

cochleâ à crure immobili modò dissolvitur, modò eidem rursùs adstringitur, sic ut crus mobile subito uno ictu eò deducere possis, quò velis, ad obtinendam Distantiam propositam; firmato itaque illâ minori cochleâ dicto crure mobili, poteris ad unguem, majori sc. cochleâ, Distantias quasvis dirimere, & quidem tantâ certitudine, ut semel constituto debito loco nunquam exire possit, licet validè totum agites Instrumentum. Quò autem omnia clariùs pateant, volui & arcum illum totum Sextantem sustentantem, nec non trabeculam, cum omnibus matricibus, trochleisque denuò ad pedem Instrumenti, sub majori aliquâ designatione, Tibi ab oculos ponere.

Pedestale quidem hocce nostrum, pariter ut Tychonicum, haud potest longiùs produci, nec contrahi arctiùs: quippe, etiamsi posset, supervacaneum planè foret. Nam, dummodò Fulcimentum ad longitudinem alicujus viri, vel 6 pedes propemodùm initiò constructum est, ut in mediocribus directionibus stando Observationes administrare detur, longiori vel breviori fulcro haud opus habemus. Siquidem in sublimioribus, vel declivioribus Sextantum inclinationibus semper scabella diverforum graduum, vel fellas, quæ elevari & deprimi pro necessitate possunt, adhibemus; adeò, ut horum scabellorum & fellarum beneficio Observationes semper commodissimè sedendo, & nunquam stando, vel inclinato, incurvato & adverso corpore, nisi aliter fortè visum sit, peragere queamus. Quæ sanè commoditas haud leviuscula est in administrandis Observationibus; imò, crede, nunquam quis inclinato corpore, vel ad genua provolutus rem hanc æque accuratè, quam si aptissimè sedeat, perficiet; imprimis istis Instrumentis quorum Regulæ nudis manibus, absq; omni cochleâ, moveri ac dirigi debent: prout in Tychonicis accidit. Idcirco neutiquam opus habemus, ut Fulcimenta Sextantum, cujuscunq; etiam ponderis vel magnitudinis sint, nunc eleventur, nunc deprimantur, ut quidem plerique hæctenus opinati sunt.

*Fulcrum non
producitur,
nec contrahitur.*

*Sellarum cessilium & Scabellorum ope
quasvis Observationes
sedendo peragimus.*

Incurvato corpore, sitq; incommodiore Observationes neustiquam adeò exquisitè expediuntur.

Pinna-

*Tycho in
hujus generis
Sextante duo
tantum habu-
it pinnacidia;
Auctor verò
tres cylindros*

*Instrumentum
hocce Ty-
chonis sem-
per parallaxin
creavit.*

*Sextantes
universi non
debent vel ul-
lam parallaxin
inducere.*

*Cylindrum
construere pe-
culiaribus a-
liis mobilibus
binis simul
cruribus in-
servientibus.*

Pinnacidia Tycho in hujus generis Instrumento non nisi duo habuit, ad apicem nimirum utriusque cruris, circa arcum in gradibus distinctum unicum; & quidem instar lamellæ quadratæ, ad centrum verò Instrumenti nullum constituit, sed oculo ruditer centro Sextantis admoto, ope tantummodò binorum illorum pinnacidiorum Distantias solus determinavit. Quà ratione profectò nequaquam ne semel quidem, nisi felici aliquo casu, Distantias omninò præcisè obtinere potuit, ut ut fuerit quis lynceus, omnemque adhibuerit diligentiam. Nam nisi oculus certo quodam exquisitissimè determinato loco, vel potiùs pinnacidio infallibili semper uniformiter adhæreat, quomodo quæso in isto subtilissimo negotio rem acu attinges. Unde etiam, & quidem meritò Tycho conqueritur, quòd hocce Instrumentum nunquam non parallaxin aliquam creaverit, quam ab Observationibus priùs demere necessum habuit.

Proinde hæc perspiciens, sollicitus protinùs fui, quomodo huic inconvenienti succurrerem. Nam Observationibus Distantiarum neque hic Sextans pro uno Observatore, neque reliqui Sextantes omnes pro duobus Observatoribus vel minimam parallaxin ingerere debent, sed necesse, ut omni tempore & loco Distantias Stellarum, utpote Fixarum, omninò correctas & minimè corruptas tradant. Hincq; in centro Instrumenti, ut in aliis Sextantibus consuevimus, peculiarem loco pinnacidii constitui cylindrum; sed singulari ratione adornatū, qualē vix quisquam, sine omni dubio, hætenus viderit unquam. In utroq; crure Instrumenti ad arcum divisiones exhibentem itidem cylindrum, quà diametrum $1\frac{1}{2}$ ferè poll. quà verò altitudinem duorum propemodum poll. affiximus; sic ut hic Sextans tres cylindros, nullas verò lamellas, ut quidem Tycho habuit, possideat. Ille cylinder, qui centro insistit, atque oculo admovetur, alas habet, ut in pinnacidiiis Quadrantum & aliorum Sextantum vides; hoc tamen discrimine, quòd in hoc cylindro alæ sint mobiles, beneficio certi cujusdam tubuli orichalcici, cui firmiter sunt affixæ,

&

& cum quo circa cylindrum circumagi possunt. Inter alas autem mobiles, & hunc cylindrum duæ rimulæ relictæ sunt tantæ latitudinis, ut commodè Sidera inter observandum dignosci per eas possint. Quando igitur Distantia inter binas Stellas determinanda hocce Sextante occurrit, prius crus fixum, ope illius mobilis cylindri ad centrum, & alterius ad limbum ad alteram Fixam accuratè dirigitur, quo factò, protinùs totum Instrumentum globo, cui insistit, cochleâ eò destinatâ firmiter adstringitur, ut situ exire nequeat; deinde illicò cylinder mobilis convertatur ad angulum normalem versùs crus alterum mobile, ejusque cylindrum, quò beneficio illius cochleæ trabeculæ ferreæ affixæ ad alteram Stellam præcisè dirigi possit, cruribus sic binis illis Stellis exquisitissimè obversis, habes quam quæris Siderum Distantiam; sed necesse est, ut aliquoties, omniq; diligentia hæc Observationes repetas, alias profectò hocce Instrumento facilimè aberrabis. Ut autem alæ cylindri ad centrum Instrumenti, respectu utriusque cruris, ejusque cylindri remotioris, semper ad angulum rectum spontè & præcisè consistant, in utroque crure propè alas clavulus infixus est, ut alæ nonnisi ad angulum normalem, etiam in ipsis tenebris, dirigi nunquam non possint. Melioris autem intellectûs gratiâ etiam hunc cylindrum mobilem, & totum, & in suas partes disolutum, sub majori aliquâ Delineatione in præcedente Iconismo exhibuimus.

Divisiones in hocce Instrumento pariter manu meâ quàm diligentissimè perfecì, per lineas nempe itidem transversales, sed diversâ paullo ratione, quàm in binis præcedentibus. Nam, cum hic Sextans radio quatuor pedum constet, potuit circulus in aliquantò minutioribus particulis, paucioribusque circulis subdividi: hæc quidem ratione; quilibet gradus priùs in tres æquales partes distinctus, deinde illius pars tertia in quatuor partes; sic, ut beneficio quinque tantummodò circulorum cujusvis minuti dimidiam, imò quartam partem rectè discernere possis.

*Quomodo
Observatio
instituatur.*

*Cylindri a-
la ad utrum-
que Sextantis
crus semper
ad angulum
rectum consti-
tuuntur.*

*Divisiones
in hoc Sextante
paullo sunt
diversæ.*

P

Ad

Hujus generis Instrumenta pro uno Observatore nunquam rem eque accurate conficiunt, quàm reliqua, ope duorum observatorum.

Auctor raro admodum hoc Sextante usus est.

Ad postremum, non nescias velim mi Astrophile, me hunc Sextantem vix rarissimè ad res subtiliores, ut ut affabrè ex solido metallo pro ejus magnitudine sit elaboratus, exquisitè distinctus, Pinnacidiis benè justis prospectus, tum omni directioni ex voto pareat, adhibuisse. Quippe hujus generis Organa licet omnium sint absolutiora, neuti- quam tamen unicus solus Observator Stellarum Intercapedines adeò accuratè rimatur, quàm bini Observatores Sextante aliquo regulà mobili ditato, cujus crus utrumque fixum est, partesque omnes transtris & contignationibus firmiter sunt constrictæ. Ideoque initiò statim operam dedi, ut hujus generis aliquot, & quidem quoad radium adhuc majores mihi compararem, quibus successu temporis etiam omnes meas Observationes, quotquot Liber II, III, & IV, Machinæ Coelestis continet, cum Socio quodam benè exercitato, quem nunquam non cum in finem in Domino meâ alui, peregi. Quod si verò nonnullas Distantias illo Sextante chalybeo solus quandoque obtinuerim, neuti- quam tamen eas pro indubitatis arripui, priusquam aliis Sextantibus, & Octantibus, & quidem majoribus & solidioribus illas ipsas Intercapedines aliquoties examinaverim & approbaverim.

CAPUT V.

De Quadrante Horizontali ligneo.

Quadrans hic fixo aliquo loco reponendus est.

Superiora Instrumenta, utpote Quadrantes & Sextantes, eâ ratione sunt constructa, ut commodè aliò possint transportari, ac sub dio ubivis locorum pro lubitu exponi. Hic verò Quadrans, respectu magnitudinis & ponderositatis, non adeò procliviter omni loco, & quidem sub libero aëre transfertur; sed conducit Observationibus, ut sub tecto locus aliquis aptus ei assignetur ad Observata peragenda. Nam, licet maximâ parte ex solidiori quercino tantummodò ligno constet, arcum orichalcicum, Pinnacidia, nonnulla transtra, tenacula, sustentacula, globumque æneum, cui insistit, si excipias, nihilominus tamen

ægrè

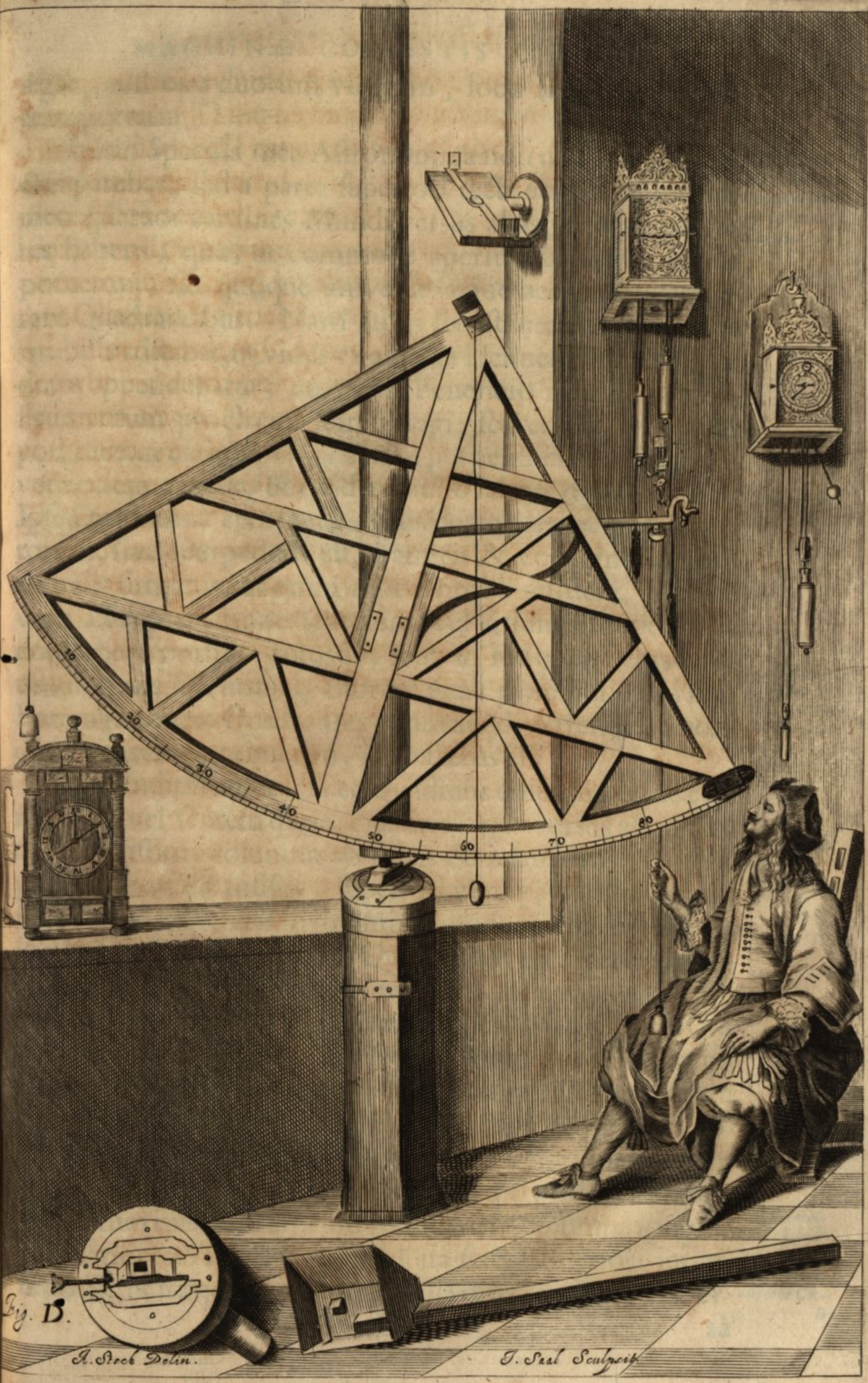


Fig. D.

