pagandæ utili invento primi incubuerunt, & porrò deinceps incumbent. Item: *Quantæ inde utilitates generi humano provenient, non satis est dicere.*

Equidem, quàm jejunè admodùm, priusquam Telescopia detecta atque exculta fuére, de plurimis rebus æthereis Veteres philosophati sunt? ut ne quidem viam Lacteam rectè cognoverint. In cujus, quæso, cognitionem venissent Faculæ, Luculæ, Maculæ Solares, Lunaresque? quis sibi unquam persuaderi passus fuisset, plures quàm septem adesse Errones, quorum nonnulli præter Lunam suas quoque habent vicissitudines, luminisque patiuntur incrementa & decrementa, inprimis aliquem, utpote Saturnum, admirandâ, ratione annuli sui, quo nunquam non cingitur, & in quo liberrimè super axem circumvolvitur, facie apparere. Quis unquam adeò præcisè Eclipses Luminarium, Occultationesque Siderum, Jovis, Saturniq; Comites, Maculasq; Jovis, Martisque, reliqua ut taceam, observasset ac detexisset. Ultra hæc, quàm admiranda & abscondita, prout toti Orbi innotuit, inprimis ab Illust. Societatibus Nostris Regiis in Physicis, Medicinâ, Rebusque Naturalibus, plurimis videlicet animalculis, herbis, floribus, metallis nuper detecta & explorata sunt, quæ hactenus ne quidem per somnium nobis in mentem venissent, beneficio nimirùm illius præstantissimi Microscopii, ex Telescopio prognati; per quod magna illa Dei Opera magis magisque in Majorem Sui Nominis Gloriam deteguntur, præprimis fores ad abyssum Divinæ Sapientiæ plus plusque panduntur, quam per transennam quasi inspicere hactenus tantùm nobis obtigit. Idcircò iterum iterumque largiendum, nisi Ægyptiis cæciores esse velimus, quòd Deo O. M. immortales debeamus gratias pro detecto illo Telescopio, cujus ope plurimæ Scientiæ indies crescunt, imò eò majora capient incrementa, quò ampliùs Tuborum Opticorum augeatur perfectio. Id quod utique progressu temporis, adspirante Divino Numine, fieri etiam posse magna spes affulget. Quandoquidem ab ipso exordio, quo Tubospicilla primùm prodierunt, hucusque in annos ferè singulos nimiùm quantùm

Telescopiis plurima sanè explorata fuerunt, quæ olim Veteribus vix in mentē veniebant.

Haud pauca ope Microscopii etiam detecta sunt.

Habemus sanè, cur Deo gratias agamus pro eximiâ illâ Telescopiorum inventione.

Auctor sibi persuadet, Telescopia posse successu temporis reddi perfectiora.

facta fuerunt absolutiora. Initiò construebantur tantummodò longitudine aliquot digitorum, unius aut alterius pedis; dein ad 4 5 & 6 ped. ea elaborarunt: at elapsis aliquot annis, Telescopia ex diversissimis lentibus longitudine 12 20 30 40 50 & 60 ped. fuerunt composita. Primùm alterâ convexâ, alterâ concavâ lente constabant; postmodùm verò ex tribus, quatuor, imò quinque convexis ea adornarunt: at nunc inter cætera quoddam 140 pedum possideo. Universa autem Telescopia, quò lentibus nitidioribus, perfectioribus, ex majori sphæræ segmento elaboratis, objectivis nimirùm constant, eò Objecta clariùs, accuratiùsque exhibent, ac magis amplificant. Verùm hisce nondum acquiescimus, sed omni ope allaboratur, quò possimus illa adhuc reddere perfectiora, & quidem eatenus contrahere, ut breviora eundem, quem longiora, effectum producant.

Indies allaboratur, quò Telescopia possint reddi absolutiora.

De quibus plurima dicenda & scribenda haberem, si instituti nostri ratio id permitteret, atque de universâ Telescopiorum structurâ, lentium politurâ, omnibusque eò spectantibus rebus Opus quoddam absolutum edere constituissem; at verò ista omnia ex composito hâc vice agere, non meum est propositum, atque ideò etiam his multùm immorari nolo, sed breviter tantùm Telescopia nostra aut manu nostrâ expolita, aut aliorum Præstantissimorum Artificum operâ confecta delibare decrevimus; inprimis verò, quâ ratione eorum tubi sint exstructi, quomodo à nobis ad Sidera exponantur, dirigantur, qualem apparatum pro cujusvis Tubi longitudine, ad singula eò promptiùs exequenda, singulari & convenientissimo artificio adornaverim, ut quivis etiam omnium longissimi ac ponderosissimi Tubi à quolibet, etiam harum rerum prorsùs ignaro, quàm promptissimè ac levissimè commoveri, attolli, demitti ac quaquaversùm regi nonnequeant.

Auctor haud proposuit hâc vice integrũ libellũ de expolitione lentium componere.

Sed solummodò, quomodo ad Observationes exponi & dirigi debeant.

Cùm igitur indubitatum omninò sit Astronomis, præ aliis Uraniam penitiùs excolere, Cœlumque introspicere desiderantibus, non solùm diversissimis Organis Astronomicis, utpote Quadrantibus, Sextantibus, Octantibus, ac hujus

Cœlestium Rerum Metatoribus maximè etiam exquisitis Telescopiis opus est.

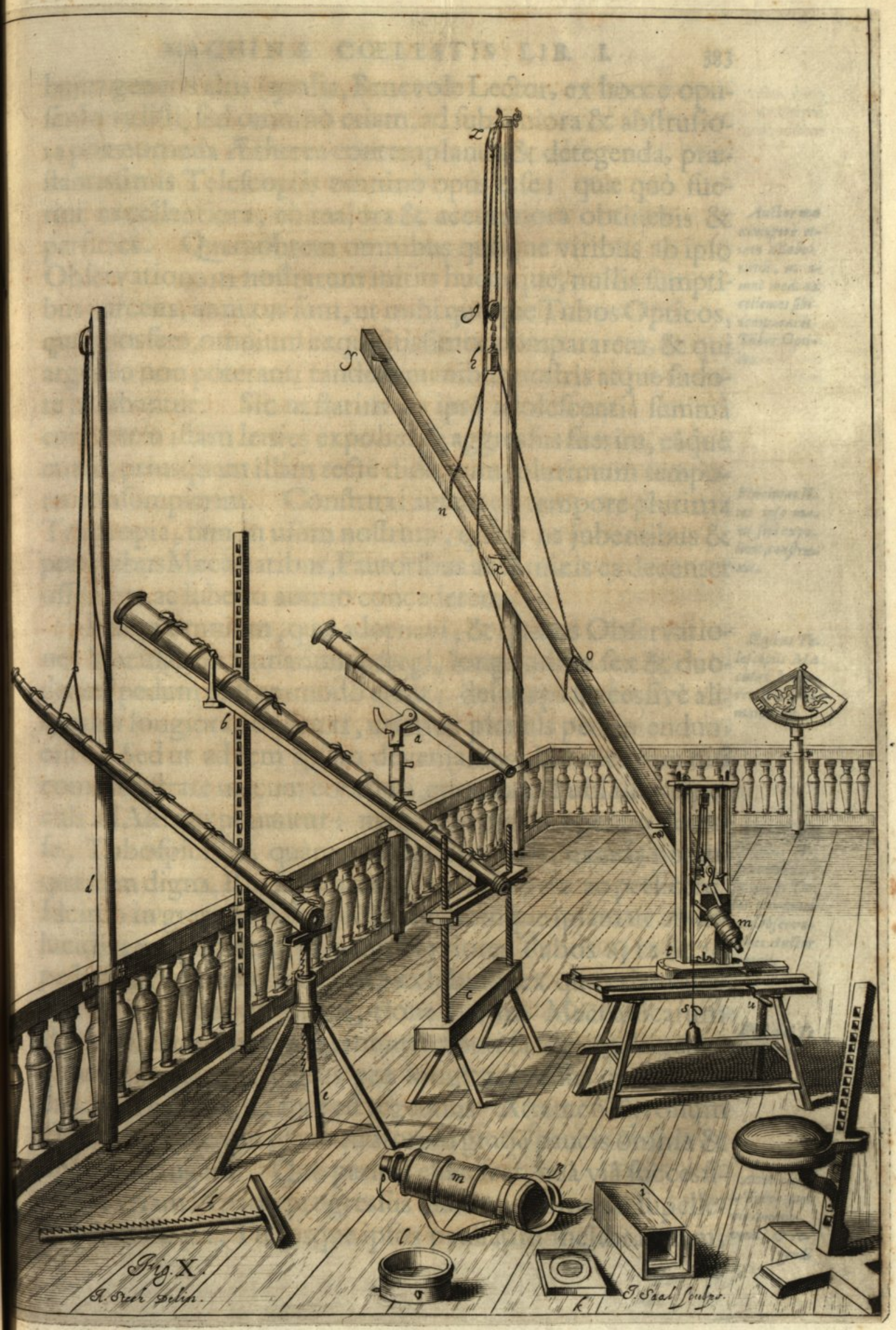


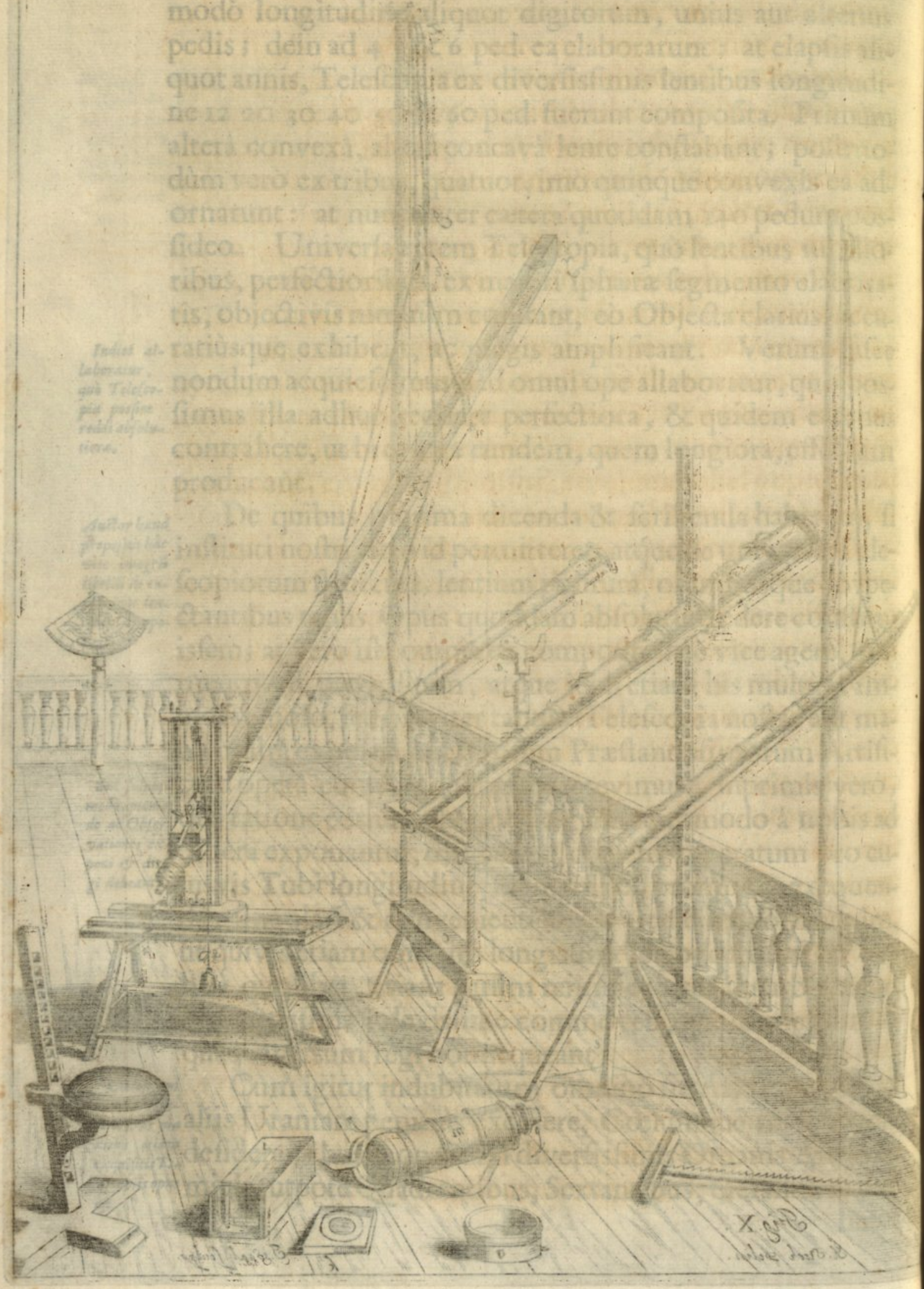
Fig. X.

facta fuerunt absolutiora. Initio construebantur tantum modò longitudine aliquot digitorum, unius aut alterius pedis; dein ad 4 aut 6 pedum ea elaborarunt; at elapsis aliquot annis, Telescopia ex diversissimis lentibus longitudine 12. 20. 30. 40. 50. 60 pedum fuerunt composita. Primum altera convexa, altera concava lente constabant; posteriorum verò ex tribus, quatuor, imò omnique convexis ea adornarunt: at nunc, ut cetera quotidiana taceam, 200 pedum possideo. Universalem Telescopia, quo lenticulis multoribus, perfectioribus, exemplaribus segmento elaboratis, objectivis maximum conferant, ab Objectivis clarioribus rariùsque exhibendis, ut magis amplificent. Verum usque nondum acquiescere possumus, omni ope allaboramus, quo possimus illa adhuc ad majorem perfectionem, & quidem eo tandem contendere, ut hoc tandem, quem longiora, efficiant producant.

Indies allaboramus quò Telescopia perfectiora reddamus absolutiora.

De quibus, prima dicenda & fortissima hactenus instituti nostri, ad ponuntur artifices, quo scopo Telescopia lenticulis & tubis quibus absolutiore cum isent; ut quamplurimum prospicere agere

Author hoc Prospectu hic exhibet magnum illum Telescopium, in cujus fine



hujus generis aliis (qualia, Benevole Lector, ex hocce opusculo vidisti) sed omninò etiam, ad sublimiora & abstrusiora phænomena Ætherea contemplanda & detegenda, præstantissimis Telescopiis omninò opus esse; quæ quò fuerint excellentiora, eò majora & accuratiora obtinebis & perficies. Quamobrem omnibus quoque viribus ab ipso Observationum nostrarum initio hucusque, nullis sumptibus parcens, annixus sum, ut mihi quoque Tubos Opticos, quos possem, omnium exquisitissimos compararem, & qui argento non poterant, tandem manibus nostris atque sudore parabantur. Sic ut statim ab ipsâ adolescentiâ summâ curâ artem istam lentes expoliendi aggressus fuerim, eâque etiam, priusquam illam rectè didicerim, plurimum temporis consumpserim. Construxi autem eo tempore plurima Telescopia, tam in usum nostrum, quàm ut jubentibus & petentibus Mecænatibus, Fautoribus ac Amicis ea decenter offerrem, ac lubenti animo concederem.

Auctor maximoperè etiam allaboravit, ut omni modo excellentes sibi compararet Tubos Opticos.

Plurimas lentes ipse manu suâ expolivit, construxit.

