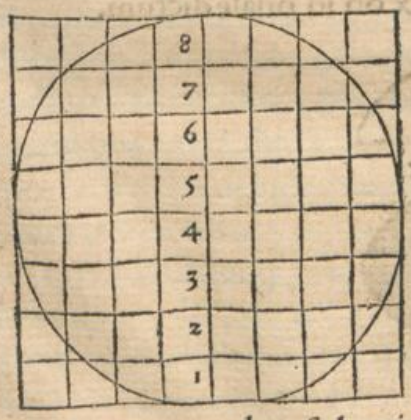
QVadrata quæ constant æqualibus lineis rectisq; angulis, mensurantur secundum areas suas in hunc modum. Duc unum latus in se & productum ostendet aream. Vt si latus habuerit 9. pedes, area continebit 81. quadratos pedes. Quòd si diametrum quoq; habere desideras, duc unum latus in se & habebis 81. Deinde multiplica quoq; alterum latus & productum 81. adde prioribus 81. & colliges 162. quorum radix quadrata est fermè 13. Quando uerò quadratum altera parte longius fuerit, operaberis in hunc modum. Duc latus breuius in latus longius & productum dabit tibi aream. Vt si unũ latus habuerit pedes 8. alterum uero pedes 16. habebit area pedes 128. Si ulterius 8. duxeris in se prouenient 64. & 16. in se multiplicata crescunt ad 256. Hæc simul iuncta efficiunt 320. quorum radix quadrata est ferè 18. longitudo diametri. Patet itaq; quòd quæcunq; dicuntur de triangulo rectangulo, eius lateribus, basi scilicet & perpendiculari & hypotenusa areæq; mensuratione, hæc eadem locum habent in quadratis rectangulis, quæ duos constituũt triangulos rectangulos, quorum hypotenusa est diameter seu diagonalis linea in quadrato. Cæterum circuli area siue podismus, hoc est, pedalis dimensio circuli habetur hoc modo: Multiplica medietatem circunferentiæ in medietatem diametri & productum



Area circuli.



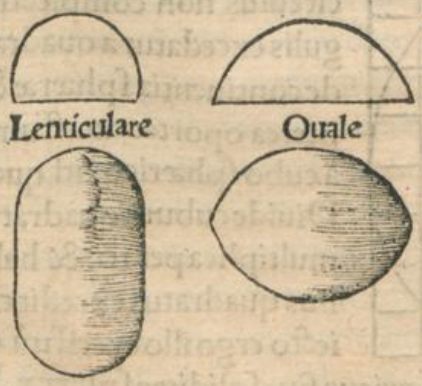
ductum dabit areã. Aut ducatur diameter in se, & productum multipli cetur per 11. productiq; 14. pars erit area. Docu imus autem suprà quo modo diameter inuenia tur, nempe si circunferẽ tiæ uicesima secũda pars tollatur & remanentis tertia pars eliciatur. Hęc enim diametri in circulo quan titatem ostendit. Exemplum: Si diameter habuerit 14. pedes, circunferentia ha bebit 44. pedes, & area 154. pedes. Item diameter terræ habet milliaria Ger manica 1718. circunferentia autem eiusdem habet milliaria 5400. & superfi cies plana maioris circuli terræ milliaria 2319300. At superficies sphærica ter tæ siue tota area terræ habetur, si ducatur diameter in peripheriam, puta 1718. milliaria in 5400. Habebit itaq; area terræ milliaria 9277200. Idem inuenies si duxeris 4. in aream circuli, quam iam diximus habere milliaria 2319300. Nam ipsa sphæræ superficies quadrupla est ad aream maximi circuli eiusdem sphæ ræ. Porrò solidum corpus terræ siue cubum eius habebis, si cubaueris diame trum, multiplicaueris q; productum per 11. & quod hinc emerserit diuiseris per 21. Tunc enim quotiens dabit soliditatem terræ. Cùm autem diameter habeat milliaria Germanica 1718. erit cubus diametri huius milliariorum 5070718232. quæ per undecim multiplicata procreant 55777900552. quæ diuisa per 21. relinquunt in quotiente crassitudinem terræ, quæ scilicet est 2656090502 $\frac{1}{21}$. Tot habet crassities terræ milliaria cubata. Quòd autem dia meter terræ in cubum multiplicata non reddit illico crassitiem terræ, hoc pro pterea fit, quòd diameter in se ducta primò constituit quadratam superficiem, ac deinde ducta in quadratã superficiem siue cubice in se ducta, constituit cor pus cubicum, sex æqualibus lateribus & superficiebus constans, quod excessum aliquem habet ultra rotunditatem sphæræ, id quod ex adiuncta figura de prehendere potes, ubi diameter circuli octo constans partibus in se ducta p ro ducit 64. partes quadratas. Tot autem partes circulus non complectit, quum in quatuor an gulis excedatur à quadrato. Idem iudicium est de continentia sphæræ & corporis cubici. Pro pterea oportet excessum cubi quadrati auferre à cubo sphærico, id quod in hunc fit modum. Diuide cubum quadratum per 21. & productũ multiplica per 10. & habebis excessum quo cu bus quadratus excedit cubum sphæricum. Ab iecto ergo illo excessu à cubo uero siue quadra to, relinquetur cubus sphæricus siue soliditas sphæræ. Exemplum: Diameter terræ habet milliaria 1718. q; numerus cubice in se ductus, pcreat 5070718232. &



& quidem diameter terræ tale constitueret corpus cubicum, si terra esset quadratæ figuræ. At cum illa sphæricam habeat figuram, oportet abijcere excessum à corpore cubico, qui est ferè 2414627730. & relinquet capacitas sphæræ terrenæ 2656090502. milliariorum. Alij per sphæricam superficiem quærunt sphęrę continentiam seu crassitudinem in hunc modum. Ducatur superficialis sphæræ continentia in sextam partem diametri: uel tertia pars superficiei in semidiametrum. Vel, multiplicetur area maximi circuli in totam sphæræ diametrum, & producti accipiantur duo tertia.

De solidis figuris.

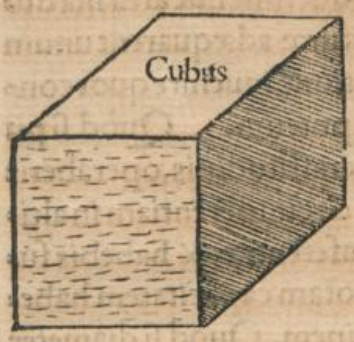
INter solidas figuras primatum habet sphæra omnium regularissima, quæ est corpus solidum regulare, unica superficie terminatum, in cuius medio punctum assignatur, à quo ad ipsam orbicularem superficiem omnes lineæ ductæ sunt inuicem æquales. Imaginamur autem describi sphæram ex completo semicirculi circumductu, cum uidelicet semicirculi diametro manente fixa, eiusdem circuli plana superficies circumducitur. Diameter ipsius semicirculi axis appellatur, cuius extrema puncta, poli sphæræ uocantur. Orbis est quoque figura solida, duabus tamen rotundis sphæricisq; superficiebus terminata, utpote interiori, quæ concaua dicitur, & extrinseca quæ conuexa nominatur. Harum superficierum si idem fuerit centrum, orbis ille erit uniformis, idest, æqualis undiq; crassitudinis. Sin diuersa centra ipsæ superficies habuerint, efficient difformem & irregularis crassitudinis orbem, cuiusmodi habent omnium planetarum cœli, ut in eorundem theoricis uidere licet, quorum diuerso motu corpus planetæ aliquando accedere uidetur terræ & aliquando recedere ab ea. Describuntur & aliæ solidæ figuræ irregulares tamen ab inæqualibus circuli sectionibus circunductis super immota chorda, à maiori sectione corpus lenticulare, ad lentis scilicet similitudinē crassum, à minori uero sectione corpus oblongum instar oui solidum & ob id ouale dictum.



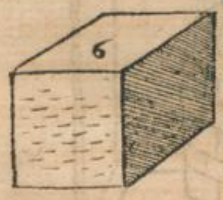
Superficies

Superficies quadrata describit uaria corpora.

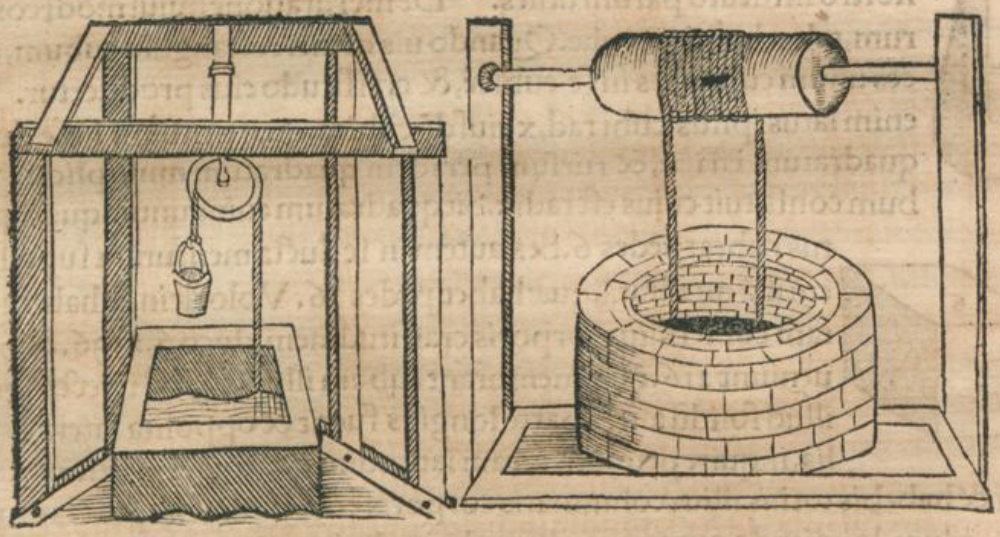
HAud aliter à planis & rectilineis superficiebus, unico laterum manente fixo, completè circumductis, uariæ solidorum imaginantur causari figuræ, puta à quadrato efficiuntur rotæ oblongæ & latæ, item corpora regularia sex quadratis superficiebus terminata, quæ propriè Cubi appellantur. Ab altera uerò parte longiori circum alterutrum longiorum laterum circumducto quadrangulo, abstrahitur figura columnaris, quæ & cylindrus appellatur.



Item à rectangulo triangulo circum alterum laterum rectum comprehendentium angulum, completa reuolutione circumducto, pyramis efficitur, cuius inferior & plana superficies à circumuoluto latere descripta, basis eiusdem pyramidis appellatur: communis uerò concursus rotundę & in aciem tendentis superficiei, uertex siue conus dicitur. Nõ aliter de reliquis planis & rectilineis quibuscunq; figuris iudicandũ est, quæ infinitæ sunt & huic nostro instituto parum utiles. De mẽsuratione huiusmodi corporum, tales dantur regulæ. Quando uis metiri rectangulũ cubum, duces unum cubi latus in se cubicè, & crassitudo eius producetur. Est enim latus ipsius cubi radix eiusdẽ cubica, quæ primùm in se ducta quadratum efficit, & rursum per idem quadratum multiplicata cubum constituit cuius est radix. Sit quadratum cuius unumquodq; latus habeat pedes 6. Sex autem in se ducta mensurant superficiem illã quadratã, quæ habet pedes 36. Volo deinde habere totam cubici illius corporis crassitudinem, duco 6. in 36. & proueniunt 216. quæ mensurant cubum illud. Quòd si rectangulũ illud solidũ alterâ parte longius fuerit & opposita latera æqualia, inquire primùm aream latitudinis, & duc eam in longitudinem & habebis totius illius columnaris corporis crassitudinem: puta latitudo sit 5. pedum, longitudo autem 12. erit area latitudinis 25. quæ ducta in 12. producit 300. totam columnæ continentiam. Sin corpus columnare habuerit duas diuersas latitudines, puta una est pedum 5. altera uerò pedum 6. longitudo autem pedum 12. duces primùm unam latitudinem in alteram, 5. scilicet in 6. quæ faciunt 30. deinde multiplica 30. per 12. & habebis crassitudinem, nempe pedes 360. Vel duc 5. in 12. & prouenient 60. quæ multiplicata per alterum latus 6. reddunt quoq; 360. Item est murus aliquis cuius crassities tenet 3. pedes, latitudo 20. altitudo uerò 12. & habet fenestrã uel portã altã 6. pedibus & latã 5. quot pedes habebit crassitudo muri? Duc primùm crassitudinem 3. in latitudinẽ 20. & habebis 60. Hæc multiplica per altitudinem 12. & productũ 720. ostendet muri continentiam. Sed quia fenestra aliquid minuit de muro, duces



crassitiem muri 3. in latitudinem fenestræ 5. & productum 15. multiplicabis per altitudinem 6. & quod prouenit 90. ostendet totum spacium quod occupat ostiũ uel fenestra. Hoc sublato à 720. muri integritate, manebit residuum 630. Tot enim pedes habebit uerus murus. Hoc pacto posset inueniri capacitas alicuius putei ad regularem quadrati figuram extructi, puta, si latitudo unius lateris duceretur in longitudinem, ac deinde productum siue area illa duceretur in longitudinem. Et si tibi constaret quot mensuræ adæquarent unum pedem cubicum, posses consequenter per multiplicationẽ inuenire quòt congij aut urnæ aut aliæ certæ mensuræ implerent totum puteum. Quòd si puteus fuerit rotundæ figuræ atq; uniformis undiquaq; crassitudinis, operaberis pro eius capacitate inuenienda in hunc modum. Duc circumferentiam in altitudinem & summæ prodeunti adde bis aream circumferentiæ, & habebis superficiem concauam atq; utranq; basim. Et si ulterius totam capacitatem habere uolueris, duc aream circumferentiæ in putei altitudinem. Quòd si diameter fundi minor sit diametro superiori, fiat æquatio, medietate scilicet excessus maioris addita minori, & queratur tunc area fundi seu basis, multiplicetur q; per eam altitudo putei.



Exemplum de puteo quadrato. Sit puteus aliquis quadrangulus rectangulus, cuius unumquodq; latus sit pedum sex, longitudo autem pedum 16. Duco itaque latus sex in longitudinem 16. & productum 96. duco rursus in longitudinem 16. & inuenio totam eius capacitatem, nempe pedes 1506. Et si pes quadratus faciat tres mensuras usuales, continebit puteus mensuras 4518.

Aliud exemplum de puteo rotundo, qui habet se per modum uasis uinarij, quod ubique uniformem habet crassitudinem, desinitq; in duas bases seu fundos: huius primùm quærimus concauam superficiem, ducendo circumferentiam in altitudinem, ut si circumferentia habeat 22. pedes & altitudo 32. habebit tota superficies concaua in altum extensa pedes 704. Aream uerò duplicis

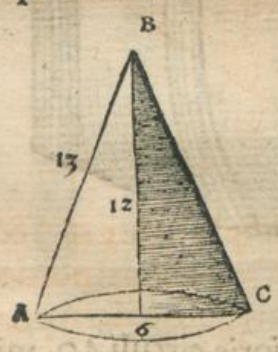
basis

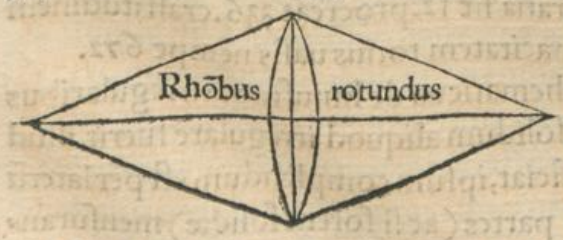
basis inuenies (ut suprà docuimus) per multiplicationem medietatis circumferentiæ in medietatem diametri. Diameter ostendit circumferentiam, si ipsa tripletur & triplato addatur septima pars diametri. Continet enim circumferentia diametrum ter & septimam eius partem. Vnde si circumferentiæ abstuleris uicesimam secundam partem, remanentis tertia pars diametrum indicabit, ut in proposito nostro exemplo, quando circumferentia habet 22. pedes, diameter habebit septem pedes, area autem 38 pedes. Hanc aream circumferentiæ duc in altitudinem uasis seu putei, nempe in 32. & inuenies totam uasis seu putei capacitatem, pedes scilicet cubicos 1232. Medietas quæ est in numero areæ accipit medietatem altitudinis, uidelicet 16. Quòd si superficies latitudinis in una corporis extremitate maior fuerit quàm in alia, oportet ex ambabus inuestigare tertiam hoc pacto. Subtrahe minorem à maiore & habebis earundem differentiam, cuius medietatem subtrahe à superficie maiore, residuum uerò adde superficiei minori, & producti totius medietas dabit latitudinis superficiem, quam in longitudinem ducas & proueniet corporis soliditas.

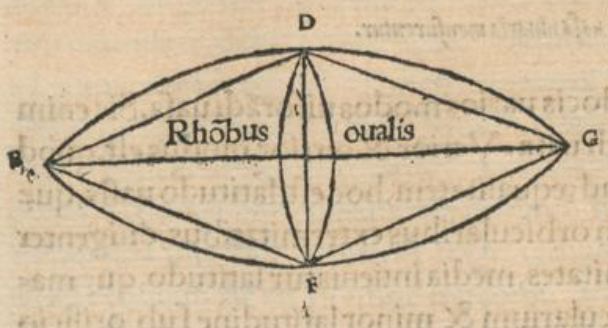
Exemplum. Sit superficies latitudinis maior siue area maioris circuli 40. minor autem 24. erit differentia 16. Harum medietate 8. subtracta à 40. relinquuntur 32. Hæc superficiei minori scilicet 24. addita, efficiunt 56. Harum medietas, nempe 28. uasis latitudinem seu aream competentem ostendit, quæ ducta in longitudinem, quæ exempli gratia sit 12. procreat 336. crassitudinem dimidij uasis, quæ duplicata reddit capacitatem totius uasis nempe 672.

Oruntius Fineus doctissimus mathematicus de huiusmodi irregularibus corporibus metiendis sic scribit: Cum solidum aliquod irregulare fuerit, illud aut deficit à regulari aut abundat. Si deficiat, ipsum complendum est per laterũ obseruatum concursum, & deficientes partes (ac si forent solidæ) mensurandæ, atque à totius corporis mensura tollendæ. Si autem ipsa solida abundauerint supra regularem figuram, metiatur regularis, dein superabundans crassi-

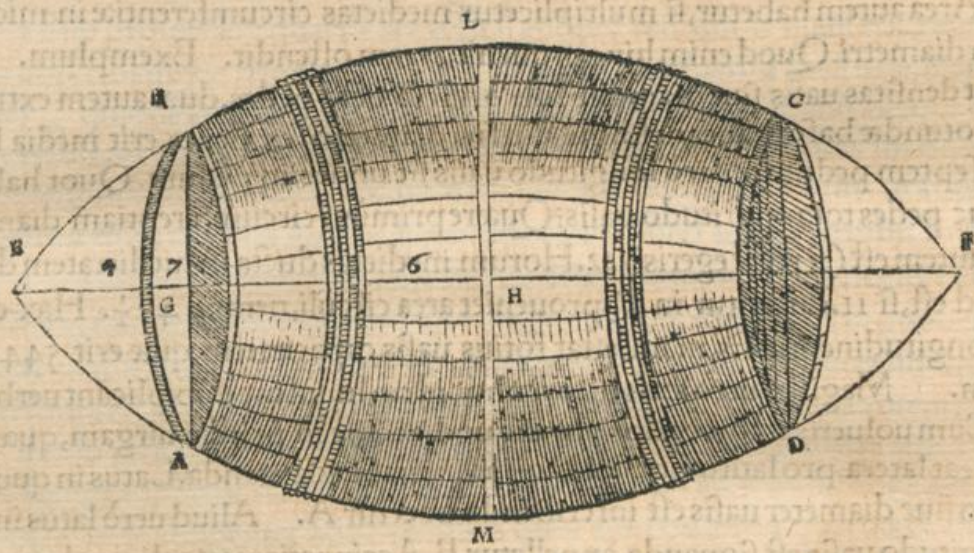
tudo atque singula simul tandem componantur. Sunt enim figurarum solidarum infinita penè discrimina, & superuacaneum esset singularum dimẽsiones proprio exprimere documento. Discretum mensoris ingenium & assidua eiuscemodi rerũ frequentatio multa suppeditat. Ponit autem de uase huiusmodi exemplum. Sit dolium duobus circulis, quorum dimetiẽtes a b & c d, rectę ad inuicem æquales unà cum curuilinea superficie terminatum. Compleatur itaque rhombus curuilineus siue figura oualis in plano quopiam, sumpta diametrorum a b & c d atque l m quantitate, uel applicatis in longum conuexi flexilibus ad hoc præparatis regulis. Quibus ita ordinatis, subtendatur axis e f per centrum h, dirimens bifariam rectam quidem a b in puncto g & oppositam c d in puncto i. Metire deinde conum, cuius basis est circulus a b, uertex autem recta g e. Hæc autem mensuratio fit, si duxeris aream basis regularis pyramidis in tertiam altitudinis partem: hinc enim conflabitur pyramidis crassitudo. Altitudo pyramidis regularis, seu recta à cono siue uertice pyramidis in basim perpendiculariter descendens sic inuenitur. Duc pendulum pyramydis latus in se & numerum productum serua. Deinde multiplica semidiametrum circuli, quem describit basis, per se, & productum aufer à numero prius seruato, residuiq; numeri quadratam extrahe radicem. Nam ea erit uera pyramidis altitudo. Rursum duc aream in altitudinem, & tertia pars erit crassitudo coni siue rotundæ pyramidis. Porrò si conoidã uolueris habere superficiem, duc pendulum pyramidis latus in dimidium circumferentiæ basis, & productum indicabit conoicam superficiem, cui iuncta basis area, ostendit uniuersam coni superficiem. Exemplum. Sit conns a b c, cuius altitudo secundum superficiem a b sit pedũ 13. semidiameter autem basis sit pedum 5. Ducitaq; 13. in se & habebis 169. deinde duc & 5. in se, & productũ 25. aufer à 169. & relicti 144. radix quadrata est 12. perpendicularis scilicet b d. Area uerò circuli a c siue basis est 78 & $\frac{4}{7}$ eiusq; circũferentia 31 $\frac{3}{7}$ Et ut consequenter habeas coni crassitudinem, duc 78 $\frac{4}{7}$ in 12. & producti 942 $\frac{6}{7}$ tertia pars, nempe 314 $\frac{2}{7}$ ostendet pyramidis rotundæ crassitiem. Si rursus uolueris habere conoidam superficiem, duc latus a b scilicet 13. in dimidium circumferentiæ basis (est autem circumferẽtia 31 $\frac{3}{7}$ cuius medium 15 $\frac{5}{7}$) & habebis propositum, nempe 204 $\frac{2}{7}$. Quòd si rhombum solidum habere uelis, qui ex duobus constat conis, duplicabis crassitudinem coni nempe 628 $\frac{4}{7}$ Superficies uerò rhombi habebit 408 $\frac{4}{7}$. Huic præterea rhombo rotũdo adijcitur & rhõbus curuilineus siue oualis, quæ in sua crassitudine dupla est secundum Archimedem ad rhombum rotundum. Vt cùm rhombus rotundus habet crassitudinem 628 $\frac{4}{7}$ pedum, rhombus oualis continebit







continebit pedes $1257\frac{1}{7}$. Et si superficiem eiusdem rhombi habere uolueris, multiplicabis arcum e d g in dimidiam circumferentiam circuli, cuius diameter est d f. Vt si sit recta d f pedum 10. arcus autē e d g $26\frac{2}{3}$ & medietas circuli $15\frac{5}{7}$ proueniet superficies $419\frac{1}{21}$. Ex his doctissimus Oruntius quærit capacitatem uasis uinarij in hunc modum. Accipe uniuersam rhombi curuilinei e l f m crassitudinem, & subtrahe ab ea portiones extra uas ultrò citroq; comprehensas, utpote a b e & c d f & relinquetur dolij magnitudo. Quantitatem uerò portionis abijciendæ a b e uel c d f inuenies hoc modo.



Vide quam rationem habet recta ex g f (in nostro exemplo habet 16.) & f h (habet autem 10.) composita, ad ipsam f g (16. scilicet,) eam seruat portio a b e ad conum, (qui habet pedes $51\frac{1}{3}$) Pone itaque 16. per regulam de tri primo loco, 26. secundo, & $51\frac{1}{3}$ tertio, multiplicatoq; tertio per secundum prouenient $1334\frac{2}{3}$ quæ diuisa per primum procreant in quotiente $83\frac{5}{12}$. Tanta est sectio solidorum pedum a b e. Hanc portionem aufer bis (nempe $166\frac{5}{6}$) à tota li rhōbi curuilinei e l f in crassitudine, quæ est $1047\frac{3}{21}$ & relinquētur $880\frac{11}{14}$ pedes cubici pro tota uasis capacitate. Quòd autem totus rhombus curuilineus habeat pedes $1047\frac{3}{21}$ patet, nam conus cuius basis circulus habet diametrum l m 10. pedum, altitudinem uerò h e itidem 10. pedum, inuenitur pedū cubicorum $261\frac{52}{3}$ quæ duplata faciunt dimidium rhombi curuilinei e l m pedum $523\frac{51}{63}$ quæ rursum duplata faciunt totum rhombū curuilineū $1047\frac{15}{21}$ pedum cubicorum.

Quomodo dolia seu uasa uinaria mensurentur.

HAbent Germani in diuersis locis uarios modos uisorãdi uasa. Sic enim uulgo uocant artem metiendi uasa. Verior & certior modus est, quòd inæqualitas uasis redigatur ad æqualitatem, hoc est, latitudo uasis, quę sub orificio plerunq; maior est quã in orbicularibus extremitatibus, diligenter obseruet, rationeq; habita ad extremitates, media inueniatur latitudo, quę maior sit latitudine extremitatum orbicularium & minor latitudine sub orificio deprehensa, id quod excessus inter maiorem & minorem latitudinem inuentus & dimidiatus, minoriq; latitudini additus ostendit, uniformemq; uasis facit crassitudinem. Hac latitudine inuenta, aduerte diligenter diametrum, ex diametro quære circulum & ex circulo aream. Diameter autem ostendit circulum seu circumferentiam si tripletur & triplato addatur septima pars diametri. Area autem habetur, si multiplicetur medietas circumferentiæ in midietatem diametri. Quod enim hinc prouenit, aream ostendit. Exemplum. Habeat densitas uasis siue diameter sub orificio octo pedes, duæ autem extremæ & rotundæ bases habeant singulæ in sua diametro sex pedes, erit media latitudo septem pedum. Porrò longitudo uasis sit undecim pedum. Quot habebit nunc pedes tota crassitudo uasis? Quære primùm circumferentiam diametri. Ea autem est (si rectè egeris) 22. Horum medietas ducta in medietatem diametri, id est, si 11. ducantur in $4\frac{1}{2}$ proueniet area circuli, nempe $49\frac{1}{2}$. Hæc ducta in longitudinem uasis, manifestat totius uasis capacitatem, quæ erit $544\frac{1}{2}$ pedum. Magistri uerò artis uisoriæ hoc idem huiusmodi explicant uerbis.

Cùm uolueris uisorare dolium aliquod, accipe in primis uirgam, quæ duo habeat latera, pro latitudine & longitudine uasis adaptanda. Latus in quo latitudo siue diameter uasis est inscribenda uocetur A. Aliud uerò latus in quo longitudo uasis est signanda, appelletur B. Accipe etiam uas aliquod paruum, rotundum & regulare, quod capax sit quatuor mensurarum usualium, eiusq; diametrum circino exceptam transfer ad uirgam, imprimendo scilicet eam lateri A quoties potueris, decies uel duodecies. Quo facto, quamlibet diuisionẽ diuides ulterius in quatuor partes, quarum quælibet designabit unam mensuram. Poteris quoque unamquanq; mensuram subdiuidere in ulteriores partiones, atque omnes illas diuisiones per incisuras & numeros signare in uirga.

Diametro itaque in hunc modum signata in uirga, excipies deinde uasculi profunditatem cum circino, atque inscribes in latus uirgæ B quoties potueris, subdiuidesq; unamquanque profunditatis mensuram in quatuor partes, & rursum partes illas per incisuras distribues in tot sectiones, in quot eas diuisisti, quum latus uirgæ A signares.

Virga itaque in hunc modum parata, applicabis eam usui, tali ingenio. Redige in primis uasis inæqualitatem ad æqualitatem, eo modo quo iam diximus. Deinde accipe cum uirga A diametrum uasis redacti ad æqualitatem, & aduerte

aduerte diligenter quot illa sectiones seu incisuras abscindat in uirga. Illa enim diameter, dabit aream uasis. Siquidem qualis est proportio unius quartæ signatæ in uirga ad diametrū inuentā in maiori uase, talis est pportio illius diametri ad suam aream. Quod exemplo tali intelliges. Sit pars una uirgæ (quæ scilicet continet quatuor mensuras usuales) diuisa in trigintaduas incisuras, diameter autem uasis mensurandi habeat tres quartas & sedecim incisuras, una quarta continente trigintaduas incisuras. Disponam ergo resoluta ad regulam de tri in hunc modum. Vna quarta siue diameter uasis minoris, tenet uicem primi numeri, atq; ideo soluenda est in trigintaduas incisuras.

Secundus numerus est diameter uasis metiendi. Hic autem in exemplo proposito sit, tres quartæ & sedecim incisuræ, quæ in uniuersum faciunt centū & duodecim incisuras. Nunc qualis proportio est unius quartæ ad diametrum uasis, talis est proportio diametri uasis ad aream uasis, id quod per regulam de tri sic inuenitur: 32. 112. 112. 392. Quapropter si 392. rursum diuisero per triginta duo prouenient quartæ areæ. Et si aliquid residuum manserit, reseruo illud, subscribamqúe triginta duo, ut si octo residuæ fuerint incisuræ, illas sic notabo $\frac{8}{32}$ quæ faciunt unam mensuram. Quòd si in prima diuisione, qua numerus resultans ex ductu centū & duodecim in centum & duodecim diuiditur per triginta duo, aliquid residuum manserit, illud non multum curandum est. Faciunt enim triginta duo talis multiplicati numeri unam tantum incisuram. At si quis curiosius uellet operari, nec istæ minutiæ erunt negligendæ. Taliū enim numerorum triginta duo colligunt unam incisuram in quotiente, quarum incisurarum octo faciunt mensuram unam, quando scilicet una quarta distributa est in ipsa uirga in triginta duas incisuras. Inuenta autem prædicto modo area uasis, inuestiganda est consequenter profunditas eius aut si mauis longitudo uasis iacentis, de uno fundo circulari ad alium, idqúe per partem uirgæ b & diligenter aduertendum quot illa contineat quartas & quartarum incisuras. Qua reperta, multiplicanda est ipsa profunditas in latitudinem siue aream, & habebitur tota capacitas.

Exemplum. Sit area decem quartæ & $\frac{20}{32}$ incisuræ, profunditas uerò seu longitudo contineat octo quartas & $\frac{12}{32}$ incisuras. Duco itaque decem in octo & habeo octoginta quartas: deinde duco decem in $\frac{12}{32}$ & colligo $\frac{120}{32}$. Similiter duco octo in $\frac{20}{32}$ & ueniunt $\frac{160}{32}$ quæ addo simul & habeo $\frac{280}{32}$. Postea diuido 280. per subiectum denominatorē trigintaduo, qui quoties in ducentis & octoginta inuentus fuerit, tot quartæ sunt prioribus adijciendæ, scilicet octo. Quo facto, colligo octoginta octo quartas & $\frac{24}{32}$ id est, tres mensuras. Vltimò duco fractionem in fractionem, nempe $\frac{20}{32}$ in $\frac{12}{32}$ & colligo $\frac{240}{1024}$ id est, ferè unam quartam. Poteris etiam sic agere. Redige tam profunditatem quàm aream in incisuras per triginta duo & adde cuiqúe suas incisuras, scilicet $\frac{12}{32}$ & $\frac{20}{32}$. Deinde duc profunditatem in aream, & quod prouenit diuide per triginta duo (non

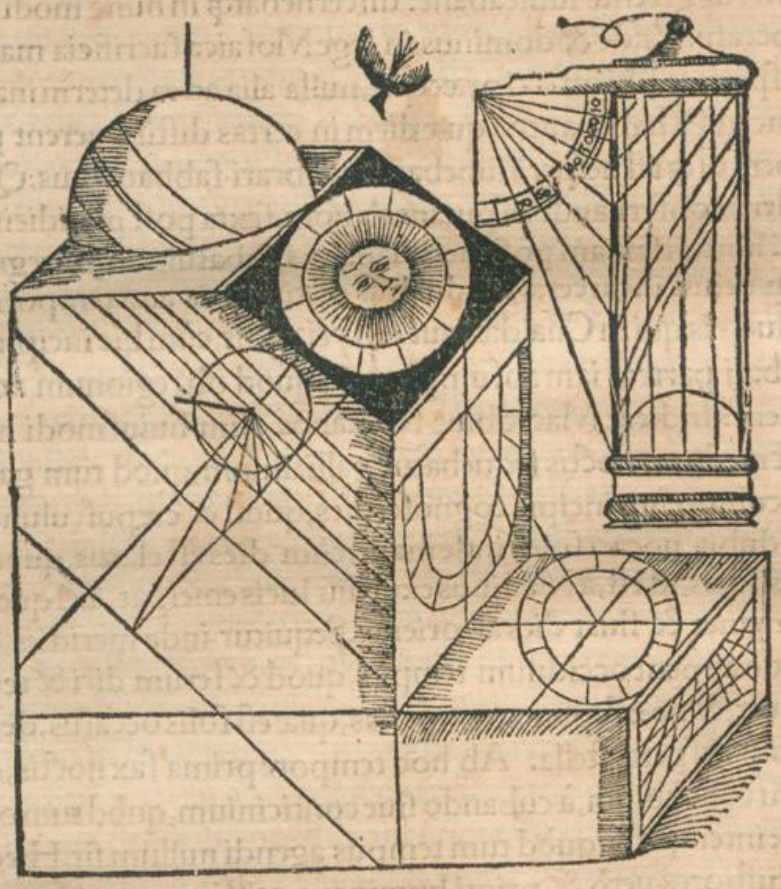
duo (non curando de residuo si quod fuerit) & habebis in quotiente $\frac{2847}{32}$ que iterum diuide per triginta duo & habebis in quotiente octoginta octo quartas: residuum uerò erit $\frac{31}{32}$ id est, penè una quarta.

Et hic modus est ualdè certus & facilis.

FINIS LIBRI PRIMI.

DE OMNIVM GENE-rum Horologiorum delineatione, compositione & fabricatione, Liber secundus.

Autore Sebastiano Munstero.

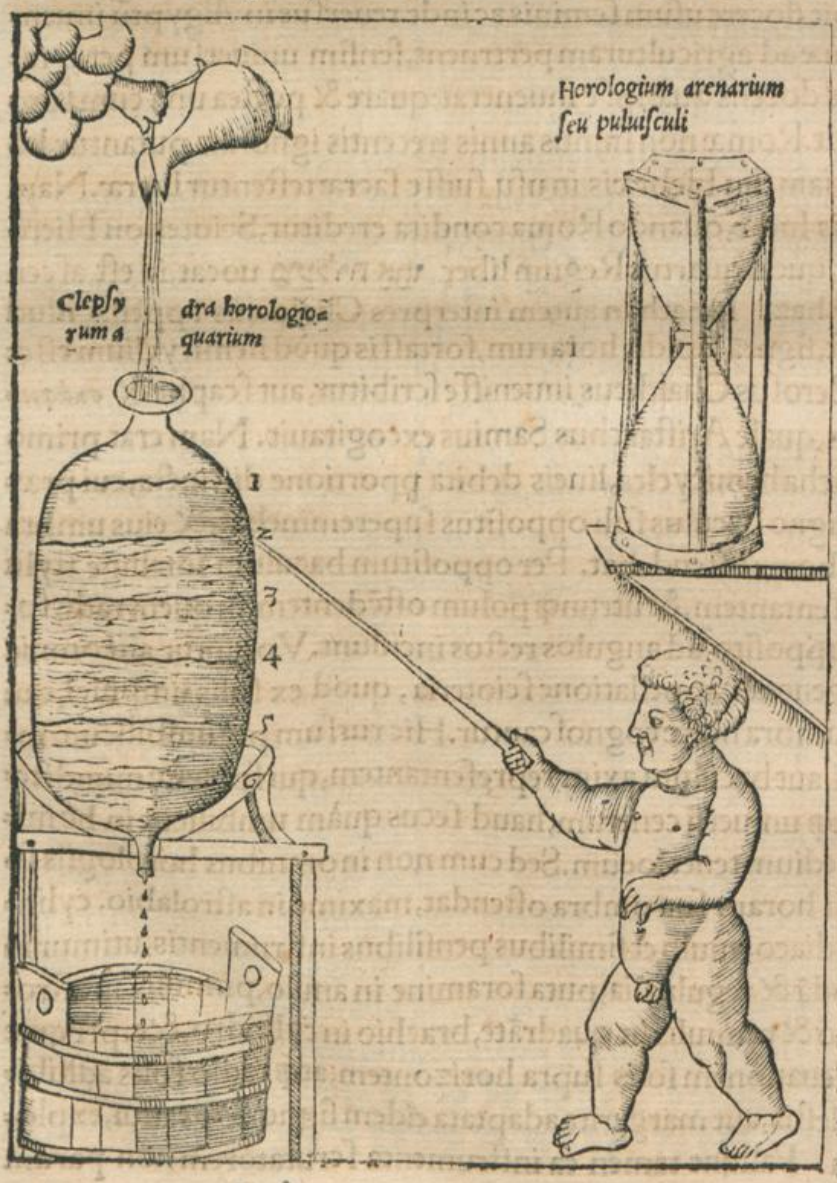


PRAEFATIO SEBAstiani Munsteri in librum compositionis horologiorum.

APud ueteres & primi seculi homines, quando omnia simpliciter gerebantur, & multi hominum pecudum more uiuebant, opus dei, quod ille per cœlos operatur, parum aduertentes, nullæ habebantur diei partes, nisi quòd uespere & mane erat dies unus: uespere cubitũ eundum, & illucescente aurora è lecto prosiliendum ratione suggerente iudicabant: discernebatq; in hunc modum meridies ortum ab occasu. Vnde & dominus in lege Mosaica sacrificia matutina duntaxat & uespertina sibi offerri præcepit, nulla alia ad ea determinata hora. Horologia tunc nulla habebantur, quæ diem in certas distinguerent partes. Præterea à uespera usq; ad uesperã iubebatur celebrari sabbatismus. Quod tamen Iudæi moderni obseruandum putant ab hora sexta post meridiem, usq; ad sequentis diei horam sextam postmeridianam, sabbatum atq; integram cœli reuolutionem ueluti incarcerantes duabus certis metis atq; temporis momẽtis, nescientes Iudæis qui in Chaldæa aut Assyria sunt, cùm hic incipit sabbatum, sextam sabbati partem iam absumptam, id quod ob regionum accidere solet longitudinem. Indicat Macrobius Romanos olim huiusmodi habuisse diei partes. Post medium noctis sequebatur gallicinium, quòd tum galli cantent: deinde diluculum cùm incipit cognosci dies, quod & crepusculum matutinũ, hoc est, lux dubia, uocari solet: inde mane, cùm dies est clarus, quòd scilicet ab inferioribus locis, id est, à Manibus exordiũ lucis emergat, uel quòd cum sole emergente manet & fluat dies ab oriente. Sequitur inde meridies, hoc est, diei medium: inde appetit occiduum tempus, quod & serum diei & tempus serotinum uocatur, & nox suprema tempestas, quæ est solis occasus, deinde uespera seu uesper à uespero stella. Ab hoc tempore prima fax noctis, deinde nox concubia seu concubium, à cubando siue conticinium, quòd tum omnia taceant, siue nox intempesta, quòd tum tempus agendi nullum sit. Hæc apud Romanos. Vetustiores uerò & primi homines, potissimum qui fuerunt ante & aliquantisper post diluuium, qui multos uiuebant annos non erant tam curiosi & parci temporis expensores, ut nos, qui has minutias ob uitæ nostræ breuitatem non negligendas putamus & rectè quidem si actio sit bona & utilis, præsertim cùm tunc adhuc extarẽt multæ aliæ artes adinueniendę, quæ hominum uitæ fouendæ magis necessariæ erant, quam dierum noctiumq; in partes discriminatio. Nam durauit mundus mille annis & suprà, priusquam homines inuenissent culturam uini, contenti potu aquæ, & cibo fructuum terræna-scentiũ, iuxta illud Gen. 1. הִנֵּה נָתַתִּי לָכֶם אֶת כָּל עֵשֶׂב זֹרֵעַ זֶרַע אֲשֶׁר עַל פְּנֵי כָל הָאָרֶץ וְאֶת כָּל הָעֵץ אֲשֶׁר בּוֹ פְרִי עֵץ זֹרֵעַ זָרַע לָכֶם יִהְיֶה לְאֹכְלָה Id est, En dedi uobis omnem

bis omnem herbam producentem semen, quæ est in superficie uniuersæ terræ, atq; omnem arborem in qua est fructus arboreus & quæ producit semen, ut sit uobis in cibum. Incertum ergo est, an primi homines ante diluuium usi fuerint pane ex seminibus frumenti confecto, quum hic herbæ & fructus arborei illis in cibum præscribantur, nisi fortasse in paradiso fructibus tantum, post eiectionem autem è loco uoluptatis, usus panis inuentus fuerit, iuxta illud, In sudore uultus tui uesceris pane &c. Et quot alias artes putas in illo primo seculo ignoratas, quando homines illius temporis uini plantationem ignorabant, sine quo homo commodè uiuere nequit, inxta illud, uinum lætificat cor hominis? Certè non parum gloriantur Ægyptij apud se natos Osirim & Isidem parente Chamese, qui est Cham filius Nohę, qui frumentum sua sponte in agris ortum inuenientes, uitæ accommodauerunt, monstraueruntq; mortalibus seruandi seminis rationem, terræq; iterum condendi, antea stomachi rabiem carnibus bestiarum & fructibus arborum sedantes. Concessit & propterea Osiris in Palestinam, & cœpit docere usum seminis ac inde reuersus in Ægyptũ inuentoq; aratro & his quæ ad agriculturam pertrnent, sensim uniuersum peragrauit orbem, homines docens quæ ipse inuenerat: quare & postea unà cum soro repro deo coli cœpit. Romæ non minus annis trecentis ignorata putantur horologia etiam cùm iam diu Hebræis in usu fuisse sacræ testentur literæ. Nam tempore Ahaz regis Judæ, quando Roma condita creditur, Scioterion Hierosolymis habebatur, quod quartus Regum liber מַעֲלוֹת אָחָז uocat, id est, ascensiones seu gradus Ahaz. Ionathan autem interpres Chaldæus appellat illud צוּרַת אֶבֶן שַׁעֲיָא id est, figurã lapidis horarum, fortassis quòd hemicyclium esset excauatum, quale Berosus Chaldæus inuenisse scribitur, aut scaphe & σκάφιον siue hemisphærium, quale Aristarchus Samius excogitauit. Nam erat primò apud antiquos concha hemicyclea, lineis debita pportione distincta, cui prælongus ex ære aut ligno baculus soli oppositus supereminebat, & eius umbra in lineas incidens, horas ostendebat. Per oppositum baculum intellige stylũ axim mundi repręsentantem, & utrunq; polum ostẽdentem, in quem radij solis, sole æquatori supposito, ad angulos rectos incidunt. Vocantur aũt omnia horologia solaria generali appellatione sciotería, quod ex solis umbilici, qui gnomon uocatur, umbra horæ cognoscantur. Hic rursum per umbilicum intellige axim mundi, aut baculum axim repręsentantem, qui sphæræ mundi tenet medium, habetq; uniuersi centrum, haud secus quàm umbilicus in homine microcosmo, medium tenet locum. Sed cum non in omnibus horologijs solaribus axis mundi horam sua umbra ostendat, maximè in astrolabio, cylindro, quadrante, zodiaco, anulo et similibus pensilibus instrumentis, utimur in illis gnomone quodã & regula alia, puta foramine in anulo, pinnulis in astrolabio, perpendiculo & pinnulis in quadrãte, brachio in cylindro, &c. per quæ deprehendimus eleuationem solis supra horizontem, atq; radio solis adhibito gradui signi cælestis, aut margarita adaptata eidem signo & gradui, exploramus diei horam. Fallunt tamen ea instrumenta scrutatorem non parum

circa meridiem, quòd ſol una aut duabus horis ante & poſt meridiem lentè in parallelis horizontalibus circulis aſcendat deſcendatq́. Sunt ergo ea horaria quæ per umbilicum partes diei oſtendunt multo certiora & commodiora penſilibus inſtrumentis, quum umbra umbilici in ſuperficie æquatoris cadat in ſectiones æquas, extra autem ſuperficiem illam uerſus ſeptentrionem ſecundũ obliquam circuli horizontalis & meridianorum interſectionem, horariæ illæ diuiſiones à parte ſeptentrionis tardè pauxillumq́ contractiores fiant. Et hæc quidem ſcioteria primùm ut diximus à ueteribus ſunt adinuẽta, quandoquidem uiderunt præſentia ſolis ſuper terram ſeu hemiſphærium dies conſtitui, aliquando longos & aliquando breues, uiciſſim in horis creſcentes & decreſcentes, maximè apud eos, qui extra æquatorem ſuam nacti fuerunt manſionem. Et de his nobis potiſſimum ſermo erit in hoc libro. Tametſi eorum inſtrumentorum, quorum uſus nocturno tempore lunæ & aſtris accommodatur, mentionem quoq́ facturi ſimus. At cùm illa omnia in nubilo nullas indicarent horas, ſunt & à ueteribus ex aqua conquiſitæ horologiorum rationes primũq́ à Cteſibio Alexãdrino, homine ingenio p ſpicaci, qui conſtituit cauũ ex auro perfectum, aut ex gemma terebrata. Ea em̃ nec terũtur percuſſu aquę, nec ſordes recipiunt ut obturentur, ſed æqualiter per id cauum influens aqua ſubleuabat ſcaphũ inuerſum in quo regula collocata & uerſatile illud ſcaphũ denticulis æqualibus ſunt perfecta, qui denticuli alius alium impellentes, uerſationes modicas & motiones faciebãt, unde



diei partes

diei partes cognosci & diiudicari poterant. Alij scribunt Scipionem Nassicam primùm aqua diuisisse horas dierum & noctium, quod & ipsum ex consuetudine noscendi horas solares à sole solarium cœptum est uocari. Ponebāt autem quidam uasa ænea aquis plena, quantumq́ in aliud uas cecidisset aquarum, cùm ad instincta inspexissent signa quid temporis elapsum fuisset intelligebant, easq́ à perforati uasis similitudine clepsydras appellarunt. Vnde sæpe legimus, oratoribus tribus aut quatuor clepsydris, dicendi tempus præfixum fuisse, quibus exhaustis amplius dicere uetabātur. Sonat autē clepsydra, Græca uox, furtū aquæ, quod horologium illud furetur aquam & guttatim infundendo per gracilem fistulam seu angustum foramē de uase in uas emittat. Alij scribunt, illud uas quoddam fuisse uitreum, graciliter fistulatū, quod æqualibus dimensionibus horas signatas ostendebat, ad cuius etiam fundū foramen erat, quod aquā guttatim emittebat, sicq́ horæ elapsæ per aquę diminutionem deprehendebantur. His nostra tēpestate successerunt horologia è uitro fabrefacta, quæ harenulam siue albicantem puluisculum, quo horæ sigillatim inuertendo notantur habēt inclusum, qui per foramen paruum sensim delabitur ex parte superiore in inferiorē. Est & aliud hodie horologiorū genus, quod miro artificio & penè diuino ingenio est adinuentum producituq́ ex ferro, rotulis denticulatis & ponderibus libratis ad horas distinguendas, mōstrandas & sonandas: quod horologium sub tecto uocant. Nam solari radio non eget, & noctu æquè ut inter diu suum complet cursum & ministeriū: cuius usum & artificium ueteres quidem ignorauerūt. Non enim cōtinuò apud ueteres cunctæ artes tā liberales quàm Mœchanicæ sūnt ad amussim adinuentæ, sed successores priscis inuentoribus semper aliquid superaddiderunt. Sunt deinde & uiatoria pensilia, quale est cylindraceum, quadrās, anulus & similia, quę ad solem suspensa, per umbram horam diei reddunt. Qua autem ex causa ueteres moti, diem naturalem, quæ scilicet una reuolutione supremi sensibilis cœli perficitur, in uigintiquatuor partes seu horas discreuerint, & non in plures aut pauciores, mihi planè non constat, nisi fortè ob planetarum dominium id putes factum, quos non modò hebdomadæ diebus uerùm & dierum noctiumq́ horis præfecerunt. Is autem numerus hebdomadum quenq́ planetam suo restituit diei & horæ. Sed de his satis: nunc librum ipsum aggrediemur, & primùm quidem docebo simpliciū horologiorum descriptionem, & deinde quo pacto signa zodiaci, quantitas dierum & noctium, itemq́ horæ peregrinę inscribātur. Vltimò quo modo in qualibet regione poli atq́ æquatoris inueniatur altitudo.

DE OMNIVM GENE-rum Horologiorum compositione & fabricatione Liber secundus, iam tertiò ab autore Sebastiano Munstero recognitus & locupletatus.

Theorica quædam breuis & utilis de circulis cœlestibus, sphæram in æquas atq; in inæquales secantibus portiones, compositioni omnium horologiorum cõmodissimè inseruiens: Caput I.

OLENT Astronomicæ disciplinæ periti, sphęram cœlestem, præsertim octauam & nonam, primum q; mobile, sua imaginatione in duas æquales, & item duas inæquales partiri portiones: unde duplices quoq; suboriuntur circuli, maiores & minores: maiores ex æquali, minores uerò ex inæquali consurgunt diuisione. Minores sunt omnes paralleli extra æquinoctialem corpus sphæricum ambientes, polos mundi pro centris habentes: ut sunt duo tropici solares, arcturus, & circuli dierum quos sol suo motu diurno quotidie diuersos describit. tam & si quis curiosius hunc motum animaduertat, inueniet illum efficere unam perpetuam spiralem lineam à capite arietis usq; ad punctum tropici septentrionalis & rursum à puncto illo usq; ad caput Libræ, sicq; ab æquatore ad Capricornum. Sed nos hic fingimus cum uulgo Astronomorũ tot circulos parallelos inter æquatorem & utrunq; tropicum, quot sunt dies intermedij. Hos tamen circulos, cùm instituto nostro parũ conducant, hic missos facimus, & ad maiores nos conuertimus. Igitur inter maiores circulos cœlestes, Æquinoctialis, quẽ Græci ἰσημερινὸν & Hebræi שָׁוָה uocant, ut dignitate alios antecedit, ita huic nostro negocio, quod de horologiorum confectionibus parandis suscepimus, cõmodissimus quoq; est, atq; præcipuè inseruit. Hũc sol in principio Arietis & Libræ motu suo naturali & diurno, reuolutione scilicet primi mobilis describit, diuiditurq; famosa illa mensura, qua & Astronomi & Geometræ utuntur, in 360. gradus, ex quibus cuilibet horæ æquali quindecim respondent. Hic circulus cùm regulariter moueatur super polis mundi qui & centra eius sunt, & in omni horizonte uniformiter ascendat atq; descendat, ubiq; locorum & in omni horizonte recto & obliquo medius sit supra hemisphærium & medius infra, solus idoneus inuenitur per quem horaria cõstituantur, horæq; æquales diurnæ & nocturnę accipiantur. Nam imaginamur 12. circulos maiores, hunc æquatorem ad angulos rectos intersecãtes, à polo scilicet arctico per æquinoctialẽ ad polum antarcticũ traductos, qui æquinoctialem ipsum omnesq; alios parallelos in uiginti quatuor

Circuli minores.

Circuli maiores Aequinoctialis.

Mensura famosa.

Circuli horarij.

tuor locis trãſeuntes, à ſe inuicem quindecim gradibus diſtant, horarumq; æqualium diſcrimina efficiũt. Circulos autem hos zodiacum, uerticalem, (hoc eſt, qui tranſit per uerticem & interſecat horizontem in oriente & occidente ad angulos rectos) & horizõtalem inæqualiter ab æquatore diſtantes, in 24. inæquales ſecant partes. Nam partes poli propinquiores, cõtractiores fiunt: quæ autem æquatori uiciniores inueniuntur, diſtinctiora habent interualla. Vnde colligitur, horizontem obliquum & item circulũ uerticalem (qui ut iam diximus, tranſit per zenith noſtrum & interſectionem æquinoctialis cum horizonte) & quemuis alium circulum obliquũ, à prædictis diuiſionibus æquatoris æqualibus, inæquales accipere diuiſiones. Quæ ut omnia clarius intelligas, finge te eſſe ſub æquatore, ubi uerq; polus iacet in circulo horizõtis, & æquinoctialis eſt circulus uerticalis. Ibi ſemicirculus meridianus eſt linea horæ 12. diurnæ. Semicirculus uerò horizontalis orientalis eſt linea horæ ſextæ matutinæ, ſicut alius ſemicirculus eiuſdem circuli eſt linea horæ ſextæ ueſpertinę. Conſequenter finge inter ſemicirculum horizontis orientalem & ſemicirculũ meridianũ & alios quinq; ſemicirculos firmos & immobiles, ſicut & horizõtalis & meridianus ſemicirculi immobiles ſunt, diſtantes ſinguli ab altero 15. gradibus: primus poſt horizontalẽ ſemicirculum dedicabitur horæ ſeptimę ante meridianæ, ſequens horæ octauæ & iterũ ſequens horæ nonę &c. Eandẽ oportet concipere imaginationẽ de quarta illa quæ eſt inter ſemicirculũ meridianũ & ſemicirculũ horizontalẽ occidentalem, in qua ſex quoq; horæ deſcribũtur. Stante itaq; in hunc modum hoc ſemicirculorũ reticulo, finge ulterius, ſolem ſupra ipſum reticulũ moueri à primo orientali ſemicirculo uſq; ad occidentalem horizontalẽ ſemicirculũ, & uidebis quomodo ſecundus ſemicirculus ab orientali ſemicirculo, proijcit umbrã ſuam lõgiſſimè in occidentẽ, tertius uerò non tam longè, quartus adhuc ꝓpinquius, & ſic cõſequenter uſq; ad ſextũ ſiue meridianũ ſemicirculũ, qui perpẽdiculariter umbrã ſuã demittit in ſuperficiẽ terræ. Deſcendẽte uerò ſole à meridiano ſemicirculo ad ſemicirculũ occidẽtalem, omnia cõtrario fiunt ordine. Nã omnes ſemicirculorũ umbræ proijciuntur uerſus orientẽ, priusq; propinquiores umbrarũ lineæ eduntur, ac deinde remotiores. Et quoniã iſti ſemicirculi imaginarij ſunt, nos illorum loco axim ſtatuimus, qui extenſus concurrit in utroq; polo cum memoratis ſemicirculis, redditq; eaſdem cum ipſis ſemicirculis umbras, quandoquidem cum ipſis ſingulis ſingulas cõſtituat ſuperficies planas. Si itaq; hæc rectè intellexiſti, qualis ſcilicet ſit conſtitutio cœli & dictorum ſemicirculorum ſub ęquatore, finge ulterius polum arcticũ cum toto reticulo ſemicirculorum leuari, ſemicirculosq; utriusq; horæ ſextæ diſiungi à circulo horizontis, id quod ubiq; locorum fi extra æquatorẽ, quantumq; polus attollitur, tantũ æquinoctialis recedit à uertice & oppoſitus polus demergitur, & quarta una ſemicirculi horæ matutinæ cum uno polo leuatur, & alia quarta cum oppoſito polo infra horizontem demergitur, interſecantque ſe in oriente circulus æquinoctialis, & circulus horizontalis & ſemicirculus horæ ſextæ matutinæ. Si hoc intelligis,

facilè uidebis solem, quãdo ab æquatore deflectit in septentrionem, citius mane peruenire ad circulum horizontalem quàm ad quartam semicirculi horæ sextæ, & contrà hyemis tempore quando declinat in austrum præoccupare quartam demersi semicirculi horæ sextæ, quàm attingere circulum horizontalem, atq; tunc breuiores fieri dies, longiores noctes. Hæc in Sphæra materiali ad oculũ uideri possunt, si circuli horarij immobiles in ea firmentur, sed qui cum polis leuari & demergi queant. Exemplum in plano præter lineas ab umbra proiectas, dari nequit. Sunt autem lineæ illæ horariæ sub æquatore omnes parallelæ, quum axis superficiei terræ sit parallelus, at extra æquatoris habitationem ubi axis uersus septentrionem eleuatur, ibi lineæ horariæ incipiũt sensim diuaricari, cõcurrereq; uersus austrũ ubi stylus sub æquatore, hoc est, in linea horæ sextæ, infigitur terræ. Notabis præterea hic, sub his tribus circulis, æquinoctiali, horizonte & sub circulo qui per zenith transit, fingi quasdam planas superficies, quæ in illos desinũt circulos, seu quarum circunferentiæ illi circuli sunt, quæ diuiduntur à prædictis duodecim circulis horarijs non secus q̃ circuli ipsi seu circunferentiæ quibus circunscribuntur. Nam superficies plana æquinoctiali supposita, non aliam habet quàm circulus suus diuisionẽ. Sic superficies horizonte circumscripta, horizontis habet inæqualem diuisionẽ. Idem intelligas de superficie plana perpendiculariter erecta & austro septentrioniq; obiecta. Nã hæc diuiditur ut circulus ipsam ambiens, qui transit per zenith & per intersectionem æquatoris cum horizõte. Vnde horarium iuxta æquinoctialis circuli eleuationem erectum, hoc est, cuius circulus à parte meridiei tantum eleuatur quantum æquinoctialis supra horizonta attollitur, habet pro singulis horis æqualem, ut ipse æquinoctialis, diuisionem. Nam repræsentatis circulus æquatoris superficiem planam iacetq; in ea, si iustè fuerit eleuatus & meridianæ lineæ concinnè adaptatus. Et hic rursum oportet te imaginari, polum esse in uertice & æquinoctialem circulum eundem esse cum circulo horizontali, & quemadmodum æquator distribuitur in 24. æquas partes horarias; sic quoq; horizontalis circulus easdem habebit diuisiones, eminebuntq; 24. quartæ semicirculorum horariorum super terram, desinentes in 24. diuisiones horarias æquatoris, in zenith autem conuenientes, & axis mundi perpendiculariter erigitur ad idem zenith in nullam inclinatus plagam, ergo necesse erit omnes horarias diuisiones ibi esse æquales in superficie plana terræ, quum lineæ horariæ trahantur secũdum diuisiones æquatoris in plano iacentis. Sed horologium horizontale obliquum, cuius axis non perpendiculariter supra horizontem erigitur, nec est parallelus superficiei horizontis, quodqúe nulla sui parte ab horizõte eleuatur sed in eius iacet superficie plana, inæquales, ut ipse horizontalis circulus, habet diuisiones. Nam strictiora habet ab aquilone & meridie horarũ discrimina q̃ ab oriente & occidẽte saltẽ in climate nostro, imò in omnibus climatib. ubi æquator nõ ad angulos rectos intersecat horizontẽ, aut ubi æquinoctialis & horizontalis circulus non unus sunt circulus.

Vbihi

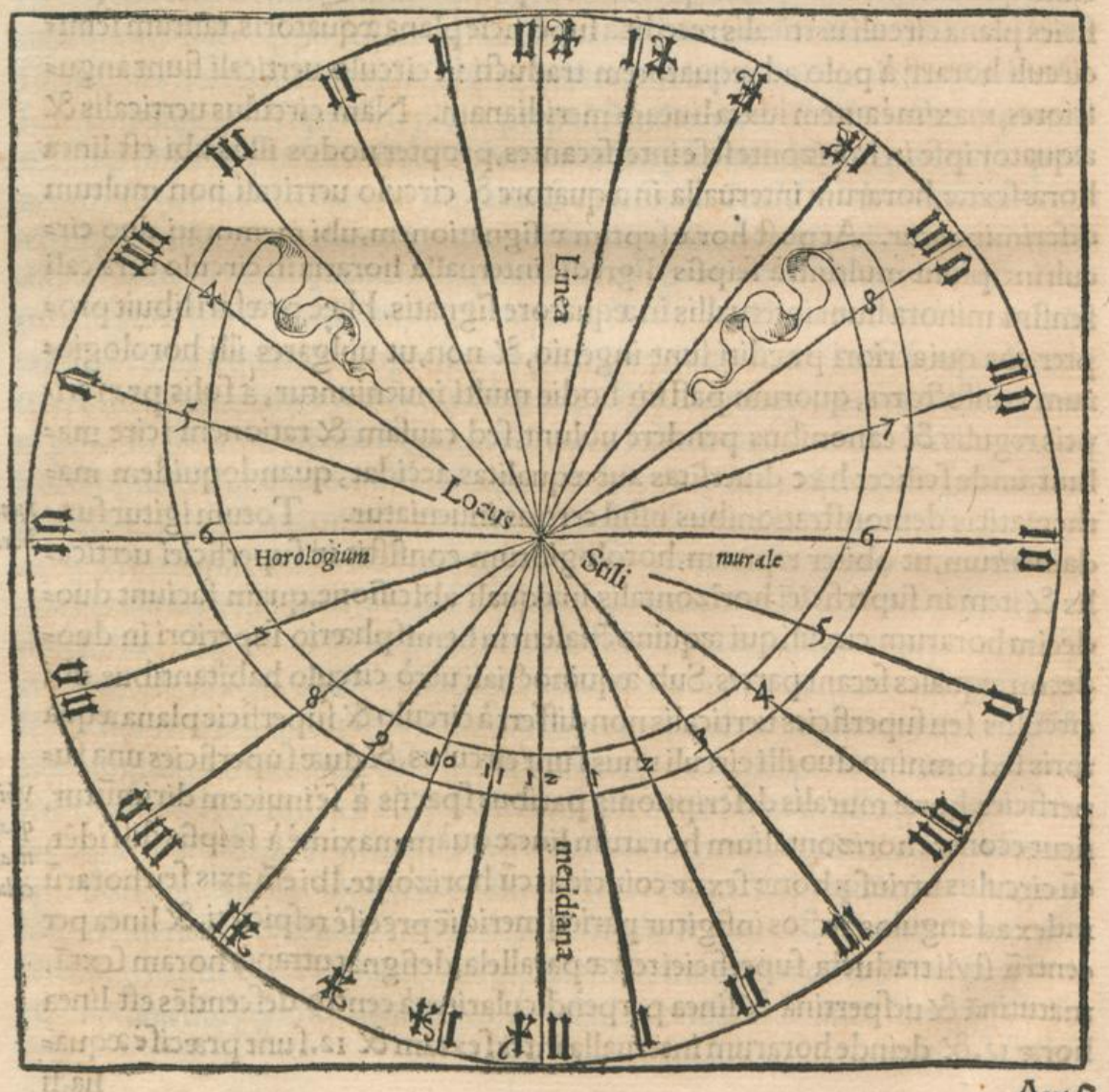
Vbi hi duo circuli unus ſunt circulus, ut ſub polo, ibi horariæ diuiſiones omnino ſunt æquales, ut iam diximus, ubi uerò ad angulos rectos ſeſe interſecãt, ibi hora ſexta matutina in ſuperficie terræ ampliſſimum occupat ſpacium, fiuntque horarum interualla uſque ad lineam meridianam, quæ eſt duodecima, continuo minora. Extra uerò æquatorem omnia ſpacia horaria ſenſim fiunt contractiora, concurruntque lineæ ad commune punctum unde axis emergit, licet ſpacium utriuſque horæ quæ præcedit & ſequitur horam ſextam maius ſit cæteris ſpacijs, lineis horarijs comprehenſis. Porrò horologium murale meridiem reſpiciens, reſpondet in horarum inæquali diuiſione circulo uerticali, qui ſcilicet ſuprà & infrà anguſtiores quam è regione orientis & occidentis habet diuiſiones & quanto is circulus magis ab æquatore ad aquilonem declinat, tanto horarum meridionalium ſpacia inter extenſas lineas anguſtiora fiunt. Interualla uerò horarum matutinarum atque ueſpertinarum econtrà maximè creſcunt: ut etiam ſub eleuatione polari 70. graduum ſpacium inter lineas horarum quintæ & ſextæ, duplum aut triplum ferè ſit ad ſpacium quod eædem horæ in æquatore complectuntur. Quantum enim ſuperficies plana circuli uerticalis recedit à ſuperficie plana æquatoris, tantum ſemicirculi horarij à polo ad æquatorem traducti in circulo uerticali fiunt anguſtiores, maximè autem iuxta lineam meridianam. Nam circulus uerticalis & æquator ipſe in horizonte ſeſe interſecantes, propter nodos illos ubi eſt linea horæ ſextæ, horarum interualla in æquatore & circulo uerticali non multum diſcriminantur. At poſt horæ ſeptimæ ſignationem, ubi memorati duo circuli incipiunt multum à ſeipſis digredi, interualla horaria in circulo uerticali ſenſim minora fiunt interuallis in æquatore ſignatis. Hæc præfari libuit propter eos qui acriori præditi ſunt ingenio, & non, ut uulgares illi horologiorum confectores, quorum paſſim hodie multi inueniuntur, à ſolis præſcriptis regulis & canonibus pendere uolunt, ſed cauſam & rationem ſcire malunt, unde ſcilicet hæc diuerſitas aut æqualitas accidat, quandoquidem mathematicis demonſtrationibus nihil certius inueniatur. Totum igitur fundamentum, ut obiter repetam, horologiorum conſiſtit in ſuperficiei uerticalis & item in ſuperficiei horizontalis inæquali abſciſione, quam faciunt duodecim horarum circuli qui æquinoctialem in hemiſphærio ſuperiori in duodecim æquales ſecant partes. Sub æquinoctiali uerò circulo habitantibus, ubi circulus ſeu ſuperficies uerticalis non differt à circulo & ſuperficie plana æquatoris ſed omnino duo illi circuli unus ſunt circulus, & duæ ſuperficies una ſuperficies, horæ muralis deſcriptionis paribus ſpacijs à ſe inuicem dirimũtur, ſicut econtrà horizontalium horarum lineæ quàm maximè à ſe ipſis diſſidẽt, cũ circulus utriuſq; horæ ſextæ coincidat cũ horizonte. Ibi em̃ axis ſeu horarũ index ad angulos rectos infigitur parieti meridiẽ prẹciſè reſpiciẽti, & linea per centrũ ſtyli traducta, ſuperficiei terræ parallela, deſignat utranq; horam ſextã, matutinã & ueſpertinã & linea perpendiculariter à centro deſcendẽs eſt linea horæ 12. & deinde horarum interualla inter ſextam & 12. ſunt præciſè æqualia, ſi

Fundamentum horariorum.

Vbi circuli æquator & uerticalis unus circulus.

lia, si modò in semicirculo super centrum styli descripto, fuerint signata. Superficies tamen illa muri meridionalis, non ostēdet horas nisi cùm sol fuerit in declinatione meridiana. Sin in declinatione septētrionali fuerit, opposita muri superficies horas indicabit. Idem iudicium est de superficie in nostris regionibus erecta ad eleuationē æquatoris. Huius contrariū fit sub polo, ubi horizon non differt ab æquinoctiali circulo: uerticalis uerò quàm plurimū distat, ideo horizontalium horarum lineæ æqualibus interstitijs à se discernuntur, muralium uerò inæqualissimis. Hinc facilè ingeniosus aduertere poterit, lineas horarias horizontales tam in hemisphærio recto quàm obliquo, si iustè sint factę, contingere intersectiōes horizontis & duodecim circulorum, seu uiginti quatuor semicirculorum, qui æquatorem in uiginti quatuor æquales diuidunt partes, si uersus aquilonare hemisphærium traducantur, illud enim in regionibus nostris cadit umbra horarum: murales uerò lineæ si deorsum tractæ fuerint, contingent intersectiones circuli uerticalis & memoratorum duodecim circulorū, non quidem in zenith nostro, sed in semicirculo opposito uerticali nostro.

Verticalis superior.

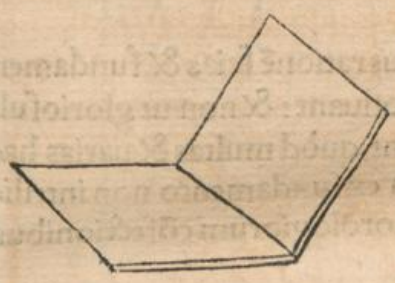


Aut si

Aut si finxeris eas sursum tractas, cum supra styli centrũ haud dissimiles quàm infra habeant distantias & protractiones, uerticalis nostri intersectiones indicabunt. Verticalis enim circulus infra & supra hemisphærium æquali interuallo ab æquatore differt, tantum scilicet quantum polus attollitur supra horizontem, idq; in circulo meridiano. In horologijs uerò & quadrantibus, in quibus perpendiculo utimur, paulò secius atq; alia ratione horarum lineas describimus cũ in illis eleuationẽ solis supra horizonta attẽdamus, rationemq; paralleli solis habere cogamur. Vnde & oppositorum signorũ atq; graduum ascensiones supra horizonta quàm maximè aduertimus in talibus instrumentis. Sed hæc non sunt adeò cõmoda usui, ut ea quæ uel in plano uel in muro describuntur, cùm ab hora decima usq; ad duodecimam & à duodecima usq; ad secundam sol parum ascendat & descendat sicut & suprà diximus. Verùm horarium illud, quod uulgò compassum uocant, habens lineæ meridianæ magnetinum indicem, præcellit sua nobilitate & cõmoditate omnes cylindros, anulos, quadrata, quadrantes & quæcunq; alia uiatoria pensilia in qbus horæ ex solis ascensione atq; descẽsione & non ab elongatione eius ab oriente, quæruntur. Est quidem in illis ingenium sed non tanta, ut diximus, utilitas in horis quærendis, ut in horizontalibus aut uerticalibus horarijs. Sed de his satis.

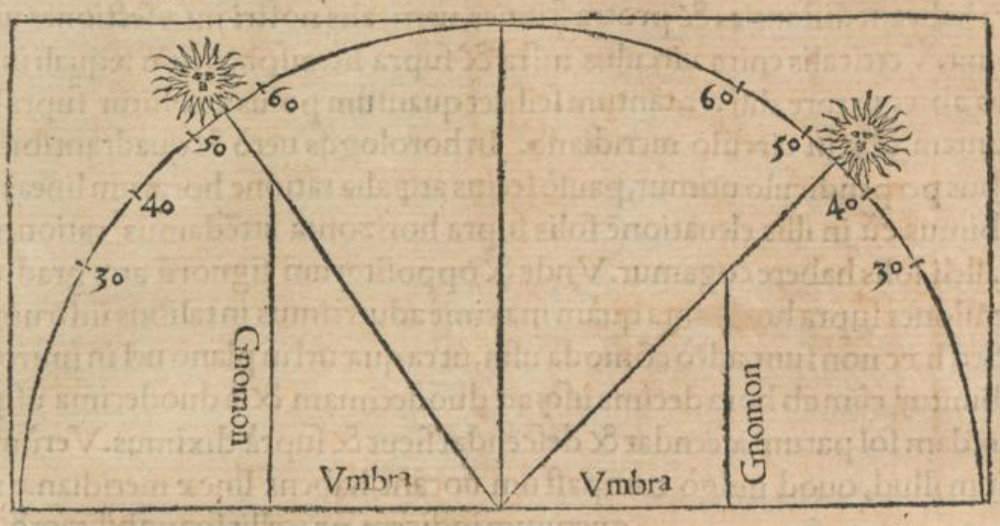
Viatoria pensilia.

Compassi nobilitas.