A. Beck Delin.

J. Seal Sculptor

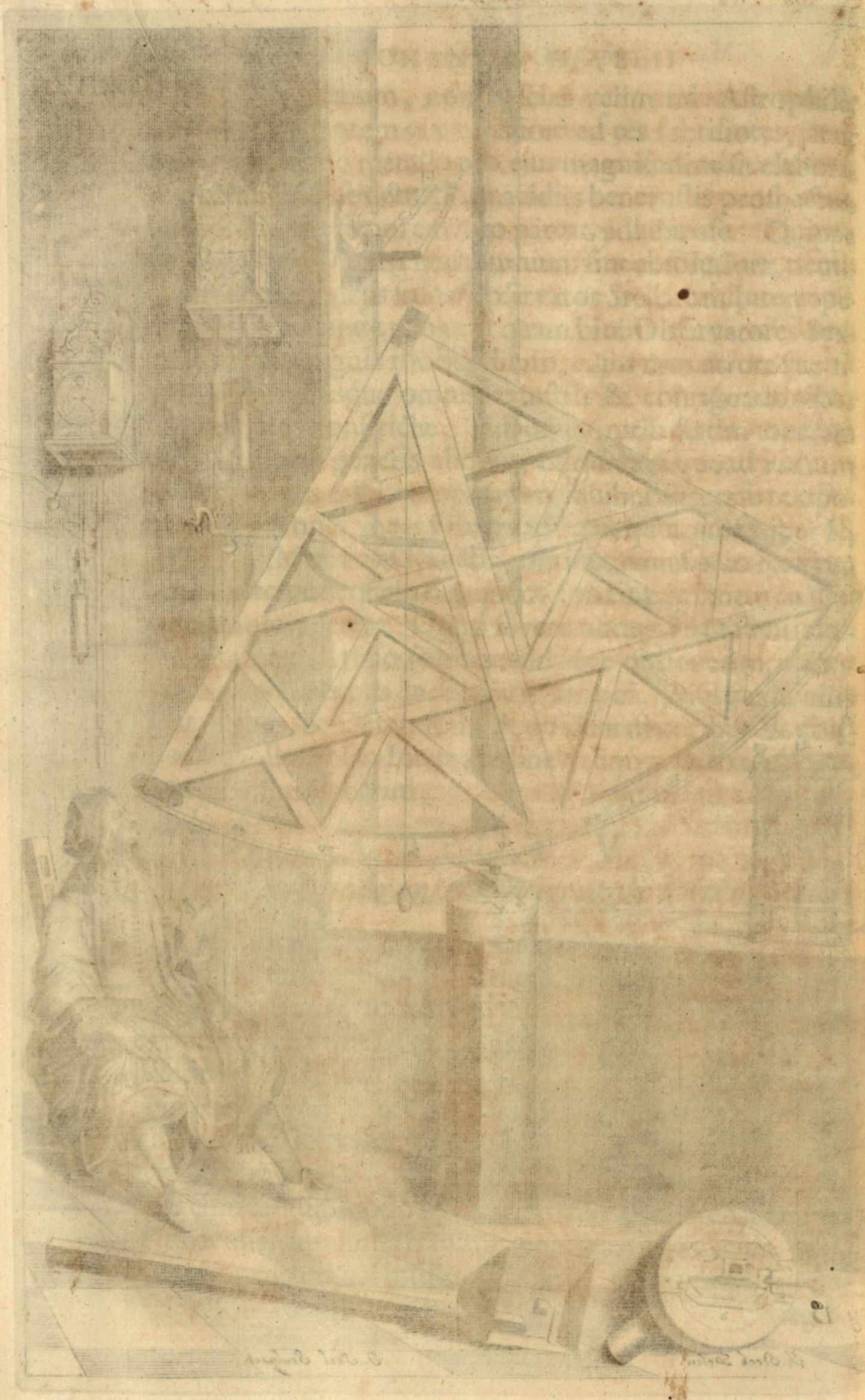


Fig. 1. 1711

Fig. 2. 1711

agrè, nisi ope duorum virorum, loco movetur & aliò transportatur.

Initiò Specula mea Astronomica non undique prospicui patebat, sed à parte superiori tecta erat, fenestras tamen quatuor cardines Mundi versùs altas, lateque patentes habens; quæ, ut commodè aperiri, rursusque claudi potuerunt, sic quoque universæ æque accommodatæ erant Quadrantibus. Nam cuique fenestræ columna lignea mobilis adstabat, ut vides ex adjecta Delineatione, cui Quadrans appendebatur; cujusque beneficio non tantum Instrumentum procliviter circummagi, sed etiam, ut paullo post dicitur clariùs, ad normam perpendiculi, seu lineam verticalem exactè, & quidem nullo labore dirigi poterat. Ipse Quadrans à centro ad circumferentiam quatuor cubitorum, sive sex pedum est, transtris & contignationibus abundè firmatus, ut omni motui probe resistere, minimè verò à suâ perfectione deflectere, vel vitium aliquod facile contrahere possit: totusque ferè ad rationem Quadrantis volubilis Tychonici, aliorum penè præcipui, cum meliorem rationem Quadrantes construendi eo tempore nondum cognitam habuerim, fabrefactus est.

Appenditur autem hicce Quadrans columnæ lignæ tereti, sex vel septem digit. crassitie; quæ rursus alteri cuidam robustiori columnæ ab uncis & retinaculis fenestræ prævalidè affixæ insistit; superiori verò parte adminiculo ferri cujusdam teretis in foramine quoque ferreo superioris partis fenestræ volvitur. Quò autem pars superior columnæ unà cum Quadrante leviter circummagi possit, trunco inferiori fenestræ affixo forato orbis ligneus suâ axi inseritur, ei que imponitur, qualem in Iconismo adumbravimus; in planitie verò hujus orbis peculiare Instrumentum ferreum cochleolis affixum est, cujus pars intermedia robustior, mediante longiori aliquâ cochleâ, horsum prorsum movetur. Rursus huic ferro intermedio mobili foramen quadratum insertum est, cum in finem, ut columna longior & superior axi suâ itidem quadratâ ferreâ inferiori imponi possit, & ita quidè, ut cochlea illa directrix à parte aver-

Prior Astronomici Specula qualis fuerit Constructionis

Magnitudo Quadrantis.

Quadrans hic planè similis fuit Tychonis volubili.

Quomodo suspendatur, ac rogetur.

Quâ ratione unâ solâ cochleâ totum Instrumentum ad omnem Cœ-

*li plagam &
perpendicularū
regatur.*

*In directione
perpendiculari
magnum cō-
sistit momen-
tum.*

*Ut ut hæc in-
vèrio vix ali-
cujus videat-
ur momenti,
inter maxi-
mas tamen
Auctōr, pro
dirigendis sc.
maximis Or-
ganis, eam re-
ponit.*

*Hæc nostrā
ratio dirigen-
di Quadrān-
tes longè sanè
commodior
Tychoni usi-
tatā.*

sā ad angulum normalem respectu plani Quadrantis consti-
tuatur. Hæc enim ratione quaquaversum Quadrantem cir-
cumagas, perpetuò dicta cochlea cum Quadrante consti-
tuunt angulos rectos; atque sic, solius hujus cochleæ bene-
ficio, in quocunq̄ue situ ac quavis altitudine Instrumen-
tum acclinat, vel inclinat ratione lineæ verticalis, ut ut vel
maximè velit, protinùs potes nullo negotio ad unguem re-
ctificare ac dirigere, ne perpendiculum gradus & minuta
commonstrans vel nimium à limbo Quadrantis distet, vel
nimium ei adhæreat. Id quod omninò res in hisce Instru-
mentis exigit: nisi enim perpendiculum debitè & exqui-
sitè limbum, divisionesq̄; tangat ostendatque, jugiter pro-
fectò à veritate, imò nonnunquam in Gradibus aberrabis.
Proinde suaor sum, ut omnis Collineator probè curam hu-
jus rei gerat, ne decipiatur; id quod autem optimè poterit
evitare beneficio illius cochleæ directricis, quā tota colu-
mina, cui Quadrans affixus est, exquisitissimè ad perpendi-
culum in quocunq̄ue situ constituitur: quemadmodum ne-
mo non plenius intelliget, qui Delineationem præcedentis
Quadrantis, nec non rem ipsam aliquantò altiùs perpendet.
Ego in eā sum opinione, ut ut hæc inventio alicui videatur
leviuscula, maximi tamen eam esse momenti in hisce &
similibus Organis, cujuscunq̄ue etiam illa sint amplitudi-
nis atque ponderis, dirigendis, ac ad libellam commodissi-
mè constituendis. Multò, crede, commodior & aptior
hicce modus est, quàm Tychonicus, ut ut hujus generis
Quadrantem tereti ferro instar columnæ appensum habu-
it. Quippe ferream suam columnam maximā vi, malleisq̄;
ponderosissimis adhibendis loco dimoveri opus habuit;
quod nonnisi maximo Observatoris incommodo, tempo-
risque dispendio nonnunquam fieri potuit: imò sæpius,
licet omnem navas operam, nihilominùs ob motum istum
maximè violentum Quadrantem cuneis quasi impellendo
nunc in hanc, nunc illam partem, Instrumentum ad debi-
tam præcisionem nequaquam istā ratione deduces; sed
modò in excessu, modò in defectu peccabis: sicuti quili-
bet experientiā affatim addiscet. At verò hæc nostrā coch-
leā

leâ directrice tota columna, cum ipso Quadrante, adeò leniter in quamcunq; partem deducitur ac dirigitur, & quidem perpetuò ad planum verticalis, ut ne minimum id sentias, vel totum Instrumentum vacillet; quod autem cuneis, malleisque frustra omninò tentatur, ut ut sis providus, rerumque harum gnarus.

Appenso igitur Quadrante tereti cuidam ferro oblongo (quod instar sustentaculi est) columnæ affixo, canali suo ad centrum gravitatis hujus Quadrantis sito, eodemque illi sustentaculo cochleâ benè adstricto, poteris commodè sedendo quasvis Observaciones & Altitudines rimari, beneficio videlicet cujusdam perpendiculi ex centro Instrumenti ad superius pinnacidium, ut vides, appensi. Quò autem eò exactiùs id fieri possit, brachium ferreum, unâ cum Quadrante, motu parallelo mobile columnæ affixi; ita, ut eodem semper positu, in eademque Distantiâ respectu Instrumenti perpetuò conservetur: extremitati autem illius brachii Observatorem versùs trochlea orichalcica addita est, cujus beneficio, atque fili per eam ducti, ac parti Quadrantis adversæ unciolis inditis alligati, ipsum Instrumentum ad quamvis elevationem quàm levisimè & lenissimè unâ manu, imò solo digito, prout facilè intelligis, commovetur ac dirigitur. Deinde, ut Quadrans hiccè in quovis situ atque altitudine etiam nunquam non immotus subsistat, pondus quoddam filo, quod Observator manu ducit, appenditur, quod æquipondio totius Instrumenti debite respondet & plenè satisfacit: ut in quacunque altitudine Quadrans accuratè sistatur, ac situ suo haud facilè exeat. In certis tamen quibusdam sublimioribus sitibus, si Quadrans huic uni ponderi nondum obtemperet, aliud pondus è regione alteri cruri affigitur; id quod, dum Quadrantem Horizontem versùs concitat, æquilibrium eò meliùs omni in parte, & quavis altitudine præcisè conservat: ut minimè sponte suâ ob æquiponderantiam loco egredi possit. Atque sic minimâ potentiâ etiam Organâ, quantumvis magnæ molis, elevare ac deprimere optimè vales, & quidem commodissimè vel stando, si Altitu-

*Quâ viâ
Quadrans
ad quasvis
altitudines
ope peculiaris
brachii mo-
bilis diriga-
tur.*

*Quomodo
Quadrans in
omni situ fir-
missimè &
ultrò, benefi-
cio æquipon-
dii, consistat.*

*Nonnunquâ
minimis ma-
xima pera-
guntur.*

Etiamsi planum sit, hunc modum dirigendi esse satis commodum, attamen longè convenientiore Auctore postea invenit.

Cujus generis sint pinnacidia hujus Instrumenti.

Solares Observationes quâ viâ peragantur.

Canalis omnino opus.

do non superet 45 gradus, vel sedendo in reliquis elevationibus, beneficio, ut jam supra tetigimus, scabellorum & fellarum nostrarum, quæ modo produci, modo ad placitum contrahi possunt. Adeo, ut videas modum hunc haud usque adeo contemnendum esse Quadrantes circumducendi, elevandi, perpendiculum examinandi & exquisitè constituendi; nihilominus tamen successu temporis adhuc longè aptiorem & convenientiorem rationem, hæc omnia, ut suo loco monstrabitur, obtinendi excogitavi.

Pinnacidia verò, sive Dioptræ eadem prorsus ratione sunt constructa, quâ in plerisque Instrumentis nostris Majoribus fabricare ea consuevimus: sicuti in subsequenti- bus describetur plenius. Pinnacidium oculo propius quatuor fissuras, sive rimulas ad astra rimanda possidet, quæ nunc dilatari, nunc coarctari possunt peculiari rotularum artificio, prout lumen atque magnitudo cujusvis Sideris exposcit. At alterum Pinnacidium ad centrum huic oppositum quadrilaterum tantum est, nullas planè rimulas habens: ut beneficio ejus extremitatum Stellæ observandas notare nonnequeas. Rimulæ illæ prioris Pinnacidii, quæ Horizonti sunt parallelæ, ad Altitudines; illæ verò verticales simul ad Azimutha determinanda, lineamque Meridianam indagandam, ejusque Altitudines explorandas adhibentur: de quibus autem itidem plenius infra dicendum erit. Quod si verò de die Solis Altitudines desideras, loco rimularum parvulo foramine in centro prioris Dioptræ facto utimur; per quod Sol radios suos ad centrū alterius inferioris Pinnacidii spargit. Ex quo insuper centro circellus descriptus est, in interiori nimirum pinnacidii superficie; & quidem tantæ amplitudinis, quantæ discus Solis pro Dioptrarum distantia sibi circellum requirit; sed debet nec major, nec minor esse disco Solis determinando: quò non nisi Solis faciem totam, & nihil amplius comprehendat. Conducit autem, ut in hisce Observationibus Solaribus tubus quadratus papyraceus, lentium alioqui vacuus, amplior aliquantò circa Dioptram inferiorem, qualem in præcedente Figurâ delineavimus, adhibeatur, ac inter

ter utrumque Pinnacidium vel unciolis suspendatur, vel filis quibusdam alligetur: ne non lumen Solis, ejusque radii (prout in camerâ obscuratâ accidere solet) eò vegetiùs, nitidiùsque per foramen minutulum prioris pinnacidii ad circellum inferioris deducantur; atque ita eò præcisiùs Altitudines, Azimuthaque determinantur: secùs profectò, absq; scilicet Tubo hoc nudo frustra rem tentabis, nec quicquam perfecti & accurati, crede, ut ut omnem moveas lapidem, perficies: quemadmodum Experientia, rerum Magistra quemlibet edocebit.

Divisiones quod spectat, pariter linearum transversalium, ac quinque circulorum beneficio in hocce Quadrante expressimus; eà ratione, ut quilibet integer Gradus priùs in tres partes, hoc est 20 Minuta; deinde verò pars quælibet tertia rursùs in quatuor partes sit divisa; ita, ut non solum distinctè singula Minuta, sed & eorundem partem quartam, imò sextam, si rem oculo haud fugitivo contemplaris, atque tenuissimum filum seu perpendiculum adhibeas, cognoscere haud ægrè valeas.