Priora omnium, quæ adornavi, & quibus Observationes Macularum Lunarium peregi, longitudine sex & duodecim pedum tantummodò erant; deinceps successivè aliquantò longiora construxi, uti mox pleniùs percipiendum erit. Sed ut ad rem ipsam deveniamus, hâc vice non nisi commonstrare mecum constitui, quomodo Tubi illi in Speculâ ad Astra exponantur; meq; non minùs operam dedisse, Tubospicillis, quàm reliquis illis Instrumentis notatu quædam digna, Rei Literariæ bono, suscipere ac perficere. Idcircò in gratiam Astrophilorum, remque ipsam ut eò dilucidiùs proponerem, primùm breviores Tubos 8, 12 & 20 pedum in adjuncto Iconismo exhibui; ex quo etiam absque omni ulteriori descriptione harum Mechanicarum Rerum licet mediocriter tantùm imbuti facilè intelligent, quomodo quisque Tubus pro longitudine suâ construendus, adornandus, ac aptè est regendus. Attamen Tyronum Opticarum Rerum planè rudiorum gratiâ paucis omnia & singula attingam. Quò pariter elucescat, quâ viâ successivè hâc etiam in parte progressus fuerim, quomodo supellectilem nostram, Tubosque ipsos paullatim melioraverim, ac

Quibus Telescopiis Maculas Lunares Auctor rimatus est.

Ut reliquis Organis Astronomicis, sic quoq; Tubis nunquam non Observationes Auctor peregit.

Quâ viâ Telescopia regantur.

Adminicula Tubos quovis commovendi & regendi

gendi indies perfectiora reddita sunt.

ac indies convenientiora, eò promptiùs, aptiùsq; eos commovendi & regendi detexerim. Ne non Tu, aliiq; Rerum Cœlestium Metatores progressu temporis pariter annitamini, omnemque, ad ista omnia, à nobis hîc exhibita, adhuc promptiora & absolutiora reddenda, moveatis lapidem: quemadmodum nullus planè dubito, succedentibus annis equidem inveniri quædam posse præstantiora.

Quale fulcrum Auctor olim Tubis ad movit.

Primò peculiare Fulcrum anno jam 1647 in Selenographiâ nostrâ pag. 40 exhibui; nimirùm, quomodo beneficio cujusdam sustentaculi, quatuor suis pedibus in Fulcro decussatim ordinato insistentis, nonnulli Tubi, duodecim pedes non excedentes, commodissimè ad Astra exponi, ac quaquaversùm in omni altitudine dirigi nonnequeant: prout etiam principiò felici successu ad Lunam, Joviales, Planetas, Fixasque à me tentatum est. Simili penè modo etiam absque Pedestali Tubos illos direximus, imponendo solummodò sustentaculum ligno cuidam tereti, quod loco Fulcri ad Sepimentum, aut Loricam Speculæ tenaculo quodam, cuneis ferreis adstricto, affigitur; sicuti ex Figurâ X ad *a* videre est. Quo Fulcimento pro directionibus Tuborum adhucdum uti poteris, si aptiora Tibi haud sunt ad manus.

Tubi aliquã tò longiores quomodo ad Sidera exponantur.

Secundò, si quando verò Tubus quindecim circiter pedum, ut ad *b* patet, est exponendus, tum illum ligno cuidam explanato, ac partim ab uno latere pro ratione latitudinis & rotunditatis illius Tubi excavato impono, ac ligamentis, ut in eo firmiter undiquaq; quiescere, ac se minimè pandare possit, annecto. Deinceps statumen quadratum ligneum, ab uno latere plurimis foraminibus quadratis inditis, ad rationem videlicet sellarum nostrarum cessilium, quarum sæpiùs meminimus, etiam pag. 228 Cap. XI descripsimus, huic statumini, ad Loricam nobis usitato modo affixo, aptatur transversum Fulcimentum cessile cum suâ offendice, ad instar illius sellæ versatilis, cujus typum in præcedenti Iconismo melioris intellectûs gratiâ apposuimus; quod Fulcimentum, laxatâ offendice, nunc attollitur, nunc demittitur, pro cujusvis phænomeni altitudine,

quo

quo loco confestim immobile sponte suâ consistit, & quidem adeò validè, ac si funiculis illud statumini adstrinxisses. Huic nunc transverso Fulcimento cessili imponitur Telescopium cum suo subjecto asfere, unâ extremitate lentem objectivam gerente; alterâ verò necesse est Tubi extremitas ut in scamno cessili, duobus rotundis statuminibus sive columnis striatis, suisque pericochleis adornato, quod suo loco, cumprimis superiori Capite, nec non in Selenogr. nostrâ Cap. V pag. 101 jam plenè descriptum, etiam in superiori Figurâ W delineatum dedimus, quiescat; quò dicta Tubi extremitas ad Observatoris oculum pro re natâ, beneficio utriusque pericochleæ paullatim elevari ac rursùs deprimi, atque sic ad unguem convenientissimè ad quodvis objectum dirigi possit, & hoc modo Observatores aut commodissimè stando, aut sedendo, ope sellarum nostrarum cessilium, Observationes quasvis peragere in manu habeant.

Scamnum cessile.

Corpus autem Tubi ipsum ex levioribus & subtilioribus plurimis tubulis ligneis tornatis constat, quorum posteriores partes, ad lentem ocularem extrahendo & immittendo, nunc pro quarumcunque lentium distantiâ prolongari, nunc abbreviari aptè possunt. Nonnunquam tamen etiam Tubi isti ex lamellis stanno superinductis conficiuntur, imò etiam ex chartâ crassiori, ut partes omnes eò promptiùs inserendo & eripiendo se se excipere, atque Tubi eò commodiùs coarctari & dilatari queant, tum portatu & translatu eò sint aptiores. Verùm hujus generis canales, si constant nempe ex talibus diversissimis tubulis cessilibus atque partibus, hâc rursùs incommoditate laborant, ut procliviter se inflectant ac distorqueant; unde radii visivi mirum in modum confunduntur, ut nihil quicquam accurati, ut ut lentes alioqui sint omnium præstantissimæ, deprehendatur, ob refractiones radiorum, quæ ex lentium distorsione introducuntur. Huic malo tamen subvenitur, si istis Tubis papyraceis, vel ex lamellis, & quidem diversissimis partibus diductilibus confectis, explanatum quoddam lignum, sive asserculum satis crassum pari longitudine

Constructio nonnullorum Tuborum.

integri illius Telescopii substernas, illisque annectas, sicque omnem tubulorum incurvationem & distorsionem optimè evitabis, ut etiam omnium subtiliores canales securè admodùm tractare valeas; hâc tamen conditione, si Telescopia 15 vel 18 pedes non superent: secùs profectò ratione asseris ponderosioris substrati minùs fiunt tractabilia. Suasor ergo sum, ut alio modo dirigendi, nunc describendo utaris.

Alius modus Telescopia dirigendi.

Tertiò, in superiori Schemate ad *d* benè proceram phalangam, sive arbusculam itidem ad Loricam Speculæ eo loco, quo Observationes tum exposcunt, erexi, ad cujus verticem affixam vides trochleam, atque per eam funiculum requisitæ crassitudinis & longitudinis traductum; quo ad Tubum annexo, commodissimè Tibi, quantæcunque etiam sit ponderis, dummodò non 18 vel 20 pedes excedat, eum attollere ac dirigere licet, sed adhibito certo quodam Sustentaculo, tripodi *e* inserto. Construitur autem hâc ratione: ad lignum teres perforatum tria Fulcra in cardine volubili, uti ad *e* conspicitur, ad eò firmiùs subsistendum, affigantur; deinde aliud lignum teres *f* aliquantò subtilius, trium vel quatuor pedum, armetur lamellâ chalybeâ dentatâ ab unâ extremitate ad alteram, atque sic foramini ligni illius robustioris, quod suis tribus pedibus innititur, inseratur; foramen autem hocce à fronte, seu parte superiori lamellâ explanatâ pariter perforatâ, adjecto sufflamine, munitum est, quò dictum sustentaculum, columellâ suâ longiori dentatâ trajectum, in quavis altitudine inhiberi, atque sufflamine seu offendice, ad dentes lamellæ longioris ligni teretis incidente, absque omni titubatione firmiter sustineri possit. Sustentaculum hocce itaque tripedaneum ad quamvis Telescopiorum directionem extrahendo diducere, & intromittendo, prout ex Schemate *e* patet, contrahere poteris. Qui modus dirigendi, ut ut videatur levioris constructionis, non usque adeò tamen ineptus est; cùm Tubi Optici alioquin etiam graviores omni sede promptissimè ac levissimè commoveantur (præprimis, si funiculum ad centrum gravitatis propè adstrinxeris) quin etiam in di-

Peculiare sustentaculum tripedaneum cessile.

cto

cto sustentaculo, in isto scilicet decussatim columellæ serratæ affixo ligno, suâ projecturâ gaudente, firmiter quiescant, nec non horsum prorsum regantur, immoto licet toto tripode. Quæ res cùm sit pro instituendis Observationibus admodùm utilis & conveniens, haud dubito, quin hæc Tuborum directio nemini non Opticarum Rerum Cultori arrideat; præprimis, quoniam nec graviori, nec sumptuoso apparatu opus habet, sed facilimo negotio à quolibet comparatur.

Quosvis lõgissimos Tubos dirigendi ratio.

Quartò, quando verò prolixiores Tubi ad phænomena adhibendi sunt, 25 videlicet 30 & 35 ped. aliam singularem haud ita pridem à nobis excogitatam Machinam adhibemus; cujus ope quosvis etiam Tubos procerissimos, maximique oneris, multas licet manus poscentes, nullo ferè labore, unâ manu oppidò quàm levissimè & promptissimè attollere & dirigere in Tuâ habes potestate, imò procliviùs ac convenientiùs adhuc, quàm priores illos Tubos minores & longè leviores. Machinam autem illam, seu potiùs artificium illud (quod jure hoc nomine ob egregium ejus usum insignitur) pariter in præcedenti Designatione W, melioris intellectûs gratiâ, delineatum dedimus. Opus autem est, ut proceriorem & crassiorem paullò arborem ad Loricam Sepimenti, cùm Tubus hicce aliquantò etiam sit prolixior & gravior, constituas, cujus atque trochlearum quarundam adminiculo Tubus attollendus est. Ipse verò canalis ex quatuor integris asserculis æq; latis, altisve construitur, ut non nisi circa extremitatem ad oculũ, ope alicujus tubuli diductilis, quemadmodùm deinceps pleniùs, prolongari ac rursùs contrahi possit. Præterea ad hunc canalem ligneum funem laxiorem *n h o* eâ ratione, ut vides, annecto, quò se inter elevandum ad *h*, ubi per trochleam ductus, extendere queat; hoc pacto enim Tubus, in duobus videlicet locis ad *n* & *o* ita adstrictus, minùs se incurvat, quàm si circa medium in uno solo puncto *x* fune simplici esset alligatus. Nam pars funiculi *n h* & *h o* sunt instar tenaculorum, ponderositati canalis subvenientium. Adhæc, ad trochleam *h* annecte aliam trochleam *g*, pariter ad

Constructio Canalis.

apicem arboris *z*, per quas alius funis aliquantò crassior ductarius duplicatò trajicitur, ut totum Telescopium eò proclivius, leviùsque attollatur; quippe funis ductarius quò per plures orbiculos transit, eò minori potentiâ, docente Staticâ, pondus dirigitur.

Cùm igitur canalis hicce totus ex integris asserculis formâ quadratâ constructus sit, haud se se adeò facilè inflectere potest; præprimis, quoniam ex duobus diversis ab invicem benè remotis locis, ubi vis major, funiculus *n h o* annexus est. Hincque eodem canali semel ad libellam constructo, non est quod vereamur, successu temporis posse curvaturam aliquam contrahere, sed rectitudinem suam optimè nunquam non retinebit. Quia verò quodlibet Telescopium singulares suos ductus poscit, ideoque peculiarem tubulum *m* unius & dimidii penè pedis papyraceum, sive coriaceum, annulo striato compositum, extremitati canalis *r* adstrinxi, quo scilicet tubulo plerunque duo convexa vitra asservantur (si nempe Telescopium ex tribus lentibus constat) major lens, & planior ad *p*, & minor gibbosior ad *q* residet. Ne autem fractis ex improviso annulis spiratim striatis ad *p* & *l*, quibus ad canalem *r* tubulus hicce *m* adstrictus est, facilè decidat, lentesque frangantur, quatuor ligamentis insuper coriaceis, ope totidem fibularum, dictum tubulum *m* ad canalem *r* alligavimus; quibus adjutoriis omnes casus fortuitos, tubulum, lentesque insertas frangendi abundè præcavimus.

Canali quadrato tubulus affigēdus est.

Telescopio itaque eatenus adornato, ac in altum sublato, opus etiam est Fulcro quodam; sed loco illius scamni statuminibus duobus erectis spirarum tortilium sculpturâ confecti *b*, atque tripedis *e*, aliam planè Machinam, sive mensam Telescopicam versatilem adinvenimus; quæ quidem primâ fronte vix Tibi id promittere videbitur, quod re ipsâ egregiè, etiam in omnium maximis Tubis, licet centum & ampliùs pedes excedant, supra omnem spem Tuam præstat. Ideoque meretur, ut ea ipsa mensa Telescopica quoad singulas partes plenè ac distinctè describeretur; verùm, cùm præcedens Iconismus ob plurimas ibidem

Mensa Telescopica versatilis.

jam

jam delineatas res diversissimas id minimè permittat, differamus id laboris in proximam Tabellam Y, & subsequens Caput XX, ubi eadem Machina, ejusq; totus apparatus dilucidiùs adumbrari, ac etiam consequenter pleniùs describi & declarari possunt. Nunc in genere tantùm quædam, quantum permittitur, quò res eò clariùs postmodùm proponere liceat, delibabimus. Ex superiori itaque Icone manifestum est, super Tabulam vel Mensam, quatuor pedibus insistentem, sedeculam ex duobus erectis statuminibus super basin scilicet ligneam *t* esse erectam. Quæ sedecula inter duas securiculas in peculiari basi ligneâ mobilis est; utraque enim basis cochleâ quâdam, per centrum trajectâ, ac pericochleâ superinditâ priùs conjunguntur; deinde aliâ quâdam cochleâ perpetuâ *u* promptissimè horsum prorsum commoventur. Intra hanc sedeculam, inter illa nimirùm bina erecta statumina quadratus ille tubus ligneus, exempto priùs superiori tenaculo transverso, immittitur. Posteà clauso rursùs illo tenaculo, atque appensâ ad illud parvulâ trochleâ, duplici orbiculo gaudente, nec non alterâ planè simili ad Tubum *r*, funiculoque quadriplicatò per quatuor illos orbiculos ducto, annexoque pondusculo *s* ad extremitatem funiculi in promptu est, etiam omnium ponderosissimum, maximumque Telescopium (cùm in centro quasi gravitatis ad erectam arborem quiescat, ubi pondera vel minimâ potentiâ reguntur) quàm levissimè commovere. Id quod autem eatenus aggredimur: apprehenso scilicet sinistrâ manu funiculo *s*, atque dextrâ cochleâ perpetuâ *u* conversâ. Nam illo funiculo Tubum ex nutu tollere & demittere, cochleâ verò perenni secundùm Horizontis ductum huc illuc deducere possumus; & quidem adeò promptè, leniter & velociter, ut motum ne quidem sentiamus, manente Tubo in quâvis directione & altitudine protinùs immoto, absque omni vacillatione ac titubatione. Atque sic quodvis minutissimum objectum in momento deprehendes, ac assiduè quoque, quoad volueris, conservabis: id quod sanè maximis Tubis confestim deprehendere res magni est momenti. Hoc ipsum autem

Constructio Machinæ modo dictæ.

Quâ ratione hujus Machinæ beneficio etiam omnium maximi Tubi quàm facilimè regantur.

