10 - 8 - 4 =

4A
19
6
9

2ª

10 - 8 - 4

[redacted]

[redacted] libris. João Baptista Ginjeiro
1656

Nº 80

THEATRVM INSTRVMENTORVM ET MAchinarum Iacobi Bessoni Delphinatis, Mathematici ingeniosissimi.

Cum FRANC. BEROALDI *Figurarum declaratione demonstratiua.*

LVGDVNI,
Apud Barth. Vincentium
Cum Priuilegio Regis.

M. D. LXXVIII.

PRIVILEGE DV ROY.

PAR ample & ſpecial priuilege du Roy, donné à Maiſtre Iacques Beſſon, autheur de ce preſent œuure, pour dix ans prochainement venans, commencant du iour que l'œuure ſera acheué d'imprimer: defences ſont faites à toutes perſonnes, de quelque qualité ou condition qu'ils ſoyent, de ne faire, contrefaire, grauer, vendre, ny à ce conſentir: tant à la peinture qu'en la fabrique des inuentions contenues en ce preſent œuure, ſans la permiſsion dudit autheur. Sur les peines contenues & ſpecifiees audit priuilege, donné à Orleans, l'an mil cinq cens ſoixante-neuf, le vingt-ſeptieme iour de Iuin.

Par le Roy en ſon conſeil.

SIGNE BRVLART.

AD LECTOREM

Præfatio.

IACOBVS Bessonus Delphinas, regis Gallorum ingeniosissimus Mathematicus, vt ex abstrusissimis mathematicarum & mechanicarum artium fontibus hauriret, excolerétque ea quæ Rebuspub. maximè conducere & præclariorum ingeniorum studijs satisfacere possent, multa vitæ incommoda aspernari, discrimina plura subire, longissimas difficilimásque peregrinationes suscipere, omnem ætatem consumere, nullum studium aut laborem detrectare voluit: quæ si effugere, & ab ineunte ætate antiquorum solummodo authoritate & meditationibus interpolatis munitus famam sibi comparare cogitasset, illam quam pro virili in omnium vtilitatem professus est, rerum abstrusarum cognitionem non esset assecutus. At inter præclara sublimis ingenij & ingeniosarum cogitationum viri monumenta, mirando artificio constructa, visendum se præbet imnennsi laboris Theatrum, instrumentis & machinis tum visu iucundissimis tum opera vltissimis refertum. Sperabat ille in studiosorum gratiam huic operi plures tabulas addere, & explicationem subiungere quæ minus in Mathematicis exercitatos doceret. Sed cum præteritorum laborum recordatio, tum eorum quos suscipiendos esse videbat difficultas, in ancipiti vitæ genere hominem sæpissimè constitutum ab instituto reuocaret: veritus etiam ne dum opus perfectum & numeris omnibus absolutum moliretur, morte præuentus, melior hac pars sui interiret, præclarissimos quosdam artifices nactus, quæ tibi offerimus æneis tabulis insculpenda curauit. Dum verò & laboriosi huius Theatri explicationem, & nouarum etiam inuentionum appendicem, atque nonnulla alia haud inferioris notæ opera aggreditur, Geometricarum videlicet linearum consequenter proportionalium inuentionem, Elementa conuertendarum obliquarum magnitudinum in rectas duobus libris, & tertio vtriusque exceritationes, omnia eo ingenij acumine iuuenta atque excogitata, vt quidam Mathematum peritissimi nihil vnquam in Mathematicis extitisse vtilius affirmarent: sibi, & alijs quibus natus erat, viuere desiit. Interea omnes admonitos volumus, nullam in hoc opere instrumentorum, nullam machinarum picturam, nisi nouam & Bessoni marte inuentam, productam (etiamsi nonnullos eius familiari colloquio edoctos, quædam non multum dissidentia circunferre non puduerit) atque etiam experientia comprobatam, necnon firmissimis rationibus & necessarijs argumentis, cum ex Mathematicis, tum ex Physicis suffultam circumseptámque esse: ídque adeo vt affirmare audeamus non esse otiosi aut delicati hominis, vel in vmbra educati opus: qui ed eius dura multapertulerit, maximásque facultates insumpserit: & vt paucis absoluamus, liuoris & ingratitudinis morbo (nisi det meliora) laborare videbitur, cui opus tot præclaris machinis & instrumentis ornatum non satisfecerit. VALE.

FRANCISCVS BEROALDVS LECTORI.

Mantissime lector cum omnibus scienciis humanis proponatur scopus vtilitas &delectatio, æqum putaui si his machinis quarum figuræ voluptatem nõ paruam afferunt, aliquam earum perspicuam declarationem adderem, vt ij qui non tantum libris,ad museorum ornamẽtum, sed etiam ad e molumentum accipiendum delectantur,his frui possint.Quamobrem si meo hoc labore iuuaris non solum hæc quæ ad machinarum sepctant di lucidiora reddam,sed etiamquæ ad theoricã mathematum pertinent breui exponam,non vulgariter,sed deo fauente , hoc modo vt non solum ij qui non omnino videntur incapaces harum artium possint breui aliquid percipere, sed etiam vt docti delectentur.Verum ne te diutius detineam , hæc obseruabis si velis assequi sententiam meæ declarationis,Nẽpe,me constituisse in margine exteriori Orientem, in opposita & interiori Occidentem,in capite Septentrionem,in aduersa parte Meridiem,item sæpe vti certa quadam mẽsura literarum loco.Quæ si minus eleganter tractauero excusabis nam si in his tractandis absit eloquentia tamen non requiriturvt sit adsit non contemnitur. Sed vt illa melius intelligas vide proximam paginam ex qua dictorum rationem intelliges , & ex his fructum cum delectatione percipies.

Linea Orientalis.

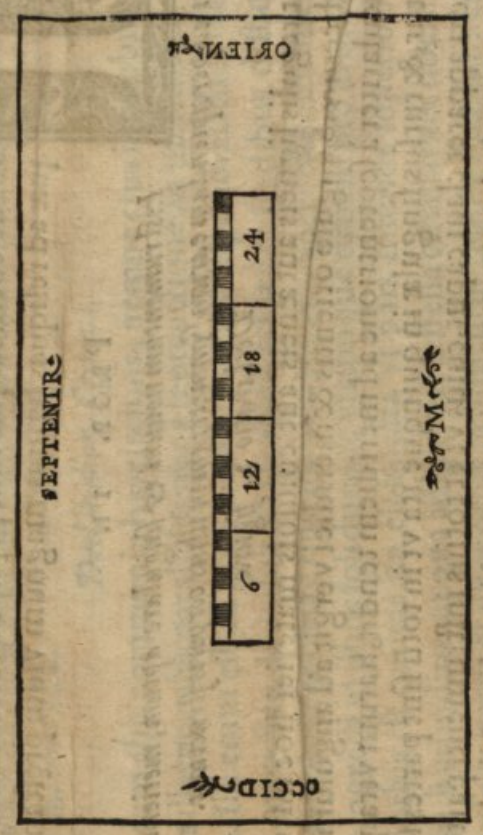
Angulus Orientis & Septentrionis.

Linea Septentrionalis.

Medium perpen-

diculare.

parallelum



Angulus Septentrionis & Occidentis.

Medium

Linea Occidentalis.

Angulus Meridiei & Occidentis.

Angulus Occidentis & Meridies.

Linea Meridionalis.

MACHINARVM HVIVS THEA-tri demonstratiua declaratio.

PROPOSITIO PRIMA.

Instrumenta aliquot geometrica, ac mechanica, ratione inuenta pro dimentionibus & fundamentis, quibus maiori ex parte innituntur sequentes in hoc libro inuentiones.

Declaratio Primæ figuræ.

HIC primum occurrunt sex consideranda instrumenta, quorum duo quæ spectant orientem sunt circinus & regula, ex quibus tota mathematum praxis pendet, duo proxima sunt cochleæ partes vna mas quam interiorem dicemus, altera quæ hic vergit ad meridiẽ fœmina quam dicemus partem exteriorem, & reliqua duo occidentalia quibus fit cochlea: quæ sunt pręcipua totius huius libri instrumenta & quæ ad reliquas figuras magnum vsum pręstant.

PROP. II.

Instrumentum nouum & singulare aptum, metiendis omnibus partibus cuiusuis corporis propositi ad percipiendam earum symmetriam in illius corporis structura.

Declaratio 2. figuræ.

Duabus constat regulis ligneis aut æneis aut cuiusuis materiei hoc instrumentum, quarum vna quæ superior dicetur, ab angulo orientis & meridiei vergit ad angulum occidentis & septentrionis: altera perdiculariter à septentrione ad meridiem tendit, harum vtraque in quindecim partes æquales diuiditur, & rursus singulæ in quinque, ita vt in totũ sint partes septuaginta quinque.

In regula superiori apparet claui caput, cuius vt et totius instrumenti partes interiores depictæ sunt ad occidentem particulariter: quarum prior & meridionalior Alhidada est: altera pars sue figura caput claui est, in cuius limbi circulo protractæ sunt partes scalę altimetriæ vel mensurarũ, Tertia est Tessella, quę imponitur scissuræ interioris & cõtinuæ regulæ superioris, in ea est foramen in quo liberè mouetur claui pars, quę ex altera eminet tessella huic similis, quę in scissura continua alterius regulæ imponitur, reliqua pars claui cum quinta figura, est cochlea qua firmatur instrumentum. Est etiam in vtraque regula altera rimula breuior & strictior, qua clauus ducitur & reducitur, vt tessellæ in continuis scissuris moueantur. Hoc autem valde circino Euclidiano à nostro auctore inuento simile est, potéstque ad multos accommodari vsus vt aliâs (Deo fauente) sum demonstraturus.

PROP. III.

Circinus nouus & vniuersalis, describendis ex ordine pyramidum & figurarum rectilinearum, quibusuis figuris planis curuilineis, quæ respondeant ordini ipsarum figurarum rectilinearum.

Declaratio 3. figuræ.

Hæ sunt circini huius excellentis partes. In oriente est crus primum à septentrione ad meridiem tendens, cuius pars meridionalis est trium cuspidum quibus incidet pyramis, cuius basis ad septentrionem est triangulum æquilaterum rectilineum, Hæc autem fixa est aut voluitur circa crus fixum, si moueatur quadrilateræ & aliæ multilateræ figuræ ab hoc circino vno ductu describi non poterunt, nam erit pyramidis latus lateri figuræ propositæ subtendendum, si verò fixa fuerit necessariæ erunt multæ pyramides pro constitutione linearum figuræ.

Reliquæ

Reliqua compago ad motum aut firmitatem machinæ ſpectat:Illius brachium ſeptentrionale lineę meridionalis parallelum ductum ab oriente in occidentē & longum 2. menſurarū noſtrarū 20. partium circa crus fixum voluitur, in ea parte quę diſtat à cuſpidibus 2. m. 12. p. in hoc quadratè mouētur duo brachiola cruri parallela,in quarum medio mouetur regula quadrata oblonga, in cuius extremitate orientali centrum rotulæ infixum eſt,voluitur enim rotula circa pyramidis latus vtrúmque,vt cuſpis mobilis(quæ in tertia à ſeptentrione regula eſt) verſus orientem admoueatur & remoueatur. Arcus vero inſtar arcus Turcici imponitur,vt manus vna illi appoſita, & altera cruri fixato, deſcribatur figura quę maior aut minor fit, vt pyramidi admouetur aut ab ea remouetur cuſpis mobilis,Hoc autem notandum eſt, arcus mediū ſemper iungi brachiolo medio.

PROP. IIII.

Circinus nouus ſuperiori contrarius, vtpote deſcribendis figuris rectilineis aptus, ex ordine certarum pyramidum conuerſarum quæ pro baſi habent præcedentes figuras planas & curuilineas.

Declaratio 4. figuræ.

Partes huius circini à partibus præcedentis aliquo modo differunt, etſi in quibuſdam conueniant inter ſe.Nam crus immobile ſimile habet & brachium ſeptentrionale circa illud volues, vtriuſque autem circini compago eadem ſi eſſet & qualis in hoc, longè melius eſſet:nam tantùm differre inter ſe pyramide debēt.Illa autem tubulata, quę in vtraque perpendiculari regula ſunt, (intra quę duci & reduci poſſunt brachia ad admouendum & remouendum cuſpidem mobilem) proſunt ad deprimendum & eleuandum eadem cuſpidem, ſi non fuerint in plana ſuperficie centrum & circunferentia. Experientia diligentem lectorem hoc docebit.

PROP. V.

Circinus nouus & vniuerſalis delineandæ vno ductu figuræ oualis cuius diameter longus vel breuis eſſe poteſt, quantumlibet productæ aut contractæ.

Declaratio 5. figuræ.

Quædam habet cum aliis communia hic circinus, nempe crus immobile & brachium ſuperius volubile & duas illas regulas parallelas quę à ſeptentrione ad meridiem vergunt,nam reliqua illi ſunt particularia. Illi enim eſt ad meridiem brachium ſuperiori iam dicto & parallelum & ſimile,deinde ſunt in crure fixo duo globuli quorum prior à cuſpidibus diſtat 1. m. 7. p. alter ab eo 1.m. 2. p.circa quos voluūtur liberè duo plani orbes mediocri craſsitudine,vt cochleę pars interior apparens poſsit ingredi in illius ſolidum,& vtrumque orbem pro arbitrio agentis cōſtituere. In medio vtriuſque orbis eſt cauitas ita elaborata vt pars inferior ſuperiori ſit latior, & dicitur formata inſtar caudæ hyrundinis in qua adaptetur teſſella circulariter liberè ſe mouens circa crus fixum.Ex vtraque teſſella huius & illius orbis producūtur regulæ duæ ſimiles & parellelæ,in quarum medio eſt ciſſura,in qua libere poteſt duci & reduci brachium medium in quo eſt cuſpis mobilis, cuius in ea motus ad centrum vel crus immobile reprimitur opera illius tubulati in quo eſt cochlea ad ipſius motum retinendum:reliquum autem brachium eſt ad firmitatem machinę. Iam ſi volubilia circa immobile ducantur ouale fiet,orbiculis ita diſpoſitis vt pars vna ſit inferior, altera ſublimior: nam tunc diametri in plano, in quo eleuatur ad angulos rectos crus immobile, ſunt minores in parte eleuata & depreſſa,quod diligens explorator facile animaduertet.

PROP. VI.

Circinus noſtræ vt reliqui quoque inuentionis à nobis iam olim communicatus multis,ad deſcribendū quamlibet lineam ſpiralem,in plano citra funiculi circumplicationem aut aliam fallacem rationem.

Declaratio 6. figuræ

Huius circini in meridie eſt integra machina.Reliqua ſeptentrionalia partes illius ſunt, quas libet explicare. Pars rotunda longa & caua,quam placet dicere à ſimilitudine bombardæ canonem, theca eſt in qua occidentem verſus cuſpis eſt circa quam voluitur circinus ad ſpiram deſcribendam, proxima pars cochlea eſt,in cuius parte exteriore adhęret regula,in cuius fine occidentali cuſpis eſt mobilis, reliquę aliæ quæ partes ſeptentrionales ſunt cochleę interiores partes

ad pingendam multifariam lineam ſpiralem, & imponuntur viciſsim in parte exteriori cochleæ. Iam in rotulę orientalis, cuius vltima ora denticulata eſt, centrum infigitur extremitas quadrata cochleæ partis interioris, vt circino omnibus partibus ſuis compoſitio, illius rotulæ auxilio moueatur cochlea, & paulatim emittatur cuſpis mobilis, regula (quæ eam defert) ſemper exiſtente in ſciſſura quadrata, quę in canonis ſuperiori parte eſt. quod eſt propoſitum.

PROP. VII.

Tornus nouus & geometricus, ad reducendum in formam oualem quemlibet cylindrum, & conum cum ſuis ornamentis, ex omni tornatili materia.

Declaratio 7. figuræ.

Huius torni notitia forſitan oblectabit te, ſi partes illius intellexeris. Baſis vt in vulgaribus eſt, ſed ex fulcris emitent capita (vt ita dicã) immobilia duo: alia enim mouentur, quod ex figura videre licet. In parte horum ſuperiore ſciſſura eſt, vt tabella in ea poſsit liberè deprimi & ſubleuari ad motum orbium capitibus interiacentium. Duo enim ſunt orbes, vnus orientalis: alter occidentalis, qui diſponuntur vt in circino ad ouale deſcribendum: his orbibus aſsidet tabella mobilis iam dicta, in cuius foraminibus ferreum inſtrumentũ imponitur, vnde fit vt motu orbium illud deprimatur aut eleuetur, vt cylindrus inſtar oualis tornetur. Reliqua ex figuræ aſpectu clara ſunt.

PROP. VIII.

Alterum torni genus, ex proximo ortum, ad tornandum, excauandum, & ornandum in formam oui pateræ & vrceolos ex materia qualibet ferri patiente.

Declaratio 8. figuræ.

Hic tornus, vt annuit propoſitio, ex præcedente pendet, & illo intellecto nulla in hac figura eſt obſcuritas. In eo enim videtur orbiculus iam ante dictus, ex quo pendet oualis deſcriptio. Hic enim orbiculus cogit ferrum operantis quod in capitum rimis perpendicularibus impoſitum videtur ab oriente in occidentem. Reliqua ex iam dictis & figura accipi poſſunt.

PROP. IX.