Cùm itaque hicce Quadrans ad modum Tychoni usitatum diligentissimè constructus, ac in partibus à me ipso subtilissimè sit distributus, tum pinnacidii accuratioribus dotatus, nec non cochleæ illius directoriæ ope omni motioni & directioni ad amussim pareat; frequentissimè in initio Observationum mearum hoc Instrumento usus sum; cum primis ad Altitudines Solis, Fixarumque Meridianas, earumque Declinationes impetrandas. Quippe principio etiam officio suo probè satisfaciebat, aliquot annorum spatio; progressu tamen temporis idem mihi, quod Tychoni, accidit, prout usque affatim sum expertus, quod universa nimirum Instrumenta Astronomica lignea, quacunque etiam ratione ex solidiori ligno sint constructa, quibuscunq; transversis, contignationibus, atque ferreis tenaculis partes inter se sint coadunatae, imò licet totum Instrumentum sive oleo, sive coloribus probè sit sublinitum, vel etiam undique laminis orichalcicis artificiosè incrustatum, atque munitum, nihilominus cum tempore variari atque corrumpi, pro

Ratio divisionum.

Initio Astronomice huius Quadrantis usus est.

Progressu temporis Instrumenta lignea à pristina perfectione deficiunt.

ligno-

lignorum videlicet naturâ, quæ mutationi & corruptioni aëreæ valdè sunt obnoxia: sicuti Tycho Lib. II. pag. 256 rectè pariter animadvertit. Aut enim Pinnacidia ex istâ immutatione debito loco ex parte emoventur, aut totum etiam Instrumentum nonnunquam incurvatur, & à rectitudine, sive superficie suâ planissimâ recedit, ut divisiones amplius, licet omnium fuerint initiò correctiores, Observationibus satisfacere haud possint. Nam incurvato arcu, vel Instrumento, omnes Distantiæ reverà aliter, quàm sunt, apparent; qui error non solum ad aliquot Secunda, sed etiam sæpiùs ad Minuta integra excurrit. Quod vitium profectò haud adèò facilè in istis Organis corrigitur, imò agrè etiam à quopiam, licet rebus suis maximè prospiciat, animadvertitur: unde non rarò aliquot anni excurrunt, plurimæque Observationes Instrumento eo vitiato peraguntur, priusquam deprehendi, & probè restitui potest; quantum autem perturbationis & confusionis id Posteritati, Tabularumque Conditoribus in posterum ingerat, quando nec Observationes sibi invicem omni tempore exquisitè respondent, neque Distantiæ Siderum perpetuò sunt omninò eadem, prout etiam Præclaris quibusdam Observatoribus istis ligneis Quadrantibus & Sextantibus sæpiùs obtigit, Rerum Astronomicarum Periti haud difficile intelligunt.

Cùm itaq; probè hæc deprehenderim, protinùs operam dedi, ut Quadrantem ab istis vitiis ex diuturnitate contractis penitùs liberarem, atq; ad priorem perfectionē reducerem; quanquam haud leviuscula res est, distortum atq; corruptum Instrumentum absolutè rursùs restituere. Ubi autem in mentem mihi veniebat, & quidem meritò, nullum nimirum ullum Observatorem, ut ut principiò possideret Instrumenta absolutissima, vel unquam progressu temporis securum omninò esse posse, licet ea vel aliquoties correxerit & examinaverit, ut illa non amplius, multorum scilicet annorum spatio, vitia contrahant, vel ullo modo immutentur, vel quò illæsa prorsùs & invariata ad Successores, & Posteritatem transferantur. Nihil enim certius est, lignum

*Contracta
Instrumento-
rum vitia nō
adèò leviter
corriguntur.*

*Si Instrumē-
ta ex inspe-
rato vitium
contrahunt,
valdè id da-
mnosum est
observatio-
nibus.*

*Etiamsi In-
strumenta li-
gnea semel re-
stituantur,
nunquam ta-
men de eorū
constantia se-
curi sumus.*

lignum à suâ corruptibili naturâ neutiquam recedere, in-primis, cum Instrumenta frequentius sub dio adhibeantur, ac sæpius nivibus, pluviis, nebulis, rori, pruina, æstui, geluque exponantur: unde fit, ut eò promptius alterationi sint obnoxia, ac facile aliquid vitii contrahant, licet multipliciter sint bituminata, oleosis linteolis undique superinducta, partesque eorum invicem firmiter agglutinata.

Lignum corruptioni valde obnoxium est.

Habet igitur omnis sedulus Observator, cur semper sibi metuat, si quando ligneis videlicet utitur Organis; ne immensum suscipiat peragatque laborem, cujus deinde maximè ipsum poeniteat. Hincque tandem mecum con-

Observatores sibi caveant, ne ligneis Instrumentis egregie decipiantur.

stitui, videns multò tutius atque melius fore, si Quadrantes, Sextantes & Octantes ex solido metallo, remoto omni ligno, construerem: quippe eâ videlicet ratione nunquam certè Organa à priori perfectione desciscerent, si semel atque initio omnibus modis absoluta fabrefacta, & rigidissime variâ viâ, uti decet, explorata, ac longo usu essent ap-

Auctor tandem optime perspexit, Organâ aenea fore omnino constantiora.

probata; sed perpetuò utique constantissimè omnimodam integritatem conservarent, & nullam ab aëre contraherent noxam; modò illis debite prospiciatur, ne cadant, vel improvidè lædantur, vel violenter contendantur. Atque sic haud metuendum esset, existimabam, Observationes vel vacillantes, vel diversas (ut nunc quidem in quibusdam etiam Præclarissimorum Virorum Observationibus experimur) sed necessariò, si modò pari semper diligentia exciperentur, omnimodè fore æquales, & sibi ad unguem convenientes. Id quod in hoc negotio maximè quoque expeditur, ut Observationes sint constantes & sibi similes, illæ nimirum, quæ semper coincidere debent; aliàs intricabiles molestias tam Tibi, quàm Posteritati jugiter creabis.

Observationes oportet, ut sint omni tempore sibi congruentes.

Quâ occasione in mentem quoque venit, talia Instrumenta aenea, ut summè pretiosa, sic pariter artis laborisque fore ejusmodi componere; eâ quidem ratione, ne pondus illorum gravitasque usum & commotionem impediret.

Auctori principio res visa est ardua, Organâ maxima, aenea & volubilia construere.

Quandoquidem universa Organa Astronomica ex summa necessitate sint omnimodè volubilia, & tractabilia, si quicquam

Q

quam

*Cur Tycho
Instrumenta
lignea elegerit.*

*Tycho longè
proclivius ex
solido metallo
cōdidisset In-
strumenta,
quàm alius
quisquā pri-
vatus.*

*Auctor o-
mnem adhi-
buit operam,
quò Instrumē-
ta idonea æ-
nea impetra-
ret.*

*Non sine ma-
gno sudore
sufficientē In-
strumentorū
apparatū sibi
comparavit
Auctor.*

*Plurima ipse
Auctor pri-
mū adinve-
nire opus ha-
buit.*

quam solidi præstandum est. Quibus de causis etiam ipse Tycho commotus fuit, quòd eo tempore majorem illum Quadrantem, Sextantem & Octantem non ex puro solidoque metallo, sed maximâ parte ex ligno construxerit: cum ad regendum, ut sibi imaginabatur, nimis forent ponderosa ac molesta; atque ratio hæc, talia commodè regendi, nondum fuerit tum temporis explorata atque detecta; alioquin profectò ejusmodi fabricanda haud dedisset. Non est enim, quòd cogites, sumptus nimios in ea erogandos illum à proposito detraxisse? neutiquam fanè: quippe ipse non solum perdives extitit, sed & Regiam crumenam ad Instrumenta condenda nunquam deficientem habuit. Hincque multò facilius ejusmodi sumptuosissima acquisivisset, quàm nonnemo privatus, qui ex suo solo marsupio sumptus omnes hauriendos habet.

Nihilo tamen minùs ab isto proposito haud me detereri, vel dimoveri passus sum; sed quemadmodum ab ipsâ Juventute ingentem ardorem, Studia hæc promovendi, in animo meo deprehendi, sic omnibus viribus annixus sum, ut non tantum Organa ænea trabibus ferreis atque ligamentis undique ita concinnata & coadunata adinvenirem, quæ nulli motui, directionibus videlicet & inclinationibus resisterent, ac nullo prorsus modo incurvari, vel minimum vitium aliquod contrahi possent, & quod magis, neve pondere suo Observatoribus oneri essent, nauseamve crearent, ut ut quodvis centenas aliquot libras pendeat. Id quod profectò adeò facile factu haud erat, ut quidem nonnemo fortè sibi, hæc qualia qualia nostra Organa conspiciens imaginabitur; sed sudorem mihi fanè excusit, imò noctes plurimas insomnes transegi, priusquam omnia requisita & adminicula excogitaverim, ad usumque commodum atque exoptatum finem ea omnia & singula perduxerim. Non enim has inventiones aliunde deprompsi (quod præficisci nî dixerim) aut alicui alii clanculūm, ut olim Tychoni à Wittichio accidit, abstuli; neutiquam profectò, imò ne quidem unquam, ut verum fatear, ejus generis Instrumentum mihi vel in itinere meo, vel ubicunque etiam

iam extiterim, obviam venit, tantæ videlicet amplitudinis, faltem aliquod ligneum, ut taceam ex solido fabrefactum metallo, de quo vel designationem aliquam deprompsissem, vel quod mihi ansam, ad nonnulla nova invenienda vel leviuscula, suppeditasset. Veruntamen, DEI beneficio, quo semper fretus, successu temporis ea tandem acquisivi feliciter, quæ nunquam non in Altissimi Honorem, Reique Astronomicæ commodum animitus exoptavi. De quibus autem omnibus, quâ ratione nimirum sint constructa, ac quâ felicitate regantur, suo loco plenissimè agetur; dummodò prius reliqua Instrumenta, parte lignea, parte laminis orichalcicis imbuta Tuis oculis, Benigne Lector, subjecerimus.

CAPUT VI.

De Sextante magno ligneo.

DUM igitur in eo modò versamur, ut ordine prius Instrumenta nostra lignea, ad modum Tychonicum fabrefacta describamus; operæ pretium esse duco, quò hunc Sextantem, quem olim sæpius ad Siderum Distantias captendas adhibuimus, antequam solidiora ænea mihi comparaverim, delineatum & descriptum demus. Constructus autem est planè, ut præcedens Quadrans, ad rationem Sextantis Tychonici melioris, ejusdemque quantitatis, quatuor scilicet cubitorum sive sex pedum, imò paullò amplior: adhæc, ex sicciori & solidiori quercino ligno, transtris & contignationibus optimè constrictus, tum arcu orichalcico, uti Tychonicus, artificiosè munitus, Regulâ robustâ, Pinnacidibusque orichalcicis dotatus: cùm eo tempore persuaderi haud poteram, posse me unquam meliorem Sextantem, quàm ad rationem illius Tychonici, quem ipse Nobilissimus Tycho præcipuis & gravioribus suis Observationibus perpetuò, ad vitæ suæ usque exitum, adhibuit, etiam pro omnium optimo semper habuit, aliquem adornare & construere. De quo Instrumento modò dictus Eximius Tycho ipsemet in Mechanicâ suâ, in Descriptione

Qua autem fuerint, suo loco percipies.

Sextans hic quoque ad similitudinem Tychonici Sextantis præstantioris est fabrefactus.

Nunquam Auctor sibi persuaserat, posse vel unquam meliora Organa, quàm admodum Tychonis adornari.

Tycho hujus generis Sextantis prætulit omnibus reliquis Organis.

Pretiliosa quidē possedit, sed non absolutiora.

Observationibus Tycho- nica hoc Instrumento peractis plūs quā aliis tribuendum.

Quare Tycho Sextantes nō ex ære dederit fabricandos.

Initio Tycho- nica rationes Auctore com- moverunt, ut etiam lignea Instrumenta construxerit.

Auctor laudat hujus Sextantis cōstru- ctionem.

Experientiā Auctor didicit, nō eo suc- cessu,

prione hujus Sextantis testatur: *Eum tantā certitudine, & præ- cisione Siderum præbere intercapedines, tamque citō & facile, ut nihil in eo desiderari queat.* Sic ut certissimum sit nemine reffragante, illud ipsum Instrumentum omnium aliorum suorum In- strumentorum præcipuum, & absolutius (ut ut alia longē splendidiora & pretiosiora quoad apparentiam possede- rit) fuisse, quorum Ipsi tum dabatur copia, & quæ tum cognita erant. Hincque jure illis Observationibus hocce Sextante à Tycho ipso peractis longē majorem tribuo fidem, quā reliquis omnibus, Instrumentis cæteris, cu- juscunq̄ue illa etiam fuerint generis, Sociorum & Studio- rum Suorum ope administratis: quemadmodum Historia Cœlestis Observationum Tychonicarum abunde affatim comprobatur.

Quare autem Tycho hunc Sextantem non ex puro me- tallo condiderit, ipsemet in Mechanicā Suā refert. *Si enim (inquit) omnes partes laminis metallicis (quantō plūs, si totus fuis- set æreus, ut modo nostra sunt Instrumenta univēsa) obtege- rentur, nimio pondere intractabile redderetur Instrumentum. Quin & suā gravedine sibi ipsi in debito plano retinendo noceret.* Cū igitur ini- tio in eadem essem opinione, vel potius juxta Tycho- nis sextentiam mihi imaginatus essem, utiq̄ue hunc Sextan- tem ad rationem Tychonicam curiosissimē, quā unquam fieri potuit, fabricandum curavi; ipsemet verò divisiones diligentissimē in illum transtuli, eā quidem ratione, sicut in Quadrante superiori, ut par esset singulis Minutis, & quindenis, imò denis Secundis commonstrandis: deinde etiam Dioptris probis debito suo loco accuratissimē col- latis ei prospexi, eatenusque approbavi, ut in observan- do debitum suum mihi præstiterit officium. Quanquam hicce Sextans non in univēsis Intercapedinibus Fixarum eandem ipsam Siderum remotionem, quā Tycho nota- verat, commonstraverit: unde autem hæc discrepantiola, an ex meā, an verò Tychonicā, aut Suorum Adjutorum incuriā promanarit? suo loco percipiendum erit.