Quo artificio quodvis objectum in oculi statim ictu proceritissimis Tubis inveniamus.

eò procliviùs obtinendum, ſingulari invento, quanquam rudiori & planiori utor. Nimirùm tria vel quatuor ſubtilia ligilla explanata æque crasſa unius pollicis, ac æque longa octo vel decem poll. ad ſuperficiem tegumenti illius Tubi quadrati æque lati, ut ad *y x* & *vv* vides, cochleis affixi, quò illa ad ductum Tubi ita diſponere posſis, ne ulli, quando Tubus adimitur & asſervatur, ſint impedimento; in directionibus verò extrorsùm cuſpides versùs orthogonaliter convertere, ut minimùm ad ſex, ſeptemve poll. univerſa ligilla promineant. Hincque, cùm à Tubi latere dicta ligilla cuſpidibus æquidiſtent, Tubusque ipſe æque etiam ſit latus, non niſi ad cuſpides ligillorum *vv x y* uno oculo Stellam versùs, quam obſervare intendis, collineare opus habes (ac ſi esſent certa Inſtrumentorum Pinnacidia ejus gratiâ affixa) Tubumque tam funiculo, quàm cochleâ perenni eousque dirigere, donec omnes ligillorum cuſpides cum Stellâ in eâdem rectâ deprehendas lineâ; quo peracto Stellam ipſam in Tubo optimè habebis conſpicuam, poterisque eam eousque, quoad volueris, in eo conſervare, funiculi ſcilicet, cochleæque perpetuæ, ut ſuprà monuimus, ductu ac regimine.

Adminiculum hocce videtur quidem ſatis rude, ſed operi admodùm eſt conveniens.

Ad poſtremum admonendum etiam cenſeo, quâ ratione lens objectiva in hunc Tubum quadrangularem inſerenda ſit. Quò autem id eò commodiùs fieri posſit, tegumentum Tubi ita adornatum eſt, ut pars quædam circa extremitatem inter *y* & *n* aperiri posſit, quâ apertâ, ciſtella quadrata *i*, in quâ lens convexa *k* adminiculo quadrangularis asſerculi excavati repoſita eſt, intromittitur, & quidem ad debitam lentium diſtantiam; quam niſi in antecesſum benè cognitam habeas, necesſum eſt, ut intercapedinem illam huc illuc ciſtellam commovendo diligentisſimè inquiras; ſecùs profectò Teleſcopio illo nihil quicquam accurati adminiſtrabis. At vitra ocularia, uti monuimus, tubulo *m* incluſa ſunt; tubulus verò hicce, priusquam canali aptatur, annulus benè largus ligneus *l* ad extremitatem exteriorem ſtriis prominentibus tornatis foramini rotundo canalis ad *r* inſerendus, ac quatuor ligneis claviculis, ne exeat, vel titubet,

Quâ ratione lens objectiva Tubo inſeratur.

Vitra ocularia peculiari tubulo ductuli asſervantur.

bet, affigendus eſt; ut iſte tubulus beneficio annuli ſui, ad extremitatem *p* affixi, & à parte interiori (coronæ prominentis) ſpiratim ſtriati, ad priorem annulum largiorem *l* canali aptatum convertendo adſtringi, & poſtmodùm, uti jam ſuprà tetigimus, ligamentis illis quatuor coriaceis inſuper annecti posſit; ne impulſu aliquo facilè dejiciatur, lentesque adeò pretioſæ, velut in illis longioribus, ac maximis Tubis requiruntur, frangantur. Et tantùm quoque de mediocribus iſtis Teleſcopiis, eorumque ſupellectili dixisſe ſufficiat; nunc majores noſtros Tubos Opticos 50 & 60 ped. contemplemur.

CAPUT XX.

De Tubi Optici ſexaginta pedum Conſtructione & Directione.

QUoniam ergò extra omnem ſit controverſiam, longiora Teleſcopia, ſi hâc cognitâ ratione optimè ſint conſtructa, tum lentes eorum debitam & abſolutam obtineant ſectionem, nec non inter ſe probè combinatæ, plùs circa Obſervationes posſe, quàm breviora. Ideoque nihil ferè à plurimis annis habui potius, nullis planè ſumptibus parcendis, ut non ſolùm nonnulla hujus generis excellentiora manu noſtrâ, ſed quoque operâ aliorum præſtantisſimorum Artificum confecta mihi compararem: ut adeò diverſisſima, tam 30 40 50, imò 60 70 & 140 ped. longa Tuboſpicilla non leviori ſanè labore ac pretio, tam duabus, tribus, quatuor, quàm quinque lentibus convexis auſpicatò obtinuerim. Quæ quantæ ſint virtutis, & quid in detegendis Cœli phænomenis efficiant, non eſt res hujus loci pluribus commemorare; cùm Obſervationes ipſæ abundè ſatis loquantur. Famâ quidem traditur, tantæ longitudinis Tubos Opticos 60 & 70 pedum pasſim inveniri; ſed, quousque mihi innotuit, ſi ſummùm duos excipias, vix alii quidam, commodisſimis regendi adjutoriis inſtructi, ad Aſtra cum fructu aliquo & ſucceſſu hucusq; ſunt adhibiti, nec etiamnum adhibentur: pleriq; eorum non niſi 17 20 30 & 36 ſunt

Auctor maximè operam dedit, ut ſibi omnium præſtantisſima compararet Teleſcopia.

Longisſimi Tubi Optici 60 & 70 ped. non ubivis ſunt obviam.

ſunt pedum, ſive 36 45 vel 54 palm. quibus Aſtroſophi Sidera contemplantur ac ſcrutantur.

Quales Tubos ſive canales, qualemque apparatum ad directionem Auctor conſtruxerit.

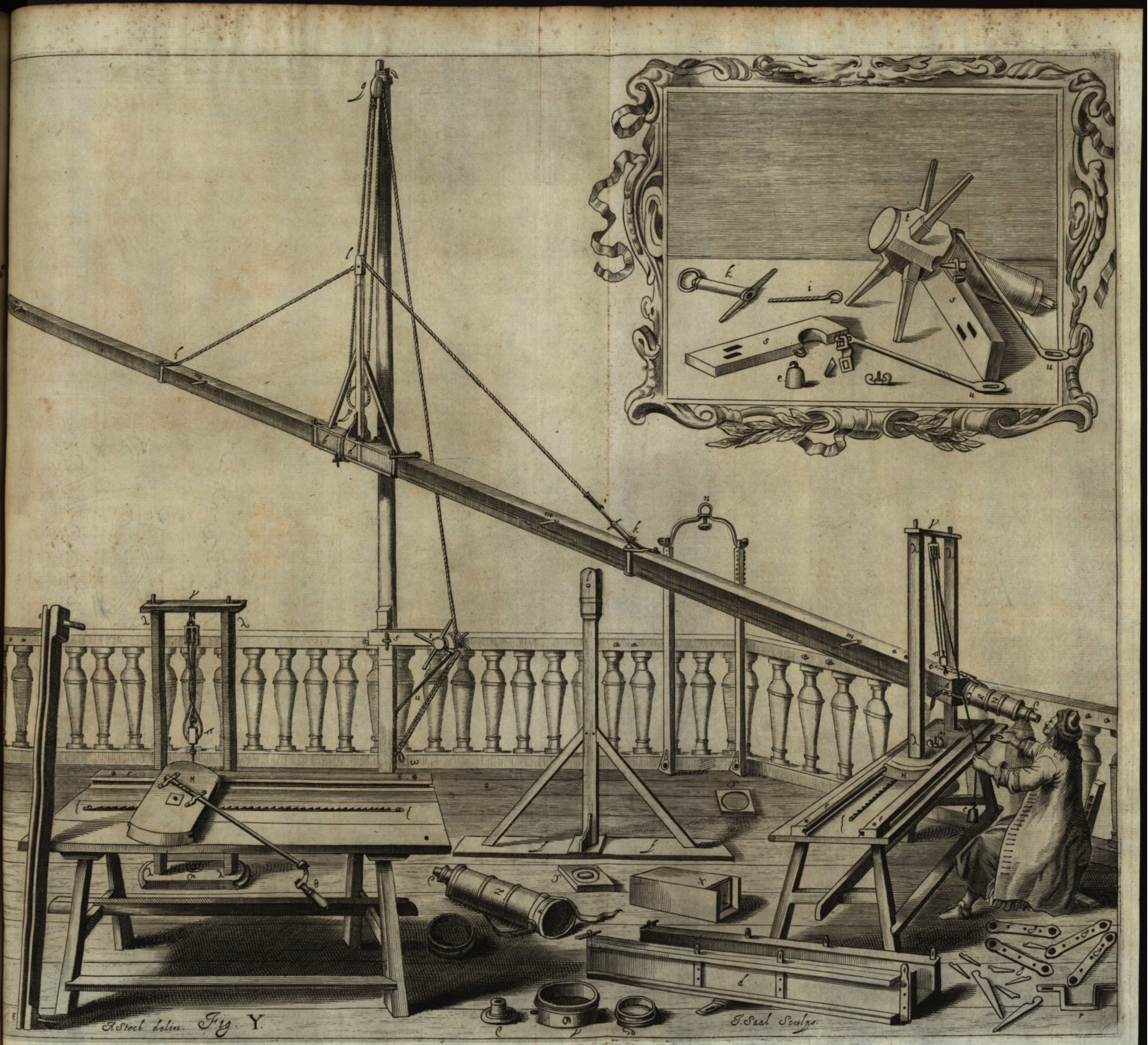
Elaboratis itaque ac comparatis ejusmodi probæ notæ lentibus 50 60 70 ped. ut modò dicebam, operam quoq; dedi ſedulam, quò mihi pariter convenientisſimos Tubos, ſive canales, tum aptisſimam conſtruerem Machinam; & quidem tales, quos commodè unius aut alterius auxilio ſine magno labore, moleſtiâque in ſuperiori ædium mearum Obſervatorio exponere, regere & dirigere liceret. Quod ut eò promptiùs ſuccederet, benè crasſam & proceram arborem, more ſolito, ad Loricam Sepimenti erexi, cuneisque ſuis ferreis adſtrinxi. Tubus verò ipſe, prout Anglis, ni fallor, uſu etiam venit, ex duabus partibus, atque gracilioribus aſſerculis abiegnis conſtat & componitur; in reliquo verò apparatu haud parum diſcedimus: cùm ipsâ praxi, rem aliquantò promptiùs & convenientiùs tractari posſe, deprehenderim ac didicerim. Quælibet autem quadrati hujus canalis pars 30 ped. conſtat, ab *a* videlicet ad *b*, vel à *b* ad *c*; latitudo verò interior eſt novem ferè pollicum, & quidem ab unâ extremitate ad aliam æqualis. Prætereà à parte interiori, in diſtantiâ ſcilicet trium, vel ſummùm quatuor ped., aſſerculi quadrati largo foramine lateribus ad angulum normalem validè agglutinati ſunt; tam ad Tubum eò firmiùs corroborandum, quàm lumen ſuperfluum ab Obſervatoris oculo prohibendum.

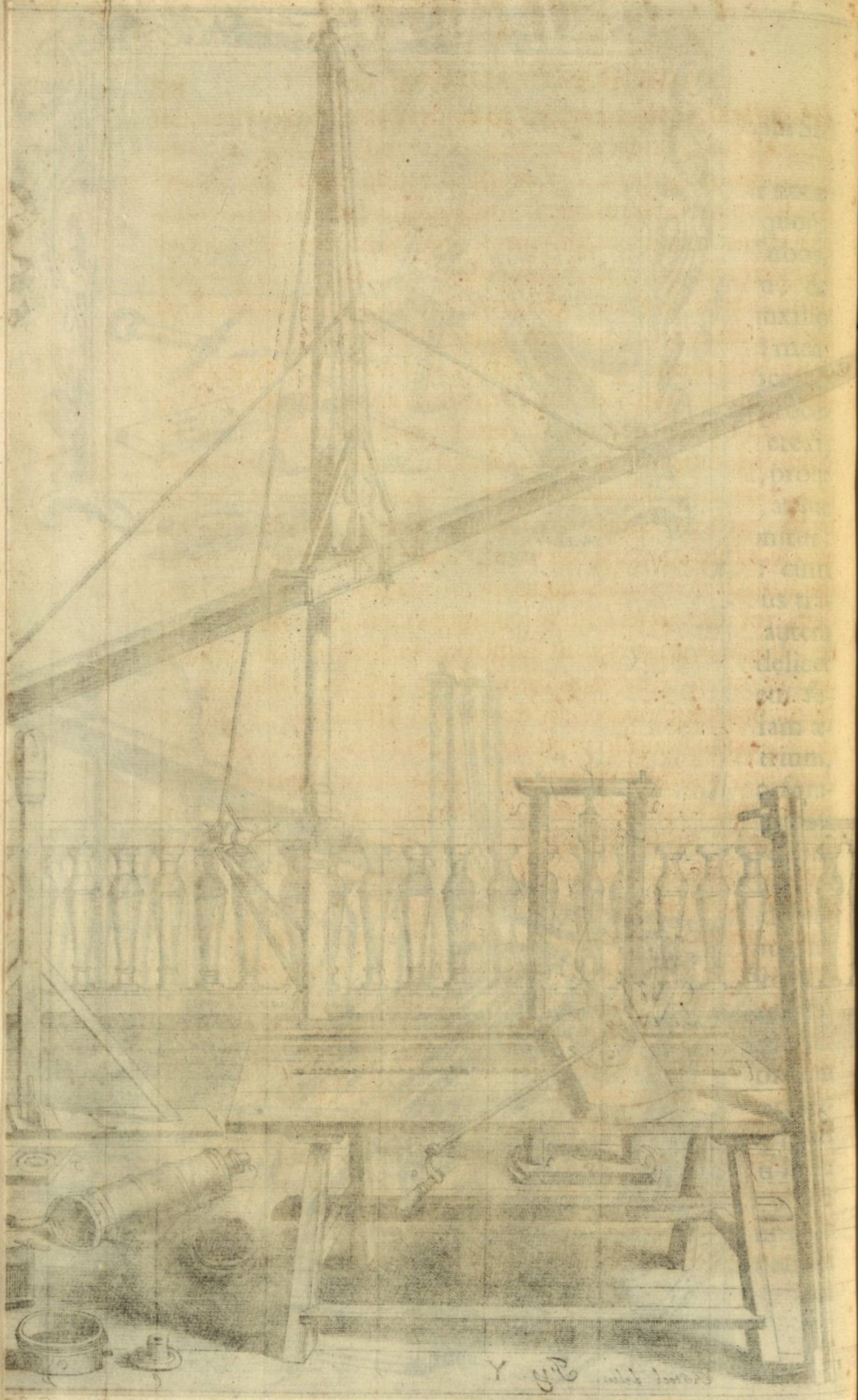
Structura ipſius Tubi 60 pedum.

Quomodo Tubi partes combinandæ ſunt.

Cæterùm, hæ duæ Tubi partes neceſſe eſt ut debitè conjungantur, & quidem adeò exquiſitè ad libellam, ne vel minimam patiantur curvaturam; ſecùs profectò Tibi per ſingula interiora foramina neutiquam rectà transſpicere licebit. Proinde robuſtisſimam ciſtam ex crasſiuſculis aſseribus itidem abiegnis, formâ quadratâ oblongam octo vel novem penè ped. fieri feci, ac circumcircà prævalidis tenaculis ferreis, ne ſe ſe vel quicquam dilatare, nedũ dehiſcere, aut diſrumpere queat, muniri curavi. In hanc ciſtam *d* appoſitæ Deſignationis Y, utriusque partis alterâ extremitate inſeritur; ſed neceſſe, ut canales omnimodè exquiſitè ciſtæ ſint aptati ac adæquati, ut nihil quicquam in

eâ


A. Steck delin.
Fig. Y.
J. Saal Sculps.



eâ vacillent ac titubent, ſed ab omni parte, quousque ciſtæ immisſi ſunt, ſtrictè adhæreant. Deinde canales iſti, in ciſtam immisſi, operculo *ff*, cui inſiſtit ſtatumen *l*, duobus anteridibus roboratum, ut ſitum ſuum erectum orthogonalem validè conſervet, teguntur, ſimul quatuor ferreis robuſtisſimis repagulis ad ipſam ciſtam *d*, adminiculo quatuor illorum tenaculorum (quibus ciſta, ut ſuprà dicebam, eſt munita) ac octo cuneorum itidem ferreorum, ut binæ illæ Tubi partes nequaquam disjungi, nec ſeparari, nec ſe commovere ullo pacto posſint, firmisſimè conſtringuntur.