Tertium torni genus, ſubtilitate non carens ad inſculpendam pedetentim cochleæ partem interiorem cuiuſuis formæ in ambitum cuiuſuis figuræ rotundæ & ſolidæ, vel etiam oualis & conoidis.

Declaratio 2. figuræ.

Intellecto circino ad ſpiralem lineam deſcribendam accommodato omnia erunt huius torni facilia. Sed vt melius intelliguntur, particulatim placet explicare.

Duo fulcra eminent verſus ſeptentrionem 2. m. in quorum eminentia occidentali vna pars operis ſuſtinetur. Item inter has ſunt tria mobilia capita, quorum occidentale eſt maius, reliqua vero æqualia in quibus liberè mouetur cochlea, cuius parte exteriori fixata, interior (tempore motus) admouetur & remouetur, vt pars illius occidentalis ferreo inſtrumento hærens ducatur & reducatur. Superiùs ad ſeptentrionẽ numeratis à torni baſi 1. m. & 19. p. voluitur baculus, in cuius medio & extremitatibus chordæ circunuoluuntur, quarũ quę media eſt parte vna ab atificis manu, altera verò ponderis grauitate trahitur vt alię quoque, in quarũ ſimili parte pondus eſt, altera extremitate baculo volubili hęrẽtes. Chorda autem orientalis orbiculatim glomeratur circa cochleę partis interioris extremum, vnde cochlea mouetur. Occidentalis verò ambit partem vltimam operis. Nunc reſtant quæ ad motum ferrei inſtrumenti ſpectant. In ipſo enim inſtrumento pictor errauit: nam ſurſum & deorſum in trabe immiſſa quę à cochleę interioris parte vltima ducitur, debet moueri. Partes autem quę illius motum efficiunt, ſunt, Tignus terrę parallelus longus 2. m. 18. p. qui à pede hominis motum accipit, in cuius termino orientali & occidẽtali fixa ſunt duo ligna ei ſimilia, ſed non tam longa. Item apparent duo eminentia brachiola, in quibus ſunt trochleę circa quas ab eis lignis emittuntur chordę, ex quarum parte altera dependent pondera. Hæc docebit figura.

PROP. X.

Aliud denique torni genus nondum viſum, per poliendo & ſecando marmori, aut lapidi cuiuſuis ſpeciei, etiam durioris, in fruſtra ad ornamenta ſumptuoſorum ædificiorum.

Declaratio 10. figuræ.

Basis huius torni instar tabulati operarii est, In cuius superficie parte septentrionli ad fabrum insidet lapis poliendus: In opposito est trutina, quam ad se faber manu sinistra attrahit opera cordæ in ea ligatę, numeratis à capite illius trutinæ quæ vergit ad septentrionem 1.m.6.p. & dextera idem faber ducit ferrum poliens vel secans.

Capiti trutinę hærent duo arcus, in quorum fine sunt in crucem alii aliis impositi baculi quorum compaginē à similitudine pedum locustæ libet appellare Attelabum, qui attelabus cum trutinæ caput recedit politorem ferrum, & cum accedit attrahit.

PROP. XI.

Species æquipondij noui, quod agitatum manu vnius & alterius instar campanę pulsatæ tantum virium habet ad agendum binos, eósque immanes folles in fodinis, vt æquare possint eos, qui vel vi æquarum, vel equorum in girum actorum promouentur.

Declaratio 11. figuræ.

Hæc facilia sunt. Ad orientem sunt cinifiones, & æquipondium ipsum suspensum de trabe, cuius altitudo est 2.m.3.p. proximè sunt folles, deinde fornax, qui ferè similis est vulgaribus excepto æquipondio.

PROP. XII.

Machina quæ præcedentem subsequi debet, tum nouitate, tum præstantia admouendum super incude tam ingentem tuditem, duorum hominum labore, vt nihil plus efficias aut equis, aut aquis.

Declaratio 12. figuræ

Tota ratio motus vehementis ex grandiori rota pendet, quæ commota maximam vim habet, sed vt melius rem percipiamus, declaranda sunt omnia specialiter. Orientem versus numeratis à linea meridionali ad septētrionalem 1.m.2. p. Incus est, & deinceps numeratis à linea orientali ad occidētalem 6.p. & à meridionali ad septentrionalem 2.m.6.p. est tudes, cuius manubrium vergit ad rotas quæ in septentrione sunt, quarum media maxima est, & duę laterales ęquales inter se & media minores quę omnes vni eidèmque axi hęrent. Axe autem hac & illac manubrio ab operariis pulso mouentur rotæ, vt clauiculi in axe fixi offendentes brachia manubrii tuditis, eleuetur tudes vt clauiculis emissis feriat incudem quod ex figura non difficile est perspicere.

PROP. XIII.

Noua secandi arbores machina, per quam tantam operis [illegible] agitatione duorum operariorum, quantum octo possint vulgari ratione, vbi aquæ lapsus deficit dummodo ea statuatur in loco depresso & in quem plano pede extrahi queant arbores

Declaratio 13. figuræ.

Huis machinæ compago ab oriente ad occidentem vergit quatuor gemellis (vt ita dicam) lignis incumbens quorum duo quæ tertio loco sunt, ab oriente maiora, sunt 3. m. 8. p. inter quæ sunt duo brachia ęqualia quę mouentur duobus cardinibus, in quibus mouentibus tranfixa sunt, cardines hi distant à basi 1.m.12.p. De parte brachiorum orientali pendent runcinę quarum pars in qua brachia transfixa sunt liberum habent circa ea motum, deinde runcinæ coguntur foramine quadrato à parte illarum septētrionali vltima distante 1.m. 2.p. Reliqua ad motum pertinent quę sunt diligenter consideranda. In occidente, sunt geminę rotę quarum vna apparet cui similis est altera disparens, ratio autē axis illius est causa motus runcinę sursum & deorsum, nam in medio instar veru manubrii flectitur, & in parte axis parallela sunt duo ferrea brachia, quę porriguntur ad extremam partem occidentalem brachiorum runcinas deferentium, ita vt his nouissimis brachiis pellantur & adducantur reliqua, cum mouentur manu hominum rotulæ, vno hac parte altero illa nitente. Rursus offert se rota à cuius modiolo oriuntur duodecim radii qui pellun tur hoc clauiculo apparēte in rota illa mobili, vt in axe illius chorda glomerata paulatim arborē secandā, in cuius fine orientali vltima pars chordæ hęret, runcinis admoueat. Quod fuit dicendū

PROP. XIIII.

Alia machina noua, quæ eodem loco quo precedens posita prestat necessitate vrgente vnius opera, idem quod superior duobus, vt eius delineatio ratióque mathematica ostendit.

Declaratio 14. figuræ.

Hæc machina à præcedente orta ei compagine basis similis est, eadémque ad admouendam arborem rota radiata vnica ei est quam pellit pede faber, Reliqua particularia sunt. In medio apparet fulcimentum binis lignis compositum, in cuius medio runcinæ eleuantur & deprimũtur coactæ in scissura vtriusque ligni, in septentrionali earum runcinarum fine est Alterabus, cuius extremitates septentrionales affixę sunt duabus cochleæ exterioribus partibus, quæ circa interiorem bipartitem sunt ea ratione constitutæ, vt eodem motu ad medium moueantur & ab eo remoueantur altero motu, hunc enim motum exitat operarius trahens ad se funem alligatum brachio fixato axi cochleæ partis interioris ad occidentem, existente in altera parte æquipondio, Vnde tota vis motus pendet.

PROP. XV.

Plostelli genus nouum, quod vnius hominis opera, loco æquato, vel accliui tantum potest ferendoneri, quantum duo vel tres quocumque alio instrumento.

Declaratio 15. figuræ.

Ex ipsa figura percipi potest propositum, duæ enim rotę maximæ commotæ magnã afferunt commoditatem, est enim diameter illarum diametro minoris rotæ quæ est ad orientem maior, quoniam illarum diameter, est triplo maior diametro minoris rotæ. Hic autem pictor malè constitui Plostelli ductorem auerso vultu, cum minor rota debeat præire & ipse ad eam debeat esse aduerso vultu, nisi à colę descendens ob commoditatem se ita conuerterit.

PROP. XVI.

Noua vehiculi ratio, ex precedenti plostello deducta, qua vnius equi opera, tantundem fere oneris traducitur, quantum bigi vulgaribus solet.

Declaratio 16. figuræ.

Eadem est rotarum huius vehiculi inter se proportio quæ in præcedente plostello, illo enim intellecto huius perspicua est ratio, tres autem tantum sunt rotę duæ maximè posteriores, & vnica anterior minor.

PROP. XVII.

Nouum vehiculi regalis genus, quod quidem vulgatis paulo vactius est, sed multo commodius, vt quod vel loco inæquali pondere suo libratum tam leuiter feratur, quam cymba aqua tranquilla, nec eius lectica subuerti vllo modo, vel quidam qui vehatur incommodare posit.

Declaratio 17. figuræ.

Qui physicas scientias à limine salutarunt intelligunt duo ferè omnium rerum esse media, vnum distans æqualiter ab extremitatibus, aliud quod trutina exploratur cuius ratio hic obseruatur, vt ex sequentibus intelligere poteris. Pars hęc quæ seorsim depicta occupat partem vacuam quę vergit ad angulum orientis & septentrionis bis in hoc nostro vehiculo sese offert, nempe in parte anteriori & posteriori vehiculi, vbi spectantur corpora virginum anguipedum frontibus iungi inter has locum habet lectica, nam hæ sunt vtroque rotarum axi cardini affixæ. In harum dictarum partium medio est globus cuius pars minor tantum emittitur in cuius foramine cardo vterque lecticæ imponitur: est enim lectica cardinibus librata & innixa vt mundus polis suis ita vt ruentibus rotis nulla futura sit lecticę incõmoditas, & hæc est præcipua huius inuentionis subtilitas, quæ autem ad motum spectant, cum sit eadem rotarum proportio vt in vulgaribus non apparent & me adhuc latent.

PROP. XVIII.

Recens vasis formã qua ita exportari queant licores, vt vel in summo æstu, perinde calore affici nequeant, ac in vasis vulgaribus.

Declaratio 18. figuræ.

Forsam in his declarandis assequar sententiam auctoris. Primo offerunt sese oculis duo vasa vnum orientale aliud occidentale illa duo sunt perfecta vnumque & idem sunt, reliqua, sunt partes illius. Pars septentrionalis cum parte meridionali iungitur in perfectione vasis, namquæ in medio videntur intus reponuntur, est enim saccus coriaceus & fistula in gyrum coacta ferrea, est

autem

autem materies illius ex laminis quę dicuntur ferri albi, in quo dealbando opus est argento viuo cuius est refrigerare, in hac in quam fistula imponũtur liquores qui sacco cooperti item vasi non possunt calore affici.

PROP. XIX.

Aliud vasis genus, eiusdem fere vsus cum primo sed præterea hoc singulare habens, quo eodem si lubet foramine impletur diuersis liquoribus, quo exauritur idque circa vllam ipsorum liquorum mixtionem.

Declaratio 19. figuræ.

Vno foramine nempe obthuramento vas istud impletur, & altero scilicet canali vacuatur hanc implendi & vacuandi rationem iuuat explicare, Primùm loco obturamenti sit canon in quo tres fistulę reflexatę in eo finiunt quarum singulæ, in singulis partes vasis quod ad septentrionem est protenditur, huius vasis tres sunt partes, nempe orientalis in quam exempli gratis vinum, media in quam aquam, occidentalis in quam oleum, fundere volumus: iam separatim infundibulo vicissim canalibus imposito infundam istos liquores, qui vt educantur ex vase inferiorem canalem ad formam superioris mihi formabo: vt cum voluero vnum habeam liquorem cum libuerit duos vel omnes, diligens faber facilia hæc putauit.

PROP. XX

Nouum machinamenti genus prouoluendis & dimoluendis lapidibus grandiusculis in aqua demersis vt deinde enim in locum adigi queant pali, ad reficiendum veterem, vel conficiendum nouum aggerem, seu portum seu pontem.

Declaratio 20. figuræ.

Offert se oculis nauicula machinam deferens, est enim potior pars illius trabs oblonga 2. m. 16. p. cuilibet est motus inter duo illa tigella parallela quæ in parte Meridionali nauis stant, foramina enim ei apparentia ad statuendum tripodem qui ab vltima illius parte septentrionali 2. m. distat. in eo autem tripode pictor errauit nam caput erat faciendum mobile, rursus in parte extrema meridionali est in trabe ferrũ factum vt pedis pastoralis pars extrema esse solet, in quo cum lapis est mouetur nauis tripode immoto, sed illius capite mouente sic vt loco moueatur lapis, perticæ autem apparentes ita fabricatæ sunt vt nauis retineatur. reliqua sunt facilia.

PROP. XXI.

Nouum artificium ad repurgandum, omnem colluuiem, & farraginem herbarum, & lapidem, & aliorum eiusmodi sordium, è portu pridem deserto aut stagno.

Declaratio 21. figuræ.

Vt in meridie sic in septentrione est tornus, in quorum funibus hæret contabulatio quatuor nixa doliis eaque ferens tornum, cuius funis trahit ferream denticulatam machinam farraginem arripientem. Huius machinamenti tota subtilitas est natatio aut eleuatio contabulationis. Omnia est figura clara sunt.

PROP. XXII.

Noua ratio palorum cuiuscumque sint magnitudinis ad perpendiculum defigendorum in aquam, ad quas suis moles firmiter sustinendas, sine quis pontem aut arcem velit construere, aut mare inde auertere, vbi commodeportus extruatur.

Declaratio 22. figuræ.

Hoc machinamenti genus à cochleæ firmitudine pendet, defertur autem hæc machina naui, estque illius compago triangulum scalenum rectangulum cuius basis à meridie ad septentrionem fertur, perpendicularis ab oriente ad occidentem, tertia ab angulo occidentis & meridiei ad angulum orientis & septentrionis, omnia clauis firmiter compacta, in hac vltima parte duæ apparent cochleæ in quarum exterioribus partibus hærent chordæ (hæ autem exteriores partes coguntur scissura trabium) quæ deinde arietibus qui ad meridiem sunt alligatæ, eos eleuant, ita autem motus est constitutus ratione rotarum vt cum vna pars exterior cochleæ admoueatur altera remoueatur. Reliqua patent ex figuræ lineamentis.

PROP. XXIII.

Noua machinæ structura non vulgaris, ad palos oblique defigendos in aquam, vt recta defixi priores pali plus virium obtineant ad ea quæ superstruenda veniunt.

Declaratio 23. figuræ.

Non multa mihi hoc loco dicenda esse puto cum ipsa sese patefaciat figura, quæ in compagine vulgaris est, sed ariete ab aliis differt quod oblique insideat. Et sanè commoditas illius non parua est cum talia sæpè requirantur.

PROP. XXIIII.

Noua forma, quæ proximis duabus machinis deuinciuntur inter se qualibet parte ipsi pali, ad ædificiorum superstruendorum perpetuam firmitatem.

Declaratio 24. figuræ.

Duabus antecedentibus rationem palorum figendorum docuit. Priore ad perpendiculum posteriore verò oblique. Iam operis constructi formam hic depictam offert vt intellecta ratione minus inutilia censeantur superiora.

PROP. XXV.

Noua moletrinæ trusatilis structura, ad præmandos & parandos pannos & chartã, & terranda aromata, & comminuenda saxa metalis grauida, vt fusioni parentur necnon ad perpolienda & accuenda forti quæuis instrumenta solutis tollenonibus & pistillis.

Declaratio 25. figuræ.

Motus huius vis ex grandiori rata procedit & minoribus eam commouentibus, operariorem vno parte superiori altero parte inferiori nitente, cętera ex vulgaribus machinis ad terendũ pulverem bombardicum accipi possunt. Sed tamen ea quæ ad eleuationem pistillorum attinent notabis.

PROP. XXVI.

Noua forma moletrinarum quibus parua hominum manu, tantundem farinæ penè reddetur, quantum duabus aliis moletrinis vel vento vel aqua circumactis. supeditari solet.

Declaratio 26. figuræ.

Huius rei notitia in demonstratione consistit. Itaque vt partes oculis subiiciantur intelliges primò motus vim ex tota grandiori commota procedere, quæ ab aliis adiuta multum ad machinæ vtilitatem potest. Igitur in eodem plano sunt compago moletrinæ & tornus vergens ad meridiem, cuius hę sunt partes, nẽpe duę rotæ & Timpanum intermediũ, in quo circumuoluta cathena est, que maioris rotæ ambitum circundat eo modo vt apud nos sunt funer in mulierum Rumbis siue pannuelliis. In axis maioris rotæ extremitatibus duę sunt rotę minores, vna ad orientem altera ad occidentem, cum manubriis vt in antedictis, quę omnes tantum efficiunt motũ quo alius maior esse non potest. Reliqua quæ ad motum pertinent sunt vt in vulgaribus molendinis quasi si qui viderint hæc facilè percipere poterunt.

PROP. XXVII.

Noua molendi ratio qua duorum hominum opera, citra aquarum aut ventorum vim, tantum farinæ tritici deponitur, quantum apto loco aquis aut ventis abunde suppetentibus solet.

Declaratio 27. figuræ.