Nunc gnomonis accipe rationem. Gnomonem uocant passim axim, cùm tamen uerius sit cathetus & basis, hoc est, duæ lineæ orthogonaliter concurrentes, quarum hypotenusa est axis: quanquam apud ueteres aliã ferè inuenerim significationem. Hi enim umbilicum umbræ solis uocant gnomonem, qui est axis ipse. Vitruuius libro nono gnomonem definit esse lineam super aliam in planicie iacentem πρὸς ὀρθὰς erectam: dicitq; in omnibus locis, ubi horologia fuerint describenda, rationem habendam gnomonis ad suam umbram. Nam Romæ, ubi eleuatio æquinoctialis est 48. ferè graduum dicit gnomonis partes esse nouem, umbræ uerò octonas, quod intelligẽdum est quum sol fuerit in æquinoctio. Quando enim sol eleuatur super horizontem 45. gradibus, omnis gnomon est æqualis suæ umbræ & contra. Sin sol altior fuerit, umbra breuior erit suo gnomone. Quando uerò sol minus 45. gradibus eleuatur supra horizontem, gnomon breuior erit sua umbra, id quod adiecta figura ad oculum demonstrat. Nos uerò tam & si umbram æquinoctialis circuli aduertamus, tamen gnomone aliter quam ueteres in descriptione horologiorum utimur. Nam inuersum ad angulum mediæ noctis collocamus, catheto in austrum exporrecto, quem Vitruuius per umbram in septentrionem uertit. Nostri autem gnomonis hypotenusa axis gerit officium, basi & catheto gnomonem constituentibus. Hinc semidiametros circulorum æquinoctialis, uerticalis & horizontalis, iusta proportione commensuratos, & item lineas contingentiæ, horarum diuisiones, & alia id genus ad horariorum descriptiones necessaria,

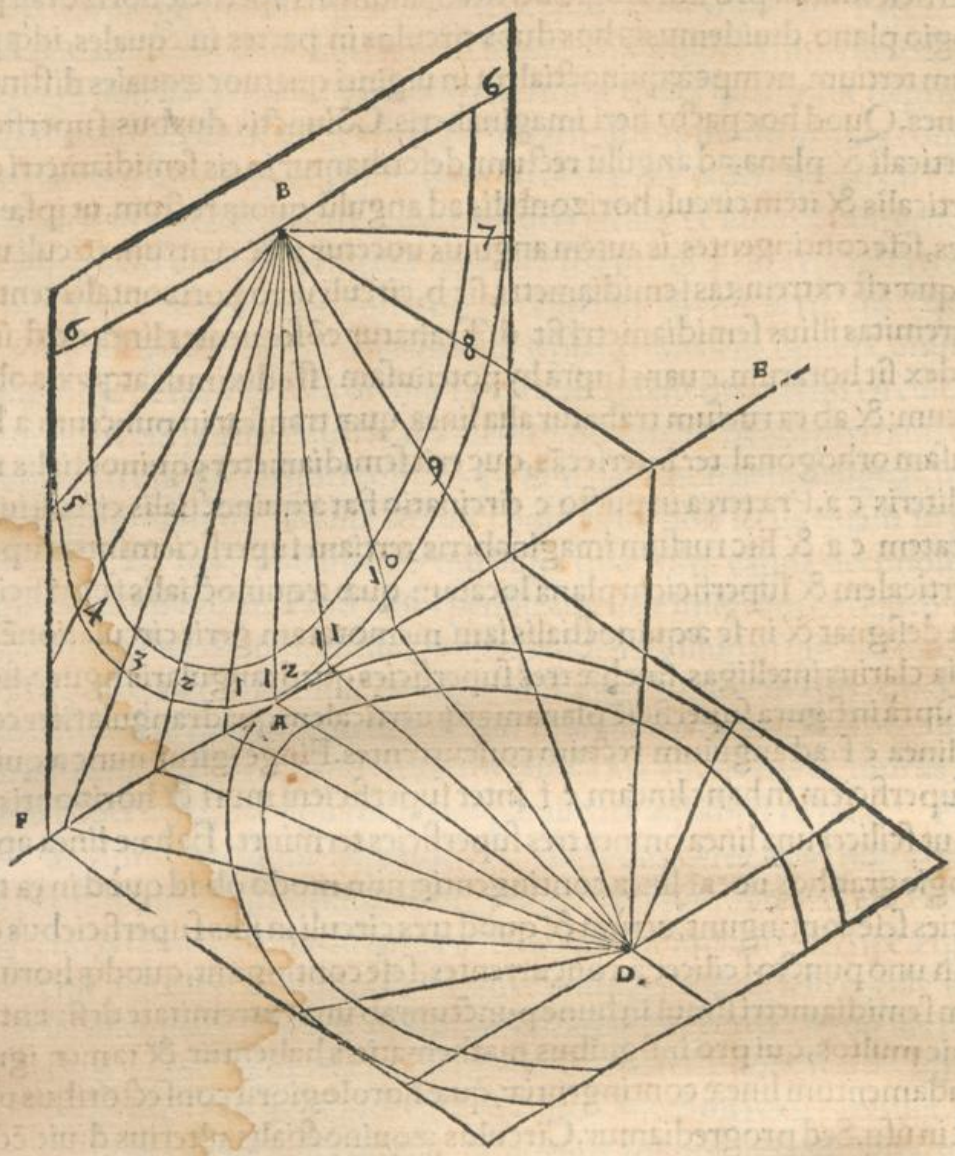
Gnomon.



cessaria, elicimus, atq; tali inuestigamus ingenio ut rationẽ scias & fundamentum intelligas, unde hæc omnia ex rei natura profluant: & non ut gloriosuli quidam, qui doctos se putant, iactant & prædicant, quòd multas & uarias habeant horologiorum compositiones, quas tamen ex fundamento non intelligunt, solis præceptionibus inhærentes, quæ de horologiorum cõfectionibus passim sunt conscriptæ.

Ex triangulo rectangulo fiunt horaria uerticalia atq; horizontalia. Cap. II.

ADuerte primò figuram triangularem a b d. Nam a b repræsentat superficiem uerticalem seu muralem, & a d superficiem planam seu horizontalem. Hæ duæ superficies ad angulum rectum sese contingunt, cùm a b perpendiculariter erigatur super a d. Necesse est autẽ ut hic per lineas intelligas superficies. Et quidem poterũt hæ duæ superficies in plano utcunq; figurari, sed hypotenusa b d & superficies æquinoctialis c a in eis figurari nequeunt. Adiecimus tamen triangulo figurã duarum superficierum muralis scilicet & planæ, quò melius intelligas quod uolo. Hæ duæ superficies continent duos circulos horarum, quanquã non sint integri, quorum diametri nullibi locorum sunt æquales, nisi ubi polus supra horizontem quadraginta quinq; gradibus attollitur. Ibi enim æquinoctialis circulus & polus unam & eandem habent eleuationem, ideoq; horologium horizontale non differt à murali, neque uerticale à plano sed omnino unam & eandem habent rationem & descriptionis normam. Nam uterque angulus acutus habet 45. gradus, & duo acuti in triangulo ualent unum rectum, qui complectitur 90. gradus. Vbi uerò polus est eleuatior æquinoctiali circulo seu puncto æquatoris meridionali, ut est ferè per totam Germaniam, ibi semidiameter circuli muralis est maior semidiametro circuli horizontalis. Proinde hu-



inde huiuſmodi ſemidiametrorum quantitas & proportio facilè habetur, ſi in quadrante circuli numeres poli eleuationem, ductaq; ex centro ad terminum illius numeri linea, quę uice hypotenuſæ ſit, & ſupra ſemidiametrū quadrantis, unde numerare cœpiſti, perpēdicularem erigas, quæ cum hypotenuſa & quadrantis ipſius baſi ſeu ſemidiametro triangulum rectangulum conſtituat. Cuius rei exemplū & figurā infrà capite decimoquinto inuenies, & ſuprà quoq; in figura gnomonis idem perſpicuè cernere poteris. Cæterum huius trianguli maior linea, quæ eſt hypotenuſa, ut iam ſuprà quoq; diximus, axis ſeu indicis horarum tenet locum in omnibus horologijs. Et cùm axis & ſuperficies æquinoctialis circuli ſeſe ad angulos rectos interſecent, facilè inuenies ſemidiametrum æquatoris, ſi in memorato triangulo ab hypotenuſa orthogonaliter lineam ducas in angulum orthogonalem, ubi ſemidiameter circuli uerticalis & ſemidameter circuli horizontalis ad angulum rectum cōueniunt. His cognitis, aduerte ulterius. Ex his tribus ſemidiametris deſcribemus tres circulos, unā

in superficie murali pro horologio uerticali, alium in superficie horizõtali pro horologio plano, diuidemusq; hos duos circulos in partes inæquales, idq; per circulum tertium, nempe æquinoctialem in uiginti quatuor æquales distinctũ diuisiones. Quod hoc pacto fieri imaginaberis. Cõiunctis duabus superficiebus, uerticali & plana, ad angulũ rectum, describantur in eis semidiametri circuli uerticalis & item circuli horizontalis ad angulũ quoq; rectum, ut ipsæ superficies, sese contingentes: is autem angulus uocetur a, & centrum circuli uerticalis, quæ est extremitas semidiametri, sit b, circuli uerò horizontalis centrũ, siue extremitas illius semidiametri sit d. Trahatur cõsequenter linea ex d in b quæ index sit horarum, quam supra hypotenusam esse diximus atq; axis obtinere locum: & ab ea rursum trahatur alia linea, quæ transeat in punctum a hypotenusam orhogonaliter intersecãs, quę erit semidiameter ęquinoctialis noteturq; literis c a. Præterea in pũcto c circinatio fiat æquinoctialis circuli iuxta quantitatem c a, & hic rursum imaginaberis tertiam superficiem inter superficiem uerticalem & superficiem planã locatam, quæ æquinoctialis superficiem planam designat & in se æquinoctialis iam memoratam gerit circulationẽ. Et ut omnia clarius intelligas, sint hæ tres superficies quadrangularis figurę, sicut & ego suprà in figura superficiẽ planam atq; uerticalem quadrangulariter compegi in linea e f ad angulum rectum concurrentes. Finge igitur nunc æquinoctialis superficiem in hanc lineam e f inter superficiem muri & horizontis terminari, ut scilicet una linea omnes tres superficies terminet. Et hæc linea apud Horologiographos uocat̃ linea contingentię, non modò ob id quòd in ea tres superficies sese contingunt, uerùm & quod tres circuli in illis superficiebus descripti, in uno puncto scilicet a concurrentes, sese contingunt, quodq; horũ circulorum semidiametri simul in hunc punctum ab una extremitate desinant. Inuenies hic multos, qui pro insignibus mathematicis habentur, & tamen ignorant fundamentum lineæ contingentiæ, quæ horologiorũ confectoribus usq; adeò est in usu. Sed progrediamur. Circulus æquinoctialis ulterius diuidẽdus est in 24. æquales partes, tot enim sunt diei pariterq; noctis horæ æquales, eritq; semidiameter eius c a linea horæ duodecimæ sicut & semidiameter uerticalis b a & semidiameter horizontalis d a horam duodecimam meridianã repræsentant. Vt autem omnes hæ tres lineæ horæ duodecimæ in linea contingentiæ in unum conueniunt punctum, ita quoq; omnium aliarum horarum tres correspondentes lineæ simul cõuenient in linea contingentiæ. Trahe igitur ex c centro æquinoctialis circuli lineas transeuntes per memoratas 24. æquales diuisiones, & prolonga eas quousq; attingant lineam e f, quam lineam contingẽtiæ uocari iam sæpe diximus: & postea duces similiter lineas rectas ex cẽtro b uerticalis circuli contingentes in linea contingentiæ, æquinoctialis circuli lineas, & descripsisti horologium murale. Non secus describes horologium horizontale, ductis uidelicet lineis ex centro horizontalis circuli, nempe d, quæ ad lineas usq; porrigantur æquinoctialis circuli in linea contingentiæ. Hinc tibi patebit ratio horologij horizontalis, quod infrà capite quarto descriptum cernis:

Linea contingentiæ.

Horologiũ horizontale.

& item

& item horologij muralis quod capite octauo delineatum est. Nec te turbet quòd æquatoris circulum aut semicirculum utrinq; uides à superficie descripti horologij non discrepare. Nam non refert, siue eleues ipsum siue deprimas in eandē horologij planiciem, cùm lineæ horariæ utroq; modo in linea contingentiæ æquè concurrant, quemadmodum id oculariter uidere poteris, si chartam ex illa parte in qua est semicirculus æquatoris eleues, & linea contingentiæ duarum superficierum sit intermedia iunctura seu utriusq; superficiei extremitas. Est præterea, & hoc sciendum, quòd centrum circuli uerticalis (quod est locus stili infigendi) repræsentat polum septentrionalem, unde & omnes horarum lineæ in ipsum concurrunt non secus quàm duodecim circuli, qui æquatorem in 24. partes æquales diuidentes, polum arcticum pertranseunt. Et rursum centrum circuli horizontalis polum meridionalem designat, in quem quoque memorati duodecim circuli confluunt, non secus quàm in polum arcticum. Ex hoc fundamento intelliges quæ infrà capite decimoseptimo scripsi de tabella rotunda ad axim pensili: ubi uice linearum ex centro tabulæ æquatoriæ trahendarum, utimur filo, expandentes illud usque ad superficiem muri, idq; iuxta æquales illius tabulæ diuisiones, & mox ab eius contactu trahimus lineam usque ad centrum circuli muralis seu locum stili. Nec opus est ibi linea contingentiæ, quandoquidem tabula axi adhærens & murus, distinctæ sint superficies, nec opus sit filum parallelicè adhiberi tabulæ. Proinde capite uicesimo circulum æquatoris & circulum uerticalem non coniunximus per intermediam lineam contingentiæ: sed unum intra alium collocauimus, centris tamen debita distantia à se inuicem positis. Et post hæc æquatoris duodecim æquales diuisiones in lineam contingentiæ officio regulæ translatas, facilè inæquales fecimus per lineas horarias ex centro circuli uerticalis in eas eductas. Haud secus sese habet operatio in descriptione horologij decimi quinti & decimi sexti itemq; uicesimi quinti & uicesimi sexti capitum. In concauo uerò & conuexo nulla linea contingentiæ aut horariarum linearum commensuratione opus est, cùm illic ipsissima cœli forma unà cum duodecim circulis, æquinoctialem ad æquas partes intersecantibus & in loco stili, qui est polus antarcticus concurrentibus, exprimatur: id quod in sphæra materiali uix dilucidius contemplari ualeres. Cæterum in cylindro, anulo & quadrante, quē in capite quadragesimo quarto descripsi, solūmodo ratio habetur eleuationis solis supra horizontem, ut suprà quoque dictum est. Nam ut sol ab oriente continuo in suo parallelo motu diurno in hemisphærio ascendit, quousque lineam meridianam attingit, ita umbra eius in memoratis instrumentis ab ortu in meridiem opposito modo sensim descendit, lustrans uarias horarum delineationes, ut in cœlo quoque solis parallelus intersecat duodecim illos circulos, qui æquatorem in uiginti quatuor æquales discriminant partes. Et rursus quando sol à meridie ad occasum descendit, umbra eius contrario modo ascendit. Haud dissimili ratione signa zodiaci & quantitates dierum noctium q; horologijs inscribūtur, quū initiales signorum paralleli, quos sol motu

Locus stili infigendi.

Concauum.

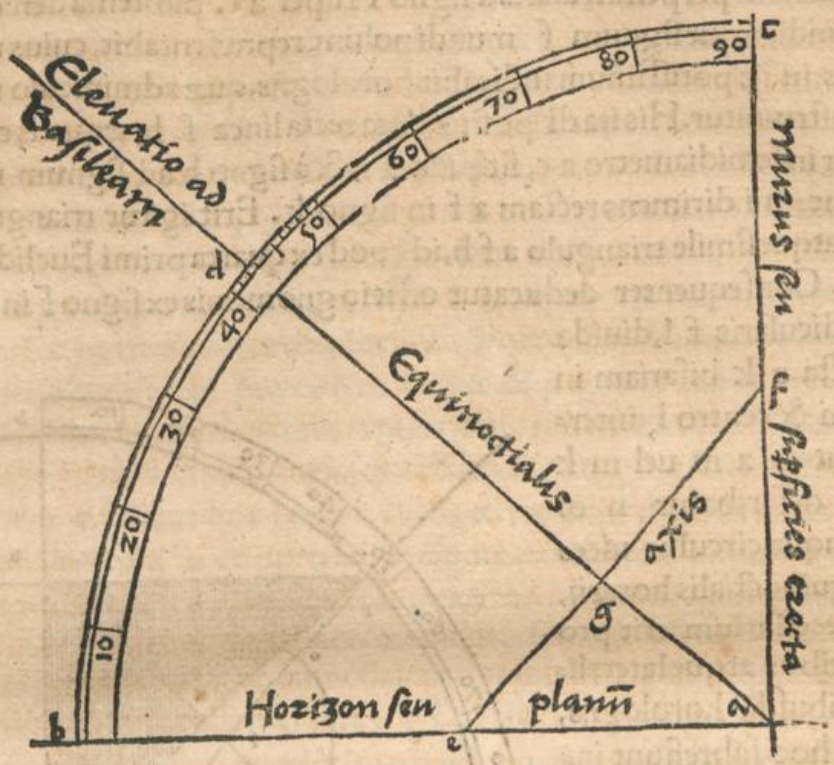
decimæ sphæræ siue primi mobilis describit, lineas curuas in muro & plano designent, quæ solis declinationem in austrum uel septentrionem facilè intuentium oculis commonstrent. Principium uerò arietis & item libræ, ubi nulla solis est declinatio, rectam in muro & plano describit lineam, quãdoquidem parallelus æquinoctialis indicem loci solis, qui cõmuniter nodus quidã est in stilo, ad angulos rectos intersecet, non autem sic cæterorum signorum inicia-les paralleli, qui angulos acutos & obtusos cum axe mundi constituunt. Sunt qui almicantrath atque azimuth horologijs inscribunt, id quod & nos infrà suo loco non negleximus. Verùm hæc de theorica sufficiant, nunc ad practicam accingemur.

Semidiametri horologiorum quomodo indagandæ. Cap. III.

NOn est difficilis, ut uidebis, horariorum descriptio, horizontalis & muralis, si prius eorum semidiametros iustè inuenire potueris. Id autem hoc pacto efficies. Describe in superficie plana quadrantem circuli, cuius unum latus in imo iaceat, aliud perpendiculariter in altum erectum, iacens ad augulum rectum intersecet. In plano iacens sit exempli gratia a b. perpendiculare autem a c. Porrò a possideat angulum rectum. Hanc quartam partire in 90. partes æquales, eo modo quo in astrolabio fieri solet. A pũcto b uersus c numera eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, siue, quod idem est, à puncto c uersus b numera eleuationem poli borealis, & ad eius finem fac notã d, ad quam à centro a trahe lineam rectam: repræsentabitq; hęc linea a d æquinoctialem. Rursus intersecabis orthogonaliter hanc lineam alia linea, cuius extremitatem unam in linea a b signabis puncto e, & aliam extremitatem in linea a c notabis signo f: & ubi intersecat lineam a d scribes literam g. Erit autem linea a e semidiameter horologij horizontalis & linea a g semidiameter horarij muralis. Et nota quòd hanc lineam f e poteris facere in quocunque libuerit puncto lineæ a d, iuxta quod magna aut parua instituueris facere horologia, modo linea e f ad angulos rectos intersecet lineam a d. Notabis præterea quòd iste quadrans respondet quartæ meridianæ, quæ est à zenith usque ad horizontem, sicut & linea f e axim sphæræ repræsentat, & linea a d æquinoctialem, linea uerò a b horizontem, & linea a c superficiem perpendicularem siue erectam super plano. Proinde arcus d c repræsentat latitudinem regionis seu eleuationem æquinoctialis. Huius quadrantis figuram nunc tibi ob oculos pingemus, ne mox à limine impingas.

Ex sequentibus

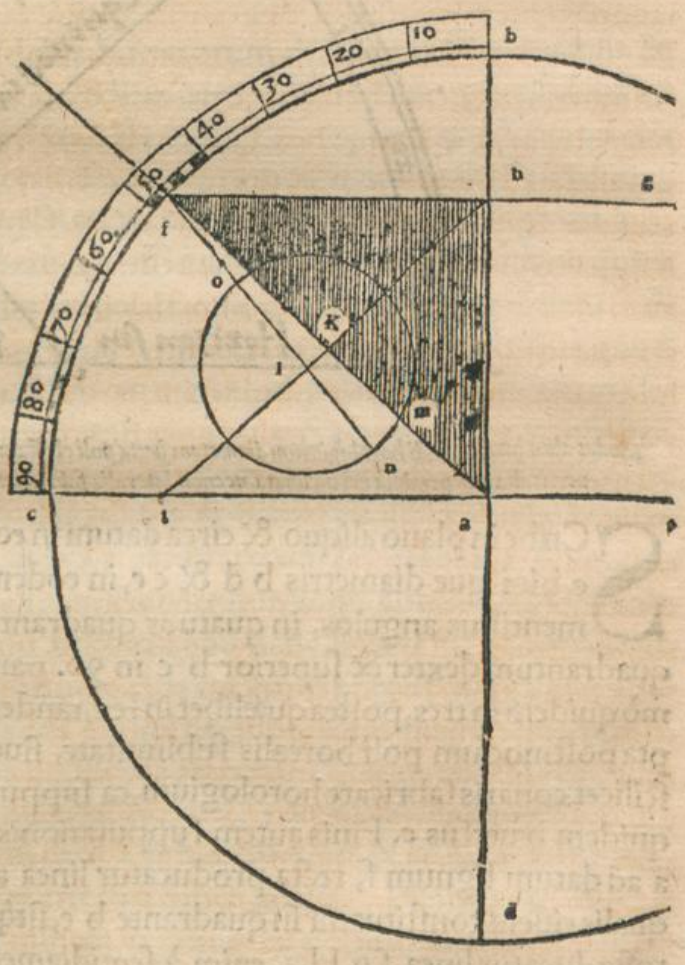
Ex ſequentibus diſces quantum cõmoditatis tibi acceſſurum ſit ex huius quadrantis cognitione & uſu, & præſertim ex triangulo a e f.



Modus alius inueſtigandi horologiorum diametros iuxta poli electam ſublimitatem, unde tam horizontalia quàm uerticalia atq; pendula uel inclinata, necnon lateralia fabricantur horaria. Caput IIII.

SCribe in plano aliquo & circa datum in eo centrum a, circulum b c d e, biniſque diametris b d & c e, in eodem centro a ſeſe ad rectos diri-mentibus angulos, in quatuor quadrantes more ſolito diuide. Horum quadrantum dexter & ſuperior b c in 90. partes æquales diſtribuatur, primò quidem in tres, poſtea quælibet in ſex, tandem quælibet in quinque. Sumpta poſtmodum poli borealis ſublimitate, ſiue regionis latitudine, ad quam ſcilicet conaris fabricare horologium, ea ſupputetur in quadrante b c, à ſigno quidem b uerſus c. Finis autem ſupputationis ſignetur notula f, & à centro a ad datum ſignum f, recta producatur linea a f. Dato inſuper arcu b f, æqualis eidem conſtituatur in quadrante b e, ſitq; b c, & à ſigno f ad ſignum g, recta ducatur linea f g. Hæc enim à ſemidiametro a b, bifariam diuidetur, in ſigno quidem h, quapropter & ad rectos angulos per tertiam tertij elementorum Euclidis. Erit itaque recta linea f h perpendicularis ſuper a b, eritq; triangulum a f h rectangulum. Ergo circulus b c d e meridianam, & b c quadrantem eius ſeptentrionalem, a uerò centrum mundi repræſentabit, porrò recta b d horizontem & c e uerticalem circulum cum ipſo meridiano ad rectos angulos incidentem. Trianguli autem a f h, perpendicularis f h, erit ſinus rectus ſiue dimidia chorda ſumptæ polaris altitudinis b f: baſis uerò a h

sinus rectus complementi eiusdem eleuationis polaris, utpote, ipsius arcus f c (qui idem semper est cũ æquatoris eleuatione, estenim basis a h æqualis ei quæ duceretur perpendicularis à signo f super a c. Subtensa denique a f, axem mundi, atque signum f mundi polum repræsentabit, cuius umbra horas ipsas, in ijs potissimum indicabit horologijs, quæ adminiculo trianguli a f h construuntur. His ita dispositis, data recta linea f h, æqualis eidem constituatur in semidiametro a c, sitq; illa a i, & à signo h ad signum i recta ducatur linea h i dirimens rectam a f in signo k. Erit igitur triangulum a h i æquale atque simile triangulo a f h, id quod ex quarta primi Euclidis fit manifestum. Consequenter deducatur officio gnomonis ex signo f in rectam h i perpendicularis f l, diuidaturq; recta a k bifariam in signo m & centro l, interuallo autem a m uel m k circulus describatur n o. Hic nanque circulus uices geret æquinoctialis horarij, quod necessarium erit pro pendentibus atque lateralibus quibusdã horologijs, quæ per hoc fabrefiunt instrumentum. Quòd si diametrum n o cum ipsa h i produxeris orthogonalem, erit idem circulus in quatuor quadrantes exactè distributus: cuius quidem circuli semidiameter, erigendi ex centro eiusdem æquatoris perpendiculi, ipsarum quidem horarum indicis, longitudinem ostendet. Sumpsimus autem in exemplum descriptionis huiusce horarij protypi, latitudinẽ seu poli borealis eleuationem 47. graduum & triginta minutorum, qualis Basiliensis esse inuenitur. Neque aliter data quauis alia poli sublimitate uenit operandum.



Descri-

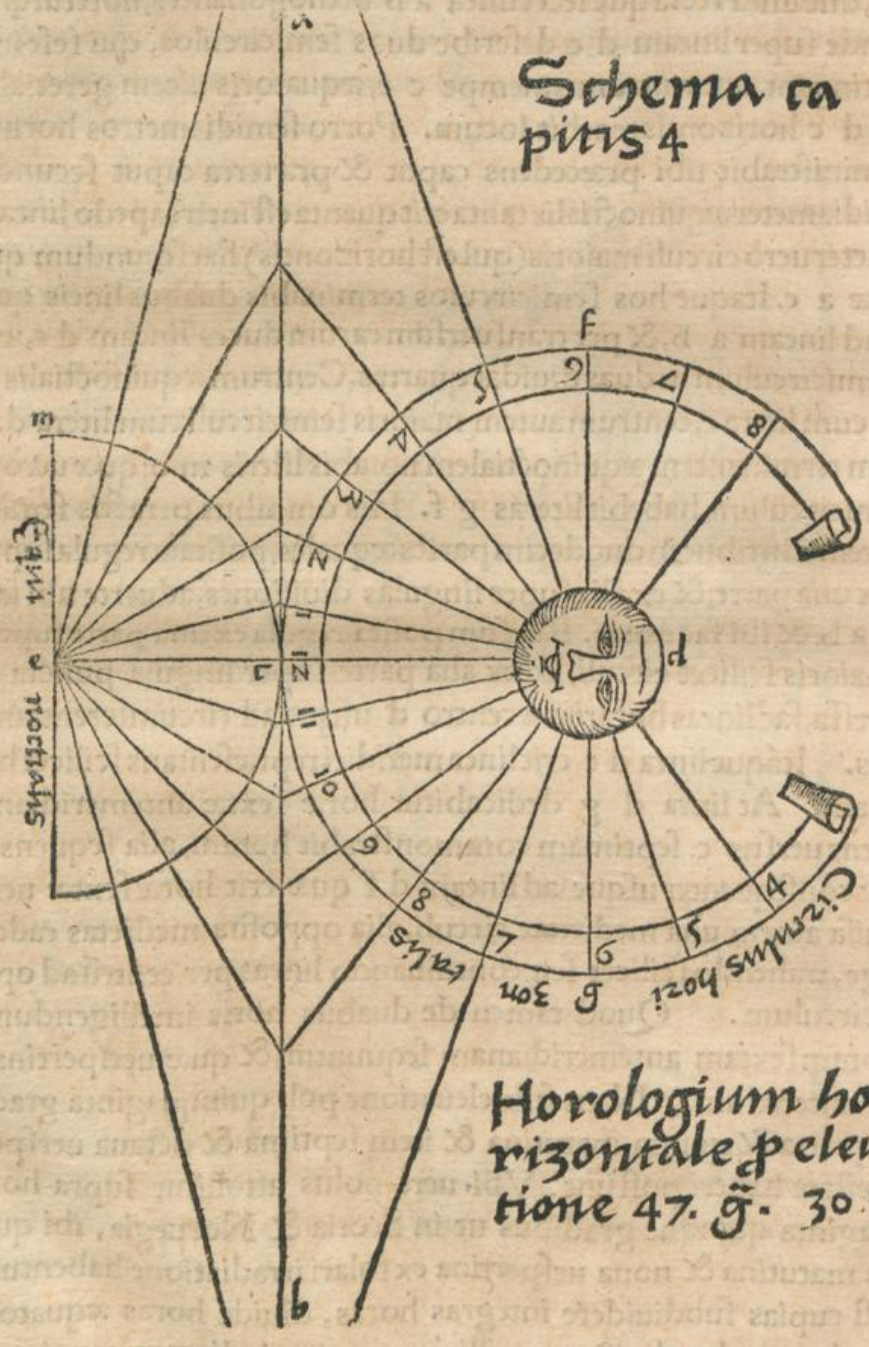
Descriptio horologij horizontalis. *Caput V.*

DEscribere horologium in plano, nihil aliud putes quàm æquinoctialis æquales horarias diuisiones in superficiem planam, horizonti æquidistantem reducere, quod hoc ingenio efficies. Accipe superficiem planam, cuius longitudo in triplo sit maior eius latitudine, & per mediam longitudinem eius trahe lineã rectã a b, cuius mediũ habeat punctũ c. Hoc facto, duc lineã rectã quę secet lineã a b orthogonaliter, noteturq; literis d e. Deinde super lineam d e describe duos semicirculos, qui sese in puncto c contingant, quorum unus, nempe c e, æquatoris uicem geret: alius uero, scilicet d c horizontis tenebit locum. Porro semidiametros horum circulorum ministrabit tibi præcedens caput & præterea caput secundum. Nam semidiameter æquinoctialis tanta erit quanta est interçapedo lineæ a g. Semidiameter uerò circuli maioris (qui est horizontis) fiat secundum quantitatem lineæ a e. Itaque hos semicirculos terminabis duabus lineis quæ sint parallelæ ad lineam a b, & per transuersum earum duces lineam d e, quæ utrunque semicirculum in duas diuidat quartas. Centrum æquinoctialis circuli signabis cum litera e, centrum autem maioris semicirculi cum litera d. Cæterum lineam terminantem æquinoctialem notabis literis m o: quæ uerò alium claudet semicirculum, habebit literas g f. His omnibus peractis semicirculum minorem distribue in duodecim partes æquales, positaq; regula super eius centrum ex una parte, & ex alia super singulas diuisiones, aduerte ubi intersecet lineam a b & ibi fac notas. Rursum posita regula ex una parte super centrum d maioris scilicet circuli, & ex alia parte super singula puncta lineæ a b impressa, fac lineas horarias à centro d usque ad circumferentiam eius transeuntes. Itáque linea d c erit linea meridiei repræsentans scilicet horam duodecimam. At linea d g dedicabitur horæ sextæ antemeridianæ, & mox sequens uersus c septimam conmonstrabit horam, alia sequens octauam, & sic consequenter usque ad lineam d f quæ erit horæ sextæ uerspertinæ. Diuisa autem una medietate circuli, alia opposita medietas eadem diuidatur lege, trahendo scilicet seu continuando lineas per centrũ ad oppositum semicirculum. Quod tamen de duabus horis intelligendum putes, quæ horam sextam antemeridianam sequuntur, & quæ uerspertinam sextam mox antecedunt. Nam sub eleuatione poli quinquaginta graduum & suprà, quarta & quinta matutina & item septima & octaua uerspertina in media æstate haberi possunt. Vbi uerò polus attollitur supra horizonta quinquaginta quinque gradibus ut in Scotia & Noruegia, ibi quoque hora tertia matutina & nona uespertina ex solari irradiatione habentur.

Quod si cupias subdiuidere integras horas, diuide horas æquatoris in quot uolueris æquales diuisiones, illisq; ut prius in lineam contingentiæ a b relatis, age cum eis ut cum integris fecisti horis. Tandem in centro circuli, hoc est, in puncto d, fige stilum rectum & fortem, cuius extremitas

æqualiter distet à puncto f & g, eleueturq; tantum super lineam meridiei, nempe d c, quantum linea a g in suprascripta figura remouetur à linea a f, ut scilicet hic stilus respondeat axi sphæræ, & eius extremitates directè aspiciãt utrunque mundi polum.

Parato itaq; horologio, poteris mox eo uti, si iustè ipsum ad lineam meridianam posueris, quod quidem officio compassi aut alterius iusti horarij facilè efficere poteris. Sequitur figura huius quinti capitis.



Sequitur figura alia idem docens, ex Oruntio desumpta, cui & triangulus suprà signatus poli altitudinem indicans, est insertus.

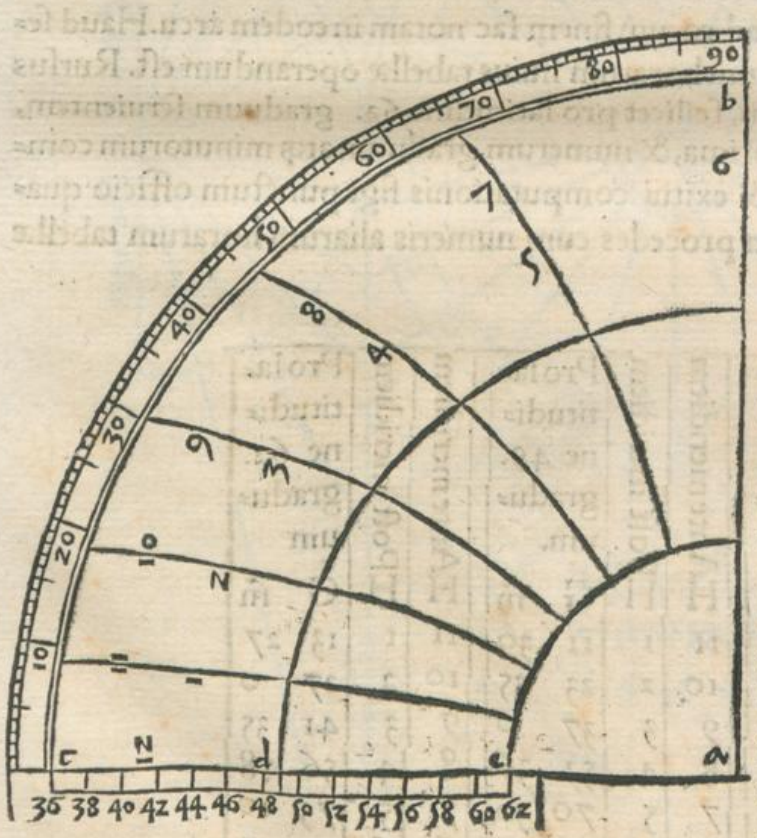
Fabricatio

Fabricatio quadrantis, ex quo horaria horizontalia diuerſa conſtruuntur. Cap. VI.

FAc in centro a quadrantem, & in eo limbum quem ſignabis in interiori circulo c b. Hunc circulum interiorem diuide in 90. gradus incipiendo à c. Præterea latus a c diuide in tres partes æquales, ſcilicet a e d c. Statutoqúe pede circini in a centrum, reliquum extende in d & deſcribe arcum uſque in lineam a b. Similiter ab e in lineam a b deſcribe arcum & erunt occulti. Hi duo arcus occulti unà cum arcu interioris quadrantis tribus polaribus eleuationibus accommodabuntur. Primus, ſcilicet interior quadrantis, eleuationi polari 36. graduum: ſecundus 49. tertius 62. graduum ſeruiet. Et ut pro his tribus iam memoratis eleuationibus habeas horizontales numeros, horis ante & poſtmeridianis in plano horizonti æqnidiſtãti inſcribendis reſpondentes, intra ſubiunctam tabellam primam, ſcilicet pro latitudine 36. graduum cum hora undecima aut prima & numerum graduum & minutorum ibidem repertum, ſcilicet gradus octo minuta 55. recenſe in arcu, trigeſimoſexto gradui poli dedicato ab c uerſus b & ad eorundem finem fac punctũ in eodem arcu. Similiter age ingrediẽdo tabellam eandem cum hora decima aut ſecunda &c. & ita cum reliquis horis. Deinde intra tabellam ſecundam, ſcilicet pro latitudine 49. graduum, cum hora undecima aut prima & gradus atque minuta è directo latitudinis inuenta recenſe in arcu ſecundo officio limbi, & ad eorum finem fac notam in eodem arcu. Haud ſecus cum numero reliqnarum horarum huius tabellæ operandum eſt. Rurſus ingredere tabellam tertiam, ſcilicet pro latitudine 62. graduum ſeruientem, cum undecima hora aut prima, & numerum graduum atq; minutorum computa in memorato arcu, & exitui computationis fige punctum officio quadrantis. Non diſſimiliter procedes cum numeris aliarum horarum tabellæ tertiæ inſertis.

Ante meridiem	Poſt meridiem	Pro latitudine 36. graduum.		Ante meridiem	Poſt meridiem	Pro latitudine 49. graduum.		Ante meridiem	Poſt meridiem	Pro latitudine 62. graduum	
H	H	G	m̃	H	H	G	m̃	H	H	G	m̃
11	1	8	55	11	1	11	30	11	1	13	27
10	2	18	45	10	2	23	35	10	2	27	0
9	3	30	30	9	3	37	0	9	3	41	35
8	4	45	35	8	4	52	36	8	4	56	48
7	5	65	37	7	5	70	30	7	5	73	10
6	6	90	0	6	6	90	0	6	6	90	0

His punctis diligenter impressis recipe horum trium arcuum tria puncta lineæ a c uiciniora, & officio circini quære centrum eorum, quo inuento, describe arcum manifestum per hæc tria puncta transeuntem, qui horæ undecimæ antemeridianæ & primæ postmeridianæ accommodabitur pro omnibus poli eleuationibus quæ sunt à 36. usque ad 62. gradum. Deinde iterum accipe tria puncta, lateri a c propinquiora, & explorato centro, per ea trahe arcum, qui horæ decimæ antemeridianæ & secundæ postmeridianæ alligabitur. Consimiliter operare, inscribendo tres reliquos arcus horarios, unum pro hora nona & tertia, alium pro hora octaua & quarta. Descriptis itaque in quadrante arcubus, pro fabricanda scala latitudinis, partem lineæ a c nempe à c in arcu interiori usq; in d punctũ in tredecim partes pares distribue. Similiter eiusdem lineæ partem alteram d e in totidẽ diuide, & parata scala adscribe numeros ab arcu interiori, qui latitudini 36. graduum dedicatus est, incipiendo, ac ascendendo usque ad arcum supremum latitudini 62. graduum alligatum. Demum filum innecte centro a, cui margaritam uolubilem appende. Cùm igitur horarium in plano uolueris describere sic ages. Fac semicirculum aliquem in plano, quem per semidiametrum in duas mox diuidas quartas, & ne erres oppone hunc semicirculum pectori tuo, & erit semidiameter linea horæ duodecimæ. Diameter uerò quæ utranque claudit quartam seu quadrantem accõmodabitur horę sextæ antemeridianæ & postmeridianę dextra quidẽ parte antemeridianę & sinistra postmeridianæ. Reliquas uerò horarum lineas hoc pacto inscribes. Transfer officio circini arcum aliquem ex quadrante suprà descripto (nec refert an accipias arcum c uel d uel e) in semicirculum tuum, & describe occultum semicirculum. Sit autem gratia exempli is arcus, arcus d. Deinde pone filum quadrãtis ad scalam latitudinũ & moue margaritam ad polarem eleuationem tuæ regionis. Quo facto, moue filum

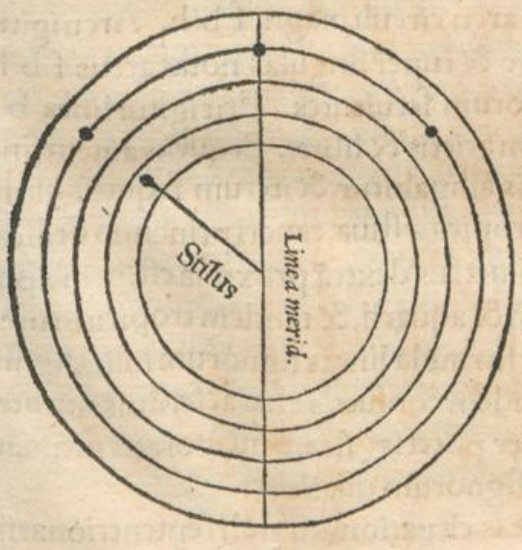


filum à duodecima uerſus primam donec margarita cadat ſuper arcum horæ primæ: & excepta cum circino in arcu d diſtantia, quæ cadit inter lineam horæ duodecimæ & inter arcum horæ primæ, traduc eam ad ſemicirculũ occultum figendo ſcilicet unum pedem circini in linea horæ duodecimæ: ubi interſecatur à ſemicirculo occulto, & pingẽdo utrinq; cum alio pede notam pro hora prima & undecima. Poſtea trahe à centro horologij ſiue ſemicirculi duas lineas per has notas, quæ ſeruient horæ primæ & undecimę. Conſequenter pone filum cum margarita in quadrante ad arcum horæ ſecundæ ſiue decimæ, & apparebit in arcu d diſtantia duarum horarũ, quam ut prius trãsferas in futurũ horologium, & factis duabus notis tractisq; lineis, habebis horam ſecũdam, & decimã. Haud ſecus ages pro reliquis horarũ lineis inſcribendis.

Et nota quòd ex hoc quadrante non poteris niſi duodecim colligere horas: cùm autem in æſtate longiores dies extra ęquinoctialem pluribus conſtent horis, eas hac inueſtigabis uia. Accipe in tuo horologio cum circino diſtantiam quæ eſt inter horam quintam & ſextam & ſigna eam extra ſextam, & habebis à dextra horam quintam matutinam & à ſiniſtra horam ſeptimam poſtmeridianam. Item accepta ſimiliter intercapedine duarum horarum quartæ & ſextæ, ac ea utrinq; ad horam ſextam adiũcta, habebis quartam orientalem & octauam occidentalem. Idem iudicium eſt de hora tertia matutina & nona poſt meridiana in ſeptentrionalibus locis ubi polus ſupra quinquageſimum quartum gradum attollitur. Parato itaque horologio, eriges in eo ſtilum iuxta eleuationem poli tuæ regionis, educto ſcilicet filo ferreo ex centro horologij & præciſè horæ duodecimæ incumbente & in neutrum latus inclinante. Hactenus de fabrica, nunc de poſitione horologij aduerte quid Iohannes de monte Regio in ſuo Kalendario ſcribat, ubi docet uulgarem lineæ meridianæ inuentionem. In planicie aliqua horizontali deſcribe circulum quantumlibet, magnum uel paruum, in cuius centro fige ſtilum teretem ſic ut cacumen eius quoquo uerſum æqualiter diſtet à circunferentia circuli: ea autem longitudine ſit ſtilus, ut umbra eius breuiſſima, quę accidit in meridie intra circulũ terminet.

Horæ poſt æquinoctium inſcribendæ.

Linea meridiana quomodo inuenienda.



Obſerua igitur accuratè ſtili umbras æquales, ante meridianam & poſtmeridianam, quarum utraq; ad circunferentiã circuli deſinat, factisq; duobus punctis ad terminos umbrarum, arcus interceptus per æqua diuidatur, punctusq; medię inciſionis cum centro circuli copuletur, quæ quantumcunque etiam utrinq; porrecta, erit linea meridiana quã quærebas. Hanc cùm umbra ſtili tetigerit, noueris eſſe meridiem ſeu horam duodecimam, quam unicam lineam obſer

uabis

uabis cum iustè horologium tuum locare uolueris. Poteris etiam multos describere circulos, ne diu umbræ contactum expectare cogaris, sed quacunq; accesseris hora inuenias umbræ conum aliquem contingere circulum. Et tutius id ages circa horam sextam aut septimam antemeridianam quàm circa decimam aut undecimam, quum circa meridiem umbra parum crescat & decrescat, mane uerò & uesperi plurimum augeatur & minuatur.

Fabricatio horarij quadrati, quo in quauis habitatione, quæ 66. & 30. gradum in latitudine non excedat, uti possis, hoc est, quod in Aegypto & Aphrica atq; in remotissimis aquilonis habitabilibus partibus & quibuslibet interceptis locis iustum sit: Caput VII.

FAc circulum super centro e, quē duabus diametris quadrabis. Has quartas signa literis a b c d. Quartam a b diuide in nonaginta gradus incipiendo ab a. Deinde numera ab a uersus b maximā declinationem solis uidelicet 23. gradus & 30. minuta, acceptaq; cum circino hac intercapedine, pone unum eius pedem in punctum b & alium extende uersus c & a & fac utrinq; notam scilicet f & h. Rursus pone circini pedem immobilem in punctum d & cum alio fac utrinq; duas notas, quas signabis cum literis i g. Sit autem g è xegione f, & i respondeat literæ h. Trahesq; duas lineas parallelas seu æquidistantes diametro b d, uidelicet ex h ad i & ab f in g, repręsentantes duodecimam meridianam & nocturnam. Totumq; spacium his lineis interceptum reliquis horis ante & postmeridianis accommodabitur. Scalam latitudinum effigiem trigoni isoschelis habentē, quæ suis cancellatis lineis partim polares eleuationes, partim principia duodecim signorū eorundemq; partitiones complectitur, hoc pacto compones. A puncto h duc lineam in f quā in loco sectiōis eius cum diametro b d obsigna litera k, in quam pone pedem circini immobilem & describe circulum occultum transeuntem per puncta h f, deinde produc ex centro e duas lineas rectas, unam e f uice tropici capricorni, aliam e h loco tropici cancri. Præterea circulum occultum diuide in duodecim partes æquales initium sumendo ab f, iunctaq; regula ad puncta quæq; bina ab f æquidistantia, pinge notas in arcu circuli magni f b h. Arcu igitur notis affecto pone regulam in centrum e & super singulas notas arcus f b h, & trahe lineas patentes, principijs signorum seruientes. Erit igitur linea b d dudum tracta uice æquinoctialis, initium arietis & libræ. Sequens autem sinistram uersus principijs tauri & uirginis alligabitur, & iterum sequens initijs geminorum & leonis: linea denique e h tropica æstiua, cancri principio dedicabitur, Linea autem quæ æquinoctiali uersus dextrā proxima est, principijs scorpij & piscium, subsequens sagittarij & aquarij, & tandem tropica brumalis capricorni initio inseruiet. Hac igitur formula lineas signorum initia significantes probè descripsisti, quas aut eorundem consuetis characteribus, aut literis signorum primarijs signabis. Similiter poteris (si iam memoratis mentem accuratè adieceris) facere subdiuisiones signorum quaslibet.

Isosceles triangulus.

Latitudo regionis & eleuatio poli, idem.

Porrò lineas latitudinum, hoc est, lineas eleuationum poli septentrionarij, quas

quas zodiacos habitationum nominare possumus priores lineas ex transuerso secantes, in hunc modum inscribes.

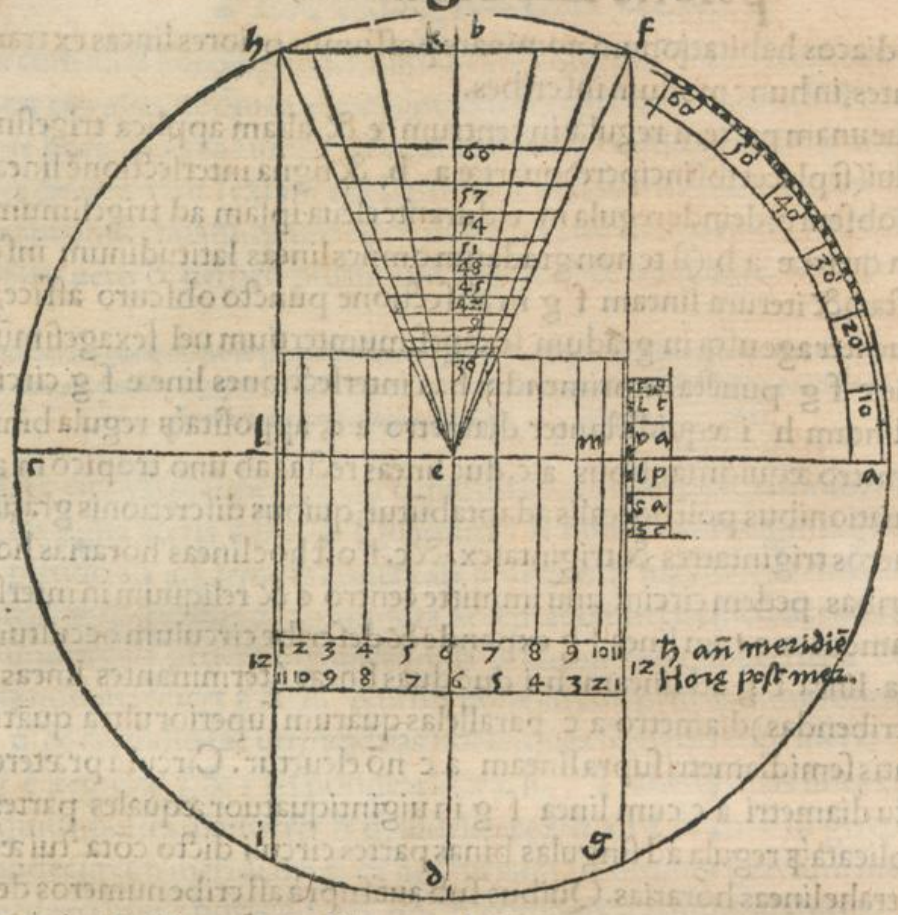
Statue unam partem regulæ in centrum e & aliam applica trigesimotertio gradui (si placet ibi incipere) quartæ a b & signa intersectionē lineæ f g puncto obscuro: deinde regula in e durante eleua ipsam ad trigesimum sextū gradum quartæ a b (si te non gradatim omnes lineas latitudinum inscribere delectat) & iterum lineam f g in absectione puncto obscuro affice, & sic consequenter age usq; in gradum sexagesimum tertium uel sexagesimū quintum, lineæ f g puncta imprimendo: has intersectiones lineæ f g circino tra duc ad lineam h i æquidistanter diametro a c, appositaq; regula binis punctis diametro æquidistantibus a c, duc lineas rectas ab uno tropico in alium, quæ eleuationibus poli borealis adaptabūtur, quibus discretionis gratia ascribe numeros trigintatres & trigintasex. &c. Post hoc lineas horarias hoc modo inscribas, pedem circini unū immitte centro e & reliquum in intersectionem diametri a c cum linea f g expande & describe circulum occultum l m: deinde a linea f g ad lineam h i duc duas lineas (terminantes lineas horarias inscribendas) diametro a c parallelas quarum superior ultra quātitatem medietatis semidiametri supra lineam a c nō eleuetur. Circulū præterea l m à cōtactu diametri a c cum linea f g in uigintiquatuor æquales partes distribue, applicataq; regula ad singulas binas partes circuli dicto cōtactui æquidistantes, trahe lineas horarias. Quibus sub aut suprà ascribe numeros debitos. *Horarum inscriptio.*

Linea namq; f g horæ duodecimæ meridianæ seruiet: quæ proxima est sinistram uersus horæ undecimæ antemeridianæ & primæ postmeridianæ alligabitur & sic deinceps. Hos igitur numeros lineis horarijs aut supernè aut infernè adscribito. Poteris etiam adiumento huius circuli per ulteriorem diuisionem partium eius aut in duas, tres, aut quatuor constituere lineas, interualla horarum subdiuidentes, aut in medietates aut tertias aut quartas.

Restat adhuc zodiacum meridici appendere. Quo circa pone unum pedem circini ad lineam quadragintaquinque graduum scalæ latitudinum, scilicet ad intersectionē eius cum diametro b d, & alium emitte in eadem linea usq; ad proximam lineam initialem signi, puta tauri, & circino non uariato sistet unum eius pedem in intersectionē diametri a c cum linea meridiei f g: cui imprime utrinq; punctum unum principijs tauri & uirginis, & reliquum (uersus pedem scilicet horarij) initijs Scorpij & piscium alligandum. Consimili lege traduc alias signorum lineas initiales ac etiam earundem subdiuisiones. Postea pinge tres lineas æquidistantes lineæ f g, & fabrica scalam meridianā. *Zodiaci descriptio.*

Compones etiam cursorem cubrachium quoddam uolubile, cuius unam partem extremam lineæ b d in parte superiori scalæ latitudinum clauo affigito, reliquam autem partem extremam paruo perforabis foramine, cui filum perpendiculi innodabis, filoq; nodulus horarum index adhæreat. *Cursor in horario.*

Aut lineæ tuę habitationis chordam ferream subtilem superextende, cui in-



necte perpendiculum cuius filum nodulum gerat, ita tamen quòd filum in chorda ultro citroq; liberè decurrere possit. Postremò in suprema linea transuersali scalæ latitudinum fabrica duas pinnulas & paratum est instrumentũ.

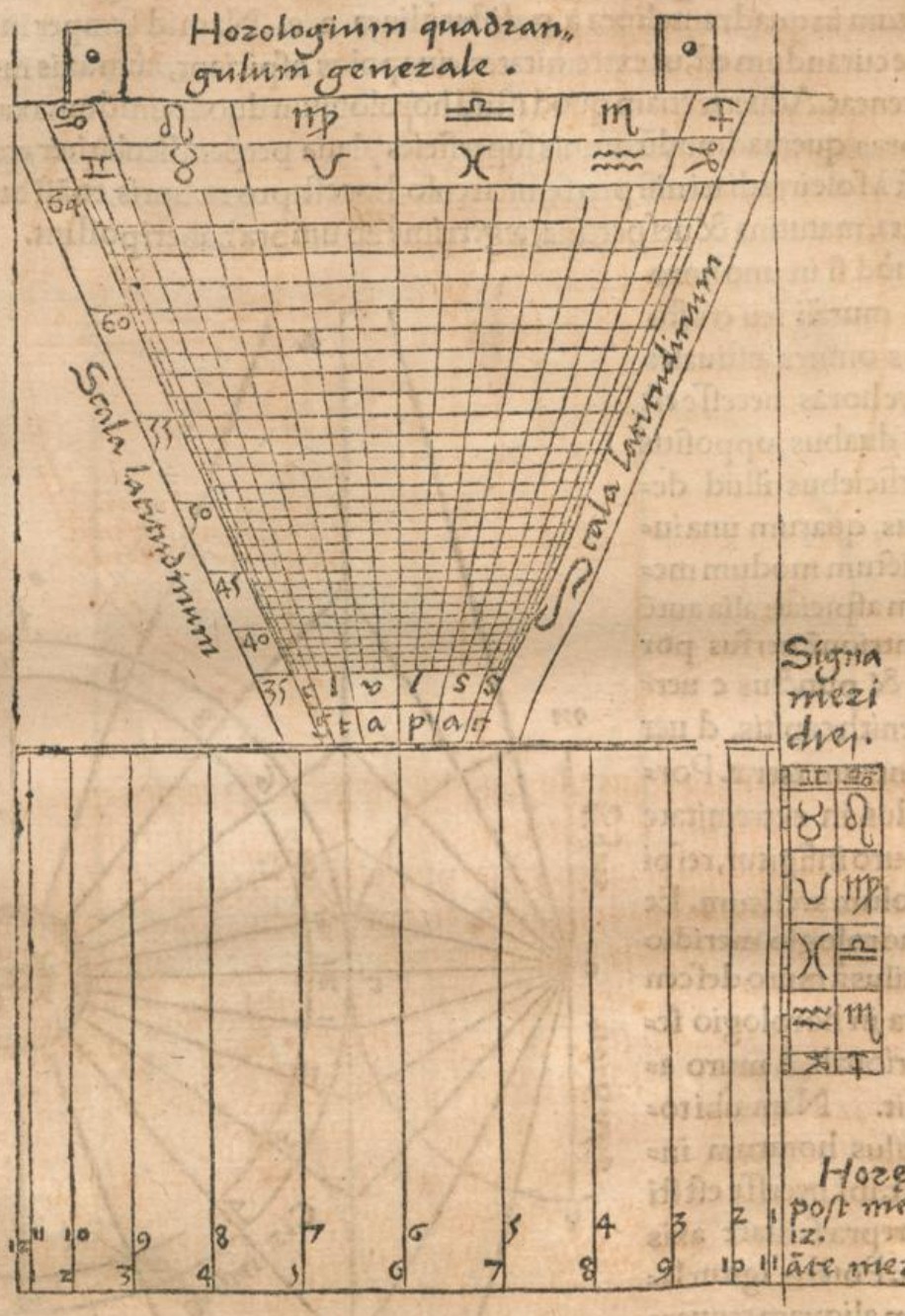
Vsus quadranguli horoscopij.

Nunc de usu huius quadrãguli horoscopij dicemus. Cùm interdiu horam æqualem addiscere uolueris, animaduerte diligenter zodiacum tuæ habitationis. Nam in eo semper soramẽ prædictæ manus seu brachioli ultro citroq; decurret. Eam ergo manum pone ad gradum solis in zodiaco habitationis tuæ & aptato filo perpendiculi ad gradum solis in zodiaco meridiei, transfer nodulum filo adhærentem ad eundem gradum solis. Quibus sic ordinatis, sinistrum horoscopij latus appone soli radianti, ita ut umbra stili ad lineam cui incidet in unguem porrigatur, aut si pinnulis uteris, solares radij per pinnularum foramina decidant. Concitò enim situs indicis inter lineas horarias quadranguli, quæsitam demonstrat horam antemeridianam quidem, si index ipse dextro appropinquauerit lateri, id quod ex duplici aduertere poteris solis obseruatione, pomeridianam, si ab eodem latere iuxta secundam obseruationem magis abierit. Brachioli manu pro loco solis stabilita perpẽdiculoq; lineis horarijs æquidistanter demisso, si à latere dextro quadranguli in superiore ordine numerorum in filum perpendiculi tempus supputaueris, occasus solis exhibebitur tempusq; semidiurnum, quo geminato, totum diurnum conflabitur. Quo à uigintiquatuor horis ablato, nocturnum remanet tempus.

Quantitas dierũ & noctiũ.

Quòd si

Quod ſi à latere ſiniſtro quadranguli, in numeris inferioribus uſq; ad filum recenſueris, tempus exortus ſolis prodibit.

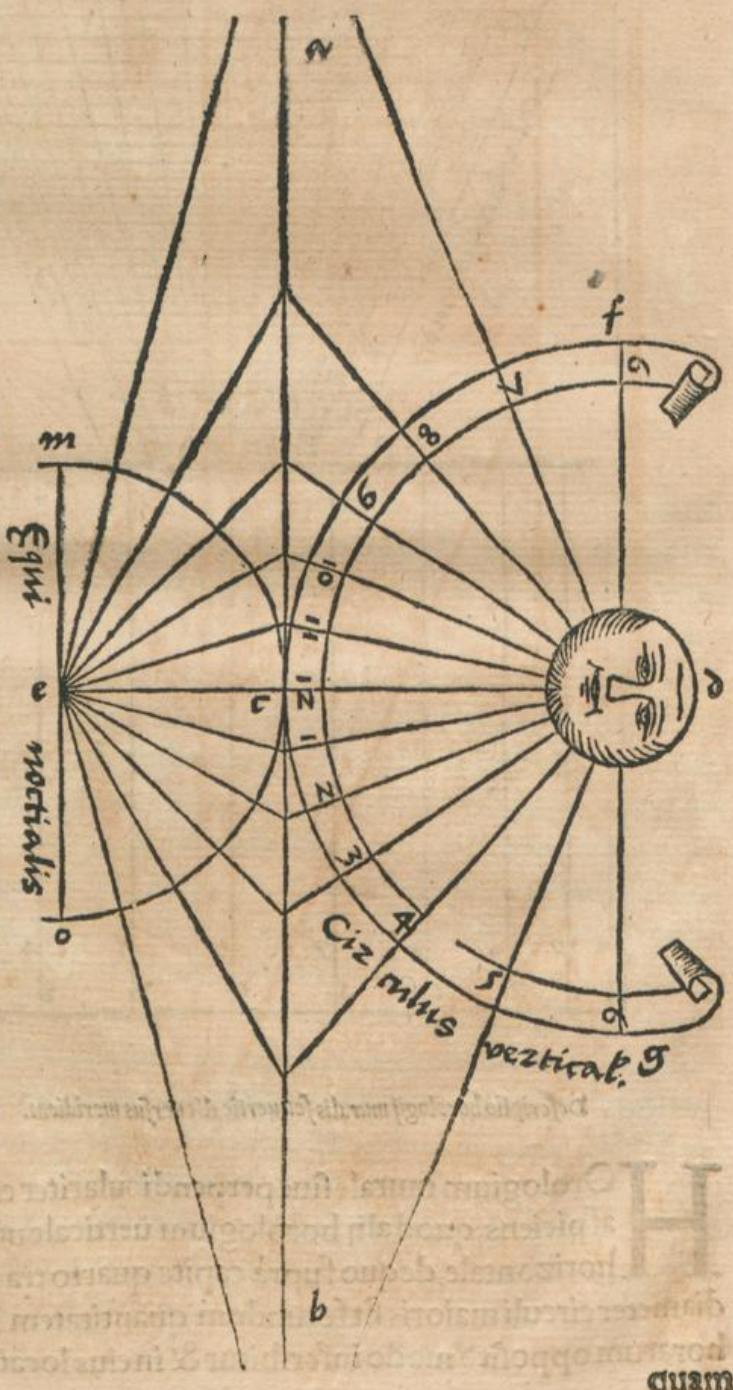


Deſcriptio horologij muralis ſeu uerticalis uerſus meridiem. Caput VIII.

HOrologium murale ſiue perpendiculariter erectum, preciſe meridiem aſpiciens, quod alij horologium uerticale uocant, non aliter fit quàm horizontale, de quo ſuprà capite quarto tractauimus, niſi quòd ſemidiameter circuli maioris fit ſecundum quantitatem lineæ a f, numerus autem horarum oppoſito modo inſcribitur & in eius locatione f tendit uerſus occi-

dentem & g uersus orientem: c uersus centrum terræ & d uersus zenith capitis. Vnde fit ut linea d c sit perpendicularis, stilus uerò puncto d infixus, æqualiter distans à g & f punctis, tantum eleuetur ex una parte à linea d c quantum in quadrante linea a g distat à linea a e. Nam id semper in stili erectione curandum est, ut extremitates eius polos aspiciant, cùm axis mundi locum teneat. Aduerte etiam quod istud horologium duodecim duntaxat habebit horas, quemadmodũ omnis superficies plana perpendiculariter erecta, nõ potest à sole irradiari nisi pro semicirculo, hoc est, pro 12. horis, etiãsi utraq; hora sexta, matutina & uespertina, ægerrimè ab umbra haberi possint.

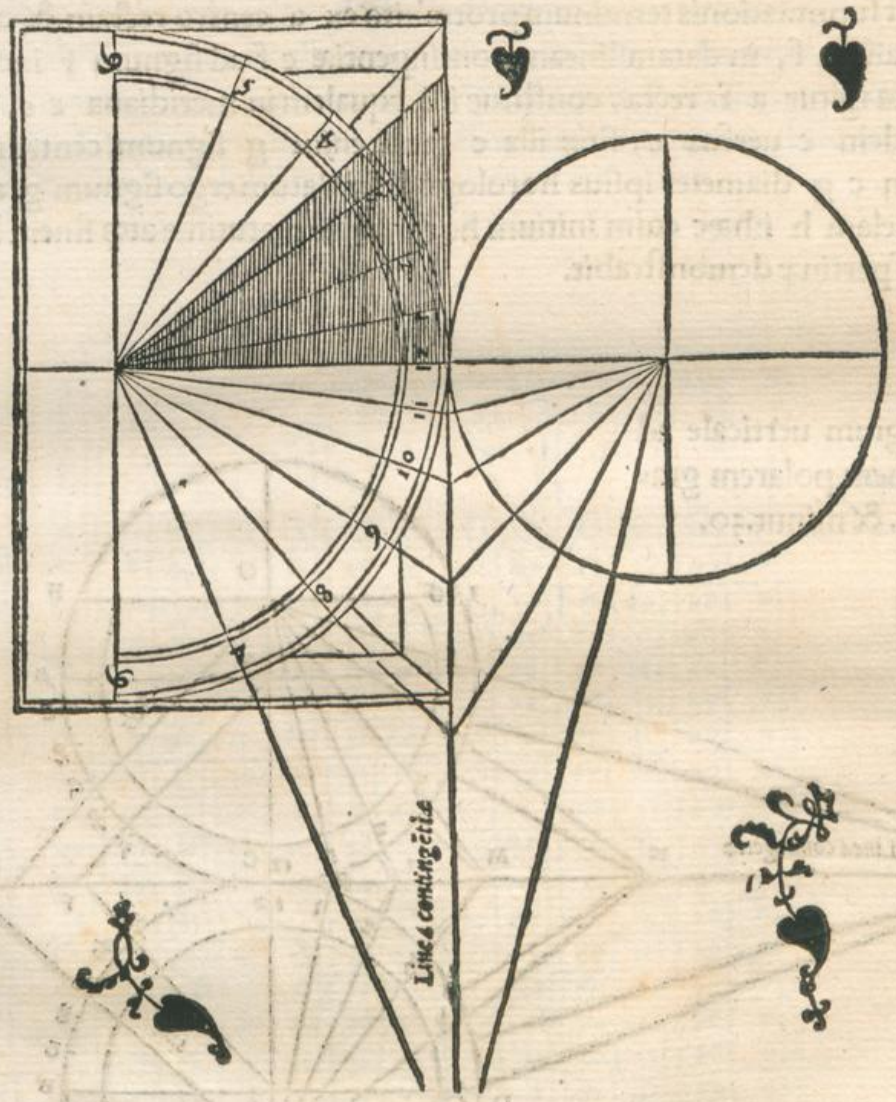
Quòd si in uno horologio murali seu erecto cupias omnes æstiuales habere horas, necesse est ut in duabus oppositis superficiebus illud describas, quarum una iuxta dictum modum meridiem aspiciat: alia autẽ septentrionẽ uersus porrigat: & punctus c uersus zenith capitis, d uersus centrum terræ. Porrò stilus in extremitate ubi muro infigitur, respiciat polum arcticum. Et ut in horologio meridionali stilus à muro descendit, ita in horologio septentrionali à muro ascendit. Nam ubi totus stilus horarum index est, ibi necesse est stilum repræsentare axis uicem. Poteris igitur laminam aliquam tenuem uerticaliter erigere, & ferreum filum iuxta poli altitudinem transmittere, quod in utraq; superficie horas demonstret. In superficie tamẽ septẽtrionali non poteris plures



quam

quàm quatuor deſcribere horas, ſaltem in regione noſtra, primas ſcilicet duas matutinas & ultimas duas ueſpertinas, & hæ haud aliud occupabũt ſpacium quàm hora ſexta & ſeptima matutina, aut quinta & ſexta ueſpertina: ſicut & in horologio horizontali harum horarum ſpacia transferimus per circinum ultra horam ſextam.

Figura alia idem docens quod ſuperior, ex Oruntio deſumpta, cui triangulus gnomonis gerens officium eſt additus.

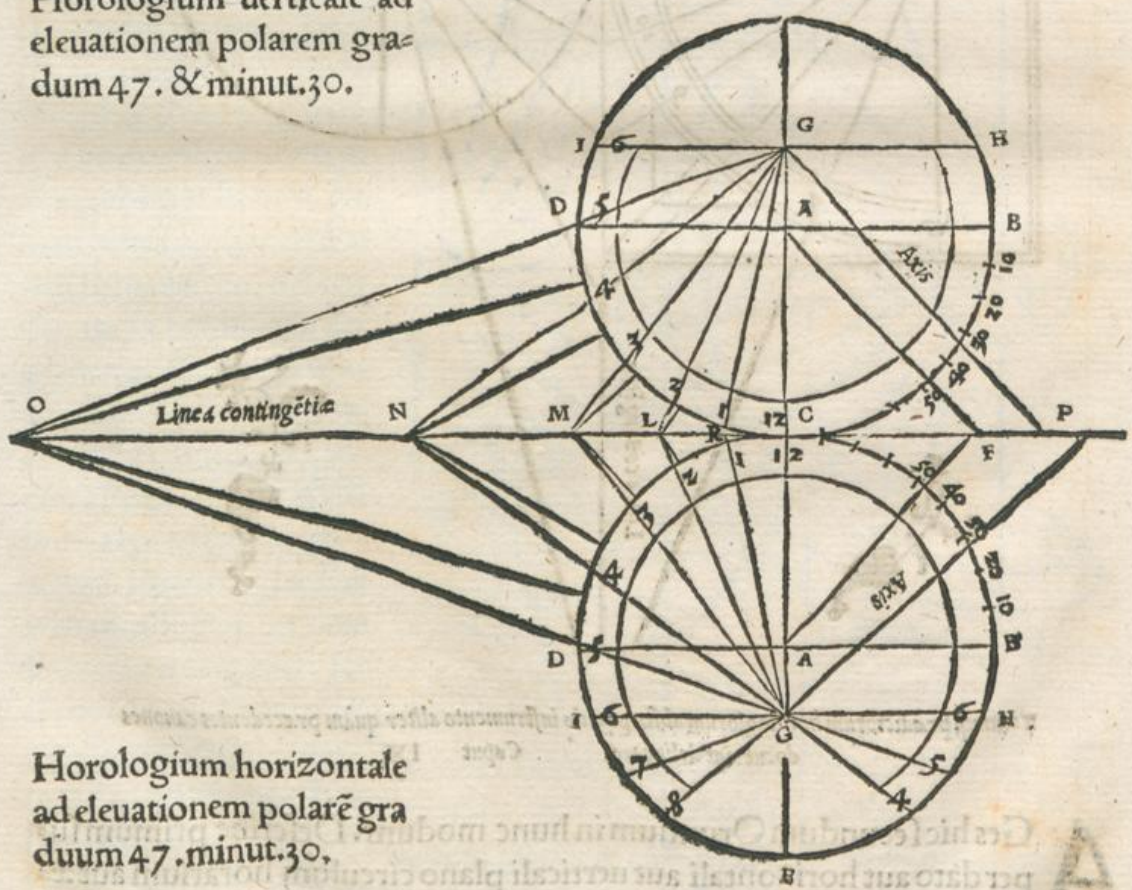


Vtrumq; prædictorum horologiorum absq; præuio instrumento aliter quàm præcedentes canones docuerint delineare. Caput IX.

AGes hic ſecundum Oruntium in hunc modum. Deſcribe primùm ſuper dato aut horizontali aut uerticali plano circulum horarium aut æquatorem b c d e ſuper centro a, quem duobus dimetientibus b d

& c e in centro a ad rectos sese dirimẽtibus angulos, in quatuor diuide quadrantes, quorum dimetientium c e in rectum ipsius collocetur meridiani, nam repræsentabit 12. horam. Diuidito postmodum quadrantem b c in 90. æquas partes, c d uerò quadrantem in 6. Et per datum signum c ducito lineam cõtingentiæ c f ipsi b c parallelam, atq; una cum c e rectos efficientem angulos ultra citraq; signum c quantumlibet extensam. Supputa cõsequenter in quadrante b c, à signo quidem b uersus c datæ regionis polarem altitudinem, pro horizontalibus quidem horologijs: pro uerticalibus autem, ipsius polaris altitudinis complementum, id est, numerum usque ad 90. & per supputationis terminum protrahito ex a centro rectam & occultam lineam a f, in datam lineam contingentiæ c f ad signum f incidentem. Data igitur a f recta, constitue illi æqualem in meridiana c e, à signo quidem c uersus e, sitq; illa c g: erit enim g signum, centrum, recta autem c g diameter ipsius horologij. Per datum ergo signum g, trahito parallelam h i: hæc enim initium horæ sextæ matutinæ atq; finem horæ sextæ uespertinæ demonstrabit.

Horologium uerticale ad eleuationem polarem gradum 47. & minut. 30.



Horologium horizontale ad eleuationem polarẽ gradum 47. minut. 30.

Reliquas

Reliquas tandem horarum lineas ita describes. Ex centro a per singulas diuisiones quadrantis c d occultas ducito lineas, transuersalem c f in signis k l m n o contingentes. Et rursum ex centro g ad eadem signa k l m n o rectas & apparentes trahito lineas: nam eiuscemodi lineæ unà cum meridiana c g & utriusque horæ sextæ h i, sex pomeridianarum horarum distinguũt interualla. Quorum adminiculo, reliquarum horarũ distinctiones, pro respondentia singularum, haud aliter annotabis, quàm suprà monuimus. Supraponito tandem conuenientem horarum indicem, utpote triangulum c g p aut uirgulam g p instar axis mundi constitutã. Recta enim a c, hoc est, semidiameter horologij uerticalis indicat quantum in horizontali eleuari debeat trianguli perpendicularis atq; horizontalis semidiameter, siue recta a c, quantum uersa uice prominere debet ipsa perpendicularis in uerticalibus horologijs. Cætera omnia iuxta præcedentium canonum traditionem ueniunt correspondenter absoluenda.

Quomodo per tabulam arcus horarij tam in horizonte quàm in uerticali circulo ad quamlibet regionis latitudinem inueniantur. Caput X.