Ad extremitatem ſtatuminis *l* orbiculus, circa axem volubilis, ſuper quem rudens ducitur, inſertus eſt, cujus altera extremitas ad *h* tenaculum ferreum annectitur; ad alteram verò extremitatem *i* cochlea benè robuſta alligata eſt, quæ in pericochleam ſive thecam *k*, ab interiori parte ſpiratim ſtriatam, ad uncum appenſam inſeritur, & eò usque, donec rudens *h l i* valenter ſit extenſus, convolvitur; eo quidem fine, quò totus Tubus ad lineam omninò rectam deduci, ac in rectitudine firmiter conſervari nonnequeat. Nam, niſi hunc rudentem eâ ratione Tubo huic 60 pedes longo applices, nullo profectò ſucceſſu elevatur, regitur & dirigitur, ſed è contrario facilè evidentem contrahit curvaturam, ut nequaquam tranſpiciendi detur facultas, licet ex robuſtisſimis asſeribus canalis iſte ſit combinatus, ſi nimirùm ſolummodò circa medium *p* ſuſpendi debeat; imò, ut facilè intelligitur, prorsùs frangeretur.

Tubi extremitates rudente cõſtringuntur.

Quò autem è veſtigio non neſcias, an Tubus in lineâ planè rectâ conſiſtat (etiamſi non tranſpicias) atque in directione nec in exceſſu, nec defectu pecces; ideoque quatuor vicisſim ligilla (ut in ſuperiori illo Tubo 20 ped. factum eſt) ejusdem omninò longitudinis ad canalis tegumentũ cochleis *m m m m* affixi: quorum cuſpides niſi prorsùs in lineâ rectâ reperiantur, Tubum ſe ſe incurvare certum eſt indicium. Hincq; rudens beneficio cochleæ ſtriatæ *i k* aut laxandus, aut conſtringendus; laxandus quidem, ſi duo ligilla extrema reliquis duobus intermediis altiora videantur; rursùs conſtringendus, ſi extrema duo humili-

Quomodo cognoſcas, Tubum eſſe in lineâ rectâ omninò extenſum.

Etſi incurvetur, quomodo rectificandus.

ora existant; atque hoc pacto totum huncce Tubum, sive Machinam hanc gravissimam, ut ut ad 20 ped. longior esset, ad libellam usque ad exemplũ rectificare ac dirigere datur. Fundamentum hujus rei quilibet Mechanicus facilè intelliget; nimirùm statumen *l*, cistæ firmiter insistens, multùm huic directioni tribuere. Nam, dum Tubus ad *h* & *k* attrahitur & elevatur, pars intermedia *b*, ut eò procliviùs totus canalis ad rectitudinem redigatur, ope statuminis *l* deprimitur. Sed momentum in eo positum est, ut longitudo statuminis *l* conveniat Tubo, & præprimis distantiæ *h k*, tum extremitates rudentis *h* & *i* debito loco ad canalem sint affixæ. Etenim nisi hæc omnia benè observes, omnis labor erit frustraneus, & non nisi maximo labore, tœdioque totum Tubum gubernabis.

De anginâ canalis.

Porrò, conjunctis itaque his duabus Tubi partibus, nec non rudente *h l k* super statumen, ejusque orbiculum *l* debitè ducto, ac sufficienter extenso, mos mihi olim erat, priusquam canalem attollerem, ut priùs anginam *n*, ex duobus ligneis statuminibus ac robustissimo ferreo tenaculo incurvato constructam, fortissimo axi ferreo, cistæ *d* subjacenti, applicarem; eâ gratiâ, ut totum Telescopium, beneficio hujus anginæ sive trutinæ, ejusque annuli volubilis, fune posset attolli. Nam, ut rem rectè concipias, totus Tubus est quasi scapus, & *l* statumen erectum examen bilancis, sicque *n* angina est. Atque hâc ratione hunc procerissimum Tubum instar bilancis (cùm in æquilibrio pariter ad axem *d* quiescat) promptum Tibi erit, quàm promptissimè ac levissimè, dum elevatus est, regere ac dirigere.

Tubus hicce cum lance comparatur.

Quæ elevandi & commovendi ratio haud quidem adeò est absona; sed certâ tamẽ quâdam incommoditate, Observationibus valdè inconveniente, laborat: nimirùm, cùm angina hæc *n* necessum habeat, ut sit decem ped. alta, ut examen bilancis *l*, quod minimùm novem ped. æquat, liberè per illam se se agitare possit, hincque nullo tempore totum Telescopium non nisi ad annulum *n*, & superiorem anginæ partem attollere licet, donec scilicet trochlea superior, extremitati

Angina in quibusdã obstat Observationibus.

tremitati arboris appensa, cum annulo *n*, vel ejus appensâ trochlea se se attingant; sic ut totus Tubus ad 12, imò 15 pedes minùs in altum deduci possit: atque sic eâ ratione phænomena vix ad 30 Grad. alta, licet arbor satis sit alta, observare possimus. Adhæc, quia ipsa angina ex crassiori robusto ligno, tum multo ferro munita constat, totam Machinam, quæ ex suâ ipsâ constructione maximum jam pondus habet, mirè insuper aggravat.

Quocircà omnibus modis, ut hanc anginam *n* à Tubis prorsùs removerẽ, annixus sum; quemadmodum etiam aptè à nobis, & quidem planiori & faciliori viâ, præstitum est. Loco nempe anginæ hujus põderosissimæ ac molestissimæ *n* frustum rudentis crassioris, ad utramq; extremitatem fibulas ferreas, ut ad *o* conspicere est, firmissimè alligatas habens, axi *d* applicui & affixi, nec non orbiculo, ne axe ullo modo decidat, benè prospexi; postmodùm huic breviori rudenti *o* trochleam uno orbiculo *p* adstrinxi similem, ut ad extremitatem arboris *q* annexi; ducto itaq; per utramque trochleam *p* & *q* fune ductario, poteris æque procliviter & convenientissimè Telescopium istud attollere, demittere, ac si anginâ *n* utaris, & quidem hâc commoditate singulari, quòd Tubum multò altiùs ad plurimos Gradus elevare possis, cùm funem eò usque, donec utraque trochlea *p* & *q* se se mutuò excipiant, ducere valeas; id quod verò anginâ, quæ adeò ad decem, undecim pedes in altum exsurgit, haud conceditur: prætereà solo hoc rudente breviori *o* ipse Tubus longè ad plures libras levior, tractabiliorq; evadit, quàm si anginam adhibeas.

Remotâ anginâ Tubus longè altiùs attollitur.

Cæterùm, arbor sive columna, cujus ope Telescopium elevari debet, necesse est, ut sit satis robusta, quò oneri sufficiat; longitudo ejus ad 60 70, imò 100 ped., si suo semper loco conservaretur, excurrere posset, inprimis, si circa Speculæ centrum immota assiduè consisteret, spatiumque adeò esset amplum, ut Tubus circa arborem cum omni apparatu circumduci posset. Atverò, cùm Specula nostra in summitate ædium nostrarum exædificata supra centum pedes non excurrat, haud potuimus circa medium ejus arbo-

De arbore, cujus beneficio Tubus hic elevatur.

rem collocare, ſed ſolummodò ad Loricam Sepimenti, ne reliquis Inſtrumentis Tubus hicce esſet impedimento, tum proſpectum præpediret. Ideoque ita omnia adornare coactus ſum, ut quovis tempore, ſingulisque vicibus, quando Obſervationes Tubo iſto inſtituendæ forent, commodè ſuo loco arborem transferre, & ad Loricam Speculæ affigere posſem; dein, expeditis Obſervationibus illam rursùs adimere, atque cum funibus, trochleis, totoque apparatu ſuo loco debitè conſervare. Id quod etiam percommodum accidit. Nam ſi arbor illa perpetuò eodem loco permaneret, brevisſimo tempore & funes & trochleæ ex tempeſtate aëris corrumperentur; quippe, quis quæſo eò aſcenderet, ac in ſingulis Obſervationibus ſuperiorem trochleam cum fune ductario tanti ponderis relaxaret ac adimeret, rurſumque in ſingulis Obſervationibus adſtringeret. Largiendum quidem, multum ſanè laboris esſe, tantæ magnitudinis Tubum ex ciſtâ ſuâ, quâ asſervatur, toties producere, utramque partem adminiculo tenaculorum & repagulorum conjungere, fune ſuperintenſo munire, arborem tantæ molis ad Loricam Obſervatorii erigere, ſuis funibus ductariis, trochleisq; inſtruere, ſucculam decusſato manubrio volubili pro ſuſtentandâ Machinâ adornare; deinde peractis Obſervationibus omnia rursùs relaxare, adimere, ac quodlibet ſuo loco deducere & asſervare: nihilominùs tamen, qui Rebus Cœleſtibus ſtudent, vix hæc evitare valent, ut ut privato alicui, ob nimios ſumptus erogandos, ſit maximè moleſtum & damnoſum.

Arbor ad ſingulas Obſervationes denuò erigenda, & cum omni apparatu inſtruenda eſt.

Teleſcopiis proceriſsimis Obſervationes inſtituere eſt res alicujus laboris.

Si aliquis Magnatum ac Principum ſumptus hanc in rem ſuppeditaret, utique haud grave foret, ſingularem & convenientisſimam Speculam adornare, licet Teleſcopium ad 150 pedes excurreret, quò arbor, cujus ope Teleſcopium aliàs erigitur, perpetuò ſuo loco ſubſiſtere, funes ductarii cum ſuis trochleis ſemper affixi ab eo dependere posſent, & quidem immunes ab omni aëris intemperie; pariter Tubus ipſe omni tempore omnimodè conjunctus & inſtructus cum toto apparatu præſtò esſet, quin-etiam, quod præcipuum, in eo ipſo loco, quo attolli, ac ad Sidera exponi debeat;

Quâ ratione convenientisſima Speculapro Tubis longisſimis exſtrui posſit.

beat; ut minimè opus habeamus, multorum Virorum ope de loco ad alium deportare, nec eum disiungere, omnemque supellectilem restringere, suoque loco deponere; sed semper, quoties libeat, Telescopium protinùs attollere, ac quorsum quorsum volueris dirigere, tum quidem absque magno labore & molestiâ. Verùm, proximo Capite ex composito, Astrophilorum gratiâ, qui convenientiorem modum necdum excogitarunt, hâc de re acturi sumus. Indubitatum sanè est, singulare adminiculum fore, tum nemini non Astronomiæ Cultorum gratissimum, maximamque molestiam posse ita evitari, si singulis vicibus Telescopium tanto labore, tamque operosè, tantoque temporis dispendio non esset priùs instruendum; sæpiùs, crede, ad tales Observationes accederemus, si nempe omni tempore Telescopium omnimodè in statione expositum, &, ut non nisi oculi, manusque ad Tubum admovendæ essent, in procinctu haberemus.

Maguâ molestiâ liberaremur, si ejusmodi Speculâ frui daretur.

Sed ut revertamur ad columnam, sive arborem nostram, Tubum sustentantem, cujus proceritas tanta, quanta nobis huic Telescopio sexaginta ped. sufficere visa est, tum ut eam, trium vel quatuor virorum auxilio, ad Loricam Sepimenti erigere, affigere, restringere ac deponere possimus. Hæc, inquam, ad Loricam, ubi ubi volueris (cùm ab omni Cœli plagâ locus ei negotio accommodatus est) incurvato tenaculo *r*, certisque repagulis validissimè adstringitur; deinceps chilonia, ex ligno exstructa, in quâ succula circumagitur, ad arborem istam transversè, & ad Loricam, ut ad *s t* videtur, pariter affigitur. Quò autem hæc chelonia unà cum suâ succulâ decussato manubrio eò firmiùs subsistat, subscudem, sive anteridem ferream renitendo subjeci sive substruxi, atq; ad arborem suis cuneis ita obfirmavi, ne circumactione succulæ, funiumque ductariorum attractione (quanquam Tubus sexaginta, sive septuaginta ped. unius hominis robore elevetur) chilonia & succula *s t* vel se se incurvent, vel prorsùs frangantur, sed leniter circumagi, atq; sic Tubus ipse ope funis ductarii molli articulo in altum deduci nonnequeat. Quando verò Telescopiũ nunc debitam altitu-

Arbor ad Loricam Sepimenti adstringitur.

Tubus quomodo elevetur ac sistatur.

altitudinem obtinuit, fune aliquo *vv* ad partem inferiorem arboris loco ſufflaminis alligato, planè ſiſtitur, annectendo nempe funem iſtum decuſſato manubrio ſucculæ; ſicque tota Machina, ut ut ſit ponderoſisſima, adeò firmiter omninò ſufflaminatur, ut ne quidem minimùm cedere, multò minùs decidere, vel jacturam facere aut accipere ullo modo posſit. Id quod profectò neceſſariò etiam requiritur, ut planè tuti ſimus in ejusmodi Obſervationibus tantâ Machinâ peragendis. Nam in rebus tanti momenti, & tam pretioſis lentibus conſervandis (quæ valdè carè æſtimantur, & quas grandi pecuniâ mercamur) ſummoperè opus eſt, ut omnem jacturam probè præcaveamus, inprimis, ne aliquis Obſervatorum vel Spectatorum ex improviſo lædatur, imò planè interimatur. Tanta enim moles ſi deſubitò ex alto decideret, quicquid offenderet, frangeret, perimeret. Quò autem eò pleniùs dictam cheloniam *s*, in quâ volvitur ſuccula, quadrifido radio volubili *t* contemplari posſis, ea omnia in ſuperiori Tabellâ præcedentis Fig. Y ſub ampliori aliquâ Deſignatione Tibi ob oculos ponere volui. Ex quâ facilè patebit, quomodo chelonia *s* exſtructa, quâ ratione ſuccula *t*, ſive jugum ligneum cum ſuis vectibus cheloniæ transverſim, obnitente anteride, imponatur. Prætereà etiam cochleam illam *i*, cujus ſuprà meminimus, nec non ejus thecam *k*, à parte interiori ſpiratim ſtriatam ibidem apponere placuit, quò ei, cui fortè aliquando interesſet, dilucidè omnia proponerem. Et tantum nunc de Tubi hujus ſexaginta, vel ſeptuaginta pedum conſtructione, connexione, intenſione & omni apparatu, quo attollitur ac demittitur, dixisſe ſufficiat. Nunc ad ejus directionem deſcendamus, quâ nimirùm ratione quàm promptisſimè ac levisſimè regatur, ac quaquaverſum dirigatur: an uſpiam alibi quisquam convenientiorem adhuc Machinam cum tempore ſit excogitaturus, tempus docebit; hucusque, ut omnis mecum fatebitur, nemini adhuc tale quicquam in mentem venit, nec illam operi admovit, ut primus planè ſim (abſit jactantia) qui Machinamentum hocce Teleſcopicum conſtruxerim, atque ad uſum tranſtulerim.

Machina tractatoria.

Cochlea adſtrictatoria.

Modus Teleſcopia dirigendi.