Clarè oculis subiiciuntur meo iudicio quæ huius sint figuratæ machinæ, sed tamen placet exponere. Motus autem vt iam sæpè in aliis diximus à commotione rotę grãdioris oritur, hic enim est rota maxima quę modiolo iungitur radiis pyramidem constituentibus: hoc autem notabis ex cochlea apparente eam inseruire ad eleuãdam aut deprimendam malam lapideam fixámque esse & cardinis loco constitui, vt ea cochlea imposita in centrum modioli rota libere circumagi possit. Tribus autem partibus cõstat tota machinatio rotularis, in quarum minima apparẽt clauiculi qui pelluntur iis brachiolis quæ crucis formam repræsentant, quæque in axe rotarum videntur, hæ rotæ sunt ad orientem & occidentem distantes inter se 1.m.16.p. Reliqua apparent.

PROP. XXVIII.

Moletrinæ aquatilis conficiendæ noua ratio quæ vsibus multorum satis sit futura etsi minus aquæ suppetat,

quam

quam quotidianis moletrinis sit opus, modo labatur aqua è cliuo paulum editiore.

Declaratio 28. figuræ.

Non quidem omnibus sed opinor multis noua est hęc moletrinæ ratio, cum plerisque in locis ea opus non sit, sunt tamen Tolosæ multæ eiusmodi & aliis locis. Rota huius volubilis quę est ad meridiem, est molę lapidæ parallela, in quam ab oriente aqua fluit, cum tamen nihil intersit à qua parte fluat. Et autem est huius machinæ commoditas vt viliori prætio fabricetur cum in ea nullus sit vsus tympano: cætera ex figura patent.

PROP. XXIX.

Noua organi musici forma, cuius fides metallicæ digitis & plectro pulsatæ concentum edunt varium & iucundum, modis temperatum paribus, quibus lyræ & buccinæ soni quodammodo referuntur.

Declaratio 29. figuræ.

Scito esse deffectuosum ita à me non explicatum.

PROP. XXX.

Artificium nunquam visum, quo parua hominum manu, trasuehantur è lapidibus colomnarum & obeliscorum moles ad regiorum ædificiorum cum venustatem, tum perpetuitatem.

Declaratio 30. figuræ

Tota huius machinæ vis est in vicissitudine tornorum. Sunt enim tres torni circa quos ita glomeratur funis vt finis illius sit in meridionalibus tornis: sed vt melius percipias, transuehandum saxum est septentrionale subuectum palangis circa axem sese volentibus ad instar rotę, in palangum horũ facie compaginis est tornus, deinde, in meridie etiam est alter tornus iuxta ligneam ipsam meridionalem in quo sunt funum fines primi, hic immobilis est vt & alter qui medius est ab eo distans 13. p. in quo sunt prędictorum funium fines alii. Iam verò duobus hisce ad se saxum adstrahentibus, multum virium ab alio confertur: nam cum inuolutus sit ei funis idem iuuat vtrunque tornum, vnde facile attrahunt molem saxeam, quod experientia licet videre.

PROP. XXXI.

Machina noua ad tollenda in caros & vehenda ingentia onera per loca peruia, idque si non p̄ anè ea celeritate, qua vulgò fieri solet. saltem minore sumptu & opera, tum æquorum, tum hominum.

Declaratio. 31. figuræ

Ex antecedentis ratione pendet huius machinę artificium, duo autem hic consideranda sunt, nam eleuatur pondus & vehitur. Igitur videamus quę ad primum spectant.

Ab oriente ad occidentem vergit capra de cuius vertice pendent duæ pyramides quadilaterę quarum basses sunt parallelæ, in vtraque earum sunt multæ trochleę, in superiori tredecim, in inferiori duodecim ad angulos pyramidum constitutæ vt in figura ad illius latus constituta apparet. Circa has trochleas circumuoluitur corda ea ratione qua in tornis antedictis, hęc extremitate vna annulo à vertice capræ distante 1. m. 6. p. ligata est in pede meridionali, altera verò extremitate, torno à vertice distante. 1. m. 19. p. Tornus autem hic iuuatur tripasto in finem illius septẽ. constituto, est quę instrumentum illud quod vulgò dicimus cochleam infinitam, cuius figura est in 39. figura vergens ad angulum occidentis & septentrionis, in hoc trispasto tanta vis est vt verbis explicari nequeat. Reliqua quæ herẽt apici pyramidis inferioris sunt manus & harpagin esad arripiendum onus.

Cęterum, vt hoc idem onus deuehatur sunt tres currus quorum meridionalis est quatuor rotarum, alii verò duarum tantum. In vltima parte meridionalis currus, est tornus in quo circum agitur funis aliis duobus curribus alligatus, quorum vnus est in septentrionali linea, alter verò distat paululum ab eo, in horum duorum extremo est tale instrumentum quale hic videtur in vacuo ad angulum occidentis & septentrionis, ne currus recedant. iam iis pergentibus & torno iuuante leuiter subuehitur onus: quod est propositum.

PROP. XXXII.

Artificij genus exportendis mercibus nauigiisqne trahandis aduerso flumine aptum, nullo flante vento paucioribus equis ac minore sumptu quam vulgo solet.

Declaratio 32. figuræ.

Nauis onusta, est ad meridiem, hanc duæ alię minores attrahunt quæ & ipso ab equis in ripa incedentibus attrahuntur:harum septentrionalis maior est altera intermedia minor,simùlque in vtraque gemini torni,(hoc enim modo pius inest virium.) Ex maioris torni corda ad onustæ nauis mali sumum annulo ligatur,minoris autem nauis ad partem mediã ipsius mali,ita vt hominũ & equorum vi appelletur nauis.Ad radicem autem mali duo sunt operarii qui fuminũ fines manibus tractant, vt paulatim emittãtur ad componendum motum nauis & ad deuoluendos funes tornorum vbi fuerint pleni.Omnia ex aspectu figurę his iuuantibus apparebunt.

PROP. XXXIII.

Artificium non vulgare terræ miro compendio arandæ triplici vomere simul,gemini funibus plaustrum aratri alligatis,& vel super plaustrum,vel finibus arui sese vicissim explicantibus & complicantibus.

Declaratio 33. figuræ.

Sunt trabium compagines duæ vna septentrionalis altera meridionalis,instar capræ constitutę,deinde est tornus in anteriori parte plaustri qui mouetur duorũ hominum manu, in vtraque compagine trabium sunt funes finiti, quorum pars vna vltima est in septentrionali compagine, & postquam torno circumuoluti sunt funes altera pars eorum fertur ad meridionalem compagi nem cui adheret,ita vt mutari loco posint funes opera annulorum & capreolorum:Iam cum mo uetur tornus magna vi vehitur aratrum,quod facilè videre est.

PROP. XXXIIII.

Aedificium nouum ac compendiosum,in quo rota ad easdem partes conuersa vltro citróque trabem ducit & reducit,vt tela elaboretur instar vndulati serici.

Declaratio 34. figuræ.

Est ad septentrionem traps quatuor lignis in terra fixis coacta,quæ potest vt demonstrabo eodem ductu maioris rotæ semel ferri à septentrione ad meridiẽ & à meridie ad septentrionẽ quod facilè intelligetur intellectis omnibus partibus machinamenti.

In meridie est maior rota dentata, vt in meletrinis videre facilè est.hęc autem dentes immittit scissuris tympanorum,quę sunt in eodem mobili axe cũ duobus aliis circũ quos voluitur chorda, deinde inferius est axis huic parallelus in quo sunt duo tympana circa quæ etiã voluitur chorda,in medio axium sunt duæ rotulæ dentatę vna alteram cogens, ita vt motus inferioris axis sit superioris contrarius. Rursus in trabe funes sunt qui circumuoluuntur circa tympana superiora, qui etiam anteriori parte trabis nempe meridionali annulis ligantur iidem funes tympanis inferioribus circumuoluuntur quoque & deinde ad septentrionalem trabis qartem finiunt, sed ita circumambiantes trochleas quæ in tignis rectis sunt vt ad partem septentrionalem attrahant trabẽ.Sed in tympanis superioribus aliter glomerantur funes quàm in inferioribus vnde fit vt propter motum deficiente corda,statim ea contrario modo in tympanis circumuoluatur,& tantum id fit semel vno ductu.Quod erat notandum.

PROP. XXXV.

Nouum machinæ genus qua sine vlla scansili fabrica,cementa promptè vel plurimis structoribus ministrãtur, struendo vel reficiendo muro valde necessario.

Declaratio 35. figuræ.

Motus vis in rota maxima est,reliqua ex sequenti demonstratione intelligi facilè possunt.

Inferius ad meridiem duo sunt torni, minor in quo corda circumuoluta est,atque motus illius causa est manus hominis eam circum agentis:glomeratur autem hæc eadem corda circa maiorẽ rotam in cuius axe ad orientem& occidentem sunt duo tympana quæ conficiunt cum fulcris tornum alterum. In iisdem tympanis chordæ sunt, in quarum fine alligatus est baculus axi maioris rotæ parallelus in quo sunt tres situlæ & totidem cistæ, superius sunt duæ trabes,in quarum fine sunt trochleæ. Iam in baculi extremitatibus sunt alligatæ cordæ, vt dixi,quæ motu rotæ & torni eleuant baculum cum situlis,his eleuatis ille qui proximè tornum ad meridiem stat manu cordã gerit quam trahens detorquet cordam quam diximus grandiori rotæ glomeratam, & ad se attrahit baculum deferentem situlas & cistas,quod facile est.

PROP. XXXVI.

Machinæ noua ratio, qua appulsis ad portum cymbis, aqua vel alia quauis re completis & onustis his paruo negetio exonerentur.

Declaratio 36. figuræ.

In oriente est cymba quæ exoneranda est, verbi gratia aquis plena, vt hoc facilè fiat ita constituitur machinamentum, vt hic pictum videmus, cuius si declaratæ fuerint partes iuuare poterit. Tota compago cardini nititur vt moletrina æolica, vt trabe quæ ad occidentem vergit distante à linea meridionali 21.p. moueri posit. in medio huius est interior cochleæ pars circa quam exterior liberè mouetur, in qua arcus lignei duo sunt qui brachiis duobus herent, ita vt moueri posint ista liberè ea, quæ arcus prædicti eleuant & deprimunt, de his autem brachiis pendent vtrinque situlæ, quę coguntur columnis compaginis. Reliqua patent.

PROP. XXXVII.

Noua instrumenti compositio, ad exoneranda miro compendio maiora nauigia ponderibus, & molibus quantumuis vastis onusta cochleæ & trutinæ ministrio.

Declaratio 37. figuræ.

Hæc clara sunt iis qui ex pictura iudicium harum rerum habere possunt, & qui ad eadem aptas machinas viderunt, tota enim vis machinæ est in cochlea. Compago autem illius nititur cardini vt antecedens. Sed dicamus omnia specialiter.

Pars quæ vergit ad septentrionem cum cylindro, ob ponderis grauitatem fixa & firma est humi reliqua trabium compago quę circa cylindrum est, volubilis est, deferque trutinam tēdētem ab oriente ad occidentem lōgum 3.m.11.p. in cuius parte orientali sunt cathenę quibus apprehenditur onus. In altera est pars exterior cochleę quæ cardinibus suspensa mouetur circulariter vt liberè excipiat interiorem cochleam que fixa est tympano liberè sese mouente inter illa duo ligna quę distant à linea meridionali 2.m.6.p. & quę ei sunt parallela. Iam si ad mouendum opera satis non valeat viribus vti potest ponderibus paratis, quę trutinę appendentur. quod vult propositio.

PROP. XXXVIII.

Forma nouæ machinæ ad exonerandas quasuis naues ad portum appulsas, columnarum aut aliorum eiusmodi rerum ponderibus impedita.

Declaratio .38. figuræ.

Hæc vt precedentes machinę cardini nititur & conuertitur baculo hoc à medio basis illius vergente ad angulum occidentis & septentrionis. Ficta autem est instar gruis, Grus autem instrumentum est quo vtuntur architecti ad maximos lapides eleuādos, sed in medio habet cochleam interiorem circa quam voluitur exterior, quę à linea meridiei distat 3. m. Hęc cogitur scissuris in lateralibus lignis existentibus, ex eaque funis aut cathena producitur ad trocleam rostri occidentalem, deinde, ad onus protenditur quod manu duorum attollitur qui cochleam cogunt.

PROP. XXXIX.

Machina noua egerendæ terræ è fossa exiguo sumptu & operarum numero, & ex terra ducendo vallo intra muros aptos.

Declaratio 39. figuræ.

Quanti vsus sit hęc machina satis verbis explicare non possunt cum illius beneficio sex homines tantum posint quam triginta. Ita autem se habet. A meridie ad septentrionem porriguntur duo tringinta maxima quorum longitudo est 3.m.3.p. & in quorum fine septentrionali est tripaston, cuius figura est in vacuo vergens ad occidentem cum tympano, cuius forma pingitur ad orientem, huic simile tympanum est aliud ad meridiem, vt vno sursum altero deorsum trahente maior vis & celeritas sit instrumenti, cathena autem cum baculis ita vt picta est cum tympano circumambit compaginem duorum lignorum iam dictorum, éstque in vtroque baculo corbis alligata, ita quidem firmata vt inuerti nequeat. Quod erat dicendum.

PROP. XL.

Artificium ab autore inuentum, ad dimouendam à recto situ, & illinc quouis transuehendam cum tutissimè tum minimo sumptu ac rursus erigendam in loco firmo quamuis ingentem columnam aut obeliscum.

Declaratio 40. figuræ.

Sanè vt arbitror non paruam adferret huius machinæ cognitio delectationem cum sæpè occurrat illius vsus & artifices deficiat, hac autem ita subleuatur onus & attrahitur quēadmodū aquis nauis vehitur sine illius vllo detrimento, sed illa ampliorem volunt declarationem, quam quantum mihi facilè fuerit paucis verbis describam. Hic noster author, exempli gratia obeliscum pingendum curauit, qui est ab oriente vergens ad occidentem distans à linea septentrionali 2.m.6.p. altus 2. m. 10. p. Illa autem his tollitur instrumentis, Ad septentrionem sunt duæ compagines lignorum perpendiculariter erectorum & fixorum, cum chordis, tum grauitate ponderis sui distantes inter se hac longitudine vt inter ea intromitti possint brachia (ab angulo septen. & occid. ad angulum occid. & meridiei vergentia, quorum longitudo est 3.m.24.p.) à quorum brachiorū fine occidentali pendet obeliscus, cum eorundem pars altera in terra sit: illa autē brachia trahuntur funibus illis alligatis, quæ ad vnum redactæ torno (in quo est tripaston) glomeratur, est verò tornus in parte compaginis septentrionalis distās à linea orientali 13. p. Rursus est machina triangulum scalenum efficiens qua sustinetur obeliscus, in huius autem trianguli latere subtenso sunt funes qui arripiuntur vncis ex obelisco apparentibus. Item obeliscus subleuatur ęquipondio vergente ad meridiem (parallelo ferè lineę orientali) cuius longitudo est 12.m.16.p. & in eius parte extrema meridionali sunt pondera, grus autem in medio stans cogitę qui pondium: superiores autem funes producuntur de tornis in quibus sunt trispasta, qui funes ad meridiem attrahunt obeliscum. Hi autem torni tam altè insidere debent quam est pars illa obelisci cui alligantur isti funes. Iam postquam ad tornum septentrionalem peruenerunt brachia de quibus diximus, denuo est inchoandum, vt rursus feratur obeliscus. Quod est propositum.

PROP. LXI.

Nouum & certum instrumentum, constituendis loco quamuis humili caminis à quibus & solis radij & ventorum flatus ita arcentur, vt in cubiculis nullus offendatur fumo.

Declaratio 41. figuræ

Quanta sit huius rei vtilitas & quantum requiratur ad habitationis cōmoditatem nemo non scit, hoc autem declarabo quantum possum coniectura, experientia, & ratione cum ex figura obscurè ab authore ipso descripta perspicuè omnia haberi non possint: est autem ædificium in quo caminus est recta soli subiectus in hac figura, in quo camino apparent multæ scissuræ instar crurum trianguli, quibus ex aduerso opposite sunt similes, non ita vt respondeant, sed vt scissura opponatur pleno parieti vt per vnam ingrediente vento, fumus per oppositam & inferiorem egrediatur. Os autem supremum camini fingendum est vt limbus illi circumponatur, ne caminus impleatur radiis solis. his ita constitutis propositum apparet.

PROP. XLII.

Nouum pulpiti genus, in quo duobus aduersis & aptatis speculis literarum formæ reflexæ ac aucta ex altero lectionem reddunt magis expeditam, minúsque hebetatur oculorum acies.

Declaratio. 42. figuræ.

Non caret subtilitate pulpiti hoc genus, in reflectione enim radiorum speculi ad speculum huius ratio sita est.

Forma hæc pulpiti quę est in septentrione integrum & partibus absolutum est, cuius reliqua sunt partes, quarum pes vel fulcrum vergit ad meridiem, deinde fulcimentū librorum est in medio ad orientem, éstque bipartium, nam in superioriparte imponūtur liber in inferiori speculum, in basi fulsimēti apparent duo foramina in quibus imponūtur fulcra defferentia aliud speculum & superius priore. Horum autem fulcrorum & speculi figura est ad orientem. Iam illo ad librum conuerso radii reflectuntur in aliud in quo facilè legitur. Atque hoc facile est & experimento certum.

PROP. XLIII.