Principiō autem illicō ex ipsā praxi abundē deprehen- di, quòd Observationes non tantā citatione, facilitate, & præci-

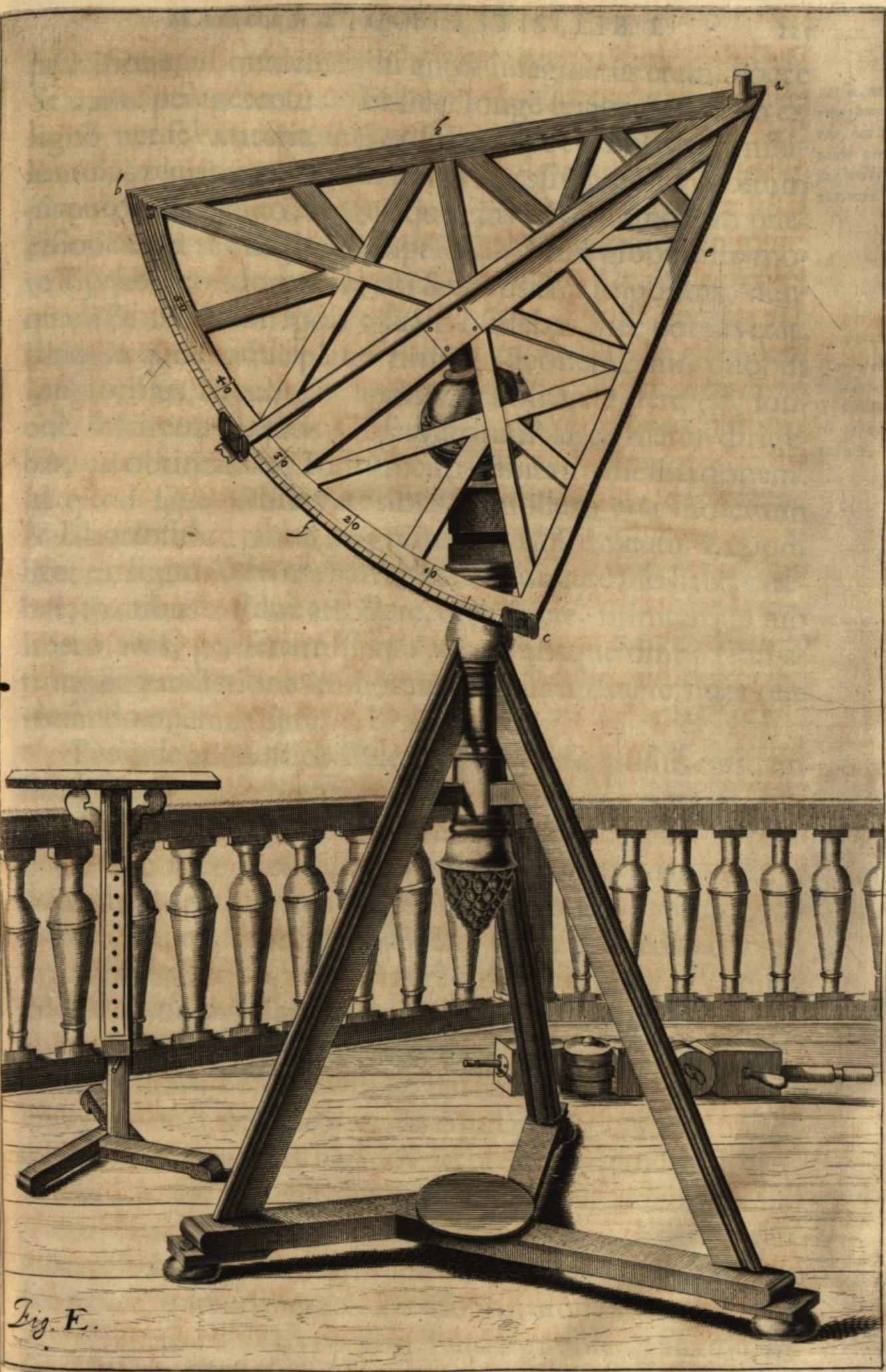
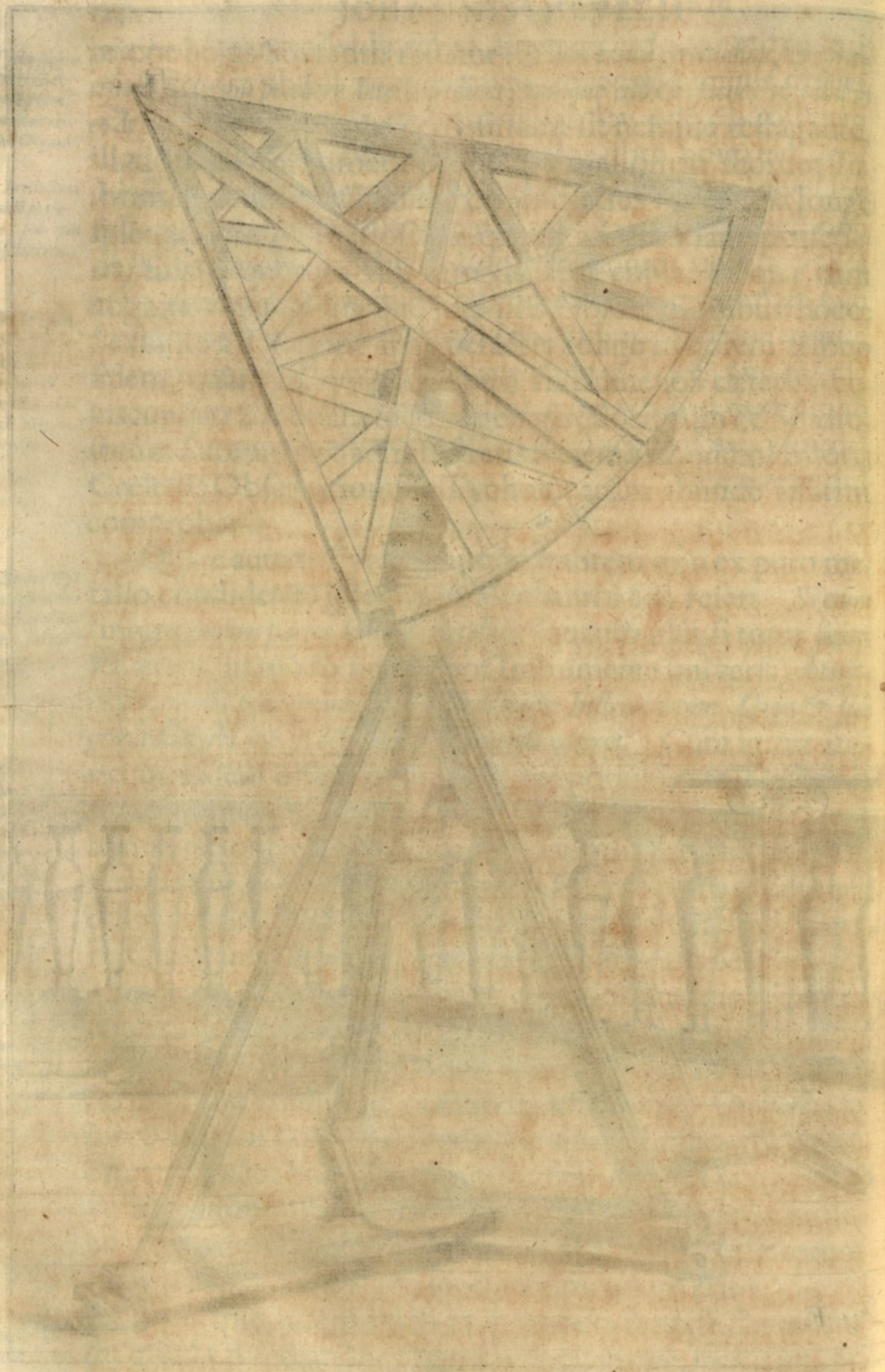


Fig. E.



præcisione, ut quidem mihi antea imaginatus eram, hocce Sextante peragerentur. Et licet longe levior, tanquam ex ligno, per se extiterit, ac si ex solido ære confitisset; nihilominus plurimum negotii nobis facesivit, eo ad debitum planum deducendo, Regulâque ejus ad omnimodam præcisionem, ut res flagitat, adaptandâ. Nam globus iste more Tychonico adornatus, cui Sextans erat impositus, nunquam & nusquam sponte suâ subsistebat, nec potens erat, illum in quocunq̃ue plano firmiter detinere, nisi duobus longioribus baculis, ut apud Tychonem videre est, sollicitè fulciretur, quos Observatorum alter manu dirigebat, ad obtinendam Instrumenti debitam inclinationem. Id quod sanè Observatoribus admodum erat molestum & laboriosum, tantæ magnitudinis Instrumentum, quod, licet ex ligno maximâ parte, tamen pondere suo haud carebat, manibus assidue attollere, deprimere, firmiterque sub libero aëre, præsertim flante vento absque omni titubatione & vacillatione immotum prorsus sustinere, simulque rimando operam dare.

Proinde aliud illic Fulcimentum ei supposui, ejusdem ferè generis, ut in Sextante minori orichalcico vides, nisi quòd aliquantò majus, fortius & procerius fuerit. Protinens etiam loco globi illius Tychonici aliud retinaculum, duplici, & quidem transversò sive decussato cardine præditum, sed ex ligno, ne gravitate usum præpediret, construxi: quale in apposita Figurâ adumbravimus. Verum, ne hoc quidem desiderio meo satisfecit. Nam, etsi aptius, quàm Globus ille Tychonicus mihi videretur, neutiquam tamen Sextans, hujus volubilis tenaculi adminiculo, in quocunq̃ue plano, situque præcisè conservari poterat, nisi admovisses binos illos baculos ad hocce tenaculum sustentandum, & suo loco retinendum. Ideoque nondum hoc invento contentus, alium Globum ex solido metallo conflatum, duodecim ferè digit. quâ diametrum adornavi cum suo calice, quo inferendus erat globus, atque annulo quoque æreo diversis cochleis constringendum confeci; sicuti jam supra partim dictum est, partim etiam infra, capite IX, in

cessu, ut sibi imaginatus erat, hoc Sextante peragi posse Observationes.

Varia obstacula inter observandum initio se se ingerbant.

Alia quaedam adjutoria, Auctor pro faciendis observationibus subsistebat.

Auctor novum globum volubile adornat, pro commoda directione Sextantis.

Descriptione Sextantis ænei plenius monendum erit. Qui globus, ut ut cortice & annulo suo sit arctissime constri-
 ctus, nihilo tamen minus mirum in modum leniter & æ-
 quabiliter circumvolvitur; sic, ut Sextans, hujus globi vo-
 lubilis ope, ad quemcunque situm dirigi, ac etiam in quo-
 cunque plano absque omnibus sustentaculis & retinaculis,
 solo suo robore cochleisque conservari possit. In quibus-
 dam tamen sitibus atque Planis, maximè ad Horizontem
 inclinatis, alio externo auxilio planè destitutum Sextantem
 ita strictè, ut loco ne minimùm emoveretur, adeò validè
 sustinere haud potuimus. Nam etsi globum hunc annulo suo
 ad calicem cochleis arctius adstrinxisses, haud potuisses
 Sextantem vel latum unguem loco dimovere, ne dicam
 quaquaversum dirigere. Id quod valdè mihi toediosum
 videbatur, quòd globus atque Sextans ad nutum mihi ob-
 temperare omninò respueret; atque sic in nullius potesta-
 te esset, sive hoc globo, sive illo Tychonico Observatio-
 nes omninò justè & accuratè ab omni parte peragere.
 Quanquam huic incommodo ex parte, ponderibus quibus-
 dam, ad æquilibrium conservandum tandem subveni: de
 quibus autem hâc vice nolumus esse prolixiores; sed dif-
 feramus, usque dum ad majora illa Organa ærea devenia-
 mus.

*Solus globus
 volubilis non
 par est susti-
 nendo & diri-
 gendo Sex:ã-
 tem; sed pon-
 deribus ei sub-
 veniendū est.*

*Pinnacidia
 Sextantis &
 Quadrantis,
 in quibus dif-
 ferant.*

*Rimule pin-
 nacidiorū in-
 trinseco arti-
 ficio possunt
 dilatari, &
 comprimi.*

Pinnacidia hujus Sextantis planè sunt similes illis, quæ
 in Quadrante præcedenti conspiciuntur, bina nimirum il-
 la; alterum, quod cruri Instrumenti affixum est, alterum ve-
 rò, quod Regulæ mobili insidit. Hoc tamen discriminis
 inter hujus Sextantis & illius Quadrantis Dioptras inter-
 cedit, quòd in hoc Instrumento Pinnacidia tantum binas
 rimulas perpendiculo parallelas, in illo verò quatuor ri-
 mulas habeant, ut loco suo monuimus. Rimulæ autem
 illæ omnium Instrumentorum majorum possunt lenissimè
 dilatari, rursus etiam coarctari, singulari quodam admini-
 culo, dentatis scilicet quibusdam tympanis ad centrum
 Pinnacidii intrinsecus latentibus; quæ plenè suo loco de-
 scribentur omnia. In centro verò Sextantis, ubi crura
 concurrunt, Regulæque vertitur, loco illius Pinnacidii in-
 star

star lamellæ quadratæ, quod Quadrantibus affigi solet, cylindrum constitui, qui latitudine suâ duos fere pollices, simul etiam distantiam utriusque rimulæ in oppositis illis Pinnacidiis, longitudine verò tres fere pollices, simul etiam altitudinem reliquorum Pinnacidiorum exactissime æquat.

Adeò, ut tam in hoc, quàm in reliquis Sextantibus omnibus tria Pinnacidia requirantur: cum à duobus Observatoribus necessario Observationes peragi oporteat; ut ut unus solus Quadrante rem omnem expediat. Alter Observatorum, necesse est, ut adstet Pinnacidio alteri cruri affixo; alter verò Observator præcipuus, qui directorium gerit, Regulæ asfidet, ut eam pro re exigente gubernet. Quæ autem eo in negotio Observationis probe animadvertenda sunt, haud ita facile, ut quisquam harum rerum inexpertus forsitan sibi persuadet, comprehenduntur, nec adeò brevibus proferuntur; imò, credas velim, quòd hocce negotium, Astra rimandi, vix ex ullâ aliquâ descriptione addisces; nisi crebrâ exercitatione, atque longo usu cognitionem istam Tibi acquiras, familiaremque reddas: de quo autem infra Tyronum gratiâ aliquantò ampliter disferetur: Exercitiores nullis admonitionibus indigent. Quamquã existimem, nonnullos inveniri sibi persuadentes, hocce negotium se meliùs, penitusque intelligere, quàm ut unquam à quopiam alio ipsis detegi possit; nihilominùs auisim affirmare, si Scioli isti amplissimis Organis æneis Observationes subtiliores peragendas haberent, sine dubio nimium quantum à scopo aberrarent, nec adeò promptè & accuratè, ut sibi imaginantur, rem haurirent. Quorum nonnulli & mihi adfuerunt, qui initio rem æque præcisè, pari que temporis interstitio, quàm alius exercitatisimus quisquam capere intrepidè jactabant; sed quàm anxie postmodum Observationes suscipientes negotium hocce tractaverint, quàm mirum in modum se se maceraverint, quantoque temporis dispendio, priusquam vel solidi quicquam statuere ausi sunt, ii, qui præsentés tum erant, testabuntur: imò, dum eadem Observatio reiteranda erat, nunquam ferè eandem

In Sextantibus tribus dioptris, & duobus Observatoribus opus est.

Observationis negotium non ex libris: sed crebrâ exercitatione ad discendum est.

Nonnullis leviuscula res est, Astra rimari.

Sed opere ipso contrarium experimus.

eandem repererunt Distantiam. Sic ut certo certius fit, ad operas hæc longæ experientia & exercitatione opus esse: si nimirum velis singula ad amussim & promptissime, tum brevissimo temporis spatio, diversisque vicibus eandem Distantiam semper sibi æqualem dirimere.