Prius-

Priusquam autem Tubus hicce fune ductario attrahatur ac elevetur, necessum habes, in extremitate præcedentis Tubi operculum istud inter *c* & *h* laxare & aperire; quò cistellam *x*, lentem objectivam *y* ferentem, debito loco secundùm requisitam lentium distantiam reponere possis. Nam, nisi vitrum objectivum rectè constitueris, profectò, si in primis duo ocularia simul adhibenda, parùm admodùm efficies; quandoquidem distractione & immissione tubulorum *z* non usque adeò accuratè lentis objectivæ intercapedinem obtinebis: sicuti nemo non hujus Artis peritus ultrò agnoscet. Posteà, insertâ scilicet hâc cistulâ cum suâ lente, eâque, ne loco debito discedat, benè obfirmatâ, tubulum *z* duabus cicutis, sive duobus ductibus ex chartâ & corio superindito compositum adstringo canali cochleâ suâ intrinsecâ, ad annulum scilicet canali insertum, & ab exteriori parte spiratim striatum *γ*, cujus jam Capite superiori XIX, pag. 388 meminimus. Ne autem annulus hicce canali exeat, atque totus tubulus cum suis lentibus decidat, lentesque frangantur, quatuor ligneis clavis, per canalem trajectis, eum confirmavi, simulque quatuor ligamentis coriaceis ad fibulas adstrinxi: sed antequam tubulus iste *z* ad canalem adstringitur, inserendæ priùs sunt istæ binæ lentes oculares in istum tubulum; major & planior adminiculo annuli *δ* & *α*, minor verò & magis gibbosa ad *β* ope ejus tubuli.

Vitrum objectivum debito loco apponatur.

Tubulus duabus cicutis.

Totam autem Tubi Optici Machinam, cum omni suo apparatu, remotâ mensâ versatili Telescopicâ regere & dirigere, res sanè est multi laboris & operæ; tale nempe vastissimum & ponderosissimum Instrumentum liberâ manu absque omni adjutorio continuò commovere, atque in eodem semper puncto conservare. Unde perplurimi ab ejusmodi Observationibus, ope longissimorum Tubospicillorum sæpiùs suscipiendis, omnibus modis fuerunt deterriti. Nam, ut mihi quoque accidit, id quod maximo negotio nonnunquam inventum, uno oculi ictu rursùs perditum est. Quare nihil potius habui, quàm ut huic inconvenienti medelam afferrem, mensamque Telescopicam versati-

Absq; Mensâ Telescopicâ maximi Tubi vix regitur.

versatilem adinvenirem, cujus adminiculo ex voto & ad nutum unicuique Observatorum licet peragere omnia: prout ipse, re probè exploratâ, sine dubio fateberis.

Constructio Mensæ Telescopicæ.

Mensam itaque hanc Telescopicam, quò totum artificium eò clariùs pateat, sub aliquantò ampliori figurâ in præcedenti Delineatione Y delineatam dare placuit. Inferius corpus ipsum quâ ratione & ex quibus partibus sit compactum, qualibus fulcris, transtris, retinaculis & transversariis coadunatum, ex Schemate abundè patet. Tabulæ medio hujus Mensæ ferrum quoddam laminatum perticale dentatum ξ secundùm longitudinem ab unâ extremitate ad alteram immisi, cochleisque firmiter affixi. Ad utrumque Tabulæ marginem duos canthérios ε ε, striâ confectos, ut vides, reposui, ac pariter cochleis annexi; quò assamentum satis crassum, ab utroque latere projecturâ instructum, in canthériorum striis horsum vorsum commoveri posset. Cùm autem assamentum illud η nudâ manu, in primis, si onus insigne quoddam sustinere debet, haud convenienter, nec adeò facilè regatur; idcircò ad latus assamenti η posticũ, quod tabulæ incumbere debet, cochleam perennem satis crassam, longamque suo manubrio volubili confectam, ope duarũ fibularum, quæ instar cheloniarum essent, in quibus circumvolveretur, non decussatim, sed transverso situ respectu axis striati affixi. Quæ cochlea perpetua cùm suas strias, ut patet, habeat, atque vectis ille ferreus in medio tabulæ incedens suos dentes, oportet necessariò, assamento scilicet hocce η cum cochleâ suâ huic trabeculæ ferreæ denticulatæ imposito, atq; canthériis suis ε ε adstricto, ut striæ cochleæ perennis θ dentibus illius axis ferrei striatis ξ morsicatim se se implicent, ac se se mutuò excipiant, mordeantque, sic ut dictæ cochleæ circumvolutione & regimine assamentum illud η omninò secundum tabulæ ductum, & quidem promptissimè ac lenissimè cessim procedere cogatur. Dein aliud assamentum μ, ejusdem ferè magnitudinis & figuræ, ad similitudinem η construxi, & quidem suis projecturis, quò assamento η aptè conjungi, eiq; inseri possit; in quo bina statumina λ λ, longi-

Totum ferè artificium in unâ solâ cochleâ perenni latet.

Virtus cochleæ perennis.

longitudine penè quatuor ped. erexi, & transversario γ connexi, tanto autem spatio inter se remota, ut canalis quadratus commodè inter hæc bina statumina intromitti possit. Quibus peractis, sedecula tota $\mu\ \lambda\ \gamma\ \lambda$ ad ligneam basin η cochleâ quâdam, per centrum trajectâ, primùm constringitur, ut aptè projecturis suis intra strias η circummoveri, ac ita etiam immotâ mensâ Telescopicâ sedecula nihilominùs conversione canalis sese accommodare queat; quando nimirùm Tubus obliquiori aliquo situ, respectu mensæ, directus est. Deinceps tota hæc sedecula cum utrâque ejus basi μ & η mensæ imponitur, & intra illas securiculas $\varepsilon\ \varepsilon$ eo modo aptatur, ut convenienter cochlea illa perpetua θ axi denticulato ξ, per medietatem tabulæ transienti, optimè conveniat, ac muto morsu dentes axeos ejus corripere valeat. Postmodùm tenaculum transversum γ adimitur, Telescopium verò in sedeculam intra illa bina statumina $\lambda\ \lambda$ immittitur, atque tum, clauso rursùs illo tenaculo γ, trochleola duplici orbiculo ibidem appenditur, nec non alia similis trochleola ad π canalē unco suo ad annulos ibidem affixos, quorum plurimi inveniuntur, annectitur, & quidem eo loco, quo ratio ac commoditas id poscit. Rursùs per hasce binas trochleolas ducto quadrificatò funiculo directario, eique appenso pondusculo duarum scilicet vel trium summùm librarum, pro gravitate videlicet integræ Machinæ regendæ, totum artificium, quod ad commotionem & directionem Telescopii alicujus sexaginta vel septuaginta pedum omnimodè requiritur, confectum habes & adornatum.

Sedecula Mensæ Telescopicæ.

Usus hujus Machinæ Telescopicæ.

His itaque omnibus eâ ratione dispositis, totam illam mensam Telescopicam, unà cum immisso & affixo ope binarum trochlearum Telescopio, ad partes phænomeno observando obversas transportare jubeo; id quod facilimo negotio etiam peragitur, cùm Tubus in centro gravitatis omninò circa ipsius medium & æquilibrium pendeat, ubi alioquin omnium gravissima onera quàm levissimè commoventur. Proinde Tubus, rudiori Minervâ vel attrahendo, vel laxando fune ductario præcipuo, tum conver-

Quomodo Telescopium in Mensâ Telescopicâ regatur ac dirigatur.

tendâ cochleâ gubernatrice θ, mensæ Telescopicæ adhærente, beneficio illorum quatuor ligillorum *m m m m*, ad tegumentum canalis affixorum (prout jam paginâ 390 & paginâ 393 diximus) dirigitur, quò objectum vel phænomenum, quod desideras, ipso Tubo excipere, atque ita istud per lentes optimè conspicere possis. Modus quidem iste per planissima talia ligilla Tubum dirigendi quamvis ad Stellam minimam valdè admodùm videatur rudis & gregarius, sed, crede, re ipsâ experieris, accuratiori artificio haud opus hìc esse. Quod si tamen subtilius aliquod desideras, loco ligillorum affige Tubo aptâ quædam Pinnacidia, atque tum horum ope dirige Telescopium; sed dubito, licet sint subtiliora adminicula, an promptiùs & citiùs Stellam deprehendes; contrà verò certissimum est, longè faciliùs uno etiam leviori ictu Pinnacidia illa subtiliora depravari posse.

Nonnunquam rudiori aliquâ ratione res nonnullæ æque accuratè, ac aliâ quâdam longè subtiliori, & anxiè quæsitâ expediuntur.

Sed ad ipsam Observationem instituendam ut redeamus, nonnescias velim, quòd quasvis Observationes in quocunque situ & elevatione commodissimè vel stando, vel sedendo ope nostrarum sellarum cessilium peragere (quemadmodum ex superiori Iconismo satis superq; liquet) tum Tubum ex voto promptissimè & lenissimè, absque omni labore & molestiâ, regere & dirigere possis; sinistrâ videlicet manu apprehenso funiculo, ejusque ponduculo *e*, dextrâ verò cochleæ perpetuæ manubrio θ, funiculum nimirùm attrahendo vel relaxando; cochleam verò convertendo & retorquendo, manente semper Telescopio in quovis situ prorsùs immoto, absq; omni ulteriori commotione & titubatione. Hâcque ratione, etiamsi quævis stella, ac quodvis Cœleste phænomenum diverso gaudeat motu, nunc proprio, nunc diurno, modò secundùm longitudinem, modò altitudinem; nunc ortum, occasum, nunc Austrum & Septentrionem versùs, nihilo tamen seciùs, ut ut motu feratur velocissimo, proclivissimè tamen quodvis objectum in centro Telescopii, vel potiùs lentium exactissimè, quoad volueris, funiculi scilicet illius & cochleæ perpetuæ directione, & continuâ agitatione conservare poteris.

Hâc Machinâ Telescopicâ promptissimè & convenientissimè omnes Observationes peraguntur.

Quomodo hoc nostro artificio omnis motus Corporum Cœlestium evitari possit.

poteris. Etenim, si phænomenum magis ac magis in altum vergere & ascendere deprehendis, Tubum paullulùm demitte, funiculum parumper laxando; sin descendit, attrahe funiculum, protinùs phænomenum ad priorem locum rediges & deduces; & licet manum de funiculo planè tollas, nihilominùs Tubus in eo positu firmissimè consistet; cùm pondusculum planè totius Machinæ gravitati respondeat, atq; eandē assiduè in omni elevatione, ut ne minimùm quidem nutet, validè conservet. Rursùs, si phænomenum ad ortum tendit, contorque vel constringe cochleam perennem dextrorsum; si verò ad occasum excurrit, retorque illam sinistrorsum: atque ita exactissimè ad unguem omnem motum phænomeno eximes, illudque perpetuò immotum quasi in Tubo sustinebis & servabis: prout quilibet ex ipsâ praxi facilimè addiscet. Quæ Telescopium dirigendi ratio quàm jucunda sit, & Observationibus ipsis quàm convenientissima, alii, rem quando ipsi aggressi fuerint, fatebuntur. Nam licet à Tubo discedas, phænomenumque eo elabatur, rediens tamen adminiculo ligillorum, cuspidibus scilicet illorum universis in unâ eâdem rectâ ad objectum directis, illicò Telescopium restituere, stellamque vel minimam ad lentes deducere poteris; ut etiam omnes harum Rerum rudiores, & Observationibus prorsùs inasueti maximâ cum voluptate & jucunditate quodvis phænomenum, ut ut sit velocissimum, confestim assequi, Tuboque ad satietatem detinere queant. Ita ut Mensa hæcce nostra Telescopica versatilis insigne pro quibusvis, etiam omnium longissimis Telescopiis sit adjutorium; sine quibus sanè, quomodo ejusmodi vastissimæ Machinæ pro lubitu & necessitate convenientissimè, & adeò exquisitissimè regi & dirigi possent, non video.

Tubus ad quodvis objectum immotus sēper subsistit.

Auctori videtur, hanc dirigendi rationem non adeò esse ineptam.

CAPUT XXI.

De Telescopio nostro maximo.

Cùm abundè nunc tandem exploratum sit, quantum plurimis Observationibus Cœlestibus, Rei Literariæ bo-

Plurimi hâc ætate incumbunt,

bunt, ut indies præstantiora conficiant Telescopia.

no instituendis contribuant præ aliis exquisita & perfecta Telescopia. Hincq; nemo non Astrophilorum ac Opticorum nihil habet potius, quàm ut indies perfectiora, insuper & longiora conficiat, construatque. Longiora tamen sexaginta vel septuaginta ped., quod sciam, ut ut lentes pro longioribus Tubis hinc inde fortè expoliverint, feliciter, & cum aliquo successu ad Sidera hactenus vix ullibi exhibita fuerunt. Eâ de re, quòd hucusque nondum convenientem Machinam, Tubumque pro inserendis lentibus adinvenire & componere potuerint, & quidem talem, qui omni commotioni & directioni expeditè pareret, ac Observatoribus minimè esset mole suâ molestus. Imò plurimi Eruditorum, hoc ipsum adeò faciliori viâ detectum iri, penè desperarunt; nihilo tamen seciùs spem omnem minimè abjeci, sed amplissimam ejusmodi Machinam, Favente Deo, pro ferendis lentibus centum, imò centum quinquaginta pedum utique elaborari, atque ad usum commodum transferri posse, planè sum confisus. Ad quod opus suscipiendum inprimis Illustr. Dn. Titus Livius Burattinus, ut Rerum Mechanicarum omnium, sic & harum Opticarum Peritissimus, & Exercitatissimus me maximè inflammavit: cùm non solùm lentes, manu suâ expolitas, pro Telescopio centum quadraginta ped. promptissimè promiserit, sed etiam brevi pòst liberali animo exhibuerit. Initiò tamen, rem istam plurimas habere difficultates, optimè me prævidisse fateor. Etenim, si negotium aggrederer superiori viâ, construendo videlicet canalem quadratum ex quatuor asseribus, atq; ex quatuor partibus conjungendis, quamlibet licet quadraginta ped. longam. Istæ quidem partes singulæ, largior, tam antè detecto, quàm alio adhuc diverso modo coadunari, atque beneficio quarundam cistarum ac funium ad rectitudinem deduci possent; si quis nimirùm haud vulgares sumptus, nec singularem potentiam ad Machinam componendam & regendam non vereretur. Verùm sedecim asseres quadraginta ped. longit. sufficientis crassitiei & latitudinis, unà cum tribus adeò robustissimis cistis, quindecim minimùm ped. longis, tanto ferro

Quare longissimi Tubi adeò raro hactenus ad Sidera adhibiti fuere.

Ad eōstruendam Machinam pro Telescopiis lōgissimis Ill. Buratinus Auctorē præ primis excitavit.

Talem construere Machinā est profectò alicujus laboris.

ferro munitis, nec non tot funibus, trochleis superadditis, tantoque apparatu, quantæ, quæso, essent molis, quanti laboris & operæ, ea omnia conjungere, ad lineam rectam deducere, elevare, commovere, atque in suo semper situ & rectitudine conservare?