Recens inuentum haud aspernendum, quo prealti putei aquæ, absque tubis & spiraculis, ita potest exhauriri, vna & altera trochlea, vt ponderis tantummodo dimidium persantiat is qui iugum agit.

Declaratio 43. figuræ.

Qui architectorum polypasti siue Rechami vsum intelligunt. Hi sine declaratione possunt ex figura propositum intelligere: sed partes huius machinamenti dicamus.

Ad septentrionem est compago deferẽs tornum quo omnia mouentur, is enim tornus ab occidente ducitur in orientem, in cuius parte occidentali est rota cum manubrio, multum autem potest, vt sæpius dictum est motus maioris rotæ in his. Rursum est trabs axi parallela, in cuius extremitate vtraque est trochlea. Deinde ad meridiem videtur situla in cuius apice adest polypaston duarum thochlearum, circa quas vt circa superiores voluitur chorda ita vt pars orientalis chordæ circumuolutæ circa trochleã oriẽtalem inferiorem, referatur ad trochleã oriẽtalem superiorem, deinde ad occidẽtalẽ superiorem, & rursus ad occidentalem inferiorẽ, vt tandem conueniant, ad tornũ ambæ in circumuolatione. Experiãtia docebit veritatem huius: nam cum mouetur tornus, subleuatur polypaston duabus partibus, quę tota est subtilitas.

PROP. XLIIII.

Ad eandem rem inuenta fabrica, qua sine intermissione aqua è quouis puteo sursum educitur, etiam sine tubis, & valuulis idque alterno & librato trutinæ motu.

Declaratio 44. figuræ.

Explicabo ea quæ hic apparent quorum vtilitas non parua est quandoquidem multa poterit hauriri aqua vel toto die, modo adsit hominum duorum opera. Igitur uidetur in linea meridionali in fundo putei tympanũ volubile circa quod est cathena infinita quæ voluitur circa aliud ei simile quod ad septentrionem est supra puteum, in ea cathena sunt multæ liberæ pẽdentes situlæ, quę infinitæ adduci & reduci possunt. modo intelligatur motus ratio. Hęc autẽ est. Tres sunt in compagine axes quorum medius à linea meridionali distat 2 m.22.p. in quo est tympanum iam dictum ad orientem, & aliud etiam ad occidentem clauiculatum, hic axis semper vniformiter mouetur, alii vero duo tantum dimidio motu, in quibus sunt ad occidentem rotæ duæ in quarum media parte vnguli sunt dentium loco. In parte orientali sunt duæ rotulæ partim dentatæ in quarum altera fixa est trutina, cuius motus ducitur & reducitur. Illa autem trutina impulsa omnia monent. & tantum duo axes exteriores dimidium motum perficiunt. sed opera dentiũ rotarũ in tympanũ ingrediẽtium semper mouetur axis medius vna rotula in vnã partem altera in alteram intente, inde pendet excellentia fabricę huius quam diligens explorator non contemnet.

PROP. XLV.

Recens machinamenti genus, quo tuto vni aut pluribus liceat, tum descendere tum ascendere in fodinam quam tumuis depressam, atque inde extrahere metallica effossa.

Declaratio 45. figuræ.

Huius machinæ subtilitas in cochlea quam diximus infinitã est. hæc autem est in parte orientali in machina quę cathena suspẽditur distatque à linea septentrionis 1.m.20.p. & ab occidentali 1.m.2.p. Ratio ex iam dictis patet, & reliqua facilia sunt: nam cũ voluitur cochlea vt sursum feratur, nunquam reuoluitur, & contra.

PROP. XLVI.

Nouum ex trutina organum, quo fluens aqua ad certum tollitur altitudinem terrámque rigandam inundat, Rota interim intra aquam abdita ne estu fatiscat.

Declaratio 46. figuræ.

Primò hic est notanda trutina in cuius extremitatibus sunt duæ situlæ quarum vna in aqua est versus occidentis & meridiei angulum, altera eleuata vergit ad angulum orientis & septentrionis mediũ trutinæ distat à linea meridionali 2.m.8,p. & ab occidentali 1.m.4.p. coacta autem inter li-

gna compaginis eodem modo & eleuatur & deprimitur,aqua rotam inferius ad meridiem positam pellente.Hæc autem dum mouetur,mouetur quo pars illa rotæ quæ ita constituta est vt eius vna pars inferior sit altera verò superior,vt cum ad inferiorem incidet trutina paulatim eleuetur ad superiorem partem.Reliqua ex ipsa figura videri possunt.

PROP. XLVII.

Hac noua & durabili machina,tubi ratione, & valuularum interne ad tubi caput adiũctarum,aqua ex puteo facilè exhauritur,attractione & impulsione simul,agente trutina.

Declaratio 47. figuræ.

Duo hic precipuè sunt notanda,scilicet compago superior & inferior. Vtramque autem vna explicare iuuat.

In superiori quę vergit ad septentrionem,axis est in cuius medio est cochlea interior bipartita circa quam sunt duæ exteriores quę simul ad medium conueniunt & simul ab ipso medio recedunt:ex vtraque autem exteriori pendet attelabi brachium,in cuius parte altera est pertica tubi intermedii quæ aquam haurit.

Ei autem tubo suppeditatur aqua ab aliis,quę sunt duo brachia quę in axe trutinę eo modo sunt vt cum pars vna deprimitur altera eleuatur, in horum finibus sunt cathenę quæ ducuntur ad fundum putei,in quo duę sunt trutinę alię paruę quarum medium distat à linea meridiei 14. p.& ab orientali.1.m.13.p.in harum fine protensę sunt cathenę dictę,ita vt cum eleuatur pars orientalis brachiorum pars illorum etiam orientalis eleuetur,& ita in aliis brachiis: Ad orientem autem est tubus parallelus tigno trutinas deferente,vt etiam ad occidentem, in quorum vtrumque imponuntur duo alii quorum figura est in vacuo orientali & occidentali, axę eorum scissuris tum tubi vtriusque cum trutinę,imposito.Ab his tubis proximè dictis ipletur tubus maior qui tendit ad os putei ex quo valuularum opera vt in vulgaribus aqua hauritur.

PROP. XLVIII.

Hæc noua machinatio ostendit qua industria, tubo,valuulæ vt alibi additæ,aqua perfluens sese ex loco depresso, potest etiam trahendo & compellendo ad turris altitudinem educere ex artificio vectis.

Declaratio 48. figuræ.

Tota huius Machinæ subtilitas in manubrio est de quo dicemus suo loco. Primùm igitur quia hic sunt duo consideranda, motus scilicet & extractio aquæ, de vtroque dicamus ordine.

Motus causa est rota maxima quæ vergit hic ad orientem,ea aquæ fluctu mouetur, in axe autem illius est rotula dentata cuius dentes tympano ingredientes mouent illud: axis verò tympani fertur ad occidentem,in cuius fine occidentali est manubrium ita reflexum, vt pars altera sit pirori parallela non autem in eam incidat.hęc pars canonem ingreditur distantem à meridionali linea 1.m.1.p.& ab occidentali 22 p.Hic canon in trabe mobili est quæ trabs in parte media ad septentrionem ligno distante,à linea meridionali 2.m.15.p.decussata est,illique lignum illud affixum est: In huius autem ligni extremitatibus duo sunt foramina in quibus mouentur duo brachia vectem constituentia,quorum finis meridionalis distat à linea meridionali. p.fi & ab occidentali 17.p.vbi est axis circa quem mouentur.Altera verò parte brachiolis annulo inter se cohe rentibus arripiuntur,duo autem illa brachiola iuncta sunt annulo vt flagellum messorium, ita vt motu comprimantur aut deprimantur,cum comprimuntur eleuant perticam quæ aquam haurit.Motus autem horum causatur maximè à manubrio,hoc enim manubrium attrahit aut pelli lignum quod canoni adheret. Pars autem inferior quæ ad meridiem est, valuula est reliqua sunt vulgaria & ad firmitatem & coactionem machinæ spectant.

PROP. XXXLIX.

PROP. XLIX.

Alia rursum ac firma hydrauli forma, qua ratione vectis, & æquipondij aqua trahendo & trudendo cum valuularum artificio, tam altè perducitur, vt manuali opera altius duci nequeat.

Declaratio 49. figuræ.

Diligenter hic annota eandem trutinam duplici brachio constare & vectis formam superiori de quo diximus in præcedente figura similem esse, motúsque causam equipondium esse.

In septentrione igitur sunt trutina & tubus, trutinæ fulcrum est ad occidentem in cuius parte occidentali cathena est, cuius cathenæ pars vltima ad meridiem fertur vbi canon est, in quem ingreditur pondus alligatum cathenæ. Mouetur verò canon vt liber sit ponderis motus in circulum. Cogitur tamen duobus fulcris ne pondus hac illac feratur. Deinde à trutinæ parte prima, altera illius pars ad orientem producitur, in cuius fine est corda ab homine tracta ad motum efficiendum. Rursus de annulo huius nouissimæ partis trutinæ pendent tres perticæ, quarum duæ exteriores ad vectem ducuntur, altera est tubi pertica cuius opera hauritur aqua, vectis autem finis distat à linea Meridionali 19.p. & ab occidentali 1.m.16.p. Vbi est clauus circa quem voluitur. Is autem clauus non est fixus sed mobilis quemadmodum & qui illi quoque est oppositus. Alii verò sunt duo laterales claui vt moueatur attelabulus, in cuius parte meridionali est brachium cuius vltimum est in tigno orientali: illud brachium ingreditur tubum in quo est valuula quadrata vt sunt in 47. figura seorsum duæ depictæ, iam quæ ad reliqua attinent sunt perspicua, pondus enim iuuat & vuluula implet aquis tubum inferiorem, ex quo sursum suppeditata aqua hauritur. Omnia nunc ex figuræ aspectu patebunt, si verò petas quid sibi velit baculus ponderi assidens, ille est ad ponderis motum retinendum.

PROP. L.

Machinamenti noua compositio, in qua rota telis instructa & ventorum vndiquæ perflantium impulsu acta sub testudine turris, aqua ex imo loco in summam altitudinem extrahitur.

Declaratio 50. figuræ.

In hac figura subtilitas est vt hac aut illac vertente rota semper suppeditetur aqua, sed omisit pictor collicias seu canales ligneos qui propè tympanum superius esse debebant, in quos fundantur aquæ, malè enim hic sunt descripti inferius ad orientem, sed videamus partes specialiter.

Superius ad septentrionem est rota telis instructa duobus nixa cardinibus vt libere vento flente moueatur, in cuius axe est alia minor rota dentata eo modo vt moueat tympanum vt videtur in moletrinis vulgaribus, in axe tympani est aliud timpanum minus inquo sunt paralleli radii instar serræ ferreę. Aliud quoque tympanum est in fundo putei ei simile & mobile, circa autem duo hæc est cathena infinita in qua sunt calices opposito fixati vt semper quouis motu vnus aqua impleatur. Reliqua perspicua sunt omnibus quæ dixi intellectis.

PROP. LI.

Fons Æolicus perennis cum musico concentu & motu cælesti ambobus quoque perennibus, qualescumque applicare libuerit.

Declaratio 51. figuræ.

Intelligendum est aquam sponte altiori loco subleuari non posse quam vnde oriatur.

In hoc fonte quę sunt ad meridiem vulgaria sunt reliqua autem minimè, horum placet aliquā dicere rationem.

Superius ad Septentrionē picta sunt ventorū capita quæ flatu aquam emittant, quod vt fiat ab altiori loco adducenda est aqua, & sunt in ore istorum capitum multa facienda foramina vt motu instrumenti ad id acōmodati eiiciatur aqua, deinde ad motus horarū si ex canalibus aqua effusa

rotulas mouerit multiplicatione motus fient quęlibet, plura iam describere non possum sed alias deo fauente scribam.

PROP. LII.

Machinamentum vt non vulgare (sicut opinamur) ita singulare, in eiaculanda aqua aduersus incendia maxima, cum flamma superante nulli propius ad ædes patet aditus.

Declaratio 52. figuræ.

Rotis duabus nititur instrumentum instar conoidis factum cuius apex vergit ad septentrionem, prope basin autem est semicirculus cuius opera eleuatur aut deprimitur. Ad extremitatem septentrionalē est infundibulum quo aquæ infunduntur, & ad basim siue partem meridionalem instrumenti est quidam monens manubrium in cuius fine est cochleæ pars interior, qua ducitur & reducitur lignum interius in quo sunt stupæ, vt in apoticariorum syringis. Reliqua patent.

PROP. LIII.

Artificium non contemnendum, quo cymba cum mercibus in portu depressa non modo merces, sed ipsum quoque nauigium vel integrum vel discerptum extrahi queat vt eo impedimento portus liberetur.

Declaratio 53. figuræ.

Nihil noui in hac machina est, etsi tamen subtilitate non caret, quæ est in modo & ratione qua pars interior cochleæ mouetur. Apparet autem modiolus ad septentrionem ex quo radii eminent quibus mouetur modiolus & illo moto mouetur cochlea interior, cum modiolus ipse sit exterior, sunt etiam duo ligna inferius scilicet & superius, quorum foramina sunt ad instar cochleę exterioris fabrifacta vt in eis cochlea interior verti possit. In cuius cochleæ interioris fine meridionali sunt manus ad pondera sursum trahenda. Omnia sunt facilia.

PROP. LIIII.

Machinæ genus haud dissimile ei quod olim Syracusis exhibuit Archimedes cum opera trispati, & vnica manu è terra in mare, ingenti magnitudine nauim deduxit, spectante rege Hierone, cum plebe infinita quæ omnibus viribus coniuncta idem nequiuit efficere.

Declaratio 54. figuræ.

Quanta sit huius machinæ excellentia nemo verbis dicere potest cum certorum instrumentorum triplicatione vis eorum penè in immensum augeatur.

Hic est vna trium trispastorum id est cochlearū infinitarū cōstitutio, quæ est in naui fixata ancoris quæ vergit ad meridiem, in cuius superiori compagine lignorum, quinque tigni à meridie ad septentrionē apparent, in quorum primo quidam est circumagens manubrium quo mouentur omnes trochleę trispastorum, ita dispositę, vt ea quę in tertio tigno est prima moueatur & moueat hanc quæ est in secundo, quæ denique moueat illam quæ in quinto tigno est circa cuius axem circumuoluitur funis naui deducendæ ligatus. Quæ patent ex figuræ lineamentis.

PROP. LV.

Artificium hactenus incompertum quo trispasti auxilio paruo operarum labore nauigia haud plane vasta in littus subducantur & reficiantur.

Declaratio 55. figuræ.

Fulcimentū machinæ nititur cardine sicuti moletrinæ frequētes, vt liberè onera subleuata possint

ſint trãſferri, tigno eo quod vergit ad meridiẽ parallelo lineæ occidentali, & ab ea diſtãte 1.m.11.p. quẽ pellũt duo homines: cætera ad firmitatẽ machinæ, & ad eleuationis motũ ſpectãt. In parte illa quæ à linea occidentali diſtat 1.m.6.p. & à meridionali 1.m.17.p. triſpaſton eſt, à cuius torno ducitur chorda ad extremũ roſtri machinæ de quo funibus pendet polypaſton architectorum, in quo vt ante dictum eſt maxima vis eſt trahẽdi, reliquum eſt moneamus lectorem funem depictum præter eum quem diximus inanem eſſe. In cæteris autem immitandam eſſe picturam.

PROP. LVI.

Machinæ hactenus ignotæ conſtructio qua trutinæ ratione nauis omnibus ſuis armamentis, inſtructa, ſola manu in altum tolli & in portum deduci, vel ex portu educi poteſt.

Declaratio 56. figuræ.

Quãta ſit vis trutinæ triplicatę & multiplicatæ hic oſtẽditur. Pars hæc quæ diſtat à linea ſeptẽtrionali 1.m.14.p. eſt fulcimentum machinæ quod axe intermedio nititur vt libere moueatur, reliqua ad firmitudinem motus pertinent. Superius ad occidentem, eſt roſtrũ ſiue prima trutina quæ trahitur ſecunda, in cuius baſi apparet trianguli angulus, eſt autem hoc triangulum ad cogendas trutinas & mouendum fulcimentũ in baſi trutinæ ſecundę in puncto diſtante à linea meridionali 2m,9.p. & ab oriente 1.m.6.p. cardo eſt, circa quem voluitur pertica tendens ab angulo occidentis & meridiei ad ſeptentrionem, in cuius extremitatibus ſunt cathenę cũ annulis ad pondera imponenda. Hæc autem tantũ quantum trutina alias iuuat, vt tandem maxima ſit omnium vis coniunctarum. A cardine autem perticæ iam dictę verſus meridiem eſt clauiculus cogens pertica, in cuius extremitate ſeptentrionali ſunt cathenæ cum ponderibus vt operarius adiuuetur in tollenda naui apprehenſa.

PROP. LVII.

Artificium nondum vulgatum collocatum in ſentina nauis qua admittitur aqua maris, quæ motu nauis agitatæ rotis impulſis & libratis, itineris confecti ſpatium exactè definit.

Declaratio 57. figuræ.

In naui canalis eſt quo intromittitur aqua quæ motu nauis mouetur, mouétque rotulam quæ aliam deinceps, vt in horologiis, mouet, ita vt index multiplicatione rotarum & numerorum, tãdem miliaria annotet. Scio autem diſpoſitionem rotarum, ſed quanto dentium numero opus ſit nundum ſum expertus. Illum autem qui nauigationi operam dant ſcrutentur.