Gradus eleuationis poli pro horizonte	Gradus eleuationis poli pro uerticali	H 1 11		H 2 10		H 3 9		H 4 8		H 5 7		H 6 6		Horæ post meridiem / Horæ ante meridiem
		G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	G	m	
35	55	8	43	18	18	29	49	44	49	64	35	90	0	
36	54	8	57	18	46	30	26	45	30	65	29	90	0	
37	53	9	10	19	9	31	2	46	11	66	0	90	0	
38	52	9	22	19	34	31	37	46	50	66	29	90	0	
39	51	9	33	19	58	32	11	47	28	66	55	90	0	
40	50	9	45	20	21	32	44	48	4	67	21	90	0	
41	49	9	57	20	44	33	16	48	39	67	47	90	0	
42	48	10	10	21	7	33	46	49	12	68	11	90	0	
43	47	10	22	21	29	34	18	49	44	68	33	90	0	
44	46	10	32	21	51	34	47	50	16	68	54	90	0	
45	45	10	43	22	12	35	17	50	46	69	15	90	0	
46	44	10	54	22	33	35	44	51	15	69	35	90	0	
47	43	11	5	22	53	36	11	51	42	69	53	90	0	
48	42	11	17	23	13	36	37	52	9	70	11	90	0	
49	41	11	25	23	33	37	3	52	35	70	28	90	0	
50	40	11	35	23	52	37	28	53	0	70	43	90	0	
51	39	11	45	24	9	37	52	53	24	70	59	90	0	
52	38	11	55	24	27	38	15	53	46	71	13	90	0	
53	37	12	5	24	43	38	37	54	8	71	28	90	0	
54	36	12	13	25	2	38	58	54	29	71	41	90	0	
55	35	12	22	25	18	39	19	54	49	71	54	90	0	

Huius tabulæ explicatio & usus.

AD læuam huius tabulæ geminum habes polarium numerorum ordinem. Primus ut titulus admonet, deputatur horizontalibus horologijs, secundus uerticalibus. Horarum numeri suprà in uertice sunt signati, & in ipsa area è regione altitudinis poli atque sub ipso horarum numero in utriusque concursu distribuuntur singuli arcus horarij. Cùm itaque ex hac tabula uolueris delineare horologiū uerticale aut horizontale, ages secundum modum, quem infrà signabo, ubi hæc repetentur & figuris delineandis adaptabuntur.

Quando superficies uerticalis declinationem habet ab aspectu meridiano, quomodo per tabulam horologium delineari possit. Caput XI.

NIsi ex industria hoc fiat, ut murus aliquis aut superficies uerticalis præcise meridianam plagam aspiciat, non facilè aliquis inuenietur qui rectè meridiei obuersetur, etiam in templis diuinis, quæ tamen ex præscripta ecclesiæ lege sic orientem respicere debent, ut nec per transuersum digitum ab horoscopo ascendentis æquatoris declinare debeant. Hoc ubi ad amussim obseruatur, necesse est, ut murus meridiem aspiciens, ad angulum rectum illum aspiciat. Ego tamen in Germania nostra nullum inueni templum (quanquàm non omnium situm examinauerim) præter unam Spirensem cathedralem ecclesiam, quod rectè uerum orientem & subinde uerum meridiem aspexerit, adeo ignari sunt uerarum mundi plagarum latomi nostri, dum ædificium aliquod ad istam uel illam plagam mundi locare contendunt. Putant se orientem obsignasse, si ædificādæ domus recta linea inter tropicorum limites maneat, quantumlibet ab æquatoris orientali puncto recedat. Synagogæ tabernaculum & templum olim ad occidentem fuit uersum, orabantq; Iudæi Ierosolymis constituti ad occidentem, ne in matutinalibus precibus uiderentur adorare solem, iuxta illud Ezech. 8.

הִנֵּה פֶתַח הֵיכַל יְיָ בֵּין הָאוּלָם וּבֵין הַמִּזְבֵּחַ כְּעֶשְׂרִים וַחֲמִשָּׁה אִישׁ אַחֲרֵיהֶם אֶל הֵיכַל יְיָ וּפְנֵיהֶם קֵדְמָה וְהֵמָּה מִשְׁתַּחֲוִיתֶם קִדְמָה לַשָּׁמֶשׁ ׃

Quorum uerborum sensus est: Ecce stabant iuxta ostium templi domini, inter porticum & altare circiter quindecim uiri, qui tergum uertebant ad templum domini, faciem autem ad orientem, adorantes scilicet orientem solem. Non tamen ob id Iudæi ubique locorum orantes ad occidentem se uertebant, sed extra Ierusalem constituti uersus ciuitatem faciem uertebant, siue essent in occidente, meridie aut septentrione. Vnde rabi Mose de Kozi sic scribit:

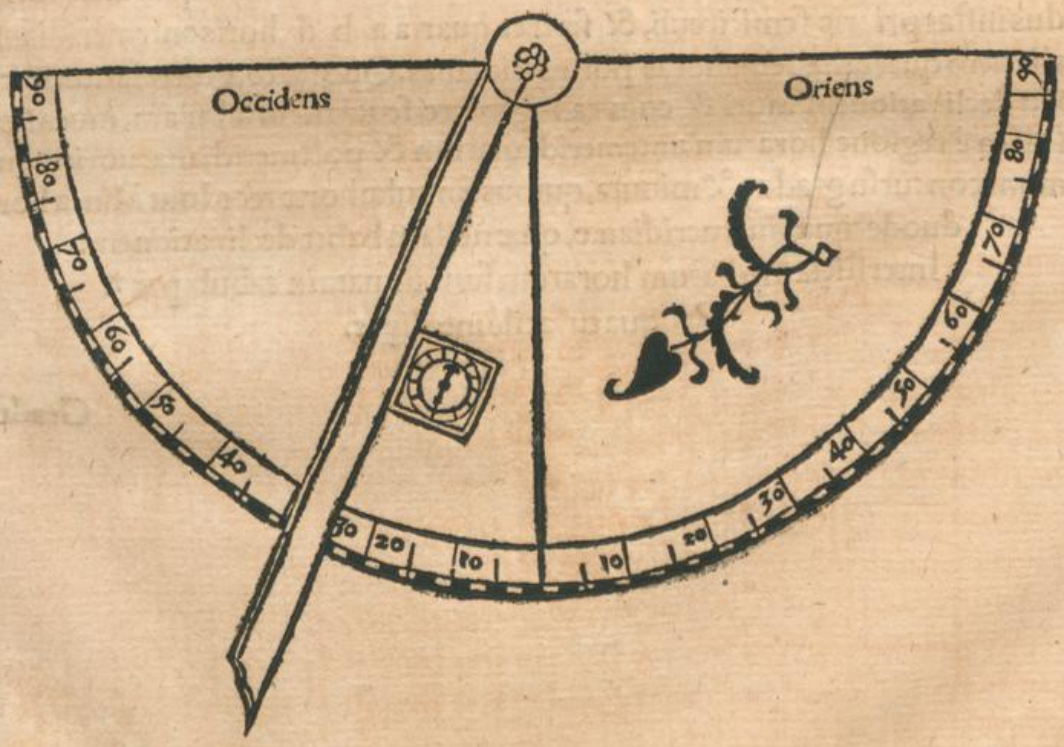
יִשְׂרָאֵל בְּכָל מְקוֹמוֹת גְּלִיּוֹתֵיהֶם מִשְׁתַּדְּלִין שֶׁיִּהְיוּ לַחֵן חַלּוֹנוֹת לְצַד יְרוּשָׁלַם וְדַרְכָּם שֶׁם מְכַוְּנִין אֶת תְּפִלָּתָן מִשּׁוּם שֶׁנֶּאֱמַר הִוְהַפְּלֵלוּ לַה׳ דֶּרֶךְ אַרְצָם וְכֵן הוּא אוֹמֵר בְּרַנְיֵאל וְכַוְּנִין פְּתִיחָן לֵה בְּעֲלִיתֵה נֶגֶד יְרוּשָׁלֵם . וְגַרְסִינָן בְּבָבָא בַּתְרָא בְּסֶרֶס שְׁנֵי אַתּוּן דִּיתְבִיתוּן

דְּיַתְבִּיהוֹן לְצִיפּוֹנָא דְּאַרְעָא דְיִשְׂרָאֵל אַדְּרִימוּ וַאֲנַן יוֹשְׁבִין בְּמַעֲרַב אֶרֶץ יִשְׂרָאֵל וּמ
וּמְבַרְוִינִין לְמִזְרַח בְּגִנְּרַח וְאִ״עם דְּאָמַר מַר סְרוּצָה שִׁיחֲכִים יַדְרִים וְשָׁעֲשִׁיר יַצְפִּין מ
מִבֵּל מְקוֹם צְרִיכָה לְצַדֵּר פָּנָיו לְמִזְרַח ׃

Senſus eſt:

Iſraelitæ ubicunque ſunt in captiuitate ſua, ſatagere debent ut habeant fe-
neſtras uerſus Ieruſalem, atque ad eum locum è habitationibus ſuis faciãt pre-
ces ſuas, ſecundum quod ſcriptum eſt (3. Reg. 8.) Et orauerunt ad dominum
uerſus uiam terræ ſuæ. Sic dicitur quoque in Daniele: Aptauit ſibi feneſtras in
cœnaculo ſuo uerſus Ieruſalem. Docent præterea in Baba poſteriori, in cap.
Shne atun, quòd habitãtes ad aquilonem reſpectu terræ Iſrael, uertũt ſe ad me-
ridiem. Et nos qui habitamus ad occaſum terræ Iſrael, uertimus nos ad ortum,
uerſus ſcilicet eam ciuitatem. Et quamuis quidam dicat, qui cupit conſequi ſa
pientiam, petit meridiem, qui autem quærit diuitias, recipit ſe in ſeptentrio-
nem, nihilominus opus eſt, ut oraturus uertat faciem ad orientem. Hæc pro-
pterea induxi, ut uideas Iudæos non coactos adorare uerſus occidentem, niſi
quãdo ſunt Ieroſolymis uel in oriente, ut propterea neceſſe fuerit oratoria no
ſtra uertenda ad orientem ne iudaizare uideremur, ſi corpore ad occidentem
uerſo adoremus deum, ſed ueri adoratores adorant in ſpiritu & ueritate, id
quod & quidam rabini ſanioris iudicij ſcriptum reliquerunt in hunc mo-
dum ſentientes,

כָּל שֶׁאֵינוֹ מְכוֹל לְבִרְיוֹן הַרוּחוֹת יְבַרְיוֹן אֶת לִבּוֹ בְּנֶגֶד אֲבִיו שֶׁבַּשָּׁמַיִם ׃



Hoc eſt

Hoc est, quicunq; nescit quo seu ad quem locum spiret flatum orationis suæ, uertat cor suum ad patrem suum qui in cœlis est. Sed hæc extra propositum nostrum. Redeamus ergo unde digressi sumus. Si offeratur tibi murus aliquis aut superficies uerticalis, non præcise meridiem respiciens, sed paululum ab eo ad orientem uel occidentem declinans, cupiasq; in eo per tabulam delineare horologium, ages in hunc modum. Vide primùm quot gradibus murus declinet à meridiano aspectu, id quod facilè deprehendere potes per semicirculum in tabula aliqua seu asseré descriptum & per instrumentum magnetinum, quod cum mobili regula lineam meridianam ostendit, cuius rei manuductionem hic tibi præbuimus.

Adhibe latus semicirculi a c muro cuius declinationem quæris, positoq; compasso iusto quadratæ figuræ ad regulam, moue utrunque simul quousq; acus compassi iustum habeat situm, hoc est, duodecimæ horæ lineam ab utraque extremitate cõtingat, & tunc uide quot gradibus regula discesserit à linea b d. Ea est enim declinatio muri. Si regula ceciderit in quartam occidentis, murus deuiat à meridie ad oriẽtem. Sin regulam in quarta orientali inueneris, murus declinabit ad plagam occidentalem. Quòd si regula præcise in linea b d resederit, murus nullam habebit declinationem. Cui itaque quartæ aliquot gradus accesserint ob regulæ à linea b d declinationem, ad eam plagam declinat murus.

Cùm itaque uolueris describere in muro obliquo horologium, fac in charta magna semicirculum, per semidiametrum (horæ scilicet 12. meridianæ lineam) in duas quartas distinctum. Deinde diuide quamlibet quartã in 90. gradus instar prioris semicirculi, & seruiet quarta a b d horis antemeridianis, alia uerò quarta habebit horas postmeridianas. Quo facto, quære latitudinem seu declinationem muri & cum ea ingredere sequentem tabulam, inueniesq; sub ea è regione horarum antemeridianarum & postmeridianarum in communi concursu gradus & minuta, quibus singulæ horæ recedunt à linea horæ duodecimæ siue meridianæ, quæ nullam habet declinationem.

Interstitia mediarum horarum sunt signata in tabula per †.

Reliqua tu facilè intelliges.

Gradus

Gradus declinationis muri ad eleuationem poli graduum 50.

	0		2		4		6		8		10		12		14		16		18		
H	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	H
6	90	0																			6
†	78	0	80	30	82	40	85	0	87	0											†
7	67	10	69	30	71	30	73	15	75	34	77	30	80	0	82	0	84	0	86	0	5
†	57	0	59	0	60	0	63	0	64	0	66	20	68	40	71	0	72	50	74	30	†
8	47	50	50	10	50	40	53	0	54	40	56	0	57	30	59	10	61	20	63	40	4
†	40	0	41	20	42	15	43	30	45	0	46	20	47	30	49	0	50	40	52	0	†
9	32	40	33	30	34	5	35	0	36	10	37	10	38	20	39	28	40	40	41	30	3
†	26	30	26	50	27	0	28	0	28	50	29	40	30	33	31	20	32	10	33	0	†
10	20	20	20	40	21	0	21	40	22	10	22	40	23	0	23	39	24	20	24	40	2
†	15	10	15	20	15	30	15	40	16	0	16	20	16	30	16	50	17	10	17	30	†
11	9	50	10	0	10	10	10	20	10	20	10	30	10	40	10	50	11	0	11	10	1
†	4	50	5	0	5	5	5	8	5	10	5	12	5	20	5	25	5	28	5	30	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	4	50	4	50	4	45	4	40	4	38	4	35	4	30	4	30	4	29	4	28	†
1	9	50	9	40	9	38	9	36	9	35	9	34	9	33	9	32	9	32	9	30	11
†	15	10	14	50	14	40	14	30	14	20	14	10	14	5	14	4	14	2	14	0	†
2	20	20	20	15	20	10	20	0	19	40	19	20	19	10	19	5	19	0	18	50	10
†	26	30	26	0	25	40	25	30	24	50	24	30	24	15	24	0	23	40	25	30	†
3	32	45	32	10	31	40	31	0	30	8	29	40	29	24	29	0	28	50	28	28	9
†	40	0	39	0	37	50	37	0	36	30	35	30	35	0	34	34	34	16	33	48	†
4	48	5	46	40	45	30	44	50	43	45	42	30	41	26	40	56	40	0	39	20	8
†	57	0	55	30	53	0	52	30	51	10	49	40	48	35	47	30	46	28	45	50	†
5	67	20	65	0	63	0	61	40	60	0	58	25	56	40	55	34	54	0	52	53	7
†	78	0	75	40	72	40	71	30	69	30	67	50	66	14	64	10	62	15	61	0	†
6	90	0	87	0	84	20	82	20	79	30	77	0	75	20	73	0	71	40	70	12	6
†											86	30	85	0	83	40	82	0	80	0	†

Declinatio lineæ stili à linea horæ duodecimæ.

	0	0	1	44	3	23	4	55	6	30	8	0	9	40	11	30	13	20	14	40

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

Hic intratur quando murus declinat ad septentrionem.

In duabus extremis lineis ad dextram & sinistram, per cruces † accipe mediam horam.

Gradus declinationis muri ad eleuationem poli gradium 50.

	20		22		24		26		28		30		32		34		36		38		
H	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	H
†	77	30																			†
8	65	50	67	40	70	0															4
†	54	10	56	20	58	0	60	30	63	0	65	40	68	0							†
9	43	11	44	20	46	0	48	0	50	10	52	30	54	40	56	40					3
†	34	0	35	30	36	40	38	0	39	30	41	20	43	0	44	30	46	40	48	40	†
10	25	20	26	12	26	51	28	0	29	10	30	30	32	0	33	30	35	0	36	40	2
†	17	40	18	30	18	54	19	30	19	50	21	0	22	0	22	10	23	10	24	20	†
11	11	20	11	30	11	50	12	10	12	30	13	0	13	30	13	50	14	0	14	30	1
†	5	24	5	34	5	54	6	0	6	8	6	16	6	30	6	40	6	50	7	0	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	4	50	4	52	4	54	4	56	5	0	5	2	5	3	5	10	5	20	5	30	†
1	9	38	9	39	9	40	9	43	9	46	9	50	9	55	10	10	10	20	10	30	11
†	14	0	14	0	14	2	14	4	14	10	14	12	14	20	14	30	14	40	14	50	†
2	18	32	18	36	18	38	18	40	18	42	18	46	18	50	18	52	18	56	19	5	10
†	23	15	23	10	23	0	23	0	23	0	22	50	22	50	22	40	22	30	22	40	†
3	28	0	27	40	27	30	27	20	27	10	26	58	26	30	27	0	27	0	27	0	9
†	32	55	32	23	32	10	32	0	31	40	31	20	31	6	31	0	30	50	30	40	†
4	38	26	37	30	37	15	37	0	36	30	36	40	36	30	36	20	34	50	34	30	8
†	44	33	43	31	42	50	42	15	41	30	40	50	40	10	39	40	39	10	38	40	†
5	51	15	50	0	49	0	48	10	47	5	46	0	46	20	44	40	43	50	43	6	7
†	59	10	57	33	56	0	55	0	53	30	52	0	51	14	50	10	49	10	48	8	†
6	68	0	66	0	64	0	62	45	61	0	59	0	57	30	56	30	55	0	53	40	6
†	77	30	75	40	72	10	71	40	69	30	67	10	65	10	63	40	61	27	60	10	†
7	89	20	86	30	83	40	81	30	78	40	76	30	74	30	72	22	69	50	68	10	5
†									88	30	86	0	84	20	82	0	79	30	77	30	†
8																			87	0	4

Declinatio lineæ stili ab hora duodecima.

16	0	17	34	19	0	20	20	21	30	22	50	24	0	25	4	26	10	27	10	

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

Nolui tabulam ad ulteriores murorum declinationes extendere.

In duabus extremis lineis ad dextrâm & sinistram, per cruces † accipe mediam horam.

Gradus declinationis muri ad eleuationem poli graduum 48.

	0		2		4		6		8		10		12		14		16		18		
H	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	
6	90	0																			6
†	78	0	81	0	83	30	86	0	88	0											†
7	68	10	70	8	72	30	75	0	77	0	79	30	81	20	83	0	85	0	87	30	5
†	58	0	59	40	61	30	63	20	64	52	67	10	69	30	71	50	73	40	75	30	†
8	49	15	50	28	52	0	53	50	55	0	56	50	58	30	60	23	62	30	65	0	4
†	41	0	42	14	43	23	44	24	45	38	46	50	48	28	50	0	51	20	53	0	†
9	33	45	34	23	35	10	35	53	37	0	37	58	39	10	40	18	41	30	42	30	3
†	27	0	27	50	28	20	28	50	29	40	30	4	30	54	31	50	32	50	33	50	†
10	21	6	21	30	21	50	22	8	22	34	23	0	23	30	24	7	24	48	25	18	2
†	15	10	15	34	15	43	16	0	16	20	16	40	17	0	17	20	17	48	18	0	†
11	10	10	10	15	10	20	10	24	10	30	10	40	10	50	11	0	11	14	11	18	1
†	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	6	5	12	5	24	5	28	5	34	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	5	0	5	3	5	0	5	3	5	5	5	5	5	3	5	10	5	13	5	14	†
1	10	10	10	10	10	8	10	4	10	2	9	55	9	56	9	56	9	58	10	0	11
†	15	10	15	8	15	4	15	3	15	0	14	58	14	46	14	46	14	30	14	48	†
2	21	6	21	10	20	42	20	32	20	30	20	20	20	0	19	54	19	50	19	40	10
†	27	0	26	34	26	20	26	0	25	40	25	28	25	0	24	50	24	40	24	30	†
3	33	45	3[illegible]	52	32	24	31	52	31	16	31	0	30	30	30	14	29	50	29	30	9
†	41	0	40	8	39	24	38	40	37	38	37	4	36	30	35	40	35	16	34	50	†
4	49	15	47	50	46	30	45	50	44	56	43	50	43	0	42	0	41	20	40	50	8
†	58	0	56	50	55	30	53	50	52	50	51	30	50	6	49	0	47	52	47	16	†
5	68	10	66	10	64	33	62	50	61	5	59	40	58	10	56	50	55	12	54	7	7
†	78	20	77	0	75	0	72	45	70	30	68	34	67	0	65	10	63	30	61	52	†
6	90	0	87	50	85	30	83	30	80	40	77	50	76	40	74	20	72	28	71	0	6
†									89	40	87	10	85	20	84	20	82	30	80	46	†

Declinatio lineæ stili à linea horæ duodecimæ.

0	0	1	45	3	40	5	30	7	30	9	15	11	0	13	0	14	30	16	5

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

In duabus extremis lineis ad dextram & sinistram, per cruces † accipe mediam horam.

Gradus declinationis muri ad eleuationem poli graduum 48.

	20		22		24		26		28		30		32		34		36		38		
H	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	G	m̃	
8	67	30	69	40	72	40															4
†	55	30	56	50	53	50	61	30	63	20	66	40									†
9	44	40	45	40	47	30	49	20	51	40	53	40	56	30	59	20					3
†	35	0	36	0	37	10	38	20	39	40	41	40	43	40	45	30	47	30	50	0	†
10	25	58	26	40	27	50	29	0	29	40	31	0	32	20	33	50	35	10	36	50	2
†	18	24	19	0	19	18	20	0	20	40	21	10	22	14	23	10	24	0	25	10	†
11	11	20	11	50	12	4	12	30	12	40	13	6	13	40	14	0	14	40	15	10	1
†	5	40	5	43	5	56	6	0	6	10	6	16	6	36	6	30	6	40	6	50	†
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
†	5	10	5	18	5	22	5	30	5	16	5	40	5	40	5	40	5	48	5	56	†
1	10	6	10	8	10	12	10	16	10	20	10	30	10	34	10	40	10	50	11	10	11
†	14	40	14	56	15	4	15	6	15	10	15	17	15	22	15	30	15	40	15	50	†
2	19	28	19	28	19	30	19	40	19	50	19	50	19	50	19	56	20	0	20	20	10
†	24	10	24	4	24	6	24	0	24	0	24	0	24	0	24	0	24	8	24	17	†
3	29	0	28	56	28	50	28	40	28	30	28	20	28	10	28	0	28	0	28	4	9
†	34	0	33	50	33	34	33	20	32	54	32	40	32	30	32	20	32	15	32	10	†
4	39	50	39	10	38	50	38	20	37	40	37	20	36	50	36	30	36	20	36	0	8
†	45	40	45	6	44	30	43	40	43	4	42	24	41	30	41	20	40	40	40	10	†
5	52	20	51	24	50	40	49	30	48	30	47	40	46	50	46	10	45	15	44	30	7
†	60	0	58	40	57	30	56	8	55	0	53	40	52	30	51	30	50	30	49	36	†
6	68	10	66	50	65	14	63	30	62	10	60	46	59	10	57	50	56	30	55	26	6
†	78	0	76	20	74	30	72	30	70	40	68	10	66	50	65	0	63	12	61	30	†
7	88	40	86	40	84	40	82	0	79	40	77	40	75	10	73	20	71	0	69	10	5
†											87	10	85	0	83	0	80	30	77	40	†
8																			80	0	4

Declinatio lineæ stili à linea meridiana.

17	20	19	0	20	30	21	50	23	20	24	20	25	40	26	44	27	52	29	7	

Hic intratur quando murus declinat ad occidentem.

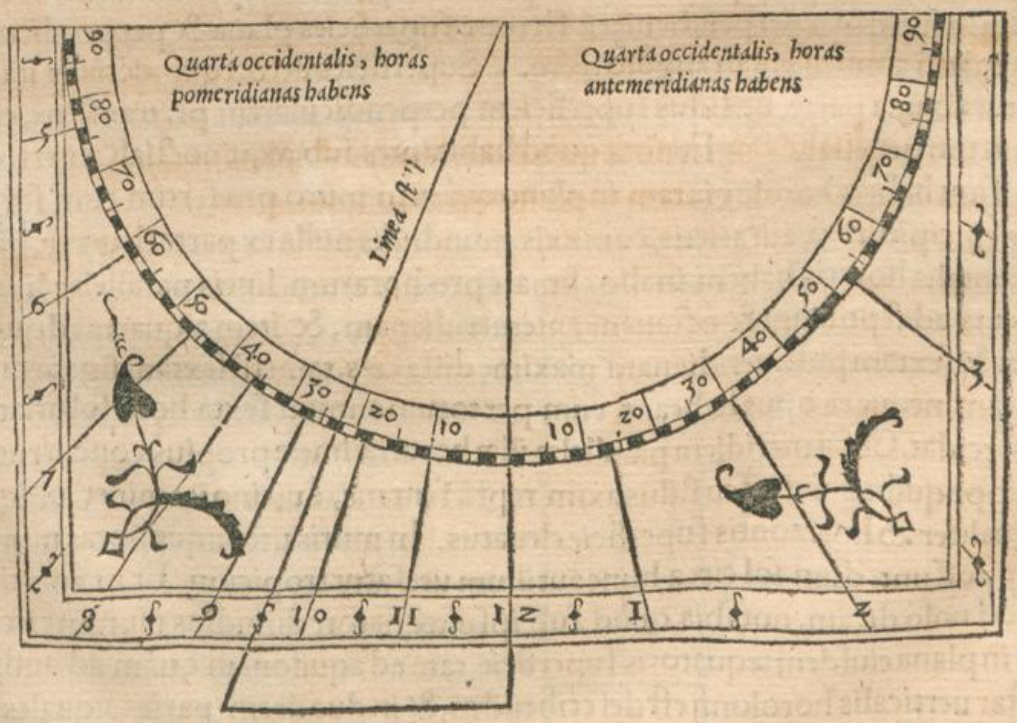
Hic intratur quando murus declinat ad orientem.

In duabus extremis lineis ad dextram & sinistram, per cruces † accipe mediam horam.

Ponamus

Ponamus nunc exemplum, quo pacto ex his tabulis pares horologium mu rale. Offertur itaq; tibi murus, qui ſub eleuatione polari 48. graduum declinat ad orientem gradibus 30. id quod per inſtrumentum ante tabulas explicatum inuenio. Ingredior ergo tabulam quartam, in cuius frontiſpicio inuenio latitudinē muri, 30. ſcilicet gradus, & ſub titulo eleuationis poli 48. grad. horas uerò pro declinatione orientali inuenio ad dextram tabulæ, aſcendentes ab imo tabulæ uſq; ad ſupremum eius. In communi autem concurſu horarum & latitudinis muri 30. grad. inuenio gradus & minuta reſpondentia ſingulis horis, quæ numero à linea meridiana citra ultráque, & ad finem eorum traho ex centro ſemicirculi lineas horarias: Horæ antemeridianæ ſignabuntur in quarta occidentali ſiue ad ſiniſtram, horæ autem pomeridianæ in oppoſita dextra. Et quoniam murus reflectitur ad orientem, habebis ſupra horam ſextam matutinam, horam quoq; quintam, imò & medium inter horam quintam & quartam, quantumq; in horis accedit horæ ſextæ matutinæ, tantum recedit horæ ſextæ ueſpertinæ. Et ut clarius dicam, quando murus præciſè reſpicit meridiem, habet utrāq; horam ſextam, matutinam & ueſpertinam, nec plures quàm 12. habere poteſt horas, horizontale autem horologium poteſt ſub eleuatione polari 48. graduum habere ferè 16. horas, quartam ſcilicet matutinam & octauam ueſpertinam. At uerticale non poteſt habere plures quàm duodecim horas, ſiue murus locetur rectè ſiue obliquè ad meridiem. Qui rectè aſpicit meridiem, habet utranq;, ut diximus, horā ſextam. Qui obliquatur in orientem, recipit horam quintam matutinam & perdit quintā ueſpertinam. Et ſi reflexio magna fuerit, poterit quoq; muro inſcribi hora quar-

Centrum



ta matutina, & è regione delebitur hora quarta uespertina. Sin murus præcise respexerit orientem, hoc est, punctum surgentis æquatoris, habebit horam duodecimam & reliquas omnes horas antemeridianas. Idem estiudicium de horologio occidentali.

Linea stili habet 22. grad. 50. m̃. Quando uerò murus nullam habet declinationem, tunc linea horæ 12. est linea stili, debetq; stilus præcise imminere lineæ huic secundum eleuationem polarem, id quod cum gnomone muro apposito & quadrante axi appenso perficitur.

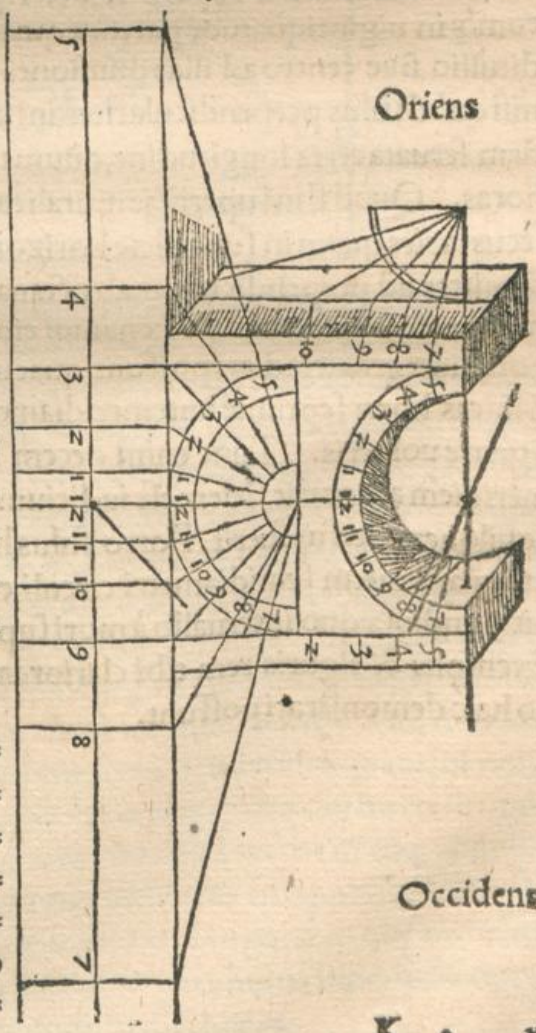
Compositio horarij iuxta eleuationem æquinoctialis circuli. Caput XII.

AEquinoctiale horologium hoc modo describes. Fac circulum in superficie aliqua plana, & diuide eum in uiginti quatuor partes æquales, quas ulterius ad placitum subdiuidere poteris: deinde scribe ad partes diuisas tot horas, quot habet longissima tuæ habitationis aut regionis dies æstiua, residuam autem circuli partem si libuerit rescindes. Postea eriges hanc circumferentiam ex una parte super lineam medij cœli iuxta eleuationem æquinoctialis, hac scilicet lege, ut in puncto horæ duodecimæ tangat lineam medij cœli. Quo facto, fige stilum in centrum circuli, qui ubique in sua extremitate æqualiter distet à circunferentia circuli, & ostendet umbra eius singulas diei horas: idq; duntaxat ab ingressu solis in arietem usq; dum peruenerit ad principium libræ Hyemali uero tempore in superficie opposita siue inferiori, poterit idem stilus singulas diei tibi commonstrare horas. Poteris etiam in uno stilo ad poli eleuationem erecto, tria componere horologia: unum in plano, aliud in circulo, æquinoctialis superficiem planam repræsentante, & tertium in superficie perpendiculari. Et tunc superficies plana & perpendicularis in basi conuenient in angulo recto. Superficies uerò æquinoctialis ita eleuetur ab una parte, ut stilus superficiem perpendicularem pertransiens, eius centrum penetret. Et nota quòd habitantes sub æquinoctiali ægerrimè possunt habere horologia tam in plano quàm in muro præsertim cum sol est in principio libræ aut arietis, cum axis mundi illis nulla ex parte eleuetur. Horizontalia horaria habent in illo climate pro horarum lineis parallelas lineas à sexta ad septimam & octauam antemeridianam, & item à quarta ad quintam & sextam postmeridianam maxime distantes, tametsi sextam signare nequeant, neque ea opus habeant, cum per totum annum sexta hora sol oriatur & occidat. Circa meridiem parallelæ illæ horariæ lineæ propius concurrunt, quippe quibus axis, seu stilus axim repræsentans, è uicino imminet, ubique æqualiter ab horizontis superficie eleuatus. In muris utcunque horas numerare possunt, dum sol circa hunc aut illum uersatur tropicum. Et ut apertius quod uolo dicam, notabis quòd sub ipso æqnatore dimidius tantum circulus in plana eiusdem æquatoris superficie, tam ad aquilonem quàm ad austrũ instar uerticalis horolonij est describendus, & in duodecim partes æquales distribuen-

ſtribuendus, producto utrinque axe ad rectos angulos prominente. Poteſt & in excauata ſemicirculari ſuperficie earundem horarũ ratio deſcribi, cõcaua illa ſuperficie in duodecim æquales diuiſa partes & lineis parallelis per illas diuiſiones tractis. Horarũ uerò index centrũ tenebit cõcaui, nec uſquam ab ipſius mundi declinabit axe, id quod infrà propria demõſtrabimus figura. In plano uerò ortũ uel occaſum reſpicienti, antemeridiana & pomeridiana horarũ interualla traduces ex quadrante circuli, cuius ſemidiametrum occupat ſtilus horarum index. Horarũ uerò diſcretiones, rectis & parallelis lineis nõ tam ad inuicem quã ad ipſum horizontẽ ſeparabis, producto ex linea horæ ſextæ ad ſemidiametrũ (ut iam diximus) eiuſdem quadrantis indice, ad cuius umbræ terminum, horæ ipſæ cognoſcentur. Dico ad umbræ terminum, quia nullius ſtili integra umbra horam aliquam repræſentare poteſt, qui nõ in ipſius mundi iacet axi: ut ſunt ferè omnes ſtili ſeu indices, qui orientalium & occidentalium horologiorum oſtendunt horas. Loquor autem de his, qui ad lineam horæ ſextæ figuntur, rectos cum illa conſtituentibus angulos. In ſuperficie uerò horizõtali haud aliter ages quando horologium deſcribere uolueris. Produces enim lineam ab ortu ad occaſum æquatoris tenentem uicem, quæ lineã meridianam ad rectos diſpeſcat angulos, & in eam traduces ex horario uerticali horarum diſtinctiones, eaſdemq; rectis lineis tam inter ſe quàm ipſi meridianæ lineæ parallelis deſcribes, & diſcernes ſuis numeris: erecto ab ipſa meridiana linea, quæ eſt horæ duodecimæ, ſtilo perpendiculari, ad diametri muralis circuli quantitatem, ſeu, quod idem eſt, qui interuallum cõplectatur trium continuarum horarum, à duodecima hora ſupputatione facta. Poteſt & in eadem altitudine fieri chorda aut ferreum filum, quod præciſe immineat lineæ horę duodecimę, & ex nulla parte ab ipſo deuiet axi. Scio quidem hæc nobis non eſſe neceſſaria in regionibus iſtis, quorũ habitatio tam longè diſtat à torrida zona, ſed uehementer aperiunt & acuunt intellectum, ut ſi bene memoria tenueris quibus rationibus horaria ſub æquatore ſint paranda, ubi nulla eſt a-

Totus ſtilus totam umbram.

Horologiũ ſub æquatore in ſuperficie concaua, erecta & horizontali.



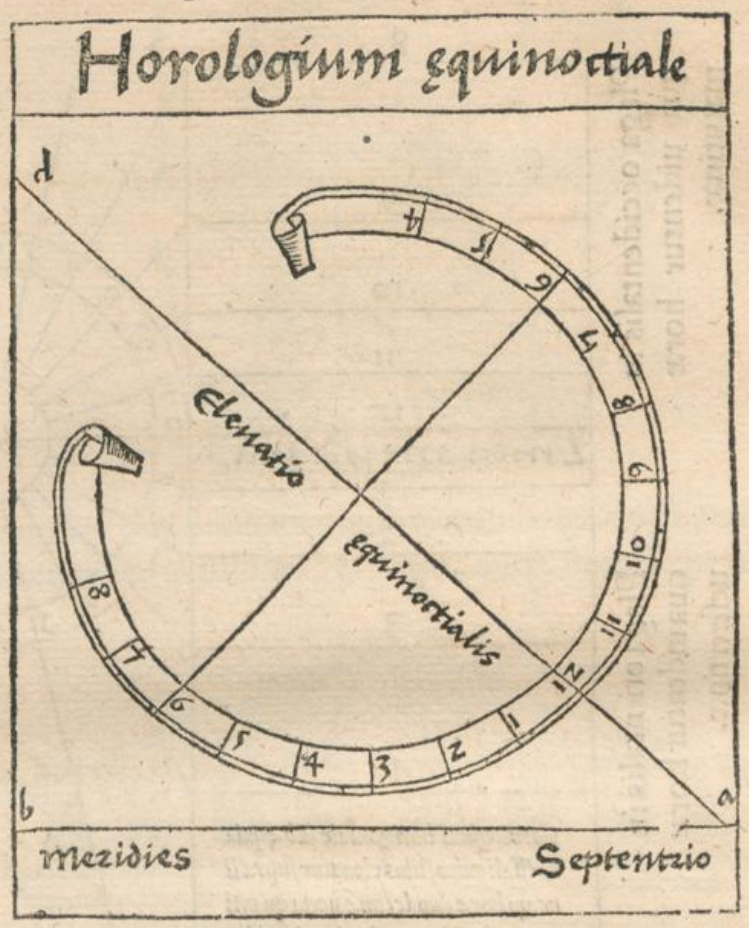
xis mūdi inclinatio seu eleuatio, nulla deniq; æquatoris à zenith deflexio, facilè intelligere possis, quo ingenio fabricanda sint horologia in illis regionibus, ubi axis mundi axim horizontis secat, atq; æquator ipse longè à uerticali declinauerit puncto. Nullibi enim terrarum horologia minore parantur labore & industria quàm sub æquatore, ubi sol perpetuò rectis ascensionibus horizontem secat & permeat.

Habitantes uerò sub polo, ubi axis perpendiculariter suprà horizontem erigitur, parietibus nullum penitus possunt inscribere horariū, nisi fortè stilum extra murum, & æqualiter ab eo distantem, locent, & parallelas quasdam lineas, horarum indices perpendiculariter trahant, quæ aliquot horas indicabunt, dum sol gyrando supra horizonta superficiē muri aspexerit. At in plano omnes uiginti quatuor horas ab introitu solis in arietem, usque dum libræ principium occupauerit, (tunc enim sol sese abdere incipit sub horizontem) uidere quotidie possunt, habetq; circulus æquales diuisiones & stilum è centro perpendiculariter ut diximus consurgentem, id quod in sphæra materiali oculariter cernere poteris, si polum in zenith constituas.

Coincidit enim in illo terræ loco æquator cum ipso horizonte: unde fit ut si in horizontali superficie descripseris circulum liberæ magnitudinis, eumq; in uigintiquatuor partes æquales distribueris, & lineas ex circuli meditullio siue centro ad illas diuisiones traxeris, iam paraueris horologium: nisi quòd stilus perpendiculariter instar axis mundi est erigendus, nulla eiusdem seruata certa longitudine, quum tota eius umbra in eo loco designet diei horas. Quòd si in superficie murali easdem horas figurare placuerit, id haud secus facies quàm in superficie horizontali, hoc solùm excepto, quòd lineas demittes ad perpendiculum, ab octaua quidem matutina usq; ad quartam tantummodo uespertinam. Vix namq; eiusmodi horologia muralia præter octo horas integras irradiari possunt: quacunq; etiam parte murus inclinauerit, nisi lineas horæ septimæ antemeridianæ & quintæ pomeridianæ longè à stilo signare uolueris. Tunc enim decem habere poteris horas, si murus præcise meridiem aspexerit. Idem est iudicium si uersus orientem aut occidentem aut aquilonem uersus fuerit. Porrò stilus hic est emittendus à linea meridiana iuxta quantitatem semidiametri circuli, ex quo hæc dimanauit descriptio, distabitq; undiq; æquo interuallo à muri superficie plana, infrà scilicet & suprà. Exemplis & figuris rem tibi clariorem reddemus, quantum saltem in plano hæc demonstrari possunt.

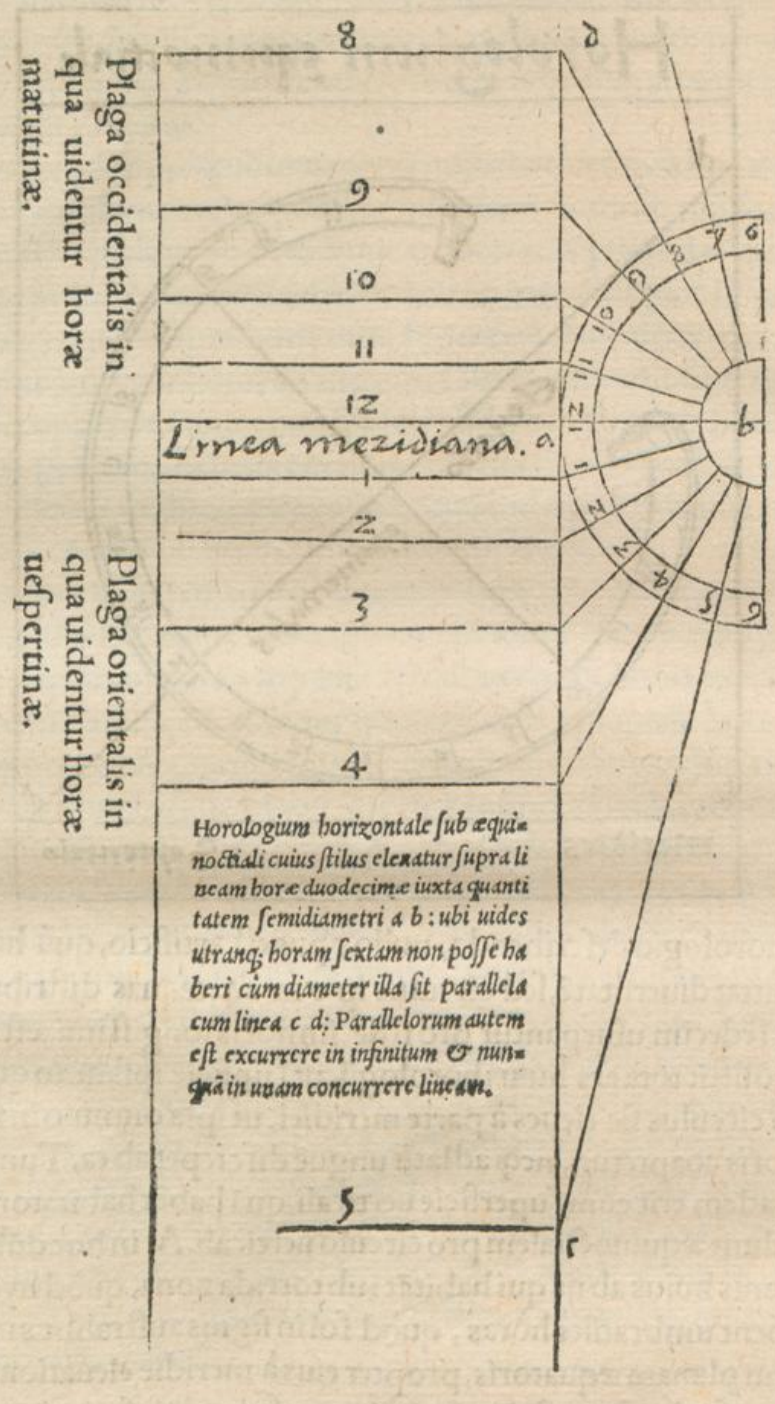
Ad parallelum

Ad parallelum Baſilienſem, ubi ſcilicet æquinoctialis eleuatur gradibus quadraginta duobus, minutis triginta.



In hoc horologio deſcribendo, nullo opus eſt artificio, quũ horarũ diuiſio nullã admittat diuerſitatẽ, ſed circulus ipſe in 24. æquas diſtribuatur partes, ex quibus ſedecim uſurpantur pro ſedecim horis longiſſimi æſtiualis diei. In hoc uerò cõſiſtit tota ars huius horologij, ut ſupficiẽ ipſam in qua deſcriptus eſt horarũ circulus ſic eleues à parte meridiei, ut ipſa omnino in ſuperficiẽ planã æquatoris coaptetur, neq; ad latũ unguẽ diſcrepet ab ea. Tunc enim ſuperficies iſta eadem erit cum ſuperficie uerticali, quã habẽt habitatores illi, qui habent circulum æquinoctialem pro circulo uerticali. At in hoc different habitatores regionis huius ab ijs qui habitãt ſub torrida zona, quòd hyemali tẽpore nullas habent umbratiles horas, quòd ſol in ſignis auſtralibus uagans noſtrã ſuperficiem planam æquatoris, propter eius à meridie eleuationem, irradiare nequeat, præſertim ſuperficiem ſuperiorem: ſecus de inferiori, quam ſol radijs ſuis attingere poteſt, quum inferior ſit ipſa ſuperficie quàm diu hæret in ſignis auſtralibus. Porrò ſtilus immittitur centro circuli ad rectos undiq; angulos. Sub æquatore hæc ſuperficies plana cõmonſtrat horas in oppoſitis locis. Nã cùm ſol fuerit in ſignis auſtralibus, horæ indicantur in parte ea quę meridiem aſpicit. Quando uerò tenet ſigna ſeptentrionalia, pars huius ſuperficiei oppoſita, nempe quæ obuertitur ſeptentrioni, indicat diei horas.

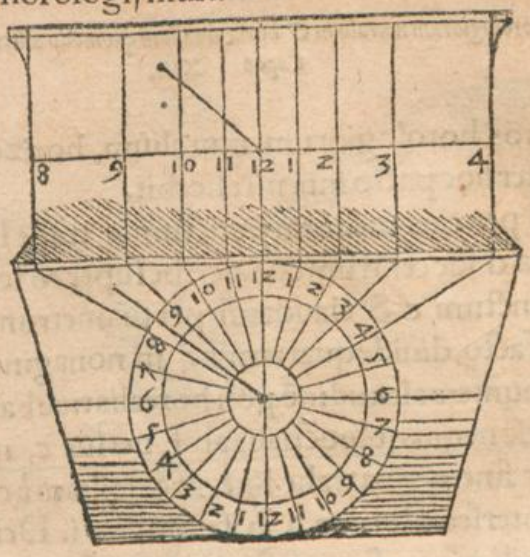
Designatio horologij horizontalis sub æquatore, ubi nulla poli est eleuatio aut inclinatio.



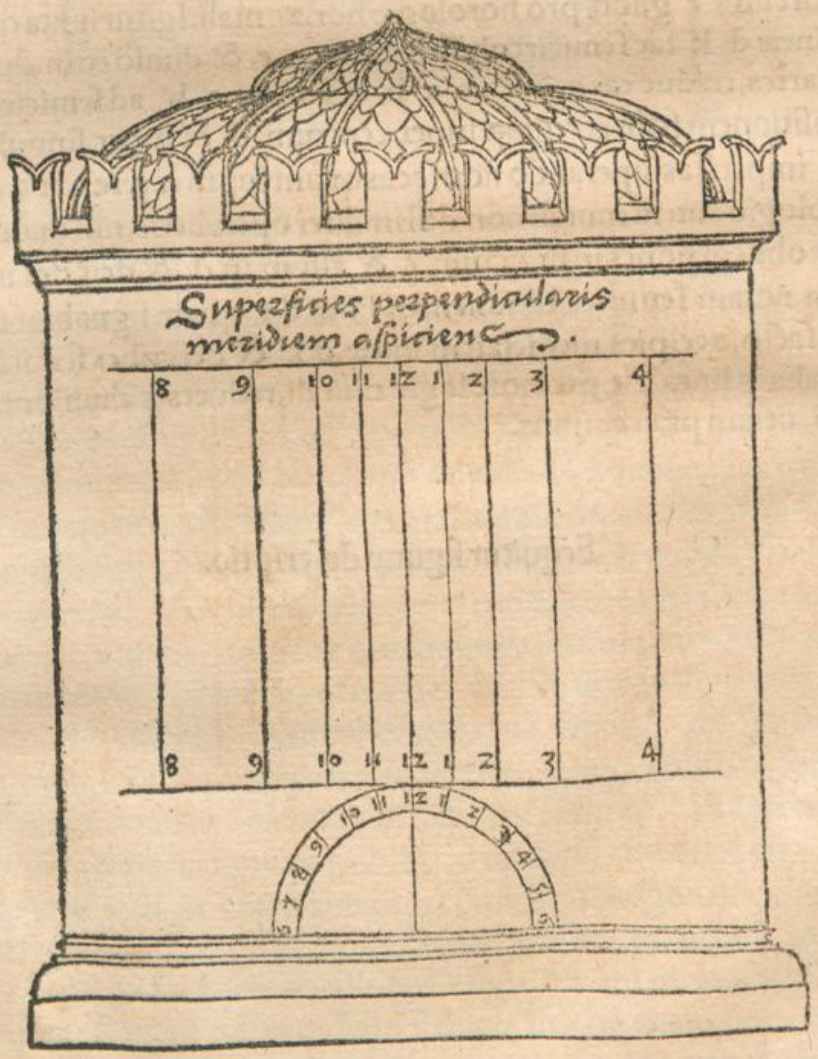
Hoc horologium, uti uides, fluit ex semicirculo in 12. æquas partes distributo, quæ partes mediante linea contingentiæ trahuntur in structuram horologij horizontalis, fiuntq; intercapedines hinc natæ inæquales.

Figura

Figura horologij muralis & horizontalis ſub polo.



Sequitur figura horologij muralis pro regione ubi polus eſt zenith capitis, & eminet ſtilus æqualiter extra lineã horę duodecimę iuxta longitudinẽ lineę ab.

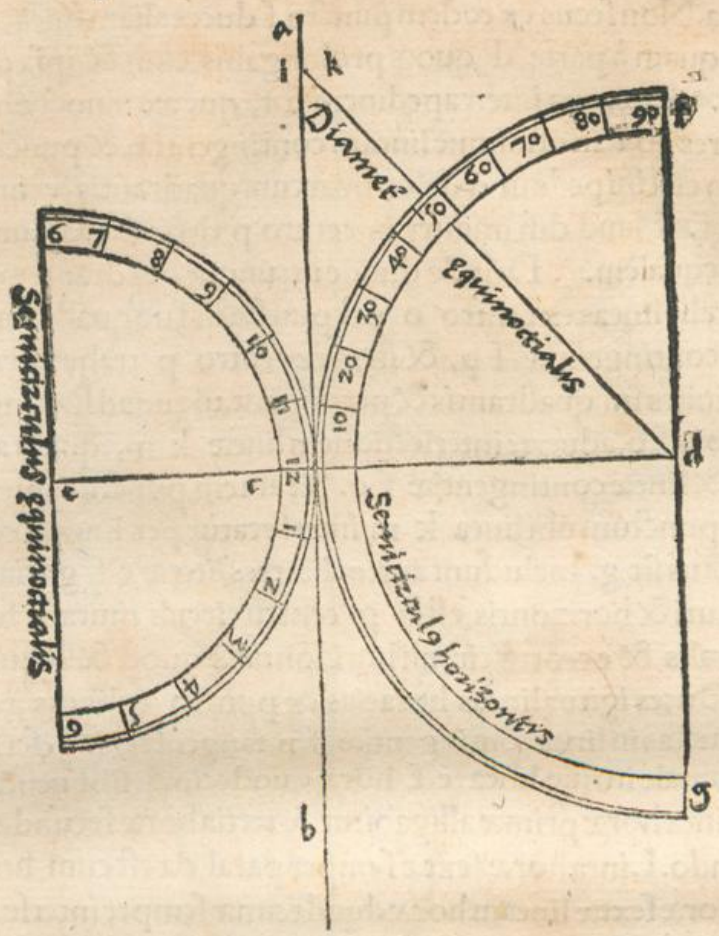


Semidia-

Semidiametri horologiorum muralium & horizontalium quomodo aliter inuestigari possunt.
Caput XIII.

SEmidiametros horologiorum muralium, horizontalium & æquinoctialium, aliter hoc pacto inuenire licebit. Fac lineam oblongam a b & per eius medium punctum c trahe lineam orthogonalem d c e. Deinde circa d fac centrum & describe super eo semicirculum, qui porrigatur usq; in punctum c & claudatur per diametrum f d g parallelam lineæ a b. Quo facto, diuide quartam f c in nonaginta gradus incipiẽdo à puncto c. Postea numera altitudinẽ poli borealis tuæ habitationis à puncto c uersus f, uel eleuationem æquinoctialis ab f uersus c, non refert, cùm eadem sit operatio, & per finem eius trahe lineam occultam à centro d usque ad lineam a b & ubi intersecat lineam a b fac notam i. Deinde posito uno pede circini, eoq; immobili, in punctum f & alio extenso in centrum d fac cum eo in linea d i prope i intersectionem seu notam, quam signabis cum litera k. Est autem linea d k tota diameter æquinoctialis, & eius medietas semidiameter semicirculi f c g, idq; pro horologio horizontali. Igitur iuxta quantitatem mediæ lineæ d k fac semicirculum in linea c e, & diuiso eo in duodecim æquales partes, traduc eas in lineam a b, & à linea a b ad semicirculum f c g per positionem scilicet regulæ super centrum d & super singulas notas lineæ a b impressas, operando non secus quàm suprà capite tertio docuimus. Pro horologio autem murali non dissimiliter operaberis, nisi quòd pedem circini immobilem pones in punctum c & alium in d, & deinde cum eo facies occultam notam seu intersectionem in linea d i, quam signabis cum puncto k. Quo facto, accipies medietatem lineæ d k & describes semicirculum æquinoctialis in linea c e pro horologio murali, reducesq; diuisiones eius in lineam a b, ut iam præcepimus.

Sequitur figuræ descriptio.



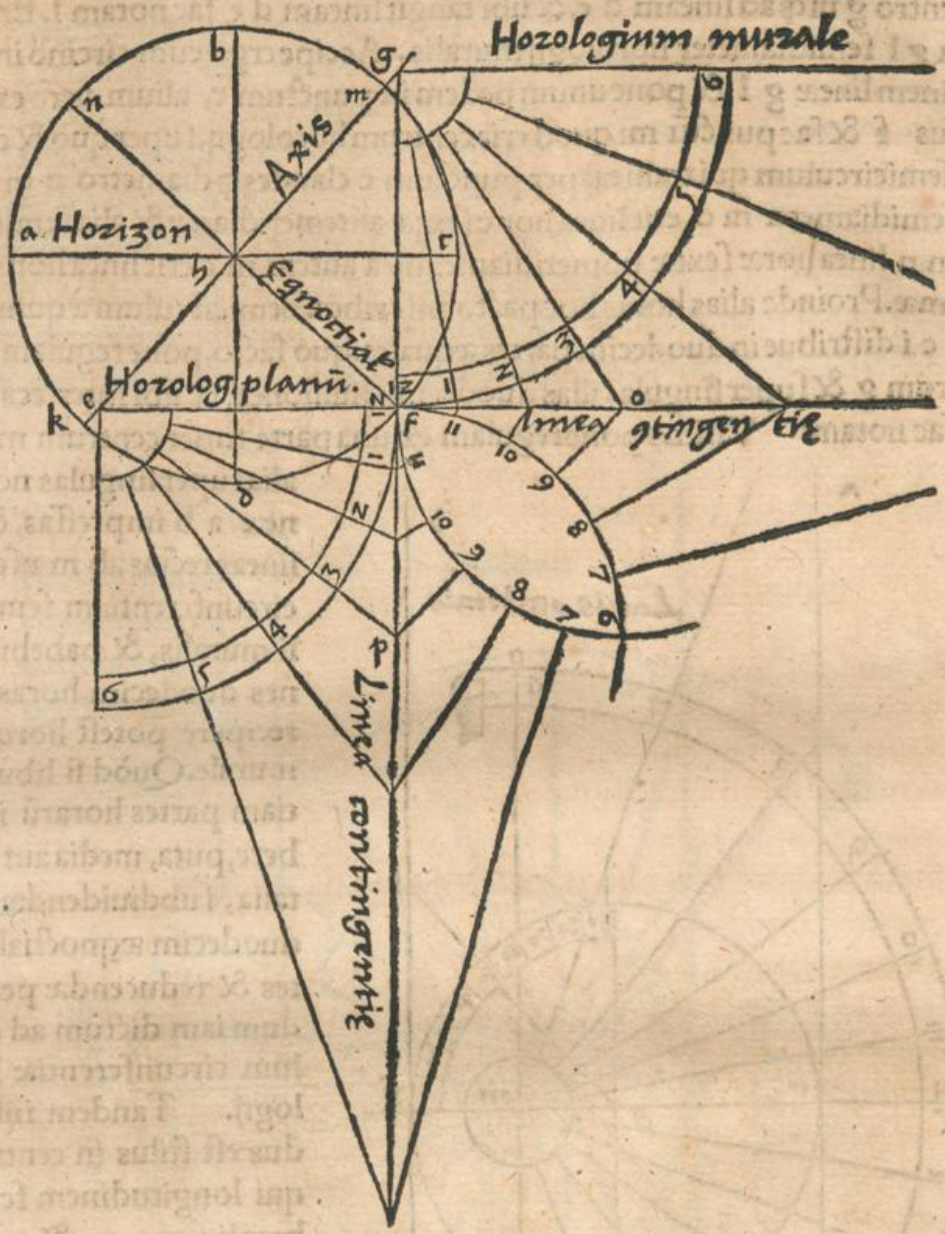
Descriptio alia horologij plani atq; uerticalis, ex triangulo poli quoq; emergens. Caput XIIII.

QVum iam librum hunc abſoluiſſem, & principium eius prelo chalcographico ſubdidiſſem, offertur mihi à bono quodam uiro, Hieronymo nomine, ſchema horologij muralis & horizontalis quale antea nunquam uidi. Nam latera trianguli eleuationis polaris habent adiunctos quadrantes, quorum ipſa ſunt ſemidiametri, uno alterius exiſtente linea contingentiæ. Aequinoctialis uerò ſemidiameter in duas translata lineas contingentiæ, duos conſtituit quadrantes, quorum uterq; in ſex æquales diuiſus partes, horariorũ quadrantes in ſex diſtribuit æquales partes. Eius deſcriptionem talẽ feci. Nuda enim mihi figura fuit oblata. Fac circulum unũ in plano & hunc diuide duabus diametris ſeſe orthogonaliter diuidentibus, in quatuor æquales partes ſcilicet a b c d: centrũ ſit h. Præterea à puncto c uerſus b numera eleuationem poli, & ad terminũ eius duc rectam lineã ex centro h, quæ ſit k h m. Hanc autem in cẽtro h orthogonaliter interſecabis alia diametro, nempe f n, quæ æquinoctialis gerit uicem, ſicut k m axis locũ tenet, & a c horizontis. Literas in his locis ſignabis ubi memoratę lineę interſecant circulum. Rurſus per punctum f duces lineam aliam, lineæ a c parallelam, quam uerſus dextram prolongabis quantum uales, nam futura eſt contingentiæ

tingentiæ linea. Non secus ex eodem puncto f duces aliam lineã, diametro h d parallelam, quam à parte d quoq; prolongabis, cùm & ipsa contingentiæ futura sit linea. Præterea intercapedinem h f, quę æquinoctialis est semidiameter, transferes ab f in utranque lineam contingentiæ, & puncta signabis o p: positoq; uno circini pede in o describe arcum quadrantis secundum quantitatem lineæ o f. Haud dissimiliter in centro p describes alium quadrantis arcum priori æqualem. Deinde diuide utrunque quadrantem in sex æquales partes, & trahe lineas ex centro o per puncta in suo quadrante signata usque ad lineam contingentiæ f p, & item ex centro p trahe lineas, quæ transeant per diuisiones sui quadrantis & pertingant usque ad lineam contingentiæ f o. Quo facto, aduerte intersectionem lineæ k m, quam axis tenere uicem diximus, & lineæ contingentiæ f o. Sit autem punctus intersectionis e. Similiter nota punctum ubi linea k m intersecatur per lineam contingentiæ f p, & is punctus sit g. Includunt autem hæ tres literæ e f g triangulum horologiorum muri & horizontis, estq; g centrũ circuli muralis seu stili locus horologij muralis, & e centrũ circuli horizontalis, quod & locus est stili horarij plani. Duces igitur lineas horarias ex puncto e, lineas æquinoctialis ex centro o eductas in linea contingentiæ f p tangentes, & descripsisti horologium horizontale in quo linea e f horæ duodecimæ sibi uendicat locum. Sequens uerò linea horæ primæ alligabitur & tertia horæ secundæ & sic consequenter operando. Linea horæ sextæ semper parallela est cum linea cõtingentiæ, siue, linea horæ sextæ lineam horæ duodecimæ semper intersecat ad angulos rectos. Porrò alteram horologij medietatem, hoc est, lineas horarias antemeridianas, non ignoras à postmeridianis non discrepare. De horis quarta & quinta antemeridianis & septima atque octaua pomeridianis inscribendis, iam suprà audisti. Porrò horologium erectum seu murale atque iustas horarias diuisiones sic inuenies. Trahe ex puncto g lineas rectas usq; ad lineam contingentiæ f o, quæ lineis ex centro p ad lineam contingentiæ eductis occurrant, & descripsisti horologiũ murale, meridiem præcise aspiciens, in quo linea g f, id est, semidiameter circuli muralis horæ duodecimæ tenet locum, & mox sequens horæ primæ, & ita consequenter. Linea horæ sextæ erit parallela cum linea contingentiæ, intersecabitq; orthogonaliter lineam horæ duodecimæ, ut in omnibus horologijs fieri solet, haud aliter quàm ut æquinoctialis circulus lineam horæ duodecimæ siue lineam meridianam ad angulos rectos in quacunque intersecat regione: cuius exortiuum punctum sol ipse in circulo uerticali aut uerticalem ipsum circulum per exortiuum punctum descriptum attingit, quem imaginamur transire ab intersectione æquatoris & horizontis in oriente ad eorundem circulorum intersectionẽ quæ fit in occidente.

Sed nunc accipe figuræ descriptionem.

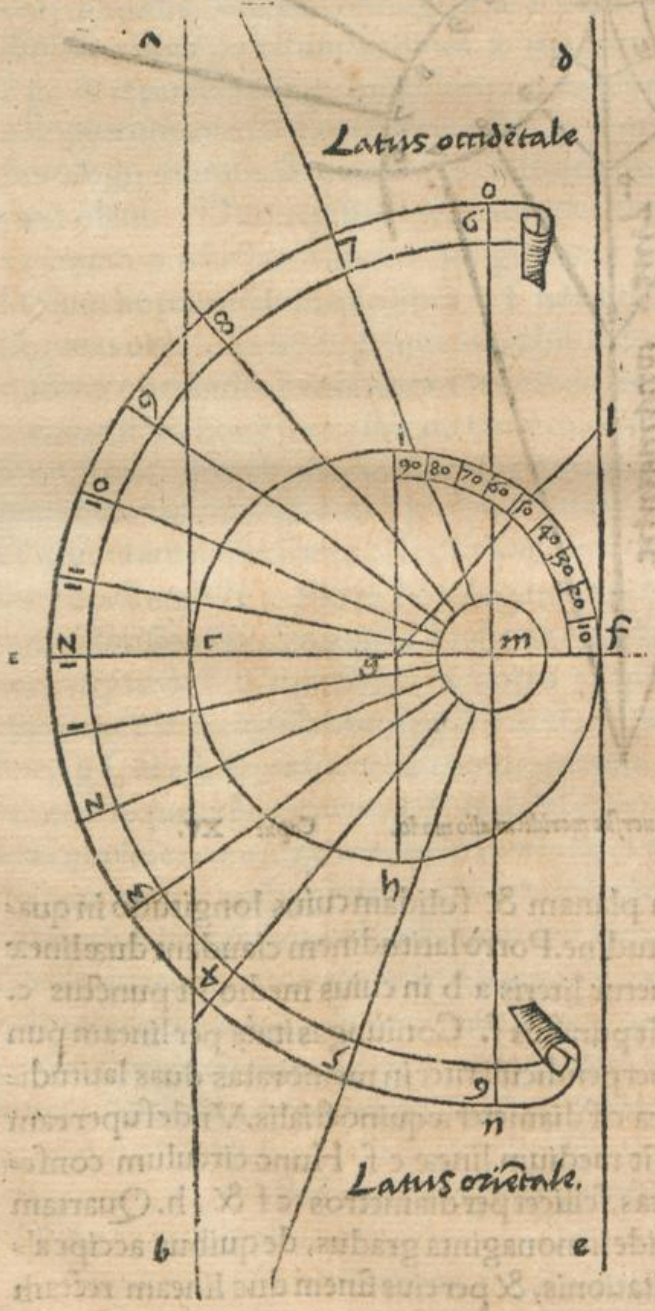
Confectio



Confectio horologij muralis uerſus meridiem alio modo. Caput XV.

ACcipe tabulam aliquam planam & ſolidam cuius longitudo in quadruplo maior ſit ſua latitudine. Porrò latitudinem claudant duæ lineæ æquidiſtantes, una ſignetur literis a b in cuius medio ſit punctus c. Alia uerò d e cuius medium ſit punctus f. Coniungas itaq; per lineam puncta f c, ſic uidelicet, ut ea linea perpendiculariter in memoratas duas latitudinis lineas incidat. Eſt autem linea c f diameter æquinoctialis. Vnde ſuper eam fac circulum, cuius centrum g ſit medium lineæ c f. Hunc circulum conſequenter diuide in quatuor quartas, ſcilicet per diametros c f & i h. Quartam unam, nempe ab f uerſus i diuide in nonaginta gradus, de quibus accipe altitudinem poli arctici tuæ habitationis, & per eius finem duc lineam rectam

ex centro g usq; ad lineam d e, & ubi tangit lineam d e fac notam l. Erit itaq; linea g l semidiameter horologij muralis. Accipe ergo cum circino intercapedinem lineæ g l & pone unum pedem in punctum c, alium uero extende uersus f & fac punctũ m: quod erit centrum horologij, super quo & describes semicirculum qui transeat per punctum c claudesq; diametro o m n cuius semidiameter m o erit linea horæ sextæ antemeridianę: & alia semidiameter m n linea horæ sextæ pomeridianæ: linea autem m c erit linea horæ duodecimæ. Proinde alias horas hoc pacto inscribes. Semicirculum æquinoctialis h c i distribue in duodecim partes æquales: quo facto, pone regulam super centrum g & super singulas illas duodecim diuisiones, & ubi intersecat lineã a b fac notam. Vltimò pone regulam ex una parte super centrum m & ex alia super singulas notas lineæ a b impressas, & duc lineas rectas ab m usque ad circunferentiam semicirculi muralis, & habebis omnes duodecim horas quas recipere potest horologiũ murale. Quòd si libuerit etiam partes horarũ inscribere, puta, media aut quartalia, subdiuidendæ erunt duodecim æqnoctialis partes & reducendæ per modum iam dictum ad circulum circunferentiæ horologij. Tandem infigendus est stilus in centro m, qui longitudinem ferè habeat lineæ c m, & æqualiter distet à punctis n o neutrorsum declinans, sed præcise lineæ meridianę incumbat. Distabit etiam à linea c m, quantum linea g l distat à linea g i uel à linea l f, quod idem est. Nam anguli l f g & g l i sunt æquales: hoc est, eleuationem habeat polarem, eleueturq; à parte c iuxta eleuationẽ æquatoris. Nam idem omnino est, si eleues

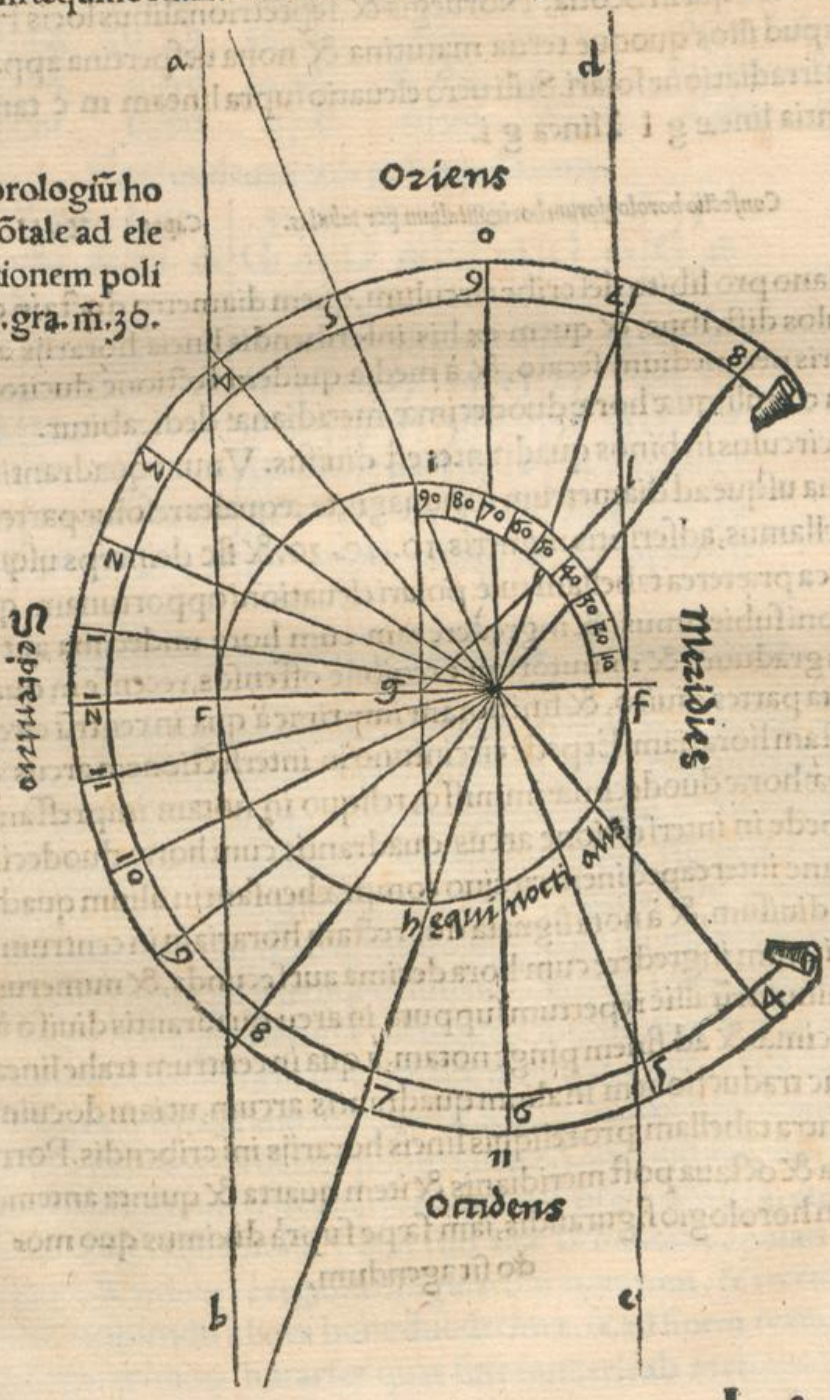


si eleues stilum à muro per altitudinẽ æquatoris, aut eleues à planicie horizontali per altitudinem polarem. Hæ enim duæ eleuationes perpetuò sunt correlatiuæ. His omnibus exactis, ponendum est horologiũ uersus meridiem, perpendiculariterq; muro uel parieti affigendum, ne stilus uel ad latum unguem à polo sursum aut deorsum, dextrorsum aut sinistrorsum declinet.

Compositio alia horologij horizontalis, conformis figuræ prioris descriptionis. Caput XVI.

NOn secus atque in præcedenti fecisti capite horologium horizontale construes, nisi quòd primò à puncto f uersus i supputabis eleuationem æquinoctialis tuæ habitationis, ad quam instituisti parare horo

Horologiũ horizõtale ad eleuationem poli 47. gra. m. 36.



logium horizontale: uel numerabis eleuationem poli à puncto i uersus f & in idem redit, cùm ambo numeri simul sumpti unum constituant quadrantem. Præterea cùm hoc horologium habiturum sit plures horas quam duodecim, quandoquidem in æstate sol per totum diem absque ullo obstaculo irradiare possit superficiem planam, extendenda est circũferentia horologij ultra utramque horam sextam ut capiat quartam & quintam antemeridianam & septimam atque octauam postmeridianam. Hæ enim horæ necessariæ sunt omnibus quibus polus eminet super horizontem quinquaginta aut pluribus gradibus. Harum inscriptionem inuenies suprà capite primo explicatam. Porrò qui in Scotia, Noruegia & septẽtrionalibus locis Hiberniæ habitant, apud illos quoque tertia matutina & nona uespertina apparere potest hora, ex irradiatione solari. Stili uerò eleuatio supra lineam m c tanta est, quanta distantia lineæ g l à linea g i.

Confectio horologiorum horizontalium per tabulas. Caput XVII.

IN plano pro libito describe circulum, quem diametro ductain duos semicirculos distribue, & quem ex his inscribendis lineis horarijs accommodaueris per medium secato, & à media quidem sectione ducito rectam ad centrum circuli, quæ horæ duodecimæ meridianæ dedicabitur. Et hoc pacto semicirculus in binos quadrantes est diuisus. Vnum quadrantium à linea meridiana usque ad diametrum in nonaginta æquales resolue partes, quas gradus appellamus, adscriptis numeris 10. 20. 30. & sic deinceps usq; ad 90.