*Cum Tycho-
nicis Sextantibus
facile vacil-
lent, Auctori
is medellæ ad
hibuit.*

*Peculiare
fulcrimentum
ad sustentan-
da Observa-
torum brachia.*

*Ufus Sex-
tantis.*

*Sextante &
ampliores &
minores di-
stantia 60 Gr.
certo modo ca-
pi possunt.*

De cætero autem, cum hicce Sextans sub dio plerum-
que Astris admoveatur, alteri Observatori, fixo Pinnaci-
dio asidenti, difficile admodum est, Instrumentum adeo
firmè solutis brachiis, nudisque manibus detinere, ut non
oppidò vacillet, vel tremat; imprimis, quando alter Obser-
vator Regulam aliàs limbo strictè adhaerentem horsum
prorsum commovet; nihilominus, si quicquam accurati
obtinere satagas, maximè necessum est, ut Sextans quasi om-
ninò immotus & affixus subsistat: secus rem omnem
perdes, frustra que erit, vel quicquam exquisiti tentare.
Quod cum verò Tychonicis Sextantibus hoc nullo modo
fieri possit, medellam huic rei attuli; construendo videli-
cet certum quoddam Fulcrimentum, vel Sustentaculum,
quod produci & contrahi potest, prout situs atque occasio
poscit, ad sustinendum Observatorum brachia. Atque
sic eò melius Sextans regitur, dirigitur, firmiusque loco de-
tinetur, ne vel minimùm nutet, resque omnis longè exqui-
sitiùs expediatur: quemadmodum ipsa experientia abun-
dè testabitur.

Usum prætereà quod spectat hujus Sextantis, plerunq;
is ad majores Distantias determinandas adhibetur; quæ ta-
men non excedunt 60 Gradus, nec 10 Gradibus sunt mino-
res: aliàs commodè capi hoc Instrumento dictâ ratione a-
dornato haud possunt: quia totus ejus limbus nonnisi 60
Grad. complectitur. Veruntamen, potest certo modo,
Dioptris scilicet aliter dispositis, construi, ut haud incom-
modè Intercapedines ad 150 Grad. excurrentes, pariter et-
iam omnium minimas aliquot tantummodò minorum
commonstret. Pro minoribus Distantiis alius adhuc cy-
linder ad *e*, centrum versùs Instrumenti constituitur; in
limbo verò Sextantis divisionibus distincto ad *f*, Dioptra
insuper duobus rimulis affigitur cochleis; sic ut utrum-
que

que Pinnacidium ad lineam per centrum ad trigessimum Gradum transientem, vel Sextantem in duas æquales partes dirimentem ductu parallelo incedat. Per hæc igitur Pinnacidia, si alter Observatorum Sidus rimatur, alter verò Regulae adstat, atque illo cylindro ad centrum utitur, posunt quarumvis minorum Distantiarum mensuræ iniri.

Rursus, si lubet majorem 60 Gradibus Distantiam metiri, aliud Pinnacidium rimulis constructum ad c ; cylinder verò ad b in medio scilicet cruris, respectu divisionum atque centri Sextantis, constituitur. Atque sic altero Observatore per c & b ; altero verò per b & a collineantibus, angulus 90 Grad. determinatur. Deinde, quanto plùs Regula suoque Pinnacidio c versùs commovetur, tantò plùs angulo illi normali 90 sc. Grad. decedit, vel angulus iste fit minor: prout Longomontanus Lib. II. cap. VII Astro- nomia Danicæ pleniùs explicat.

Quando verò Pinnacidium c rimulis inverso ordine in b , cylinder verò in c transportatur; atque sic altero Colli- neatore per b & c ; altero autem per Pinnacidium, Regulae Sidera rimantibus, tum quanto magis Regula à b ad c mo- vetur, tantò plùs angulus $a b c$ dilatatur. Hincque consti- tuta Regula non in c , binas Stellas sub angulo 150 Grad. deprehendimus; existente verò angulo $b a c$ 60 Gradibus minore: rursus Regula non in c , sed ad 35 Grad. constituta, angulus totidem Gradibus tantum major est 90 Grad. ni- mirum tot Grad. quot Regula à b est remota. Imò, si cy- lindros in b & c transferas, poteris, si id necessitas flagitet, etiam angulum aliquem ad 180 Grad. determinare: de quibus itidem dictus Longomontanus eodem loco fusiùs disferit.

Verum enimverò, ut ut hæc omnia solido fundamento Geometrico gaudeant, atque Distantiæ istæ utiq; ista ratio- ne dirimi possint; attamen haud suaferim, ut quis sæpiùs Dioptras loco emoveat, atque aliò transferat. Facile enim sic noxam contrahunt, ut postmodum res non nihil aliter, quam debeat, si non in ipsis Minutis, saltem in Secundis (id quod tamen omnibus modis evitari debet) prorsus com-

Quomodo
maiores 60
Grad. Inter-
capedines ex-
pediantur Sex-
tante.

Ratio distan-
tiarum 150 &
180 Grad. e-
odem Instru-
mento dirime-
re.

Disuadet
Auctor hæc
ratione Ob-
servationes
suscipere.

Pinnacidia, Instrumentis semel ritè apposta nunquã dimove- ro.

monstretur. Ideoque ægrè admodum, nisi summâ necessitate adductus, Pinnacidia mea semel accuratissimè Instrumentis applicata & affixa, rigidèque examinata recludo, nedum aliò transfero. Nam, licet omnem adhibeas diligentiam, ut denuò exquisitissimè reducantur & constituentur; vix tamen fieri unquam potest, ut non inde discrepantiola aliqua exsurgat: cum res in minimis versetur, atque nemo unquam nimis esse possit hâc in parte curiosus.

Cur Sextantibus majores & minores distantias ad eò accuratè dimetiri nequeamus.

Adhæc alia subest ratio, cur majores illæ Distantiæ 150 & 180 Grad. haud ita correctè, quàm quæ 60 Grad. subsunt, observari possunt, licet omnes oculorum nervos in id intendas: quòd nimirum Pinnacidia in Sextante multò propius ad invicem constituenda sunt, quàm aliàs, quando angulus intra 60 Grad. dirimitur. Quantò autem Distantia inter utrumque Pinnacidium minor est, tantò, crede, Observationes minùs fidem jure merentur. Eà de causâ etiam contractiora Instrumenta haud æquivalent amplioribus; quòd videlicet Dioptræ tanto spatio in illis minoribus ab invicem removeri, ut in illis majoribus, haud queant: sicuti harum rerum expertus ultrò mihi adstipulabitur. Magis itaque consultum est, si aliquando, quod tamen rarò continget (quia tanti anguli 60 Grad. excedentes, si minores possideas, ægrè calculo hoc nostro ævo supponuntur) hujusmodi vastissimis Intercapedinibus opus fortè habes, ut potiùs loco Sextantis Semicirculum, qualem Tycho possedit, iis Distantiis applices. Verùm, hi Semicirculi rursùs maximo oneri sunt Observatoribus; proinde & hos rejeci: quippe nil unquam in Coelo occurrit, quod ope Sextantis 60 Grad. commonstrantis feliciter, summâque certitudine nequeam expedire, nec non per calculum enucleare. Ex eo accidit, quòd ne semel quidem Quadrantem ad Distantias transtulerim; licet Tycho multoties tales amplissimas Distantias, ad 90 Grad. excurrentes, illis Quadrantibus fuerit dimensus.

Majoribus distantis 60 Grad. utique carere possumus.

Sextante quidem minores distantias possunt,

Atverò longè secùs res se habet in dirimendis Sextante aliquo Distantiis minoribus: cylindro scilicet in e, & altero

altero Pinnacidio in *f* translatis: p̄ eā ratione haud adeo sunt, sed me-
 malè, si Octantem pro istis arctioribus Distantiis non ad liis Octante
 manum habeas, res succedit: quemadmodum & ipse non capit.
 nunquam, rarò tamen, tentavi. Quandoquidem fatiùs es-
 se puto, ut peculiare Instrumentum ad hasce minutiores
 Distantias destineamus, quod Distantiis tam 45 Grad. quàm
 unius Minuti, imò Secundi inservit. Hincque adductus,
 ut initio statim Observationum mearum etiam ejusmodi
 Octantem, capite proximo describendum, dederim fabri-
 candum.

Adminiculo itaque hujus nostri Sextantis, cum optimè Metuebat
 & affabrè ad modum Tychonicum fuerit constructus, ex Auctor, hunc
 quisitè in Graduum particulis distinctus, Dioptrisque accu- Sextantem li-
 ratisimis curiosè armatus, pluries etiam, annis aliquot gneum, ut ut
 continuis, principiò ad Distantias tam Fixarum, quàm fuerit accura-
 Planetarum eo usus sum. Verùm, quia verebar maximè, tisimus, tan-
 atq; animo meo assiduè inhærebat, posse quoque progres- dè etiam pos-
 su temporis idem id Sextanti meo evenire, quod olim Qua- se à perfectio-
 dranti ligneo, capite præcedente descripto: quòd nimi- ne suâ disce-
 rùm, me incio, vitiolum ex aëre, vel naturà ligni forsitan dere.
 contraheret, magno meo deinceps damno temporisque
 dispendio. Quocircà, quoniam varias tempestates Instru- Quare omni-
 menta ex periri oportent, eò magis omnem movi lapidem, bus modis ad
 quò possem omnis generis Organa Astronomica ex puro obtinenda æ-
 puto & solido metallo tandem mihi comparare: ut ani- nea Instrumē-
 mum meum ab istà curâ & assiduâ sollicitudine liberarem, ta adspiravit.
 atque simul lignea universa, ut ut plurimi mihi constite-
 rint, ab Observationibus, Cœloque prorsus removerem:
 prout etiam paullo post ad effectum feliciter, Divino ad-
 jutante Numine, est deductum. Antequam autem illa
 contemplemur ac delineemus, volumus priùs aliud quod-
 dam itidem ligneum amplissimum sub tuum ponere ad-
 spectum: quò simul videas, quale id extiterit, & quomo- Decet Astro-
 dō pariter pro suâ ratione officio suo apprimè satisfec- nomū, potius
 rit, atque alter quisquam Observator, qui ænea nec habet, lignea, quàm
 nec talia construendi ei datur facultas, similia ad Aftra nulla habere
 dirigere possit. Præstat enim, magisque Astronomiæ Cul- Instrumenta.
 R 2 tori

tori honorificum est, quibusdam ligneis, laminis orichalcicis passim incrustatis, quàm nullo planè gaudere, & solummodò sub tugurio circulos calculosque ponere.

CAPUT VII.

De Octante Magno Ligneo.

Ad similitudinè Arcus Bipartiti Tychonici Arcus Octantis hunc extruxit.

Magnitudo Octantis.

Octante omnium minimas distancias possumus dimetiri.

Octantis structura, & quales habeat distancias.

Celeberrimus Tycho Brahe inter reliqua sua Organica Astronomica peculiare etiam Instrumentum (cui nomen fuit Arcus Bipartitus) possedit, unicè ad minores Siderum Distantias capiendas destinatum, quod radio suo 4 cubitos, sive sex pedes æquabat; sed maximâ parte ligneum extitit, nisi quòd limbus, divisiones ostendens, Pinnacidiaque, transtra & tenacula ex metallo constiterint. Ad hujus ferè similitudinem etiam aliquod Instrumentum, pro minoribus Intercapedinibus Stellarum capesendis, fabricari curavi, quod octavam tantùm circuli partem limbo suo æquaret (unde nomen illi Octans inditum est) sed duobus pedibus adhuc majus Arcu illo Tychonico Bipartito, radio videlicet 6 cubitos sive 8 pedes adæquans. Ratione verò materiæ itidem potissimùm ligneum est, arcum, Pinnacidia, sustentaculum, sive globum, quo innitur, si excipias; ex solido tamen & siccissimo ligno, tum firmisimis contignationibus constructum fuit, ut depravari, nedum confringi haud adeò facilè posset.

Hocce Octante nullas quidem Distantias 45 Grad. ampliores; sed econtrà omnes quascunquè minimas, licet aliquot tantùm sint Minutorum seu Secundorum, utique dirimere Tibi est integrum. Ratio est, quòd hocce Instrumentum duobus cylindris vel centris, non unico solo, ut Sextans, gaudeat. Insuper, hi bini cylindri ab invicem duodecim ferè digit. distant; sub angulo tamen normali, respectu lineæ per medietatem Instrumenti transientis, tum ab hac æquali distantiâ, repræsentantes quasi duo diversa centra. Hincque ex his duobus punctis duo etiam diversi arcus, alter ex dexteriori centro dextrorsum, alter ex sinisteriori sinisterorsum, respectu lineæ illius intermediæ, de-