PROP. LVIII.

Nouum artificium extrahenda è profundo maris, nauis onerariæ ſubmerſæ modo aquarum multitudo non excedat triginta vluas, aut niſi nauis nimia mole limi vel arenæ obruta, aut penitus confracta ſit.

Declaratio 58. figuræ.

Cochleæ infinitæ duplicatione hoc abſque difficultate fit. Subuerſa autem nauis ſit ad lineam oriẽtalem funibus, vt in altum eleuetur alligata quorum quatuor ad aquæ ſuperficiem tendunt vt tornis glomerentur. Sunt vero torni in prora & puppi duarum nauium aqua innatentium ſupra demerſam nauim, quæ interſe lignis iunguntur, in ſingulis autem compaginibus proris & puppibus nauium adiunctis eſt duplicatum triſpaſtõ quod poterit explorare lector meis intellectis verbis, ſi diligenter figuram conſiderer. Videbit etiam orientalia triſpaſta motum accipere à duobus illis hominibus qui in naui ſunt, & occidentalia ab eis qui intra ipſam ſunt compaginem: rurſus

nauis ſeptentrionalis eſt,ne quid periculi accidat aliis,& vt ad portum adducantur.

PROP. LIX.

Hic tandem noui præli & anguſti ſpeciem exhibemus,tribus conſtante cochleis,quæ vſui futura eſt vindemiæ,& pannis premendis, item geographicis chartis excudendis, imprimendiſque tapetis,ſubiecto corio vel tela.

Declaratio 59. figuræ.

Nemo nõ intelligit quanta vis ſit cochleę vulgaris in torcularibus, quę hic ſæpius multiplicatur,nam axis & partes exteriores cochlearum ſunt tria triſpaſta.Operarius autem inoccidẽte motu vim manubrio affert,quam multo magis multiplicat,qui ab inferiori parte radios vegentes ad orientem ad ſe trahit harpagin e longa, cum vis illius & pondus viribus motui addantur.

PROP. LX.

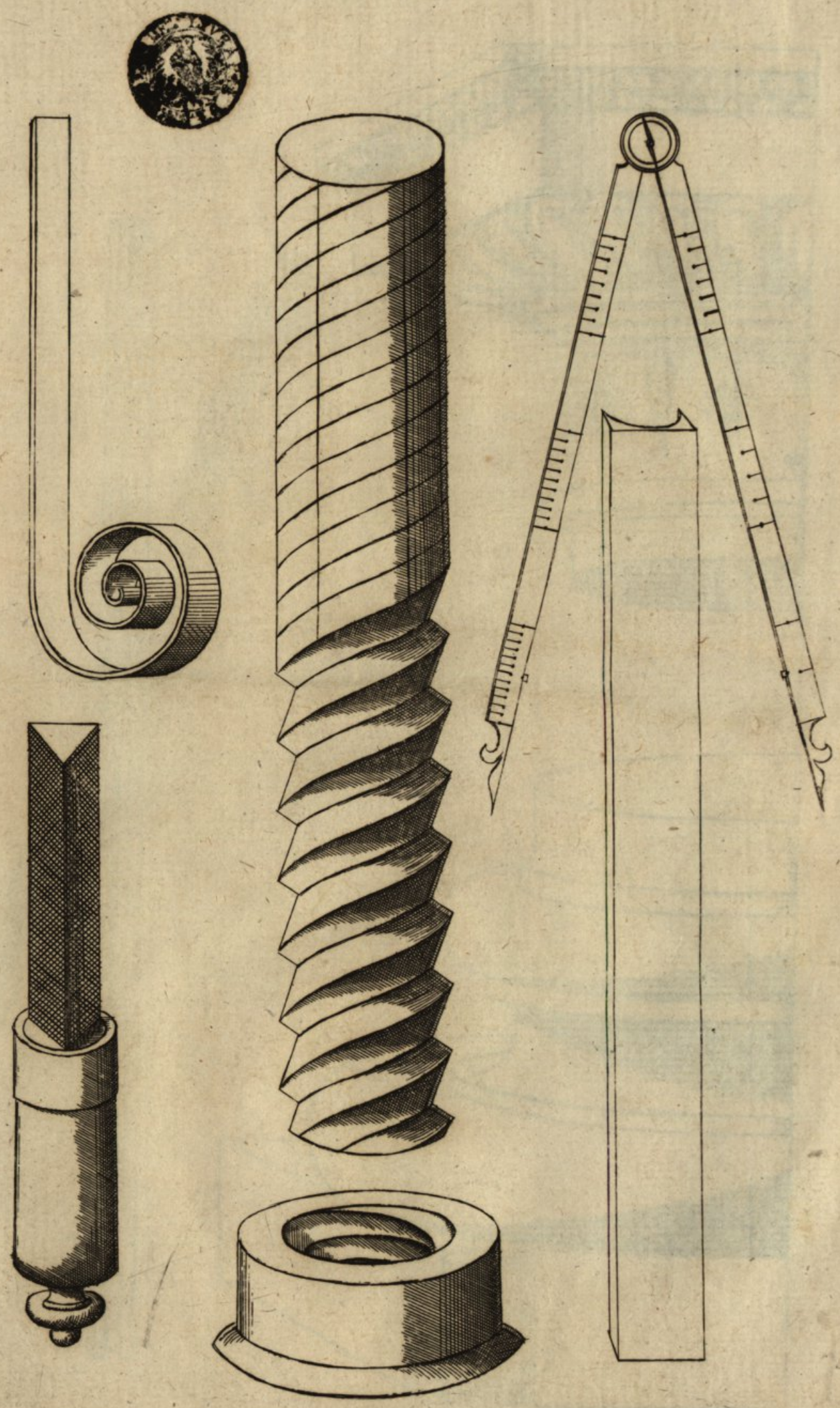
Iuuentum vix credibile quo trutinæ & motus leuis præter naturam ratione nauigium ita conſtituetur, vt trãquillo mari ipſum promoueat,& remiſſo vento curſum acceleret,aut nimio tẽperet, res vtique digna regis notitia.

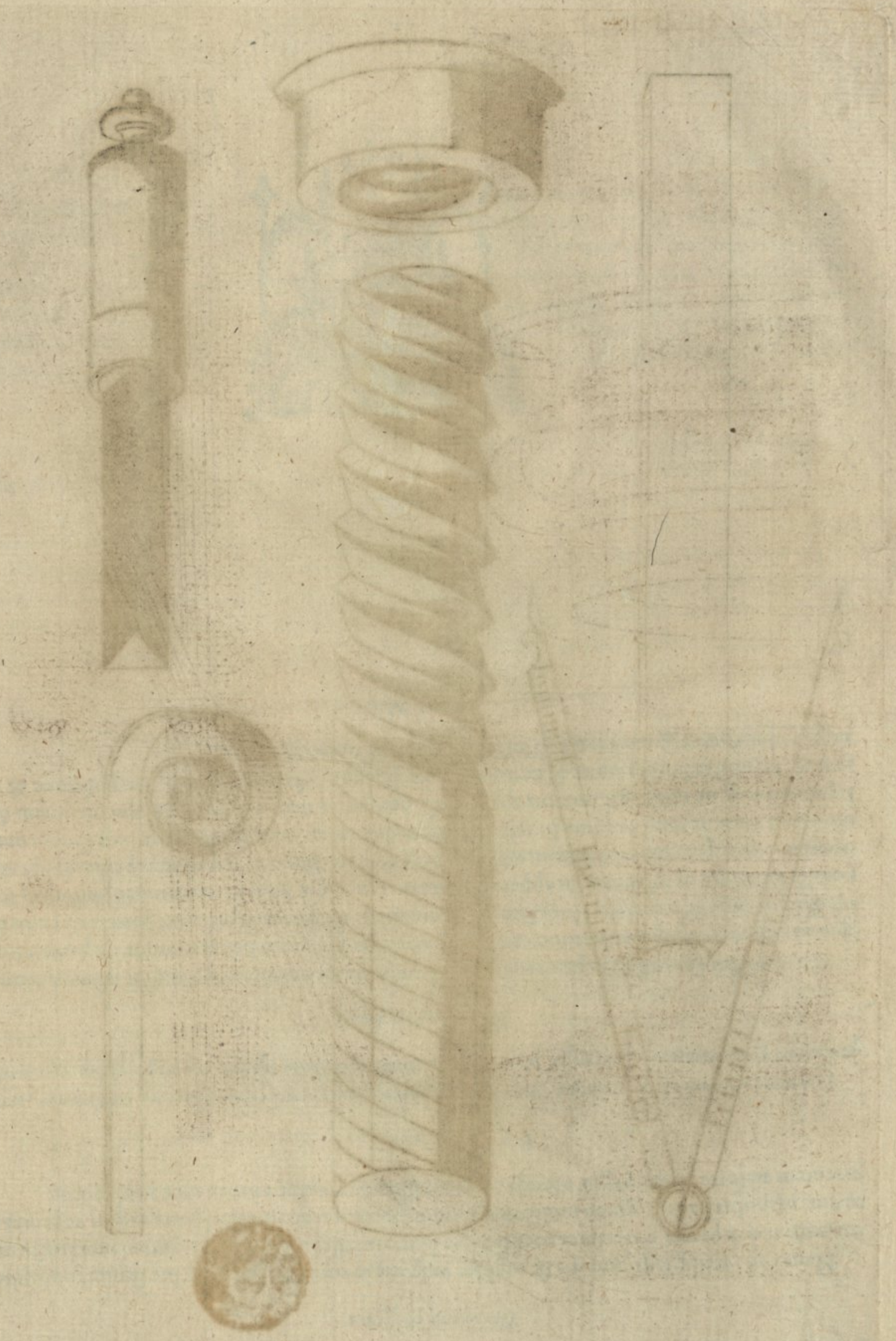
Declaratio 60. figuræ.

Nauis hic biprora eſt vt in prorarum medio imponatur machina hęc quę eſt ad meridiem,in qua ad caput compaginis ſunt duo cardines quibus nixa liberum habet motum, in parte vltima eſt rhõbus orbicularis inſtar dolii ferè facti cuius liber eſt motus. Rurſus eſt pertica de cuius fine pendẽt funes,qui in maiore naui apparent & torno 1.m.12.p.à linea ſeptentrionali diſtante, & ab orientali 1.m.7.p.circumuoluuntur,atque hi cum fuerint ſatis circumuoluti repente ab operariis emittitur vnde fit rombi motus.Brachium autem dictum in cuius extremitate ſunt funes cum reliqua compagine tutina eſt,quæ bis apparet hic nempe in naui vergente ad ſeptentrionem & in maiori.vt nihil lectorem lateat.Hæc ſunt quæ de horum inſtrumentorum compoſitione & vſu nunc volui dicere:Quæ vt candidi lectores boni conſulant oro.

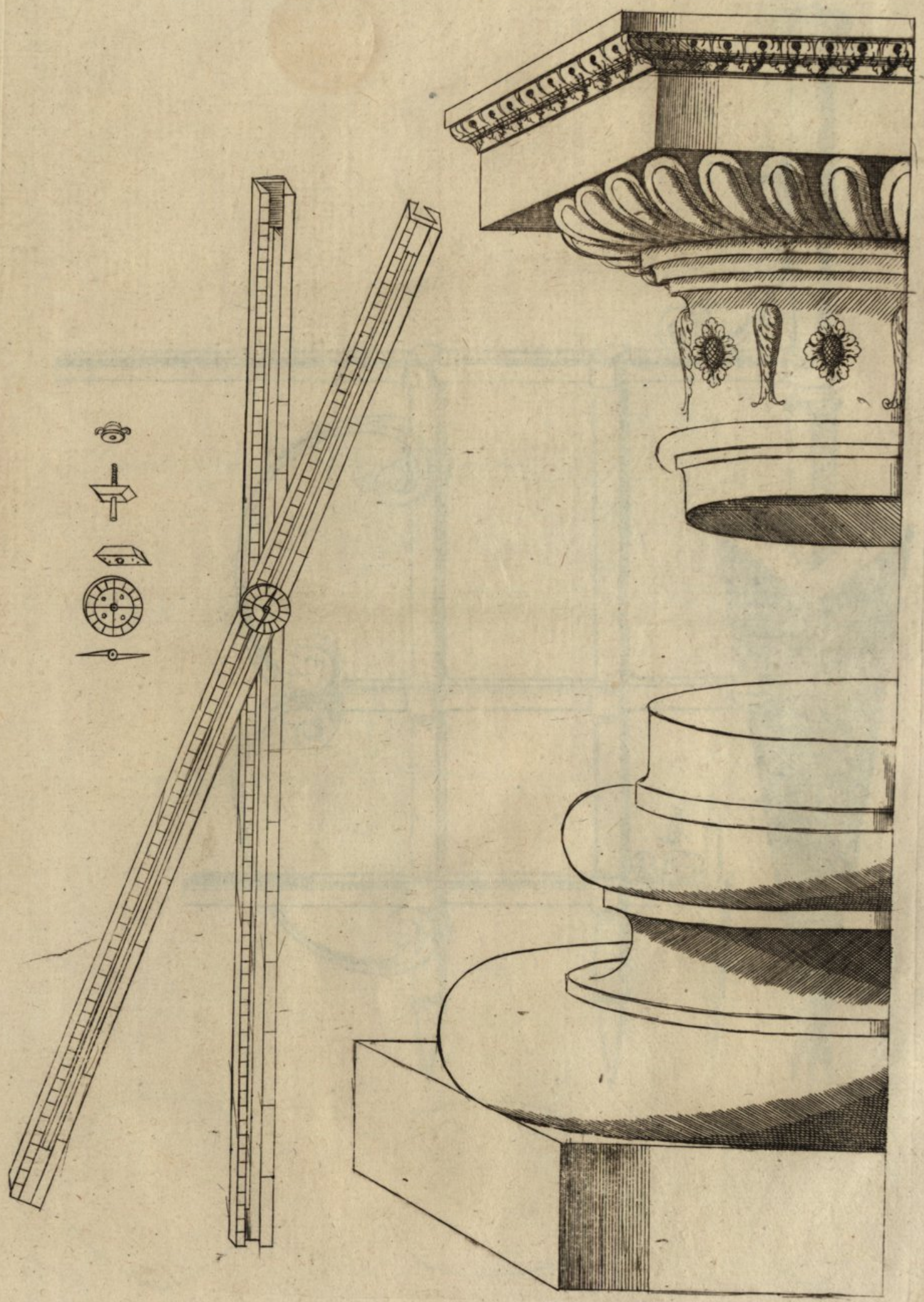
FINIS.

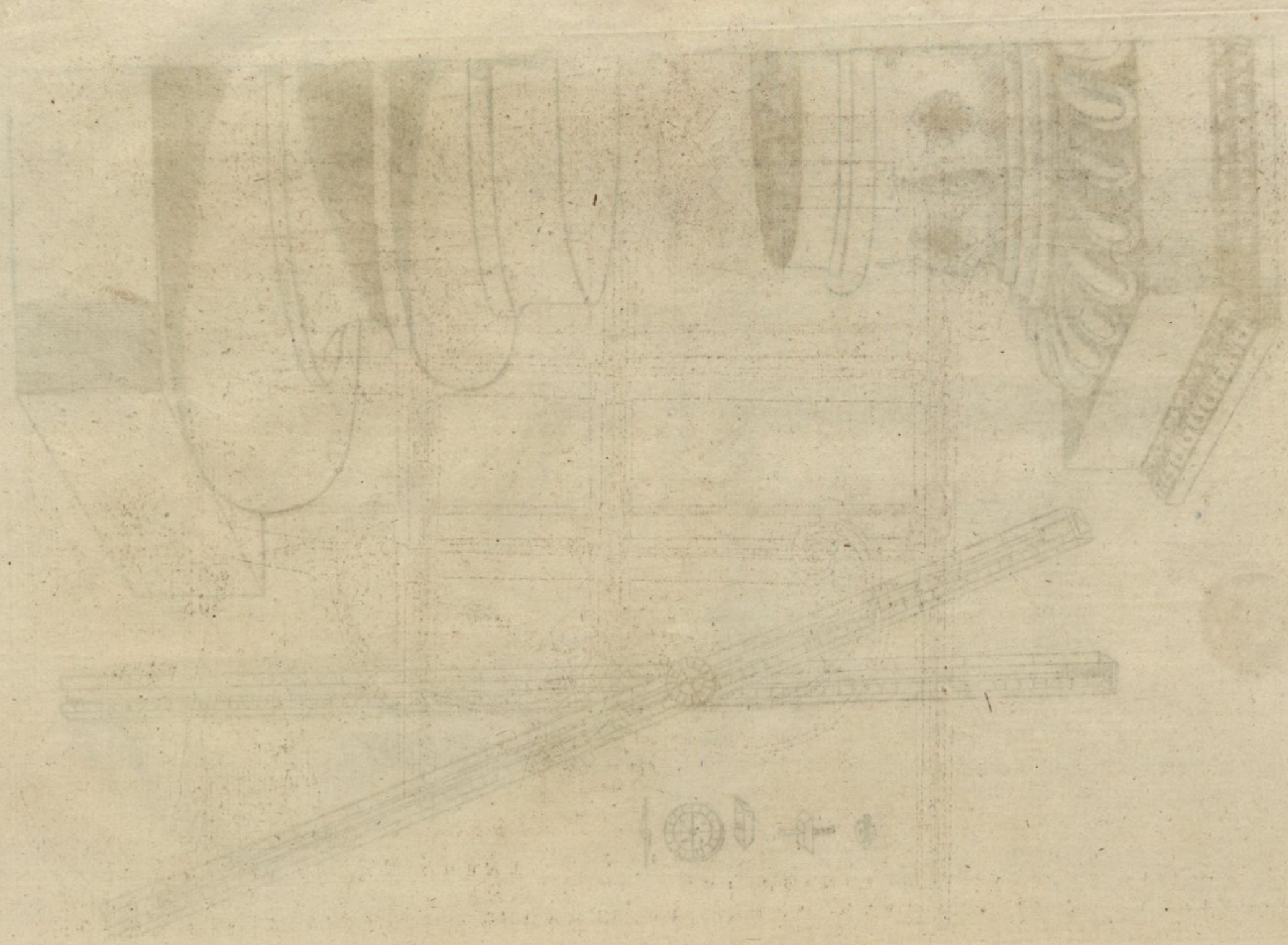
INSTRVMENTA ALIQVOT, GEOMETRICA, AC MECHA= 1
NICA RATIONE INVENTA, PRO DIMENSIONIBVS
ET FVNDAMENTIS, QVIBVS MAIORI EX PARTE IN=
NITVNTVR SEQVENTES IN HOC LIBRO INVEN=
TIONES-