Aduoca præterea tabellam tuæ polari eleuationi opportunam, quam infrà huic canoni subiecimus, & ingredere eam cum hora undecima aut prima & numeros graduum & minutorum è regione offensos, recense in quadrante in nonaginta partes diuiso, & fini notam imprime à qua in centrũ circuli duc lineam rectam horariam. Et pede circini uno in intersectionem arcus quadrantis & lineæ horæ duodecimæ immisso, reliquo in notam impressam extenso, durante pede in intersectione arcus quadrantis cum horæ duodecimæ linea, traduc hanc intercapedinem circino compræhensam in alium quadrantis arcum non diuisum, & à nota signata duc rectam horariam in centrum. Deinde tabellam iterum ingredere cum hora decima aut secunda, & numerum graduum atq; minutorũ illic repertum supputa in arcu quadrantis diuiso à linea horæ duodecimæ & ad finem pinge notam, à qua in centrum trahe lineam horariam, & fac traductionem in alium quadrantis arcum, ut iam docuimus. Con similiter intra tabellam pro reliquis lineis horarijs inscribendis. Porrò pro horis septima & octaua post meridianis & item quarta & quinta antemeridianis in horologio figurandis, iam sæpe suprà diximus quo modo sit agendum.

Tabula

Tabula pro confectione horologiorum horizontalium.
Gradus eleuationis poli aquilonaris.

Horæ antemer.	Horæ poſtmer.	42 G	42 m̃	43 G	43 m̃	44 G	44 m̃	45 G	45 m̃	46 G	46 m̃	47 G	47 m̃	48 G	48 m̃
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	10	10	10	15	10	40	10	50	11	0	11	8	11	20
10	2	21	6	21	30	21	50	22	10	22	30	22	50	23	15
9	3	33	40	34	0	34	30	35	0	35	30	36	0	36	32
8	4	48	50	49	30	50	0	50	40	51	10	51	40	51	10
7	5	68	0	68	24	68	55	69	10	69	30	70	0	70	15
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

		49 G	49 m̃	50 G	50 m̃	51 G	51 m̃	52 G	52 m̃	53 G	53 m̃	54 G	54 m̃	55 G	55 m̃
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	11	30	11	40	11	50	11	58	12	6	12	13	12	22
10	2	23	35	23	55	24	51	24	27	24	45	25	0	25	18
9	3	37	0	37	25	37	50	38	15	38	40	38	55	39	20
8	4	52	36	53	0	53	30	53	48	54	10	54	25	54	50
7	5	70	30	70	50	71	10	71	20	71	30	71	45	71	55
b	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Conſtructio horologiorum muralium per tabellam. *Caput XVIII*

HOrologium ſolare murale, auſtrum rectè aſpiciens, hoc ingenio per ſequentem tabulam conficies. In plano erecto & auſtro rectè obiecto, pro dimiſſo perpendiculo trahe lineam rectam, accommodandã quidem horæ duodecimæ conficiendi horologij: in cuius ſuperna parte duc aliã rectam tranſuerſam, orthogonalem lineæ horę duodecimæ. Attactum autem harum duarum linearum, centrum horologij haud iniuria appellabimus. In quo poſito uno circini pede, reliquo diſtento, deſcribe ſemicirculum tranſeuntem per lineam horæ duodecimæ utrinq; ſeſe finientem ad lineã tranſuerſam, quæ modò diametri nomenclaturam ſibi uendicat. Quæ quidẽ diameter duplici horæ ſextæ uidelicet antemeridianæ & pomeridianæ inſeruiet, à ſiniſtra parte antemeridianæ, & à dextra pomeridianæ. Cæterum alias horas adiumẽto ſequentis tabulæ non ſecus inſcribes quàm in præcedenti capite cum horizontalis horologij egiſti horis. Nam ſub tuæ habitationis polari eleuatione accipies grad. & minuta è regione ſingularum horarum, & recenſebis eos in arcu diuiſo, incipiendo à linea horæ duodecimæ, & ad finem eorum ex centro horologij educes lineas horarias quas ſuis numeris ab inuicem diſtingues.

Tandem & hoc meminisse iuuabit: Quòd si eleuatio poli tuæ habitationis ultra integros gradus minuta quædam habuerit, & exacta te forsitan delectat operatio in utroque horologio murali & horizontali, ex tabellis suprà positis pro horologio horizõtali, & item ex tabellis quas infrà subordinauimus pro horologio murali, nouam tabellam tuæ habitationi accommodam hoc pacto excerpes. Tabellam integris gradibus eleuationi tuæ habitationis inseruientem ingredere, & omnium horarum gradus & minuta extrà in abaco exara. Consimiliter ingredere tabellam sequentem uno gradu maiorem, & ut diximus, gradus & minuta omnium horarum pariformiter extrà scribe alijs correlatiuè. Graduum igitur & minutorum numerum minorem iuxta horam undecimam aut primam scriptum subtrahe à numero graduum & minutorum maiori & correlatiuo, hoc est, ab horis & minutis ad horam undecimam aut primam scriptis: & quod facta subtractione remanet, uocatur differentia: de qua accipe partem proportionalem secundum proportionem minutorum ultra integros gradus eleuationis poli tuæ habitationis existentiũ. Hanc itaq; partẽ proportionalẽ deme à gradibus & minutis in decimoseptimo capite, & adde in decimosexto, & residuum in gradibus & minutis inserito tuæ tabulæ condendæ. Postea consimili operatione surripe gradus & minuta à duabus tabellis, decimæ & secundæ horis inscripta, & de differentia elicita & minutis eleuationis poli ultra integros gradus accipe partem proportionalem, quam subtrahe aut adde gradibus & minutis correlatiuis, & residuum pandet tibi gradus & minuta tuæ tabellæ ad sedem horæ decimæ aut secundæ inserenda. Partem proportionalem accipies secundum differentiam duarum horarum & secundum minuta quæ habueris ultra integros gradus tuæ polaris eleuationis: ut si differentia fuerit quadraginta minuta, & minuta polaris eleuationis, uiginti, accipies tertiam partem quadraginta minutorum, sicut uiginti sunt tertia pars unius gradus. Consimilem operationem institues cum gradibus & minutis reliquarum horarum. Et hoc pacto excerpes nouam tabellam tuæ habitationi omnino congruentem, & fabricandis horologijs pro tua habitatione accommodatissimam.

Tabula

Tabula muralibus horologijs conficiendis inſeruiens

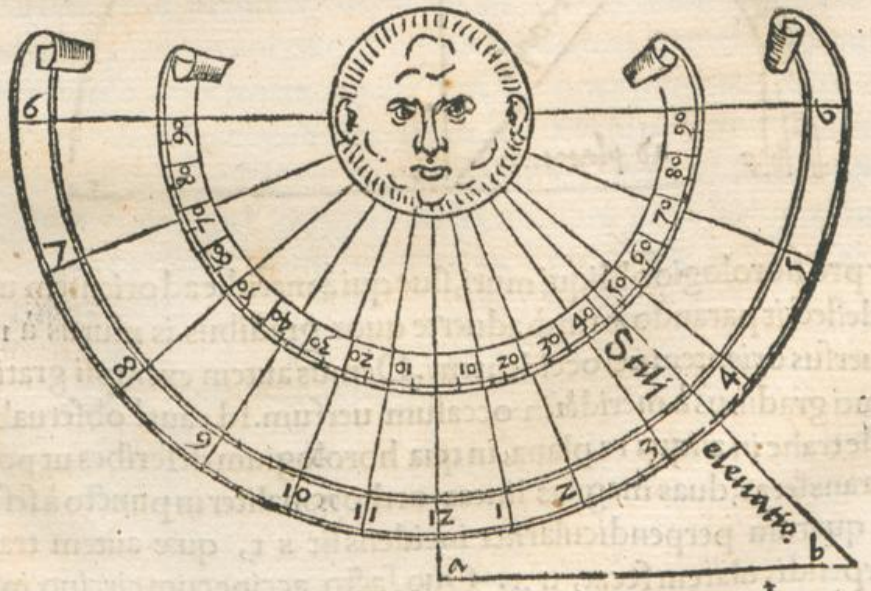
Gradus eleuationis poli aquilonaris.

Horæ antemer.	Horæ poſtmer.	42 G	42 m̄	43 G	43 m̄	44 G	44 m̄	45 G	45 m̄	46 G	46 m̄	47 G	47 m̄	48 G	48 m̄
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	11	17	11	5	10	54	10	43	10	32	10	22	10	10
10	2	23	13	22	53	22	33	22	12	21	51	21	29	21	6
9	3	36	37	36	11	35	44	35	7	34	50	34	20	33	45
8	4	52	9	51	42	51	15	50	46	50	16	49	45	49	15
7	5	70	11	69	53	69	35	69	10	68	54	68	35	68	10
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

Gradus eleuationis poli aquilonaris.

		49 G	49 m̄	50 G	50 m̄	51 G	51 m̄	52 G	52 m̄	53 G	53 m̄	54 G	54 m̄	55 G	55 m̄
12	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	9	57	9	45	9	35	9	25	9	10	8	58	8	45
10	2	20	45	20	25	19	58	19	35	19	10	18	50	18	25
9	3	33	20	32	45	32	12	31	40	31	5	30	30	29	50
8	4	48	40	48	5	47	30	46	50	46	12	45	35	44	55
7	5	67	50	67	20	66	55	66	30	66	0	65	30	64	58
6	6	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0	90	0

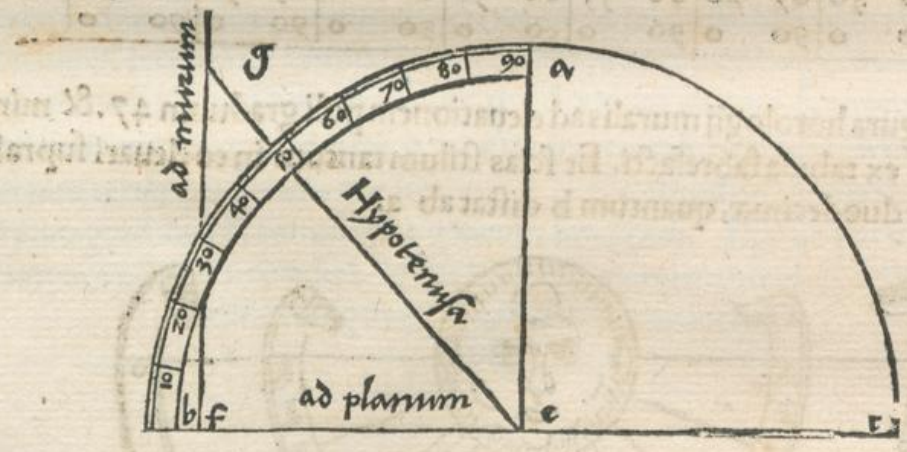
Sequitur figura horologij muralis ad eleuationem poli graduum 47. & minutorum 30. ex tabula fabrefacti. Et ſcias ſtilum tantum in eo eleuari ſupra lineam horæ duodecimæ, quantum b diſtat ab a.



Fabrefactio horologij ad quemcunq; murum, meridiem rectè uel obliquè aspicientem.
Caput XIX.

PRincipio tibi parandus est triangulus rectangulus, de quo duplicem sumas distantiam. Hunc tametsi suprà uarijs tibi prodiderimus figuris, non tamẽ grauabimur hic eundem alia tibi depingere dispositione. Fac igitur lineam aliquam in imo iacentem, cuius extremitates sint c b medium uerò sit nota e: positoq; circini immobili pede in centro e, describe cum alio pede semicirculum iuxta quantitatem e b utrinq; sese finientem iuxta notas c b. Rursus hunc semicirculum seca in duas quartas per lineam e a. Quartam uerò b a diuide in 90. gradus, à b incipiendo. Quo facto, numerabis eleuationem poli tuæ regionis à b uersus a, & per finem eius ex centro e trahes lineam rectam, quam hypotenusam uocant. Præterea prope b procreabis aliam lineã, perpendiculariter scilicet à semidiametro e b ad hypotenusam ascendentem, cuius extremitates sint literæ f g: f pone ad contactum semidiametri e b, & g ad contactum hypotenusæ. Ad lineam f g scribe, ad murum, & ad lineam e f, ad planum.

Sequitur figura huius descriptionis.



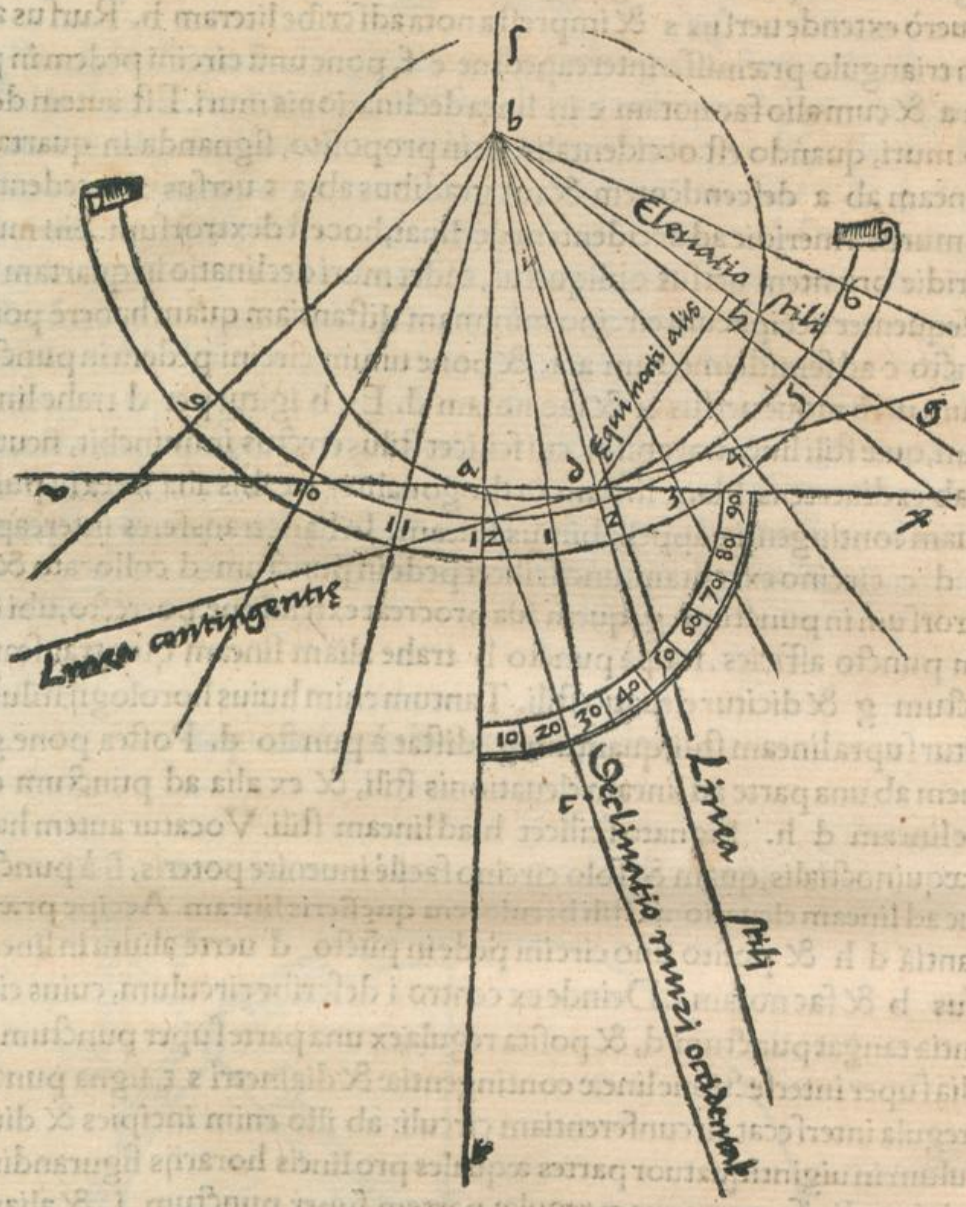
Igitur pro horologio obliqui muri, siue qui à meridie ad orientem uel occidentem deflectit parando, primò aduerte quot gradibus is murus à meridie declinet uersus orientem uel occidentem. Demus autem exempli gratia, murum uiginti gradibus à meridie in occasum uersum. Id cautè obseruabis.

Deinde trahe in aliqua re plana, in qua horologium describes ut postea ad murum transferas, duas magnas lineas, orthogonaliter in puncto à sese intersecantes; quarum perpendiculariter incidens sit s t, quæ autem transuersaliter perpendicularem secat, u x. Quo facto, accipe cum circino in priori trian-

triangulo intercapedinem f g, & pone unum eius pedem in punctum, a, alium uerò extende uersus s & impressa nota adscribe literam b. Rursus accepta in triangulo præmisso intercapedine e f, pone unũ circini pedem in punctum a & cum alio fac notam c in linea declinationis muri. Est autem declinatio muri, quando est occidentalis, ut in proposito, signanda in quarta t x per lineam ab a descendentem & tot gradibus ab a t uersus x recedentem, quot murus à meridie ad occidentem declinat, hoc est dextrorsum. Sin murus à meridie orientem uersus obliquetur, cadet muri declinatio in quartam t u. Consequenter accipe cum circino minimam distantiam quam habere poteris à puncto c ad semidiametrum a t, & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò moue uersus x & fac notam d. Ex b igitur per d trahe lineam rectam, quæ stili linea uocabitur, cui scilicet stilus erectus imminebit, neutrorsum ab ea diuertens. Hanc lineam orthogonaliter secabis alia linea in puncto d quam contingentiæ appellabimus lineam. In hanc transferes intercapedinem d c circino exceptam, uno scilicet pede in punctum d collocato & alio dextrorsum in punctum g, quem sua procreat extensione, porrecto, ubi & lineam puncto afficies. Itaq; à puncto b trahe aliam lineam quæ transeat per punctum g & dicitur eleuatio stili. Tantum enim huius horologij stilus eleuabitur supra lineam stili, quantum g distat à puncto d. Postea pone gnomonem ab una parte ad lineam eleuationis stili, & ex alia ad punctum d & trahe lineam d h. Signato scilicet h ad lineam stili. Vocatur autem hæc linea, æquinoctialis, quam & solo circino facilè inuenire poteris, si à puncto d usque ad lineam eleuationis stili breuiorem quæsieris lineam. Accipe præterea distantiã d h & posito uno circini pede in pũcto d uerte alium in linea stili uersus b & fac notam i. Deinde ex centro i describe circulum, cuius circunferentia tangat punctum d, & posita regula ex una parte super punctum i, & ex alia super intersectione lineæ contingentiæ & diametri s t, signa punctum ubi regula intersecat circunferentiam circuli: ab illo enim incipies & diuides circulum in uigintiquatuor partes æquales pro lineis horarijs figurandis. Circulo igitur diuiso, pone unam regulæ partem super punctum i, & aliam super singula puncta in quæ circulus est diuisus, & aduerte, ubi regula intersecat lineam contingentiæ, ubiq; eam notis afficiendo. Demum pone regulam super punctum b & super singula puncta in linea contingentiæ signata & procrea lineas horarias quotquot potueris. Porrò linea b t semper est hora meridiei duodecima.

Sequitur figura huius descriptionis.

Alius



Alius capitis prioris descriptionis. *Caput* XX.

ALij uerò hanc eandem descriptionē alijs uerbis atq; alia forma in hunc modum tradunt. Domorum parietes plerunq; declinant à ueri orientis aut occidentis aspectu, sicut & raro inueniuntur habere præcisam meridianam constitutionem. Operæ prætiū igitur est primùm examinare, quantus sit eiusdem inclinationis angulus, quem hac industria colligemus. Sit parietis superficies a b c ad rectos super horizontem incidens angulos: cuius australe latus a b, à uerò oriente c ad ipsum meridianum inclinetur. Igitur super horizontali superficie & citra datum signum b, describe circuli segmentum d e f g, parietem utrobiq; tangentem: in quo protrahito lineam

meridianam

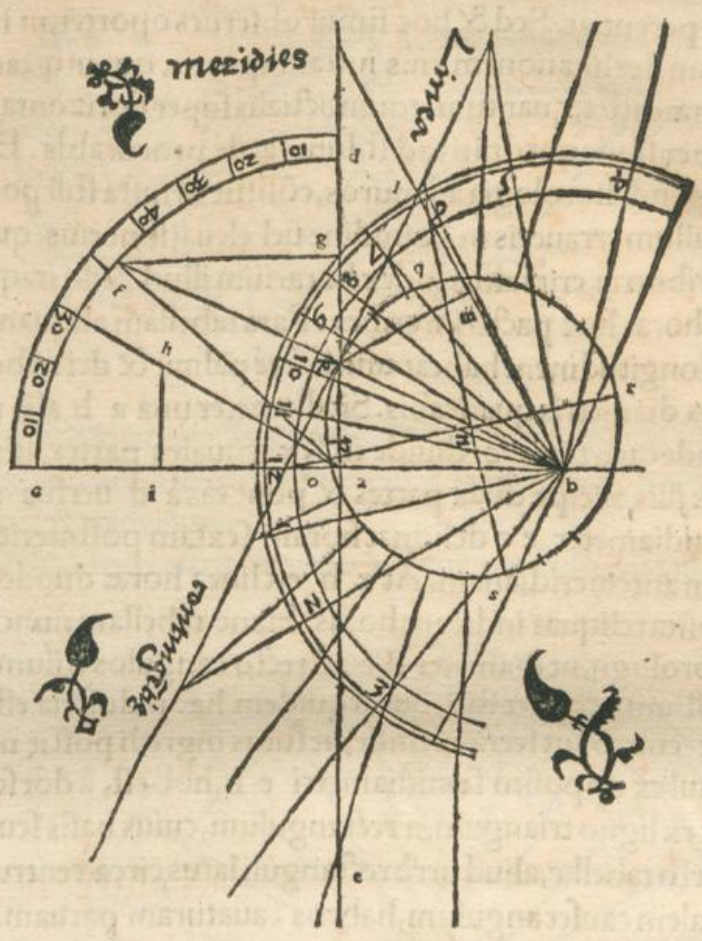
meridianam b e, cum a b latere ad rectum angulum conuenientem. Et per idem ſignum b, deliniato rectam atq; tranſuerſalem d b f cum eadem a b meridiana orthogonam, uera orientis atque occidentis puncta denotantem. Poſtea diuide quadrantem e f in nonaginta partes ęquales, quo facto obſerua quot partium erit arcus f g, qualium e f quadrans eſt nonaginta. Nam ipſarum partium complementum, propoſitum indicabit angulum, quātus uidelicet fuerit arcus eiuſdem ſignati circuli d e f g, à puncto g uſque ad productam lineam meridianam interceptus, qui unà cum ipſo f g quadrantem integrare uidetur, ut in ſequenti figura: quoniam arcus f g eſt ſexaginta partium, qualium e f quadrans nonaginta: unde concluditur, reliquam partem, hoc eſt, datum inclinationis angulum, fore partium triginta ſimilium.

Complementum canonis mox præcedentis.

INueſtigato itáque inclinationis angulo, ad poli eleuationem, ubi libuerit, lineas horarias in hunc modum figurabis. In primis deſcribantur ſuper oblato plano duæ lineæ rectæ b c & d e, in puncto a ſeſe orthogonaliter interſecantes: quarum altera nempe b c, in horizontis ſuperficiem demittatur perpendicularis, reliqua uerò, ſcilicet d e, eidem horizonti conſtituatur parallela. Erit enim b c, linea meridiana deſcribendarum horarum: d e autem ipſius horizontis linea appellari poterit. In centro a, interuallo autem libero, deſcribe circuli quadrantem c d, quem in nonaginta gradus æquales, more ſolito partire. Deinde ſupputa à puncto d uerſus c poli eleuationem, finemq; conſigna litera f: & connexa a f recta, protrahe rectam f g ſuper a d perpendicularem. Erit igitur triangulum a f g rectangulum atque ſimile triangulo. Rurſum à puncto c uerſus d ſupputa ipſius anguli uel inclinationis dati plani quantitatem, & trahe ex centro a per ſupputationis terminum rectam a h. Data inſuper a g recta, ſecetur illi æqualis a h, & à puncto h demitte perpendicularem ſuper a c, ipſi quidem a d parallelam, ſitq; h i: cui rurſum æqualis ſecetur ex a d, à ſigno a uerſus d, quæ ſit a k. Conſtitue præterea rectam a b, ipſi f g æqualem, erit enim b centrum delineandarum horarum. Conſequenter duc ex b in k rectam lineam b k, in cuius rectum, triangularis horarum index, tandem conſtituetur. Per datum in-

tum insuper signum k transuersalis agatur l k o, cum eadem b k ortho gonalis, intersecans meridianam b c in signo o, ac ultro citroq; signum k in directum quantumlibet extensa, à qua quidem linea secato k l, ipsi a i præcise coæqualem, & connectito rectam b l. Indicabit enim k l quantum extolli debeat prominens horarum index, ex b centro demittendus: b l autem ipsius indicis longitudinem. Rursum duc ex puncto k in b l rectam perpendicularem k m, nam hæc semidiametrum æquinoctialis horarij designabit. Truncabis igitur ex recta b k, à puncto k uersus b ipsi k m æqualem, utpote k n: erit nanque punctum n centrum æquatoris, ex quo futurarum horarum producentur lineamenta. Centro ergo n, interuallo autem n k, figurato circulum æquinoctialem p q r s, rectam l k o adamussim contingentem: quem quidem circulum p q r s binis diametris p r & q s in quatuor diuide quadrantes, sic tamen, ut extensa r p cadat in punctum o, ubi cõtingentiæ linea l k o secat b c meridianam. Demum singulos æquatoris quadrantes subdiuide in sex partes æquales, & ex centro n per sex diuisiones ante, totidemq; post signum k, obscuris emissis lineolis, in contingentem l k o sigillatim incidentibus, producito tandem ex centro b lineas horarias in quamlibet diuisionem ipsius contingentes l k o sæpius expresso modo coincidentes, unà cum eidem l k o parallela. Quas quidem lineas horarias suis distinguito numeris intraliniatos circa b centrum semicirculos à sinistra uersus dextrã ordinatis, sic tamen ut duodecima, quæ & meridiana, in recta b c terminetur. Erige finaliter horarum indicem super rectam b k orthogonum ad similitudinem trianguli b k l fabricatum. Et nota quanto minor in orientalibus horologijs fuerit angulus inclinationis plani, tanto plures inscribentur horæ antemeridianæ & pauciores pomeridianæ: cuius oppositum accidit horologijs occiduis. Nam quanto murus à meridie ad orientem deflectit, tanto à quadrante occidentali recedit. At murus meridiem præcise respiciens, æqualiter patet aspectui occiduo & ortiuo. Porrò cum superficies muri ab occasu uersus meridiem inclinatur, non aliter figurabis horarum lineamenta quàm iam tradidimus, inuerso tantũ singulorum ordine, hoc est, quæ dextra sunt uersus læuam, quæ autem læua dextrorsum annotabis, obseruata tum lineamentorum, tum etiam literarum simili contextura, immutatisq; horarum numeris, ut plagarum exposcit ratio. Sed nunc ocularis danda est demonstratio, sine qua nullus nisi exercitatus, facilè hoc horarium poterit describere: etiam si à priori parum discrepet descriptione.

Sequitur figura huius descriptionis.

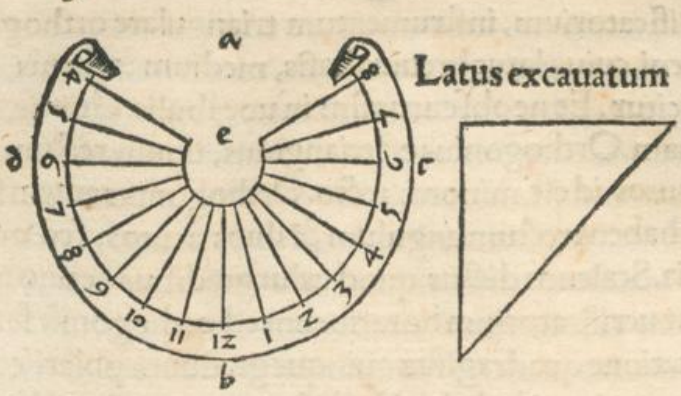


Deſcriptio horologij muralis per inſtrumentum, ſiue murus rectè ſiue obliquè aſpiciat meridiem. Caput XXI.

DOcebimus in hoc capite idem quod in præcedenti docuimus, niſi quòd operatio in priori capite uerſatur in ſuperficie plana, hic autem inſcribemus lineas horarias per inſtrumentum, quod æquinoctiale uocant, eo quòd ſuperficies eius plana eadem ſit cum ſuperficie plana æquatoris. Primo igitur in pariete oblato facies lineã perpendicularem, horæ duodecimæ accommodandam, in qua & ſtili centrum ſemper erit, niſi quãdo murus à meridie ad orientem uel occidentem declinat ultra ſeptuaginta gradus: tunc enim non facilè ſtilus figi poterit in linea meridiei, niſi longiſſimum eundem facere uelis, quod neceſſarium non eſt, quandoquidem duobus brachiolis ſuſtineri poſſit, æquè ſicut cum murus præciſe orientem uel occidentem aſpicit. Quando uerò murus latitudinem ſeu declinationem minorem habet ſeptuaginta aut ſexaginta gradibus, figes ſtilum ex una parte in lineam perpendicularem, horam duodecimam repræſentãtem, ex alia uerò parte moue bis eundem ſtilum dextrorſum aut ſiniſtrorſum, donec iuſtè lineam occupet meridianam, id quod facilè directione horarij portatilis, quod Compaſſum uulgò uocant, efficere poteris, aut aliunde horam duodecimam obſerues &

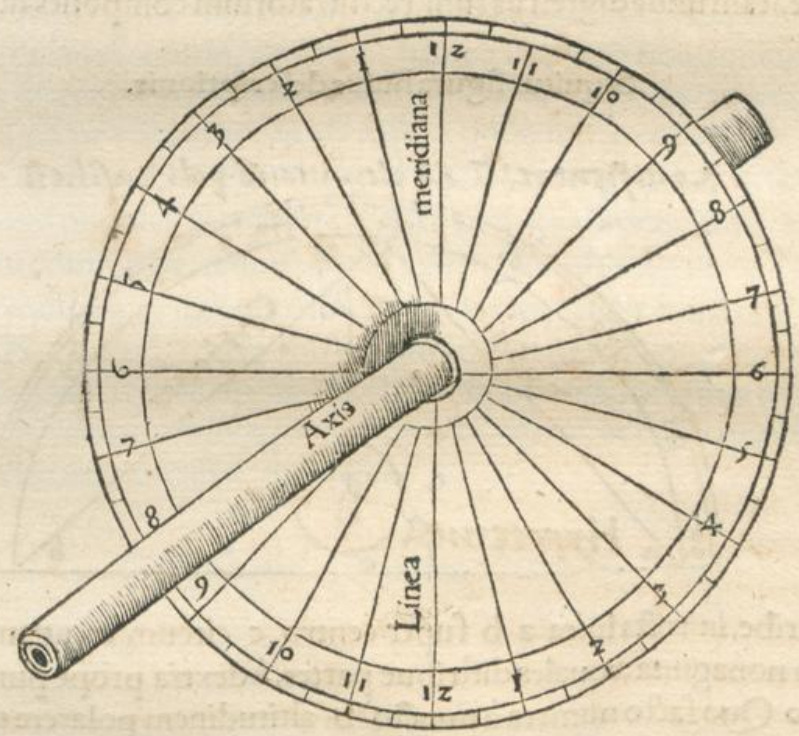
in eodem momento stilum ultro citroq; moueas donec umbra eius lineam horæ duodecimæ percutiat. Sed & hoc simul obserues oportet, ut stilum erigas aut deprimas cùm declinationem eius iustam quæris, quousq; tantum à linea horæ duodecimæ distet, quantum æquinoctialis super horizontatuum eleuatur: id quod appensione quadrātis ad stilum facilè procurabis. Et nota quòd tota ista ars pingendi horologia ad muros, cōsistit in iusta stili positione: alioquin si uel tantillum erraueris in latitudine uel eleuatione eius, quantumlibet horas bene distribueris, erit falsus index horarium illud. Stilo itaque iustè infixo & firmato, horas hoc pacto inscribes. Para tabellam aliquam rotundam cuius diameter longitudinem habeat unius ferè palmi: & describe in eo circulum, quē duabus diametris quadrabis. Sit diameter una a b, alia uerò c d & centrū e. Proinde quartā b c diuide in sex æquales partes, similiter quartam b d. Et ex illis accipe duas partes & pone eas à d uersus a: similiter à c uersus a. Semidiameter e c designat horam sextam postmeridianam, & e d horam sextam antemeridianam. At e b est linea horæ duodecimæ. Puncta uerò interposita reliquas indicant horas. Hanc tabellam nunc ita aptare te oportet stilo horologij, ut diameter d c ad rectos angulos stilum secet, & centrum e meditullium occupet stili, quod quidem hac industria efficies. Semidiametrum a e cultro aut serra excinde, ut stilus ingredi possit usque ad centrum e, & simul ex opposito semidiametri e b, hoc est, à dorso lineæ horæ duodecimæ fac ex ligno triangulum rectangulum, cuius basis seu unum latus affigi possit dorso tabellæ, aliud uerò rectanguli latus circa centrum e cum tabella orthogonalem causet angulum, habens cauaturam paruam in qua stilus recipi, siue potius ubi totum hoc instrumentum stilo affigi possit. Hæc de fabrica, nunc de usu huius instrumenti. Cùm igitur lineas horarias muro inscribere uolueris, adhibe dictum instrumentum stilo unà cum longo filo canabeo, quod libere sursum & deorsum in stilo moueri possit. Hoc filum primò trahes ad lineam horæ duodecimæ sic quòd extremam rotundæ tabellæ tangat superficiem, & uertes ipsam tabellam fortiter stilo affixam, donec lineola seu punctus horæ duodecimæ, hoc est, punctus b cadat supra filum istud, sic expansum: & in hoc situ manebit instrumentum, donec omnia horarum puncta (ut in instrumento sunt signata) officio fili transferas in parietem. Quo facto pones regulam ex una parte super centrum stili, & ex alia super singula puncta in muro signata, & trahes lineas horarias.

Sine hoc



Sine hoc inſtrumento non facilè poteris deſcribere horarium in muro, qui aut occidentem aut orientem nõ præciſe reſpicit, ſed aliquot gradibus, puta octo aut decem ab ea plaga declinat.

Alij idem inſtrumentum in hunc modum parant.

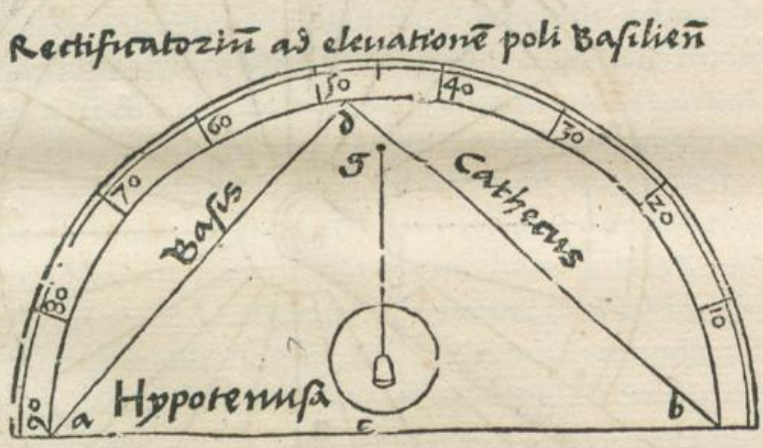


Compoſitio horologiorum truncalium atq; rectificatorij eorum. Caput XXII.

PVto abundè ſatis hactenus dictum de uaria horariorum fabricatione, æquinoctialium, horizontalium & perpendicularium: ſed ne quid etiam de nõ neceſſarijs hic omittam, en ponam tibi ob oculos & alium quendam modum conſtruendi horologia ad quatuor mundi plagas, prioribus perfectiorem, commodiorem, atq; ferè uſitatiorem. Et hic quidem opus tibi eſt rectificatorio quodam, aut ſi mauis appellare uerificatorium.

Voco autem rectificatorium, instrumentum triangulare orthogonium, formam habens scaleni, cuius latus breuius basis, medium cathetus, longius uerò hypotenusa dicitur. Et ne obscurus sim in uocabulis Græcis, hæc omnia clarius tibi exponam. Orthogonius est triangulus, unum rectum habens angulum & duos acutos, id est, minores recto. Orthogonius autem scalenos, est triangulus unum habens rectum angulum & duos acutos, sed omnia eius latera sunt inæqualia. Scalenos dictus, quod uelut gradibus de uno in aliud trãsfertur latus. Omne uerificatorium horariorum est orthogoniũ scalenon, præter id quod ex eleuatione quadraginta quinque graduum polari componitur: hoc enim est orthogonium isocheles, id est, duorum æqualium laterum. Dicitur autem Isocheles triangulus habens duo latera æqualia & tertium inæquale. Basis est linea iacens, siue fundamentum alicuius figuræ. Cathetus uerò est linea perpendiculariter in aliqua figura erecta. Hypotenusa est linea tangens duas metas triangulariter seu quæ perpendiculariter non est erecta. Versus: Protracta linea basis est, erecta cathetus. Tenditur ad fines hypotenusa duos. Sed ut redeam unde digressus sum, rectificatorium compones hoc pacto.

Sequitur figura huius descriptionis.



Describe in recta linea a b super centro c circumferentiam semicirculi eamq; in nonaginta æquales distribue partes, à dextra prope punctum b incipiendo. Quo facto numera à puncto b altitudinem polarem tuæ regionis, & ad exitum eius fac notam d. Deinde à puncto d duc lineam rectam ad punctum a: & similiter ab eodem puncto d duc aliam lineam rectam ad punctum b, & consurgit triangulus, præ se ferens figuram rectificatorij prædicti: nec alio tibi opus est labore, nisi quòd triangulum hunc cautè excipias & quicquid circa ipsum fuerit abscindas, aut certè in tabellam aliquam ligneam uel æneam subtilem transferas, qua pro uoto uti possis. Sed & hoc quoque nõ omittas, nempe quòd hypotenusam a b in puncto c linea perpendiculariter incidente seces, in cuius summitate filum aliquod suspendi possit, infrà plumbeam massulam gestans, quo perpendiculi uice utare. Facies etiam in hac trian

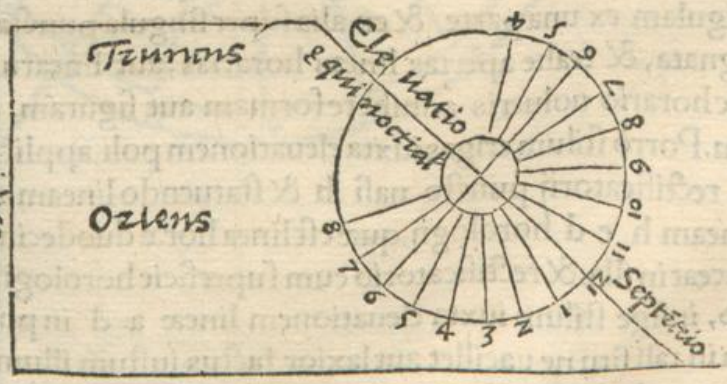
gular i

gulari tabella foramen quoddam propenotam c, quod perpendiculum ipsum excipiat, & liberam ei in suo motu præstet facultatem. Hoc instrumento tres superficies planæ iustificantur, nempe horizontalis, æquinoctialis & polaris. Horizontalem rectificat hypotenusa, cathetus æquinoctialem & basis polarem. Et in omnibus uerificationibus necesse est ut perpendiculum præcise percutiat lineam g c, & ne per pili quidem latitudinem hinc aut illinc à linea aberret. Per cathetum igitur superficiem trunci æquinoctialem facilè corriges, tracta scilicet ex utroque trunci latere linea iuxta catheti eleuationem. Idem intelligas de latere basis, si te delectet in trunco describere horologium quod polarem habeat superficiem: cuius descriptionis mentionem suprà capite duodecimo fecimus.

De formatione Horologij æquinoctialis. *Caput* XXIII.

HOrologium æquinoctiale, quod respicit plagam septentrionalem in trunco uel lapide hac arte fabrefacies. Para primò in trunco superficiem septentrionalem, ut scilicet trunco in plano horizontali posito, ea superficies præcise iuxta æquatoris altitudinem in tua regione eleuetur, id quod facilè iuxta præcedentis capitis instructionem efficere poteris. Deinde describe in ea superficie circulum, quem in 24. æquas partes distribues, ducens ex centro ad singulas illas partes rectas lineas, quæ horas ipsas ex stilium bratili obiectu commonstrabunt. Figes autem stilum in circuli centrum, erigesq; in hunc modum, ut summa eius extremitas æqualiter à circuli distet circumferentia. Nec cures de certa stili longitudine, tametsi conuenientior longitudo non sit quàm semidiameter circuli. At in duobus lateribus trunci, occidentem & orientem præcise aspicientibus, necesse est ut stilus præcise semidiametrum contineat circuli de quo infrà.

Figura horologij æquinoctialis.



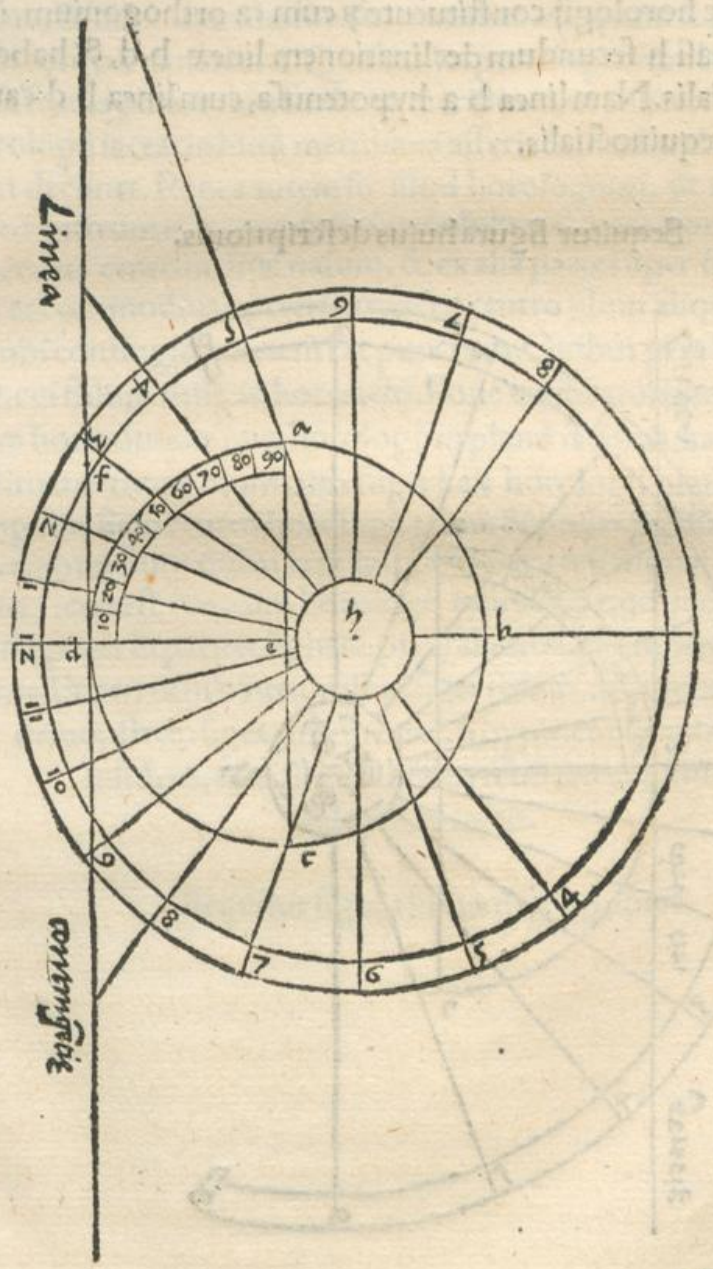
Per lineam ubi scribitur, eleuatio æquinoctialis, tu intellige superficiem, circulum horarium in sua planicie continentem. Stilus huius horologij est semidiameter seu linea horæ sextæ antemeridianæ. Nota etiam quòd hoc horologio uti ad solem non poteris nisi à tempore æquinoctij uerni usq; ad æquinoctium autumnale. Nam sole existente in signis meridionalibus, umbra stili non potest attingere superficiem horarij. Sed defectui huic facilè poteris succurrere, si adhibueris horis uel digitum uel lignum digiti habens latitudinem. Tum enim licebit aduertere, quam horam umbra sit tactura.

Fabrefactio horologij horizontalis in trunco. Caput XXIIII.

FAc primò circulum ad libitũ, quem duabus diametris in quatuor partes æquales secabis, adscriptis literis a b c d. Porrò e sit in centro. Semicirculus uerò a d c diuidatur in duodecim æquales partes, afficiaturq; notis duodecim occultis. Quo facto, ducatur linea contingentiæ, quæ scilicet diametro a c æquidistet. Est autẽ linea contingentiæ, linea recta ex utraq; parte circuli ducta, ipsum nõ secans sed in circũferentia nudo attactu contingens, seu ut alij dicunt, circulum in uno tangens puncto, ut hic in nostro opere circulum tangit in puncto d. Hac igitur tracta linea, ponatur regula ab una parte super centro e & ab alia super singulas notas in circumferentia circuli signatas, & ubi regula secat lineam contingentiæ imprime punctum. Consequenter diuide unam quartam circuli, puta d a in nonaginta partes æquales incipiendo à puncto contingentiæ d & numera à d uersus a eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, & ad finem eius & super centrum e pone regulam, & aduerte intersectionem eius cum linea contingentiæ. Hanc intersectionem nota cum puncto f. Postea pone circini pedem immobilem in centrum e & alium extende in punctum f, & circino in tali manente extensione, pone pedem eius immobilem in punctum d contingentiæ, & alium uerte in lineam d b scilicet ultra e, & fac cum eo punctum, h, qui dicitur locus nasi, unde scilicet stilus horarum index prominet. In hunc punctum h pone regulam ex una parte, & ex alia super singula puncta in linea contingentiæ signata, & trahe apertas lineas horarias, aut linearum partes, iuxta quod huic horario uolueris adhibere formam aut figuram, quadratam aut circularem. Porrò stilum erigas iuxta eleuationem poli, applicando scilicet angulum a rectificatorij puncto nasi h & statuendo lineam a b instrumenti super lineam h e d horologij, quæ est linea horæ duodecimæ, hoc est, ut linea hæc iaceat in illa: & rectificatorio cum superficie horologij ad angulos rectos erecto, infige stilum iuxta eleuationem lineæ a d in puncto nasi h & firma eum in tali situ ne uacillet aut laxior factus iustum illum situm amittat. Hæc basis cum hypotenusa eleuationem poli ostendunt, ut iam suprà de hac re paulo

re paulo fuſius diximus. Hic quoque aduertendum, quòd in horologio horizontali centrum ſeu locus naſi inuenitur iuxta eleuationem æquinoctialis: ſtilus autem erigitur iuxta poli altitudinem. At in horologio meridiem uerſus parato, centrum ſtili quæritur ex poli eleuatione, & ſtilus erigitur iuxta æquinoctialis altitudinem. Hæc enim duo horologia, uerticale & horizontale ubique locorum uiciſſitudines analogas ſeruant: præterquam ubi polus quadragintaquinque gradibus eleuatur: illic enim nullum ab altero diſcrepat.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

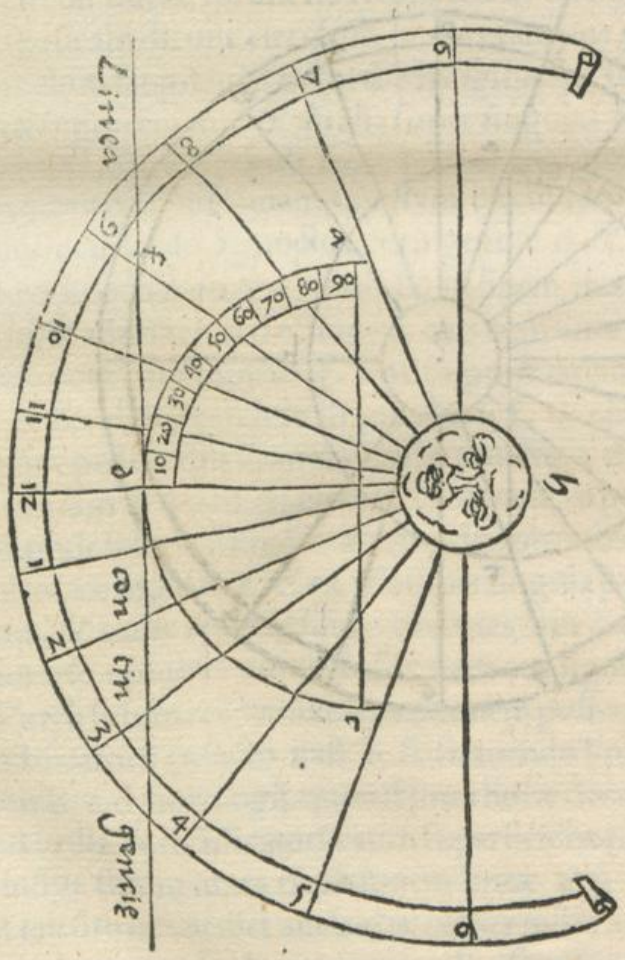


Horologium perpendiculare uersus plagam meridianam quomodo in trunco sit formandum.
Caput XXV.

HOrologium murale, quod meridiem præcise respicit, non secus describes quàm horologium horizontale, de quo præcedenti capite mentionem fecimus: hoc excepto, quòd horologium in plano formatur iuxta eleuationem æquinoctialis, & stilus erigitur secũdum poli eleuationem, ut iam suprà quoque diximus.

Sed horologium perpendiculare quod examussim meridiem respicit, formatur iuxta poli eleuationem, & stilus infigitur secundum æquinoctialis eleuationem, idq; hoc modo. Angulum rectificatorij b applica ad punctum nasi h & pone lineam b h in lineam meridianam h e, & quiescente rectificatorio in superficie horologij constituente q; cum ea orthogonium, infige stilum in punctum nasi h secundum declinationem lineæ b d, & habebit eleuationem æquinoctialis. Nam linea b a hypotenusa, cum linea b d catheto, eleuationem pandit æquinoctialis.

Sequitur figura huius descriptionis.



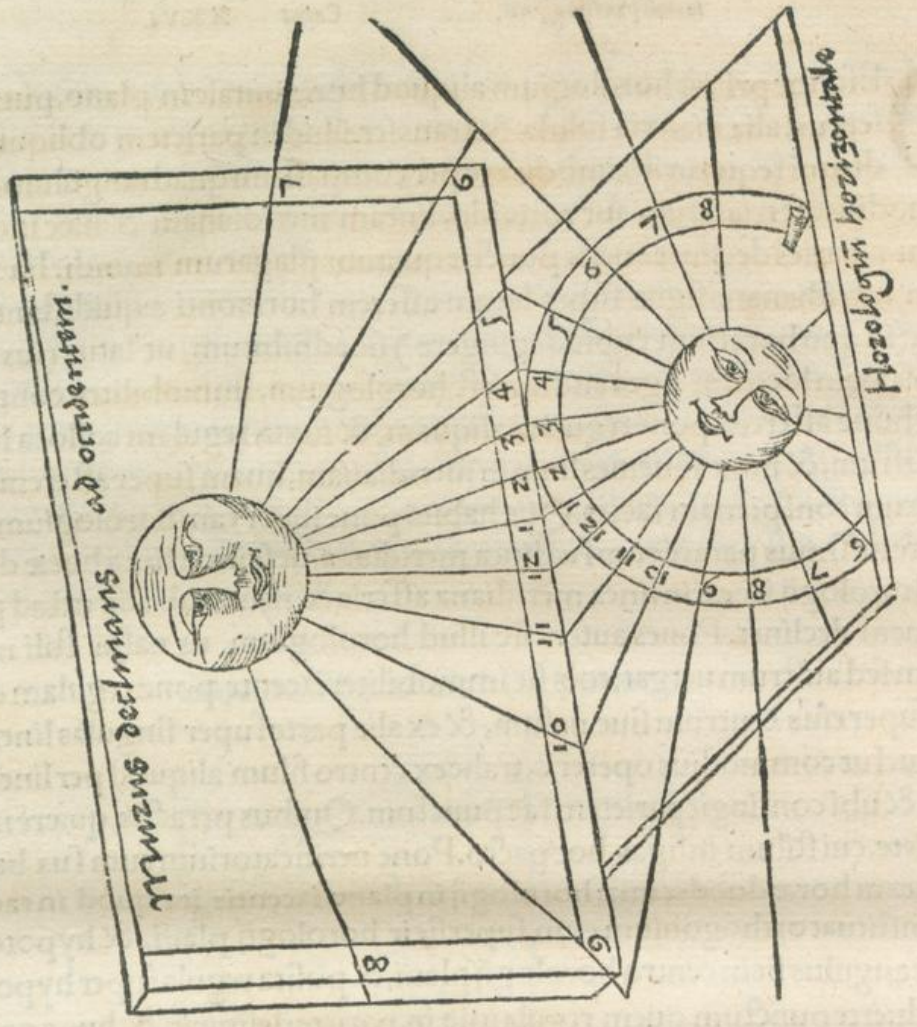
Compo-

Compoſitio horologij perpendicularis, quando murus nullam quatuor plagarum mundi præciſe aſpicit. Caput XXVI.

DEſcribe primò horologium aliquod horizontale in plano, puta in aſſere uel alia materia ſolida & transfer illud in parietem obliquum modo qui ſequitur. Primò quære per compaſſum quadrangulum, quod commodius eſt triangulo aut rotundo, lineam meridianam & hæc indicabit quantum paries declinet à ueris punctis quatuor plagarum mundi. Itaq; hanc lineam meridianam ſigna ſuper latum aſſerem horizonti æquidiſtantem & parieti (in quo horarium cupis depingere) ſic adhibitum, ut latus eius parietem ipſum in loco ubi figurandum eſt horologium, immobiliter contingat. Super hunc aſſerem pone regulam aliquam, & iuxta regulam colloca iuſtum compaſſum, & mox inuenies lineam meridianam, quam ſuper aſſerem uſque ad murum conſpicuam facies. Qua habita pone ſuper eam horologium quod ſupra te iuſſimus parare cum ſua linea meridiana, ut ſcilicet linea horæ duodecimæ horologij iaceat in linea meridiana aſſeris & neutra ab alia uel ad pili latitudinem declinet. Pones autem ſic illud horologium, ut naſus ſtili non ad murum ſed auſtrum uergat: eoq; ſic immobiliter iacente, pone regulam ex una parte ſuper eius centrum ſiue naſum, & ex alia parte ſuper ſingulas lineas horarias, uel ut commodius opereris, trahe ex centro filum aliquod per lineas horarias, & ubi contingit parietem fac punctum. Quibus peractis, quære naſum in pariete, cui ſtilum infigas, hoc pacto. Pone uerificatorium cum ſua baſi ſuper lineam horæ duodecimæ horologij in plano iacentis, ita quòd in eadem linea conſtituat orthogonium cum ſuperficie horologij plani, & hypotenuſæ baſisq; angulus ſit in centro horologij plani, & poſita regula ſuper hypotenuſam, aduerte punctum quem regula ipſa in pariete deſignat, & hunc nota aliqua afficies, nam eſt centrum horologij muralis, à quo lineas horarias in ſingula puncta prius in pariete ſignata, protrahes, eisq; competentes adſcribes numeros. Præterea in centrum illud figes ſtilum, qui umbra ſua horas demonſtret: figes autem iuſtè, ſi hypotenuſæ innixus ſeu inſidens, eum ſitum ablato rectificatorio immobilem retinuerit.

Figura

Sequitur figura huius deſcriptionis.

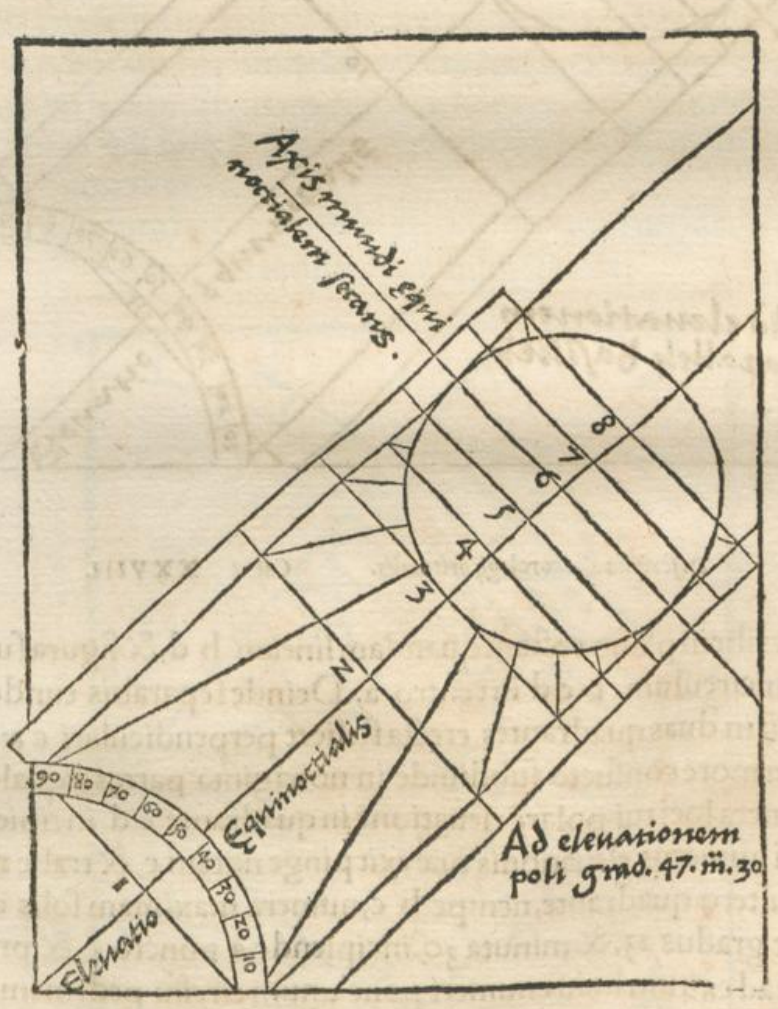


Figuratio horologij orientalis & occidentalis. Caput XXVII.

CVm horologium uolueris describere in muro aut trunco, qui præcise orientem aut occidentē respicit, sic operaberis. Procrea primò in muro aut alia plana superficie lineam iuxta eleuationem æquinoctialis, hoc est, quæ à septentrione sensim in meridiem ascendat, quousq; in tua regione æquatoris altitudinem obtineat. Deinde fac circulum paruum in superiori eiusdem lineæ parte, qui scilicet ab eadem linea in duo hemicyclia diuidatur. Rursus protrahe duas alias lineas, quę iam factæ lineę sint parallelæ, quæq; ipsum circulum, summis quod aiunt, contingant labijs, & ob id cōtingentiæ uenium uocandæ lineæ. His factis, diuide circulum in uigintiquatuor partes æquales, initiū capiendo ab intersectione lineę, quā primò fecisti, & circuli. Deinde pone regulam ad centrum circuli & ad singulas eiusdem circuli diuisiones, & ubi contigerit lineam cōtingentiæ, fac punctum. Poteris etiam solum semicirculum diuidere in duodecim partes, & unam duntaxat cum punctis signare lineam contingentiæ, atq; eas notas deinde cum circino in aliam transferre

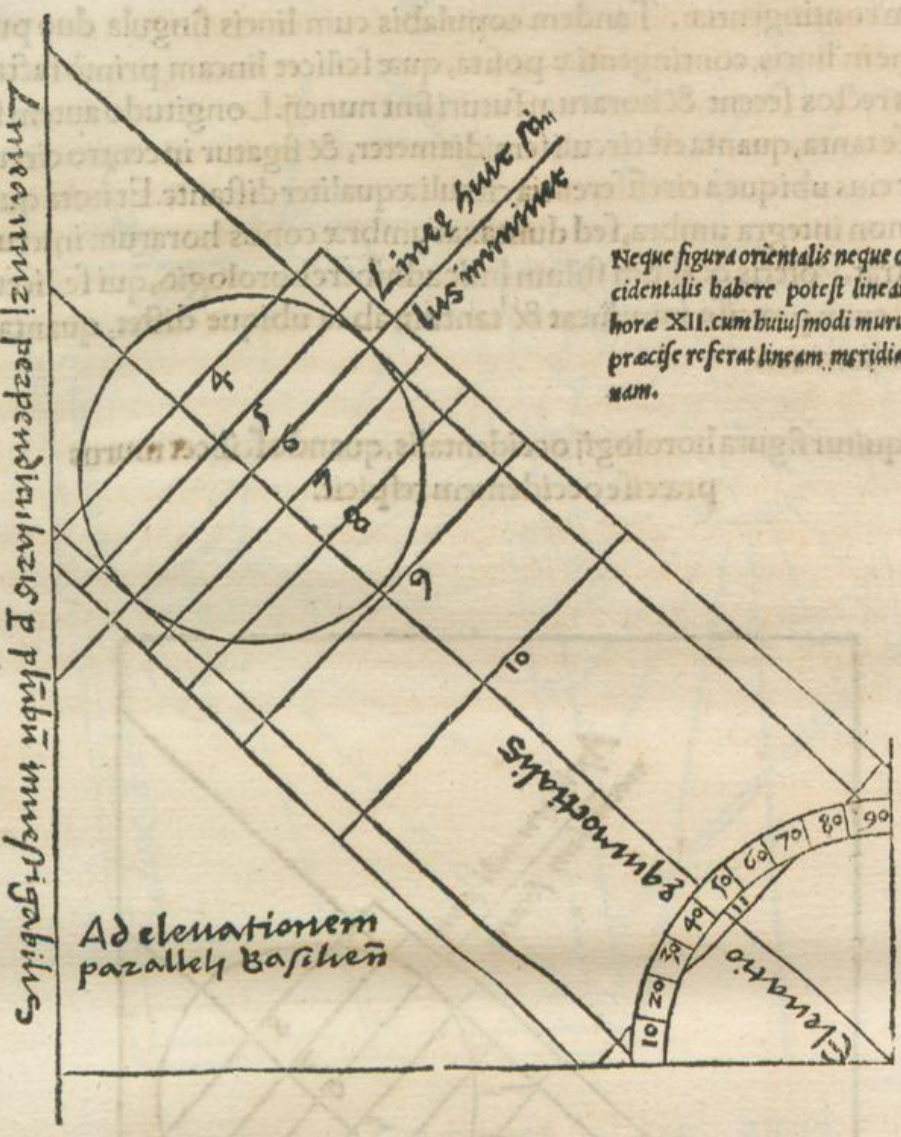
ferre lineam contingentiæ. Tandem copulabis cum lineis ſingula duo puncta è regione in lineis contingentiæ poſita, quæ ſcilicet lineam primò factam ad angulos rectos ſecent, & horarum futuri ſint nuncij. Longitudo autem ſtili ſit præciſe tanta, quanta eſt circuli ſemidiameter, & figatur in centro circuli, ſummitate eius ubique à circũferentia circuli æqualiter diſtante. Et nota quòd huius ſtili non integra umbra, ſed duntaxat umbræ conus horarum interualla demonſtrat. Poteris & alium ſtilum huic adhibere horologio, qui ſcilicet lineæ horæ ſextæ præciſe imminеat & tantum ab ea ubique diſtet, quanta eſt circuli ſemidiameter.

Sequitur figura horologij occidentalis, quando ſcilicet murus præciſe occidentem reſpicit.



Sequitur figura horologij ad murum qui orientem abſq; ulla declinatione aſpicit.

Deſcriptio



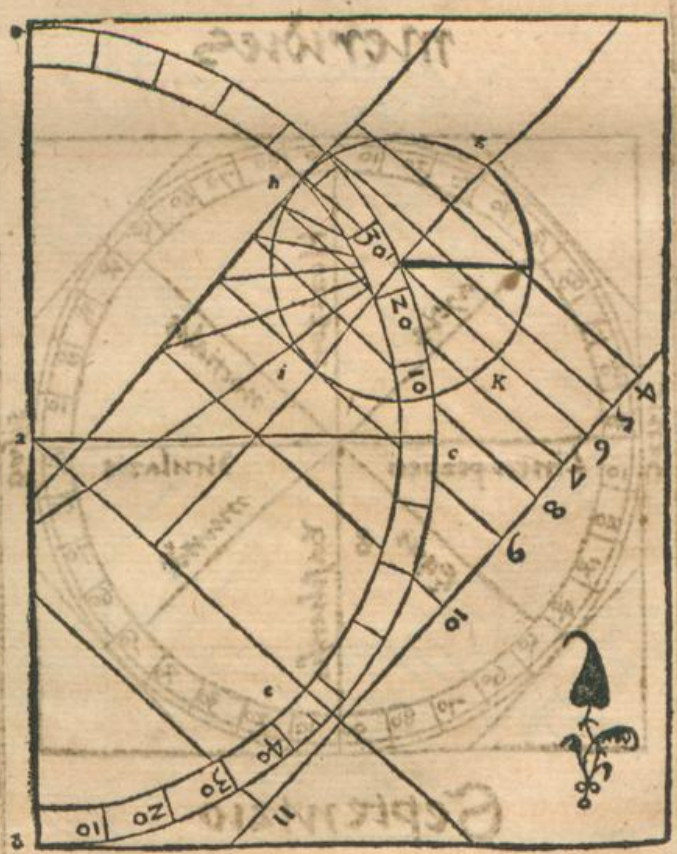
Descriptio alia horologij orientalis. Caput XXVIII.

DEscribe in plano rectam quandam lineam b d, & figura super ipsum semicirculum b c d in centro a. Deinde separabis eundem semicirculũ in duas quadrantes, erecta scilicet perpendiculari c a: & utrunq; quadrantem more consueto subdiuide in nonaginta partes æquales. Consequenter numera loci tui polarẽ eleuationẽ in quadrante c d incipiendo à puncto d & ubi numerus eleuationis tuæ exit pinge notam e, & trahe rectam a e. Rursum in altero quadrante, nempe b c, numera maximam solis declinationem, scilicet gradus 23. & minuta 30. incipiendo à puncto c & procedendo uersus b. Et ad exitum huius numeri pone unum circini pedem immobilem, & cum altero fac circulum magnum uel paruum iuxta superficiei in qua horologium describere instituisti quantitatem. Deinde per centrum huius circuli duc rectam lineam, quę perpendiculariter cadat in lineam a e. Et hæc quidem æquatoris repræsentat eleuationẽ. Signabis uerò circuli intersectiones quæ

fiunt

fiunt per hanc scilicet lineam: literis g h, posita litera g in superiori intersectione & h in inferiori. Diuides etiam circulum ipsum in quatuor partes, linea ducta per centrum eius quæ orthogona sit ad lineam eleuationis æquatoris, signeturq; literis i k. Et hæc horam sextam denotabit. Per punctum i qui inferiorem intersectionis tenet locũ, trahe lineam cõtingentiæ, & diuiso quadrante h i in sex æquales partes, per singulas ipsius quadrantis diuisiones occultas trahe lineas à centro usq; ad lineam contingentiæ porrectas: & ubi contingunt lineam contingentiæ ac notas. Deinde facta alia linea contingentiæ super pũcto k, aut si mauis poteris illam facere longè extra circulum, dummodo perpendiculariter cadat super lineam a e, traduces officio circini notas illas in hanc lineam suo quidem ordine & iusta obseruata distantia: & tandem singulas correspondentes notas cõtrahe per lineas, quæ omnes lineæ i k, quæ est horæ sextæ, parallelæ erunt. Adscribes etiam horarũ numeros. Nam quæ mox sequitur post lineam horæ sextæ, dedicabitur horæ septimæ, altera horæ octauæ & ita consequenter usq; ad horam undecimam. Et cum æstiuis diebus sol oriatur ante horam sextam, trãsferes lineam horæ septimæ supra sextam, & repræsentabit horam quintam. Sic linea horæ octauæ translata inseruiet horæ quartæ. Porrò stili longitudo fieri debet iuxta semidiametri quantitatem, ut præcedenti monuimus capite.

Sequitur figura horologij orientalis, in qua antemeridianarum horarum continentur distinctiones.



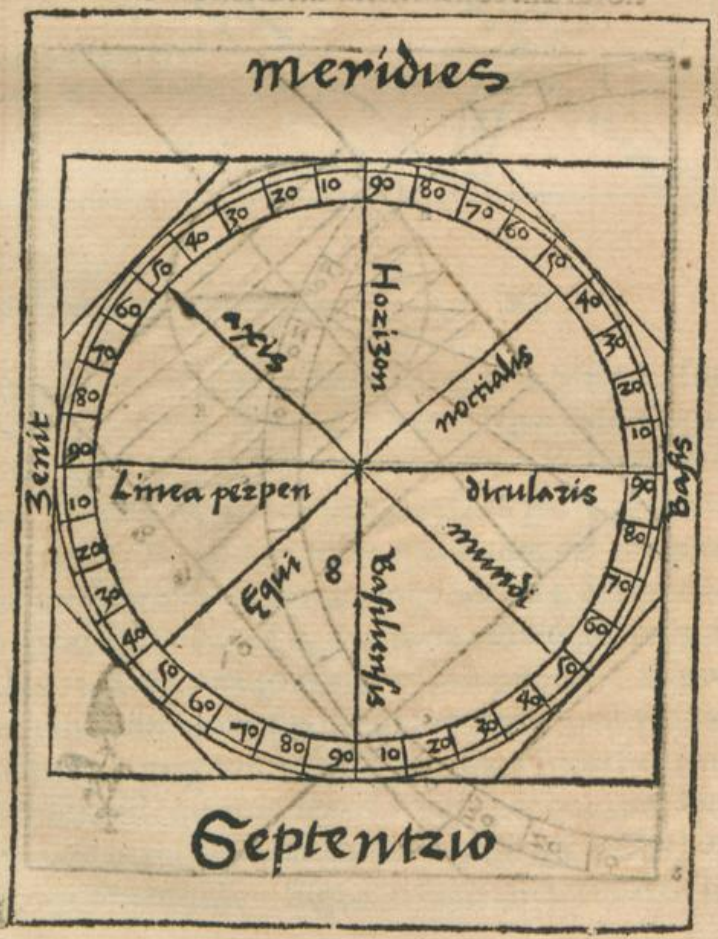
N Haud

Haud aliter fabricabis horologium occidentale, pomeridianis accommodandum horis, niſi quòd poſitionis & ſupputationis ordo uenit immutãdus. Nam quæ deſcripta ſunt in quadrãte b c, in horologio occidentali deſcribendaſunt in quadrante c d & econtra: eo quòd in ſuperficie occidentali quadrãs b c fit ſeptentrionalis & c d auſtralis. Alioquin nihil eſt hic immutandum, niſi quòd ipſis horarijs lineis ſui adaptandi ſunt numeri. Poteſt & huic negotio ſatisfacere quadrans a b c. Nam ſupputata æquatoris eleuatione in quadrante b c, à b uerſus c, & producta ex centro a linea recta, ea rurſum æquatoris ſectionem cum ſuperficie meridiani repræſentabit. In qua quidem linea ſi pro uoto tuo acceperis centrũ deſcribes circa ipſum circulum g i h k atq; haud aliter operaberis quã præcedenti diximus capite. Quare autem in huiuſmodi horologijs ortũ uel occaſum directè aſpicientibus, hora meridiei duodecima non inſcribatur aut inſcribi poſſit, hæc eſt ratio, quòd ſole ad meridianũ circulum perueniente, umbra ſtili cum utraq; ſuperficie, orientali & occidentali fit parallela, nec poſſunt radij ſolares muri contingere ſuperficiem, donec paululũ ad occidentalẽ deflexerit partẽ aut in orientali adhuc uageẽ quadrãte.

Fabrefactio horologiorum truncalium in uarijs ſuperficiebus. Caput XXIX.

Hic nihil noui te docebo, cum ex ſuperioribus didiceris quo pacto deſcribas horaria in plano, in muro orientali, occidentali, meridiano &

Figura huius deſcriptionis, in qua uariæ à circulo abſcinduntur ſuperficies.