Idcircò prævidens hanc insignem molestiam, negotium hocce aliâ planè singulari ratione tentavi, nimirùm, ut ejusmodi Machinam pro lentibus centum quadraginta ped. ex octo tantùm, & quidem multò arctioribus & subtilioribus asseribus abiegnis construerem; quæ Machina ut esset sic levior, ita pariter ad construendum & dirigendum longè commodior ac facilior, præprimis cùm omnibus cistis intermediis prorsùs remotis, imò, quod maximum, absque omni ferro, ne unico quidem clavo ferreo unius obuli valoris (quod notandum) adhibito componeretur: & ut rem brevibus complectar, operam dedi, ut Machinam ex solis duobus asseribus gracilioribus, rotundum quasi Tubum præsentantem conficerem. Id quod principiò quibusdam, ut ut alioqui non omninò rudioribus, ferè absonum, imò ad instar paradoxi videbatur; canalem ex duobus solummodò planissimis asseribus exædificare & instruere. Quandoquidem extra controversiam penitùs est, duos asseres explanatos nunquam eâ ratione, ut tubum clausum referant, lucemque ab omni parte excludant, ita combinari ac conjungi posse. Nihilominùs feliciter, cum Deo, successit opus, ut desideratum finem obtinuerim, ac instar veri tubi eo commodè uti possim: quanquam, ut facilè intelligis, hanc ipsam Machinam construere, tum regere ac dirigere, res sit alicujus difficultatis.

Planè novâ ratione Auctor hanc cõstructionẽ aggressus est.

Tubum componere ex duobus solummodò asseribus, omni omninò ferro remoto, imò ne unico clavo ferreo adhibito.

Machinam autem ipsam ex quatuor asseribus, quadraginta ped. longis, quò debitam longitudinem centum quinquaginta circ. ped. obtinerem, composui. Primò assamentum decem vel undecim poll. ferè latum, ac uno & quartâ ejus parte crassum, æquabiliter explanatũ & extensum arrectis lateribus super aliud assamentum, tantummodò octo vel noven poll. latum, & vix tribus quartis unius digiti crassum ad medietatem penè explanati ejus lateris,

Constructio Machinæ pro Telescopio 150 pedum.

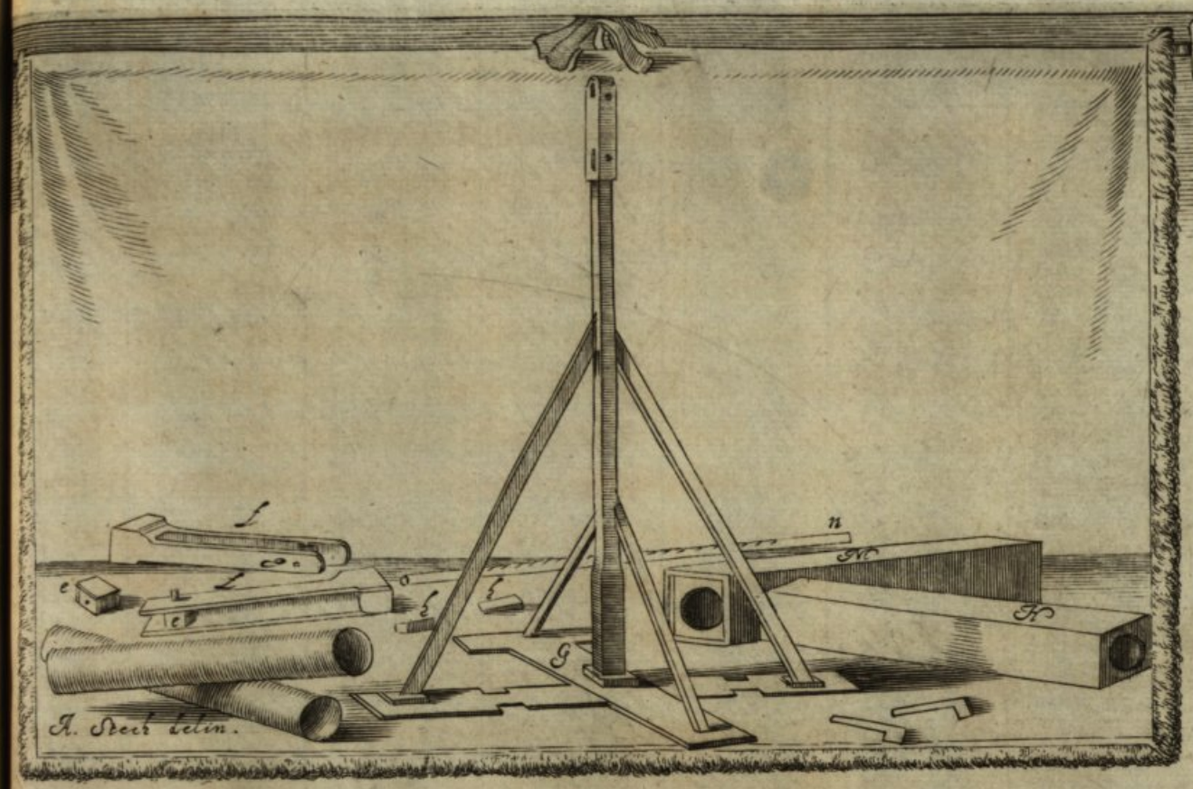
tanquam ad basin, orthogonaliter erexi & affixi: prout ex adjuncto Iconismo ad *a* B *a* videre est. Et ut eò firmiùs eâ ratione conjuncta hæc duo asſamenta consisterent, plurimis anteridibus & tenaculis ligneis *c* secundùm longitudinem impositis, ad tres vel quatuor pedes à se invicem remotis, uno scilicet latere in basin, asserem scilicet inferiorem *b*, altero verò latere anteridum *c* admovendo alteri asſamento orthogonaliter arrecto, & quidem à latere illius asseris arrecti postico, ibidemque ligneis clavis firmissimè constrictis & conglutinatis statuminavi & corroboravi; ne vel minimùm hi bini asseres, tam subjacens, quàm arrectus, alter ab altero commoveri, vel se se distorquere possent, sed perpetuò ea in situ conjunctim conservarentur. Nam, quemadmodum jam Cap. VIII occasione illius Quadrantis meminimus, asſamentum illud *a* B *a* ad latitudinẽ super alterum explanatum *b b* erectum, nullo modo sinit inferius, basin videlicet subjectam *b b*, se se incurvare, licet asſamentum alioqui satis sit arctum & gracilentum; è contrario hocce asſamentum subjacens *b b*, cùm suâ planitie arrecto validè sit affixum, neutiquam permittit, ut superius *a a* arrectum ullo pacto se se obliquare queat. Ita ut hæc bina asſamenta quadraginta ped. longa dictâ ratione inter se firmissimè combinata & conjugata, semper strictissimè in rectâ omninò lineâ se se conservare, & nullo modo inflectere possint, imò citiùs, maximâ vi addibitâ, asseres illos ita compositos franges, quàm obliquabis: quemadmodùm facilè intelligitur.

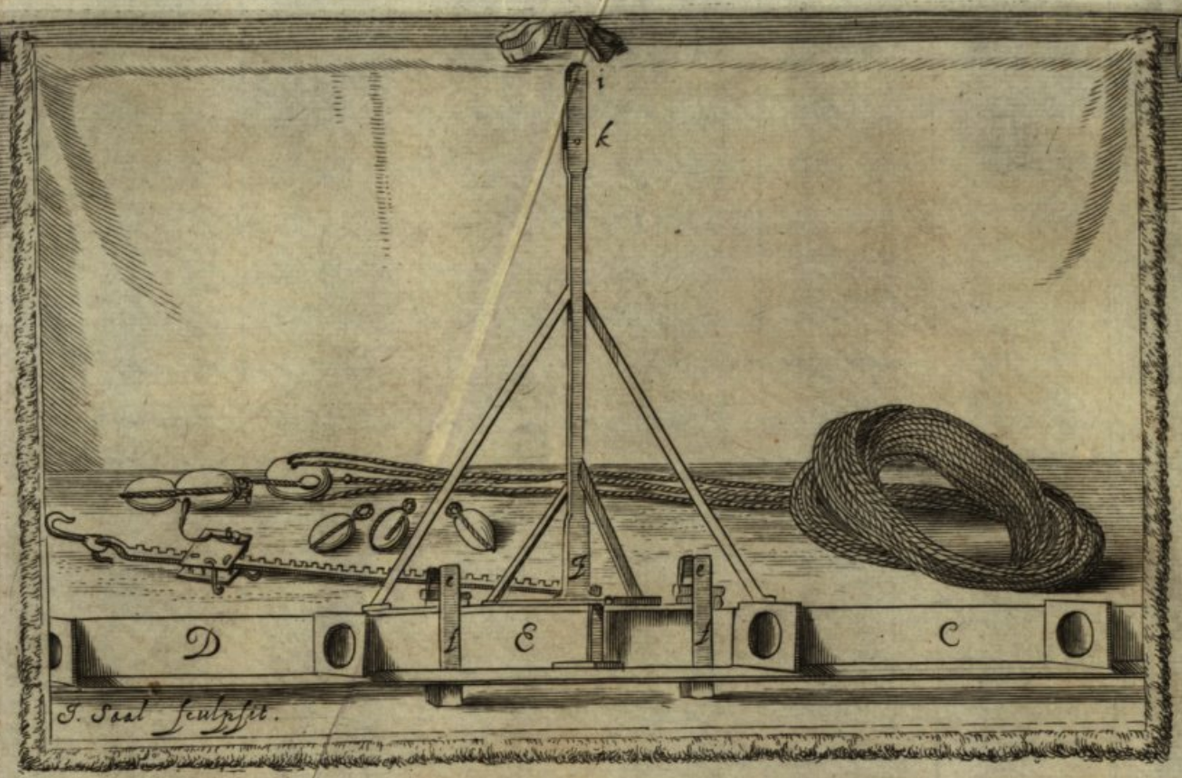
Asseres peculiari ratione conjuncti & combinati minimè se sinunt incurvare.

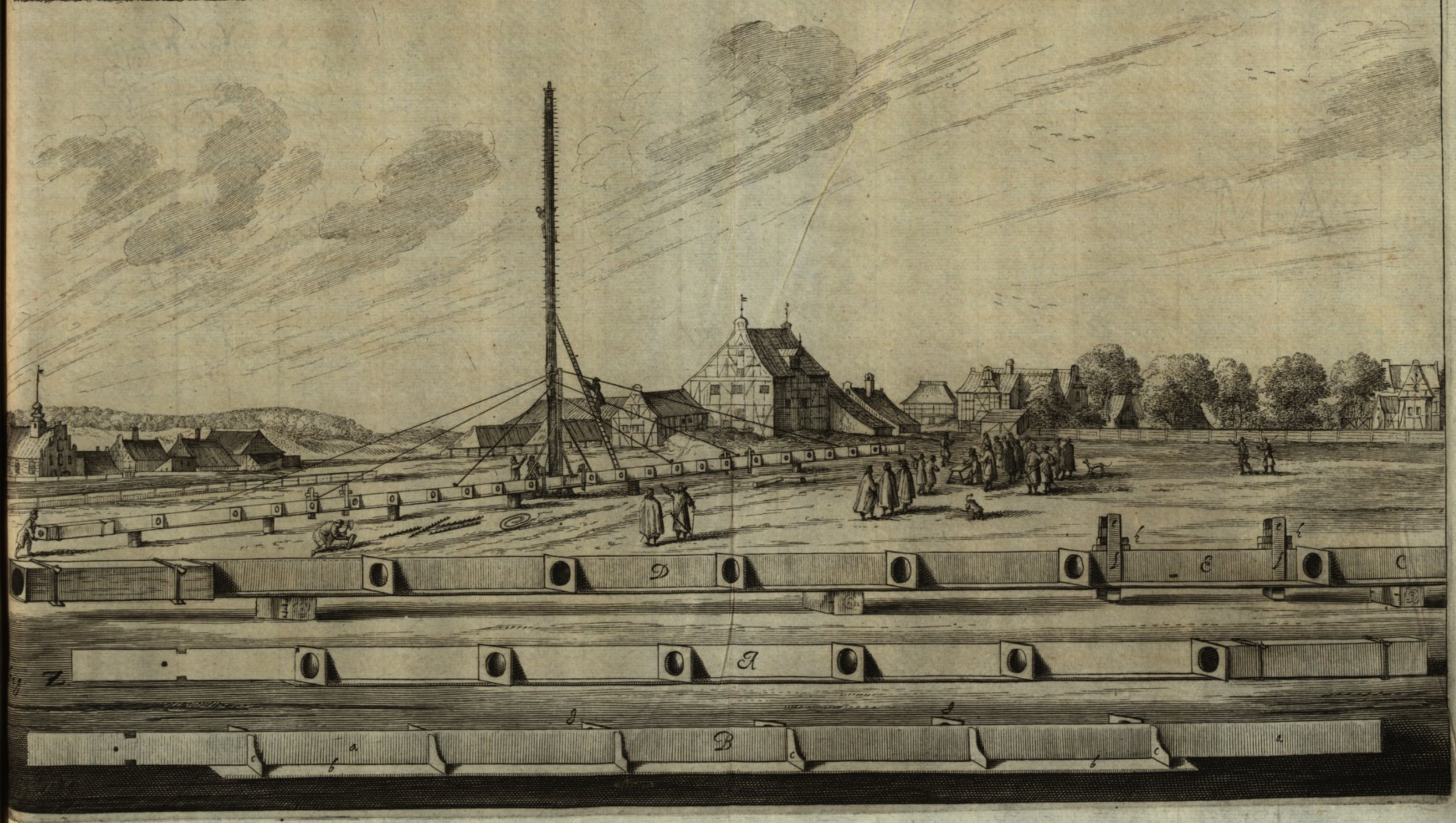
Ab altero autem latere illius arrecti asseris *a a*, ut ad A & D manifestum est, è regione anteridum & tenaculorum *c* asserculos quadratos *d*, sed amplo foramine præditos unius ferè pedis magnitudine insuper orthogonaliter erexi, & ad utrumque asſamentum, tam subjectum *b*, quàm arrectum *a*, ligneis clavis probè affixi, atque conglutinavi; eo non solùm fine, ut utrumque asſamentum magis magisque constringant ac corroborent, sed in primis, reliqua ut modò taceam, quò lumen adventitium, ab exteriùs proveniens, omninò prohibeatur, ne in lentes incidat, oculosque

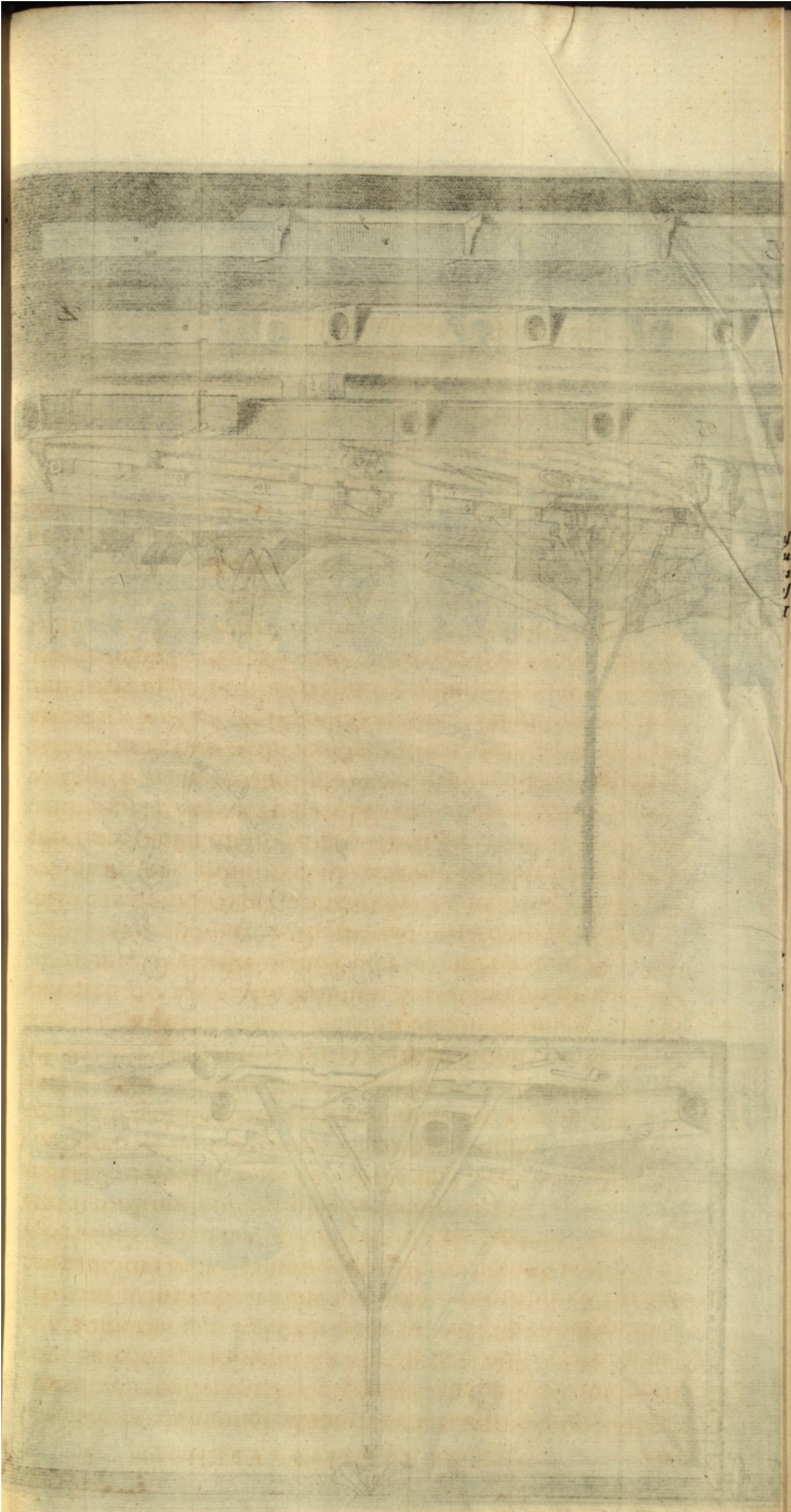
Perforati asseres quadrati quem in finem sint affixi.