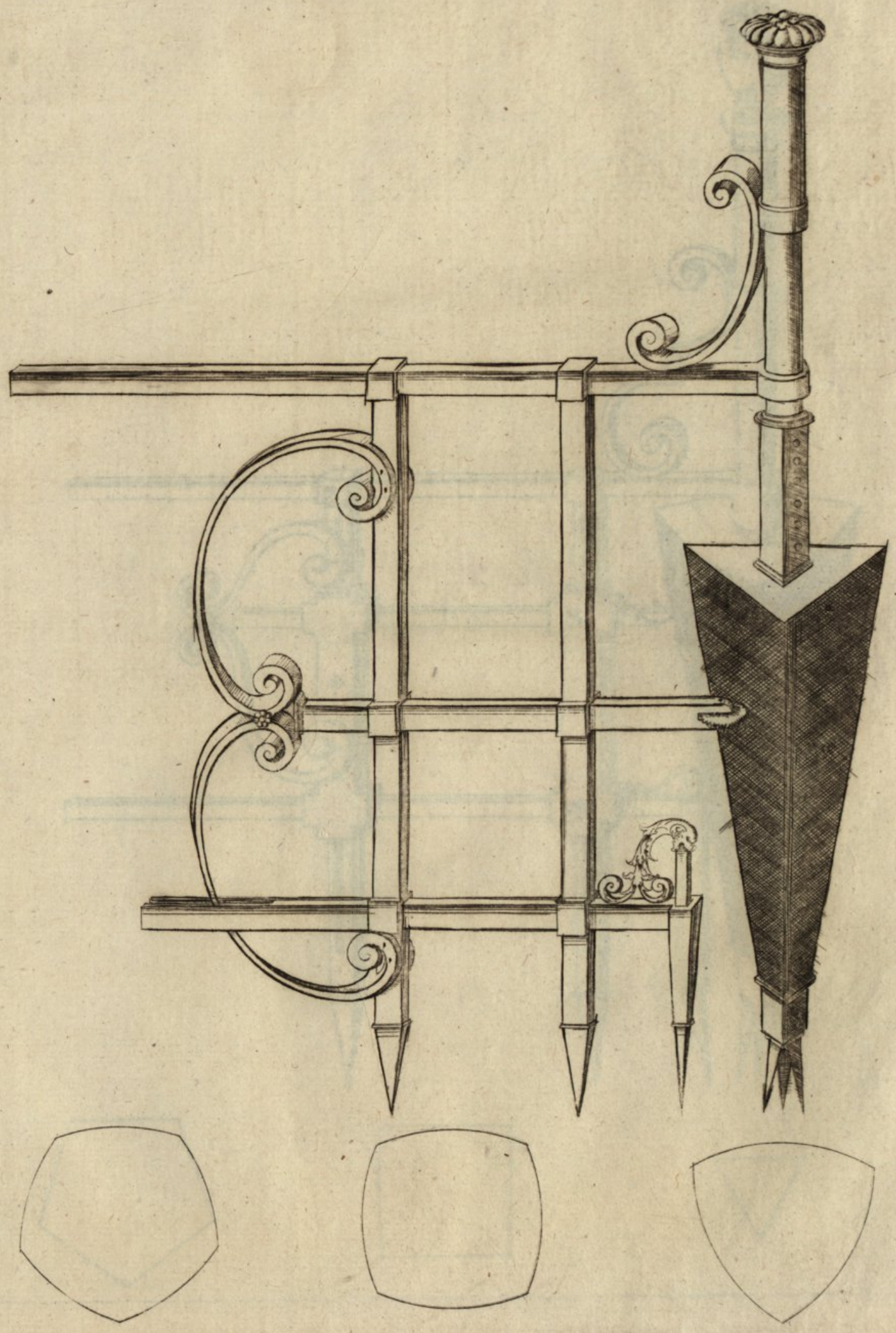


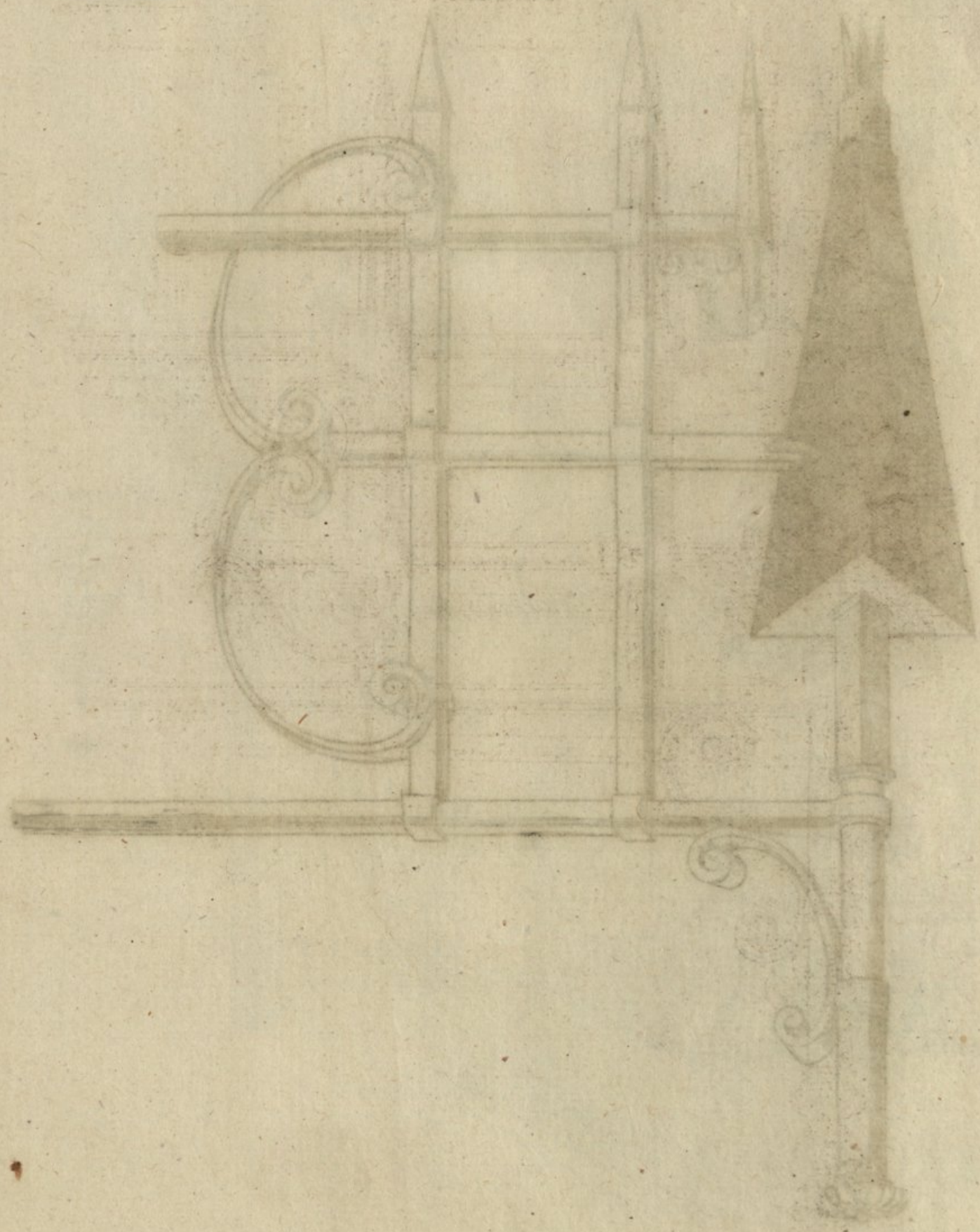
INSTRVMENTVM NOVVM ET SINGVLARE, METIENDIS OMNIBVS PARTIBVS CVIVSVIS CORPORIS PROPOSITI, AD PERCIPIENDAM EARVM SYMMETRIAM, IN ILLIVS CORPORIS STRVCTVRA-



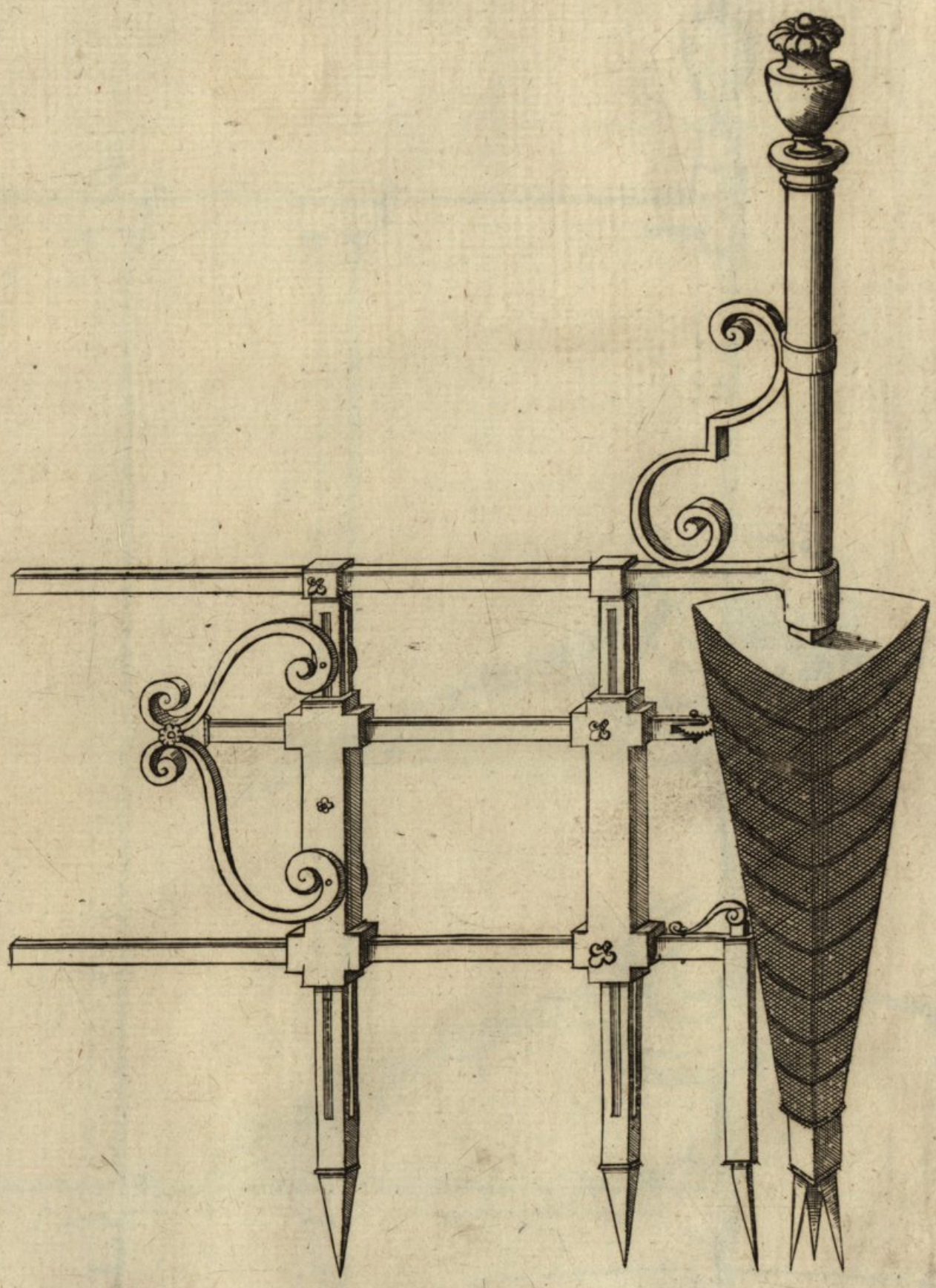


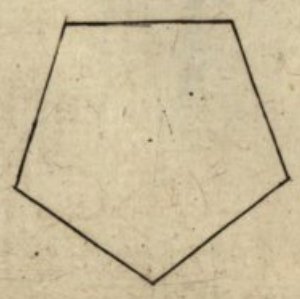
3 CIRCINVS NOVVS ET VNIVERSALIS, DESCRIBENDIS EX ORDINE PIRAMIDVM ET FIGVRARVM RECTILINEARVM, QVIBVSVIS FIGVRIS PLANIS CVRVILINEIS, QVÆ RESPONDEANT ORDINI IPSARVM FIGVRARVM RECTILINEARVM-