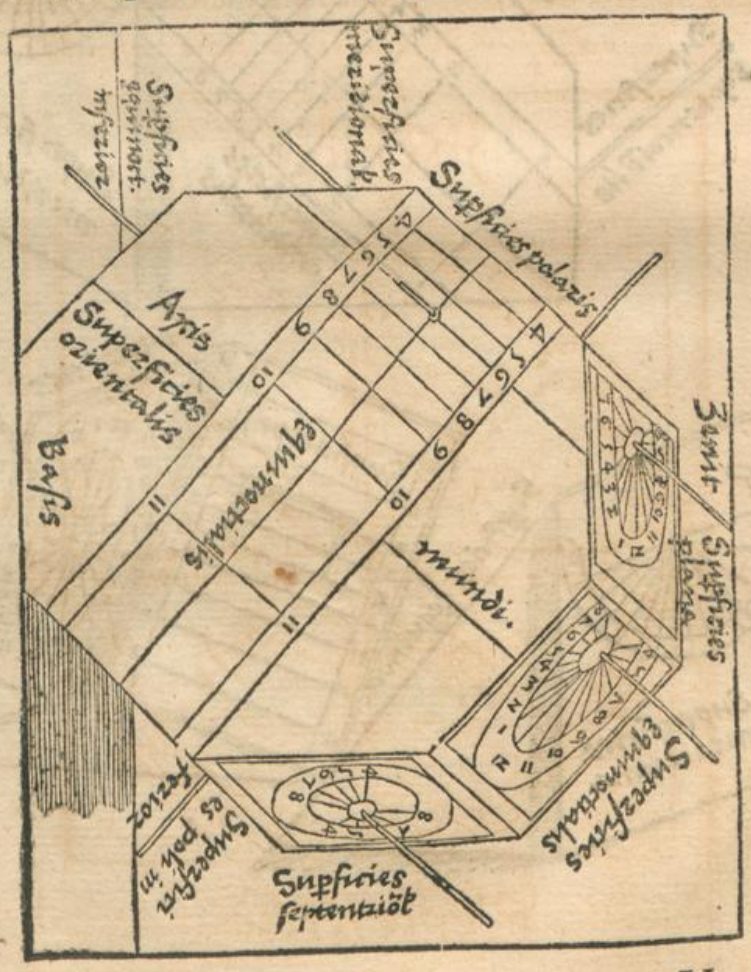


in ſuperfi-

in ſuperficie æquinoctiali. Solum id exiſtimo tibi iam neceſſarium, ut aliquanto dilucidius aperiam quomodo uarios angulos ſeu ſuperficies in truncum inducas. Pro qua re contemplare diligenter ſuprà ſignatum circulum, quo uice rectificatorij uti poteris in truncis regulandis.

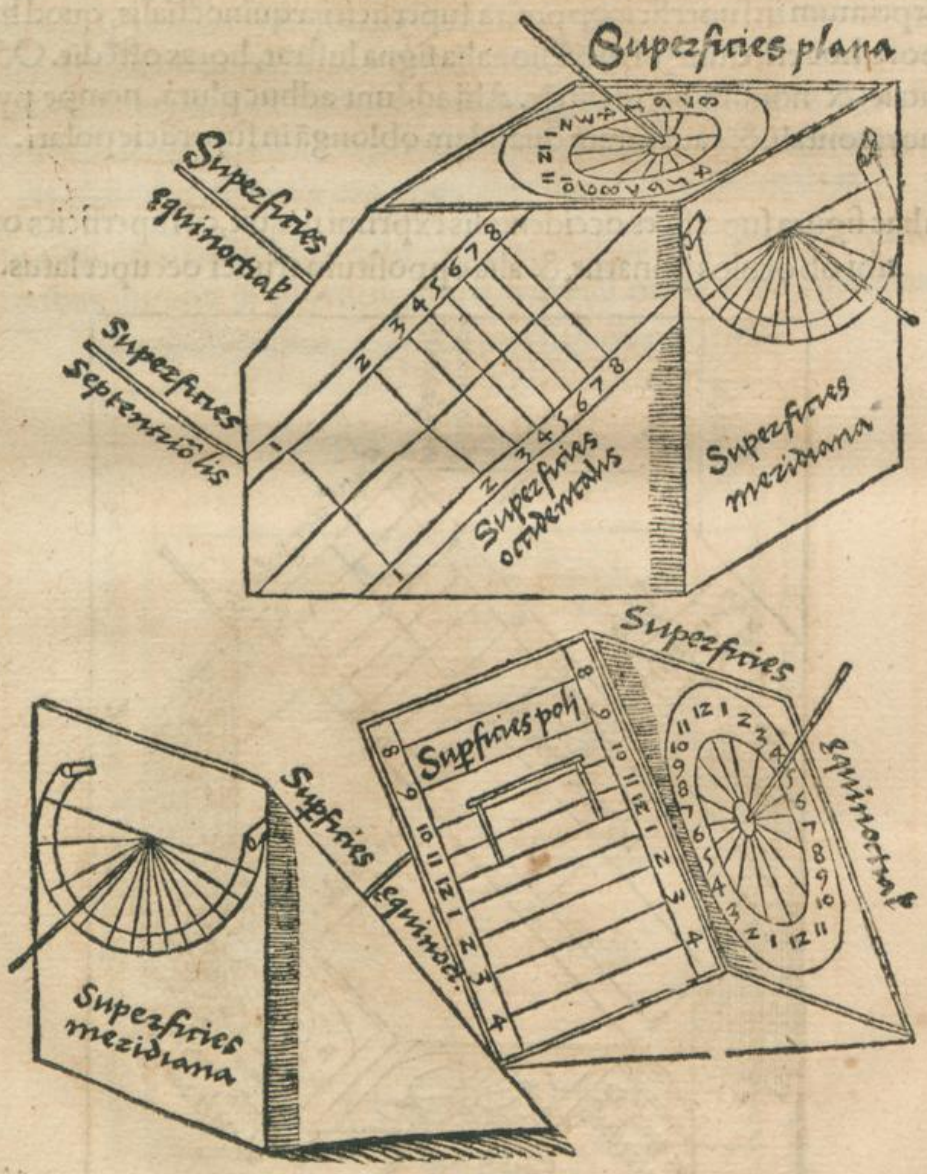
Ex hac figura præter baſim poteris nouem ſuperficies ſignare in trunco aliquo, & totidem deſcribere in eo horaria. Primum in ſuperficie meridiana. Alterũ in ſuperficie polari, cuius deſcriptionẽ ſuprà capite duodecimo poſui. Tertium in ſuperficie plana, quæ ſcilicet trunci arcem tenet. Quartũ in ſuperficie æquinoctiali, cuius deſcriptionem habes capite duodecimo & uicesimotertio. Quintum in ſuperficie ſeptentrionali, quod quatuor duntaxat horas in noſtra regione oſtendit, idq; in ſumma æſtate tantum. Sextum in ſuperficie oppoſita ſuperficiei polari, & habet eandem figurationem cum horario ſecundo. Septimum in ſuperficie oppoſita ſuperficiei æquinoctialis, quod hyemali tempore, hoc eſt, dum ſol meridionalia ſigna luſtrat, horas oſtẽdit. Octauum orientale, & nonum occidentale. Alij addunt adhuc plura, nempe pyxidem ſub horizontali, & cauaturam quandam oblongã in ſuperficie polari.

In hac figura ſuperfices occidentalis exprimi nequit, cũ ſuperficies oriẽtalis tibi ob oculos ponatur, & alia oppoſitum trunci occupet latus.



Figuræ uariæ horologiorum truncalium, in diuersis superficiebus horas dici indicantes. Caput XXX.

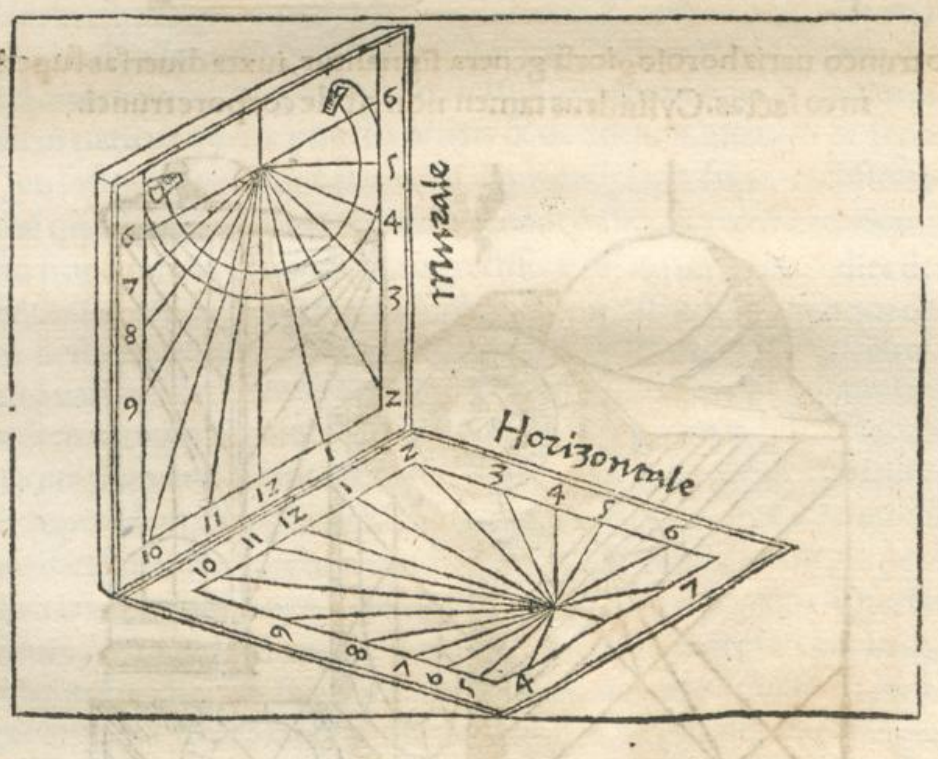
PIngemus nunc tibi ob oculos & alias quasdam formas truncalium horologiorum, ut quæ ex illis te magis delectant, his fabricandis animum intendas. Sunt autem quidam, qui horologium horizontale & murale simul constituunt in duabus firmis tabulis ad angulum rectum in modum aperti compassi compaginatis, ubi unus stilus utrique satisfacit horario. Cuius figuram infrà tibi quoq; ob oculos ponere libuit. Sunt etiam qui superficiem planam polum respicientem, ad profunditatem semicirculi excauãt, ipsamq;



ſemicircularem cauaturam in duodecim partes æquales diuidentes, protractis lineis parallelis & adſcriptis numeris ex obiectu umbræ, quam extremitates cauaturæ faciunt, diei horas addiſcunt: nam utraque extremitas uice axis eſt, & deſinit in eas utraque hora ſexta. Duodecima uerò in imo huius cauaturæ deſidet. Et cum ſol in meridie fuerit, nulla extremitatum umbram proijcit, ſed liberè radij in cauaturam incidunt, donec ſol ſenſim ad occidentem deflectere cœperit, tunc totum cauaturæ occidentale latus umbra obſcuratur ab ipſa extremitate uſque ad lineam horæ primæ aut ſecundæ.

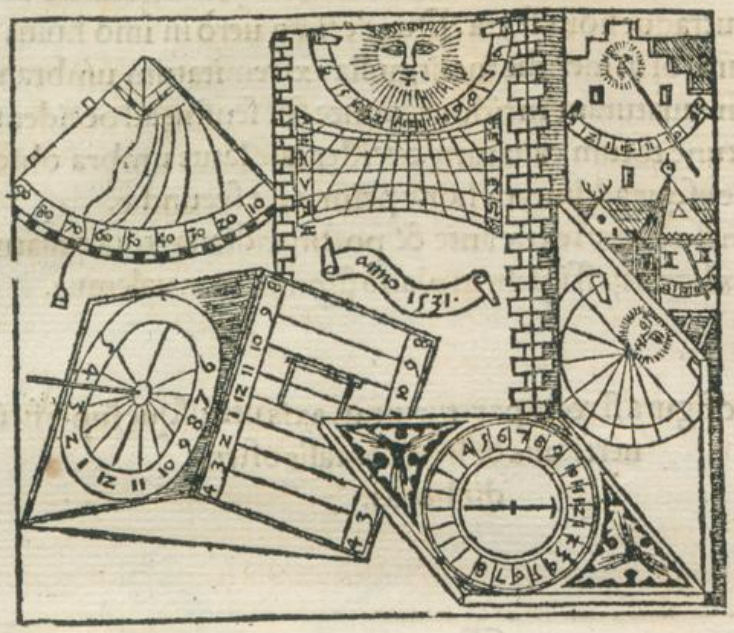
Porrò in puncto horæ ſextæ ante & poſtmeridianæ, tota cauatura umbra oppletur. Huius horarij effigiem in plano figurare non ualemus.

In hac figura ſi rectè paretur, unus axis utriuſque ſuperficiei uerticalis & horizontalis oſtendit horas.

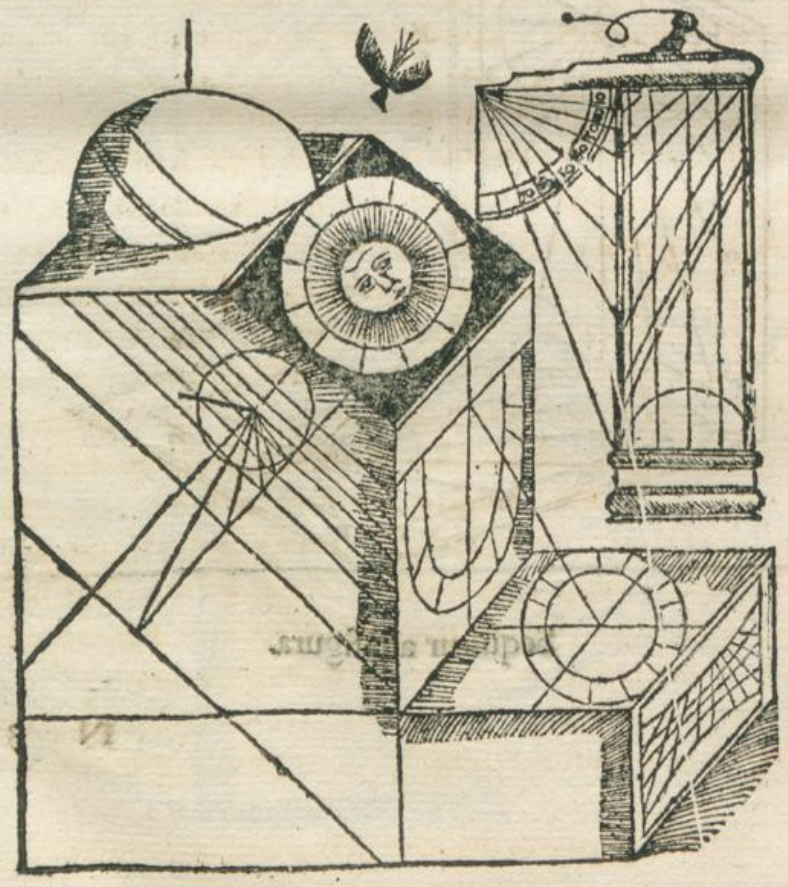


Sequitur alia figura.

Formę uariæ horologiorum, in plano, superficie perpendiculariter erecta, aut ad poli aut æquatoris altitudinem inclinata.



In uno trunco uaria horologiorũ genera signantur, iuxta diuersas superficies in eo factas. Cylindrus tamen non est de corpore trunci.

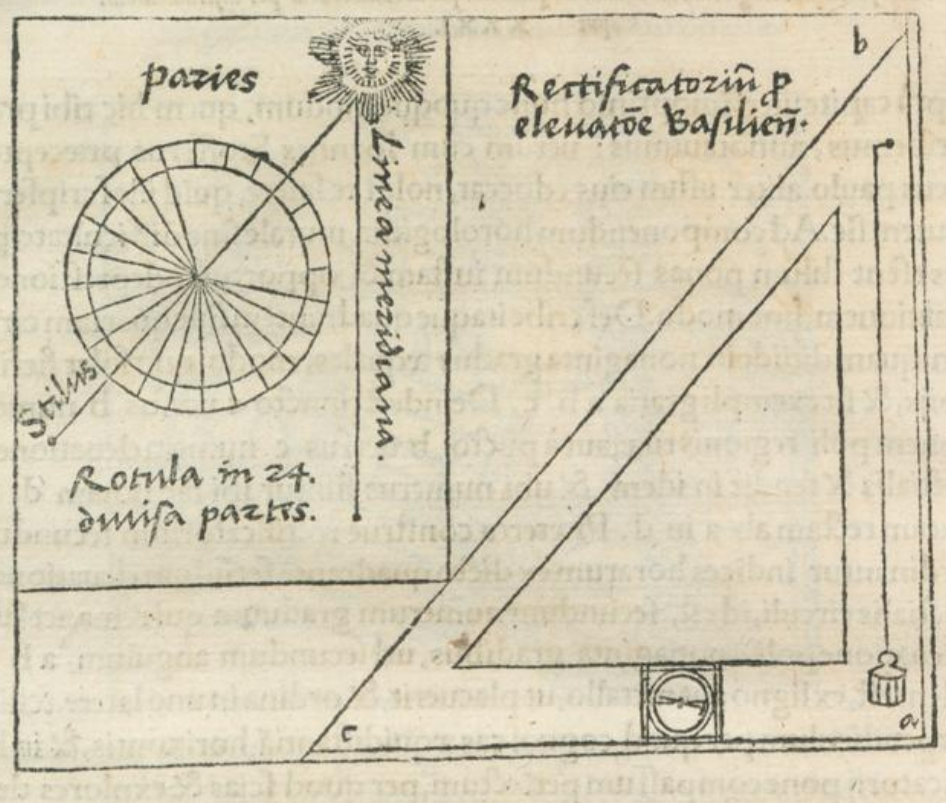


Fabrefa-

Fabrefactio horologiorum muralium ad quamcunque declinationem per instrumentum.
Caput XXXI.

SVprà capite uicesimoprimo hunc quoque modum, quem hic tibi præscribemus, annotauimus: uerùm cùm Ioannes Stofferus præceptor meus paulo aliter usum eius edoceat, nolui te latere, quid ille scripserit. Docet autem sic. Ad componendum horologium murale sine difficultate, primò opus est ut stilum ponas secundum iustam & opportunã depressionem & declinationem, hoc modo. Describe itaque quadrantem siue quartam circuli partem, quam diuide in nonaginta gradus æquales, modo quo solet fieri in astrolabijs, & sit exempli gratia a b c. Deinde à puncto c uersus b numera eleuationem poli regionis tuæ, aut à pũcto b uersus c numera eleuationem æquinoctialis & tendit in idem, & ubi numerus finitur ibi fac notam d, & trahe lineam rectam ab a in d. Præterea construe rectificatorium secundum quod ordinantur indices horarum ex dicto quadrante secũdum eleuationem æquinoctialis circuli, id est, secundum numerum graduum qui remanet subtracta eleuatione poli à nonaginta gradibus, uel secundum angulum a b d, quod idem est, ex ligno aut metallo, ut placuerit, & ordina in uno latere, scilicet b a perpendiculum per quod cognoscas æquidistantiã horizontis, & in basi rectificatorij pone compassum perfectum, per quod scias & explores declinationem parietis à ueris punctis oriẽtis & occidentis, meridiei & septentrionis. Quo facto, infige stilum parieti & deprime ipsum super rectificatorium, ita tamẽ quòd perpendiculum pendeat in loco suo, & rectificatorium ipsum in iusto situ conseruet: deinde moue rectificatorium unà cum indice dextrorsum & sinistrorsum, donec lingua mobilis compassi iustum quoque obtineat locum & situm: & tunc in illa depressione & declinatione firma stilum, ne ullo pacto uel tantillum à iusto situ dimoueatur. Consequenter habeas laminam rotundam in uigintiquatuor partes æquales secundum æquinoctialem diuisam, quam perpendiculariter affiges stilo siue indici horarum, ubicunque placuerit, superne aut inferne, explorata tamen prius linea meridiana quæ semper perpendicularis est respectu centri horologij. Demisso igitur perpendiculo à centro horologij siue à radice stili, signa lineam meridianam. Quo facto, alliga filum subtile ad indicem horarum, & extende aliam extremitatem eius super horam duodecimã siue lineã meridianam in muro signatam, ita ut filum tangat rotulam diuisam, & promoue rotulam, donec una linea tangat filum extensum ad lineam meridianam præcise, & rotula sic fixa manente promoue filum indici adhærens ad omnes alias lineas horarum, & ubi tangit murũ ibi fac notas horarum. Demum protrahe ex centro stili seu horologij lineas horarias, & paratum est horologium. Sequitur figura rectificatorij.

Hactenus de uaria horariorum descriptione: nunc de signis zodiacis inscribendis.

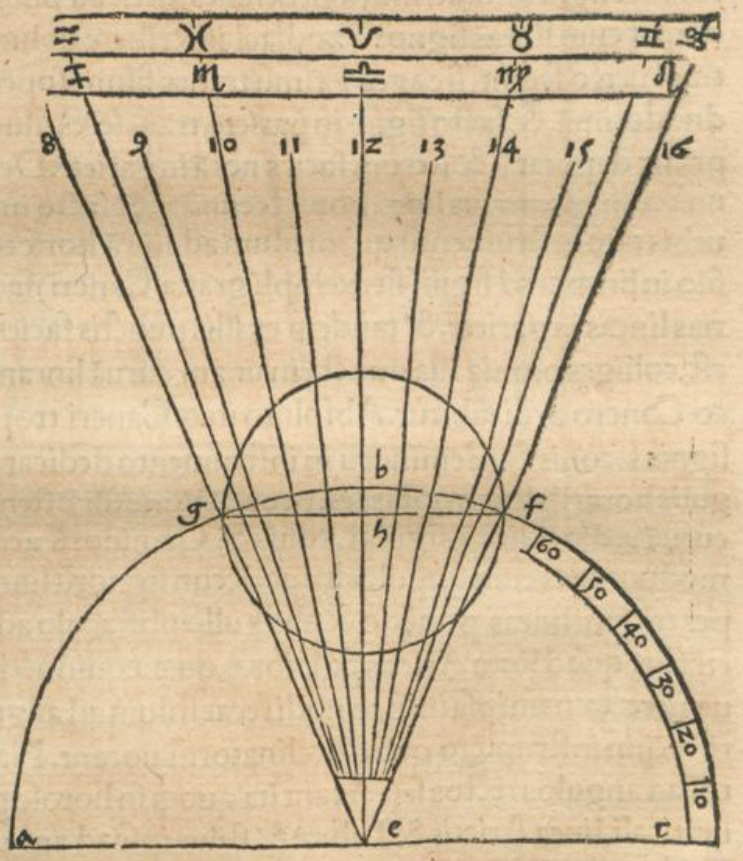


Quomodo duodecim signa zodiaci per lineas transversaliter tractas figurentur in horologijs muralibus. Caput XXXII.

IN primis tibi opus erit pro signorum zodiaci inscriptione, instrumento quodam cuius fabrefactionē hanc esse aduertas. Fac semicirculum quantæ libuerit magnitudinis, quē dimidiabis semidiametro, signabisq; literis a b c, centrum uerò sit e. Quadrantem b c distribue in nonaginta partes æquales, & à puncto b uersus c numera maximam solis declinationem, quæ est gradus uigintitres minuta triginta, & ubi finitur numerus imprime punctum adhibita litera f. Porrò arcum f b transfer officio circini à puncto b uersus a, faciendo punctum g, & ab uno puncto usq; ad alium duc lineam rectam, eiusq; intersectionem cum linea b e nota cum litera h, & secundum quantitatem h g uel h f describe circulum unum, quem diuide in duodecim partes æquales. Quo facto, pone regulam super duas partes æquidistantes semidiametro, & ubi regula intersecat arcum f g fac notam. Similiter fac cum alijs punctis æquidistantibus, semper signando arcū f g. Demum à centro maioris circuli, hoc est, ab e duc lineas rectas ad singula puncta intersectionis, eruntq; duæ extremæ tropici cancri & capricorni & media æquinoctialis. Itaq; in quacunque parte placuerit incipias inscribere signa. Capricornum in extrema deinde aquarium & pisces. Aries mediam sibi uendicat lineā, deinde Taurus, Gemini & Cancer iterum in extrema, & redeundo sub Geminis

minis ſcribe Leonem, ſub Tauro Virginem, ſub Ariete Libram, & ita conſequenter uſque ad finem Sagittarij, quemadmodum hæc omnia patent in figura ſubiecta. Porrò iſtæ lineæ rectæ à centro e exeuntes, repræſentant radios ſolares, ſole in illis ſignis exiſtente. Poteris quoque huius inſtrumenti fabricam formare ex tabula declinationis ſolis, quam infrà paulo ante finem huius libri poſuimus. Hæc enim docet quot gradibus & minutis quælibet ſignorum lineæ à medio limite, hoc eſt, ab æquatoris diſtent linea.

Figura huius deſcriptionis.



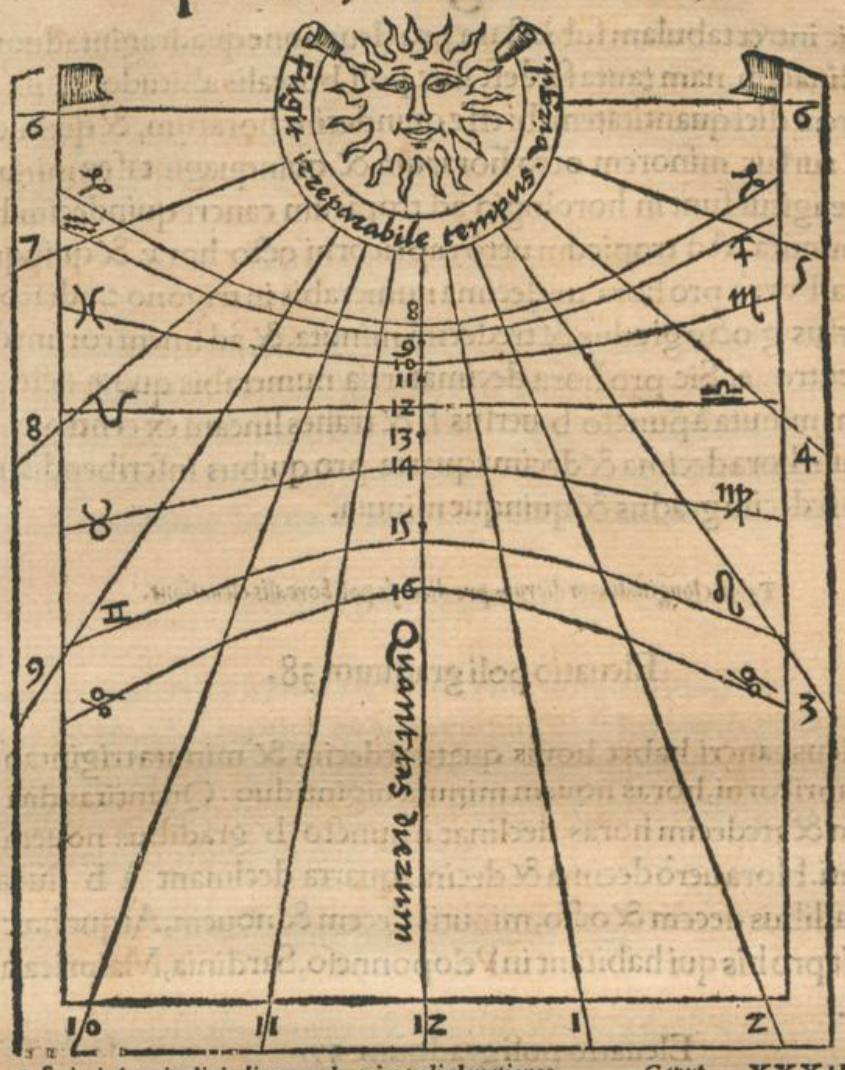
Quòd ſi cupis inſcribere longitudinem dierũ & noctium, ita operaberis. Lineæ capricorni adſcribe octo. Nam tunc lõgitudo diei fermè in noſtra regione octo horas cõplectitur. Sicut è diuerſo longitudo noctis tunc habet ſedecim horas. Lineæ uerò piſciũ ſiue ſcorpij decem adnota. Linea arietis & libræ duodecim habebit: & linea tauri atque uirginis quatuordecim. Linea uerò cancri ſedecim ferè habet horas: & longitudo noctis octo tantum continet horas. Sed quantitatem diei nouẽ, undecim, tredecim & quindecim horarũ, hoc ingenio explorabis. Numera à linea æquinoctialis, hoc eſt, à linea arietis ſeu libræ in circulo paruo, idq; in ſuperiori eius parte & ex utroq; latere, decem & ſeptẽ gradus, ad quorum finem pinge notas: & ab eadem linea in parte inferiori parui circuli numera totidem & fac notas. His notis æquinoctiali æquidiſtantibus appone regulam, & arcũ f g affice ſignaturis. Poſtea à centro circuli magni per has ſignaturas duc lineas rectas, & quæ cadit inter lineas piſciũ & arietis deputabit diei habenti longitudinẽ undecim horarũ: quæ uerò inter arietem & taurũ locum ſortita fuerit, alligabitur tredecim horis. Itẽ à puncto f parui circuli ſupputa

utrinq;

utrinq; trigintasex gradus & imprime arcui f g notã. Idem facias apud punctum g. Postea à centro circuli magni duc rectas lineas per signaturas in arcu factas & ea quæ ceciderit inter aquariũ & pisces cõplectitur diem nouem horarũ: quæ uerò inter geminos & taurũ locũ obtinuerit, habebit quindecim horas. Quibus ritè absolutis, abscinde diametrũ a c & fac tabulam seu figuram quadratã, continentem duodecim signa zodiaci, & longitudines dierũ & habebis instrumentũ quod quidam declinatoriũ, alij uerò trigonũ zodiacũ uocãt, eo quòd per ipsum declinatio solis ab æquinoctiali addiscitur. Hocitaq; parato instrumento, affige ipsum ad stilum horologij, diametrũ scilicet a c stilo sic adaptando, ut diameter meditulliũ stili possideat, & centrũ e certũ stili locum occupet, ubi postea nodulus, signorũ cœlestium index, est ponendus. Deinde lineis signorũ prope centrũ e adhibe filum longũ, quod ita super cuiuslibet signi linea ad murũ protrahes, ut ne ad pilum quidem ab ea linea recedat. Et cum lineas signorũ zodiaci inscribere uolueris, quæ lineas horarias ex transuerso secent, sic ages. Primũ trahes filum super signi lineã iacens ad horã duodecimã, & facto signo in pariete, transferes filum ad lineam parietis horæ primę deputatã, & iterum facies notã in pariete. Deinde uertes instrumentum unà cum filo uersus lineã horæ secundæ, & facto in pariete puncto, rursus mouebis tam instrumentũ quàm filum ad lineã horæ tertiæ: & hoc pacto iacente filo in linea certi signi (sit exempli gratia Cancri) facies puncta ad omnes horarias lineas in pariete, & tandem ex illis punctis facies unã lineã, siue quod idem est, colliges omnia illa puncta in unam curuã lineam, quæ in infimo parietis loco Cancro dedicabitur. Absoluto itaq; Cancri tropico, applicabis filum lineę signis Leonis & Geminorũ in instrumento dedicatæ, & facies similiter in singulis horarijs lineis notas, ex protractione fili ostensas, quas deinde in unam curuã rediges lineã, signis Leonis & Geminorũ accõmodandam. Et in hunc modum ages cum singulorũ duodecim signorũ lineis, filum scilicet præcise super trigoni lineas ponẽdo & absq; ullo obstaculo ad parietẽ trahẽdo. Notabis etiã hic quòd linea Arietis & Libræ, quæ æquinoctialem repræsentat, semper uenit recta: nam ipsa in loco nodi secat stilum ad angulos rectos, non tam in pariete q̃; in instrumẽto quod declinatoriũ uocant. Nam ut in cœlo axis & ęquator ad angulos rectos sese secant ita quoq; in horologio quouis, horizontali & uerticali, linea Arietis & Libræ & stilus ipse ad angulum rectũ sese intersecãt. Etsi horologiũ omnino fuerit meridionale, neq; ad occidentẽ neq; ad oriẽtem inclinatũ, linea horæ duodecimæ & linea arietis ad angulum quoq; rectum sese intersecabunt: nam stilus tunc præcise incũbit lineæ horæ duodecimæ neutrorsum declinans. Aliæ uerò signorũ lineæ, cùm inæquales angulos cum stilo faciant, necessario curuæ in pariete ueniunt: & quanto unum angulum acutiorem faciunt, tanto obliquiorem procreant in pariete lineam, id quod potissimum in utroq; tropico uidere licet.

Sequitur figura parallelos aut potius curuas lineas exprimens signorum zodiaci.

Inscri-



Inſcriptio longitudinis dierum ad uarias poli eleuationes. *Caput* XXXIII.

NE uideamur noſtræ duntaxat cõſuluiſſe regioni in annotatione quantitatis dierum, en ſubijciemus generalem ferè deſcriptionem, ex qua pro totius Europæ uarijs locis facilè deprehendere longitudines dierum æſtiualium, hyemaliũ & cæterorũ ſiue his contractiores ſint ſiue auctiores, ſi eo quo ſequitur modo, horologijs fuerint inſcriptæ. Arcũ b f & etiã b g in ſuperiori inſtrumento, quod trigonũ zodiacũ ſeu declinatoriũ uocant, diuide in uigintitres gradus & triginta minuta, quod facilè poteris, cũ prius iuſſus ſis quadrantẽ b c diuidere in nonaginta gradus, & gradus quos infrà iuxta horas diuerſarũ eleuationũ polariũ inueneris, numera à b uerſus f & etiã à b uerſus g & ad exitus eorũ trahe lineas horarias ut ſuprà. Et nota q̃ linea æquinoctialis ſiue linea arietis & libræ, in omnibus poli eleuationibus habet horas diei duodecim. Siquidẽ ob id uocat is circulus ęquator, q̃ ſole ſub eo cõſtituto, ubiq̃ terrarũ dies æquet noctibus. Deinde tredecim, quatuordecim, quindecim, ſedecim horæ locũ habẽt uerſus tropicũ cãcri: quę uerò infra duodecim ſunt, ut undecim, decẽ, nouẽ, octo, ad ſiniſtrã uerſus tropicũ capricorni ordinãdę ſunt. Pro tropicis uerò poſuimus ſemp abſolutã diei quãtitatẽ. Exẽplũ. Si quiſ piã Romæ cupiat horologio murali inſerere parallelos lõgitudinis

dierum

dierum, hic intret tabulam subiectam pro eleuatione quadragintaduorum graduum ordinatam, nam tanta ferè est illic poli borealis altitudo, & illico inueniet maiorem diei quantitatem ibi esse quindecim horarum, & quatuor minutorum, & rursus minorem octo horarum & quinquaginta sex minutorum. Scribendæ igitur sunt in horologio ad tropicum cancri quindecim horæ & quatuor minuta. Ad tropicum uerò capricorni octo horæ & quinquaginta sex minuta Porrò pro hora undecima numerabis in trigono zodiaco à puncto b uersus g octo gradus & tredecim minuta, & ad finem eorum duces lineam ex centro e. Sic pro hora decimatertia numerabis quoq; octo gradus & tredecim minuta à puncto b uersus f, & trahes lineam ex centro e. Non secus ages cum hora decima & decimaquarta, pro quibus inscribendis, numerabis utrinq; sedecim gradus & quinque minuta.

Tabula longitudinum dierum pro diuersa poli borealis eleuatione.

Eleuatio poli graduum 38.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim & minuta trigintaocto: & tropicus capricorni, horas nouem minuta uigintiduo. Quantitas diei habentis undecim & tredecim horas, declinat à puncto b gradibus nouem & minutis uiginti. Hora uerò decima & decimaquarta declinant à b siue ab æquinoctiali gradibus decem & octo, minutis decem & nouem, Atque hæc descriptio ualebit pro his qui habitant in Peloponneso, Sardinia, Maiorica atque tota Granata.

Eleuatio poli graduum 39.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim minuta quadragintaquatuor: & tropicus capricorni horas nouem minuta sedecim. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus nouem, minutis decem. Et hora decima atque decimaquarta, gradibus decem & septem, minutis quadraginta septem. Habet autem locum hæc descriptio in Nigroponto, apud Athenas, in Calabria, Toleti & Lisbonæ.

Eleuatio poli graduum 40.

Tropicus cancri habet horas quatuordecim minuta quinquagintaduo, & tropicus capricorni horas nouem minuta octo. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus octo, minutis quinquaginta. Et hora decima & decimaquarta, gradibus decem & septem, minutis quatuordecim. Idq; in his regionibus: in Albania, in Neapolitano regno, apud Tarraconenses, in Castilia & Portugalia.

Eleuatio poli graduum 41.

Tropicus cancri habet horas quindecim minutum nullum. Et tropicus capricorni

pricorni horas nouem minutum nullum. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus octo, minutis trigintaquinque. Et hora decima & decimaquarta, gradibus ſedecim, minutis quadraginta. Subiacent autem huic parallelo: Theſſalia, Roma, Corſica, Catalonia.

Eleuatio poli 42. graduum.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quatuor: & tropicus capricorni, horas octo, minuta quinquagintaſex. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus octo, minutis tredecim. Et hora decima atq; decimaquarta, gradibus ſedecim, minutis quinque. Regiones huius paralleli ſunt Turchia, Racanatum, Syena, Narbona, Nauarra & loca his adiacentia.

Eleuatio poli graduum 43.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta duodecim: & tropicus capricorni horas octo, minuta quadragintaocto. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus ſeptem, minutis quinquaginta. Et hora decima & decimaquarta, gradibus quindecim, minutis trigintaquinque. Habet autem hanc eleuationem polarem Macedonia.

Eleuatio poli graduum 44.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta decẽ et octo: & tropicus capricorni horas octo, minuta qudragintaduo. Hora uerò undecima & decima tertia declinat gradibus ſeptem, minutis quadraginta. Et hora decima & decimaquarta gradibus quindecim minutis decem. Huic autem eleuationi ſubiũciuntur Auinion, Monspeſſulanus, Sclauonia, Delphinatus, Bononia, & adiacentia quæque loca.

Eleuatio poli graduum 45.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta uigintiſex: & tropicus capricorni horas octo, minuta triginta quatuor. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus ſeptem, minutis uigintiocto. Et hora decima & decimaquarta gradibus quatuordecim, minutis trigintaduobus. Atq; huic ſubiacent parallelo, Auernia, Gnaſconia, Lugdunum, regnum Boſnæ, Hiſtria, Venetiæ, Mediolanum, Coruatia, Bulgaria, Seruia, &c.

Eleuatio poli graduum 46.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta trigintaquatuor: & tropicus ca

cus capricorni horas octo, minuta uigintisex. Hora uerò undecima atq; decimatertia declinat gradibus septem minutis sedecim. Et hora decima & decimaquarta gradibus quatuordecim, minutis decem. Et hæc descriptio locũ habet apud Septem castra, in Croacia, Carinthia, Bintzgauia, Subaudia, Burgundia superiori & adiacentibus locis.

Eleuatio poli graduum 47.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quadragintaduo: & tropicus capricorni horas octo, minuta decem & octo. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus septem minutis nullis. Et hora decima atque decimaquarta gradibus tredecim minutis trigintatribus. Hora nona & decimaquinta gradibus decem & nouem, minutis trigintaduobus. Ad hanc autem eleuationem pertinet Buda Vngariæ, Strigonium, Stiria, Saltzburgum, Monachum, Basilea, Constantia, Berna, Tygurum, Bisantium, Aurelianæ.

Eleuatio poli graduum 48.

Tropicus cancri habet horas quindecim, minuta quinquagintaduo: & tropicus capricorni horas octo, minuta octo. Hora uerò undecima & decimatertia declinat gradibus sex, minutis quadraginta duobus. Et hora decima atque decimaquarta gradibus tredecim, minutis duodecim. Hora nona & decimaquinta gradibus octodecim, minutis quinquagintaduobus. Videlicet in his locis: in Austria, Ingolstadij, Augustæ: in Brisgauia & Alsatia, Parisius, Argentinæ, Remis.

Eleuatio poli graduum 49.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta nulla & tropicus capricorni horas octo, minuta nulla. Hora uerò nona & decimaquinta declinat gradibus decem & octo, minutis trigintaquatuor. Et hora decima & decimaquarta gradibus duodecim, minutis quinquagintatribus. Hora undecima & decimatertia gradibus sex, minutis triginta. Loca huius eleuationis sunt, Normandia, Britannia, Morauia, Nurnberga, Spira, Heidelberga, Lotharingia, & cætera.

Eleuatio poli graduum 50.

Tropicus cancri habet horas sedecim, minuta decem & tropicus capricorni horas septem, minuta quinquaginta. Hora uerò nona & decimaquinta declinat gradibus decem & septem, minutis quinquagintaquatuor. Et hora decima & decimaquarta gradibus duodecim, minutis uigintisex. Hora undecima

cima & decimatertia gradibus ſex & minutis uigintiquinque. Huic parallelo ſubiacent Ruſſia, Cracouia, Sleſia, Praga. Babenberga, Moguntia, Treueris, Hanonia, Picardia &c.

Eleuatio poli graduum 51.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta uiginti. Capricorni uerò parallelus horas ſeptem, minuta quadraginta. Hora uerò nona & decimaquinta declinat gradibus decem et ſeptem, minutis quatuordecim. Et hora decima & decimaquarta gradibus undecim, minutis quinquagintaquinque. Hora undecima & decimatertia gradibus ſex, minuto nullo. Ligantur uerò ad hanc polarem eleuationem Vratislauia, Miſnia, Erfordia, Lipſia, Haſſia, Colonia Agrippina, Brabantia & cætera.

Eleuatio poli graduum 52.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta triginta: & tropicus capricorni horas ſeptem, minuta triginta. Hora uerò nona & decimaquinta declinat gradibus ſedecim, minutis quinquaginta. Et hora decima & decimaquarta gradibus undecim, minutis triginta. Porrò hora undecima & decimatertia gradibus quinque minutis quinquaginta. Hæc autem deſcriptio eſt pro illis qui habitant in Podolia, Vueſtphalia, Flandria, Geldria atque ferè Holandia & inſulis Selandiæ.

Eleuatio poli graduum 53.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta quadragintaquatuor: & tropicus capricorni horas ſeptem, minuta ſedecim. Hora uerò octaua & decima ſexta declinat gradibus uiginti, minutis trigintaſeptem. Et hora nona & decimaquinta gradibus ſedecim, minutis quinque. Itē hora decima & decimaquarta gradibus undecim, minuto nullo. Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis trigintaduobus. Hac autem deſcriptione uti poſſunt qui habitant in Maſouia, Brandenburgo, Brunſuigo, Friſia, Holandia & Angliæ meridionalibus locis.

Eleuatio poli graduum 54.

Tropicus cancri habet horas ſedecim, minuta quinquagintaquatuor: & tropicus capricorni horas ſeptem, minuta duodecim. Hora uerò octaua & decimaſexta declinat gradibus decem & nouem, minutis quinquagintaquinque. Et hora nona & decimaquinta gradibus quindecim, minutis uigintiocto. Item hora decima & decimaquarta gradibus decem, minutis triginta.

Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis uigintiquinque. Eleuatio ista est in Lituania, Pomeria & partim in Prussia, siue ut alij scribunt Borussia.

Eleuatio poli graduum. 55.

Tropicus cancri habet horas decem & septem, minuta octo. Capricorni uerò linea, horas sex, minuta quinquaginta duo. Hora uerò octaua & decimasexta declinat gradibus decem & nouem, minutis decem & octo. Et hora nona & decimaquinta gradibus quindecim, minuto nullo. Item hora decima & decimaquarta gradibus decem, minutis uiginti. Et hora undecima & decimatertia gradibus quinque, minutis uiginti. Eleuatio ista inuenitur in Liuonia & partim in Prussia, præsertim in Dantisco, in Holsatia, Anglia & Hybernia.

Inscriptio signorum zodiaci modo alio. Caput XXXIIII.

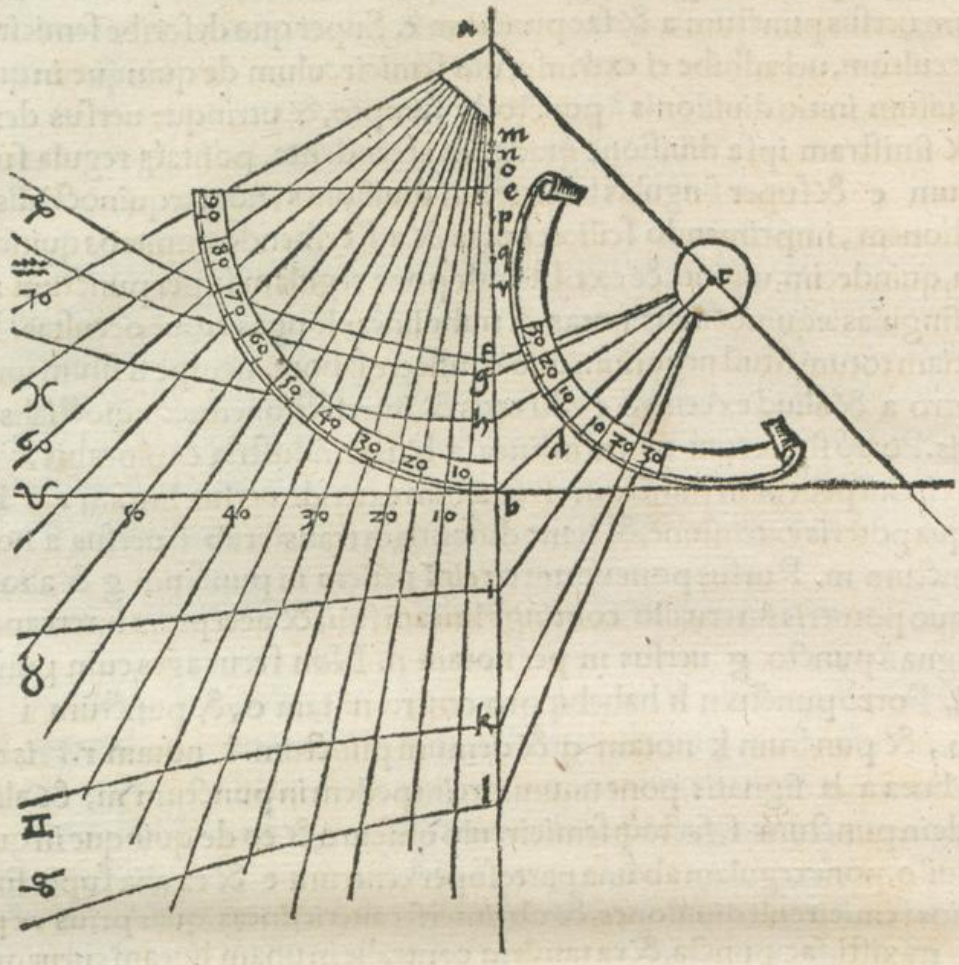
FAc in superficie aliqua erecta lineam perpendicularem, quæ horam designet duodecimam, & in ea iuxta locum ubi infigendus est stilus imprime notam a. Deinde ab hac nota a duc lineam, quæ tantum distet à linea horæ duodecimæ quantum æquinoctialis in regione tua eleuatur super horizonta tuum (id quod facilè efficies per quadrantem occultè super centro a descriptum & in nonaginta diuisum gradus) & est eleuatio stili. In medio huius lineæ fac punctum c, qui scilicet locus erit futuri nodi: & adhibito gnomone puncto c & lineæ stili, aduerte intersectionem eius cum linea horæ duodecimæ quam notabis puncto b. Præterea in puncto b intersecabis lineam horæ duodecimæ diametro orthogonali, & erit æquinoctialis. Trahes quoque à puncto b ad punctum c lineam occultam, & facto arcu super centro c uersus punctum b aduerte intersectionem eius cum linea occulta & fac ibi punctum d. Quo facto, numerabis utrinque à puncto d in iam descripto arcu maximam declinationem solis, & item reliquorum quorumque signorum declinationem, & punctis declinationis cuiuslibet signi præfato arcui impressis, pone regulam super punctum c & super singula puncta signorum, & aduerte ubi intersecet lineam a b, ibiq; imprime notam. Proinde signorum notas consignabis his literis.

Nota capricorni, supremus scilicet punctus sit f.
Nota aquarij mox sequens, sit g.
Nota piscium, sit h.
Nota arietis, est b.
Nota tauri, sit i.
Nota geminorum, sit k.
Nota cancri, sit l.

Rursus.

Rurſus accipe intercapedinem b c, & poſito uno circini pede in b, moue alium uerſus punctum a & fac punctum e. Super quo deſcribe ſemicirculum occultum, uel adhibe ei extrinſecum ſemicirculum de quinque in quinque diuiſum, initio diuiſionis à puncto b ſumpto, & utrinque uerſus dexteram & ſiniſtram ipſa diuiſione gradatim aſcendente, poſitaq; regula ſuper punctum e & ſuper ſingulas ſemicirculi diuiſiones, nota æquinoctialis interſectionem, imprimendo ſcilicet notas & adſcribendo numeros quinque, decem, quindecim, uiginti, & cæt. Deinde pone regulam ſuper punctum a & ſuper ſingulas æquinoctialis notas, & trahe lineas longas atque occultas. Poteris etiam totum iſtud negotium uno conficere labore, nempe ſi filum unum ex centro a & aliud ex centro e eduxeris & interſectionem æquinoctialis aduerteris. Porrò ſignorum centra in linea a b hac induſtria explorabis. Pone unum circini pedem in punctum f & alium extende uerſus lineam a c breuiori qua poteris extenſione, & hanc diſtantiam transfer ab f uerſus a notando punctum m. Rurſus pone unum circini pedem in punctum g & alio breuiori quo potueris interuallo contingе lineam ſtili, & acceptam intercapedinem ſigna à puncto g uerſus m per notam n. Non ſecus ages cum punctis h i k l. Porrò punctum h habebit pro centro notam o, & punctum i notam p, & punctum k notam q & demum punctum l notam r. His centris in linea a b ſignatis, pone unum circini pedem in punctum m, & alium extende in punctum f, factoq; ſemicirculo obſcuro & eo de quinque in quinque diuiſo, pone regulam ab una parte ſuper centrum e & ex alia ſuper ſingulas huius ſemicirculi diuiſiones, & ubi interſecauerit lineas, quas prius ex puncto a traxiſti, fac puncta, & ea tandem contrahe in unam lineam curuam, & erit tropicus capricorni. Rurſus pone unum circini pedem in punctum n & alium extende in punctum g, factoq; ſemicirculo & eo de quinque in quinque diuiſo, pone regulam ſuper centrum e & ſuper ſingulas ſemicirculi diuiſiones & aduerte ubi regula interſecat lineas iamdudum ex centro e productas, & illic imprime notas, quas tandem in unam rediges curuam lineã, aquario accommodandam. Non diſſimiliter ages pro parallelis piſcium, tauri, geminorum, & cancri in ſcribendis.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

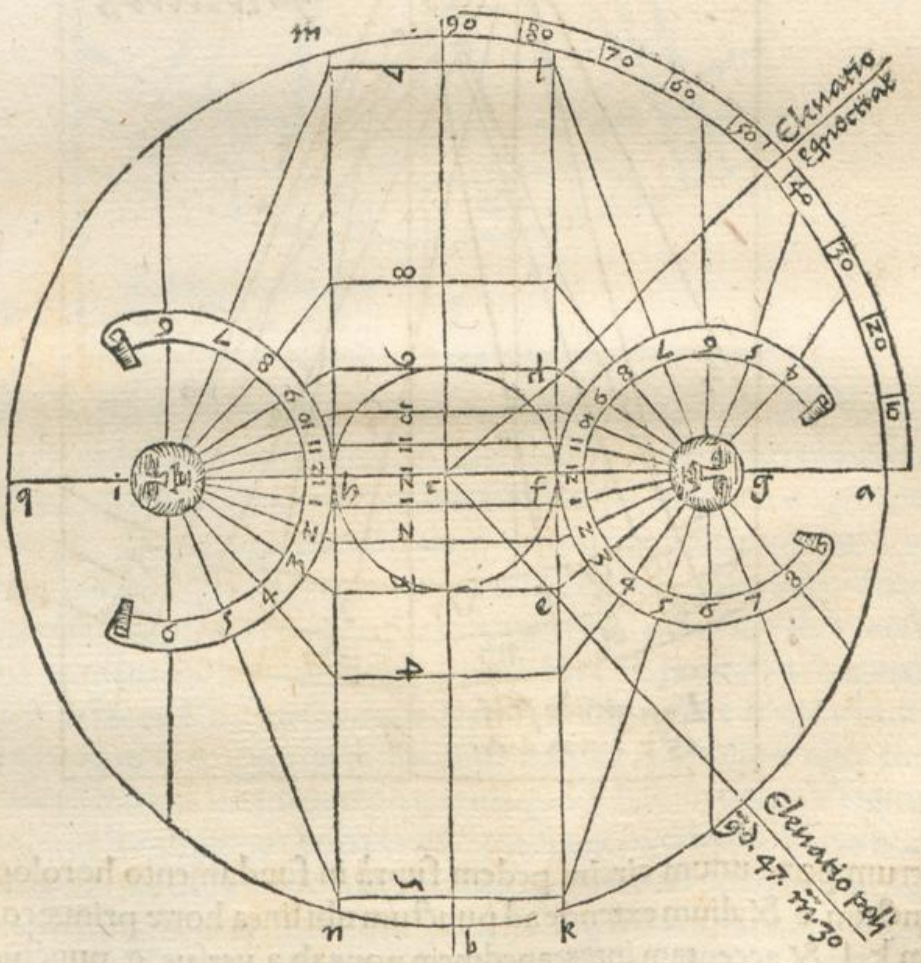


Quomodo alio modo duodecim signa horologijs horizontalibus & muralibus inscribi possint.
Caput XXXV.

IN primis fac circulum mediocris magnitudinis, quem mox duabus quadrabis diametris. Sit autem b t diameter perpendicularis & a q diameter transuersa, lineam b t orthogonaliter intersecans. Præterea quartam q t diuide occultis notis in sex æquales partes, & accepta cum circino unius partis intercapedine, pone eam utrinq; circa punctum t, factis scilicet notis m l. Pones autem m ad sinistram & l ad dextram. Idem facies circa punctum b utrinq; scilicet in arcu notas signando adscriptis literis n & k, n ad sinistrã & k ad dextram. Quo facto trahe lineam manifestam ab m ad n, & aliam ab l ad k & erunt hæ duæ lineæ parallelæ diametro b t. Præterea quartam a t diuide in nonaginta gradus & numerata eleuatione æquinoctialias ab a uersus t, trahe ex centro c ad eius terminum rectam lineam, & ubi intersecat lineam l k pone literam d. Numera etiam ab a uersus b eleuationem poli & ad eius finem trahe lineam ex centro c & ubi intersecat lineam l k fac literam e. Item super centro e describe circulum occultum, eoq; in uigintiquatuor æquales partes diuiso, traduc per regulam illas partes ad lineas m n l k, &

m n l k, & à ſingulis punctis lineæ m n trahe lineas horarias ad puncta correlatiua in linea l k notata. Præterea ubi diameter a q interſecat lineam l k fac notam f, ubi uerò ſecat lineam m n pone literam h. Quo facto, accipe cum circino intercapedinem punctorum c d & collocato uno circini pede in puncto f, alio uerò extenſo uerſus a fac notam g. Simili lege traduces diſtantiam c e ab h uerſus q & ubi pes extentus deſinit, facies notam i. Deinde trahes lineam rectam per punctum g quæ ubique æquidiſtet lineæ l k. Sic per punctum i trahes rectam, lineæ m n parallelam. Rurſus ſuper puncto g deſcribes circulum cuius ſuperficies tangat punctum f. Similiter ſuper centro i deſcribes ſemicirculum per punctum h tranſeuntem, & utrinque in lineam rectam lineæ m n parallelam deſinentem.

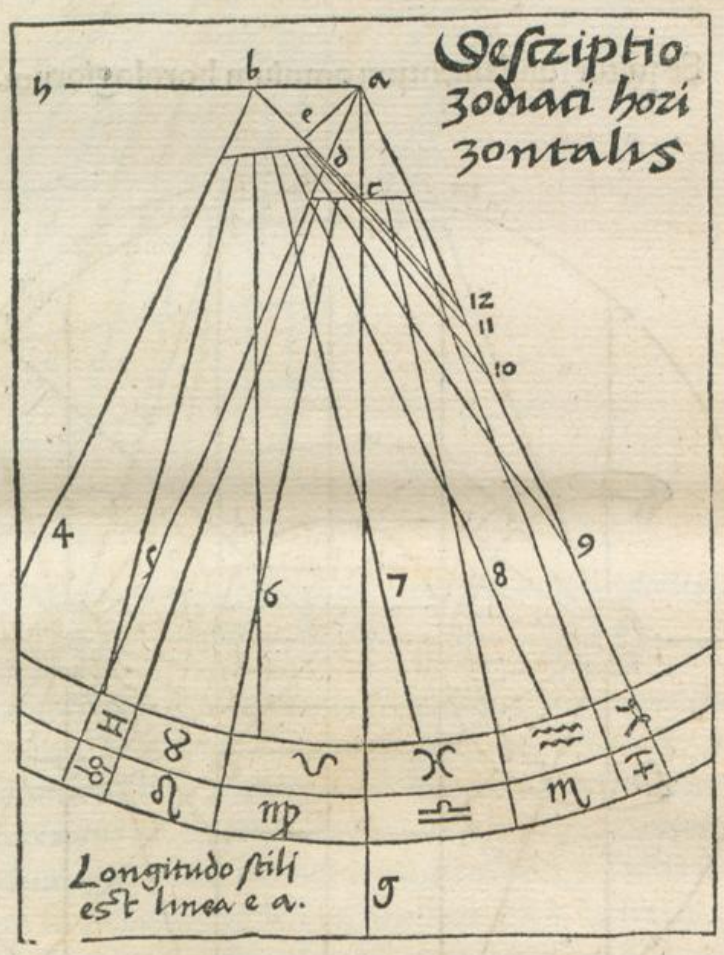
Sequitur fundamentum omnium horologiorum.



Præterea ex centro i educes lineas horarias uſque ad notas lineæ m n impreſſas, quibus & idoneos adſcribes numeros. Non aliter ages cum circulo ſuper centro g deſcripto, trahendo ſcilicet lineas ex puncto g ad ſingulas notas lineæ l k impreſſas. Hoc fundamẽto horologiorũ poſito, procedes ultrà

ad inſcriptionem zodiaci, hoc modo. Deſcribe primò iuxta trigeſimi primi capitis explanationem, zodiacum trigonum ſuper centro a cuius ſcilicet media linea, quæ eſt arietis & libræ, ſit a g. Deinde ſecabis orthogonaliter lineam a g in puncto a per lineam a h. Quo facto accipe ſuprà cum circino in fundamento horologiorum intercapedinem d f & pone unum circini pedem in punctum a. alium uerò extende uerſus h & fac pũctum b. Rurſus accipe ſuprà intercapedinem c f & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò extende uerſus punctum g & fac notam c.

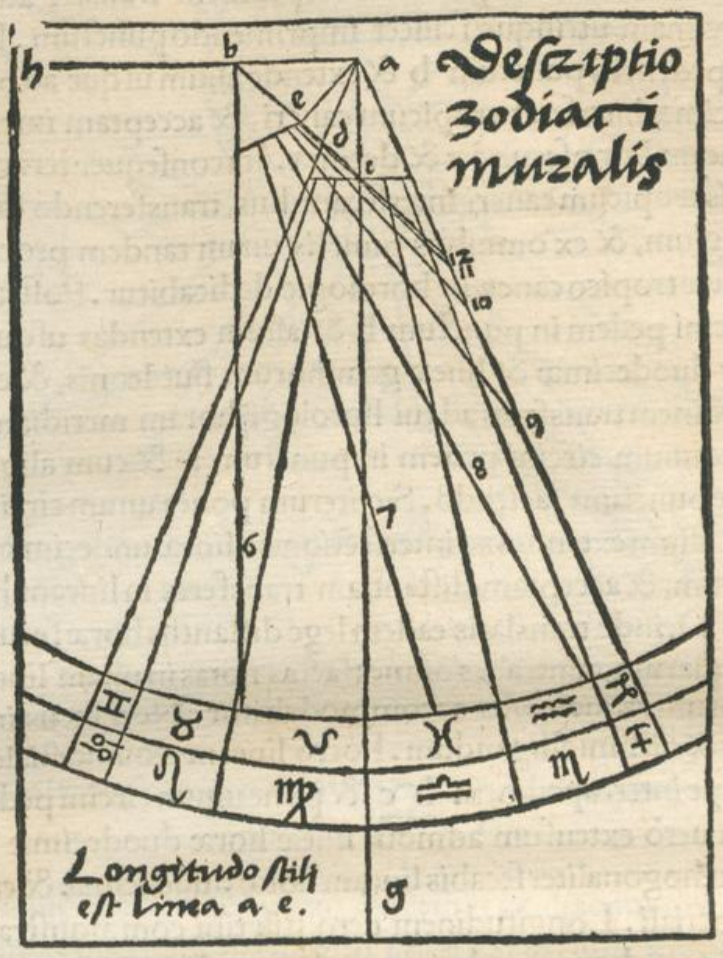
Sequitur deſcriptio horizontalis zodiaci.



Iterum pone unum circini pedem ſuprà in fundamento horologiorum in punctum c & alium extende ad punctum ubi linea horæ primæ contingit lineam k l, & acceptam intercapedinem pone ab a uerſus g, punctum ſcilicet lineæ a g imprimendo. Rurſus pone circini pedem in punctum c & alium extende in punctum horæ ſecundæ, & transfer diſtantiã acceptam in lineam a g. Non ſecus ages cum punctis horæ ſecundæ, tertiæ, quartæ, & reliquarum. Tandem pone regulam ex una parte ſuper punctum b & ex

alia

Descriptio zodiaci muralis.



Characteres signorũ in hac figura sunt trãspositi: nam loco cancri & geminorũ stare debent Capricornus & sagittarius, & sic cõsequẽter.

alia super punctũ c, tractaq; linea usq; ad tropicũ capricorni, adscribe duodecim. Deinde eadem lege posita regula super punctũ b & super punctum qui mox post c sequitur, trahes lineã pro hora undecima. Non secus ages cũ lineis aliarũ horarũ. Porrò lineã horæ sextæ procreabis parallelam lineæ a g. Pro hora uerò quinta & quarta accipies cũ circino distãtias horarũ septẽ & octo.

Pro murali uerò horologio accipe distantiã e f & pone eam ab a uersus h, & sit alter punctus b. Deinde accipe distantiã h c & pone eam ab a uersus g & ubi desinit fac notã c. Rursus extende circinũ à puncto c ad punctum horę primæ in linea m n & transfer distantiã in lineã a g. Similiter ages cum distantijs aliarũ horarũ, ut iam paulo superius quoq; dictum est. Vt igitur tandem conficias horologium horizontale constans duodecim signis zodiaci, operaberis hoc modo. Primò trahe horologij tui lineas horarias, & ubi linea horæ duodecimæ & item linea horæ sextæ sese intersecant, fac notam a. Deinde transfer ex descriptione horizontalis zodiaci, parallelorum distantias in tuum horologium hoc modo. Accipe cum circino distantiã b d & pone eam ad lineam horæ duodecimæ unum uidelicet circini pedem collocando in punctum a & cum alio faciendo notam in eadem linea. Rursus posito uno circini pede in punctum b & alio extenso ad lineã cancri, ubi scilicet intersecatur,

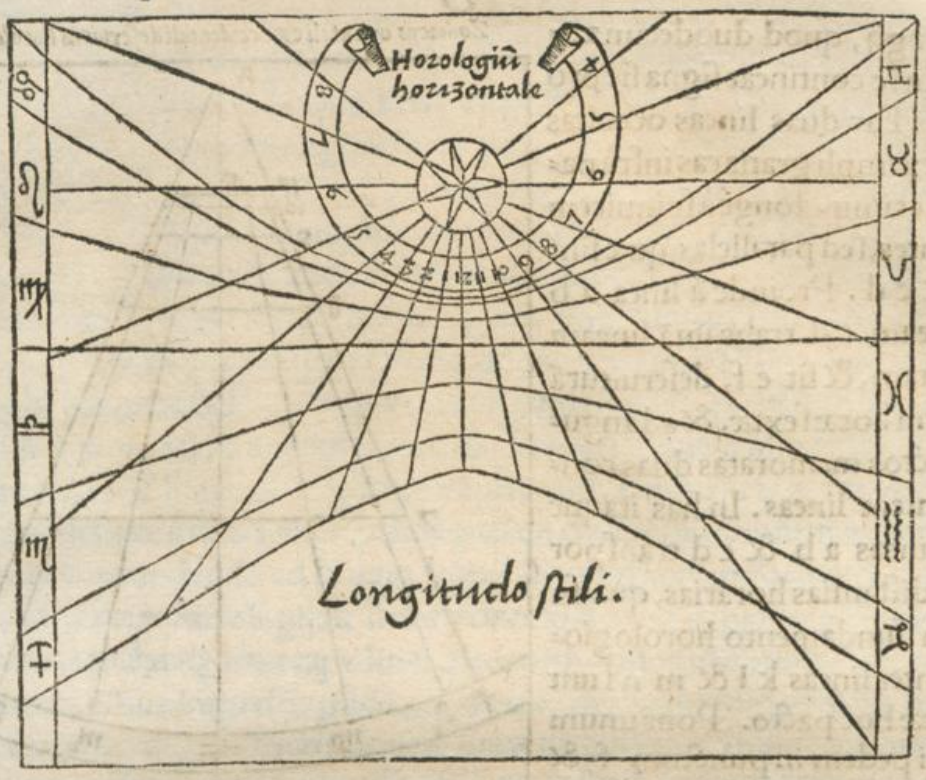
à linea

à linea horæ undecimæ, acceptam intercapedinem transfer ad horam primam & undecimam utrinque scilicet imprimendo punctum. Iterum pone circini unum pedem in punctum b & extende alium usque ad punctum ubi linea horæ decimæ intersecat tropicum cancri, & acceptam intercapedinem transfer ad lineam horæ secundæ & decimæ. Ita consequenter ages cum alijs horarum lineis tropicum cancri intersecantibus, transferendo earum distantias in horologium, & ex omnibus punctis unam tandem procreando curuam lineam, quæ tropico cancri in horologio dedicabitur. Postea iterum ponas unum circini pedem in punctum b & alium extendas usque ad intersectionem horæ duodecimæ & lineæ geminorum siue leonis, & comprehensam intercapedinem transferes ad tui horologij horam meridianam, immittendo uidelicet unum circini pedem in punctum a & cum alio in linea horæ duodecimæ punctum faciendo. Sic iterum pones unum circini pedem in punctum b & alium extendes ad intersectionem lineæ undecimæ horæ atque lineæ geminorum, & acceptam distantiam transferes in lineam horæ primæ & undecimæ. Deinde translatis eadem lege distantijs horæ secundæ, tertiæ, quartæ, & reliquarum, contrahes omnes factas notas in unam lineam, & ea parallelo geminorum atque leonis accommodabitur. Non secus inscribes parallelum tauro & uirgini alligandum. Porrò lineam æquinoctialem hoc modo facies. Accipe intercapedinem b c & pone unum circini pedem in punctum a, alium uerò extensum admoue lineæ horæ duodecimæ & fac punctum, in quo orthogonaliter secabis lineam horæ duodecimæ & ea linea deputabitur æquinoctiali. Longitudinem uerò stili tibi commonstrabit linea ex puncto a ad lineam horæ duodecimæ orthogonaliter ducta, quam literis a e signauimus. Proinde stili locum sic inuenies: accipe in descriptione horizontalis zodiaci intercapedinem b c & circino inuariato pone eius pedem in puncto a horologij, & alius in linea horæ duodecimæ indicabit locum stili.

Cæterùm in descriptione horologij muralis non secus ages quàm in horizontali fecisti, nisi quòd distantias ex suo proprio zodiaco transferes in futurum horologium. Reliqua patent ex ijs quæ diximus in compositione horologij horizontalis.

Sequitur horologium horizontale.

Compo-

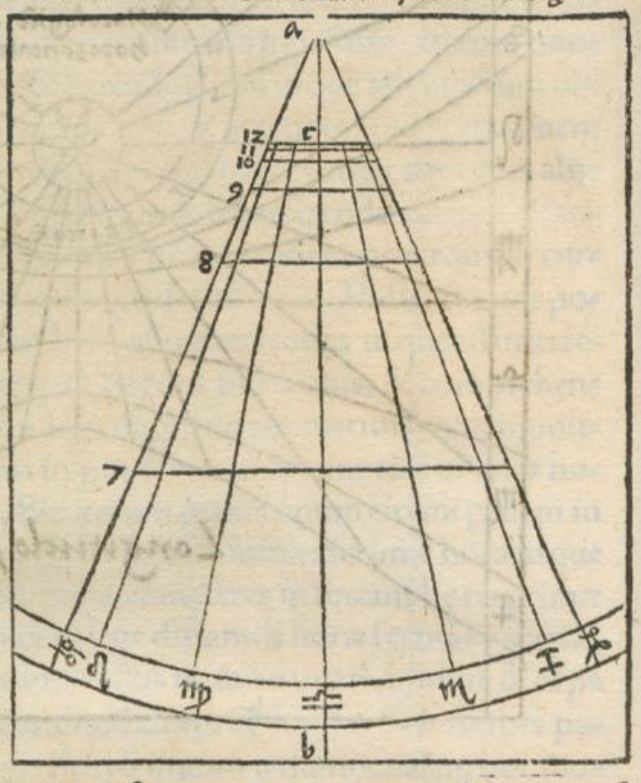


Compoſitio horologij orientalis & occidentalis, & inſcriptio duodecim ſignorum zodiaci.
Caput XXXVI.