Obser-


A. Steck delin.


D
E
C
J. Saal sculpsit.


D
E
C
A
B



Obſervatorum irradiet. Combinatis itaque ac compoſitis quatuor illis partibus *A B C D*, artis nunc eſt, eas invicem ſecundùm longitudinem conjungere & conſtringere, ut ne minimum quidem ferri res opus habeat, & nihilominus debitam ſuam habeat firmitudinem, etiam illicò rursùs haud multo labore, temporisque diſpendio reſtringi & reſolvi posſit. Ad hoc ipſum autem præſtandum commodius remedium nullum planè invenire potui, quàm ut peculiares anginas ligneas conſtringentes ſive conſtrictorias conficerem, quibus alioqui Scriniarii utuntur, dum asſeres conjungunt & conglutinant, quales in præcedenti Figurâ, & ſuperiori Tabellâ ad ſiniſtram ad *f* delineatas dedi; hoc tantùm diſcrimine, quòd Scriniariorum anginæ ab utrâque extremitate firmiter clauſæ ac conglutinatæ ſint, & quicquid in iis conſtringendum & arctandum eſt, intra aperturam, ſive inter utrumque crus inſerendum ſit; hæ verò noſtræ anginæ conſtrictoriæ, pro componendâ Machinâ hâc noſtrâ, tantùm ab unâ extremitate ſint clauſæ & conglutinatæ, ab alterâ verò extremitate peculiari ligillo quadrato, ſubſcudibus ſculpto (loco ſecuriculæ) per ſtrias anginæ utriusque lateris immisſo occludantur, trajecto clavo ligneo, ne hocce ligillum exeat, ſitque ad reſiſtendum eò potentius, tum omni tempore illicò, quando opus, rursùs eximi posſit. In binas has anginas *f* duorum arrectorum asſerum *D* & *C* extremitates conjunctim, ſed exemptis primùm ligillis illis *e* ex anginis, à parte ſuperiori in apertas anginas ſtrictè immittuntur, cùm fisſura anginæ omninò crasſitiei utriusq; asſeris arrecti reſpondeat; vel, quod præſtat, binæ hæ anginæ *f* per foramina adæquata ſubjecti asſeris *b*, baſeos ſcilicet Machinæ, à parte inferiori ſurſum depanguntur: deinde dictæ anginæ ligillis illis quadratis *e*, ne ullo modo exilire vel rumpi queant, clauduntur, clavisque ſuis obfirmantur. Poſteà duos cuneos robuſtisſimos ligneos, ad anginæ latitudinem planè formatos, ſed ſibi invicem obverſos, in utramque anginam, inter ſecuriculam *e* nimirùm & binos asſeres conjunctos immitto & depango, eosque paviculâ eousque validisſimè cogo,

Quâ ratione partes illæ diverſisſimæ hujus Machinæ conjungãtur & combinantur.

Peculiares anginæ conſtrictoriæ.

cogo, donec ampliùs cedere recusant, atque utrumque assamentum *D* & *C* satis superque sit constrictum & coarctatum: prout ad *E*, inprimis ex superiori tabellâ ad dextram appositâ, videre est. Atq; ita duæ hujus Machinæ partes debitè sunt conjunctæ, ut nullâ vi, nisi cuneos recludas ac relaxes, disjungi & separari queant. Pari nunc ratione reliquas etiam *A* & *B* similibus quatuor anginis, cuneisque ad invicem constringuntur, ut omnes quatuor partes *A B C D* ordine secundùm lineam rectam beneficio trium parium anginarum cohæreant.

De peculiari statumine, super medietatem erigendo.

Probè autem notandum, quòd in Machinæ medio ad *E* statumen aliquod *F*, super basin quandam decussatam *G* erectum, asseribus orthogonaliter arrectis imponendum & insternendum sit, anginisque amplectendum, ac simul cuneis illis angendum, quò ibidem Machinæ validè inhæreat, & nullo modo ab eâ discedat. Estque statumen dictum ad duodecim pedes altum, atque duobus anteridibus & retinaculis benè corroboratum: quemadmodum ex Delineatione superiori liquet. In statuminis vertice bini orbiculi super axe volubiles ad *i* & *k* inserti sunt; quo fine verò deinceps exponetur. Dispositis itaque his omnibus, ac partibus hujus Machinæ firmè inter se conjunctis, super imposito illo statumine decussatâ suâ basi; adhæc, totâ Machinâ ad arborem, quâ elevari debet, deductâ, ibidemque ad libellam super truncos, sive sedilia omninò in directum protensâ, curvaturisque omnibus Machinæ exemptis (quò per singula foramina *d* ab unâ extremitate ad alteram liberrimè pateat prospectus) diversissimi rudentes, funesque, nec non trochleæ plurimæ diversi generis Machinæ applicantur & adstringuntur: quemadmodum ex superiori Schemate elucet, in primis ex hâc appositâ adhuc paullò dilucidiùs, ubi Machina jam sublata pendet.

Necesse est, ut trochleæ debito loco Machinæ annectantur.

Verùm plurimùm interest, quo loco trochleæ instringantur, ut æquipondium videlicet quà longitudinem invenias, atque funes gestatarii, sive portatarii æquali potentiâ Machinam arripiant, æqualiterque ubiq; sustineant. Nam, si binæ illæ trochleæ intermediæ *b* & *c* ad columnam nimis

vicinæ

vicinæ ratione ſtatuminis *f* annexæ fuerint, Machina terram versùs utrâque extremitate ſe ſe incurvabit, convexitatem ſcilicet circa medium ſurſum exhibendo; contrarium verò experieris, ſi trochleas illas binas *b* & *c* longiùs, quàm oportet, alligaveris, extremitates ſe ſe erigent, totaque Machina terram versùs contrahet convexitatem. Adeò, ut artis planè ſit, initiò, quando Machina primùm adornatur, trochleas non ſolùm *b* & *c*, ſed & reliquas *a* & *d* ita diſponere & applicare, ut pari potentiâ ubique funes geſtatarii totam Machinam ſuſtineant, atque in rectâ lineâ ſuſtentent. Huic rei autem maximum momentum accreſcet, ſi rectè noveris ac exploraveris, à quo arrectorum asſerum latere, an antico, an verò poſtico trochleæ ſint annectendæ, vel quænam ab uno, & quænam vicisſim ab altero adſtringendæ. Etenim, niſi hæc omnia probè explorata habeas, nullâ ratione totam Machinam ad libellam, ut univerſi asſerculi quadrati ac perforati *d* arrecti ad ductum Horizontis parallelum conſiſtant, deduces, ſed varias curvaturas ratione inclinationis deprehendes; quanquam parùm interſit, an Machina hæc paullulum ſe ſe convertat & inclinet, dummodò rectam omninò lineam quà longitudinem perpetuò exhibeat. Præſtat tamen, totam Machinam non tantùm prorsùs in directum protenſam, ſed etiam ubique ad perpendiculum erectam habere. Iſthoc pacto namque quævis objecta procliviùs reperies, quàm ſi Machina transverſo & acclinato aliquo ſitu pendeat. Suaſor itaque ſum, ut omnem adhibeas induſtriam, quò Machinam dictam primùm tum quà longitudinem, tum quà inclinationem ritè & exactisſimè conſtituas; id quod utique fieri etiam poterit, ſi ſolummodò laborem non verearis.

Funes geſtatarii.

Quomodò verò, & ubinam trochleæ omnes ſecundùm proportionem exhibitæ noſtræ Machinæ ſint alligatæ, promptiùs ex Delineatione ipsâ, quàm prolixâ informatione addiſces. Primò quatuor trochleas ad asſeres erectos anneximus; nimirùm priorem ad *a* antecedentes anginas, alteram ad *b*, tertiam ad *c*, & quartã ad *d*, per quarum orbiculos rudens fortisſimus, aliàs geſtatarius nobis dictus, tra-

Ordo & diſpoſitio trochlearum.

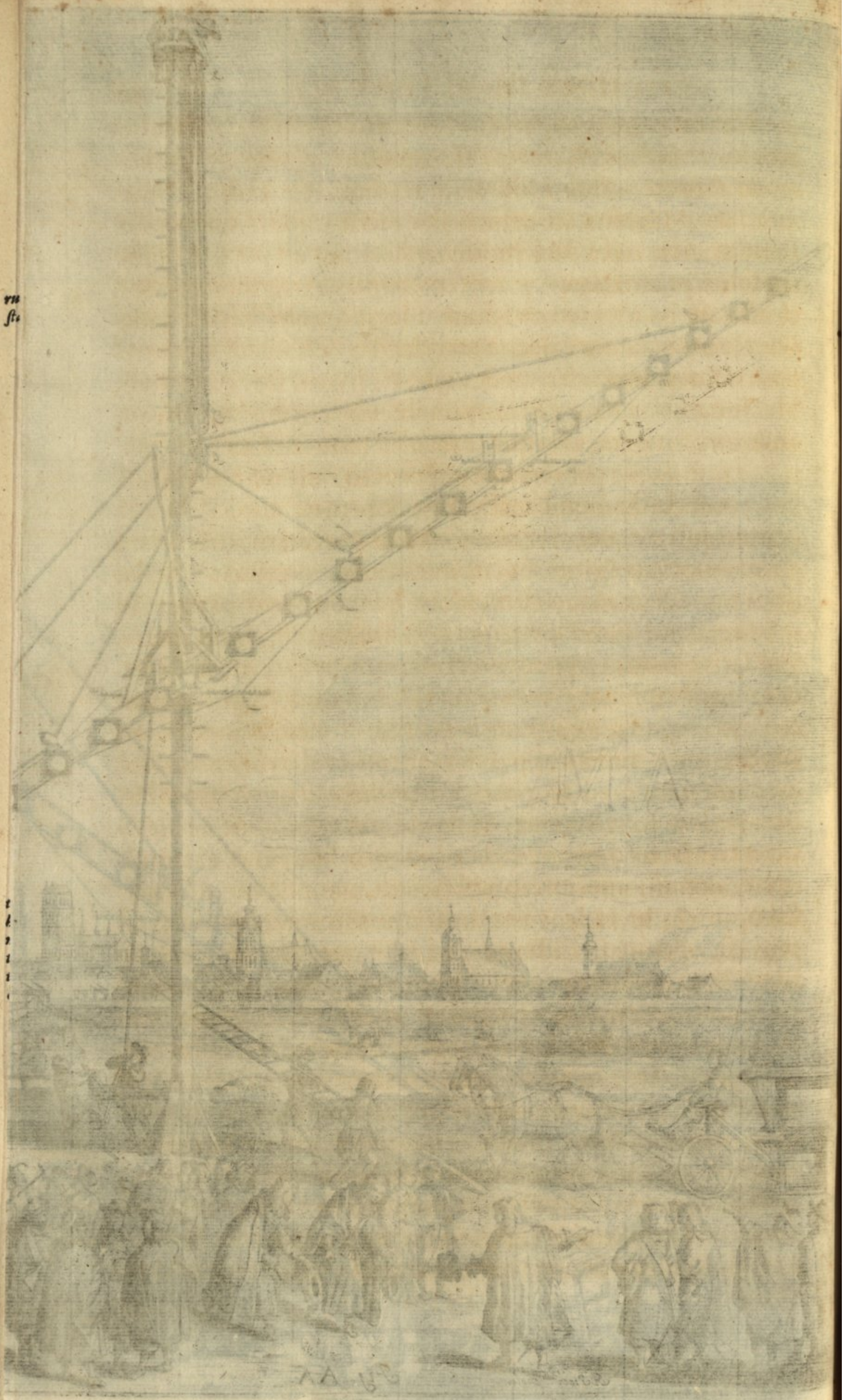
jectus est, eâ ratione, ut alteram rudentis extremitatem primùm per *d*, dein *c*, rursùs per orbiculum inferiorem duplicis trochleæ *e*, hinc per trochleam *b* & *a*, & deniq; iterum per duplicis illius trochleæ orbiculum, sed superiorem trajecerim, extremitatibus ad *f* constrictis. Rudentis autem longitudo necesse sit omninò operi adæquata: quandoquidem, si nimis brevis est, nullo pacto satis validè sustentat Machinam; rursùs si debito longior est, ut ultra statumen *k* exporrigatur, ægrè admodùm Tubus in suo arrecto situ conservatur: quippe statumen *F* facilè infra trochleam duplicatam *e* transiret, ac se se converteret, maximo Machinæ dispendio; quòd si verò debitam hujus rudentis longitudinem observaveris, statumen *F* potest se se ad rudentem reclinare, vel quod idem, rudens, per duplicem trochleam *e* duplicatò trajectus, statumen *F* sustentat, ne se se invertat, atque ab arbore discedat, sed situm suum eò meliùs conservet. Sublatâ itaque duplici hâc trochleâ *e* ope funis ductarii *y x* in altum, protinùs rudens gestatarius *d c e b a e f* ubique in suis locis æquabiliter prorsùs Machinam apprehendit & sublevat: quippe dictus rudens liberrimè per omnes orbiculos incedit, & nullibi remoratur, imò pro diversâ elevatione promptissimè duplici trochleæ *e* cedit; sicuti Mechanicarum Rerum periti facilè intelligunt. Quòd si verò duos diversos funes, alterum scilicet ad *b* & *c*, alterum rursùs ad *a* & *d* alligassem, eosque tantùm per binos illos orbiculos *e* duxissem, fieri sanè haud potuisset, ut Machina adeò æquabiliter tolleretur, ac in lineâ rectâ confirmaretur. Mox enim hic, mox ille funis laxior, nunc strictior foret, quod illicò Machinæ obliquitatem procrearet. Nam scias velim, Machinam hanc vastissimam, ob nimiam suam longitudinem, ut ut partium compactio & constructio sit penitùs validissima, procliviter tamen admodùm curvaturam inducere, atque à lineâ rectâ discedere; hinc nisi huic incommodo subvenias, Machinam nimirùm ope funium, per plures trochleas sibi invicem cedentium, æquabilissimè ab omni parte attollendo, profectò operam egregiè ludes, atque perdes.