scripti

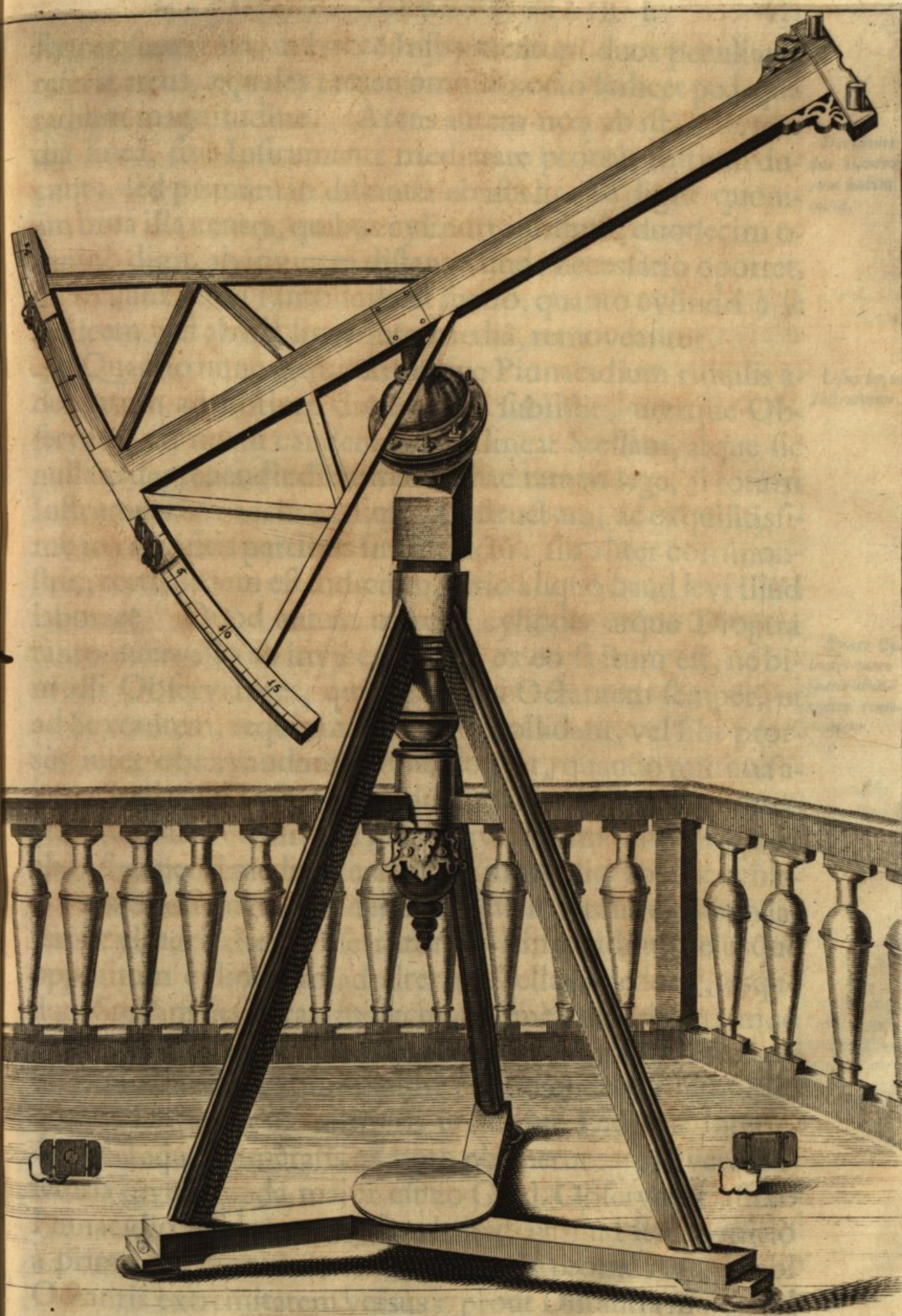
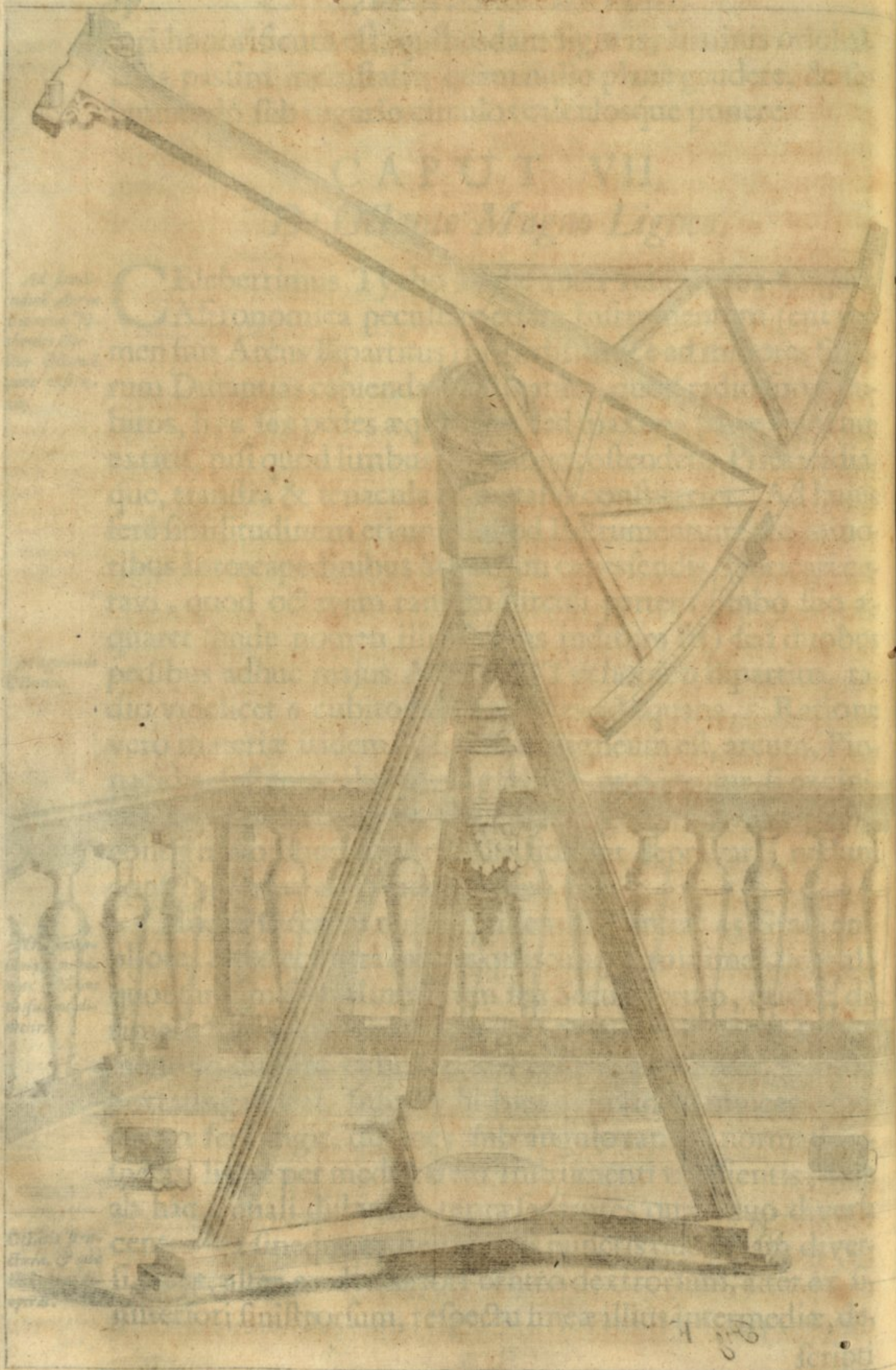


Fig. F.



scripti sunt; sic, ut hocce Instrumentum duos peculiare referat arcus, æquales tamen omninò, octo scilicet ped. quæ radii magnitudine. Arcus autem non ab istâ intermediâ lineâ, sive Instrumenti medietate prorsùs initium ducunt; sed primùm in distantia ab istâ lineâ 6 digit: quoniam bina illa centra, quibus cylindri insistent, duodecim omninò digit. ab invicem distant: unde necesariò oportet, ut arcuum initia tanto scilicet spatio, quanto cylindri à se invicem, vel ab illâ lineâ intermediâ, removeantur.

*Divisiones
duo numero-
rum habent
initia.*

Quando nunc igitur utrumque Pinnacidium rimulis adornatum ad initium divisionum subsistit, uterque Observator ad unam eandemque collineat Stellam, atque sic nullam deprehendit distantiam; hæc tamen lege, si totum Instrumentum accuratissimè constructum, ac exquisitissimè in requisitis partibus sit distinctum: sin aliter commo-
stret, certissimum est indicium, vitio aliquo haud levi illud laborare.

*Usus hujus
Instrumenti.*

Quòd autem uterque cylinder atque Dioptra tanto intervallo ab invicem distet, ex eo factum est, ne bini illi Observatores, qui pariter ad Octantem semper, ut ad Sextantem, requiruntur, capita collidant, vel sibi prorsùs inter observandum obstaculo sint, quando minima aliqua Stellarum Distantia est dirimenda. Nam, tum Pinnacidiorum alterutrum ad ipsum divisionum initium, quod ab Instrumenti medietate 6, ut diximus, dig. abest, cochleis validè adstringitur; cujus beneficio, atque ejusdem lateris cylindri alter Observatorum Pinnacidium, ejusque oppositum cylindrum ad alteram Stellam deducit, usque dum Stellam desideratam accuratissimè tetigerit, etiam ad utrumque latus cylindri æqualiter per utramque Pinnacidii rimulam eam exquisitissimè deprehenderit: atque sic quævis Distantia ex numeris utriusque Dioptræ interjectis recteque numeratis ex voto obtinetur. Sin verò Distantia investiganda major est 20 Grad. Observator affixo Pinnacidio assidens necessum habet, ut illud statim initio à primo divisionum termino ulterius promoveat, limbi Octantis extremitatem versus; prout Distantia major vel minor id exposcit. Postmodum, utriusque Stellæ Distan-

*Quare Cy-
lindri tanto
spatio ab in-
vicem remo-
veantur.*

tiâ ab utroque Observatore probè diremâ, summa Graduum utriusque arcûs, ut diximus, exhibet genuinam Interca-
pedinem. Vel si mavis, dirige Pinnacidium ad certum aliquem gradum in alterutro arcu; deinde, adde solummodo certam hanc Distantiam alterius lateris arcui invento, & habebis eam ipsam, quam quæris, Interca-
pedinem.

Octantes nullas habent Regulas.

Hujus generis Octantes nullis planè Regulis, ut quidem Sextantes, indigent; nec iis, ut ut quàm maximè velis, aptè adaptari possunt, absque notabili quodam Observatorum incommodo; meo tamen judicio, rei haud parùm conducere, si Regulas hi Octantes præ se ferrent, dummodo forma hujus Instrumenti id permetteret. Quippe Regulæ eò potissimùm inserviunt, ut Pinnacidium, Regulæ alioquin affixum, eò accuratiùs & promptiùs ad ductum anguli recti, respectu lineæ visoriae atque limbi Instrumenti, perpetuò decusatim arcui insistant, ac nunquam ab illo tramite vel quicquam deflectat. Quoniam autem in amplioribus hujus generis Organis Regulæ, si iis applicari deberent, nimis quàm ponderosæ & molestæ forent, tum circa medietatem Instrumenti multiplici fulcramento opus haberent, nisi depravari, & à rectitudine suâ facile deficere debeant, præstat, ut Octantes Regulis prorsus careant. Res enim pari certitudine peragi potest novis illis modò inventis nudis Dioptris per se mobilibus, quæ, ut quorsum quorsum lenissimo ductu commoveri, sic etiam quovis loco absque ulla titubatione subsistere, nec eo, nisi summâ vi, emoveri possunt.

Octantes dioptras possident mobiles.

Pinnacidiorum fabrica.

De reliquo, ipsa Pinnacidia propemodùm eadem ratione, ut illa in Sextante præcedenti, sunt adornata; quò scilicet pro lubitu simul dilatationem & compressionem rimularum admittant; nisi quòd oblongis laminis orichalcicis insideant, quæ loco Regulæ Divisiones distinguunt: sicuti capite XV plenius percipiendum erit. Basis autem horum Pinnacidiorum ad curvitatè limbi diligentissimè incurvata est, ac plumulis chalybeis benè prospecta: ne non possit in arcu, seu limbo Instrumenti lenissimè quidem, arcuè tamen simul horsum prorsum moveri, eidemque statim

statim etiam satis tenaciter adhærere. Quò verò metuen-
dum non sit, Observationibus peractis Pinnacidia hæc
volubilia posse vitium aliquod contrahere, à limbo abstra-
hantur & conduntur, ut illæsa & integra seorsim confer-
ventur. Etenim horum Astronomicorum Pinnacidiorum
inprimis summa ratio, ad instar pupillæ, semper habenda
est, si exquisitoribus Observationibus studes: uno siqui-
dem ictu ad eò lædi possunt, ut postmodum nullius ferè sint
valoris atque usûs, vel saltem non nisi magnâ cum difficul-
tate reparabilia.

*Dioptras so-
licitis simè tu-
eri debemus.*

Demum, Pedestale, quo innititur hic Octans, priori haud
est absimile; quod, ut transportationem admittit, sic etiam
haud multo labore, quando lubet, dissolvitur, rursus etiam
certis quibusdam cochleis coadunatur. Præterea, pari quoq;
propemodum retinaculo duplici cardine decussato ligneo,
quale sub Iconismo præced. E delineavimus, antehac usus
sum; animadvertens verò, etiam illud in hoc Instrumento,
satis aliàs ponderoso, suum non præstare officium, similem
quoque globum æneum, quem Schemate N Cap. XI deli-
neatum dabimus, & cuius jam supra facta est mentio, O-
ctanti adhibui; qui, quoniam cochleis firmis annulo
suo ad corticem adstrictus est, potest Instrumentum haud
malè sustinere, exceptis quibusdam casibus, quos jam teti-
gimus, ut coactus fuerim, iis inconvenientiis aliâ ratione
subvenire.

*Octanti quo-
que globus vo-
lubilis adhibi-
tus est.*

Denique dum operam das Observationibus hocce O-
ctante, licitum tibi quoque est, unâ cum Adjutore tuo, uti
illo sustentaculo, ad sustinenda brachia, e apite superiori de-
scripto; nec non illis scabellis ac sellis ductilibus, hinc in-
de exhibitis: quò non nequeas in omni situ & inclinatione
Instrumenti eò commodius sedendo omnia ritè peragere.
Dici enim vix potest, quàm tœdiosum ac molestum sit stan-
do, vel supino & incurvato corpore, in situ quodam ad-
verso Observationes expedire: id quod etiam ipse Tycho,
cum iis, qui ipsi fuerunt à ministeriis Astronomicis, nec
non omnes Rerum Coelestium Indagatores abundè hacte-
nus, sunt experti.

*Sedendo Ob-
servaciones
administrare,
Observatori-
bus commo-
disimum ac-
cidit.*

Ad

*Divisiones
sextam cu-
jusvis minuti
partem com-
monstrant.*

Ad extremum, divisiones, cum Octans hic duobus pedibus Tyconico sit amplior, aliquantò subtiliores, quam Sextans præcedens, per lineas itidem transversales admittit; sic, ut non solum quartam cujusvis gradus, sed & sextam partem rectè & distinctè in eo cognoscere liceat; quæ verò ratione, infra peculiari Capite commonstrabitur.

CAPUT VIII.

De Quadrantibus Orichalcicis Minoribus.