HIc quoque opus eſt ut primò deſcribas zodiacum quendam, ex quo diſtantias quaſdam, ut ſuprà in horizontali egiſti horologio, in futurum tranſportes horologium. Efficies autem id hoc modo. Fac primò zodiacum trigonum iuxta inſtitutionem capitis triceſimiſecundi & mediam lineam, quæ æquinoctialis gerit uicem, conſigna literis a b, poſito ſcilicet a ad centrum ſeu concurſum linearum. Quo facto, perges ad fundamentum horologiorum, quod à principio præcedentis capitis deſcripſimus, acceptaq; cum circino intercapedine c f, pones eam ad zodiacum iam deſcribendum, locato ſcilicet uno circini pede in punctum a & alio inuariato uerſus b extenſo, cum quo & notam c imprimes. Rurſus poſito uno circini pede in punctum c (in fundamento ſcilicet horologiorum) & alio ad punctum horæ undecimæ in linea k l extenſo, transfer intercapedinem illam in zodiacum tuum, ponendo ſcilicet ut prius circini pedem in punctum a & cum alio punctum faciendo in linea a b. Iterum accipe ex fundamento ſpacium quod punctus c & punctus horæ decimæ in linea k l intercipiunt, & tranſporta illud in zodiacum tuum, factoq; ut prius puncto in linea a b, recurres ad fundamentum, & eadem lege tranſportabis intercapedinem puncti c & horæ nonæ, item octauæ & ſeptimæ. Deinde trahe lineas per illas impreſſas notas, quæ à tropico cancri ad tropicum capricorni extenſæ, lineam a b ſecent ad angulos rectos. Igitur pro fabrefactione orientalis & occidentalis horolo-

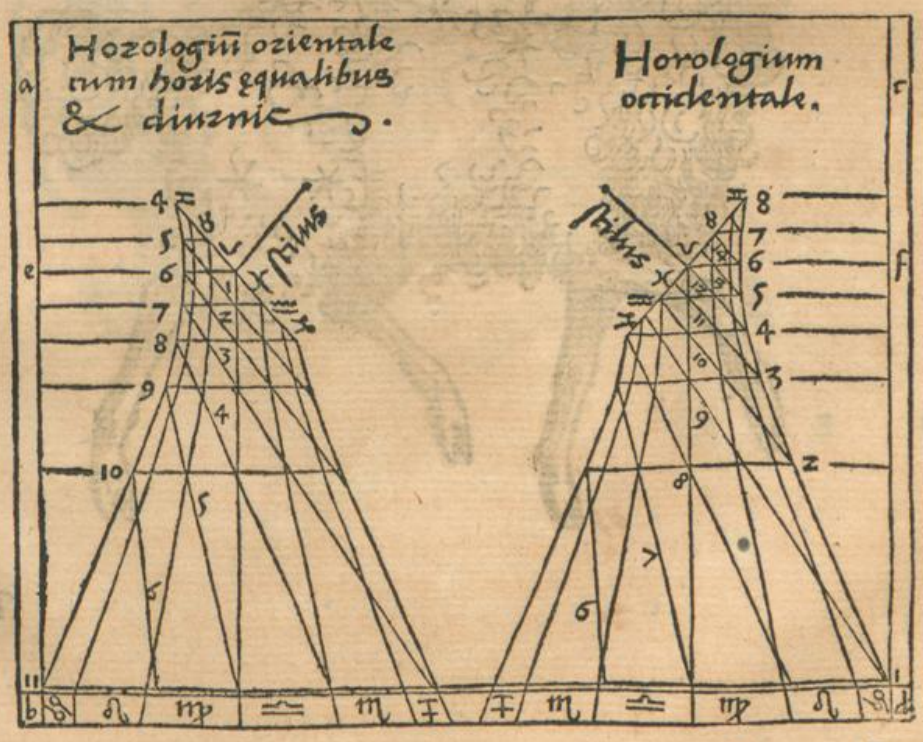
horologij, quod duodecim zodiaci in se contineat signa sic procedes. Fac duas lineas occultas (nos exempli gratia eas infrà patētes fecimus) longè à se inuicem distantes, sed parallelas, quæ sint a b & c d. Proinde à linea a b ad lineam c d trahe unã lineam occultam, & sit e f, deseruiturã quidem horæ sextæ, & ad angulos rectos memoratas duas contingentem lineas. In has itaque duas lineas a b & c d transportabis distantias horarias, quæ supra in fundamento horologiorum inter lineas k l & m n sunt signatæ hoc pacto. Pone unum circini pedem in punctum f & alium extende sursum uersus l ad lineam seu punctum horæ undecimæ, & acceptam intercapedinem transfer ad duas lineas occultas a b & c d, ponendo scilicet unum circini pedem in punctum e, & cum alio faciendo notam uersus b. Eandem quoque distantiam signabis in alia linea ab f uersus d. Rursus in fundamento horologiorum pone unum circini pedem in punctum f & alium extende uersus l ad horam decimam, & acceptam distantiã pone ut prius in duas lineas a b & c d, immittẽdo unum circini pedem in punctum e & cum alio notam imprimendo uersus b, & similiter deinde faciendo ab f uersus d. Eodem ritu omnes alias distantias horarias traduces in has duas occultas lineas. Quo facto, trahes lineam occultam à quolibet puncto lineæ a b ad punctum sibi correlatiuum in linea c d & seruiet superior, quam scilicet signasti cum literis e f horæ sextæ, sequens horæ septimæ, tertia horæ octauæ, quarta horæ nonæ, quinta horæ decimæ, & sexta horæ undecimæ. Duodecima uerò haberi non potest cùm superficies orientalis uel occidentalis à linea meridiana non declinet. Pro quinta uerò & quarta horis, accipe intercapedinem horarum septimæ & octauæ & pone eam ab e uersus a & ab f uersus c & trahe ut prius lineas ex oppositis punctis. His omnibus ita paratis, trahe lineam manifestam à linea horæ sextæ ad lineam horæ undecimæ, & repræsentabit principium libræ & arietis. Secabit autem hæc linea omnes lineas horarias ad angulos rectos. Deinde transferes intercapedines signorum ex zodiaco trigono, quem in hoc descripsi capite, ad futurum horologium hac industria. Pone unum circini pedem in punctum c ubi scilicet linea horæ duodecimæ intersecat lineam libræ, & alium extende usque ad lineam cancri, & acceptam distantiam transfer ad lineam ho-

Zodiacus orientali & occidentali deseruiens horologio.



neam horæ ſextæ, ſic ſcilicet ut unus circini pes ponatur in notam contactus lineæ libræ & lineæ horæ ſextæ, alius uertatur uerſus e & fiat nota. In occidentali uerò horologio alius pes uertendus eſt uerſus f. Rurſus pone unum circini pedem (in zodiaco trigono) in interſectionem horæ undecimæ, & lineæ libræ, & alium extende ad lineam cancri, acceptamq; intercapedinem transfer in tuum horologium, figendo ſcilicet unum circini pedem in interſectione horæ ſeptimæ & lineæ libræ, & alium mouendo in horologio orientali uerſus e, & in occidentali uerſus f atq; punctum imprimendo. Iterum pone unum circini pedem in interſectionē horæ decimæ & lineæ libræ tranſlataq; intercapedine ad horologium tuum procedes ultra ad alias horas tranſportandas uſque ad horam undecimam. Tandem puncta impreſſa continua cum una linea & habebis tropicum capricorni. Non aliter ages pro inſcriptione leonis, ponendo ſcilicet primò pedem circini immobilem in punctum c & alium extendendo ad lineam leonis & tranſportando intercapedinem ad horam ſextam horologij: ac deinde circino iterum expanſo ad horam undecimam translataq; intercapedine ad horam horologij ſeptimam, & cæt. Sic hocritu omnibus impreſſis pūctis, tandem ea in unam rediges leonis lineam: ac deinde procedes ad inſcriptionem lineæ uirginis ac reliquorum præter libræ ſignorū. Porrò pro longitudine ſtili accipies in zodiaco trigono intercapedinem punctorum a c ponesq; ad contactum horæ ſextæ & lineæ libræ.

Sequitur horologium duplex, orientale ſcilicet & occidentale cum horis æqualibus & diurnis.



Imagines & descriptiones duodecim signorum zodiaci, ex Hyginio huc relatæ.
Caput XXXVII.

ARies princeps signorum cœlestium, in æquinoctiali consistit circulo, habens caput ad exortum uersum, occidit & oritur à primis pedibus, & tenet caput infra triangulum, aliam imaginem cœlestem. Habet autem in capite stellam unam: in cornibus tres atq; in ceruice tres, in pede posteriori sinistro unam: in cauda unam, in coxis duas, & cæt. in uniuerso habet stellas decem & octo, quarum duæ in cornibus sunt tertiæ magnitudinis, tres in cauda & tergo quartæ magnitudinis, una super caput tertiæ magnitudinis, sed quæ non est in forma. Ea etiam quæ est in posteriori pede est quartæ magnitudinis. Reliquæ uerò omnes sunt quintæ magnitudinis.

Sequitur imago arietis.

Taurus

Taurus.

TAurus ad exortum ſignorum dimidia parte collocatus, ut incipere genu ac defigere ad terram uidetur, caput eo deinde habens attentum: genua eius reliquo corpore diuidit circulus æquinoctialis: cornu ſiniſtro coniungitur cum ſiniſtro eius pede. Inter ipſum & caudam arietis, ſunt ſtellæ, quas Græci Pleiadas uocant. Hic auerſus occidit & exoritur. Habet in cornibus ſingulas ſtellas, ſed in ſiniſtro clariorem, in pectore unam, in oculis & cornuum radicibus ſingulas, in ſiniſtro & priore genu unam & cæt. In uniuerſo habet ſtellas trigintatres: inter quas ea quæ oculus tauri uocatur inſignior habetur: nam eſt primæ magnitudinis, cùm cæteræ partim ſint tertiæ & quartæ & partim quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Tauri.

Gemini.

GEmini sic in cœlo collocantur, ut inter eos & taurum Orion constituatur. Capita eorum diuiduntur à reliquo corpore. Nam complexa corpora inter se tenentes, occidunt directi à pedibus, & exoriuntur inclinati ut iacentes. Is qui cancro est proximus, habet in capite stellam unam claram, & in utrisque humeris singulas claras. In dextro cubito unam. In genibus utrisque singulas, & in utrisq; pedibus singulas. Alter autem in capite unam, in sinistro humero unam, & in dextro alteram, & cæt. In uniuerso habent gemini stellas decem & octo. Ex quibus duæ sunt secũdæ magnitudinis, una scilicet super caput, & altera quæ Rasalgense uocatur. Reliquæ uerò sunt aut tertiæ aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Geminorum.

Cancer.

CAncrum medium diuidit circulus æſtiuus ad Leonis exortum ſpectantem atque paululum ſupra hydræ caput collocatum. Occidit & exoritur poſteriore corporis parte. Habet autem in ipſa teſta ſtellas duas, quæ aſini uocantur. In pedibus quoque dextris ſingulas habet obſcuras. In ſiniſtro pede primo duas: in ſecundo duas obſcuras. In ore unam &c. Omnes ſtellæ eius ſunt nouem, quæ ſcilicet ſunt in forma: & ſunt ferè omnes quartæ magnitudinis, præter duas quarum una eſt quintæ magnitudinis & altera eſt nebuloſa, quæ ſcilicet eſt in pectore.

Sequitur imago Cancri.

Leo.

LEo spectans ad occasum, constituitur supra corpus hydræ à capite, quo Cancer instat, usque ad mediam eius partem, medius æstiuo diuiditur circulo, ut sub ipso orbe priores pedes habeat collocatos: occidẽs & exoriens à capite. Habet autem in capite stellas tres, in ceruicibus duas & in pectore unam, in interscapilio, hoc est, inter scapulas ipsas post ceruicem tres, in media cauda unam, in extrema alteram, in uentre claram unam, quæ cor Leonis dicitur. Omnes stellæ quas habet, sunt uigintiseptem. Duæ in ceruice sunt secundæ magnitudinis: ea quæ est super cor, quæ rex dicitur, est primæ magnitudinis. Est & una in cauda secundæ magnitudinis. Reliquæ uerò sunt aut tertiæ aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Leonis.

Virgo

Virgo.

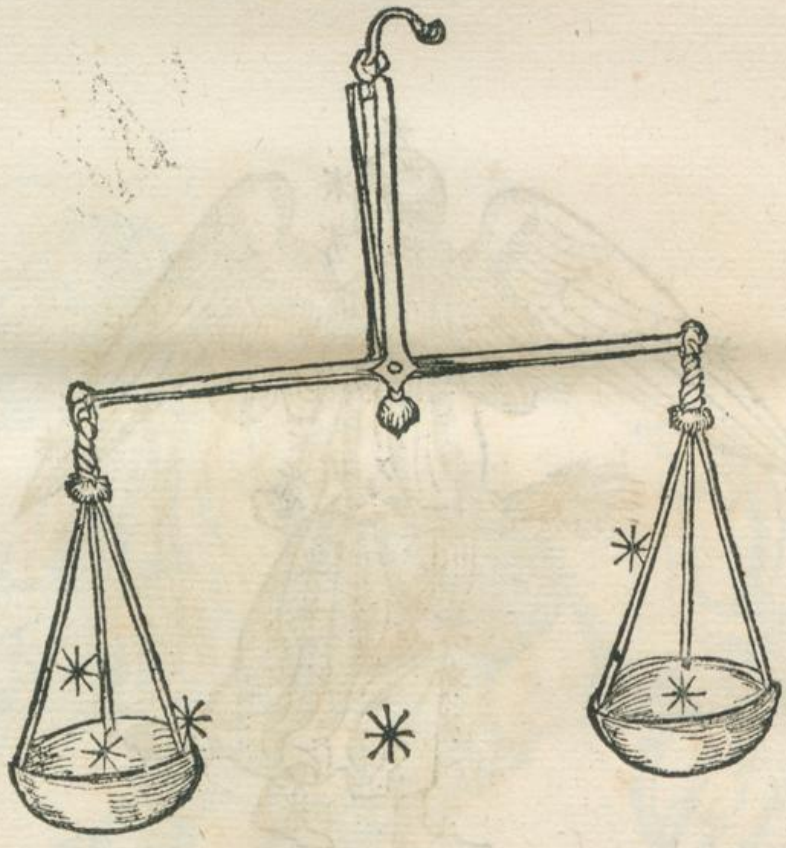
VIrgo capite poſteriorem partem Leonis, dextera manu circulum æſtiualem tangit. Occidit prius capite quàm reliquis membris. Huius in capite eſt ſtella una obſcura, in utriſque humeris ſingulæ: in utriſque pennis binæ. Habet & in utraque manu ſingulas ſtellas, quarum ea quæ eſt in ſiniſtra maior & clarior conſpicitur, vocaturq; Azimec & ſpica uirginis. In ueſte autem habet paſſim diſpoſitas ſtellas ſeptem, & in utriſque pedibus ſingulas. Azimec eſt primæ magnitudinis, reliquæ uel tertiæ uel quartæ uel quintæ magnitudinis. In uniuerſo habet uigintiſex ſtellas.

Sequitur imago Virginis.

Libra.

LIbra pars est Scorpij, qui propter magnitudinem membrorum in duo diuiditur signa, quorum unius effigiem nostri Libram dixerunt. Habet autem octo stellas quæ sunt in forma, quarum una in lance meridionali & altera in lance septentrionali secundæ sunt magnitudinis. Aliæ uerò quæ utramque lancem uel sequuntur uel antecedunt, quartæ & quintæ sunt magnitudinis. Sunt & nouem aliæ stellæ quæ non sunt in forma, extra uel intra lances positæ.

Sequitur imago Libræ.



Scorpius.

SCorpij prior pars ſic ab æquinoctiali præmitur circulo, ut eum ſuſtinere uideatur. Ipſe autem extrema cauda circulum hyemalem contingere uidetur. Occidit inclinato capite & exoritur rectus. Habet ſtellas in his quæ chele dicuntur, in unaquaque earum binas, ex quibus primæ ſunt clariores. Habet & in fronte tres ſtellas, quarum media eſt clariſſima, in interſcapilio tres, in uentre duas, in cauda quinque, in cacumine ipſo, quo percutere exiſtimatur, duas. In uniuerſo habet ſtellas uigintiquatuor. Vna quæ cor Scorpij appellatur, eſt ſecundæ magnitudinis: multæ, præſertim quæ in ſpondilibus inueniuntur, tertiæ ſunt magnitudinis. In fronte quoque habet aliquas quæ tertiæ ſunt magnitudinis. Reliquæ ſunt quartæ & quintæ magnitudinis.

Sequitur imago Scorpij.

Sagitta.

Sagittarius.

SAgittarius spectat ad occasum, & figuratur Centauri corpore ueluti sagittas emittens, incipiens à pedibus usque ad humeros. Collocatur ita in hyemali circulo, ut caput eius solum extra eum circulum apparere uideatur: cuius arcus lacteo circulo medius diuiditur. Ante pedes eius est corona quædam stellis effecta. Hic præceps occidit, exoriturq; directus. Habet in capite stellas duas, in arcu duas, in sagitta unam, in dextro cubito unam & in manu priori unam. In uentre quoque unam: in interscapilio duas, in cauda unam, in priori genu unam & cæt. In uniuerso habet stellas quindecim. Quæ in arcu, manubrio & hasta inueniuntur sunt tertiæ magnitudinis, & duæ in sinistro pede secundæ magnitudinis: una in cauilla dextra tertiæ magnitudinis sicut & una in brachio dextro. Reliquæ sunt quartæ aut quintæ magnitudinis.

Sequitur imago sagittarij.

Capri-

Capricornus.

CApricornus ad occaſum ſpectat, & totus in zodiaco deformatus eſt circulo: cauda & toto corpore medius diuiditur ab hyemali circulo, ſupponiturq; Aquarij ſiniſtræ manui. Occidit præceps & exoritur directus. Habet ſtellam in naſo unam, infra ceruicem unam: in pectore duas & in priore pede duas. In interſcapilio ſeptem, in uentre ſeptē, & in cauda duas. In uniuerſo autem habet ſtellas uigintiocto: inter quas duæ in cornu ſunt tertiæ magnitudinis, reliquæ omnes ſunt quartæ, quintæ & ſextæ magnitudinis.

Sequitur imago Capricorni.

Aquarius

Aquarius.

AQuarius habet pedes in hyemali circulo fixos, manũ autem sinistram usque ad Capricorni porrigens tergum. Hic spectat ad exortum, unde necesse est eum corpore resupinato uideri. Effusio aquæ peruenit ad eum piscem, qui solitarius figuratur. Oritur & occidit prius capite quàm reliquis membris. Habet in capite stellas duas obscuras & in utrisque humeris singulas magnas. In sinistro cubito unam grandem, & in manu priori unam. In utrisque genibus & pedibus singulas. Omnes stellæ quas habet sunt quatuordecim. Effusio uerò aquæ habet uigintiocto, quarum nouissima est clara & primæ magnitudinis, uocaturq; Fomahant. Sub axilla quoque est una secundæ magnitudinis. In dextro brachio & dextro crure sunt aliquæ tertiæ magnitudinis: reliquæ uerò sunt aut quartæ aut quintæ magnitudinis.

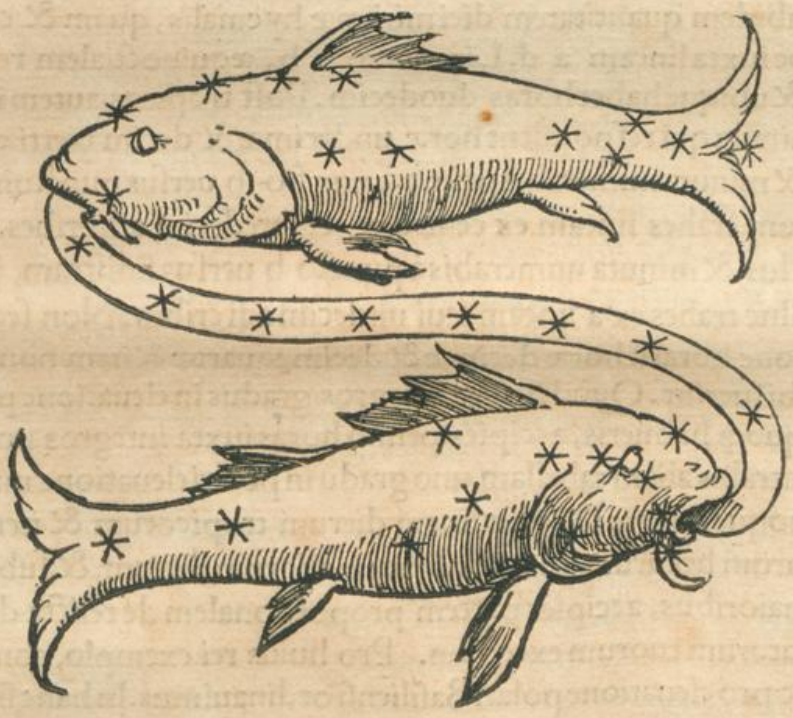
Sequitur imago Aquarij.

Pisces

Piſces.

PIſcium unus eſt Auſtralis alius Borealis. Borealis collocatur inter æquatorem & æſtiuum circulum ad arcticum ſpectans polum. Alter autem eſt in zodiaco circulo extremo, non lõgè ab æquinoctiali circulo collocatus, ſpectans ad occaſum. Hi Piſces quibuſdam ſtellis quaſi lineola ab Arietis primo pede coniunguntur, quorum inferior antè occidere & exoriri uidetur. Habent autem ſtellas trigintaquatuor. Et Borealis habet duodecim, coniunctio uerò eorum etiam duodecim. Nulla earum inſignis eſt magnitudinis præter duas, quæ tertiæ ſunt magnitudinis. Reliquæ ſunt quartæ & quintæ & ſextæ magnitudinis.

Sequitur imago piſcium.

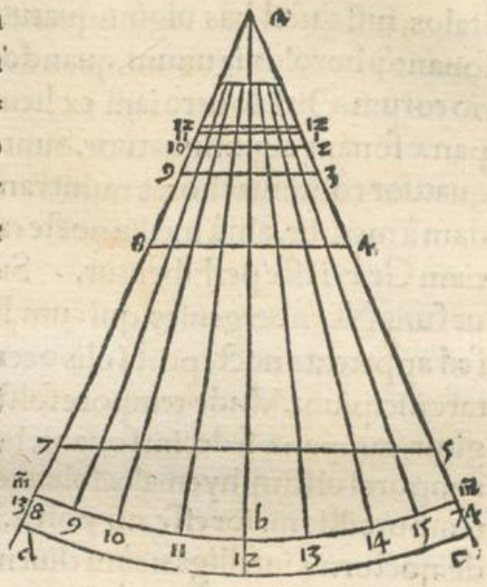


Quanti-

Quantitas dierum & noctium & item tempus ortus & occasus solis quomodo inscribantur horologijs orientalibus, meridionalibus & occidentalibus. Caput XXXVIII.

DEscribe super centro a arcum aliquem qui bis uigintiquatuor aut uigintiquinque complectatur gradus, quem & semidiametro ex a centro ducta diuidas in duas medietates, & sit semidiameter a b. Quo facto, numera à puncto b uersus dextram uigintitres gradus & triginta minuta, & ad finem huius numeri trahe ex centro a lineam, quæ sit a c. Similiter numera memoratos gradus & minuta à puncto b ad sinistram & produc ad finem eorum lineam ex centro a, quæ sit a d. Erit itaque linea a c parallelus maximæ diei æstiuæ, & linea a d repræsentabit minimũ diẽ qui accidit tempore solsticij hyemalis. Alios uerò dies à minima usq; ad maximam sensim crescentes, aut à maxima ad minimam decrescentes hoc pacto inscribes. Intra cum tuæ regionis polari eleuatione tabulam quam suprà capite tricesimotertio posuimus, & primò occurret tibi numerus horarum supremæ diei æstiualis, sole scilicet agente in tropico cancri, quem scribes ad lineam a c. Inuenies quoque ibidem quantitatem diei minimæ hyemalis, quam & cum numeris suis scribe iuxta lineam a d. Linea uerò a b, æquinoctialem repræsentans, semper & ubique habet horas duodecim. Post tropicos autem inuenies gradus & minuta qui respondent horæ undecimæ & decimætertiæ. Hos igitur gradus & minuta numerabis primò à puncto b uersus punctum c, & ad finem eorum trahes lineam ex centro a, cui tredecim adscribes. Deinde eosdem gradus & minuta numerabis à puncto b uersus sinistram, & ubi terminantur, illuc trahes ex a lineam, cui undecim adscribes. Non secus ages cum inscriptione horarũ horæ decimæ & decimę quartæ & item nonæ & decimæ quintę ubi fuerint. Quòd si ultra integros gradus in eleuatione polari aliquot minuta quoq; habueris, accipies primò horas iuxta integros poli gradus, & deinde intrabis aliam tabellam uno gradu in polari eleuatione maiorem, & accipies quoque ibidem longitudinem dierum tropicorum & item gradus intermediarum horarum siue quantitatum aliorum dierum, & subtractis minoribus à maioribus, accipies partem proportionalem de relicta differentia iuxta minutorum tuorum excessum. Pro huius rei exemplo, contuere figurã, quam hic pro eleuatione polari Basiliensi ordinauimus. In hanc figuram signabis quoq; horas communes per transuersas lineas, à zodiaco præcedentis capitis huc traductas, idq; propter collationem horarum inæqualium, diurnarum, Græcarum, Italicarum & Bohemicarũ. Et ut ex zodiaco trigono transferuntur signorum paralleli in omnia horologia, ita quoq; uaria dierum quantitas quæ per annum accidit, circini officio & impressarum notarum in unam lineam contractione facilè horologio inscribitur. Cæterũ ortum & occasum solis, & item quantitatem noctis quomodo horologijs inscribas, non puto opus fore ut te hic doceam, cùm hæc tria à quantitate pendeant dierum. Nam subtracta diei quantitate à uigintiquatuor horis, necesse est ut remaneat longitudo

gitudo noctis: ut ubi maxima æſtiua dies habet ſedecim horas, facilè patebit tum noctem ibi conſtare octo horis, quum ſedecim à uigintiquatuor ablata, octo duntaxat relinquant. Et rurſum cum hyemali tempore dies minima ſub eleuatione poli quadragintanouem graduum, octo tantum contineat horas, neceſſe eſt tunc noctem ſibi ſedecim uendicare horas, cùm octo & ſedecim cõſtituant uigintiquatuor.



Proinde horam ortus ſolis ſic per totum annum facilè inuenies. Subtrahe dimidiam diei quantitatem à duodecim horis & reſiduum pandet tibi ortum ſolis: ut quando dies continet ſedecim horas, & auferantur octo, quæ ſunt medietas illius diei, à duodecim, remanebunt quatuor horæ: quæ indicant ſolem tunc exoriri quarta hora. Quòd ſi diei quantitas habeat quindecim horas & quadraginta minuta, accipies huius diei medium, nempe ſeptem horas & quinquaginta minuta, & ſubtrahes à duodecim inueniesq; ſolem exoriri decem minutis poſt quartam horam. Porrò horam occaſus ſolis, indicat diei quantitas dimidiata: ut quando dies conſtat duodecim horis, occidit ſol hora ſexta, nam ſex ſunt medium duodecim. Quando uerò dies octo tantum habet horas, occidit ſol hora quarta, cùm quatuor ſint in ſubdupla proportione ad octo.

De horis inæqualibus, Italicis, Bohemicis & diurnis horologio inſcribendis.
Caput XXXIX.

PEr horam inæqualem intellige cuiuslibet diei, ſiue is ſit longus ſiue breuis, duodecimam partem: ut quando circa æquinoctium dies conſtat duodecim horis æqualibus, habet & is dies duodecim horas inæquales, eruntq; tum inæquales horæ æquales æqualibus. At tempore ſolſticij hyemalis, quando in noſtra regione dies continet octo æquales horas, erunt inæquales æqualibus minores: quod hinc patet, ſi octo horas per fractionem in duodecim diſtribuas, inuenies inæquali horæ de æquali duntaxat quadraginta competere minuta. Verùm tempore ſolſticij æſtiualis quando maxima dies noſtræ regionis habuerit circiter ſedecim horas æquales, cedet tum uni horæ inæquali una hora æqualis cum uiginti minutis. Nunquam igitur iſtæ inæquales horæ, octo aut decem diebus continuis æquales inueniuntur, ſed iugiter uariantur. Proinde hæ ſunt horæ quæ planetis adſcribuntur. Vnde quum loquimur de horis planetarum aut de horis inæqualibus, tu ſemper de eiſdem & eiuſdem generis horis intelligas.

Cæterum horæ Bohemicæ sunt quæ incipiunt post solis occasum computari, numeranturq; continuo donec nox cum succedẽte die exacta fuerit. Nam cùm sol per horam sese in hemisphęrium inferius abdiderit, numerãt Bohemi horam primam, deinde secundam, tertiam, quartam & sic consequenter usq; dum sol sequenti die in occasu horizontem appetierit, tunc horologia solaria & fabrilia indicant & sonãt uigintiquatuor. Idem mos obseruatur apud Italos, nisi quòd has uigintiquatuor horas ab ortu solis numerare incipiunt, sonantq; horologia unum, quando sol per unam horam fuerit in hemisphærio eorum. Quãdo uerò iam ex hemisphærio inferiori cœperit emergere, campanæ sonant uigintiquatuor. Sunt & aliæ in terra regiones quæ etiam uigintiquatuor continuas horas numerant, sed aliud sibi sumunt exordiũ. Nam quidam à meridie, alij à media nocte eas horas computare incipiunt: inter quos etiam Græci esse perhibentur. Sunt præterea qui horas numerant diurnas, ut sunt Nornbergenses, qui cum Italis ab ortu solis horas numerare incipiũt, sed appetente nocte post solis occasum, rursum noctis horas ab uno computare incipiunt. Vnde tempore solsticij æstiualis cùm sol sub horizonta demergitur, campanæ sedecim sonant, hoc est, diei quantitatem exprimunt, sicut & tempore solstitij hyemalis sole occidente octo duntaxat sonant, cùm dies illo tempore illic maior esse nõ possit. Et quod de dierũ diximus horis, tu idem de nocturnis intelligas: cùm diurnæ & nocturnæ horæ uicissim accrescant & decrescant. Verùm de his satis: nunc quomodo has peregrinas horas per lineas horologijs ingeras, aduerte. Et primò lineas pro horis planetarum sic inscribes. Meridies siue hora duodecima semper est hora sexta inæqualis cõpleta & initium horæ septimæ inæqualis, quod diligenter obseruabis. Deinde & id aduertes, quòd lineæ horarum æqualium & inæqualium conueniunt in linea arietis & libræ siue in æquinoctiali, qui est initium utriusque signi, ubi scilicet horæ inæquales æquantur æqualibus. Nam tunc hora septima antemeridiana, est prima inæqualis: & octaua æqualis secunda inæqualis, nona æqualis, tertia inæqualis & sic consequenter horam horæ conferendo. At in tropico cancri alia ratio est habenda. Nam in illo parallelo spatium unius horæ æqualis unà cum uiginti minutis siue tertia parte alterius horæ, respondet uni horæ inæquali: unde cùm septimam inscribere uolueris, numerabis in tropico cancri unam horam à duodecima & insuper tertiam partem sequentis horæ, & ab illo puncto trahes lineam rectam, ad intersectionem illam ubi linea horæ primæ & parallelus æquinoctialis sese constringunt, protrahes autem usque ad tropicum capricorni. Sic pro hora octaua inscribenda, numerabis ab hora septima iam signata in tropico cancri octoginta minuta siue unam horam æqualem & tertiam partem unius horæ, positaq; regula ex una parte super huius spacij finem, & ex alia super intersectionem lineæ horæ secundæ & æquinoctialis, trahes lineam à tropico usque ad tropicum horæ octauæ inæquali accommodandam. Haud secus inscribes alias horas inæquales, puta nonam, decimam, undecimam, & duodecimam, ubi omnes haberi possunt.

possunt. Horas uerò inæquales antèmeridianas non aliter computabis in tropicò cancri, à linea meridiei incipiendo, & pro singulis horis minuta octoginta siue gradum unum & minuta uiginti numerando, lineasq; per intersectiones æquatoris ut suprà trahendo. Porrò tertias singularum æqualium horarum partes in tropico cancri facilè signabis, quando horas æquales inscribis. Quæ autem hic scripsi, & quæ infrà de horis Italicis atque Bohemicis signandis scripturus sum, intelligas de horologio in plano figurãdo: alioquin pro horologio murali oportet tropicum capricorni per lineas coaptare æquatori.

Quales effectus & operationes secundum quosdam philosophos contingant sub horis planetarum.
Caput XL.

LIbuit hic breuiter indicare, quid quidam philosophorum senserint de dominio planetarum, quod quisque sub hora sua in hæc inferiora exercere soleat. Ea num uera omnia aut friuola sint, tuo relinquo, pie lector, iudicio & experimento.

In primis hũc noueris seruari ordinẽ in planetarum successione. Sabbatũ & prima eius hora inæqualis, Saturno dedicãtur: & dominica dies primaq; eius hora, Soli. Feria secũda & prima eius hora, Lunę: Feria tertia & prima eius hora, Marti: Feria quarta & prima eius hora, Mercurio: Feria quinta & prima eius hora, Ioui: Feria sexta & prima eius hora, Veneri. Est autem hic planetarũ ordo à supremo ad infimum. Saturnus, Iupiter, Mars, Sol, Venus, Mercurius, Luna. Vnde cùm Saturnus primam sabbati occupet horam, Iupiter, qui ei in ordine succedit, uendicat sibi secundam, Mars tertiam, Sol quartam, Venus quintam, Mercurius sextam, Luna septimam, & rursus Saturnus octauam, Iupiter nonam, Sol decimam, Venus undecimam, Mercurius duodecimam. Deinde primam noctis inæqualem horam habet sequens planeta, nempe luna, secundam Saturnus, & sic deinceps, hocq; ordine & recursu fit, ut prima diei dominicæ hora Soli obueniat, à qua & dies illa dies Solis denominatur.

Porrò has aiunt esse qualitates horæ Saturni. Natus in hac hora efficitur arrogans, piger, profundi intellectus, astutus, melancholicus, tristis, indecorus, diligit nigrum colorem, abundat barbæ pilis, macer, habet profundos oculos & nigros pilos, est inuidiosus, pallidus, procliuis ad furandum & ad mentiendum, retinet diu iram, subitò infirmatur, horret consortium hominum, loquitur cum seipso, cito canescit, non amat mulieres, non ditescit, est tenax & secretorum conseruator.

Præterea in hac hora cõducit si opereris in hortis, emas prata & agros, insidieris hostibus, negocieris cum metallis, colas & seras agros.

Sed obest in hac hora tractare negotia cum magnis dominis, induere no-

uas uestes, incidere in infirmitate, nam communiter mors illas sequitur, nubere, ingredi naues, incidere uenam, exigere & recipere pecuniam, muri inchoare ædificiũ, tondere crines, facere societatem, bombardis aut iaculis insequi hostes.

Et quando Sol aut Saturnus est in Capricorno aut Aquario, qui Saturni sunt domus, prædictæ operationes in hora Saturni longè efficaciores inueniuntur.

Natus in hora Iouis efficitur prudens, amat iustitiam, est bonus consultator, odit malos homines, præbet se alijs amabilem, fidelem se ostendit sed non ex uerò corde, & habet formosam & plenam faciem, longos crines, integrum nasum, est lętus, misericors, nemini nisi rogatus seruilis, amat occultè mulieres, inhiat bonis tẽporalibus & arridet sibi in his fortuna.

In Iouis hora prodest inchoare ædificia, facere pacem, ambulare, negotia tractare cum magnis dominis, uenas incidere, equitare, nouas induere uestes, nubere, iustitiam exequi, negotiari, pecuniam in negotia exponere, nauigare, serere & plantare, agros colere. Qui in hac hora ægrotare cœperit, cito contualescit.

In hac hora non præstat fodere piscinas, fontes & cellaria, aut operari cum igne: nec quisquã incipiat lites & iurgia in ædibus suis, nec recipiat ullus medicinam pro epate.

Iouis domus sunt Sagittarius & pisces: in quibus cùm fuerit est efficacior in operationibus prędictis. Verũ quando inuenit in Geminis, Virgine et Capricorno, nõ admodũ efficax est in hora sua.

In Martis hora natus, habet os magnum & ferè semper patens, dentes magnos, acutam faciem, crispum & sanguineum crinem, est uorax, procliuis ad mendacia, rubicundus facie, gloriatur in iniquitatibus, ridet solùm cùm iniquitatem fecerit: procliuis est ad rapinam, incendium, latrocinium & iugulationem: nihil finit inultum, procliuis est ad omnes iniquitates, non amat mulieres quas tamen cõcupiscit, raro bona excedit morte, est iracundus,

cundus, alios obliquè aſpicit, non gaudet conſortio proborum hominum, habet paruos oculos.

In hac hora præſtat emere quæ ad bellandum neceſſaria ſunt, præſtat rubeos pannos emere, armamenta & arma induere, contra hoſtes proficiſci. Sed obeſt in hac hora, ſocietatem facere, medicinis uti, uenam incidere, nubere, ambulare per uias, nec ullum opus inchoari debet.

Et quando Mars uel Sol eſt in Ariete aut Scorpione, prædictæ operationes multo efficaciores inueniuntur.

In Solis hora natus, obtinebit profundum intellectum, & ſupra amicos aut propinquos ſuos eligetur ad magnam dignitatem, eſt iuſtus, occidit malos, libēter uerſatur cum magnis dominis, eſt lætus, habet pulchram faciem, abundat pilis in pectore, habet magnam loquelam, eſt clemens, diligit mulieres, eſt preceps ad iram, ingenioſus prudens, fortunatus in croceo colore, obtinet elegantem barbam.

In hac hora feliciter poſſunt tractari negotia cum magnis dominis, niſi ſol eſſet ſub terra, tum enim infeliciter ageretur: prodeſt etiam in hac hora operari cum auro & croceo colore, ire uenatum, emere arma, negotia tractare cum his qui habent rubeos crines. At malum eſt nouis indui ueſtibus, ædificia inchoare, iumenta emere, medicina uti præſertim pro ſtomacho, cum mulieribus dormire, uenas incidere, nubere, egredi ad exercendum mercantias, ſocietatem inire. Item qui hac hora ægrotare cœperit: cadet in grauē febrē. Et quādo ſol fuerit in domo ſua, nempe in Leone, omnia iam dicta efficatiora fiunt in hora Solis.

Natus in hora Veneris his dicit ſubiacere paſſionibus. Diligit mulieres, & uiciſſim mulieres uiros, eſt infœcundus, pallidus & uenereus, nō ſyncerè alios diligit, dubitat in omnibus rebus, habet uolatilem ſenſum, eſt morigeratus, lętus, afficitur ad ſonum campanarum, fiſtularū, aliorumq; muſicorum inſtrumentorum, gaudet in cantu & ueſtibus, eſt mollis, habetq; fortunā in uiridi colore.

Præſtat in hac hora per terras ire, obtinere comites mulieres, balneare, iucundo eſſe animo, uerſari in negotijs quæ ad mulieres ſpectant, purgare, uenas incidere, nubere, cum dominis agere, & aliquid ab eis impetrare, cum mulieribus iocari. In hac hora pax ſeruanda eſt cum familia domus, pecunia non recipienda, alioquin malè conſumetur, non nauigandū, nō

egrediendum uel arripiendum iter quod breui tempore confici potest. Insalubris est medicatio genitalium & renum. Qui hac hora infirmari cœperit, id à mulieribus est. Et omnes dictæ operationes efficaciores sunt, cùm Sol fuerit in domibus Veneris, nempe in Tauro & Libra.

Mercurij filij habent mediocrem staturam, cor subtile, longos digitos: sunt prudentes, amant pulchras artes: habent paruos oculos, & parua labia: aliqui habent magnum nasum, sunt macro corpore, ingeniosi in computo & arte scribendi, amant & discũt astronomiam, sunt eloquentes & facundi, ardua negotia paucis proponunt uerbis, quum pedem sistunt solent pede terram terere.

Conducit in hac hora negotiari cum pecunia, uiatorem agere, equitare, pecuniam exigere, literas scribere, computare, nuntios emittere, plantare, seminare, arbores inserere, ædificia inchoare, artes discere, pueros ad scholam destinare, griseis indui uestibus, & griseis circumuehi equis. Et hæc omnia efficatiora sunt cùm sol fuerit in uirgine aut geminis.

Natus in hora Lunæ communiter moritur in iuuentute, aut mortem sibi ipsi infert priusquam attigerit maturam ætatem, fit curuus, instabilis, nemini obediens, nemini uult subijci, sæpe ægrotat, raro est lætus, delectatur in mercantia & nauigatura, est uerax, non concupiscit res alienas, facilè irascitur & facilè iterum obliuiscitur iræ, est pallida facie, habet rotundam faciem, raro fortuna afflatur in temporalibus bonis, ante tempus canescit, spem nimiam collocat in rès temporarias, acquirit tandem notam quandam seu maculam in facie.

Præstat in hac hora emere carnes & omnia domestica animalia præter oues, inchoare ædificia in aquis, fraudes exercere: sed obest incipere quæ diu manere debent, pecuniam mutuo dare, medicinam capiti adhibere. Et sole agente in cancro, hæc omnia efficatiora sentiuntur.

De horis

De horis Italicis, Bohemicis & Nornbergenſibus horologio inſcribendis. Caput XLI.

EXplicauimus capite præcedenti ordinem & inchoationem horarum Italicarum & Bohemicarum, at inſcriptionem earum hucuſque diſtulimus, occupati interim horis planetarum atque effectibus quos habere memorantur. Nunc itaque reliquarum horarum inſcriptionem eadem fidelitate qua cuncta hactenus, te docebimus. Horas Bohemicas, quæ poſt ſolis occaſum initium ſumunt, collatione horarum uulgarium hoc pacto horologio inſeres. Aduerte primò maximæ æſtiuę diei & item ſubſequentis noctis quantitatem, & ex ea conſequenter, iuxta ea quæ ſuprà capite triceſimoſecundo ſunt dicta, diſce ſolis occaſum & ortum. Deinde cura quoque ut interſtitia horarum uulgarium in tropico cancri diſtinguantur in quartalia, quod facilè efficies, ſi ea, quæ ſuprà de uulgarium horarum lineis inſcribendis ſunt expreſſa, diligenter aduertiſti. Tertiò ſigna per punctum in tropico cancri ortum ſolis, & ab illo incipe numerare horas, ſi quantitas noctis deſinat præciſe in completam horam, ut ſi breuiſſima nox habeat nouem horas & nullum minutũ, incipiet decima hora ab ortu ſolis: aut ſi breuiſſima nox in tua regione habuerit octo horas, incipiet nona hora Bohemica ab ortu ſolis. Quòd ſi tropica illa nox complectatur octo horas & dimidiam, incipiet nona hora triginta minutis ſiue media hora poſt ortum ſolis. Sin breuiſſima illa nox habuerit octo horas & uiginti minuta, incipiet hora nona quadraginta minutis poſt ſolis ortum. Signata itaque prima diei hora, quæ ſcilicet noctis ultimam horam in ordine ſequitur, ſiue ea ſit octaua ſiue nona ſiue decima ab occaſu præcedentis diei, facilè ſignabis per puncta ſuccedentes horas in tropico cancri, cuilibet ſcilicet (à prima hora incipiendo) quatuor decernendo quartalia, ut ſuprà te iuſſi horarum diſtribuere interualla. Et ne in ipſa operatione erres, adſcribe punctis impreſſis numeros horarum, ut ſi prima hora fuerit ab occaſu nona, adſcribe illi puncto nouem, deinde alteri puncto adſcribe decem, tertio undecim, quarto duodecim, & quinto tredecim, & ſic deinceps.

Quartò notabis noſtram ſextam horam antemeridianam tempore æquinoctij Bohemis ſemper eſſe duodecimam & ſeptima noſtra in æquinoctiali illis eſt tredecima, octaua quartadecima & ſic deinceps. Pone igitur regulam ex una parte in tropico cancri ſuper punctum cui duodecim adſcripſiſti, & ex alia parte ſuper interſectionem lineæ æquinoctialis & lineæ horæ ſextæ antemeridianæ ubi habere poteris, & fac lineã, horæ Bohemicæ duodecimæ aſſignandam. Deinde pone regulam ſuper punctum cancri tredecimum & interſectionem æquinoctialis cum linea horæ ſeptimæ & fac lineam horæ decimę tertiæ accommodandam. Rurſus copula per lineam punctum decimum quartum & horam æquinoctialis octauam & habebis horam dicimam quartam ab occaſu, & ſic deinceps procede.

Porrò pro inſcriptione horæ undecimæ pones regulam ex una parte ſuper punctum cancri cui undecim ſunt adſcripta, & ex alia ſuper competens

punctum

punctum paralleli qui maximam diem habet quindecim horarũ, cuius principium non secus atque cancri ex occasu solis uenaberis, & facta linea procedes ad lineam horæ decimæ inscribendam, & cæt. Eodem ritu horas Italicas inscribes nisi quòd earum exordium in tropico cancri & ęquinoctiali linea ad ortum solis constitues. Vnde prima Italica hora in nostra regione incipit in tropico cancri circa horam quartam antemeridianam: in æquinoctiali uerò initium sumit ab hora sexta. Trahes igitur ab hora cancri quinta ad horam æquatoris septimam lineam, & ea erit index primæ horæ cõpletæ Italicæ, & Norn bergensis. Deinde linea ducta ab hora cancri sexta ad horam æquatoris octauam, indicabit secũdam diei horam. Non secus ages cum aliarum horarum lineis inscribendis, nisi quòd pro horis tredecim, quatuordecim & quindecim signandis operari oportet iuxta normam linearum matutinarum, ut iam in horis Bohemicis docuimus.

De inscriptione circulorum almicantrath & azimuth. Caput XLII.

SVnt præterea qui nostro æuo etiam almicantrath & azimuth horologijs inscribunt. Ex almicantrath discuntur solis eleuationes supra horizonta: & illorum, si singuli numerentur, sunt nonaginta & horum primus & infimus est circulus horizõtalis, ultimus & supremus circulus est qui immediatè punctum zenit ambit. In horologijs tamen sufficit si de decem describantur gradibus. Porrò azimuth sunt circuli uerticales circulos almicantrath ubique ad angulos rectos intersecantes. Et horum officium est indicare in qua quarta seu plaga stella aliqua aut planeta ponatur, aut quot gradibus à linea meridiana uersus lineam occidentalem aut orientalem remoueatur. Vnde linea horæ duodecimæ in muro uicem gerit anguli septentrionalis, estq; azimuth nonagesimum si computes uel ab occidente uel ab oriente. Et ut in astrolabio azimuth sunt circuli, aut si mauis semicirculi uerticales, ita in planicie muri sunt lineę uerticales seu perpendiculares, parallelæ ad lineã horę duodecimæ. Cæterum almicantrath sic scribes in horologium. Distingue officio tabulæ declinationis solis, intersticia signorum ut sunt in horologio signata, idq; de quinque in quinque, hoc est, signi unius interuallum distribue in sex partes, & has diuisiones signa iuxta lineas horarias. Deinde accipe astrolabium quod iustum sit ad tuę regionis polarem eleuationem, & moue regulam ad horam septimam antemeridianam, reuolue etiam rete donec ecliptica & regula, ad septimam horam firmata, sese in almicantrath uicesimo intersecent, & tunc aduerte signum & signi gradum qui hora septima uiginti gradibus supra horizonta tuum eleuatur, hunc q; gradum extra notabis ad horam septimam. Rursum mota regula super horam octauam reuolue rete donec ecliptica & regula iterum sese in almicantrath uicesimo intersecent, notato q; signi gradu qui in hanc intersectionem inciderit, scribe eum extra horam octauam. Postea moue regulam super horam nonam & reuolue ut prius

rete,

rete, & aduerte iterum quis gradus in uigeſimum almicantrath uenerit, & hunc extra ſignabis. Haud ſecus ages cum hora decima, undecima & duodecima. Porrò hora prima poſt meridiem reſpondet in eleuatione horizontali horæ undecimæ antemeridianæ, & hora ſecunda decimæ, tertia nonæ, quarta octauæ, & ſic deinceps. Vbi igitur hoc pacto almicantrath uigeſimum extrà ſignaſti, procedes ultrà ad almicantrath trigeſimũ cuius horarias in ſignis & gradibus eleuationes, non ſecus quàm uigeſimi extrà notabis. Deinde accedes ad quadrageſimum, hinc ad quinquageſimum, tandem ad ſexageſimum. Quòd ſi eleuatio poli in tua regione fuerit minor quadragintatribus gradibus, poteris & ſeptuageſimũ ſignare. Inuentis itaq; ad certas horas graduũ ſupra horizontem eleuationibus, inſcribes tuo horologio uigeſimum almicantrath hoc modo. Aduerte lineam horæ ſeptimæ antemeridianæ in tuo horologio, & in ea quære ſigni gradum quem ad ſeptimam horam ex aſtrolabio ſignaſti, & fac punctũ. Deinde in linea horæ octauæ quære ſigni gradum quem ad horam octauam ex aſtrolabio ſignaſti, & fac iterum punctum. Similiter facies punctum in linea horæ nonæ, decimæ, undecimæ, duodecimæ, primæ, ſecundæ, & ſic deinceps, & tandem omnia hæc puncta in unam contrahas curuam lineam, & ſignaſti uigeſimum almicantrath. Haud ſecus ages cum trigeſimo, quadrageſimo & reliquis almicantrath inſcribendis. Azimuth uerò inſcriptionem hac induſtria horologijs inſeres. Affige ſtilo horologij tabellam rotundam, cuius mentionem ſuprà capite uiceſimo primo fecimus, eamq; muro ſic obuerte, ut linea eius meridiana præciſe lineam horæ duodecimæ parietis reſpiciat (quod per fili extenſionem facilè efficere poteris) & tunc extende filum à ſtilo ad tabellam ſed ita cautè ne ob durum eius contactum frangatur aut curuetur à ſua rectitudine, diuerteq; filum ad ſiniſtram donec decem gradibus à linea horæ duodecimæ abſiſtat, & ad hanc extenſionem fac punctum in pariete. Per ipſum nanque incidet linea perpendicularis, uicem gerens azimuth octuageſimi. Nam linea horæ duodecimæ repræſentat azimuth nonageſimum. Haud diſſimili modo extendes filum ad decimum à linea horæ duodecimæ gradum uerſus dextram, & ſignabis in pariete punctum trahesq; per ipſum lineam perpendicularem, lineæ horæ duodecimæ æquidiſtantem, & erit azimuth decimum ſi ab angulo mediæ noctis computes, aut octogeſimum ſi ad occidentalem angulum reſpexeris. Conſequenter extende filum ſiniſtrorſum, & deinde etiam dextrorſum, ad gradum uigeſimum, & fac punctum in pariete, tractaq; per ipſum linea perpendiculari, habebis azimuth ſeptuageſimum aut alia habita ratione, uigeſimum. Et hac lege quotquot potueris inſcribe azimuth tam ad dextram quàm ad ſiniſtram lineæ horæ duodecimæ. Et quanquam, ut diximus, hora duodecima angulum occupet ſeptentrionalem, in horologijs tamẽ ſemper habetur pro angulo meridiano, hoc eſt, cùm nodus ſtili lineam contigerit horæ duodecimæ ſol ipſe tunc tenebit angulum meridiei. Quòd ſi nodi umbra uerſus dextram decimũ percuſſerit azimuth, cõſtabit hinc ſolem decem gradibus à linea horæ duodecimæ occidentem uer-

tem uersus motum. Sed de his satis: nisi & hoc commemorandum putes, quòd in paruis horarijs, ubi cum corporali instrumento nihil effici potest, pro inscriptione azimuth agendum erit iuxta modum suprà capite uicesimo expressum, hoc est, mutandum est crassum instrumentum in circulum.

Quomodo lineæ horologiorum sint pingendæ canonesq; breues muris adhibendi. Caput XLIII.

ID quoque in horologijs describendis semper est curãdum, ut quando uarias lineas & arcus eisdem inserere decreueris, uarijs quoque utare coloribus, ne nimia linearum & arcuum perplexitas aspicientibus confusionem ingerat: ut sunt quidam infideles magistri, qui ex huiusmodi perplexo spectaculo malunt apud harum rerum imperitos in admiratione haberi, quàm artem uel usum eius alijs candidè impartiri. Quales ego quosdam noui, qui sine colorum discrimine & canonis explicatione artificiosa & sumptuosa horologia, parietibus uanè inscripserunt, & ob id derisui habiti nedum apud ignobile uulgus, quod omnia contemnit quæ non sunt crassissima & sensibus exposita, uerùm & apud doctos. Et utinam huiusmodi infideles homines etiam in alijs artibus non inueniremus, qui data opera, sub magnificis & largis titulis, sua obscurè tradũt, unde nemo proficere possit nisi qui prius talium rerum peritiam est consequutus, digni profecto ut eorum conspuantur labores. Possem tibi enumerare bonam partem talium infidelium hominum, nisi Christiana me prohiberet modestia. Sed ut ad propositum redeam, hi sunt potissimũ colores quibus in pingendis uarijs lineijs utaris. Niger seu ater, rubeus seu roseus, uiridis, croceus, iehenneus ex ligno quod præsilium uocãt factus, cælius. Porrò canones poteris per metra uel rythmos adscribere in hunc modum.

Carmen Viennæ Austriæ in turri domus quæsturæ scriptum.

Signum, ortum, occasum solis, totumq; diei
Et noctis spacium, stamina rubra notant.
Hora planetarum uiridi est signata colore.
Vulgares horas linea nigra tenet.
Sub tractu croceo solis conscensus habetur.
Inq; nigris azimuth uerticis umbra cadit.
Iehenneus color hinc Italis protenditur horis.
Dum legit hæc rosei mobilis umbra globi.

Carmen Saphicum Spiræ olim in ædibus
Thomæ Truchses descriptum.

Qui cupit phœbi uarios labores
Nosse quo signo gradibúsue currat

Hora

Hora quæ semper quotta sit diei
Climate nostro.
Ille de nodo uideat cadentem
Circulos inter gradientes, umbram
Solis & Lunæ celeres meatus
Tempore noctis.
Lineæ monstrant uirides ab ortu
Labiles horas simul occidentis
Celiæ signant rubeæ planetis
Quæ cadit hora.

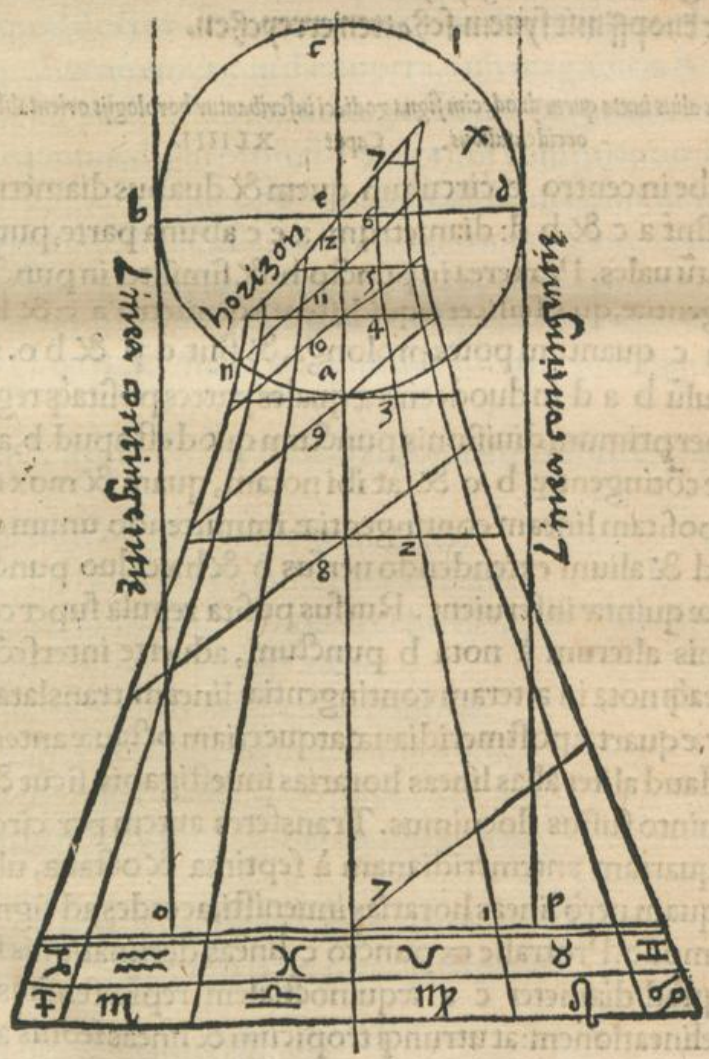
Rythmus Germanicus.

Der schadt der stang dir bedüt
Die glyche stund zů aller zyt
Tags lenge vndsonnen zeychen
Thůt der knopff mit synem schatten erreychen.

Modus alius iuxta quem duodecim signa zodiaci inscribantur horologijs orientalibus & occidentalibus. Caput XLIIII.

DEscribe in centro e circulum, quem & duabus diametris quadrabis, quæ sint a c & b d: diametrum a e c ab una parte, puta a, prolonga quantũ uales. Præterea in puncto b & similiter in puncto d fac duas lineas contingentiæ, quæ scilicet æquidistent à diametro a c: & has quoque ut diametrum a c quantum potes prolonga, & sint d p & b o. Quo facto, diuide semicirculũ b a d in duodecim æquales partes positaq; regula super centrum e & super primum diuisionis punctum quod est apud b, aduerte intersectionem lineæ cõtingentię b o & fac ibi notam, quam & mox officio circini traduc ad oppositam lineam contingentiæ, immittendo unum circini pedem in punctum d & alium extendendo uersus b & hæc duo puncta per lineam copulata, horæ quintæ inseruient. Rursus posita regula super centrum e & super diuisionis alterum à nota b punctum, aduerte intersectionem lineæ cõtingentiæ, eaq; nota in alteram contingentiæ lineam translata produces ex eis lineam horæ quartæ postmeridianæ atque etiam octauæ antemeridianæ seruituram. Haud aliter alias lineas horarias inuestigabis, sicut & suprà capite uicesimo quinto fusius docuimus. Transferes autem per circinum horam quintam & quartam antemeridianam à septima & octaua, ultra horam sextam. Posteaquam uerò lineas horarias inuenisti, accedes ad signorum inscriptionem hoc modo. Protrahe ex puncto c lineas declinationis solis, occultas quidem, nisi quòd diameter c a æquinoctialem repræsentans, prius apertam accepit delineationem: at utrunq; tropicum & lineas leonis atq; sagittarij,

uirginis & scorpij, occultas facies, idq; iuxta modum supra capite uicesimo septimo expressum. Proinde à puncto d uersus c numerabis eleuationem polarem tuæ regionis positaq; regula super eius terminum & super centrum e, facies diametrum occultam l e n quæ horizontem repræsentabit. Pones autem literam l inter d & c. Hanc diametrum lineæ signorum transire non debent. Item quarta a b ut prius diuisa fuit in sex æquales partes pro horis inscribendis, ita quoq; nunc eisdem uteris diuisionibus pro signorum lineis figurandis, idq; in hunc modum. Pone regulam super centrum e & super primum diuisionis punctum qui prope literam b circumferentiæ circuli est impressus, & nota intersectionem in linea cõtingentiæ b o. Deinde excipe cum circino intercapedinem istorum duorum punctorum scilicet intersectionis & circunferentiæ, & pone unum circini pedem in punctum b, & cum alio fac nota n in linea contingentiæ uersus literam o. Similiter autem illam intercapedinem signabis in alia linea contingentiæ à nota d uersus literam p.



His autem punctis factis, trahe lineam occultam ab uno puncto ad aliud, & aduerte interſectionem eius cum lineis ſignorũ occultis. Hæc enim ſpacio la transferes cum circino ad lineam horæ quintæ, imprimendo ſcilicet lineæ quintæ puncta iuxta diſtantiam quam habent lineæ ſignorum à diametro c a ſiue æquinoctiali in memorata occulta linea.

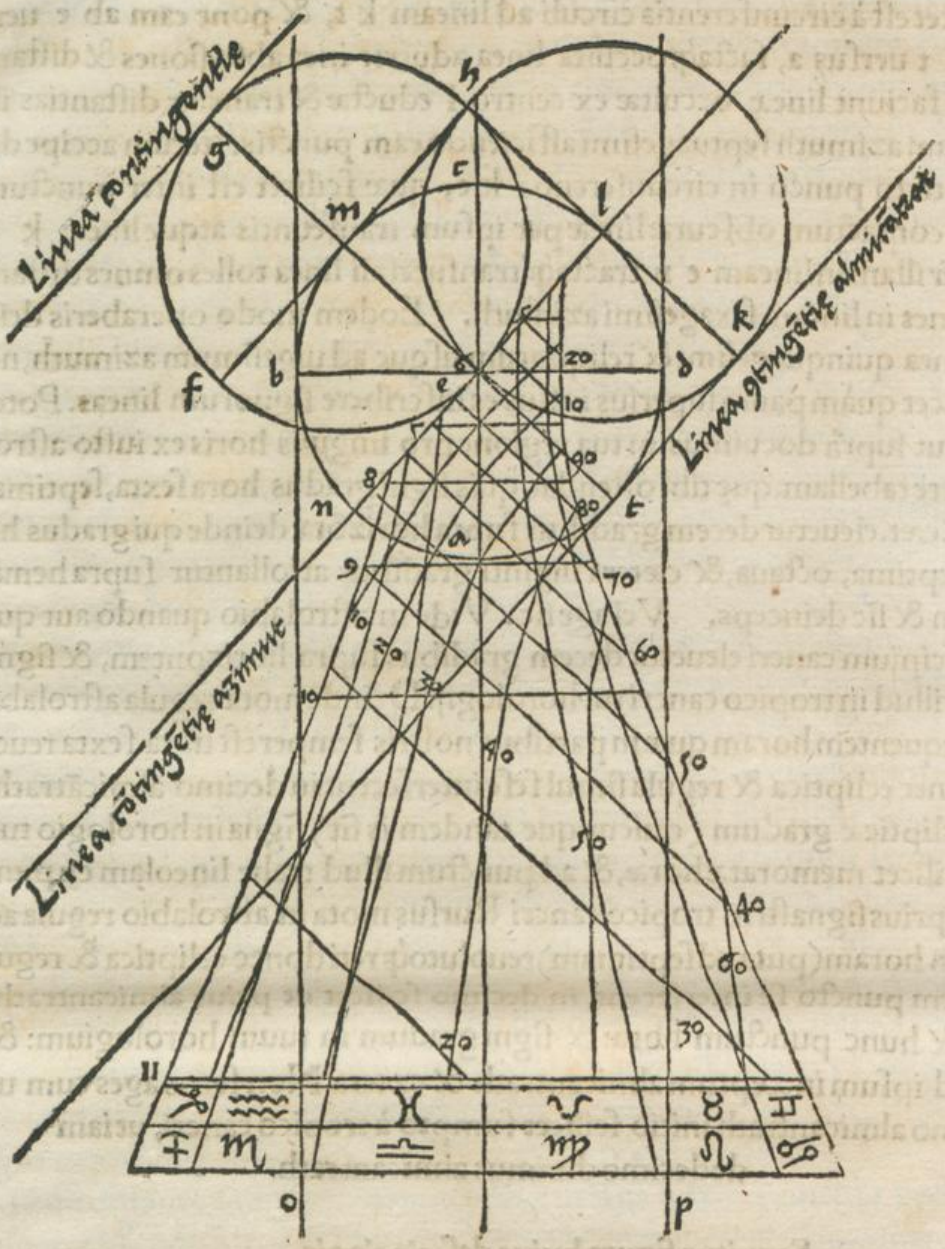
Rurſus pone regulam ſuper centrum e & ſuper ſecundum punctum ſigna tum in quarta b a, & nota interſectionem in linea contingentiæ b o, poſi toq; uno pede circini in illam interſectionis notam & alio extenſo in iam me moratum quadrantis alterum punctum, transfer intercapedinem illam in li neas contingentiæ à nota b uerſus o & à puncto d uerſus p, copulatisq; per occultam lineam duobus pũctis ſic impreſſis, aduerte in hac occulta linea ſignorum interualla, & transfer ea per circinum in lineam horæ quartæ, affi ciendo ſcilicet eam punctis per quæ ſignorum lineæ tranſeant. Iterum pone re gulam ex una parte ſuper centrum e & ex alia ſuper tertium quadrantis b a punctum, & poſito circini uno pede in hunc quadrantis punctum, extende a lium ad interſectionem regulæ & lineæ contingentiæ b o & acceptam in tercapedinem pone, ut prius feciſti, in utranq; contingentiæ lineam à puncto b ſcilicet uerſus o & à puncto d uerſus p & contractis per lineam occul tam duobus contingentiæ punctis, accipe in ea cum circino ſignorum inter ualla & tranſporta in lineam horæ tertiæ. Haud aliter ages cum quadrantis re ſiduis duobus punctis, & hora ſecunda atque prima. Affectis itaque in hunc modum horarijs lineis ſignorũ notis, protrahes apertas lineas per eaſdem no tas, contrahendo ſcilicet primò omnium horarum puncta quæ immediatè ab æquinoctiali linea utrinque ponuntur, in unam lineam: & deinde quæ ſecun do loco ab æquinoctiali per ſingulas horarias lineas ſunt ſignata etiam ea in u nam conflabis lineam & cæt. Horas uerò inæquales ſic inuenies atque inſcri bes. Aduerte medietatem maximæ diei tuæ regionis, quot ſcilicet cõtineat horas & minuta & eam computa in circumferentia circuli ab a uerſus d. Continet autem quadrans a d ſex horas æquales, quapropter reſiduas ho ras uel reſiduam horam cum minutis quæras à puncto d uerſus c, & fac ibi notam x. Itaque arcum a x diuide in ſex æquales partes, poſitaq; regula ſu per centrum e & ſuper ſingulas ſex illarum partium notas, imprime puncta in lineam contingentiæ d p. Quo facto, transfer illa puncta in aliam contin gentiæ lineam, ut ſcilicet tantum diſtent à puncto b quantum in hac diſtant à d. Et tunc poſita regula ſuper duo puncta correlatiua, hoc eſt, quæ æqualiter diſtant à punctis d & b, ſigna notas in tropico cancri. Deinde pone regu lam ſuper ſingulas has cancri notas & item ſuper ſingulas interſectiones æ quatoris & linearum horarum æqualium, & trahe lineas apertas de uno tro pico uſque ad alium. Et nota quòd linea horizontalis eſt linea horæ duode cimæ inæqualis. Sequens uerò inæqualis horæ linea tranſit in æquinoctia li per quintam horam æqualem, incipitq; à ſecunda nota tropico cancri

impressa Item stilus debet figi in punctum e, habebitq; longitudinem semidiametri e c. Poteris etiam ei in sua extremitate adhibere nodum, cuius umbra horarum & signorum sit ostensiua. Azimuth uerò hoc ingenio inscribes. Fac ex linea horizontis semidiametrũ, quæ sit l e n. Ponatur autem l in quarta d c. Deinde semicirculum l c n diuide in duas partes æquales in puncto m, positoq; circini pede in puncto m describe circulum qui transeat per centrum e. Quo facto, diuide hunc circulum in quatuor partes æquales, quæ sint e f g h, & quamlibet partem diuide in nouem æquales partes, si cupis unum azimuth distare ab alio decem gradibus. Præterea in pũcto e & item in puncto g trahes lineas contingentiæ parallelas, critq; linea cõtingentiæ & linea horizontis una linea nisi quòd linea contingentiæ, utrinq; ultra horizontem debet occultè prolongari. Deinde posita regula ex una parte super punctum m, & ex alia super singulas circuli diuisiones, imprime notas lineæ contingentię, quas si libet, poteris in circino transferre in aliã lineam contingentiæ. Tandem pone regulam super bina linearum contingentiæ puncta æqualiter à punctis e g distantia & procrea lineas manifestas de uno tropico in alium, & erit linea g e nonagesimum à linea meridiana azimuth: sequens uerò procedendo uersus a octuagesimum deinde septuagesimum & sic deinceps. Porrò à pũcto e uersus punctum l primum azimuth est decimum, aliud uigesimum &c. Cæterum almicãtrath hoc pacto inscribes. Fac super puncto l circulum qui transeat per punctum e & diuide eum per diametrũ h l k in duos semicirculos. Quartam uerò e k diuide in nouem æquales partes si cupias habere almicantrath de decem in decem distantia. Quo facto, trahe lineas occultas ex centro l per singulas notas, quartæ e k impressas. Trahe etiam lineam occultam à puncto k, uersus pũctum t, quæ parallela sit lineæ l n, in quam transferes cum circino distantias nouem pũctorum quartæ e k usq; ad lineam t k, idq; hoc modo. Pone circini unum pedem in punctũ proximiorem puncto k & aliũ pauli sper extende super lineam occultã, à puncto l descendentẽ usq; ad lineam k t & illam distantiolam pone in punctum e uersus n & in punctũ t uersus a sed in linea obscura: & per illa duo puncta trahe lineam occultã, inæqualiter secantem lineas obscuras ex centro l eductas. Quo facto, accipe cum circino in hac obscura linea distantiã à linea l n ad proximiorem obscurã lineam ex centro l eductam, & pone in octuagesimũ azimuth, unum scilicet circini pedem ponendo in intersectionem lineæ e n & lineæ octuagesimi azimuth, & alium extendendo uersus tropicum cancri. Qua puncto affecta, accipe rursus in priori obscura linea intercapedinem sequentium duarum obscurarum linearum ex puncto l exeuntium, & pone in lineam octuagesimi azimuth, unum scilicet pedem circini immittendo in punctum prius factum, & alium uersus cancri tropicum extendendo & punctum imprimendo. Deinde eadem lege tertiam distantiam obscuræ lineæ transportabis in hoc octuagesimum azimuth. Rursus accipe in quarta k e distantiam secundi à litera k puncti,

quæ

quæ scilicet est à circunferentia circuli ad lineam k t, & pone eam ab e uersus n, & à t uersus a, factaq; occulta linea aduerte in ea abscisiones & distantias quas faciunt lineæ occultæ ex centro l eductæ & transfer distantias illas in lineam azimuth septuagesimi afficiendo eam punctis. Iterum accipe distantiam tertij puncti in circunferentia k e, quæ scilicet est inter punctum ipsum & contactum obscuræ lineæ per ipsum transeuntis atque lineæ k t, & transfer illam in lineam e n tractaq; transuersali linea tolles omnes distantias & pones in lineam sexagesimi azimuth. Eodem modo operaberis deinde cum linea quinquagesimi & reliquorum usque ad uigesimum azimuth, nõ secus scilicet quàm paulo superius iussus es inscribere signorum lineas. Poteris etiam, ut suprà docuimus, in tua regione pro singulis horis ex iusto astrolabio elicere tabellam, quę tibi ostendat, quis signi gradus, hora sexta, septima, octaua, & cæt. eleuetur decem gradibus supra horizõta: deinde qui gradus hora sexta, septima, octaua, & cætera uiginti gradibus attollantur supra hemisphærium & sic deinceps. Vel age sic. Vide in astrolabio quando aut qua hora principium cancri eleuetur decem gradibus supra horizontem, & signa punctum illud in tropico cancri tui horologij. Deinde mota regula astrolabij ad mox sequentem horam quæ in partibus nostris semper est hora sexta reuolue rete donec ecliptica & regula simul sese intersecent in decimo almicãtrath: & tunc eclipticæ gradum (quicunque tandem is sit) signa in horologio tuo in linea scilicet memoratæ horæ, & ad punctum illud trahe lineolam ex puncto quod prius signasti in tropico cancri. Rursus mota in astrolabio regula ad sequentem horam (puta ad septimam) reuolutoq; reti donec ecliptica & regula in eodem puncto se intersecent, in decimo scilicet ut prius almicantrath, transfer & hunc punctum horæ & signi gradum in tuum horologium: & cõtinua ad ipsum incœptum almicantrath & cætera. Non secus ages cum uigesimo almicantrath initio scilicet sumpto à tropico cancri, ut iam de decimo diximus almicantrath.

Sequitur figura huius descriptionis.

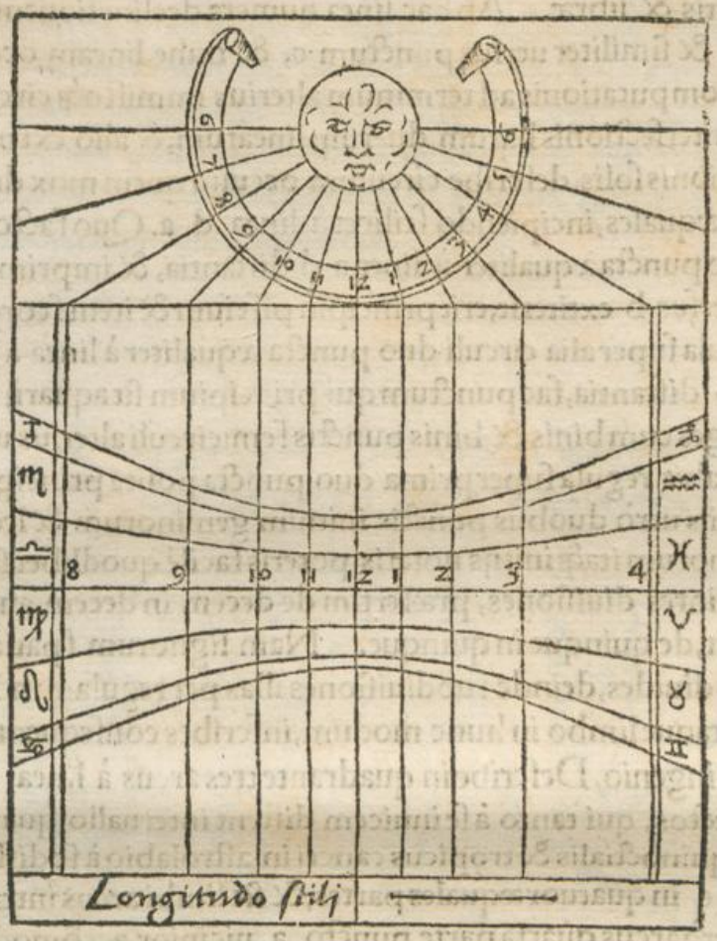


Fabrefactio horologij cum duodecim signis zodiaci ad superficiem planam æquinoctialis, quod scilicet sub æquinoctiali sit horizontale & sub polo murale. Caput XLV.

SVprà capite duodecimo ostendimus tibi quo nam pacto horarũ distributio in horizonte æquatoris fieri debeat, in capite uerò tricesimosexto modum facilem expressimus, quomodo distantiæ signorũ ad lineas horarias transferri debeant: illuc igitur te mittimus. Nam eadem operatio est illic & hic, nisi quòd ibi totus conatus uersatur ad dimidiatum, hic uerò ad integrum

tegrum horologium: unde si duples occidentale aut orientale horologium: constitues polare, & quod sub æquino ctiali est horizontale.

Figura huius descriptionis.



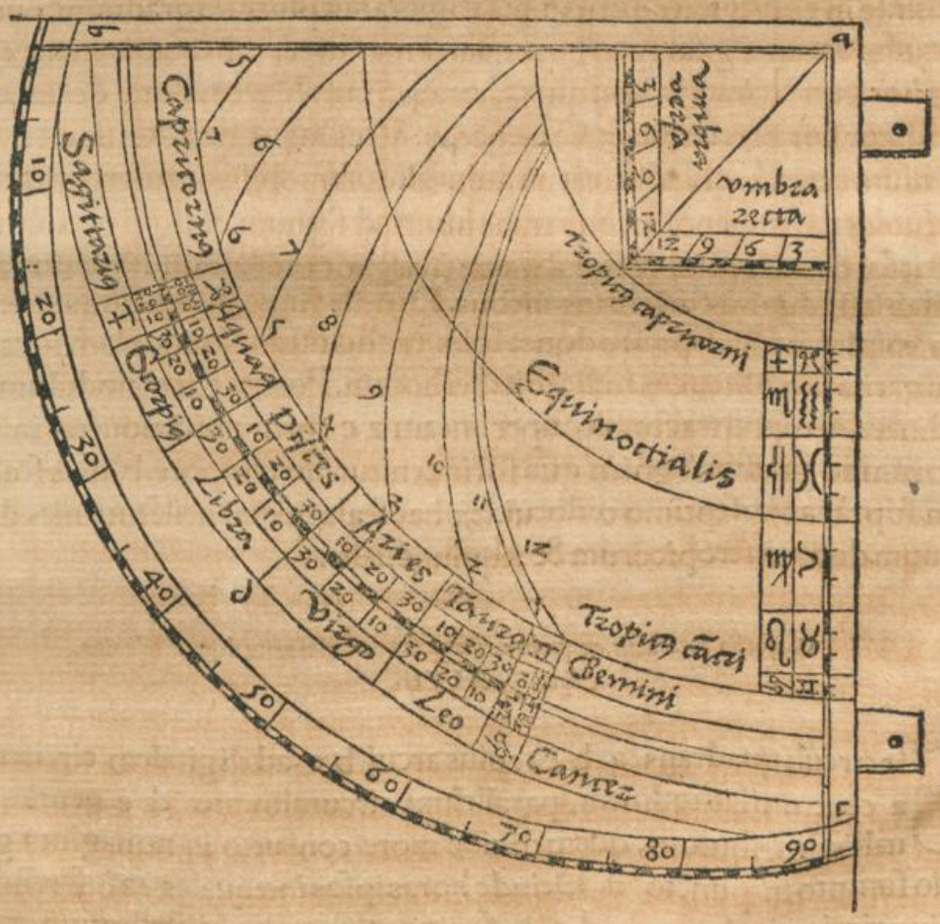
Compositio quadrantis portatilis iuxta ueterum usum. Caput XLVI.