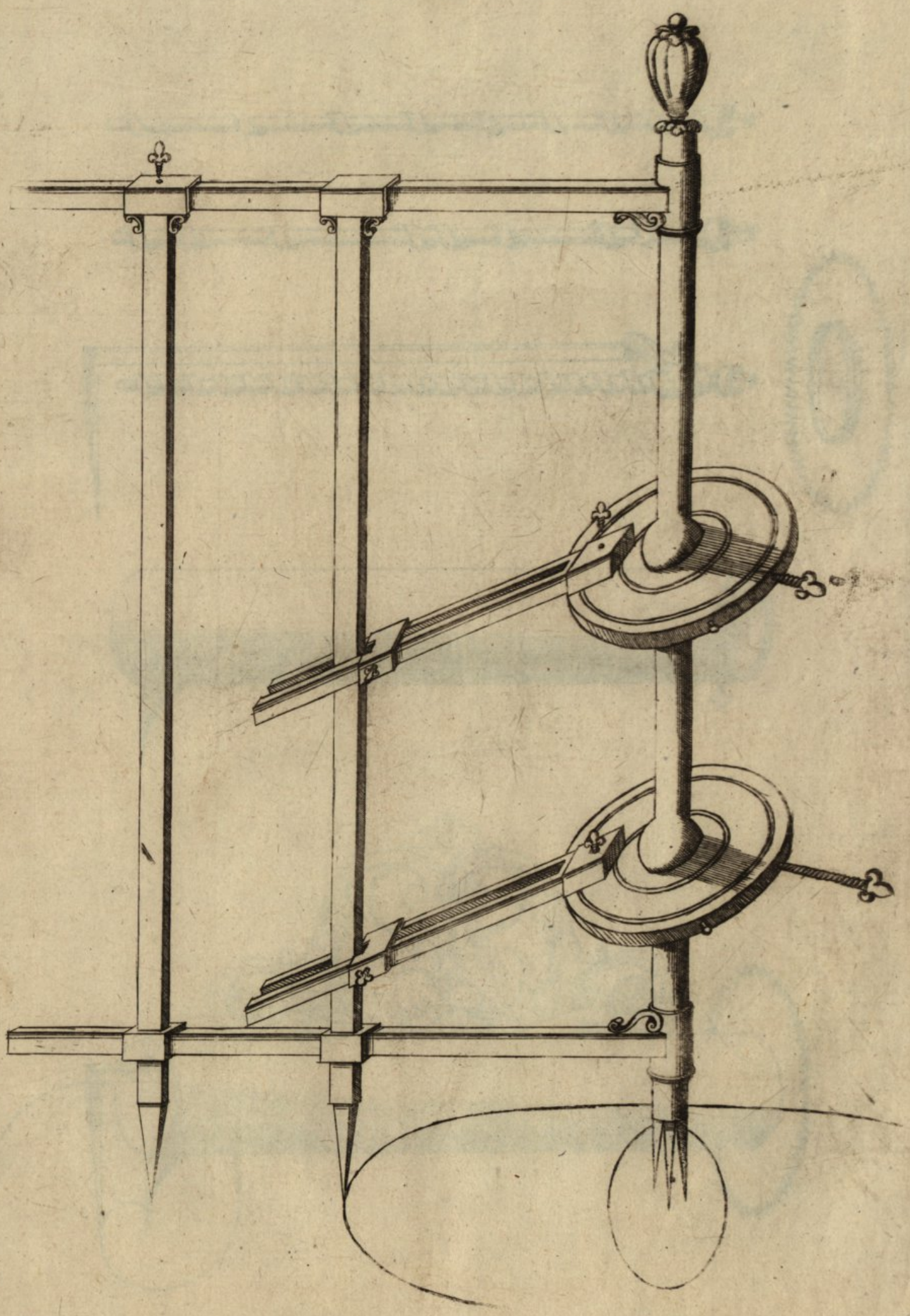


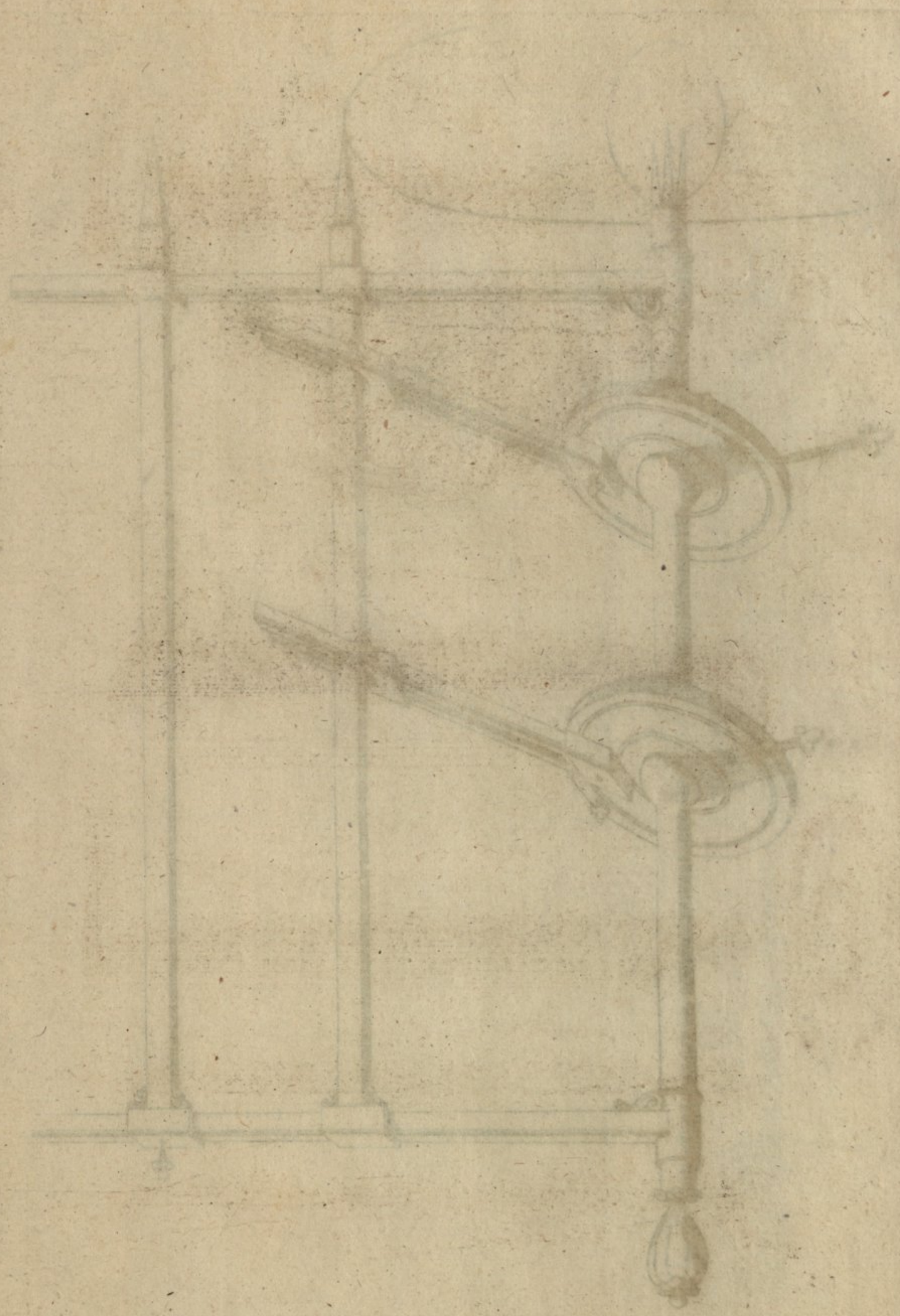
CIRCINVS NOVVS SVPERIORI CONTRARIVS, VTPOTE DESCRIBENDIS FIGVRIS RECTILINEIS APTVS, EX ORDINE CERTARVM PYRAMIDVM CONVEXARVM, QVÆ PRO BASI HABEANT PRECEDENTES FIGVRAS PLANAS ET CVRVILINEAS-



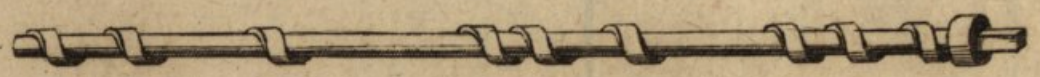


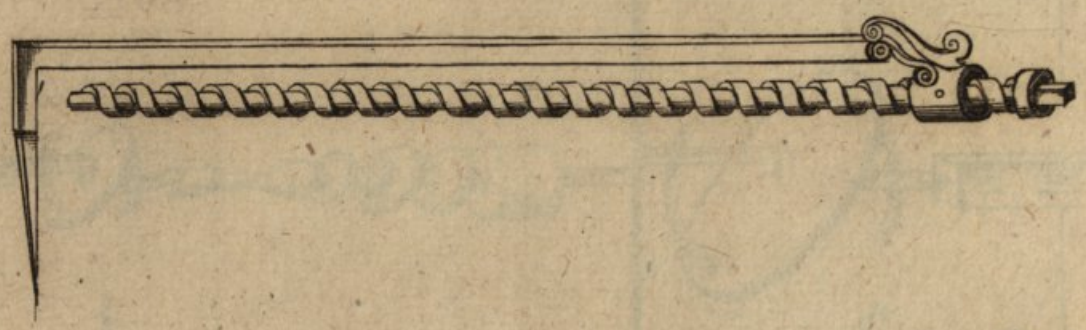
CIRCINVS NOVVS ET VNIVERSALIS, DELINEANDÆ VNO DVCTV FIGVRÆ OVALIS, DIAMETRO VEL LONGIORE VEL BREVIORE, QVANTVMLIBET PRODVCTÆ AVT CONTRACTÆ.

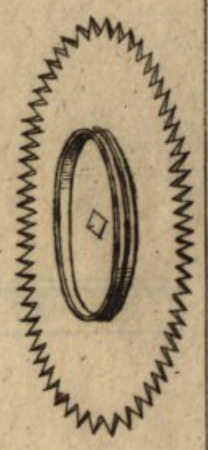


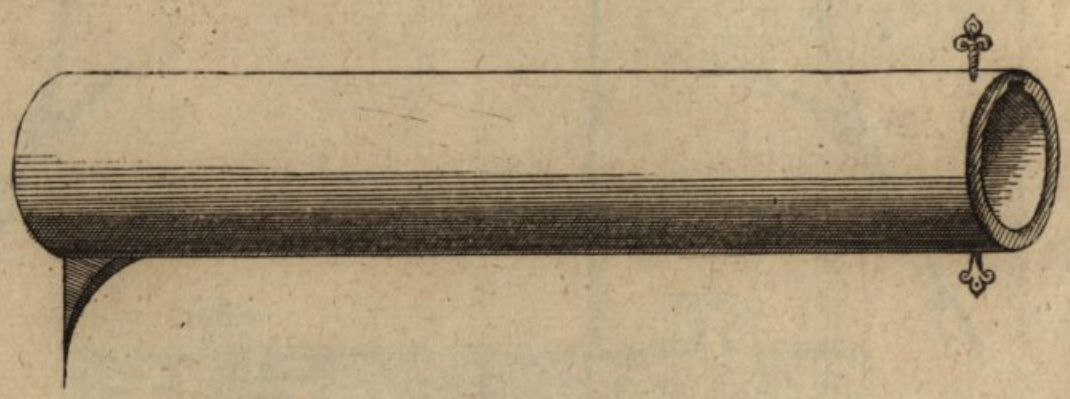


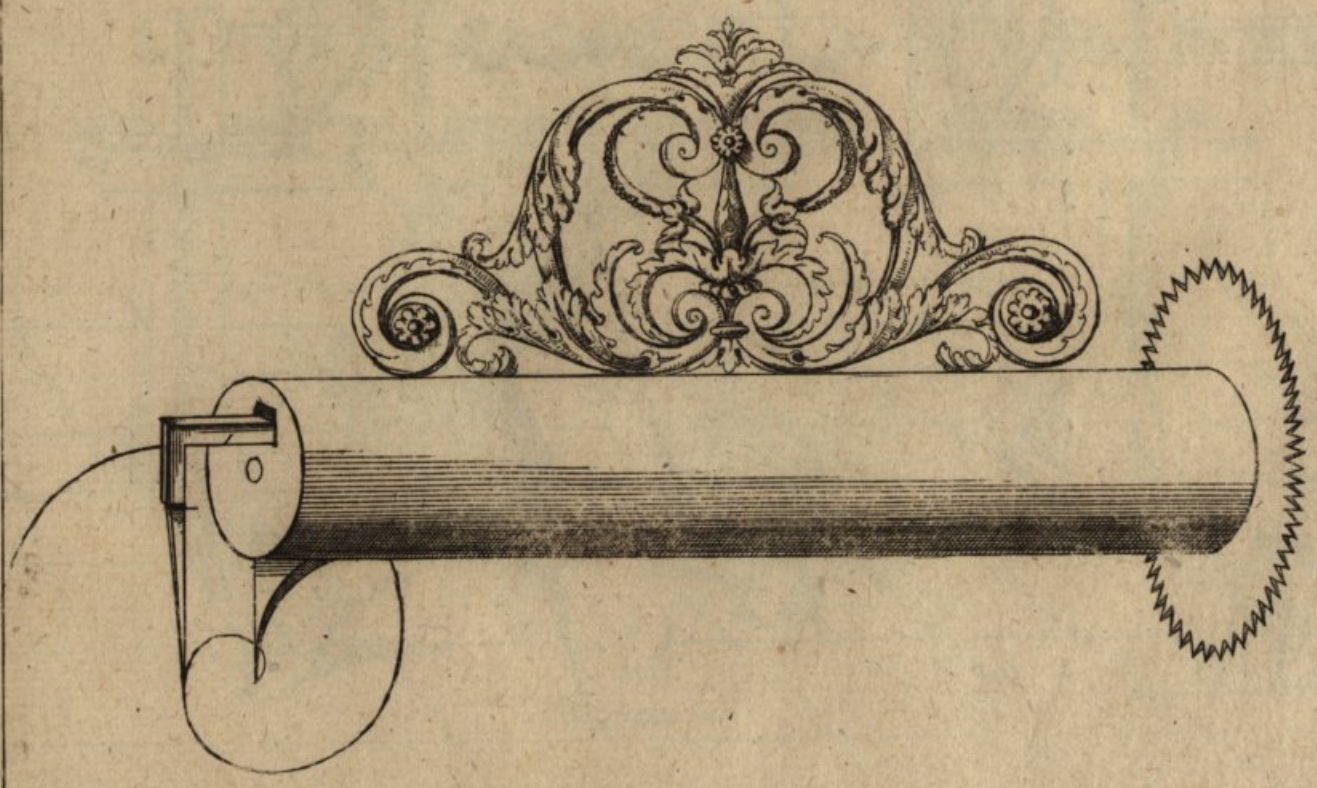
CIRCINVS NOSTRÆ, VT RELIQVI QVOQVE, INVENTIONIS, À NOBIS IAM OLIM COMMVNICATVS MVLTIS, AD DESCRIBENDAM QVAMLIE ET LINEAM SPIRALEM IN PLANO, CITRA FVNICVLI CIRCVMPLICATIONEM, AVT ALIAM FALLACEM RATIONEM.