*Præstantiora
Organa de-
scribere ag-
greditur Au-
ctor.*

*Instrumenta,
quò amplio-
ra, eò aptio-
ra.*

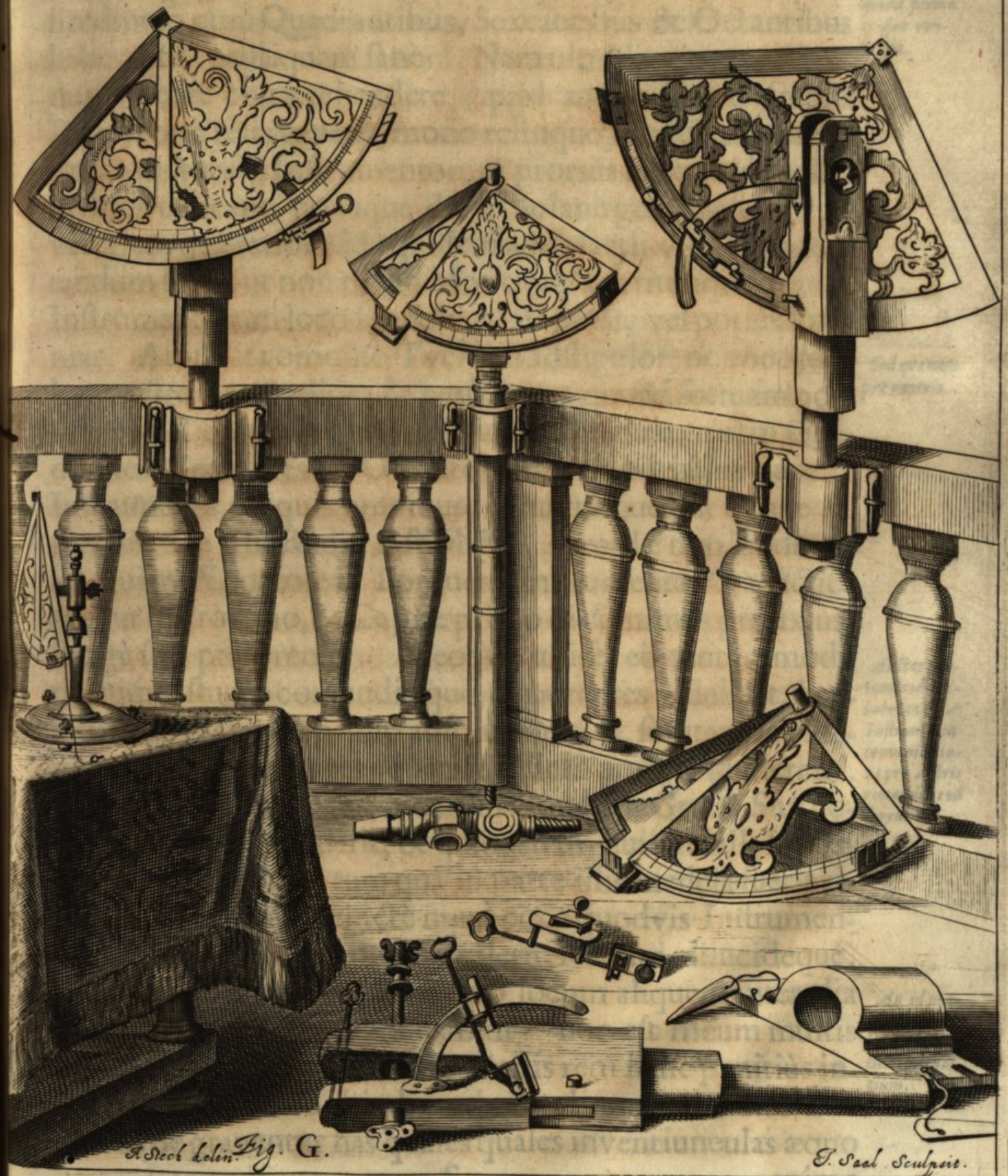
*Tyconicis
Instrumentis
subveniendæ
est.*

*Id quod et-
iam Auctor,
quantum po-
tuit fieri, ten-
tavit.*

Hactenus nonnisi Organa nostra Astronomica ad rationem penè Tyconicam constructa, & hucusque usitata, quæ vel ærea, sed non adeò ampla, vel maximâ parte lignea extiterunt, adjectis quibusdam novis inventiunculis & adminiculis, quibus principio Observationum mearum aliquot etiam annis usus sum, adumbrare & describere voluimus; nunc verò reliqua longè digniora & præstantiora ordine contemplemur. Nam, cum longâ experientiâ probè tandem didicerim, multò securius esse, ex solido prorsus metallo obtinere Instrumenta, tum quò majora & ampliora, eò esse accuratiora & absolutiora; adhæc, prioribus ad modum Tyconicum constructis plurima deesse, quibus ditari meritò deberent (quod tamen pace illius Magni & Incomparabilis Viri, de totâ Astronomiâ optimè meriti, dictum esto) & quòd iisdem de causis omninò necessum sit, ut parte corrigerentur & meliorentur, tam quæ eorum materiam, structuram, commotionem facilitandam, divisiones, quàm alia diversa subsidia & adminicula; quò sic aptius, exquisitiùs, promptius, minoriq; labore, ac temporis dispendio possent Astris exponi, Observationesq; peragi. Idcirco omnem curam atq; operam pro tenui Ingenii mei, facultatumq; mearum modulo, à DEO concesso, reliqua Sublimioribus Ingeniis, atq; ampliori fortunâ Viris, sive Posteritati nostræ relinquens, adhibui; quò minora, tum lignea universa ab Astris planè removerem, atq; in ejus locum ex puro solidoque metallo Organa mihi compararem: & quidem ejusmodi, quæ in-

BA

signi



A. Deol. delin. Fig. G.

J. Saal. Sculpsit.



Organa mihi compararem. Equi Organi mihi compararem.

signi amplitudine essent conspicua, simul commoditate regendi, simul aliquantò accuratioribus adhuc divisionibus, ad paullò subtiliores Observationes obtinendas, gauderent.

Non quidem eò allaboravi, quò omninò diversa quàm formam, figuramve excogitarem, quæ nullam planè similitudinem cum Quadrantibus, Sextantibus & Octantibus haberent? neutiquam sanè. Nam ultrò largior, me necdum mente comprehendere (quid autem futuris seculis DEUS fortè reservaverit, modò relinquo) cur species atque forma dictorum Instrumentorum prorsùs rejici, vel aboliri penitùs debeant, novaque diversi planè generis substitui, vel etiam quàm ratione id equidem adeò facili viâ adhuc tentandum sit, ut ut non nemo Montium Turriumq; cuspides Instrumentorum loco supponi posse putat, vel potius somniat. Atque ita omninò Tychoni adstipulor, nos necdum hoc nostro ævo meliora & perfectiora quoad formam possidere, vel detegere posse ad Sidera rimanda, quàm Quadrantes, Sextantes & Octantes, tum quòd hujus generis Instrumenta reliquis omnibus, cujuscunq; sint figuræ & speciei, sive sint Radii, Astrolabia, Armillæ tam Zodiacales, quàm Æquatoræ, Torqueta, Instrumenta Parallaxica (prout in Proëmio, & Capite primo disseruimus prolixius) longè sint præferenda. Ideoque unicè eò tantummodò omniq; studio contendi, quò Quadrantes videlicet, Sextantes & Octantes paullò absolutiores, & scrutandis Sideribus convenientiores, quantum fieri posset, redderem. Quousque autem DEUS, Siderum Conditor Gratiâ Suâ nobis hâc in parte annuerit, & quibusnam huic vel illi Instrumento subvenerim, tum quàm in parte illis medela fuerit allata, breviter & succinctè nunc circa quodvis Instrumentum delineandum, ut occasio tulerit, referam, dilucideque, ac graphicè ostendam. An verò locum aliquem inter alia Astronomica inventa mereantur? non est meum multis significare; sed Astronomiæ Peritis rem hanc penitius intelligentibus liberè dijudicandum relinquo; addito hoc petito, ne graventur has quales quales inventiunculas æquo

*Tychonica
Instrumenta
quoad formam
utique retinenda.*

*Sed quænam
præ cæteris.*

Auctor tantummodò allaboravi, ut Instrumenta convenientiora pro Astris rimandis redderentur.

An id præstiterit Auctor, penes alios esto judicium.

animo eousque suscipere, donec vel ipsi, vel alij sublimiora & accuratiora inventa, Divæ Nostræ Urania bono, excogitent, atque ad usum convenienter transferant.

*Structura
horum Qua-
drantum.*

*Structura
horum Qua-
drantum.*

*Cur hi Qua-
drantes 110
Grad. conti-
neant.*

*Cur hi Qua-
drantes 110
Grad. conti-
neant.*

*Minimi hi
Quadrantes,
singula tamen
minuta in lim-
bo common-
strant.*

Primò ; unum aut alterum minimorum Quadrantum Astrophilis exhibeamus ; quorum primus unius & dimidii pedis ferè, alter duorum pedum radio continet : quanquam etiam tertium possideam, unius tantum pedis, qui æque accuratè rem, quam debet, Altitudines nempe Siderum pro corrigendo tempore expedit. Structuram quod attinet, omnimodè hi tres Quadrantes sunt orichalcici, atque artificiosis & ornatisimis affabrè elaboratis contignationibus constructi, partim, ornatùs causà, partim ut eò essent firmiores, planumque Instrumenti in debità perfectione perpetuò conservaretur. Videntur autem, ut patet ex præcedenti Designatione, quòd majores sint 90 Gradibus, prout etiam re ipsà limbus Quadrantem circuli superat. Verum, quicquid sit, nullam tamen Altitudinem 90 Grad. excedentem dirimere hisce poteris ; ut ut divisiones à primo Gradu, vel potius ab ipso numerorum initio, sic etiam ubi 90 Grad. definunt, ad utrumque limbi cuspidem versùs divisio Graduum sit continuata. Nam, quia hujus generis Quadrantes Pensiles nullas Regulas, nec perpendicula filaria, appensis ponderibus, modo vulgari possideant ; sed perpendiculo quodam amplo orichalcico gaudeant, cujus exterior pars, vel limbus ejus divisionibus suis Gradus, & ipsa Minuta in omnium minimo Quadrante, in reliquis verò Minutorum particulas 15 vel 10, nimirum Secunda commonstret, utique opus est, ut limbus horum Instrumentorum plures, quàm 90 Grad. exhibeat : sicut experientia addisces ; secùs haud posses circa priores & posteriores Gradus, minimè Minutorum particulas cognoscere.

Adhæc, licet limbus minoris Quadrantis, unius scilicet pedis, tantummodò integros Gradus & Semigradus referat ; nihilominus singula Minuta primà distinctè ostendit. Quæ convenientissima ratio primum haud ita pridem est excogitata ; cujus autem reverà sit inventio ; absque omnibus scilicet lineis transversalibus, adminiculo solo largiori

largiori æneo quodam perpendiculo in particulis ad extremitatem distincto, non ausim certò affirmare. Benedictus Hedræus in opusculo quidem suo de novâ & accuratâ Astrolabii Geometrici structurâ 1643 edito, commonstrat methodum, quomodo Astrolabia & Quadrantes sine lineis transversis in Minuta & Secunda dividi debeant; sed ex isto suo opusculo non animadverti, etiam ipsum hujus rei primum esse Detectorem, nec inventionem hanc sibi arrogare. Ex eo colligo, quemadmodum magnus ille Quadrans, quem pag. 52 exhibet, & de cujus structurâ satis fuse disferit, haud quaquam ex suo cerebro prognatus est, sed totum Instrumentum, cum omnibus appertinentiis, turriculâ vel cryptâ, ut ex Mechanicâ Tychonis manifestum est, dicto Tychoni omninò debetur, licet illum Quadrantem sub suo solo quasi nomine ibidem proferat, Tychonis primi Inventoris planè suppresso, cujus meminisse tamen jure debebat: utique meritò dubitatio mentem meam subit: an & illa nova distinguendi, & discernendi ratio Minuta & Secunda sua sola sit inventio, vel alterius cujusdam? fortè, ut arbitror, Petrus Nonius prima hujus inventionis jecit fundamenta.

Quiscunq̄ue tamen hujus rei primus fuerit Repertor, sublimes profectò cogitationes exercuit, hoc ipso ad congruentem effectum deducendo, & inter præstantissima inventa meritisimò refertur, quòd etiam minora Instrumenta, remotis omnibus transversalibus lineis, in singula Minuta, eorumq̄ue particulas minimas subdividi liceat. Negari quoq̄ue haud potest, prout Hedræus demonstrat, lineas transversales Minuta & Secunda indicantes nullâ planè gaudere demonstratione Geometricâ; præsertim verò in minoribus Instrumentis, quæ plurimis circulis opus habent, quorum radius aliquot tantum digitorum est, errorem satis esse evidentem. Verum, è contrario etiam ex ipsâ praxi verissimum est, quòd in majoribus Instrumentis 6, 8, 10 ped. in quibus paucissimi arcetè describuntur circuli, licet distinctiones per lineas transversales factæ sint, perinde ferè sit, utrum lineas transversales, an verò nudas li-

An Hedræus primus sit detector divisionum absq̄ transversalibus.

Nova hac ratio subdividendorum graduum, est inventum præclarissimum.

In majoribus Instrumentis nulla sanè discrepantia, an divisio transversalibus, an planè nudis lineis sit peracta.

neas rectas Instrumenta teneant? Etenim in ejusmodi amplissimis lineis circularibus, radio 6, 7, vel 8 ped. ductis, & quidem intra spatium unius digiti, poteritne curvitas aliqua deprehendi? nonne particula illius segmenti circularis cum lineâ rectâ omninò coincidet? estne factu possibile, ut oculis differentiola illa (ut ut aliqua datur) ullâ ratione deprehendi queat?

Theoria & Praxis non in omnibus semper conveniunt.

Sunt igitur splendidissimæ tantum speculationes, mentisque ideæ, quæcunq; de diversitatibus linearum transversalium, in majoribus scilicet Instrumentis (ut mentem meam rectè capias, in majoribus inquam) proferuntur, concessâ etiam illâ demonstratione. Quippe in ipsâ praxi de certitudine Observationum nihil prorsus derogant: quemadmodum in nostris amplioribus Organis abundè id demonstrari potest; in quibus divisiones Minutorum & Secundorum simul per lineas transversales, simul novâ illâ ratione, per nudas videlicet lineas rectas conspiciuntur. Ex iis, inquam, dilucidè cuique patebit (dummodo ritè & accuratè peracta sunt omnia, atque minima probe notantur) quòd uterque modus divisionum semper ad unguem conveniat; nisi alicubi fortè vitiolum in divisionibus lateat: sicut ipsemet experiri omnia haud difficulter poteris. Interea tamen indubitatum manet, lineas transversales, licet vel correctè commonstrent, quòd in minoribus Instrumentis nullo modo singula Minuta commonstrare, nec ad eam subtilitatem adigi possint; ut ut è diverso illâ recenti inventionè per lineolas rectas rem perficias optimè. Atq; sic securius atq; aptius fit non solum in minoribus, sed simul etiam in majoribus Instrumentis hoc novo modo limbos distinguere. Quapropter etiam mihi visum est, universis meis amplioribus Organis utramque divisionem simul inscribere, imò tertiam rationem nostram primum à me inventam, ope cochleæ directoriæ, quæ etiam Secunda pandit, superaddere; prout suo loco amplius exponetur: quò distinctiones eò præcisius impetrarem, & ubinam aliquid lateret erroris protinùs deprehenderem, idque omnibus modis evitarem.

Utramque divisionis ratione Auctor in suis Instrumentis, super additâ aliâ novâ pro singularis secundis à se primis inventâ, majoris certitudinis gratiâ adhibuit.