PRiusquam illa nobilissima horologia, quæ uulgò Compassa uocāt, inuenta sunt, quibus non tam uiatores cū domi manētes cōmodissimè ad radiū solis uti possunt, ueteres quadrantibus portatilibus usi sunt, quorum officio solis supra horizontē eleuationē facilè didicerūt, protractisq; curuis horarij lineis, margaritæ indicio inde diei horā, nō secus quā ex astrolabio elicuerunt. Et hocidem Ioannes de mōte regio in suo calendario tradidit, sed longè alia linearum dispositione ut suprà capite septimo eius fabrefactionem expressimus. Igitur si uolueris illud ueterum depingere quadrans, id hoc efficies ordine. Fac quadrantem aliquem, certæ (ut placuerit) magnitudinis, cuius centrū sit a, limbi extremitates b c. Et obiecto limbo pectori tuo, b sini

strum, c uerò dextrum teneat latus. Limbum itaque à puncto b uersus c di uide in nonaginta gradus. Quo facto, describe alium limbum qui scilicet duo decim complectatur signa supra limbum iam factum, idq; hoc pacto. Numera à puncto b uersus c eleuationem æquinoctialis tuæ regionis, & ad eius fi nem trahe lineam obscuram ex centro a, uoceturq; linea d a, quæ scilicet ini tium erit arietis & libræ. Ab hac linea numera declinationem solis uersus punctum b, & similiter uersus punctum c, & trahe lineam occultam à ter mino unius computationis ad terminum alterius immissoq; circini uno pede in punctum intersectionis harum duarum linearum, & alio extenso ad termi num declinationis solis, describe circulum occultũ quem mox diuide in duo decim partes æquales, incipiendo scilicet à linea d a. Quo facto, pone regu lam super duo puncta æqualiter à linea a d distantia, & imprime limbo pun ctum, qui si uersus b extiterit, erit principiũ piscium & item scorpij. Dein de posita regula super alia circuli duo puncta æqualiter à linea a d uersus ex tremitatem b distantia, fac punctum qui principium sit aquarij & sagittarij. Haud secus ages cum binis & binis punctis semicirculi alterius uersus c por recti, & indicabit regula super prima duo puncta posita principium tauri & uirginis, in alijs uerò duobus punctis initium geminorum & leonis demon strabit. Signorum itaq; initijs notatis, poteris facilè quodlibet signum distri buere in ulteriores diuisiones, præsertim de decem in decem, aut si quadrans magnus fuerit, de quinque in quinque. Nam signorum spatia in obscuro circulo primò diuides, deinde subdiuisiones illas per regulam in limbũ trans feres. Diuiso itaque limbo in hunc modum, inscribes consequenter lineas ho rarias, idq; tali ingenio. Describe in quadrante tres arcus à linea a b ad linea am a c porrectos, qui tanto à se inuicem distent interuallo, quanto tropicus capricorni, æquinoctialis & tropicus cancri in astrolabio à se dissidẽt. Vel di uide lineam a c in quatuor æquales partes, & sit limbi arcus interior, uice can cri: sequens uerò arcus quarta parte puncto a uicinior accõmodabitur æqui noctiali. Porrò supremus arcus capricorni tropico designabitur. His perfe ctis circulis, horarias curuas lineas sic inscribes. Accipe astrolabium, quod iu stum est ad tuam regionem, & uide quot gradibus sol eleuetur hora duodeci ma, hoc est, in meridiè, super hemisphærium tuum quando est in principio cancri, & hos gradus computa in quadrante à puncto b uersus c & super fi nem eorum & super centrum a posita regula aduerte punctum sectionis in tropico capricorni. Rursus uide in astrolabio quot gra dibus principium cancri hora undecima eleuetur super hemisphærium, & eis numeratis à puncto b uersus c fac iterum ad finem eorum notam in tropi co cancri. Iterum aduerte in astrolabio quot gradibus cancri initium hora de cima sese supra horizonta attollat, & ad finem eorum fac punctum in cancri tropico ut prius. Haud aliter ages cum reliquis horis nempe nona, octaua, se ptima, sexta & quinta. Tropico itaque cancri horarijs notis affecto procedes ad æqui-

ad æquinoctialem, & conſignabis eum ſimiliter horarum punctis, idq; in hunc modum. Pone regulam ſuper punctum a & ſuper initium arietis & nota interſectionem medij circuli, quem æquinoctialis loco numeramus, & is punctus accommodabitur horæ duodecimæ. Deinde conſidera in aſtrolabio quot gradibus principium arietis hora duodecima eleuetur in tua regione ſupra horizontem, & ad finem eorum atque ſuper centrum a pone regulam, & nota interſectionem eius in arcu æquatori aſſignato. Deinde rurſus uide quot gradibus principium arietis eleuetur hora undecima ſupra horizontem, & transfer punctum reſpondens in arcum iam memoratum. Ea itaque lege omnium reliquarum horarum eleuationes, quas habet ſol in principio arietis, transferes in hunc æquatoris arcum.

Quadrans iuxta veterum uſum cum ſcala altimetra.



Haud

Haud secus ages cum arcu tropico capricorni alligato, quærẽdo scilicet primò in meridie capricorni eleuationem & eam cum puncto signando in dicto arcu: ac deinde cum hora undecima, decima & nona similiter agendo. Signatis itaque tribus arcubus cum horarijs punctis, contrahes cum circino tria prima puncta in unam lineam, quærendo scilicet hinc & hinc conueniens centrum, comprimendo & expãdendo circinũ donec transeat per hæc puncta, & deseruiet linea sic descripta horæ duodecimæ meridianæ. Postea simili ritu quæres centrum pro tribus sequentibus punctis, per quæ scilicet linea trahatur undecimæ applicanda horæ. Idem intelligas de decima, nona & octaua horis. Porrò septimam, sextam & quintam quę in tropico capricorni haberi nequeũt, sic inscribes. Pone regulam super centrum a & super principium tauri, & aduerte intersectionem horæ duodecimæ, in quam à centro a extendes circinum faciesq; arcum obscurum usq; ad lineam a b. Quo facto, aduerte quot gradibus principium tauri hora septima antemeridiana eleuetur supra horizontem, & signa punctum in arcu obscuro iam facto.

Deinde rursus uide eleuationem eiusdem tauri hora sexta & hora quinta & signa in arcu occulto notas, & tandẽ contrahe officio circini singula tria puncta uni respondentia horæ, & habebis arcus omnium horarum. Quòd si poli altitudo in tua regione fuerit quinquaginta aut plurium graduum, poteris etiã paruum arcum signare pro hora quarta matutina. Notabis etiam quòd arcus horæ undecimæ seruiet quoq; horæ primæ: & arcus horæ decimæ accommodatur horæ secundæ, & sic deinceps. Vsus huius quadrantis est iste. Innecte filum cẽtro a, cui adhereat nodulus aliquis mobilis aut margarita: & cum diei uolueris scire horã, primò trahe filum ad signum & signi gradum in quo fuerit sol tempore illo, & simul moue margaritã ad lineam horæ duodecimæ, & stabit sic duobus uel tribus diebus. Deinde suspenso quadrante uersus solem, eoq; leuato & depresso donec solis radius utranq; pinnulam pertrãsierit, margarita filo adhærens indicabit diei horam. Poteris etiam nodulum alia uia ordinare, nempe si tracto filo super lineam a c ipsum promoueris in scala signorum ad gradum signi in quo sol inuenitur illo tempore. Huius scalæ fabricam suprà capite septimo te docui. Ex hac scala quoq; facilè inuenies distantiã arcuum duorum tropicorum & æquinoctialis.

Confectio quadrantis, ex quo horæ inæquales ueterum more deprehenduntur.
Caput XLVII.

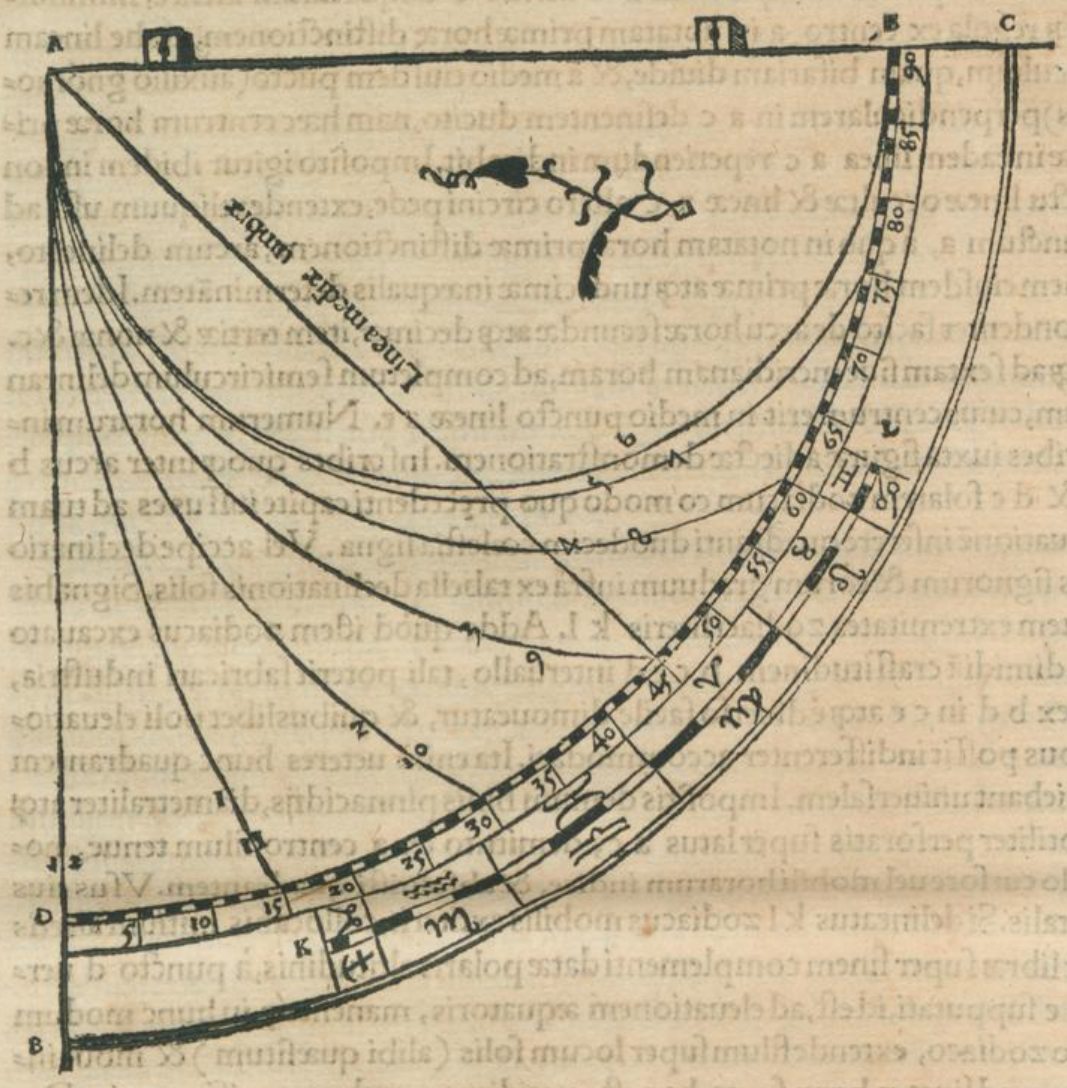
SIt circuli quadrans a b c, cuius arcui b c ad digitalem circiter uersus a centrum latitudinem, parallelum circumlineato d e geminis interuallis distributum, quem diuide more consueto in nonaginta gradus, initio sumpto in puncto d. Deinde horas ipsas inæquales ita inscribito. Habes in primis quadrantem d e in sex æquales partes distributum, quarum quæli-

quælibet quindecim amplectitur gradus, quas apparẽtibus ſignabis notulis. Extendito poſtmodum lineam a c uerſus c aliquãtulum ultra c, immmiſſaq; regula ex centro a in notatam primæ horæ diſtinctionem, trahe lineam occultam, quam bifariam diuide, & à medio eiuſdem pũcto (auxilio gnomonis) perpendicularem in a c deſinentem ducito, nam hæc centrum horæ primæ in eadem linea a c reperiendum indicabit. Impoſito igitur ibidem in contactu lineæ occultæ & lineæ a c altero circini pede, extende reliquum uſq; ad punctum a, à quo in notatam horæ primæ diſtinctionem, arcum delineato, finem eiuſdem horæ primæ atq; undecimæ inæqualis determinãtem. Idem reſpondenter facito de arcu horæ ſecundæ atq; decimæ, item tertiæ & nonæ &c. uſq; ad ſextam ſiue meridianam horam, ad completum ſemicirculum delineandum, cuius centrum erit in medio puncto lineæ a e. Numerum horarum inſcribes iuxta figuræ adiectæ demonſtrationem. Inſcribes quoq; inter arcus b c & d e ſolarem zodiacum eo modo quo precedenti capite iuſſus es ad tuam eleuationẽ inſerere quadranti duodecim cœleſtia ſigna. Vel accipe declinationes ſignorum & eorum graduum infrà ex tabella declinationis ſolis. Signabis autem extremitates zodiaci literis k l. Adde quòd idem zodiacus excauato ad dimidiã craſſitudinem b c e d interuallo, tali poterit fabricari induſtria, ut ex b d in c e atq; è diuerſo facilè dimoueatur, & quibuslibet poli eleuationibus poſſit indifferenter accommodari. Ita enim ueteres hunc quadrantem faciebant uniuerſalem. Impoſitis demum binis pinnacidijs, diametraliter atq; ſubtiliter perforatis ſuper latus a c, demittito ex a centro filum tenue, nodulo curſore uel mobili horarum indice, & abſoluiſti quadrantem. Vſus eius eſt talis. Si delineatus k l zodiacus mobilis extiterit, collocabis initium arietis aut libræ ſuper finem complementi datæ polaris altitudinis, à puncto d uerſus e ſupputati, id eſt, ad eleuationem æquatoris, manenteq; in hunc modum fixo zodiaco, extende filum ſuper locum ſolis (alibi quæſitum) & moue indicem ad lineam horæ ſextę, hoc eſt, meridianam quàm præciſè poteris. Dein obijcito ſoli radianti latus a c & tam diu eleua aut deprime quadrantem, libero ſemper demiſſo perpendiculo, quouſq; radius ſolaris per ambo ſimul ingrediatur pinnacidiorum foramina. Nam ad contactũ ipſius indicis, optatam horam inæqualem deprehendes, integram quidem ſi ſuper quampiam linearum index ipſe ceciderit, incompletam autem, ſi comprehenſum ab eiſdem lineis occupauerit interuallum.

Sequitur figura huius deſcriptionis.

Qua-

Quadrans ad eleuationem æquatoris 40. grad.

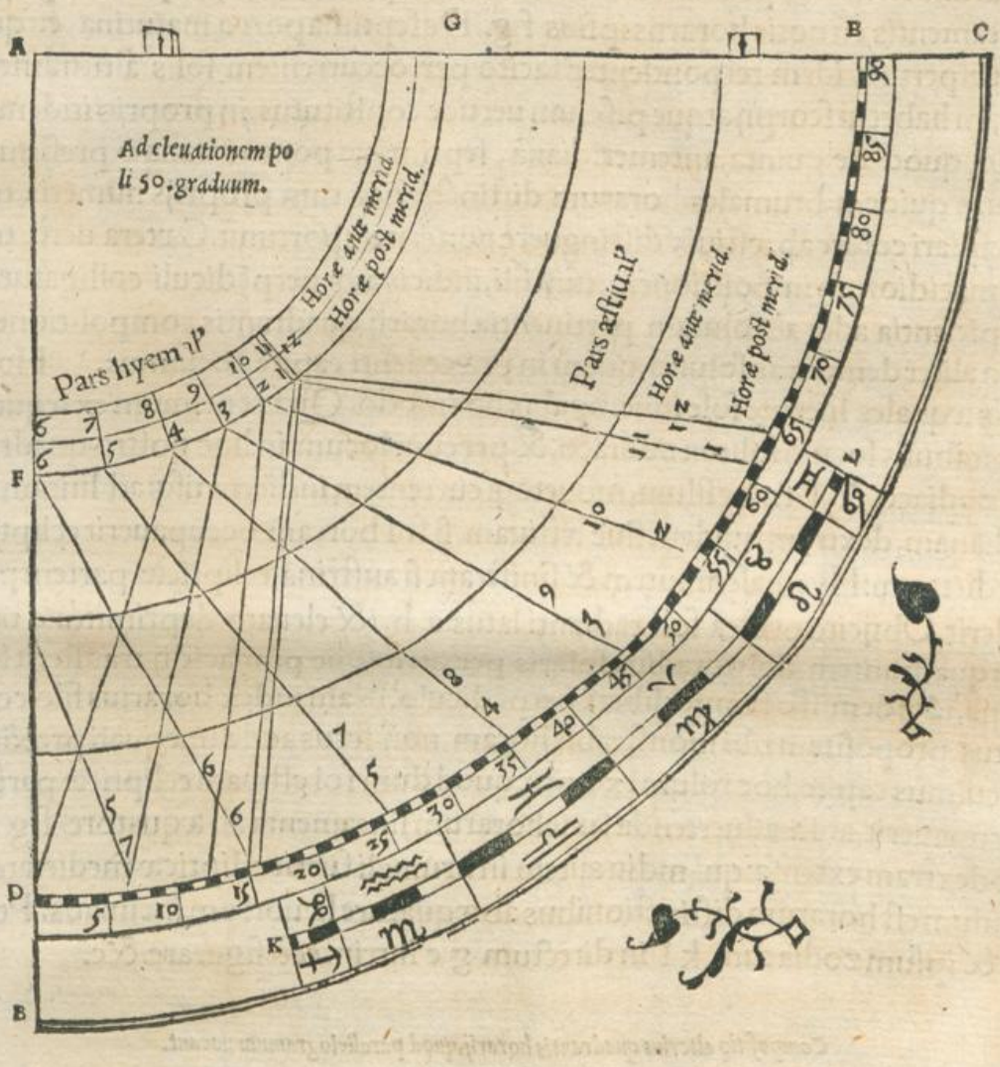


Descriptio quadrantis, in quo horæ æquales per rectas lineas deprehenduntur.

Caput XLVIII.

DEscribe quadrantem a b c unà cum arcu d e qui parallelus sit arcui b c. Arcum d e distribue solito more in nonaginta gradus. Relinques etiam interuallum inter arcus b c & d e in quo figurabis zodiacum haud secus quàm in priori fecisti quadrãte, signando eum literis k l. Rectam a d diuide in puncto f. & super centro a describe arcum f g repræsentantem circulum æquinoctialem. Porrò arcus d e deputabitur utrique tropico. Reliquorum uerò signorum initia sic describes. Educ regulam ex centro a per principium arietis aut libræ, hoc est, per eleuationem æquatoris in tua regione, & ubi regula secauerit arcum f g, ibi fac notam, à qua in solstitium æstiuale uersus l, ad finem uidelicet maximæ solaris altitudinis rectam trahe lineam,

neam, quæ meridiana uocabitur quàm diu sol æstiualem eclipticæ partem occupauerit. Rursum ex centro a in tauri atq; geminorum, seu leonis & uirginis capita producta regula, obsignato contingentes eiusdem regulæ cum ipsa meridiana sectiones, per quas arcus prioribus concentricos atq; parallelos describito, quorum ipsi f g uicinior, initia tauri, uirginis, scorpij atq; piscium designabit, reliquus uerò capitibus geminorũ, leonis, sagittarij & aquarij respondenter accommodatur.



Horarum porrò interualla in hunc modum delineabis. Supputa in arcu d e à puncto d uersus e singulas solis altitudines, qualibet hora diei æquinoctialis in certa regione contingentes, id quod per iustum astrolabium efficere poteris, & per cuiuslibet altitudinis terminum applicata ex a centro regula, singulæ ipsius regulæ cum arcu f g sectiones annotentur. Supputentur rursum in eodem quadrante d e ab ipso pũcto d uersus e solis altitudines quãlibet hora diei æstiui maximi in certa regione prouenientes, & à singulis notis

horarijs ipsius f g in singulas horarum distinctiones ipsius d e, rectę lineæ horarum æstiualium interualla distinguentes copulentur, quæ suis tandem signentur horis. Pro quinta uerò antemeridiana & septima pomeridiana, supputabis eleuationem quam habet sol, quum geminorum aut leonis occupat capita, demissaq́ ex a centro regula in ipsius altitudinis terminũ, facies notam in proprio arcu, per quam eandem lineam horariam coaptabis.

Obsignabis demum in arcu d e incipiendo à d uersus e singulas eiusdem solis altitudines ad quamlibet horam diei brumalis minimi supputatas, quarum terminos pro datarum horarum respondentia, proprijs copulato lineamentis cũ notis horarijs ipsius f g. De septima porrò matutina seu quinta uespertina idem respondenter facito per occurrentem solis altitudinem, quam habet in scorpij atque piscium uertice constitutus, in proprio itidem circulo, quod de quinta antemeridiana, septimáue pomeridiana expressimus. Quas quidem brumales horarum distinctiones, tum proprijs numeris, tum peculiari colore ab æstiuis distinguere non erit importunũ. Cætera uerò, tum pinnacidiorum impositionem, tum fili, indicis atq́ perpẽdiculi colligaturam respicientia adq́ absolutam pertinentia horarij quadrantis compositionem, non aliter demum absoluito, quàm in præcedenti capite docuimus. Horas itaq́ æquales lucente sole inuestigabis hoc modo. Quære primum ex sequentibus tabulis locum solis in zodiaco, & per eum locum in hoc nostro quadrantis zodiaco k l trahe filum, mouetoq́ currentem indicem usq́ ad lineam meridianam, dextram quidem siue æstiuam, si sol boream occupauerit ecliptícæ medietatem: Hyemalem autem & sinistram si austrinã ecliptícæ partem possederit. Obijcito postea soli radianti latus a b, & eleuato deprimitóue tamdiu quadrantem, donec radius solaris per utriusque pinnacidij transierit foramina, idq́ demisso semper liberè perpẽdiculo. Nam index horarius filo colligatus, propositam tibi monstrabit horam, non secus ac de inæquali proximo docuimus capite, hoc solum excepto, quòd dum sol æstiuam ecliptícæ partem occupauerit, animaduertenda sunt horarum lineamenta ab æquatore f g uersus dextram extensa: quàmdiu autem in brumali fuerit ecliptícæ medietate, uertendum est horarum distinctionibus ab æquatore læuorsum inclinatis. Poteris & ipsum zodiacum k l in directum g e intrinsecè figurare. &c.

Compositio alterius quadrantis horarij, quod parallelogramum uocant.
Caput XLIX.

EXtat & alius quidam horarius quadrans, qui apud quosdam in usu habetur & solum pro diurna hora cognoscenda conducit, cuius fabrefactio est talis. Super linea a e in centro d fac semicirculũ, quem in duas quartas diuidas per semidiametrum d c. Quartam a c diuide in nonaginta gradus, & numera à pũcto a uersus c eleuationem poli tuæ regionis, tractaq́ linea ex centro d ad terminum eius b describes circa eam zodiaci scalam, in

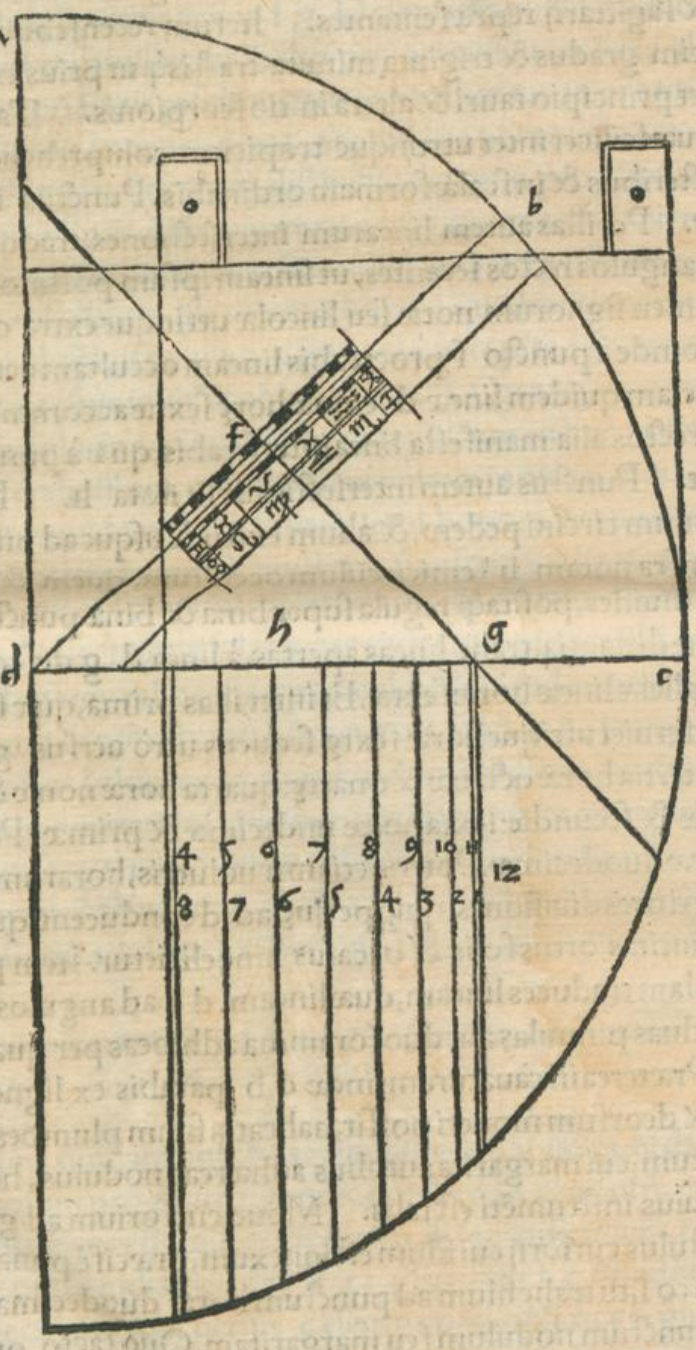
hunc

hunc modum. Diuide hanc lineam b d in duas æquales partes, & sit punctus sectionis f, in quo lineam b secabis alia linea ad rectos angulos, & ubi tangit lineam d c fac punctum g: positoq; circini uno pede in punctum g & alio parũ ultra f extenso, fac arcũ qui utrinq; circa punctũ f capere possit circiter uigintiquinque gradus. Quo facto numerabis utrinque à puncto f in arcu descripto uigintitres gradus & triginta minuta, trahesq; ad terminum eorum ex puncto g lineas occultas utrunque tropicum repræsentantes. Rursus numerabis in memorato arcu utrinque à puncto f uiginti gradus & duodecim minuta & duces ad exitum eorum ex centro g duas lineas, principium geminorum & sagittarij repræsentantes. Iterum recensebis à puncto f utrinque undecim gradus & triginta minuta tractisq; ut prius ex puncto g lineis, una seruiet principio tauri & altera initio scorpionis. Tandem partem lineæ d b, quæ scilicet inter utrunque tropicum comprehenditur signabis zodiaci characteribus & in scalæ formam ordinabis. Punctus f erit initium arietis & libræ. Per illas autem linearum intersectiones, traduces lineolas lineam b d ad angulos rectos secantes, ut lineam ipsam postmodum excauare possis, & tamen signorum notæ seu lineolæ utrinque extra cauaturam appareant. Proinde à puncto f procreabis lineam occultam uersus e descendentem. Parallelam quidem lineæ d e, quæ horę sextæ accommodetur, quam & ad angulos rectos alia manifesta linea intersecabis, quæ à puncto d in punctum g desinat. Punctus autem intersectionis sit nota h. Pone itaque in punctum h unum circini pedem, & alium extende usque ad punctum g & fac aliquantò infra notam h semicirculum occultum, quem & in duodecim æquales partes diuides, positaq; regula super bina & bina puncta æqualiter à linea horæ sextæ distantia, trahe lineas apertas, à linea d g descendentes, quæ omnes sint parallelæ lineæ horæ sextæ. Et inter illas prima, quæ scilicet circuli est diameter, deseruiet utrique horæ sextę, sequens uerò uersus g horæ septimæ & quintæ: tertia horæ octauæ & quartę: quarta horæ nonæ & tertię: quinta horæ decimæ & secundæ: sexta horæ undecimæ & primæ. Porrò punctus g erit linea horæ duodecimæ. Poteris etiam si uolueris, horarum interualla distribuere in ulteriores diuisiones, quippe quę ad id conducent, quod facilè per annum diei quantitas, ortus solis & occasus hinc elicietur. Item paululum supra zodiaci scalam traduces lineam, quæ lineam d a ad angulos contingat rectos, cui quoq; duas pinnulas aut duo foramina adhibeas per quæ solis recipiatur radius. Præterea in cauaturam lineæ d b parabis ex ligno cursorium, quod sursum & deorsum moueri possit, habeatq; filum plumbea massa infrà oneratum infixum, cui margarita aut alius adhæreat nodulus, horarũ index.

Vsus uerò huius instrumẽti est talis. Moue cursorium ad gradum solis, ut scilicet punctulus cursorij cui filum est innexum, præcisè ponatur iuxta gradum solis: & in eo situ trahe filum ad punctum horæ duodecimæ & promoue ad eundem punctum nodulum seu margaritam. Quo facto, oppone instrumentum cum pinnulis radio solis & ostendet nodulus filo adhærens diei ho-

ram. Quod si diei longitudinem hinc discere uolueris, pone cursorium dicto modo ad gradum solis, & trahe filum perpendiculariter per horarum lineas, ut scilicet illis sit parallelum, & indicabit tibi horam ortus & occasus solis, unde diei quantitatem facilè elicere poteris.

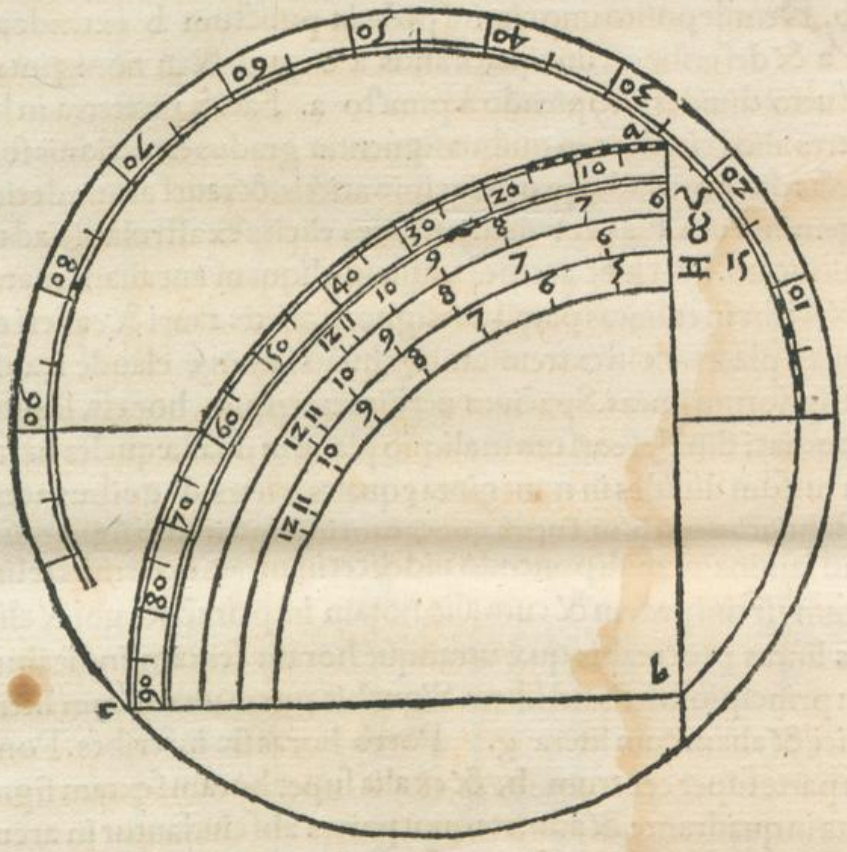
Figura huius descriptionis.

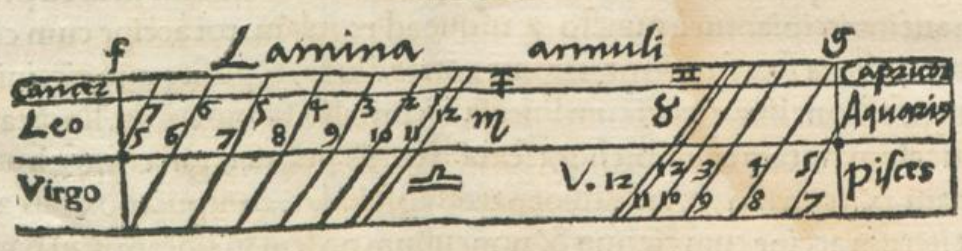


Fabrefactio anuli horarij. Caput L.

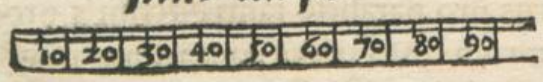
FAc in plano aliquo circulũ, quem in duas ſecabis medietates, quarum unam diuidas in nonaginta partes æquales. Quo facto, aduerte diſtantiam quæ eſt inter zenith capitis tui & tropicum cancri: quam ſic inuenies. Superadde eleuationi æquinoctialis declinationẽ ſolis maximã & quod hinc reſultat ſubtrahe à nonaginta gradibus, & reſiduum pandet tibi diſtantiam zenith. Hanc diſtantiam numera ab interſectione diametri & circuli in utroque ſemicirculo, diuiſo & non diuiſo, & fines ſigna literis a b, ponendo a in ſemicirculum diuiſum & b in non diuiſum. Trahes etiam lineam ab a ad b. Deinde poſito uno circini pede in punctum b extende alium ad punctum a & deſcribe arcum quadrantis a c quem & in nonaginta gradus more conſueto diuides, incipiendo à puncto a. Facies præterea in hoc quadrante & tres alios circulos, in quibus ſignentur gradus eleuationis ſolis ſecũdum diuerſas diei horas, idq; pro principio arietis, & tauri atque decimoquinto gradu geminorum. Has autem eleuationes elicies ex aſtrolabio ad tuam regionem iuſtificato. Poſt hæc accipe laminam aliquam aut aliam materiã curuabilem, & ſcribe in ea lineas parallelas ſignorũ arietis, tauri & cancri cum ſub diuiſionibus ſi placet. Et in extremitatibus huius laminæ claude tranſuerſis lineolis illas ſignorum lineas. Spacium uerò interceptum, hoc eſt, lõgitudinem linearum zodiaci diuide ſeorſum in aliquo plano in duas æquales partes, quarum unam rurſum diuides in nonaginta ęquales partes: de quibus accipe cum circino diſtantiam zenith, ut ſuprà quoq; eam in ſemicirculo ſignare iuſſus es, & traduc ad laminam anuli ponendo uidelicet in utraq; extremitate linearum zodiaci unum circini pedem & cum alio notam imprimẽdo, ubi & alias duas tranſuerſas lineas procreabis quæ utranque horam ſextam indicabunt cùm ſol fuerit in principio arietis uel libræ. Signabis autem unam cum litera f ex parte tropici, & aliam cum litera g. Porrò horas ſic inſcribes. Pone regulam ex una parte ſuper centrum b, & ex alia ſuper horam ſextam ſigni tauri, ut eſt ſignata in quadrante, & aduerte quot partes abſcindantur in arcu per regulam aut intercipiantur à puncto a uſque ad regulam, tot accipe cum circino partes in linea ſeorſum in nonaginta partes diuiſa, & poſito uno circini pede in interſectione lineæ tauri cum lineola f cum alio fac notam in linea tauri. Per hanc enim notam tranſibit hora ſexta. Rurſus poſita regula ſuper horam ſeptimam, & centrum b, uide quot partes abſcindat, computatione ab a facta, tot iterum accipe cum circino & pone unum pedem in lineam f in parallelo ſcilicet tauri, & ubi alius terminatur fac notam. Per illam enim tranſibit hora ſeptima. Et ſic conſequenter age uſq; dum ueneris ad horam duodecimam. Notis igitur horarijs pro parallelo tauri inſcriptis procedes ultrà ad inſcribendum notas horarum, quæ Arietis competunt circulo, idq; non ſecus efficies quàm in tauri parallelo egiſti. Si tamen anulus magnam haberet latitudinem, centrum b pauxillum eſſet anticipandum, quum horarũ notæ ex qua-

drante in anuli laminam transferentur. Ideoq; alij quadrantem illum mobilem faciunt seorsumq; describunt & diuidunt, atq; postea puncto b applicant. Vnde dicunt. Accipe cum circino interuallum quod est inter lineam arietis & tauri & uide quot complectatur de nonaginta partibus in maiori circulo factis. Si sex, anticipabis centrum quadrantis ultra punctum b per dimidiã partem circuli & tum transferes horarum notas in laminam anuli ut dictum est. Si uerò latitudo fuerit octo partium, anticipabis centrum quadrantis ferè per unam integram partem de nonaginta & cæt. Post horas arietis inscriptas, ac-





Medietas laminę seorsum diuisa.



cedes ad horas, quæ quindecim geminorum gradibus ſunt aſſignatæ, & ſimiliritu transferes in anuli laminam. Tandem has triplices notas, tribus lineis arietis, tauri & geminorum impreſſas, ſimul contrahes per lineolas, & adſcribes numeros pro ſingulis horis. Quo facto, paraſti laminam pro ſignis ſeptentrionalibus. Porrò pro ſignis meridionalibus uſurpabis aliam laminæ medietatem, & primo quidem inſcribes horarum notas pro parallelo ſcorpionis, qui ſcilicet in hac medietate reſpondet parallelo tauri: deinde notas arietis transferes in lineam libræ, ſed pro quintodecimo gradu ſagittarij alias elicies ex aſtrolabio horarias eleuationes. Cæterum pro pinnulis & perpendiculo, quibus in alijs utimur quadrantibus & inſtrumentis, hic utimur foramine duplici, uno, per quod ſolis radius oſtendat horas, quum ſol uagatur per ſigna ſeptentrionalia: alio, quum perambulat ſigna auſtralia. Hæc duo foramina facies in contactu lineæ tauri & linearum f g. Quibus omnibus rite abſolutis, coniunges laminæ extremitates & in orbicularem rediges figuram, idq; hac cautela, ut duæ lineolæ primùm in extremitatibus factæ, in unam coëant: immittaturq; ibidem filum, in quo anulus perpẽdiculariter leuari poſſit. Cùm igitur horam diei ex anulo diſcere uolueris, uide primùm in quo ſigno & gradu ſit ſol: deinde ſuſpende anulum in manu tua, liberumq; pendere permitte ne in ullum iuclinet latus, & obuerte ſoli donec radius penetret per foramen & attingat ſignum & ſigni gradum, & ibidem uidebis illico diei horam. Et notaquòd pro ſignis ſeptentrionalibus utendum eſt foramine meridionali, & pro meridionalibus ſeptentrionali.

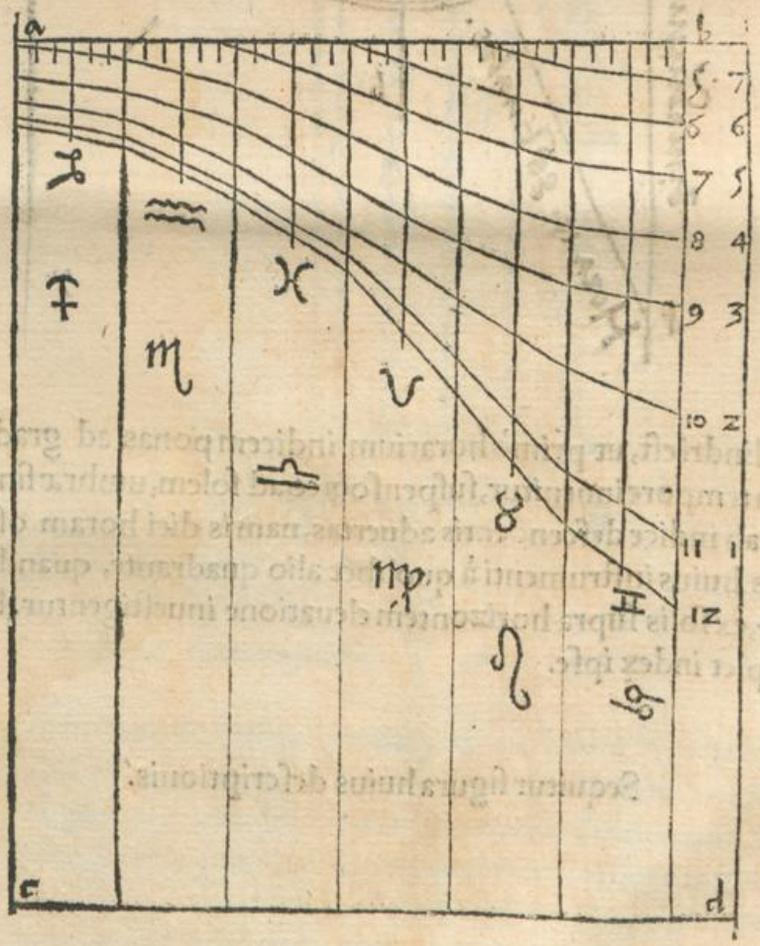
Compoſitio cylindri, hoc eſt, trunci columnaris. *Caput LI.*

PRo fabrefactione cylindri in primis neceſſarium eſt, ut per tornum parari facias rotundam columellam, cuius longitudo in triplo maior ſit craſſitudine. Superne uerò deſcendat foramẽ, diametri habens profunditatem, cui & capitellum adaptetur, in medio clauũ habens qui foramen oppleat. Capitellum uerò in craſſitudine, à columella, cui imponendum eſt, non diſſentiat, ſaltem ea parte ubi ipſam contingit. Trunco itaq; parato, ad eius deſcriptionẽ ſic procedes. Accipe cum circino trũci craſſitudinem & tripla eam in aliqua linea. Deinde ex hoc triplato conſtitue in aliqua ſuperficie plana quadratum æquilaterũ, hoc eſt, quod quatuor æqualibus conſtet lineis, quæ ſint, a b & c d. Quo facto, diuide ſupernam lineam ſcilicet a b in ſex æquales partes, relicto tamen exiguo ſpacio circa lineam b d deſcendentem. Has ſex partes uendicabunt ſibi duodecim ſigna zodiaci, aut ſi placet, duodecim anni menſes. Ego tamen ſignorum inſcriptionem hic te docebo. Spacium primũ, quod ſcilicet à linea a c incipit accommodabitur capricorno. Trahes itaq; lineam rectam à puncto primæ diuiſionis uſque ad lineam c d quæ parallela ſit lineæ a c. Similiter ages cum alijs quinque partibus. Igitur ſpaciũ duabus

primis interceptum lineis, capricorno, ut diximus, appropriatur. Secundum aquario: tertium piscibus: quartum arieti: quintum tauro: sextum & ultimum geminis. Ab hoc ultimo spacio regrediendum est numerandaq; sunt alia sex signa per eadem distincta spacia. Nam ultimum cancro alligabitur, penultimum leoni, & sic deinceps. Diuidendáque sunt hæc signorum spacia in ulteriores partitiones. Primo nanq; per cuiuslibet spacij medium trahenda est linea, quæ decimumquintum signi demonstret gradum, & rursum quælibet medietas distribuenda est in tres æquales partes si instrumentum fuerit magnum, quarum quælibet quinque complectatur gradus, & pro illis paruæ lineolæ supernè sunt faciendæ. Lineas autem horarias, tortuosè à primo usque ad sextum signum descendentes, hoc pacto inscribes. Fac lineam aliquam perpendicularem a b, quam intersecabis ad angulos rectos alia linea c d. Punctus autem intersectionis sit e. Deinde accipe cum circino tertiam partem unius lateris dispositi quadrati siue diametri cylindri & posito uno pede in notam intersectionis cum alio fac semicirculum qui transeat à pũcto c per semidiametrum e b ad notam d. Et hunc mox secabit semidiameter e b in duas medietates: quarum utranque diuidas in nonaginta gradus. Quo facto, facies prope punctum c, hoc est, in intersectione semidiametri c e & semicirculi, lineam contingentiæ æquidistantem lineæ a b, & sit c f, & c g, posito scilicet g supra notam c, & f infra. Consequenter numera in semicirculo eleuationem æquinoctialis tuæ regionis à puncto b uersus notam d, positaq; regula super finem eius & super centrum e fac lineam quæ transeat usque ad lineam contingentiæ, mundi axim seu horologij repræsentantem stilum. Deinde disce ex astrolabio regioni tuæ accommodo, eleuationes solares supra horizontem pro singulis horis antemeridianis, primò cum sol fuerit in principio capricorni: secundò cum principium obtinuerit aquarij: tertiò cùm arietem ingredi cœperit: quarto cùm tauri primũ subierit gradum, quintò cùm geminorum accesserit initium: & sextò quando solsticij æstiualis attigerit parallelum. His gradibus extrà notatis, primò inscribes horas primæ lineæ quadrati, quæ capricorni seruit initio, hoc modo. Numera gradus qui respondent horæ duodecimæ in quadrante c b, incipiendo semper à puncto c, & posita regula super finem eorum & super centrum e aduerte punctum intersectionis lineæ cõtingentiæ, positoq; circini uno pede in hunc intersectionis punctum & alio extenso in punctum c, pone intercapedinem illam in lineam capricorno deputatam, ab a uersus c & fac notam. Rursus numera in quadrante e b gradus eleuationis qui respondent undecimæ horæ, positaq; regula in centrum e & super terminum eorum, obserua in linea contingentiæ punctum intersectionis, & intercapedinem eius usque ad punctum c transfer ad quadratum, ponendo scilicet eam in primam lineam ab a uersus c, & punctus impressus seruiet undecimæ horæ. Haud secus ages cum gradibus eleuationum qui respondent horæ decimæ, nonæ & octauæ ubi haberi potest. Capricorni itaque initiali linea hoc pacto horarijs punctis affecta, accedes con-

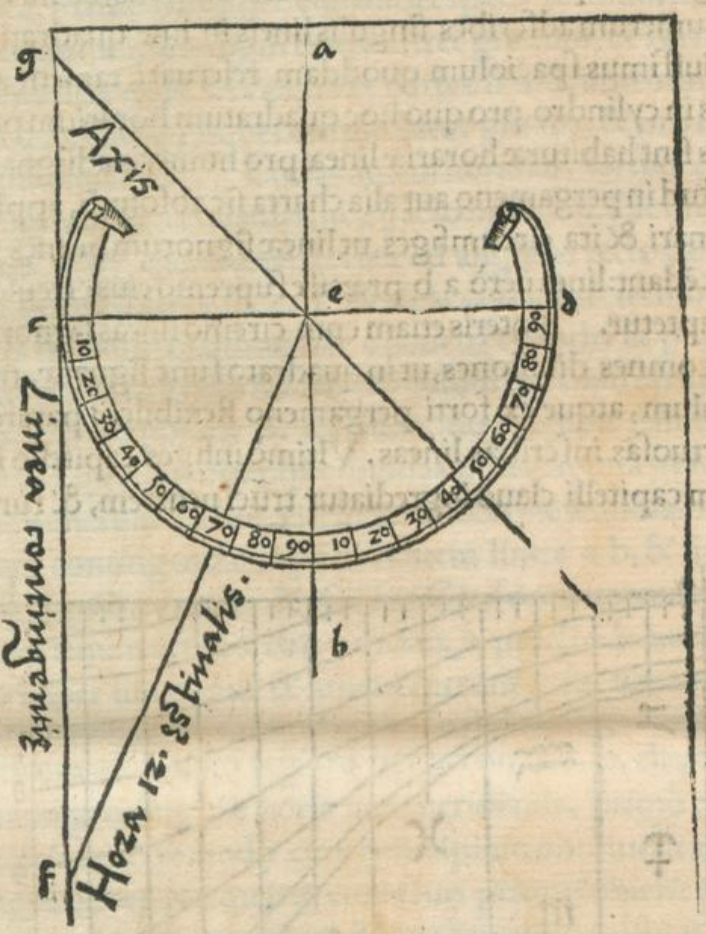
sequen-

sequenter ad initialem lineam aquarij, & simili modo horarũ eleuationes, quas ex astrolabio elicuisti, mediante quadrante c b & linea contingentiæ in eam transportabis. Quo facto, piscium initialem lineam & item arietis, tauri, geminorum & cancri non secus punctis horarijs distribues, ac tandem singula puncta horæ duodecimæ inseruientia in unam contrahes lineam. Haud dissimiliter ages cum punctis undecimæ horæ alligatis, & sic deinceps. Horarum uerò numerum adscribes singulis lineis in fine quadrati prope lineã b d, ubi suprà iussimus spaciolum quoddam reseruari, tametsi adhuc septima diametri pars in cylindro, pro quo hoc quadratum horarium parasti, supersit, ut spacij satis sint habituræ horariæ lineæ pro numeris adsignandis. Quadratum igitur istud in pergameno aut alia charta sic absolutũ, applicabis trunculo tuo columnari & ita circumfiges, ut lineæ signorum omnes in eo perpendiculariter descẽdant: linea uerò a b præcise supremo eius circulo, ubi capitello iungitur, adaptetur. Poteris etiam cum circino lineas signorũ & horarum puncta atque omnes diuisiones, ut in quadrato sunt signatæ, transferre in cylindri trunculum, atque ex forti pergameno flexibilem parare regulam, qua horarum tortuosas inscribas lineas. Vltimò infiges capitello indicem horarium, qui cum capitelli clauo ingrediatur trũci uentrem, & rursus egrediatur



atq; in

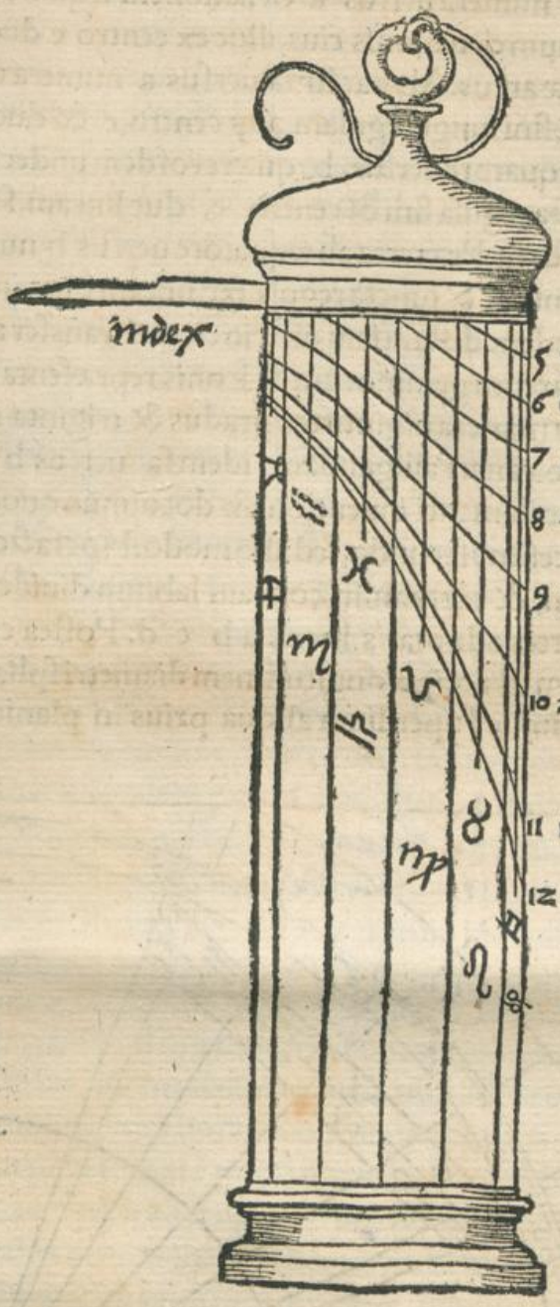
atque in transuersum moueri possit, cuius uidelicet longitudo extra circularem trunci superficiem tantum promineat quantum est interualli in semicirculo à centro e ad lineam contingentiæ. Nam extremus indicis punctus noduli uicem gerit.



Vsus cylindri est, ut primò horarium indicem ponas ad gradum signi in quo sol illo tempore inuenitur, suspensoq; eo ad solem, umbræ finem perpendiculariter ab indice descendentis aduertas, nam is diei horam ostendit. Nec differt usus huius instrumenti à quolibet alio quadrante, quandoquidem omnes horæ, ex solis supra horizontem eleuatione inuestigentur. Pinnularum locum supplet index ipse.

Sequitur figura huius descriptionis.

De sphæræ

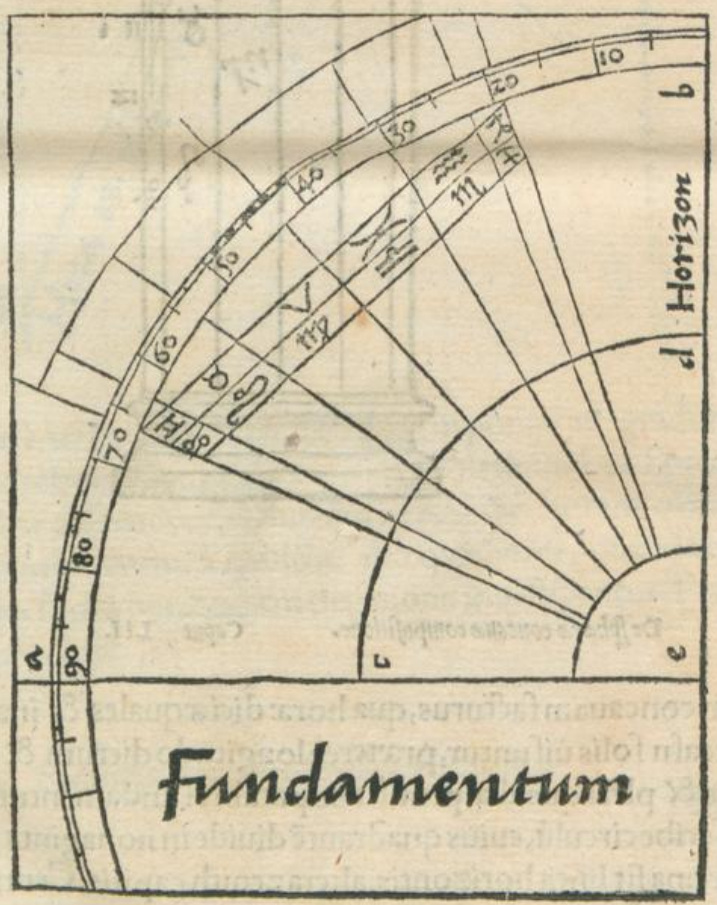


De ſphæræ concauæ compoſitione. Caput LII.

SPhæram concauam facturus, qua horæ diei æquales & inæquales ab ortu & occaſu ſolis uiſuntur, præterea longitudo dierum & noctium, gradus ſolis & pleraque alia, primò tale parabis fundamentum. Super centro aliquo deſcribe circulũ, cuius quadrantẽ diuide in nonaginta gradus, cuius ſemidiameter una ſit linea horizontis, altera zenith capitis. Centrum ſit e punctus zenith a, punctus horizontis b unde incipiunt numeri graduum.

Poſtea

Postea à puncto b numera uersus a eleuationem æquinoctialis, & ubi finitur numerus graduum eleuationis eius, illuc ex centro e duc lineam rectam quæ est arietis & libræ arcus. Ab hac linea uersus a numera undecim gradus & triginta minuta, & fini iunge regulam atq; centro e & duc lineam tauri & uirginis. Rursus ab æquatore uersus b quære eosdem undecim gradus & triginta minuta, & iuncta regula fini & centro e, duc lineam, scorpio atque piscibus accommodandam. Præterea ab æquatore uersus b numera uiginti gradus & duodecim minuta, & iuncta regula fac lineam quæ initio sagittarij & aquarij inseruiat. Eandem distantiam officio circini transfer ab æquatore uersus a & fac lineam, arcum geminorum & leonis repræsentantem. Postremò ab æquinoctiali linea numera uigintitres gradus & triginta minuta uersus a & fac lineam tropico cancri alligandam: idem fac uersus b & fac tropicum capricorni. Istius fundamenti inuentionem docuimus quoque suprà capite septimo & capite tricesimosecundo, sed alio modo. Hoc facto fundamento, accipe concauum tuum, & extremum concaui labium diuide officio circini in quatuor æquales partes adnotatis literis a b c d. Postea circino dispasso à puncto a in punctum b accipe longitudinem diametri sphæræ, quam postea in duo æqualia diuide super linea aliqua prius in planicie aliqua tracta.



Rurſus extende circinum ad medietatem diametri, & circulo inuariato pone pedem unũ in centrũ e in fundamento, & cum uago pede fac quartam circuli à linea horizontis e b in lineam zenith e a. Huius quadrantis extrema ſignentur cum literis, in puncto ſcilicet zenith c, & in puncto horizontis d. Deinde rurſus accipe concauum in manus & pone circinum in punctum c & pedem alium extende in punctum a uel b, & tum idem pes (ſi ſphæra iuſta eſt) tanget centrum concaui in fundo: ex quo trahe lineam obſcuram cum circino per aream ſphæræ utrinque in puncta a & b, quæ erit linea meridiana ſphæræ. Poſtea accipe circinum, & pone pedem immobilem in punctum d in fundamento, alio extento ad lineam capricorni in arcu c d: & circino ſic inuariato pone pedem unum in punctum a in concaui labio, & alio pede fac notam in meridiano, per quam tranſibit arcus capricorni in concauo. Deinde rurſus circino poſito in punctum d fundamenti, & alio pede extento in lineam ſagittarij & aquarij in arcu c d, eoq; ſic inuariato, pone unum eius pedem in concaui punctum a, & cum alio fac notam in meridiano pro arcu ſagittarij & aquarij. Conſimili modo operaberis cum omnibus ſignorũ arcubus, quouſq; omnes in meridianum concaui ſignaueris. Quibus ſignatis, iterum extende circinum ad quadrantem concaui, hoc eſt, ex puncto a in punctum c, & ſic immoto circino, pone pedem unũ in punctum arietis & libræ in meridiano, & alium pedem pone in eundem meridianum uerſus b & ubi meridianum tetigerit, erit pũctus poli antractici, ex quo ueluti ex centro trahe arcus per omnia puncta prius in meridiano notata, qui ſuo iure arcus zodiaci uocabuntur. Hoc facto, ad diuiſionem horarum æqualium hoc modo procedito: arcum æquatoris, arietis ſcilicet & libræ, qui tranſiens per meridianum utrinque terminatur in puncta c & d, diuide in duodecim partes æquales. Poſtea circino expanſo ad quadrantem concaui, pone unũ eius pedem in punctum c cum alio fac lineam ab arcu cancri uſq; ad arcum capricorni, quæ erit linea meridiana ſiue linea horæ duodecimæ æqualis. Rurſus pone circinum in punctum proximum à puncto c in æquatore, & cum alio fac lineã ſeu arcum, ut prius, à tropico ad tropicum pro hora prima poſtmeridiana: atque eodem modo trahes omnes aliarum horarum lineas etiam poſt ſextas pede circini immobili durante in punctis æquatoris. Has lineas, ſi lubet, ex polo antarctico trahere poteris uſque ad tropicum capricorni, eisq; ſub tropico cãcri adſcribas horarum numeros, à quarta ante meridiem uſque octauam poſt meridiem in noſtra latitudine, quamuis mihi conducibilius uideatur, ſi trahas horarum arcus uſque ad concaui labium, & in ipſo labio ſignes horarum numeros. Hactenus docui te quomodo horas æquales inſcribas, nunc de planetarijs ſeu inæqualibus horis inſcribendis, hunc accipe canonem. Arcus tropicorum diuide in duodecim partes æquales: ſicut & æquinoctialis prius in totidem diuiſus eſt. Poſtea officio circini iunge quælibet tria puncta correlatiua horum trium arcuum in unam lineam ſeu arcum quouſque feceris duodecim per areã zodiaci lineas. Harum ciphræ in æquinoctiali ſignentur, aut quod

mihi placet magis, sub tropico cancri, incipiendo ab uno in duodecim. Est etiam magis conueniens, quod arcus horarum æqualium atro, inęqualium uerò rubeo pingas colore, quo patens inter eas mox oculis tuis discrimen sese colorum uarietate offerat. Porrò horas ab ortu & occasu solis hoc modo inscribere poteris. Circino expasso ad quadrantem concaui, duc lineam ex quinta hora cancri per septimam æquinoctialis in nonam capricorni: & hæc linea erit prima hora ab ortu solis. Postea ex sexta cãcri per octauam æquinoctialis in decimam capricorni fac lineam, quæ horæ secundæ ab ortu solis seruiet, & sic deinceps per tria puncta correlatiua duc lineas, adscriptis semper numeris. Postquam uerò octo lineas traxisti, tum tropicum capricorni circinus amplius non continget, sed tantum arcum scorpij & piscium, quod te minimè moretur, sed duc lineas circino inuariato ex omnibus horis cãcri, ubi tandem desinant. Quod ubi totum feceris, quindecim horas ab ortu effecisti, & decima sexta in occasum finit. Eodem modo horas ab occasu solis inscribe, ducendo primam lineam ex septima cancri per quintam æquinoctialis in tertiã capricorni (omnia pomeridiana) quam lineam insignito numero uigintitriũ.

Dein ab hora sexta cancri per quartam æquinoctialis in secundam capricorni duc lineam inseruientem horæ uicesimæ secundæ ab occasu solis, & ita consequenter procedito ab occasu solis, hoc seruato ordine solis, quemadmodum prius ab ortu solis procedebas, adscriptis numeris retrogrado ordine, ita ut ultima linea quæ incipit in quinta cancri ante meridiem & terminatur in arcu tauri, fit nouem insignita, atqꝫ ita omnes omnium gentium horas cum zodiaco signasti: operæ tamen pretium facturus, si, ut suprà quoque diximus, quodlibet horarum genus proprio colore depinxeris. Ea tamen quæ iam diximus de horis ab ortu & occasu solis inscribendis, propriè pertinent ad eleuationem polarem quadraginta nouem & quinquaginta graduum, ubi scilicet maxima dies habet præcise sedecim horas. Sub alijs uerò eleuationibus, alia ab ortu & occasu solis sunt quærenda initialia puncta. Concauo sic lineis horarijs & ciphris undique ornato, stilum siue gnomonem hoc pacto infigere potes. Accipe filum ferreum siue æneum, tanto semidiametro sphæræ longius, quantum corpori concauo infigere uelis. Hunc gnomonem in punctum poli antarctici infige ita erectum, ut cùm posueris duo fila cruciformiter super sphæram, quæ tangãt quatuor puncta a b c d sphæræ, extremitas gnomonis rectè crucem tangat. In hunc etiam modum gnomon rectificari debet, si aliquando moueatur à loco suæ debitæ eleuationis. Cæterum si concauum illud portatile esse uolueris, adaptabis centro eius linguulam cõpassi, ponesqꝫ pixidem ipsam ad solem, cùm locum solis ad diei horam scire uolueris, non secus quàm ipsum compassum, & conus seu extremitas umbræ indicabit tibi memorata.

Sequitur figura huius descriptionis.

Descri-

Descriptio alia concaui hemisphærici horologij. Caput LIII.

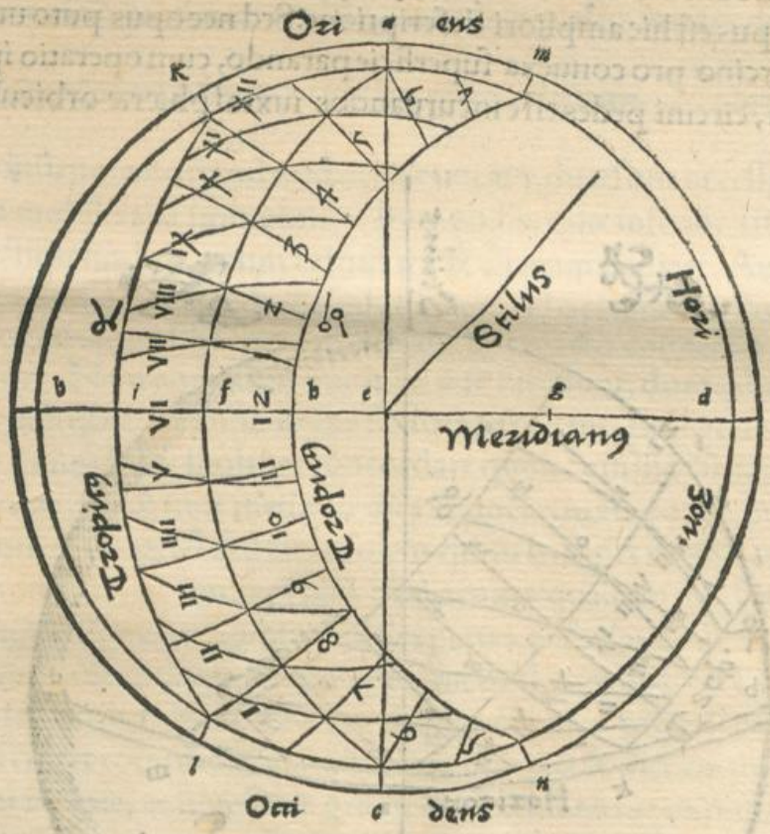
PAra tibi hemisphærium excauatũ, ex ligno, lapide aut quauis alia materia solida, cuius labialem circulum signa literis a b c d, qui horizontem repræsentat. Ponãtur uerò hæ quatuor literæ in quatuor dicti circuli quadrantibus. Et denotat a orientem, b septentrionem, c occasum & d meridiem. Deinde accipe flexilem aliquam regulam, instar semicirculi a b c aut c d a incuruata, & describe geminos semicirculos a e c & b e d, in centro seu medio hemisphærio puncto e ad rectos sese dirimentes angulos atque uniuersum hemisphærium in quatuor disterminantes quartas. Nam semicirculus b e d repræsentabit partem meridiani subterraneam, & a e c dimidium uerticalem circulum eundem meridianum orthogonaliter intersecantem. Consequenter diuide quadrantem e b septentrionalem in nonaginta partes æquales, & adijce numeros à puncto b uersus e procedendo. Quibus factis, supputa in eodem quadrante b e, à signo quidem e uersus b tuæ regionis latitudinem, hoc est, poli borealis eleuationem, & fini supputationis adijce notulam f, relinquiturq; arcus f b ipsius polaris altitudinis comple

mentum, cui obsignabis æqualem arcum in d e reliquo quadrante, à puncto e uersus d: utpote e g: eritq; f g quadrans ipsius meridiani b e d, punctum uerò g polus æquatoris sub horizonte depressus. Centro igitur g (circino ad interuallum g f expanso) describe dimidium æquatorem a f c, per a & c puncta transeuntem. Sumpta deinde maxima solis declinatione, ea suppu-tetur in quadrante b e, ultra & citra punctum f, signenturq; in terminis de-clinationis notulæ i & k. Et posito rursum altero circini pede in puncto g, reliquo uerò extenso ad punctum i, describe partem tropici capricorni k i l, & compresso circino usq; ad h describe respondentem tropici cancri portio nem super horizontem præassumptæ regionis derelictam. Consequenter di-uide utrunque quadrantem a f & f c ipsius æquatoris a f c in sex partes æquales, quæ simul iunctæ duodecim æqualium horarum cõstituent interual-la. Quibus absolutis, describe lineas horarias in hunc modum. Distende cir cinum ad magnitudinem quadrantis a f, uel f c: & posito altero pede in sin-gulis diuisionibus quadrantis a f, extende reliquum in quamlibet quadran-tis f c diuisionem, & inuariato circino describe lineales arcus, tropicos k i l & m h n nunquam, si placuerit, egredientes. Traducto rursum pede circini, eodem circino semper inuariato, in singula diuisionum puncta quadrãtis f c, describe uersa uice per singulas diuisiones quadrantis a f reliquos horarum arcus, prioribus & ordine & numero atq; magnitudine respõdentes. In quo-cunq; enim æquatoris puncto alterum circini pedem posueris, reliquũ in pro-ximè succedentem sextã diuisionem cadere necesse est. Poteris autem, si libet, per superius memoratam flexilem & in acutiem utrobique tendentem regu-lam, ad dimidium æquatorem a f c incuruatam, easdem horarias absolue-re lineas, eadem regula ex puncto g per singulas æquatoris diuisiones exten-sa, lineatisq; à tropico in tropicum arcubus. Hos tãdem arcus horarios altero duorum modorum circinatos, suis distermin abis numeris, à puncto c per f uersus a suo ordine atq; pro earundem horarũ ratione digestis. Neque obli uiscaris oportet, ante sextam matutinam uersus c atque sextam uespertinam post a, tot horarum interualla in cancri tropicum incidentia, fore connecten-da, quot maximæ diei artificialis ad tui poli eleuationẽ uidetur exoptare quan titas: id quod ex adiecta infrà figura aduertere poteris. Quòd si placeat inequa lium horarum distinctiones ipsi horologio inscribere, age in hunc modum. Diuide arcum tropici k i l, atque m h n in sex partes æquales, & à qualibet unius diuisione in quamlibet alterius diuisionem, per respondentia æquatoris puncta, quæ totidem sunt numero, ad miniculo flexilis & arcuatæ regulæ, sin-gulas horarum inæqualium trahito distinctiones, iunctis proprijs cuiuslibet inæqualis horæ numeris, ab occidua horizontis parte l n, per meridianum i h ad ortiuam k m, pro dictarum horarum ratione distributis. Quas quidem inæquales horas, tum proprio colore, tum numerorum differentia, ab ipsis æqualibus distinguere poteris, hoc est, uulgaribus numerorũ characteribus, si æquales horæ ciphris fuerint signatæ. Erigendus est tandem stilus subtilis

ex centro

ex centro e procedent, tantæ præciſè longitudinis, quantæ eſt ſemidiameter æquatoris a f c, uel horizontis a b c d, idq; tali induſtria, ut eius extremitas in centrum cadat horizontis. Et tunc tantum conus umbræ horam oſtendit. Demum collocandum eſt ipſum inſtrumentum ſuper inuentam lineã meridianam, idq; in hunc modum, ut ſemicirculus b e d in rectum meridionalis lineæ conſiſtat. Poteris quoque præter tropicos ſignorum annotare diſtinctiones, ſupputatis ſcilicet eorundem ſignorum declinationibus ultra & citra punctum f, & per cuiuslibet declinationis terminũ produces circa centrum g parallelum. Poſſent & circa centrum e, per quamlibet diuiſionem ſiue partem quadrantis e b altitudinum delineari paralleli. Itemq; ſi inſtrumenti patitur magnitudo, poſſunt & uerticales inſcribi circuli, à qualibet horizontis a b c d particula, ſeu quauis alia diſtributione, in punctum e uertici oppoſitum conuenientes.

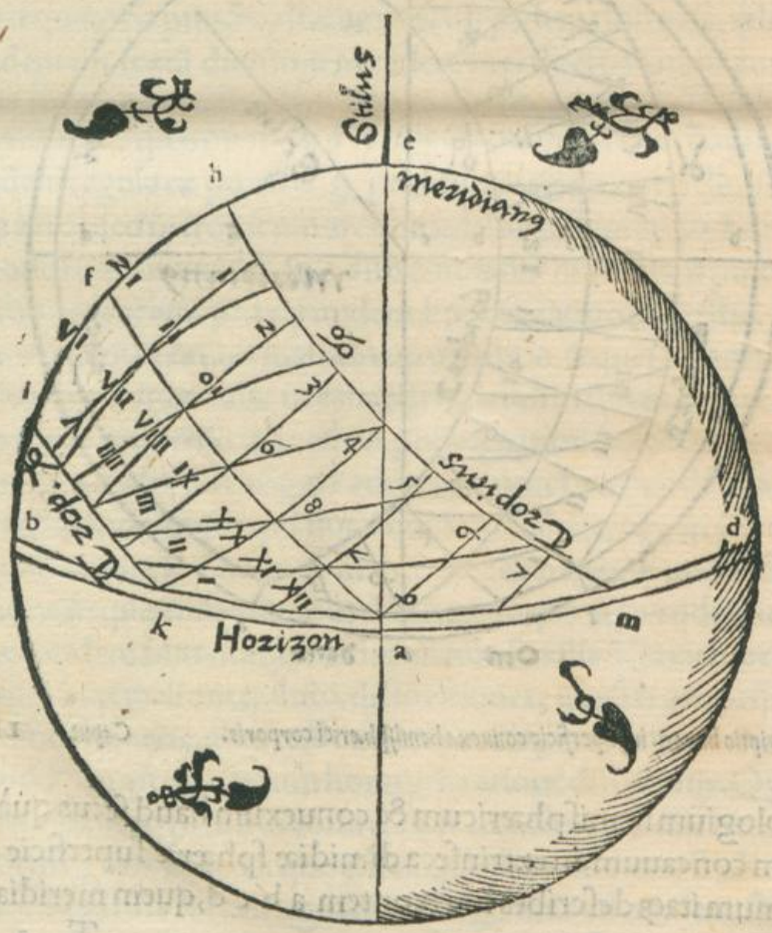
Sequitur figura huius deſcriptionis.