Longitudo rudentis gestatarii.

Nisi rudente gestatario huic Machinæ subveniatur, procliviter sese inflectit.

Verùm

A. Stech Delin. Fig. AA. G. Saal Sculps.



Verùm enimverò, unicus hicce rudens, per ſex illos orbiculos trajectus, licet ferè ſit omnium primarius, neutiquam tamen adhuc ſolùs huic rei ſufficit; quò videlicet tota hæc Machina in debitâ ſuâ rectitudine conſervetur. Etenim, licet circa Machinæ medietatem ad *a b c d* officium ſuum præſtet, neutiquam tamen ipſas extremitates *g* & *i*, ut iſtæ ſe haud evidentisſimè Horizontem versùs inflectant, conſtringere valet. Proinde quò & huic rei ſuccurrerem, volui primùm ſtatumen illud *F*, in baſi ſuâ *G* erectum, Machinæ circa medium imponere, ibidemque duplici anginâ conſtringere, aliisque tenaculis renitentibus obfirmare, ne ſe ſe facilè perverteret; quâ verò ratione hæc omnia ſint confecta & combinata, nec Schemate adeò dilucidè commonſtrare, nec verbis, ut chartæ parcerem, deſcribere potui; oportet igitur, ſis, ut ipſe reliqua inquiras. Super iſtius nunc ſtatuminis orbiculum *k* ſuperiorem pariter, ut in præcedenti Tubo ſexaginta ped. factum eſt, alium rudentem ſatis crasſum (quem directarium appellare lubet) extremitatem Machinæ *g* versùs duxi, ibidemque, ubi nempe moles id requirit, extremitatem illius rudentis annexi, vel annexo unco ibidem appendi; alteram verò rudentis illius extremitatem *h* ad Ergatam (quæ vecte dentato trium circiter pedum longitudine, ac ſtriato axiculo, alioque artificio intrinſeco conſtructa eſt) ad *i*, circa Machinæ extremitatem alteram inferiorem adſtrictam, validisſimè alligavi; ſed oportet, ut rudens iſte directarius in antecesſum, ſi recens eſt, optimè ſit diſtentus, ne ſe ſe nimiùm deinceps dilatare & expandere posſit. Quandoquidem hicce rudens *g y h* eam ob cauſam adjectus eſt, quò liceat utramq; Machinæ extremitatem ſuperiorem & inferiorem regere, tantumque elevare, ut reſurgant, quantum à rectitudine Machinæ deficiant: quemadmodùm quoque factu admodum eſt proclive. Nam dum Ergatam, vel ejus vectem ſerratum *h i*, qui loco cochleæ perpetuæ ſervit, manubrii beneficio circumagis (cujus faciem melioris intellectûs gratiâ in ſuperiori Iconiſmo *Z* delineatam dedi) rudens iſte *g y h* adeò diſtenditur & attrahitur, ut neceſsariò inde utraq; Ma-

Diverſis fitnibus ad hanc Machinã attollendam opus habemus.

Funis directarius.

Ope alicujus Ergatæ funis geſtatarius adſtringitur.

Quomodo Machina beneficio Ergatæ ad rectitudinem deducatur.

chinæ extremitas ſe ſe attollere & erigere cogatur: id quod iſto Inſtrumento, ſeu Ergatâ perquàm leniſsimè, nullo ferè labore, unâ manu peragitur, ut ſic mirum in modum exactisſimè Machinam totam ad rectitudinem, ſi quid ei deeſt, reducere valeas, etiam ſublatâ jam Machinâ, ac in altum provectâ, omni tempore, quando volueris, ac correctione & reductione aliquâ opus habere videris; quia Ergata ad partem Tubi inferiorem reſidet, ubi nunquam non illam arripere, manubriumque ejus circumducere Tibi eſt promptum.

Singulare adminiculum Machinam hanc vaſtisſimam regēdi.

Eâ nunc ratione, atque hâc Ergatâ, unico hoc rudente à *g* per *k* ad *h* ducto, integrum nobis eſt, totam hanc amplisſimam centum quadraginta, imò centum quinquaginta ped. longam, maximæque molis Machinam quà ejus extremitates abundè angere & conſtringere. Quòd ſi verò hæc Machina ad quinquaginta pedes adhuc productior esſet, & ad ducentos pedes excurreret (qualem conſtruere, adjuvante Divino Numine, me pariter posſe utique confido) rudens directarius *g k h* ſolus haud ſufficeret, ſed multò longiori opus foret; quem itidem per quatuor trochleas, circa extremitates Machinæ apponendas, prout circa intermedium rudentem primarium fecimus, nec non per alterum orbiculum inferiorem ſtatuminis *F* ducerem, atque inter utramque rudentis extremitatem Ergatam vel cochleam illam perpetuam annecterem, quo adminiculo longè adhuc meliùs longitudini & ponderoſitati Machinæ ſuccurri posſet: quin-etiam, ſi hæc nondum ſuſtinendo oneri ſatis esſent valida, intermedium rudentem geſtatarium, per quatuor trochleas trajectum, per ſex trochleas, atque tertium orbiculum ſtatuminis *F* perductare posſes; quibus omnibus adjumenta haud levia huic vaſtisſimæ Machinæ importarentur: in ſummâ, ut videas, multiplici viâ talem molem me exſtruere ac regere posſe. Præſens autem hæc noſtra centum quinquaginta ped. nec aliâ ratione, nec longioribus funibus opus habet, ſiquidem iis, ut commonſtratum eſt, optimè firmari poteſt & ſuſtentari.

Machina 200 ped. quo modo regi posſet.

Atque

Atque hæc breviter, quoad fieri potuit, de Machinæ hujus distensione & elevatione secundùm longitudinis suæ ductum dicta sunto. At, inquies, hisce nondum expedita sunt omnia, nec metam attingimus. Quippe cùm hæc constructio tantummodò ex binis asseribus explanatis sit composita, licet quælibet hujus Machinamenti pars quarta per se reverà nulli inflexioni laterali facilè cedat; nihilo tamen minùs, combinatis & conjunctis ope anginarum illis quatuor partibus, facilimè ob gracilitatem Machina sese notabili parte sine dubio incurvabit & obliquabit. Utiq; largior, longitudinem illam nimiam, atque summam corporis gracilitatem inducere aliquam incurvationem lateralem, quando nempe in altum attrahitur ac commovetur; in primis, si totam Machinam unâ extremitate regas. Id quod autem necessariò, fateor, si quicquam accurati Tubo isto peragere satagas, summoperè evitari debet. Sed quomodo, inquies, huic incommodo præveniendum? quàm facilimè, inquam, & quidem leviori & planiori aliquo adjutorio. Nam, cùm maxima Machinæ infirmitas existat, ubi partium extremitates anginis illis, cuneisq; coadunatæ & constrictæ sunt, resticulam benè distentam ad *m* alligatam pariter ad *o* firmiter annexi; rursùs continuando à *p* ad *r*, atque ab *s* ad *u* usque, ita ut asserum conjunctio, & anginæ constringentes in medio resticulæ constituantur, quo loco ligillum sive tigillum dentatum, quatuor ferè ped. longum, sed subtilissimum abiegnum, vix uno & dimidio pollice latum, crassum verò uno poll. ad basin Machinæ, sive explanatum asserem applicui: prout ex præcedente Iconismo A A ad *n q t* liquidum est. Deinceps, constitutis his ligillis ligneis denticulatis instar sufflaminum ab utroque latere, tam antico, quàm postico (pariter siquidem ibidem resticula dicto modo annexa est) tum, quâ parte videlicet Machina sese obflectit, resticulam à parte oppositâ, donec sufficiat, attraho & intendo, eamque in crenam ligillorum convenientem, ne retroeat vel retrocedat, intensioni immitto (planè ac si arcum intendas) & quidem ab omni parte, ubi incurvatio sese offert, id faciendum,

Talis longissima Machina quomodo omni parte cõstringenda.

Quâ ratione omnis lateralis inflexio evitari queat.

usque dum deprehendas, Machinam ad lineam rectam omninò esse reductam. Id quod facilè cognoscitur, etiam absque illis ligillis visoriis, quæ loco Pinnacidiorum Tubis aliàs nostris, ut Cap. superiori p. 390 & 393 dictum est, inserviunt, si duntaxat juxta ductum longitudinis Machinæ ad quadratorũ asserculorum perforatorum cuspides collineas, protinùs omnis curvatura se deteget. Quòd si verò animadvertis; intenso funiculo, exempli gratiâ *n*, ab uno latere in excessu esse peccatum; confestim oppositam resticulam *vv* intende, & excessum recorrige, & sic consequenter in reliquis curvaturis idem facito; quò sic possis per universa foramina ab initio scilicet ad finem usque Machinæ liberrimè transpicere. Quo artificio non solùm Machinam ad omnimodam rectitudinem rediges, sed etiam eam ipsam quà partes circa combinationes & juncturas ita corroborare, ut apprehensâ unâ extremitate, ubi lentes oculares sunt repositæ, nullo negotio alteram ab oculo aversam remotissimam ex voto commovere non nequeas, manente semper Machinâ planè incurvatâ & illæsâ; sed necesse est, ut tranquillâ aurâ hancce erigas, tractesque Machinam; ventus enim alioquin ob maximam proceritatem illam mirè vexat, jugiterque reciprocat.

Etiam absque ligillis Machinam ad rectitudinem reducere.

Vides igitur, amice Lector, quomodo nonnunquam re aliquâ leviusculâ, nullius ferè momenti, magno & arduo negotio suppetiæ ferantur, si nimirùm debitè & cum ratione suo tempore adhibeantur. Exemplum præstò est, quòd nimirùm gracili resticulâ ad ligillum adeò subtilissimum & fragile serratum uno digito intensâ, tantam immensam molem leviusculâ scilicet potentiâ regere & dirigere queamus, tantoperè, ut, resticulâ in unâ aut alterâ productiori crenâ insertâ, illicò totam Machinam notabiliter immutatam sentias. Totâ itaque Machinâ ad amussim rectificatâ, tum quoque, an etiam in elevatione & attractione ullâ aliquâ ratione à perfectione suâ discedat, vel se se distorqueat benè exploratâ, binas illas cistas, ex leviusculis & subtilissimis assamentis confectas, utpote *H* & *M*, illam, cui tubulus diductilis duabus scilicet cicutis *z* instrictus est,

Debito loco & tempore etiam minima plurimũ valent.

Lentes peculiaribus cistis Machinæ apponuntur.

eſt, hanc verò *M*, cui lens objectiva inſerta eſt, ad utramque Machinæ extremitatem tenaculis & ſubſcudibus ligneis adſtringo, ne vel ullo modo nutent, nedum decidant; ſed oportet, ut omninò cognitum & exploratum in anteceſſum habeas, quo loco ſuperior ciſta *M* cum ſuâ lente convexâ, reſpectu lentium diſtantiæ, affigi debeat: quandoquidem Tubo elevato tum primùm in diſtantiam inquirere, ac toties tantam Machinam demittere, rursùsque attollere, nimis foret operæ. Præſtat ergò, ut jacente Machinâ veram diductionem ad terreſtria objecta explores, atque inquiras.

His inſuper omnibus peractis & obſervatis, tota Machina ad elevandum, & phænomena exponendum ſtat in procinctu. Cùm verò Machina hæc ingens ſit moles, tum in longum jugiter excurrat, ſpatiumque, ubi conjungi, inſtrui & attolli debet, requirat amplisſimum; idcircò hanc ipſam in Speculâ noſtrâ ædium mearum haud tractare posſum; inprimis ob crasſisſimam & procerisſimam arborem, ſingulis vicibus erigendam. Coactus igitur alium locum, atque receptaculum in prædiolo quodam ſuburbano, haud procul ab Urbe noſtrâ, in egregiâ planitie, ubi undique liberrimus patet proſpectus, elegi; præprimis, quia ibidem tam Machinam ipſam, quàm totum ejus apparatum conſervandi optima datur commoditas.

Machinâ hæc amplisſima non in ædibus noſtris, ſed ante urbē in campo quò dam patenti ad Aſtra exponitur.

Hoc loco ſub liberrimo Dio ingentem, crasſisſimam, procerisſimamq; arborem, nonaginta penè pedes longam primùm in terram altè inſertam, ac ſuper decusſatam baſin, ex trabibus robuſtisſimis compactam, quatuor ſuis retinaculis renitentibus impoſitam erexi & conſtitui; ac ita quidem, ne ullo modo vi procellarum commoveri, vel loco cedere posſit, ſed immota ſemper conſiſteret. Per hanc arborem ſurſum versùs ordine foramina ad climacteres inſerendas ſunt perterebrata, quò fabro alicui lignario, vel alteri cuidam hujus rei asſueto aſcendere, trochleamq; illam ſuperiorem, binis orbiculis inſtructam, ad arboris cuſpidem adſtringere detur, atque poſtmodùm funem ductarium illum longisſimum, ac bene crasſum per quatuor orbiculos

De arborē; quâ Machina ſuſpenditur.

culos binarum trochlearum *x* & *y*, quò facilimè ac promptissimè moles moveatur, eò commodiùs trajicere liceat. Nam quò per plures orbiculos funis ductarius transit, eò pondera minori potentiâ, quanquam paullò tardiùs, moventur ac attolluntur. His itaque instructis, necesse nunc est, ut trochlea *y* ad alteram illam duplicem trochleam *e*, per quam aliàs rudens gestatarius incedit, alligetur; sed hâc ratione id fieri oportet, ut statumen *k* suo fune directario *g k h* inter cochleas dictas *y* & *e*, arboremque remaneat: eam ob causam, ut statumen *F* à nullo latere declinet; atque sic tota Machina à suo situ arrectiori vel minimùm deviet. Id quod eò magis quoq; prohibetur, si maxima pars trochlearum *a b c d* ad latus adversum respectu nostri, arborem versùs, singulari tamen moderamine, alligetur; atque tum statumen superducto suo & extenso fune directario quadruplici rudenti gestatario, ne ullo modo unà cum Machinâ perverti possit, securè incumbit.

Funis ductarius per diversos orbiculos ducitur.

Prætereà, infrà ad pedem arboris succulam, sive jugum ligneum cylindricæ figuræ, quod duobus fulcris arrectariis transversim impositum, & suis vertitur cardinibus, decussatis vectibus adornatum locavi; cujus beneficio tota illa vastissima Machina, duorum solummodò virorum auxilio, eousque, quò phænomena exposcunt, promptè utique elevatur. Postmodùm in altum deductâ, tubuloque illo minori, duabus cicutis constructo, atque duabus plerunque lentibus ocularibus armato, ad cistam *H* cochleâ suâ affixo, atque ligamentis probè, uti consuevimus, adstricto, eam ipsam Mensam nostram Telescopicam versatilem, superiori Capite jam descriptam, Machinæ adhibeo, eamque inter bina illa Mensæ illius statumina pari modo, uti diximus Cap. XX, immitto, binasq; trochleas, funiculo ductario, suoque pondusculo, sive sacomate armatas, debito loco appendo, non neglectis reliquis insuper adhibendis, promptum Tibi erit, etiam omnium maximum Tubum, utpote hunc centum quinquaginta ped. æque leniter, faciliter, ac velociter regere, ac ad quodvis objectum minimum non secùs, ac si Tubum viginti pedes longum, vel minorem haud sanè

Ergata, quâ Machina attollitur.

Hæc Machina 150 ped. pari artificio, ut reliquâ Telescopia aliquantò breviora commovetur ac regitur.