Quadrantes verò hi contractiores ita à me sunt adornati, ut limbos eorum tantum in integros & semigradus distinxerim, quæ, ut ut hæc distinctio nonnemini admodum rudis videatur, sufficit tamen affatim commonstrandis singulis Minutis primis; dummodò perpendiculi ex centro appensi extremitas, limbum stringens, in certas particulas sit subdivisa. Imò, quod magis, de quo nonnemo sanè mirabitur, non solum hæc rudior limbi subdivisio sufficiens exhibendis singulis Minutis primis; sed etiam prodenis, quinis, quin-etiam singulis secundis in majoribus Organis: si videlicet nostrum Machinamentum directorium adhibeas. Quo artificio autem tales subtilissimas subdivisiones tam in majoribus Instrumentis, quam etiam ejusmodi minoribus unius pedis commonstret, deinceps, in primis Cap. XV, quando ex proposito de Divisionibus agetur, cum hoc loco fieri haud potuerit, explicabimus, & graphicè delineabimus. Sed, ut ad perpendiculum redamus, oportet, ut inferior illius pars curiosissimè & lenissimè sit limata & lævigata, ut limbum totum æquabilissimè quidè tangat, sed nullibi nimis adhaereat; tum quovis loco liberrimè pendeat, atque divisiones tam Quadrantis, quam perpendiculi Observator ritè discernere valeat. Dividitur autem istud perpendiculum hæc ratione: si videlicet spatium 31 Semigradium in limbo perpendiculi accuratissimè denotes; idq; primum in tres æquales partes, rursus quamlibet trientem in decem divides; atque ita obtinebis spatiosa paullo admodum ampliora, quam spatiosa unius Semigradus. Quia intercapedo 31 partium in 30 transmutata necessariò fiunt modicè ampliores. Attamen, si divisiones perpendiculi ad limbum Quadrantis accedant circa extremitates perpendiculi, discrepantiola illa divisionum ab invicem vix ac ne vix cognoscitur; circa medietatem verò perpendiculi satis evidenter: prout quilibet clarius experiri poterit ipsemet, quam ego hoc loco multis exponere. In medio limbo perpendiculi & divisionum parvulus index, & quidem inter 15 & 16 spatiorum constituitur, pro discernendis integris, & semigradibus; quos accurate

De divisionibus & constructione perpendiculi.

Mira ratio in Universis Organis, tam majoribus, quam minoribus singula minuta & secunda distinctè discernendis.

De indice perpendiculi, & quomodo minuta distinctè & numeranda.

dictus index indicat, quando totum spatium perpendiculi in 30 partibus divisum, in ipso limbo Quadrantis, spatium 31 partium exquisitè subtendit; eâ tamen expressâ lege, si totum Instrumentum absolutè ab omni parte sit constructum; quando verò iste index paucillùm promotior existit integro aliquo, vel Semigradu, certissimum est indicium, Observationi Minuta quædam adhærere, aut integro, aut Semigradi annumeranda, si index huic vel illi vicini-or est. Cognoscitur autem Minutorum numerus ex eo, quando lineola aliqua divisionum in perpendiculo cum unâ aliquâ in limbo Quadrantis prorsùs in unam eandem-que coincidit rectam. Nunquã enim, nisi unica lineola in perpendiculo cum alterâ in Quadrante, si exquisitè peracta sunt omnia, omninò concurrunt. In isto igitur utriusque lineolæ concursu, ubi una eademque videlicet constituitur linea, est terminus ipsorum Minutorum vel integro Gra-dui, vel Semigradi adhærentium. Numerantur autem Minuta à dextrâ sinistram versùs, in his scilicet Quadran-tibus, si nimirum in arcu primus Gradus à lævâ incipit: quemadmodum multò dilucidius ex ipso Instrumento & ipsâ praxi, quàm ex qualicunq; hac descriptione, intelli-gere est.

*Distinctio
Minutorum.*

*Perpendicula
horum Qua-
drantum ha-
bent suum æ-
quipondium.*

Atque ita perpendiculo hujus Quadrantis constructo, eoque exquisitissimè adæquato, ne alterutrum latus istius perpendiculi præpondeat, neque aliter index common-stret, quàm ratio examinis rigidissimè institutæ exposcat (quæ Peritis haud potest non esse comperta) atque distin-ctiones præcisè admodum Quadranti sint inscriptæ, ut nul-lum omninò admittant vitium, utique potest hic Quadrans singula Minuta prima distinctè dirimere: quanquam hoc minori Quadrante ad nullas alias Observationes, quàm ad Altitudines Solis, Fixarumque, pro tempore tantùm corri-gendo, utor: ad quod negotium, cum satisfaciatur abundè operi, nullo sanè majori opus habemus. Quod si verò hu-jus generis Quadrans duorum pedum construatur, qualem ad dextram in superiori Figurâ G depictum vides, posset is convenientissimè dena Secunda optimè commonstrare,

Qu atque

atque sic pariter ad sublimiores Observationes, utpote ad Meridianas Solis, Fixarumque Altitudines, si quis amplioribus frui haud liceret, adhiberi.

Olim Quadrantes plerunq; tam minores, quæ mensæ vel fenestræ insiscebant, quàm majores omnes, quæ Fulcramento aliquo suspendebantur (uti ex priori nostro Quadrante, pag. 99 apparet) cochleis quibusdã directoriis, ratione perpendiculi & Horizontis, perpetuò dirigi & restitui solebant. Verùm, hic modus Quadrantes commovendi, dirigendi, elevandi & deprimendi valde mihi visus est operosus, & minùs Observationibus aptus, imprimis, quando pavimentum erat inæquale, & hinc inde eminentiis & concavitatibus scatebat, magno labore Quadrantes ad planum circuli verticalis reducebantur. Quibus commotus, ut initiò ad hos minores Quadrantes singularem quandam inventionem, à nemine hætenus adhuc perspectam, adhibuerim. Quæ quidem fortè nonnemini primâ fronte videri potest vilioris pretii; attamen, meo iudicio, ni fallor, non adeò leviuscula est; maximè, cùm postmodùm ad multò sublimiora inveniendi ansam materiamque præbuerit, quæ haud minùs felicissimè successerunt; quin-etiam ex eo fundamento adhuc fortè altiora detectum iri spero. Profectò, si hoc invento modò carerem, non video, quomodo possem sive minimos, sive maximos Quadrantes adeò exactè dirigere; quemadmodùm, meâ quidem opinione, omnes Mechanicarum rerum Peritiores, cùm illud rectè perspexerint, ac usui applicaverint, mihi ultrò adstipulabuntur.

Antiquioribus, uti etiam Tychoni, nec non Recentioribus hucusque consuetudo fuit, nudis tantùm manibus Quadrantes commovere, hosque vel suo postmodùm arbitrio liberè consistere permittebant, vel, si quietè requiescere recusabant, cochleâ aliquâ canali inditâ columellæ ferreæ, cui appensi erant, adstringebantur. Accidebat autem sic facile, ut si lenissimo ductui obtemperarent, procliviter admodùm (dum scilicet cochleâ stringitur) altitudo quodammodo à debitâ & acquisitâ directione deflecteret;

rursùs

Fulcra pro his Quadrantibus olim haud erant satis commoda.

Novâ hanc rationem Quadrantes commovendi Auctor summopere Observationibus commendat.

Facile fuit aberrare veteri illo modo Quadrantes dirigendi.

rursus, si Quadrantes ductu strictiori incederent, difficulter admodum commoverentur; imò, etiamsi nonnunquam in semel constitutâ Altitudine spontè subsisterent, uno tamen ictu facile à recto situ depulsi sunt: sic, ut quivis, etiam longè exercitatisimus Siderum Scrutator illâ vetustiori ratione, simpliciter Quadrantes ad Astra dirigendi, nimium quantum non rarò perfacile aberrare potuerit.

*Huic rei Au-
tor medelam
attulit.*

Idcirco coactus quasi fui, his inconvenientiis & aberrandi periculis, quæ nunquam ferè vel ab ullo aliquo evitari possunt, prævenire atque succurrere. Quò singuli Quadrantes semper quasi immobiles affixi consisterent, ac nullo pacto loco emoverentur, tum nihilominus ad quodvis objectum ex voto nutuque essent volubiles, etiam ad quodvis planum, ratione perpendiculi, accuratissimè & quàm citissimè deducerentur. Quæ omnia operæ unius solius cochleæ, DEO sit Gloria, præstiti feliciter; eaque quidem ratione: superiorem partem Fulcimenti lignei, cui aliàs Quadrans appenditur, ex duabus composui partibus, sic ut anterior pars, cui columella ferrea pro sustentando Quadrante infixâ semper est, in axe quodam liberrimè ac lenissimè commoveri horsum prorsum posset, atque beneficio illius superioris cochleæ, parti immobili Fulcimenti insertæ, altera pars mobilis modò sic aperiri, modò constringi posset leviusculè: sicut ex ipsâ Delineatione satis clarè patet omnibus. Alterâ cochleâ majori, per matricè ab interiori parte spiratim striatam transeunte, ipse Quadrans simul mobili parti hujus Fulcimenti adstringitur, ut haud facile situ suo exeat. Atque ita imposito sic hoc Fulcimento inferiori parti Pedestalis suo quasi epistomio, Quadranteque illi parti benè affixo, nullo labore quàm lenissimè ac facilimè, ut ut vel maximè Quadrans inclinet, vel reclinet, perpendiculum exactissimè (quod negotium magni certè est momenti; & nisi id exquisitissimè obtineas, frustra est Altitudinibus inhiare) ad planum verticale deducitur.

*Singulare
Instrumentu-
lum, sive di-
recto-*

Cæterum, Quadrante sic rectissimè ad ductum Perpendiculi & libellam rectificato & constituto; necesse insuper est, ut Pinnacidia Quadrantis ad elevationem datæ Stellæ diri-

dirigantur; id quod autem nudis digitis (ut plerunq̄ue ha-
ctenus factum est) adeò debite & exquisitè fieri haud pot-
est, ut quidem res illa subtilissima id efflagitat. Exinde
aliud quoddam peculiare Instrumentum, minimum qui-
dem, sed convenientissimum adinveni, cujus ope non so-
lùm ad amussim Quadrans ad quamvis Altitudinem dedu-
citur, manente semper quasi immobili & loco affixo, ut
nequaquam eo ullà ratione exire, vel eo emoveri haud faci-
lè possit, licet ex improvise brachiis, vel manibus impelle-
retur, aut re aliquà alià tunderetur; sed etiam omnium op-
timè, peculiari ac novo artificio, distinctiones Minutorum,
nec non Secundorum, si volueris, cognoscuntur. Quà verò
ratione illud ipsum adminiculum, vel potiùs directorium
Quadrantis (ut mihi sic liceat illud appellare) sit constru-
ctum, clariùs ex ipsà Designatione præcedentis Iconismi
G, præsertim Figurâ apponendâ S, Cap. XIV. quàm ex
nudâ enarratione alicui percipere est. Brevibus tamen ut
dicam: constat ex unâ solâ cochleâ trium vel quatuor pol-
licum longitudine, nondum octavam pollicis partem cras-
sitie suâ adæquante; incedit per duo parva tenaculorum
foramina, similiter spiratim striata; quæ tenacula, sive bra-
chiola canaliculæ quadratæ cuidam sunt infixæ; in ex-
tremitate verò cochleæ alia diversa rursùs canalicula, à tri-
bus partibus patens, ita appensa est, ut omni circumvolu-
tioni obtemperet. Hæc nunc posteriori canaliculâ volu-
bili dicta cochlea longior Quadranti; alterâ verò superio-
ri canaliculâ parti superiori mobili supra dicti Fulcimenti
binis cochleis suis adstringitur. Quò autem id aptissimè
fieri nonnequeat, annexi ad mobilem partem superiorem
modò dicti Fulcimenti arcum quendam chalybeum, haud
adeò crassum, sed tamen latitudine sufficienti præditum:
ut ex Schemate apparet; non quidem formâ sectionem
circuli, sed certam quandam sectionem conicam, re sic ex-
igente, æmulantem; quæ describi hîc pariter posset, sed
temporis parcendi gratiâ lubens eâ supersedeo: siquidem
gnarus Rei Mechanicæ, & Geometriæ exercitatus facilè
eandem ipse inveniet, imò praxis ipsa illum docebit, quale-
nam

directorium
Quadrantis
adinvenit An-
stor, pro obti-
nendis quibus
vis Altitudi-
nibus.

Descriptio
illius singula-
ris Machinæ
la, pro dire-
ctione Qua-
drantum cir-
ca capiendas
Altitudines.

nam segmentum arcus iste præ se ferre debeat. Quod si autem à debitâ figurâ aberraveris, neutiquam crede cochlea hæc nostra desiderio Tuo satisfaciet, nec satisfacere ullo modo poterit. Deinde, alium benè longum arcum orichalcicum, crassitie tamen & latitudine minorem priore, limbo Quadrantis, & quidem lateri germano, in quo divisiones sunt descriptæ, oppositi ita applicui, ut minimùm ab ipso limbo ad quadrantem ferè, vel paullò plus unius pollicis distet; incipiens à Gradu trigésimo, & desinens circa octuagesimum quintum propemodùm Gradum.

*Usus hujus
Instrumentuli.*

Instrumentulum itaque ipsum alterâ canaliculâ applicatur, & adaptatur chalybeo illi arcui formâ conicâ, qui mobili parti superioris Fulcimenti adhæret; dein Quadrans primùm liberâ manu ad stellam observandam circiter deducitur; dehinc, mediante alterâ illâ canaliculâ, ad extremitatem cochleæ directoriæ principalis, alteri arcui orichalcico, limbo Quadrantis annexo, aliâ minori quâdam cochleâ adstringitur: atque tum non minùs prior illa canalicula superior, cui cochlea illa directoria adhæret, arcui chalybeo, ad ductum Quadrantis, vel ut data elevatio poscit, simul firmiter affigitur ope illius minoris cochleæ, huic canaliculæ eum in finem adaptatæ.

*Nunquam
denudatis ma-
nibus nunc Al-
titudines ca-
pere cogimur.*

Quibus expeditis, omnia jam in procinctu stant ad Altitudinem exquisitissimè obtinendam; nimirùm: apprehende dextrâ manu cochleam directoriam, admoto simul oculo Pinnacidiis, & juxta ejus commotionem in hanc vel illam partem ad nutum Quadrans vel elevatur, vel deprimitur, & quidem adeò leniter, ut vix comprehendi possit. Quâ ratione etiam poteris tempore hyberno, dato licet intensissimo frigore, manibus chirothecis obtectis rem æque accuratè, quàm nudis detegere; quod nunquam non Observatoribus gratisimum profectò accidet. Obtentâ igitur hæc

*Directorio
hocce Qua-
drantes levis-
simè dirigun-
tur, & artis
simè, ne loco
dimoveantur,
adstringun-
tur.*

cochleâ directoriâ Altitudine desideratâ, tam in limbo ex Perpendiculo, quàm in peculiari orbiculo cochleæ annexo, ex suo indice singula Minuta, imò dena & quina Secunda (de quibus, ut modò diximus, deinceps) simul etiam eodem conamine totum Quadrantem adeò arctè fulcro ipso

alligasti,