Deſcriptio horarij in ſuperficie conuexa hemiſphærici corporis. Caput LIIII.

HOrologium hemiſphæricum & conuexum haud ſecus quàm horologium concauum, in extrinſeca dimidiæ ſphæræ ſuperficie deliniatur. Primum itaq; deſcribes horizontem a b c d, quem meridiano b e d,

atq; uerticali circulo a e c, in e uertice seu polo horizontis, ad rectos sese dirimentibus angulos, in quatuor separabis quadrantes. Consequenter diuides borealem meridiani quadrantem e b in nonaginta æquales partes, signabisq; ab e uersus b tuæ regionis, ad quam istud paras horologiũ, latitudinem, sitq; e f. Huic præterea constitues æqualem arcum d g, qui polarem altitudinem eidem latitudini e f in tua regione respondentem ostendat: cuius complementum g e, æquum sit complemẽto f b, hoc est, sublimitati æquatoris in tua regione. Quibus ita paratis, describes postmodum ipsius æquatoris partem superiorem a f c, binosq; tropicos k i l, & m h n, unà tamen cum parallelis circulorum sectionibus, signorũ interualla ad iustam ipsorum declinationem obseruata, distinguentibus: idq; circa punctum g siue polum arcticum super horizõtem eleuatum. Deinde horas ipsas, tam æquales quàm inæquales delineabis, idq; officio circini uel flexilis & incuruatæ regulæ adminiculo adiunctis utriusq; ordinis horarum numeris, inuicem aut diuerso charactere aut alio & alio distinctis colore. Et in summa, quæcũq; de cõcauo præcedenti capite sunt descripta, ea quoq; proportionaliter in solido sunt obseruanda: nec opus est hic ampliori descriptione. Sed nec opus puto ut te moneã de idoneo circino pro conuexa superficie parando, cum operatio ipsa te satis sit monitura, circini pedes esse incuruandos iuxta sphæræ orbicularitatem.



Cæterum

Cæterum stilus ab e uertice sursum perpendiculariter erigendus, indeterminatæ poterit esse longitudinis. Nam quantus quãtus fuerit, breuis uel longus semper umbra in ipsam sphæram extenditur, propter ipsius globi rotunditatem. Nos pro ampliori declaratione adiecimus figurã, cuius inspectione certior esse posses in tua operatione, etiam si non ignoremus globum integrum, saltem in hoc negotio, non posse pingi in superficie plana, cùm horæ ànteme-ridianæ tantum, aut pomeridianæ tantum in eo signari queant. Situabis uerò hoc hemisphæricum & conuexum horologium non aliter quàm excauatum, officio scilicet lineæ meridianæ uel adminiculo acus attractiua magnetis uirtute delibutæ, in e quidem uertice aut quouis alio decenti loco de more collocatæ. Et quanq̃ ex ipsa figura solas horarum distributiones, præcipuosq̃ circulos abstrahere tantummodo liceat, sunt tamen reliqua pro tua ingenij dexteritate supplenda, ipsiusq̃ instrumenti basis, hoc est, pars inferior, sub horizonte, quadrangula, tornatilisúe, aut alio quouis modo figuranda. Horas autem ita cognosces. Lucente sole aduerte ubi umbra stili partem solis, hoc est, parallelum per datum solis locũ transeuntem, intersecat: nam ibidem horariæ cõuenientes lineæ, desideratã tum æqualem tum inæqualem horam denotabunt.

Compositio instrumenti nocturnalis, per quod horæ nocturnæ addiscuntur. Caput LV.

PRo instrumento quod nocturnale uocant, duæ sunt necessariæ rotulæ, una mobilis alia immobilis. Immobilis, quæ inferior est, duos complectitur limbos, unum calendarij & alterum zodiaci. Aut si mauis describes in ea duntaxat calendarij limbum, aut zodiaci tantum. Porrò calendarium & zodiacum ut sibi correspondeant hoc pacto connectes, idq̃ pro nostro tempore. Nam annuatim nonnihil à se recedunt, dum plus æquo temporis singulis quatuor annis in bis sexto intercaletur. Et hæc una est ratio, ut non illico quiuis hunc limbum concordare queat cum illo. Alia autem est solis ecentricitas. Nam non metimur dies & noctes iuxta zodiacum ipsum, qui mundo concentricus est, sed iuxta solem qui in eo super mundi centrum inæqualiter mouetur. Fac igitur primò zodiacum æqualium diuisionum, & distribue singula signa in triginta æquales partes, adscriptis more consueto graduum numeris de quinque in quinque, aut de decem in decẽ. Quo facto, describes extra uel intra hunc zodiacũ aliquot circulos pro calendario necessarios, qui scilicet complectantur mensium nomina & dierum numerũ. Itaque Ianuarium incipies à uigesimo gradu & decimotertio minuto capricorni, trahesq̃ lineam per omnes limbi calendarij circulos. Decimusquintus eius dies desinit in quintum gradum & trigesimumtertium minutum aquarij. Igitur spacium interceptum distribue in quindecim dies. Exit præterea Ianuarius in uigesimoprimo gradu & quadragesimoquarto minuto aquarij, ubi & Februarius incipit: ideóque spacium interceptnm in sedecim est diuidendum dies. Decimaquarta februarij dies terminatur in quintum gra-

dum & quinquagesimum secundum minutum piscium, desinit autem februarius ipse in decimum nonum gradum & quadragesimum octauum minutum piscium. Tu igitur ipse hic facilè aduertere poteris utrunque spatium per circinum in quatuordecim dies diuidendum. Decima quinta dies Martij desinit in quartum gradum & trigesimum sextum minutum arietis & finitur mensis ipse in uigesimum gradum & decimum octauum minutũ eiusdem signi. Primum igitur spatium diuide in quindecim, alterũ in sexdecim dies. Et sic deinceps tu ipse age, prout adiuncta tabella docet.

	D	G	M	
	1	20	13	Capricorni
Ianuarius	15	5	33	Aquarij
	31	21	44	Aquarij
Februarius	14	5	52	Piscium
	28	19	48	Piscium
Martius	15	4	36	Arietis
	31	20	18	Arietis
Aprilis	15	4	51	Tauri
	30	19	13	Tauri
Maius	1	5	38	Geminorum
	31	18	50	Geminorum
Iunius	15	3	3	Cancri
	30	17	22	Cancri
Iulius	15	1	40	Leonis
	31	16	58	Leonis
Augustus	15	1	24	Virginis
	31	16	58	Virginis
September	15	1	40	Libræ
	30	16	30	Libræ
October	15	1	30	Scorpij
	31	17	43	Scorpij
Nouember	15	2	58	Sagittarij
	30	18	13	Sagittarij
December	15	3	38	Capricorni

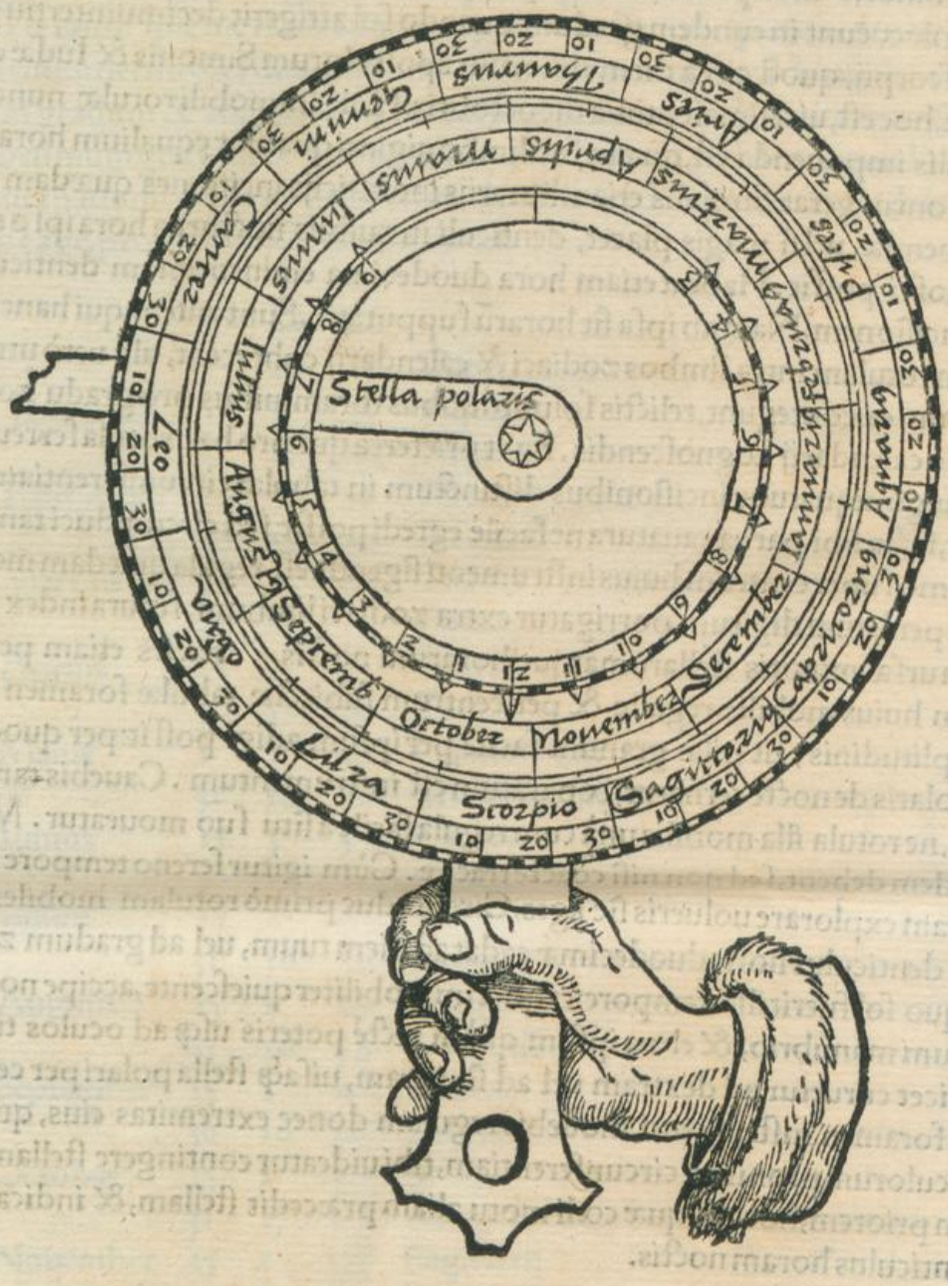
Calendario itaq; è regione zodiaci descripto, figes rotulam illam super tabula aliqua manubrium habente, ordinabisq; eam taliter in tabula, ut 13. gradus scorpij in linea perpendiculari inferne, & supra manubrium locum assequatur. Nam in eo gradu stella quædam ursæ minoris, qua in hoc instrumẽto utimur unà cum stella polari situm habet. Est autem ea stella, qua clariorem in ursa minori inuenire non poteris, consortem aliam habens pene eiusdem claritatis, exiguo interuallo ab ea separatã, quas uulgò minoris currus posteriores

uocant

uocant rotas. Astronomi uerò appellant eas laterales, nempe quod in figura ursæ minoris circa pectus ab utroque latere locum habeant. Hæ itaque stellæ cum sole coëunt in eundem gradum, quando sol attigerit decimumtertiũ gradum scorpij, quod circa diem diuorum apostolorum Simonis & Iudæ contingit, hoc est, uicesima septima die octobris. Huic immobili rotulæ nunc alia mobilis imponenda est, quæ in suo limbo uiginti quatuor ęqualium horarum diuisionem gerat. Singulis etiam horarijs intersticijs incisiones quædam sunt adhibendæ, uel si magis placet, denticuli in quibus nocturna hora ipso tactu cognosci possit. Habeat etiam hora duodecima eminentiorem denticulum aut incisionem. Nam ab ipsa fit horarũ supputatio. Sunt autem qui hanc mobilem rotulam intra limbos zodiaci & calendarij cohercent, alij uerò utrunq; limbum ea contegunt, relictis solum duobus foraminibus pro gradu zodiaci & die calendarij cognoscendis. Sunt præterea qui pro hac rotula ferreum filum uigintiquatuor incisionibus distinctum in tabulæ circumferentiam torquẽt, facta sibi parua cauatura ne facilè egredi possit, sed circumduci tantum. Vltimo super centrum huius instrumenti figenda est regula quædam mobilis quæ per latum digitum porrigatur extra zodiaci limbum, futura index lateralium ursæ minoris stellarumatque horarum noctis. Facies etiam per centrum huius mobilis regulæ & per centrum subiectæ tabulæ foramen tantæ amplitudinis, ut pisæ granum facilè per ipsum adigi possit: per quod stella polaris de nocte cernatur, & paratum est instrumentum. Cauebis tamen & hoc, ne rotula illa mobilis unà cum regula facilè à situ suo moueatur. Moueri quidem debent, sed non nisi coactè tractæ. Cùm igitur sereno tempore noctis horam explorare uolueris sic ages. Circumduc primò rotulam mobilem donec denticulus horæ duodecimæ cadat ad diem tuum, uel ad gradum zodiaci in quo sol fuerit illo tempore: eaq; sic immobiliter quiescente, accipe nocturnale cum manubrio, & eleua ipsum quàm rectè poteris usq; ad oculos tuos, ne scilicet curuetur ad dextram uel ad sinistram, uisaq; stella polari per centrum seu foramen instrumenti, mouebis regulam donec extremitas eius, qua extra circulorum prominet circunferentiam, tibi uideatur contingere stellam lateralem priorem, hoc est, quæ cœli motu aliam præcedit stellam, & indicabit tibi denticulus horam noctis.

Sequitur figura huius descriptionis.

Obserua-

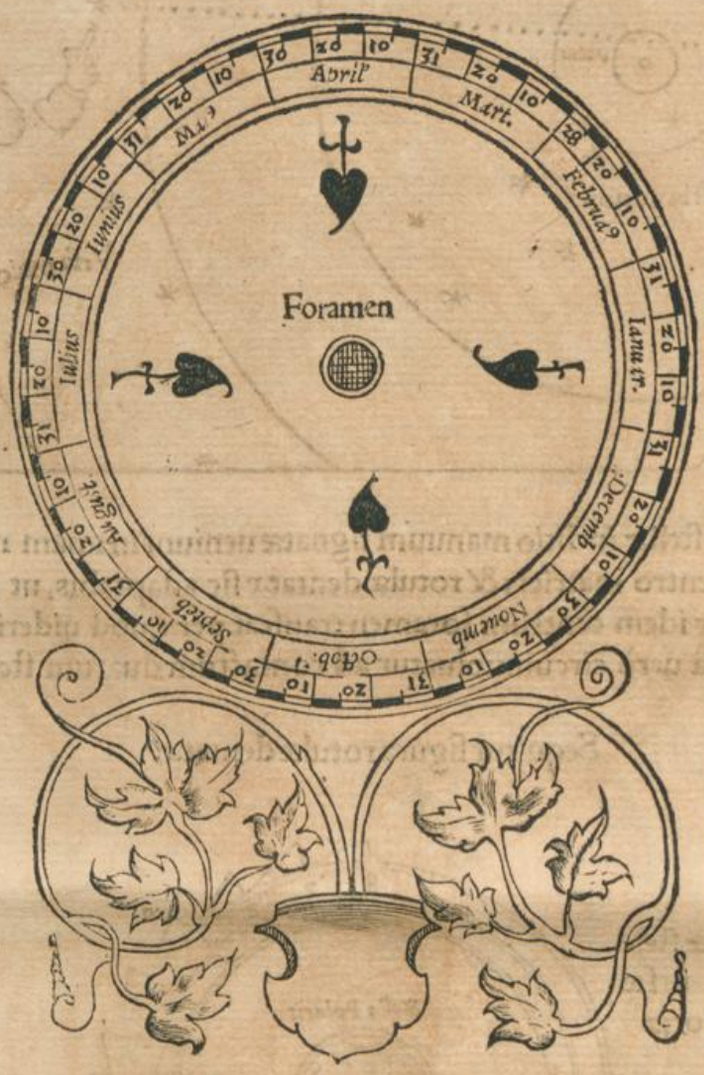


Obseruatio alia, qua nocturno tempore per stellam polarem & duas stellas ursæ maioris, quæ ferè in unam ueniunt lineam, deprehenditur noctis hora.

Caput LVI.

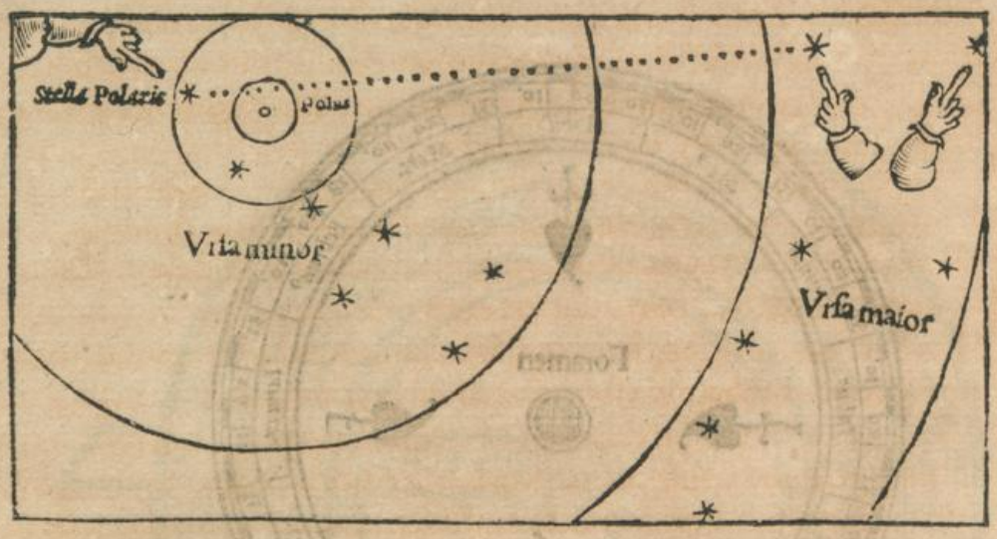
FAc primò limbum 12. mensium, quos tali ordine inscribes, ut octobris medietas correspondenter manubrij medietatem obtineat. Distribues autem menses per 12. signa secundum tabellam quam paulo superius signaui. Cuius rei talem accipe figuram.

Matrice



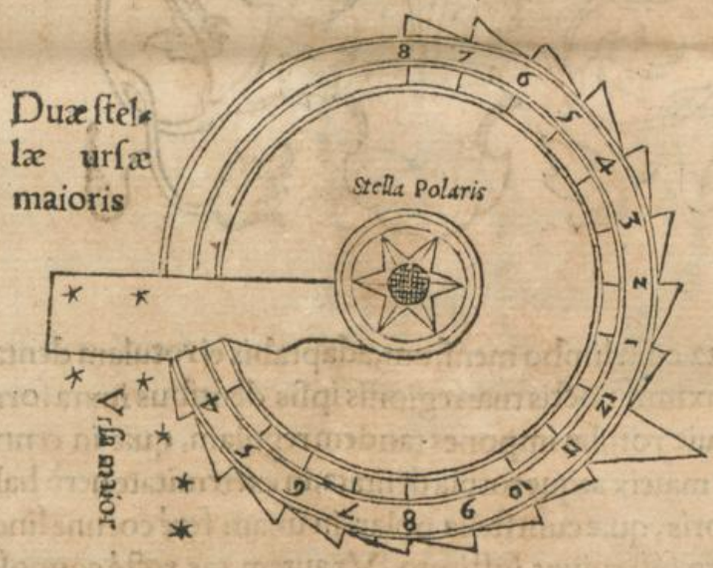
Matrice parata cum limbo menſium, adaptabis ei rotulam dentatam, ſubſcriptis horis maximæ noctis tuæ regionis ipſis dentibus iuxta formulam infrà ſignatam. Huic rotulæ impones tandem regulam, quæ in centro habebit foramen ſicut & matrix atque rotula dentata, in extremitate uerò habebit duas ſtellas urſæ maioris, quæ cum ſtella polari in unam ferè coëunt lineam, atque omnes tres noſtro inſeruiunt inſtituto. Vt autem eas rectè cognoſcas in cœlo, en digito oſtendam eas tibi.

Sequitur figura huius deſcriptionis.



Tres igitur ſtellæ inditio manuum ſignatæ ueniunt in unam regulam mobilem, quam centro matricis & rotulæ dentatæ ſic adaptabis, ut moueri poſſit & tamen per idem centrum foramen tranſeat per quod uideri poſſit ſtella polaris, regula uerò circumuoluatur ad contactum duarum ſtellarum urſæ maioris.

Sequitur figura rotulæ dentatæ.



Cùm itaque uolueris per hoc inſtrumentum nocturno atq; ſereno tempore horam noctis prope uerùm reperire, ages in hunc modum. Fige denticulum longiorem horæ duodecimæ ad diem tui menſis, & paratum eſt inſtrumentum, illa die accommodum uſui tuo. Et cùm uolueris noctu ſcire horam, eleua inſtrumentum ante oculos tuos per manubrium perpendiculariter demiſſum, & inſpecta ſtella polari per foramen, circumducito ſimul regulam

quouſq;

quouſque linea eius recta uideatur contingere duas ſtellas urſæ maioris, & ſub ipſa linea habes horam noctis, quam numeratione denticulorum, à prominentiori dente initio facto, etiam ſine lumine digitis ipſis deprehendere poteris. Ob id enim ſerraturæ horarum numeris ſunt adiectæ, ne noctu ſemper opus habeas lumine.

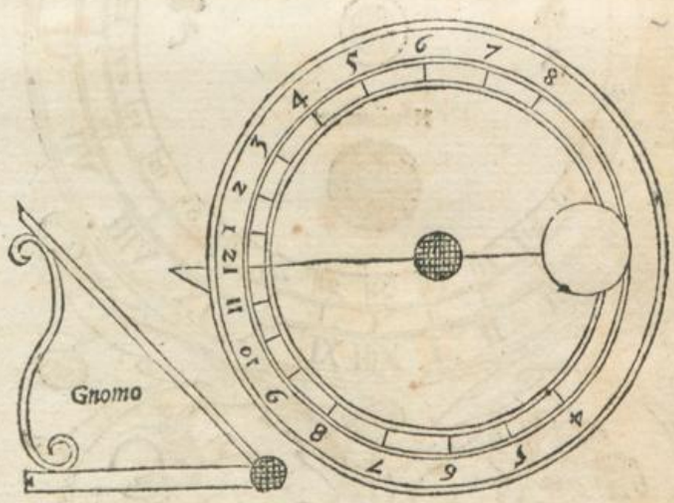
Quomodo inſtrumento nocturnali à tergo inſcribendum ſit horologium ſolare atq; lunare.

AB altera parte nocturni horologij à quibuſdam ſolet delineari horologium ſolare & lunare in hunc modum. Matrici primo inſcribunt limbum cum diſtinctione horarum ſolarium ſecundum regionis polarem eleuationem. Huic limbo mox ſubijciũt alium limbum, diuiſum in 30. partes, ſecundum curſum lunæ, qui ſingulis ferè 30. diebus ſecundum medium motum iũgitur ſoli, quod ſcilicet fit in 29. diebus, 12. horis & 44. minutis. Signũ nouilunij ponatur ſub horam ſolis 12. ubi ſignatur dies lunaris 15. & in linea oppoſita ſignum fiat plenilunij, ubi incipit prima luna. Hoc autem propte

rea fit, quòd in oppositione luminarium quando sol tenet circulum meridianum in media nocte, luna occupat eundem circulum in meridie hemisphærij. Figuras lunæ crescentis & decrescentis non uisum fuit hic signare, quando numerus secundi limbi hoc ostendit indicio prominentis denticuli superpositæ rotulæ mobilis. Nam ubi ille attigerit septimam lunam secũdi limbi, signum est lunam esse cum sole in prima quarta aut prope. Sin uicesimam secundã aut 23. lunam commonstrauerit in eodem limbo, argumentum est lunam respicere solem in altera quarta. Necesse est etiam ut huic matrici in manubrio includas acum magnetinum, qui omnibus modis respondeat signaturæ horæ duodecimæ primi limbi. Aliàs enim linea meridiana pro hora nocturna aut diurna inuestiganda haberi non posset, id quod ex sequentibus clarius intelliges.

In hac figura primo limbo inscripti sunt numeri horarum diurnarum, quẽadmodum inscribi solent horologijs horizontalibus ad eleuationem poli 49. graduum factis. Secundus uerò limbus numerum habet ætatis lunæ, à nouilunio scilicet præcedenti usq; ad nouilunium sequens.

Matrici huic superponenda est alia rotula mobilis, quæ in superficie sua cõtineat diuisionem horarum nocturnarum, non differentem ab horologio horizontali, noctu scilicet radio lunari, quando haberi potest, demõstrantem horas. Habeat & denticulum prominentem in linea horæ duodecimæ, qui singulis diebus secundum ætatem lunæ, in secundo limbo matricis signatã, moueatur à loco in locũ. Habeat & duo foramina rotunda, unum in centro propter stellam polarem uidendam, alterum ex opposito horæ duodecimæ, quod notas nouilunij & plenilunij in matrice figuratas ostendat.



Fiat præterea & gnomo, cuius hypotenusa assurgat iuxta eleuationem poli, affigaturq; sic matrici ut mobilis maneat sub eo rotula, cuius iam fecimus mentionem, libereq; moueri possit in orbem, id quod prope centrum seu foramen stellæ polaris & prope horam duodecimam in extremo limbo per certa uertibula curari oportet. Nam gnomonem istum seu horarum indicem sic adaptari necesse est matrici, ut leuari queat & rursum deponi. Leuatur quando ceu axis

do ceu axis horas ostendit, deponitur quando instrumentum conditur in theca aut ab usu sequestratur.

Vsus huius nocturnalis instrumenti.

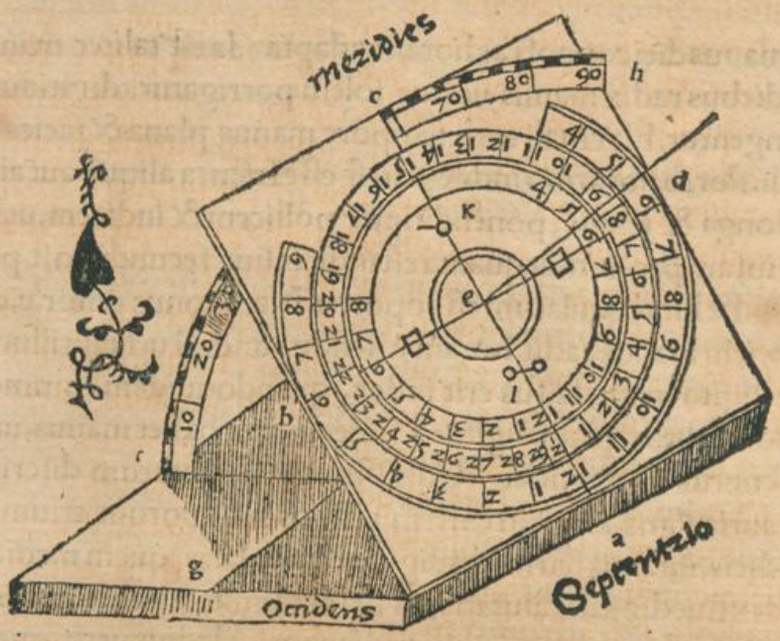
HIc in primis necessarium est, ut ætatem lunæ ex ephemeride aut ex Almanach, aut ex calendario discas, potissimum autem diem coniunctionis luminarium aduertas, atq; hinc dies succedentes numeres usque ad diem tuum. Quo inuento, reuolue rotulam mobilem donec prominens denticulus eius cadat in diem ætatis lunæ, leuatoq; gnomone & exposito instrumẽto secundum directionem acus magnetini qui manubrio est infixus, radijs lunaribus, ostendet umbra lunæ horam noctis in rotula mobili. Si autem interdiu horam discere uolueris, erecto gnomone aduertes horam in extremo circulo matricis. Porrò foramẽ in circulis rotulæ mobilis factum, ostendit figuram lunæ plenam aut nouam. Noua luna noctu nullam horam ostendere potest, quum è propinquo comitetur aut præcedat solem, aut illi iungatur: plena uerò luna, habens scilicet ætatẽ 14. dierũ & dimidij in omnibus horologiorũ fabricis ostendit horam noctis haud secus quàm sol ipse, saltem in illis locis ubi horologiorum circuli diuisi sunt in bis 12. horarum discrimina, tenente hora duodecima medium diei & medium noctis. Vbi uerò horarum diei & noctis cõtinua est successio usq; ad 24. ibi luna plena aut etiam crescens aut decrescẽs nihil efficiet in nostro instrumento, ut in Italia, in Græcia & Bohemia, nisi distributionem horarum in rotula mobili facias secundũ morem illius regionis.

Constructio alia nocturni horologij, per quod ex radijs lunaribus inuestigari potest hora noctis.
Caput LVI.

DElectat forsitan plurimos, per lunarium radiorũ obseruationem horas nocturnas alia uia discere. Id uerò ad amussim inuestigare, quanquam sine multiplici rerum astronomicarum cognitione censeatur difficile, conabimur tamen post priorem traditionem rudioribus leui admodum artificio in hac parte satis facere. In primis itaq; necessarium est, huiusce modi horologia lunaribus exponenda radiationibus, in eo describere plano, in quo uulgarium horarum distinctiones per æqualia distribuuntur interualla. Hoc autem solæ æquatoris accidere superficiei, etiam quocũq; dato sphæræ situ, ex supradictis relinquitur manifestum. Commodius itaq; solaribus horologijs in directum æquatoris substitutis, quam cæteris, ipsum lunare coaptabis horologium. Fabricabis igitur iuxta superiora dicta solare & uniuersale horologium, binis inuicemq; colligatis planis, æquinoctiali quidem a b c d, & horizontali a f g comprehensum, delineatis in utraq; eiusdem æquatoris a b c d superficie circum e centrum, uigintiquatuor horarum interuallis proprio quidem inclusis orbiculo eisdem a b c d literis seorsim obsignato, unà cum meridiani quadrante f g, atque cæteris ad decorem u l usum instrumenti pertinentibus. Quibus absolutis, restricto paululum circino describes circa

bes circa idem centrum e orbem concentricum, præfatũ horarium circulum proximè contingentẽ, in quo mensis lunaris reuolutionẽ, quæ est dierũ uigintinouem & tredecim circiter horarum, proprijs spatiolis inuicẽ æqualibus, ab a septentrionali puncto per occiduum b uersus meridionale c & ortiuum d extrinsecus ordinabis. Reliquũ tandem circulum utpote k l, à toto æquatore seu plano a b c d, subtiliter separabis, idq; ea industria, ut intra præfatum lunaris reuolutionis orbem, immoto centro, circunduci liberè possit, in quo quidem uolubili circulo k l describes rursum ex utraque parte 24. horarum interualla, lunæ deputanda proprijs signata numeris, eodem quippe ordine distributis, quem in solaribus obseruãt horologijs. Et cùm uolueris noctu radiante luna horã æqualem reperire, disce primũ ex Ephemeride aut Calendario, seu quouis alio calculo, diem proximè transacti nouilunij, à quo supputa dies integros usque ad diem oblatum interceptos. Deinde circumuolue mobilem rotulam horariam k l (facto quidem in ea foramine ad signum k) donec linea e k ex aduerso horæ duodecimæ constituta, in directum ultimi diei à supradicto nouilunio supputati, consistat. Postea leua æquatoris planũ a b c d in quadrãte f h ad complementũ datæ polaris altitudinis, & immitte axem per e centrũ, ad rectos angulos utrinq; prominentem. Colloca demũ, irradiãte luna, partem c ad austrum, a uerò uersus boream, officio quidem compassi uel inuentæ lineæ meridianæ, quemadmodum res ipsa postulat: & interim considera umbram ipsius axis in eadem mobili rota k l incidentem: nam ea tibi quæsitam indicabit horam, in exteriori quidem ipsius horarij superficie, quandiu luna ab æquatore uersus boreã declinauerit: in ipsa uerò interiori superficie, dum australem obtinuerit ab eodem æquatore declinationem. Porrò cùm luna est plena & in opposito solis poteris simpliciter ex solaribus horologijs, noctis inuestigare horam. Nam ut tunc sol circulum horæ decimæ, undecimæ, duodecimæ, primæ &c. suo motu in hemisphærio nobis opposito, attingit, itaq; quoq; luna eodem temporis momento circulos illos in hemisphærio nostro attingit, & haud secus quàm sol ipse umbra à stilo in superficiem horizontalem & erectam proijcit. Sed post uigintiocto horas à puncto oppositionis, addenda est hora una horæ quam demõstrat radius lunæ in horologio solari, ut habeatur uera noctis hora: ut si umbra lunę ceciderit ad lineã horæ undecimæ, intelliges iam esse circiter duodecimam noctis, & sic de reliquis illius noctis horis. Sin lunæ ætas à puncto oppositionis fuerit duorum dierum & octo horarũ, addendæ sunt umbræ lunæ 2. horæ & inuenies ueram noctis horam. Sic consequenter agendum est. Ante uerò oppositionẽ, demendæ sunt horæ ab umbra lunæ, secundum proportionem distantiæ lunæ à puncto oppositionis. Quòd si noctu propter nubes luna nullam miserit in horologium solare umbram, locus tamen eius in cælo uideri possit, pone lucernã aut candelam ardentem inter horarium tuum & locum lunæ, idq; quàm præcisè potueris, & aduerte umbram in horologio, & age ut iam docuimus. Sed iam subijcienda est figura prioris descriptionis.

Horarium



Horarium manuale & naturale, quo ruſtici & uulgares quidam homines propè uerum addiſcunt ex ſolaribus radijs dici horam. Caput LVIII.

IAcobus Kobelus, pie memoriæ, Mathematicarum diſciplinarum ſemper quoad uixit ſtudioſus cultor, amicus noſter ſingularis, in Germanica lingua ſuperiore anno euulgauit horologij naturalis deſcriptionem, aut potius indicauit manu & digitis hominis inſcriptum horologium, quo homo uti poſſit citra omne aliud extrinſecum adminiculum, niſi quòd loco indicis, ſumat feſtucam quamq; obuiam, quæ longitudinē habeat indicis digiti. Collegit autem deſcriptionem ſuam ex ſequentibus metris.

Si diſtinguere uis horas, mundi quoq; plagas.
Accipe feſtucam læua, fac indicis inſtar.
Ad ſolem dorſum ponas, læuamq; leuabis.
Muſculus obumbrat rigam uitæ, tamen æquè
Signum feſtucæ tunc horas nunciat aptè
Pollex ſuſtentat in iunctura indicis, ac hæc
Quinti iuncturam concernat quæ magis ima.
Horas ſic capias: index quintam tibi præſtat.
Oct. No. De. ſemper ſic Vnde. dat auricularis.
Climata qui parua ſeruat mox quatuor in ſe.
Proxima iunctura reſtans horam duodenam.
Poſt medium lucis aduerſo climate ſigna
Si mundi partes uis, ſol ibi ſit meditare.

Tenor horum carminum hic est.

Vt indicio manus diei cognoscas horam, adaptanda est taliter manus sinistra, ut æstiuis diebus radix manus uersus solem porrigatur, digiti autem extenti, à sole elongentur. Hyemali uerò tempore manus plana & facies tua obuertenda est soli. Porrò horarum index potest esse festuca aliqua aut alia quæcunque res oblonga & tenuis, ponenda inter pollicem & indicem, ut tantum extra palmam ipsam promineat quanta est indicis siue secundi post pollicem digiti longitudo. Et hic te oculatum esse oportet. Nam conus umbræ, quæ à festuca in superficiem manus cadit, horam ostendit: unde si uel tantillum festuca ipsa longior digito fuerit, falsus erit index, quandoquidem commensurationem illam non habeat, quam digitus ad lineamenta habet manus, unde horarum cognoscuntur discrimina. Consistunt uerò horarum discrimina in articulis digiti auricularis, atque in extremitatibus reliquorum trium digitorum, nempe indicis, infamis seu medij digiti atq; anularis, quem medicũ quoque uocant. Index siue digitus salutaris, in sua extremitate habet horam quintam antemeridianam & septimam pomeridianam. Medius uerò, quem infamem uocant, quod podici purgando inseruiat, præ cæteris digitis, habet in sua extremitate utranq; horam sextam. Anularis uerò complectitur in sua extremitate septimam antemeridianam & quintam pomeridianam. Auricularis tandem in sua summitate habet octauam antemeridianam & quartam pomeridianam. Et mox sequens articulus habet nonam antemeridianam & tertiam pomeridianam: tertius uerò articulus habet decimam antemeridianam & secundam pomeridianã. Porrò in radice huius digiti, hoc est, in infimo articulo, locũ habet undecima antemeridiana & prima pomeridiana. Solius igitur huius digiti omnes articuli certis accommodabuntur horis.

Duodecimam uerò horam, quæ & meridiana est, ostendit linea, quæ per transuersam manum ducitur, paulo infra memoratorum quatuor digitorum radices. Et hæc de lineis horarijs dicta sufficiant. Nunc de usu huius horologij manualis.

Cùm itaq; explorare uolueris (saltem prope uerum) diei horam, primò pone iuxta dictum modum, festucam in manu tua: & quanto id iustius feceris, tanto certius inuestigare poteris horam: iustè autem ages, si festuca horarum index, habuerit debitam longitudinem, atque in manu sinistra sic fixa fuerit ut neutrorsum declinet, sursum aut deorsum, læuorsum, aut dextrorsum. Quo facto, extendes manum tuam sinistram atque obuertes tergum corporis tui ad solem, si tempus fuerit æstiuum, donec umbra ex obiectu musculi qui pollici subiacet, lineam uitæ contingat. Hæc linea est, quæ inter pollicem & indicem per manum descendit, atque pollicis terminat & circumscribit musculum. Manu itaq; ad hunc adaptata situm, summitas umbræ à festuca decidentis ostendet in articulis & digitorum summitatibus diei horã. Pro exemplo accipe pro-

pe proprium experimentum quod te multa docebit, quæ me tædent hic annotare. Quando uerò hyemali tempore hoc manuali horologio uti uolueris, necesse est ut faciem tuam ad solem uertas, & quodammodo festucã ipsam pro modulo corporis tui uersi ad solem dirigas, & tunc ut prius ostendet tibi umbræ extremitas diei horam.

Quomodo altitudo poli aquilonaris & item æquatoris sit inuestigãda.
Caput LIX.

LIbuit hic ultimo operi nostro subijcere canonem & tabulas, quorũ directione quilibet in sua regione uel habitatione exactam poterit inuenire poli eleuationem, itemq́ & æquatoris supra horizonta eminentiam, tam & si utriusque eadem sit inuentio, licet non eadem altitudo, nisi ubi polus quadragintaquinque gradibus supra horizontem attollitur. Subtracta nanq́ æquinoctialis altitudine à nonaginta gradibus, relinquitur poli eleuatio: & rursum si poli altitudinem tollas à nonaginta gradibus, residuã habebis æquinoctialis eleuationem. Earum enim superficies planæ, rectum in centro mundi causant angulum: & hinc fit ut quantum superficies poli supra horizontem eleuetur, tantum superficies æquinoctialis à zenith ad horizontem declinet: ut si polus eleuetur decem gradibus, descendet æquator tot gradibus uersus horizontem, eminebitq́ octoginta duntaxat gradibus. Verùm hæc in sphæra materiali locum habent. Igitur poli eleuatio certius inueniri nequit quàm ex solis motu: idq́ hoc ordine. Verus solis locus quotidie haberi poterit, ut iam dicam, & ex eo discitur solis declinatio, quæ subtracta uel addita eleuationi solis supra horizontem, ostendit æquinoctialis altitudinem. Cognita autem æquinoctialis eleuatione, facilè per eam deuenitur in cognitionem polaris eleuationis.

Sequuntur tabulæ huius descriptionis.

Tabula

Tabula medij motus solis.

Dies	Ianuarius G	Ianuarius M		Februarius G	Februarius M		Martius G	Martius M		Aprilis G	Aprilis M		Maius G	Maius M		Iunius G	Iunius M	
1	20	3	Capricornus	21	34	Aquarius	20	37	Pisces	21	4	Aries	20	1	Taurus	19	35	Gemini
2	21	4		22	35		21	36		22	3		20	59		20	32	
3	22	6		23	36		22	36		23	1		21	56		21	29	
4	23	7		24	36		23	35		23	59		22	54		22	26	
5	24	8		25	37		24	35		24	58		23	51		23	23	
6	25	9		26	37		25	34		25	56		24	48		24	20	
7	26	11		27	38		26	33		26	54		25	46		25	17	
8	27	12		28	38		27	32		27	52		26	43		26	14	
9	28	13		29	38		28	31		28	50		27	41		27	11	
10	29	14		0	39		29	30		29	48		28	38		28	8	
11	0	16		1	39		0	29		0	47		29	35		29	5	
12	1	17		2	39		1	28		1	45		0	32	Gemini	0	2	
13	2	18		3	39	Pisces	2	27	Aries	2	43	Taurus	1	30		0	59	
14	3	19		4	39		3	26		3	41		2	27		1	56	
15	4	20		5	40		4	25		4	38		3	24		2	53	Cancer
16	5	21	Aquarius	6	40		5	24		5	36		4	21		3	50	
17	6	22		7	40		6	23		6	34		5	16		4	47	
18	7	23		8	40		7	22		7	32		6	16		5	44	
19	8	24		9	40		8	21		8	30		7	13		6	41	
20	9	25		10	40		9	20		9	28		8	10		7	38	
21	10	26		11	40		10	18		10	25		9	7		8	35	
22	11	27		12	40		11	17		11	23		10	4		9	32	
23	12	28		13	40		12	16		12	21		11	1		10	29	
24	13	29		14	39		13	15		13	18		11	58		11	26	
25	14	30		15	39		14	13		14	16		12	55		12	23	
26	15	31		16	39		15	12		15	14		13	53		13	21	
27	16	31		17	38		16	10		16	11		14	50		14	18	
28	17	32		18	38		17	9		17	8		15	47		15	15	
29	18	33		19	38		18	8		18	6		16	44		16	12	
30	19	33					19	7		19	4		17	41		17	9	
31	20	34					20	6					18	38				

Tabula medij motus solis.

Dies	Iulius G	Iulius M		Augustus G	Augustus M		September G	September M		October G	October M		November G	November M		December G	December M	
1	18	6	Cancer	17	43	Leo	17	44	Virgo	17	20	Libra	18	30	Scorpio	19	5	Sagittarius
2	19	3		18	40		18	43		18	19		19	31		20	7	
3	20	0		19	38		19	42		19	19		20	32		21	8	
4	20	57		20	36		20	40		20	19		21	33		22	10	
5	21	54		21	33		21	39		21	19		22	34		23	11	
6	22	51		22	31		22	38		22	19		23	35		24	12	
7	23	48		23	29		23	37		23	19		24	36		25	14	
8	24	45		24	26		24	36		24	19		25	37		26	15	
9	25	42		25	24		25	34		25	19		26	38		27	17	
10	26	40		26	22		26	33		26	19		27	39		28	18	
11	27	37		27	20		27	32		27	19		28	40		29	20	
12	28	34		28	18		28	31		28	20		29	41		0	21	Capricornus
13	29	31		29	16		29	30		29	20		0	42	Sagittarius	1	23	
14	0	28	Leo	0	14	Virgo	0	29	Libra	0	20	Scorpio	1	44		2	24	
15	1	26		1	12		1	28		1	20		2	45		3	27	
16	2	23		2	10		2	28		2	21		3	46		4	28	
17	3	21		3	8		3	27		3	21		4	48		5	29	
18	4	18		4	6		4	26		4	21		5	49		6	30	
19	5	15		5	4		5	25		5	22		6	50		7	32	
20	6	12		6	3		6	25		6	22		7	51		8	33	
21	7	9		7	1		7	24		7	23		8	52		9	35	
22	8	6		7	59		8	24		8	23		9	54		10	36	
23	9	4		8	58		9	23		9	24		10	55		11	38	
24	10	2		9	56		10	23		10	25		11	56		12	39	
25	11	0		10	55		11	22		11	25		12	57		13	40	
26	11	57		11	53		12	22		12	26		13	59		14	42	
27	12	55		12	51		13	21		13	27		15	0		15	43	
28	13	52		13	50		14	21		14	27		16	1		16	45	
29	14	50		14	48		15	20		15	28		17	2		17	46	
30	15	47		15	47		16	20		16	29		18	4		18	47	
31	16	45		16	46					17	29					19	49	

Itaq; tria erunt tibi necessaria quæ scias, cum poli inquiris altitudinẽ, nem pe quem locum sol occupet in zodiaco, quantum declinet ab æquinoctiali, & quantum in meridie attollatur supra horizontem. Locum solis in zodiaco sic facilimè inuenies. Quærediem tui mensis in extremitate sinistra tabulę, ubi uides numerum descendere & augeri ab uno usq; ad triginta unum, nam hanc numeri summam nullus mensis in diebus excedit, & mox sub mensis tui titulo apparebit gradus & minutum unà cum signo zodiaci ad dextram scri- pto, in quo sol tunc est iuxta medium motum. Voco autem hic eum motũ me- dium motum, quod ob bissextum, singulis quatuor annis intercalandum, o- porteat adhuc ei aliquid superaddere uel subtrahere, ut habeas uerũ motũ. Id autem fit hoc modo. Intra cũ anno Christi currẽte tabellã æquationis hic ad- iunctam, & quicquid è regione in gradibus & minutis inueneris, adde medio motui prius inuento, & prodibit uerus motus seu locus solis. In anno tamen communi, hoc est, qui non est bissextus, facta huiusmodi additione, post fe- bruarium semper demendus est gradus unus usque ad finem decẽbris. Quòd si quis cupiat tabellam æquationis in longiores extendere annos, is singulis quartis annis superaddat duo minuta: ut annus Christi currens millesimus quingentesimus quadragesimus habet pro æquatione gradum nullum, minu ta trigintaunum, igitur quartus abhinc annus, nempe millesimus quingentesi mus quadragesimus quartus, habebit pro æquatione, gradum nullum, minu- ta trigintatria. Sic annus sequens uidelicet millesimus quingẽtesimus quadra- gesimus primus, habet gradum unum, minuta decem & septẽ, at annus quar- to numero ab eo distans, qui est annus Christi millesimus quingentesimus qua dragesimus quintus, ultra unũ gradum habet minuta decem & nouem, & sic deinceps. Post undecim tamen annos pro quatuor annis æquatio tantum per unum minutum est augmentanda. Sed nunc exemplum est subiungendum, quo pacto uerus solis locus sit quærendus. Anno Christi 1531. currente, ui gesima quinta die aprilis, in qua & diui Marci memoria celebratur, ad meridiẽ eiusdem diei uolo uerum solis inuestigare locum: ideo in tabula medij motus solis sub titulo mensis aprilis descẽdo usque ad uicesimum quintũ diem quem ad sinistram in extrema linea inuenio, & in communi mensis & diei angulo in- uenio medium solis locum esse gradus quatuordecim & minuta sedecim, idq; in signo tauri. Notabo igitur hunc motum. Deinde intro cùm eodem Christi anno in tabulam æquationis, & inuenio gradum nullum atq; minuta quadra- gintaunum, quæ addo medio motui & colligo gradus quatuordecim atq; mi- nuta 57. Et quoniam est annus communis & mensis aprilis sequitur februa- rium, auferendus est gradus unus & tunc relinquitur uerus solis locus, uideli- cet tredecim gradus & quinquaginta septem minuta in tauro. Quòd si an- no Christi millesimo quingentesimo tricesimo secundo eadem die habere uo- lueris uerum solis locum, addes medio motui duntaxat uigintiseptem minuta pro æquatione & nullum subtrahes gradum eo quòd sit annus bissextus.

Tabula

Tabula æquationis ſolis.

Anni Chriſti	Aequatio G	M		Anni Chriſti	Aequatio G	M	
1530	0	55		1556	0	38	b
1531	0	41		1557	1	24	
1532	0	27	b	1558	1	9	
1533	1	13		1559	0	54	
1534	0	58		1560	0	40	b
1535	0	43		1561	1	26	
1536	0	29	b	1562	1	11	
1537	1	15		1563	0	56	
1538	1	0		1564	0	42	b
1539	0	45		1565	1	28	
1540	0	31	b	1566	1	13	
1541	1	17		1567	0	58	
1542	1	2		1568	0	44	b
1543	0	47		1569	1	30	
1544	0	33	b	1570	1	15	
1545	1	19		1571	1	0	
1546	1	4		1572	0	45	b
1547	0	49		1573	1	31	
1548	0	35	b	1574	1	16	
1549	1	21		1575	1	1	
1550	1	6		1576	0	47	b
1551	0	51		1577	1	33	
1552	0	37	b	1578	1	18	
1553	1	23		1579	1	2	
1554	1	8		1580	0	49	b
1555	0	53					

Alterum quo opus habes pro poli inueſtiganda altitudine, eſt ſolis declinatio, ut ſcilicet ſcias quot gradibus & minutis quotidie ſol ab æquinoctiali circulo declinet: quod quidem hac induſtria inuenies. Quære primò ſolis uerum locum iuxta iam annotatum modum: deinde hunc locum quære infrà in tabella declinationis ſolis, ſigna quidem ſuprà aut infrà, gradus autē in ſiniſtra aut dextra extremitate quærendo, & in communi ſigni atq; gradus cōcurſu inuenies ſolis declinationem. Et nota, ſi ſignum ſuprà in frontiſpicio tabulæ inueneris, numerabis gradus in extremitate ſiniſtra, ſin ſignum tuum infrà annotatum fuerit, numerabis gradus ſurſum in dextra linea. Quòd ſi ultra integros gradus etiam minuta habueris, uidebis num ſint media tertia, quarta aut quinta pars unius gradus ſiue ſexaginta minutorum, & iuxta talem proportionem accipies quoque minuta differentiæ minoris declinationis ad maiorem. Vt ſi ultra integros gradus habueris quindecim minuta, & declinatio unius gradus uſque ad ſequentem gradum aucta fuerit uiginti minutis, addes iam quinque minuta declinationi ſolis iuxta integrum repertæ gradum. Nam qualis proportio eſt quindecim ad ſexaginta, talis eſt quinque ad uiginti. Exemplum canonis: anno Chriſti M. C C C C C. X X X I. currēte, uigeſima quinta die aprilis in meridie, uerus ſolis locus eſt tredecim gradus quinquaginta ſeptem

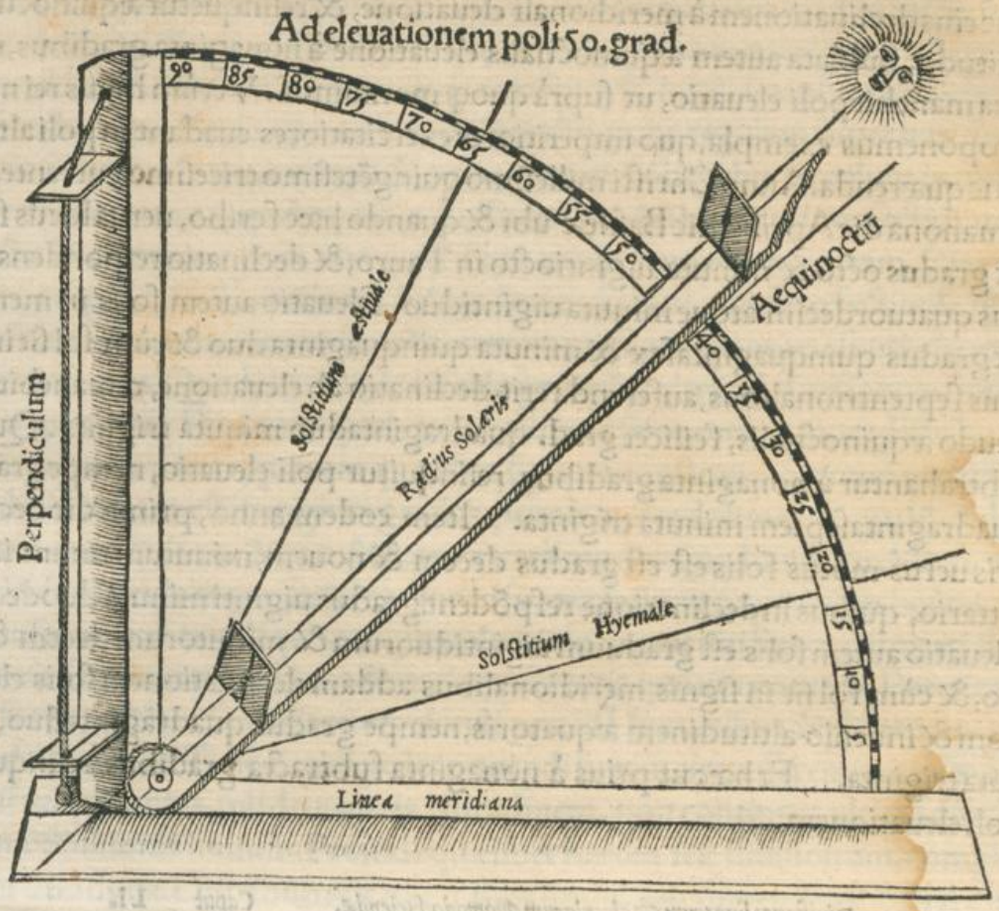
Declinatio ſolis.

taseptem minuta in tauro. Primò itaq; inuenio signum tauri in capite tabulæ, gradum uerò tredecimum in linea sinistra, & quoniam quinquagintaseptem faciunt ferè unum gradum, accipio delineationem solis è regione decimiquarti gradus, & inuenio eam esse graduum sedecim atq; minutorum quinque, nec opus habeo alia operatione. Item eodem anno die uicesimosecundo Iulij, uerus motus solis est gradus septem & minuta quadragintaseptem in leone, inuenio autem in tabula declinationis signum leonis in calce, ideo numero septem gradus in extremitate dextra & inuenio declinationem solis in communi angulo esse gradus decem & octo atq; minuta trigintaquatuor. Verùm cum ultra integros gradus solis adhuc extent quadraginta septem minuta faciam de eis & de differentia octaui gradus leonis proportionem. Minuta autem illa sunt quatuor quintæ de sexaginta & differentia est quindecim minuta. Auferam igitur 4. quintas ipsorum quindecim, hoc est duodecim minuta à declinatione prima inuẽta, quæ est gradus decẽ & octo, minuta 47. & remanebit uera declinatio, nempe gradus decẽ & octo & minuta trigintaquinque.

Tabula declinationis solis.

Grad. signor.	Libra		Scor.		Sagit.		Grad. signor.
	Aries		Taur.		Gem.		
	G	M	G	M	G	M	
0	0	0	11	30	20	12	30
1	0	24	11	51	20	25	29
2	0	48	12	12	20	37	28
3	1	12	12	33	21	49	27
4	1	36	12	53	21	0	26
5	2	0	13	13	21	11	25
6	2	23	13	33	21	22	24
7	2	47	13	53	21	32	23
8	3	11	14	13	21	42	22
9	3	35	14	32	21	51	21
10	3	58	14	51	22	0	20
11	4	22	15	10	22	9	19
12	4	45	15	28	22	17	18
13	5	9	15	47	22	25	17
14	5	32	16	5	22	32	16
15	5	55	16	23	22	39	15
16	6	19	16	40	22	46	14
17	6	42	16	57	22	52	13
18	7	5	17	14	22	57	12
19	7	28	17	31	23	3	11
20	7	50	17	47	23	7	10
21	8	13	18	3	23	12	9
22	8	35	18	19	23	15	8
23	8	58	18	34	23	19	7
24	9	20	18	49	23	22	6
25	9	42	19	4	23	24	5
26	10	14	19	18	23	26	4
27	10	26	19	32	23	28	3
28	10	47	19	46	23	29	2
29	11	9	19	59	23	30	1
30	11	30	20	12	23	30	0
	Virgo		Leo.		Canc.		
	Pisces		Aqua.		Capr.		

Porrò



Porrò tertium quod pro cognoscenda poli eleuatione necessarium est, est acceptio altitudinis solis in meridie, id quod fit ministerio astrolabij aut alterius quadrantis in nonaginta gradus diuisi. Si tamen cupias certissimè operari, fabricabis quadrantem cuius semidiameter trium ad minus existat cubitorum, diuidaturq; circumferentia more consueto in 90. æquales partes secundum formam hic adiectam, gradus uerò consequenter distribuantur in minuta, id quod facilè fieri potest ob eorum magnitudinem. Cæterum præter regulam pinnulis instructã oportet in semidiametro fieri duo alia pinnacidia perforata atq; ex diametro constituta, sitq; foramen pinnacidij inferioris maius pinnacidio superiori, à quo in reliquum filum emittatur unà cum plumbeo uel quouis alio perpendiculo, & paratum erit instrumentum. Cùm igitur poli eleuationem in tua regione quolibet die addiscere uolueris: primò quære solis uerum in zodiaco locum, & per eum disce eiusdem solis ab æquinoctiali declinationem. Aduertes autem diligẽter, num sol sit in signis australibus aut septentrionalibus. Nam si sit in australibus, minor erit solis in meridie eleuatio quàm æquatoris. Sin in borealibus fuerit, excedet solis altitudo æquatoris eleuationem. Igitur accipe cum quadrante solis eleuationem in meridie, & si sol fuerit in signis meridionalibus, adijce eius declinationem eidem eleuationi

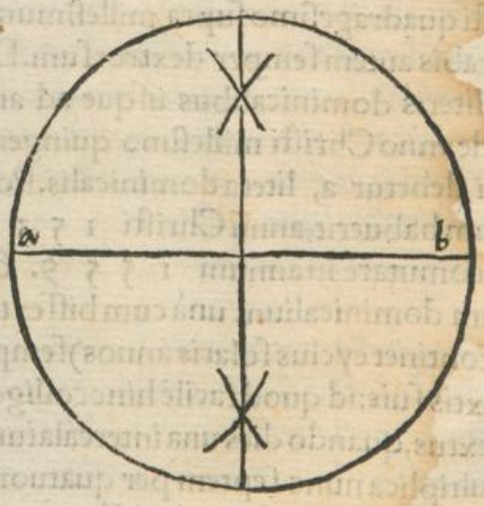
& prodibit æquinoctialis altitudo. Sin sol fuerit in signis aquilonaribus, minue eius declinationem à meridionali eleuatione, & relinquetur æquinoctialis altitudo. Sublata autem æquinoctialis eleuatione à nonaginta gradibus, residua manebit poli eleuatio, ut suprà quoq; monuimus. Verùm huius rei nunc proponemus exempla, quo imperitiores exercitatiores euadant in poli altitudine quærenda. Anno Christi millesimo quingẽtesimo tricesimo currente, decimanona die Aprilis, hic Basileæ ubi & quando hæc scribo, uerus locus solis est gradus octo & minuta uigintiocto in Tauro, & declinatio respondens gradus quatuordecim atque minuta uigintiduo. Eleuatio autem solis in meridie est gradus quinquagintasex & minuta quinquaginta duo & cùm sol sit in signis septentrionalibus, auferenda erit declinatio ab eleuatione, remanebitq; altitudo æquinoctialis, scilicet grad. quadragintaduo minuta triginta. Quæ si subtrahantur à nonaginta gradibus, relinquitur poli eleuatio, nempe gradus quadragintaseptem minuta triginta. Item eodem anno, prima die decembris uerus motus solis est est gradus decem & nouem, minutum unum in sagittario, quibus in declinatione respõdent gradus uiginti minuta duodecim. Eleuatio autem solis est graduum uigintiduorum & minutorum decem & octo, & cùm sol sit in signis meridionalibus addam declinationem solis eleuationi & inuenio altitudinem æquatoris, nempe gradus quadragintaduo, minuta triginta. Et hæc ut prius à nonaginta subtracta gradibus relinquunt poli eleuationem.

Diuisiones linearum & circulorum quomodo faciendæ. Caput LI.

NOn ignoro quàm difficulter ij qui circino non sunt assueti cum eo operari possint, & rursum quàm fallax sit instrumentum nisi eo acutissimè utaris, præsertim in diuisionibus. Curabis igitur in primis ut uterq; circini pes, cum quo operari instituis, habeat iustas acies atque expers sit non tam retusionis quàm latæ aciei. Sic enim facilè fieri potest, ut qualibet circunductione crasso puncto à uero aberret loco. Quin & incastratura seu centrum eiusdem, ubi scilicet pedes ueluti in uertebro coëunt, sit stabilis & firma sed non nimis dura, ut scilicet molliter & æqualiter expandi & cõtrahi ualeat, & usu ipso non facilè laxus reddatur. Itaq; quando descriptum aliquem circulum diuidere uolueris, primus labor est ut ipsum absolutissimè quadres, id quod hoc pacto conficies. Fac primò lineam aliquam rectam quæ circuli futura sit diameter: aut fac primò circulum, non refert, & postea per centrum eius duc rectam lineam & est diuisus in duos semicirculos. Exempli autem gratia notabis intersectiones diametri & circuli cum literis a b. Consequenter ducenda erit alia linea seu diameter per centrum circuli quæ lineam a b ad angulos secet rectos, idq; facere licebit duplici uia. Vna est, quòd circini pedem unum colloces in punctum a, & alium extendas quantum uolueris ultra centrum, modò ad minus tertia parte semidiametri extẽdatur, & uertas ipsum ad

utrunq;

utrunque ſemicirculum, arcum quendam exiguum & occultum deſcribẽdo utrinque prope locum ubi tranſitura eſt hęc tranſuerſalis linea. Quo facto, manente circino in illa expanſione, poſitoq; uno eius pede in punctum b, uerte alium ad utrunque occultum arcum iam factum & interſeca ipſum alio occulto arcu, & impreſſo utriq; interſectioni puncto, pone regulam ſuper hæc duo puncta & ſuper centrum circuli & trahe lineam, & habebis circulum in quatuor quadrantes ſeu ęquales partes diuiſum. Quòd ſi hæc duo interſectionum puncta & centrum circuli non præciſè in unam conueniant lineam, ſcias te non bene egiſſe. Sufficit etiam ſi ſolum in uno ſemicirculo interſectionis notam feceris. Ea enim cum centro diametrum cauſant: ſed tutius eſt utrinq; imprimere notam. Quadrato itaque circulo procedes ultra ad diuiſionem ſingularum quartarũ. Et primo quidem quamlibet aſtronomico more diſtribues in tres æquales partes, quarum quælibet ſignum conſtituit. Signum uerò ulterius diuidendum eſt in triginta gradus: primò in tres decimas, & quęlibet decima in duas quintas & cæt. Alius præterea modus quadrandi circulum, eſt iſte: Facto circulo atq; manẽte circino in ſua extenſione, pone unum pedem in circunferentiam circuli quocunque uolueris loco, aut ubi finem diametri eſſe uolueris, & alium replica in eadem circunferentia quoties potueris. Poteris autem ſexies. Nam ſemidiameter circuli præciſè ſex uicibus replicatur in ſuo circulo. Sed cautiſſimè circini pedes ponendi ſunt in circunferentiam ipſam: à qua ſi uel per unius pili deuiaueris latitudinem, non continget ultima diuiſio primæ diuiſionis initium. Proinde quælibet harum ſex diuiſionum, complectitur duo ſigna. Diſtribuendæ igitur ſunt ſingulæ in duas partes, & habebis circulum diſtinctum in duodecim æquales partes. Quo facto, trahe duas diametros, & reſiduas diuiſiones fac iuxta modum iam annotatũ. Quòd ſi ſemicirculum habueris in duas quartas diuidendum, replicabis ipſum circinum tribus uicibus in circuli circumferẽtia & ſpacium alterius replicationis diuides in duo æqualia, & medius punctus cum centro dabunt ſemidiametrum.



Quòd si solum quadrantem hoc pacto describere uolueris, fac primò arcum qui quadranti sufficere possit. Deinde posito utroque circini pede in quadrantis circumferentiam, fac duas notas. Et interuallum harum notarum diuisum in duas æquales partes, duo dabit signa, quibus adhuc unam adijcies partem pro tertio signo & habebis quadrantem.

Explanatio succincta figuræ maioris quæ libro huic est adiecta.

PLacuit ultimo huic operi nostro adijcere muralis horologij effigiem quandam magnam & uenustam, cuius formam & apparatum tu imiteris, quùm integrum horarium describere tibi mens fuerit. Descripsimus in ea quadruplices horas cum numeris suis, æquales & inæquales, Bohemicas & Italicas: quarum lineæ cum in uniuersum ex impressura nigræ uenerint, confusionemq; quandam intuentium oculis ingerãt, tu manu tua easdem ab inuicem secernes, quodq; uidelicet genus proprio notando colore. Cæterũ numeri quantitatis dierum atque noctium, ortus & occasus solis, referendi sunt ad parallelos signorum zodiaci, atque ad gradus signorũ, iuxta quos scribuntur. Ordinauimus & circa centrum stili circulum, qui complectitur literas dominicales ab anno Christi M. D. X X X I. currente usq; ad annũ M. D. L V I I I. Cuius canon hic est. Anno Christi M. D. X X X I. litera dominicalis est a, ut numerus annorum Christi in capite huius circuli ostendit. Est autem a in illo circulo prima litera, iuxta crucis signum suum habens locum. A quo si dextrorsum pergas, occurrũt g f, quæ literę debentur dominicis diebus anni mox sequentis, uidelicet M. D. X X X I I. Nam is annus erit bissextus, & g durabit tantum usq; ad finem Februarij, & deinde f usq; ad finẽ anni. Quòd si anno Christi M. D. X L. scire uolueris literam dominicalem, incipe numerare ab a prima litera, quæ debetur anno trigesimoprimo, ut diximus, & perge donec uenias ad annũ quadragesimum, cuilibet anno literam assignando, & inuenies literas d c competere anno Christi quadragesimo supra millesimum quingentesimum, eritq; bissextus. Numerabis autem semper dextrorsum. Durabit proinde circulus ille cum signatis literis dominicalibus usque ad annum Christi currentem 1 5 5 8. Deinde anno Christi millesimo quingentesimo quinquagesimonono mox sequẽti, debetur a, litera dominicalis. Poterit igitur, qui tunc uixerit, & tabulam istam habuerit, annũ Christi 1 5 3 1. supra circulum cum ciphris notatum, cõmutare in annum 1 5 5 9. & habebit iterum integrã reuolutionẽ dierum dominicalium unà cum bissextis. Nam post uigintiocto annos (tot enim continet cyclus solaris annos) semper reuertuntur literæ dominicales cũ bissextis suis: id quod facilè hinc colligere poteris. Singulis quatuor annis fit bissextus, quando dies una intercalatur: septem autem sunt hebdomadæ dies: multiplica nunc septem per quatuor & inuenies uigintiocto. Verùm si aliquãdo iusta & uera Calendarij Romani fieret castigatio, quæ alio

modo

modo fieri non posset, nisi per intermissionem aliquot bissextorum, derogatum tunc esset huic canoni nostro. Voco autem Calendarium Romanum, quòd Iulius Cæsar primus, hunc intercalendi primus cõstituit canonẽ: quem deinde proceres ecclesiæ, astronomicarum rerum non satis periti, inconsulto approbauerunt, & posteris obseruandum tradiderũt. Error autem in hoc cõsistit, ut simplex lector etiam sciat, in quo cardine hoc uoluatur ostium, quod annus solis non præcisè constat ultra trecentos & sexagintaquinque dies, sex integris horis, sicut Cæsaris sonat canon, ut sex illę horæ per quatuor collectę annos, uigintiquatuor efficant horas, hoc est, integram constituant diem, singulis quatuor intercalandum annis: sed desunt singulis annis, sex illis horis, minuta aliquot, ut quarto quolibet anno, post intercalatum diem, sol præcise non sit in eo cœli loco & pũcto, in quo fuit quarto ab hinc retroacto anno. Exemplo facilius quod uolo intelliges. Sit sol hodie decimatertia die Iunij in meridie, in primo puncto cãcri, hoc est, in solstitio æstiuali: reuolutis quatuor annis, intercalationeq; facta, in decimatertia die Iunij & in puncto meridiei, sol non erit præcisè in primo puncto cancri, ut prius, sed erit fortè in quadragesimo minuto cancri, non ob aliam causam, quàm quod nimium de tempore sit intercalatum, & annum illum longiorem fecerimus, quàm sit annus cœlestis atque interim sol aliquot minutis in signum cancri ingressus sit. Secundum Ptolemæum uerus annus constat ex trecentis & sexagintaquinque diebus, atque quinque horis & quinquagintaquinque minutis, hoc est, quinque minutis minor est quàm prædicti dies & sex horæ. Posteri uerò inuenerunt, etiam hunc annum non per omnia quadrare cum anno cœlesti: sed si hunc sequeremur autorem, & cuperemus æquinoctium firmare in Calendario, oporteret in trecentis annis unum intercalarem omittere diem. Alphonsus uerò, diligentissimus cœlestium motuum indagator, inuenit annum constare trecentis & sexagintaquinque diebus, atque quinque horis & quadraginta quatuor minutis, & sedecim secundis. Vnde non quouis quarto anno, ut Iulius, potest intercalare diem unum, sed in centum & triginta quatuor annis unum omittit intercalarem diem. Patet igitur, secundum huius autoris calculum & adinuentionem, annum solarem, habere quidem memoratos dies, (de quibus non est controuersia) sed non habet sex integras horas, ut Iulij docet Canon, quin aliquot minutis temporis, ante sextam completam horam attigit sol locum cœlestem, quem nos adhuc uenturũ expectamus. Sed de his satis diximus, cùm multorum uirorum sublimia ingenia sese, æditis etiam libris, in hac re defatigarint: inter quos præcipui sunt Ioannes Stofflerus, Paulus Mittelburgensis, Pighius, & nonnulli alij.

Cæterùm & ut hoc hic obiter commemorem, fuerunt hactenus nonnulli, qui me propter hanc tabulam, quam seorsum excudendam curaui, & à libro seiunxi, adierunt, sollicite interrogantes, num si parieti adhiberetur, & stilus illi iustè infigeretur, diei certam horam atque signum cœleste pro modulo

dulo suo demonstraret, & fortasse sunt etiam alibi qui id idem scire cupiunt, quibus omnibus hoc respõdemus, quod in ultimo huius libri canone scripsimus, nempe nos tabulam illam solum ob id ædidisse, ut studiosi quique formam quandam haberent, quàm in pingendis horologijs imitarentur, tam & si eandem tabulam ad parallelum Basiliensem iustificauerimus. Non tamen suademus, ut quisquã ea ad solem utatur, cùm nedum in sculptura, uerùm & in impressura facilè huiusmodi astronomicis instrumentis error accidere possit. Habes suprà capite octauo, quomodo horas æquales inscribas. Habes deinde capite tricesimonono, quomodo horas inæquales, Bohemicas & Italicas inscribas. Præterea caput tricesimũ octauũ docet te, quomodo quãtitatem dierum ac noctiũ, item ꝓ tẽpus ortus & occasus solis inscribas. Capite uerò tricesimoquarto, & tricesimoquinto habes, quomodo parallelos duodecim signorum inscribas. Non estigitur, ut quisquam conqueratur de me aut de tabulæ obscuritate, cùm nihil in ea sit positum, cuius descriptio non multiphariam in libro sit exarata.

FINIS.

BASILEAE IN OFFICINA HENRICHI PETRI, ANNO CHRISTI M. D. LI. MENSE MARTIO.

ERRATA.

Pag.10.lin.20.42.ſecunda. Pag. 18. in centro quadrantis inſtrumenti æquatorij è regione crucis pone a. Pag.19.lin. 20.appenſum.& lin.24.At extra æquatorem pauciora milliaria &c. Pag.19.lin.ult.abſcindere in circulo 13.minutorum. Pag.37.in figura,Radius umbræ rectæ. Pag.82.linea ult.capite quinto. Pag.83.lin.14.lege capite 21.ibidem linea 21.capite 24. Ibidem linea 33.lege 46. Pag.145.ponatur ſequens figura.