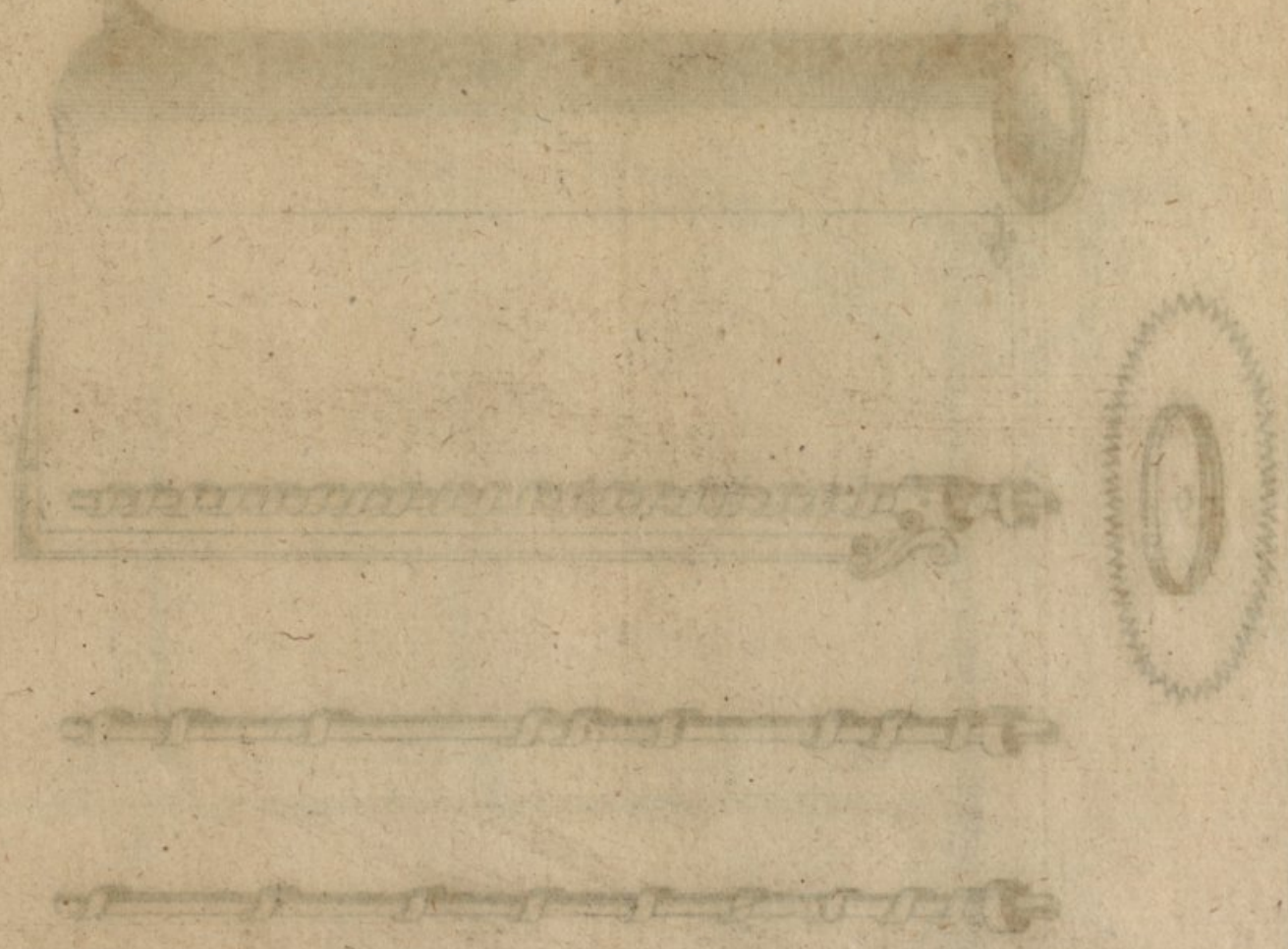




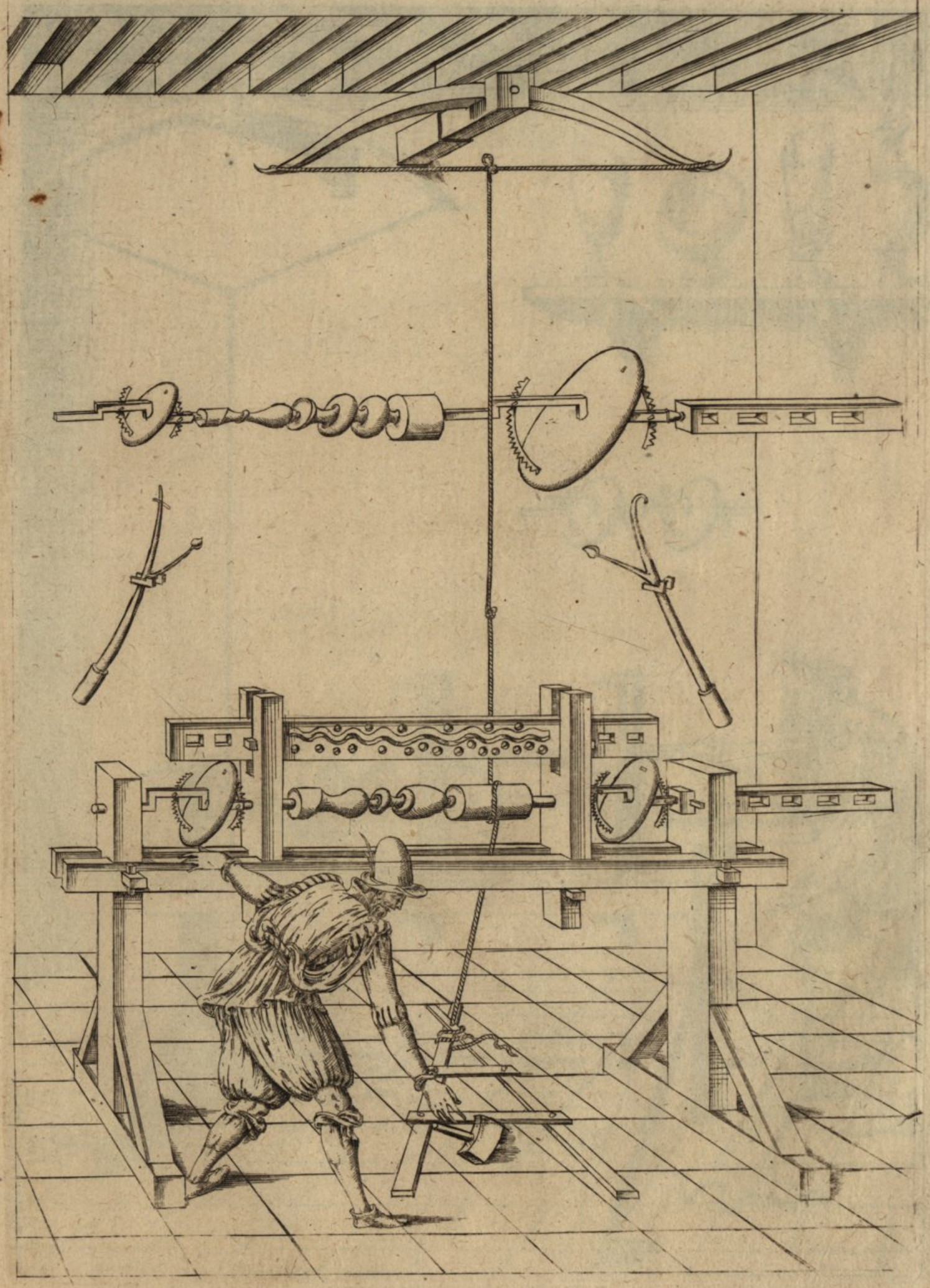


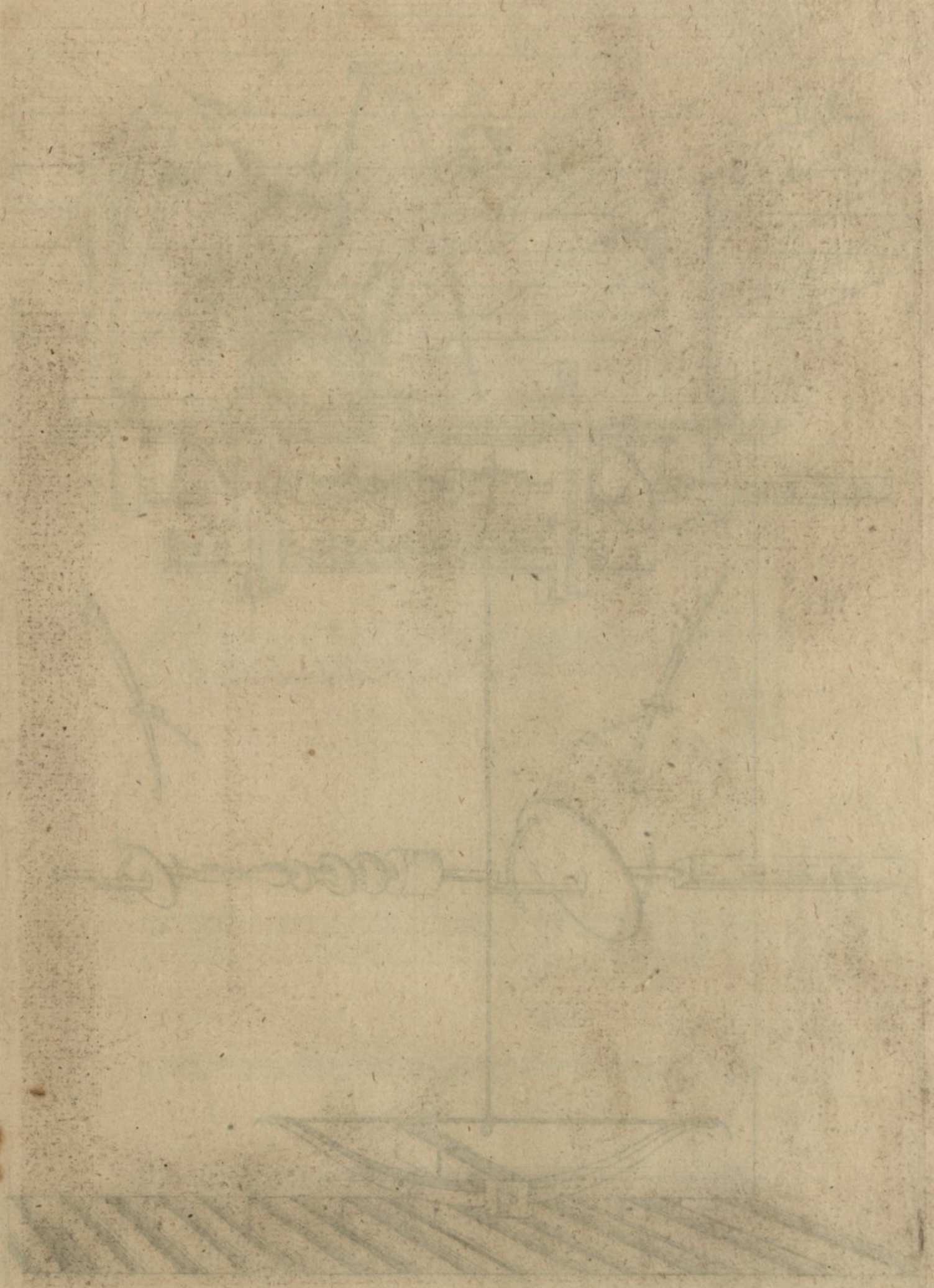




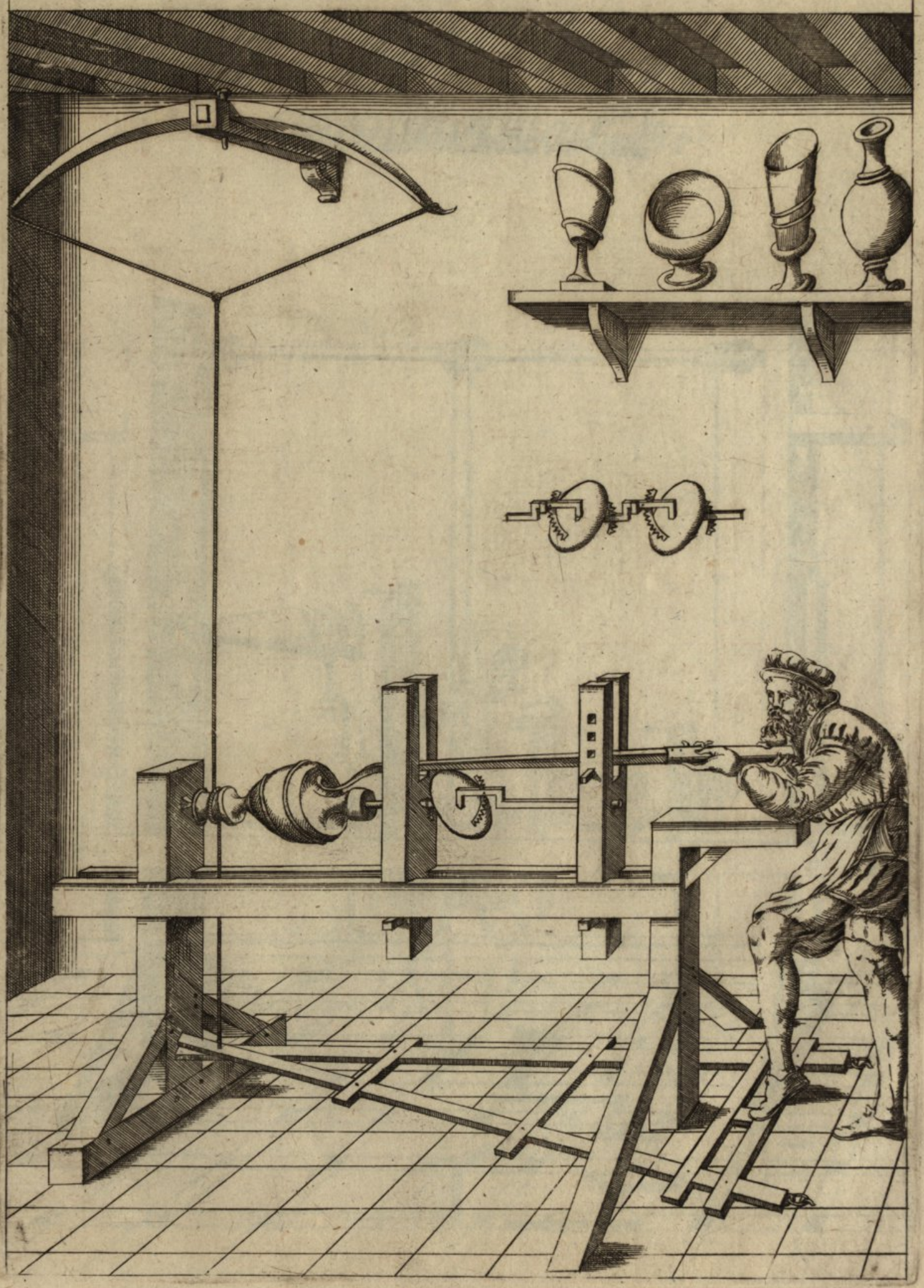


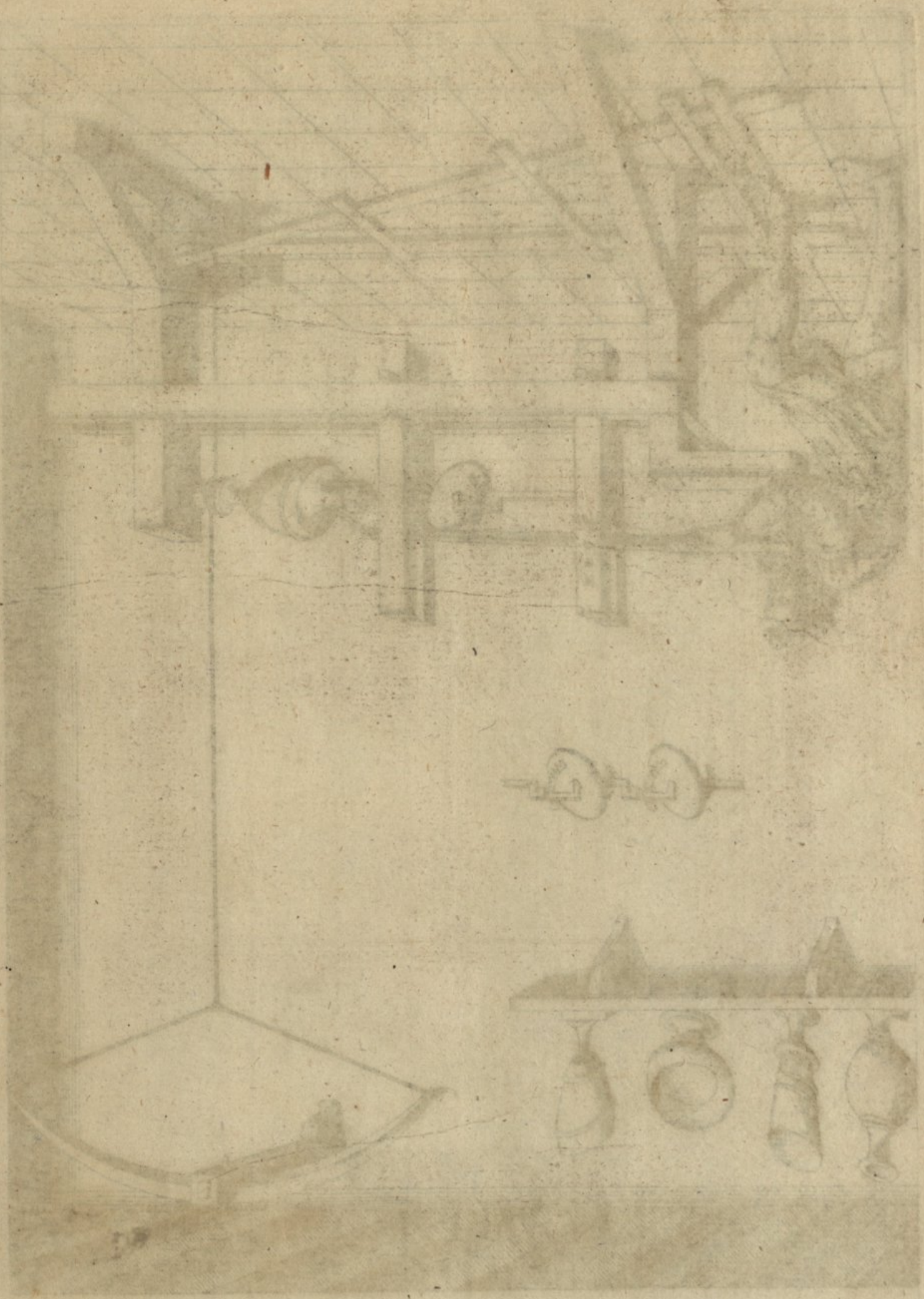
7 TORNVS NOVVS ET GEOMETRICVS, AD REDVCENDVM IN FORMAM OVALEM QVEMLIBET CYLINDRVM, ET CONVM, CVM SVIS ORNAMENTIS, EX OMNI MATERIA TORNATILI-



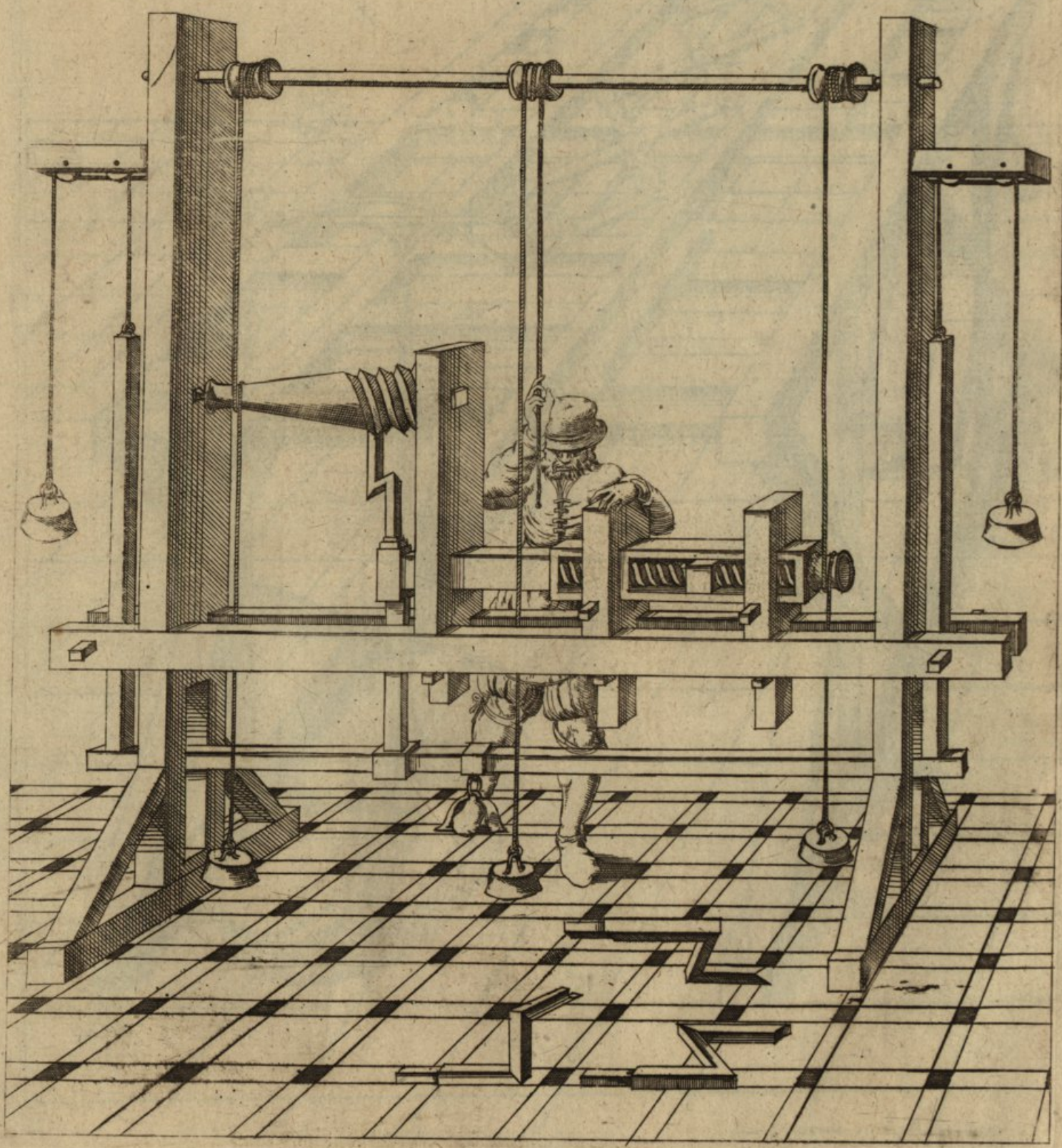


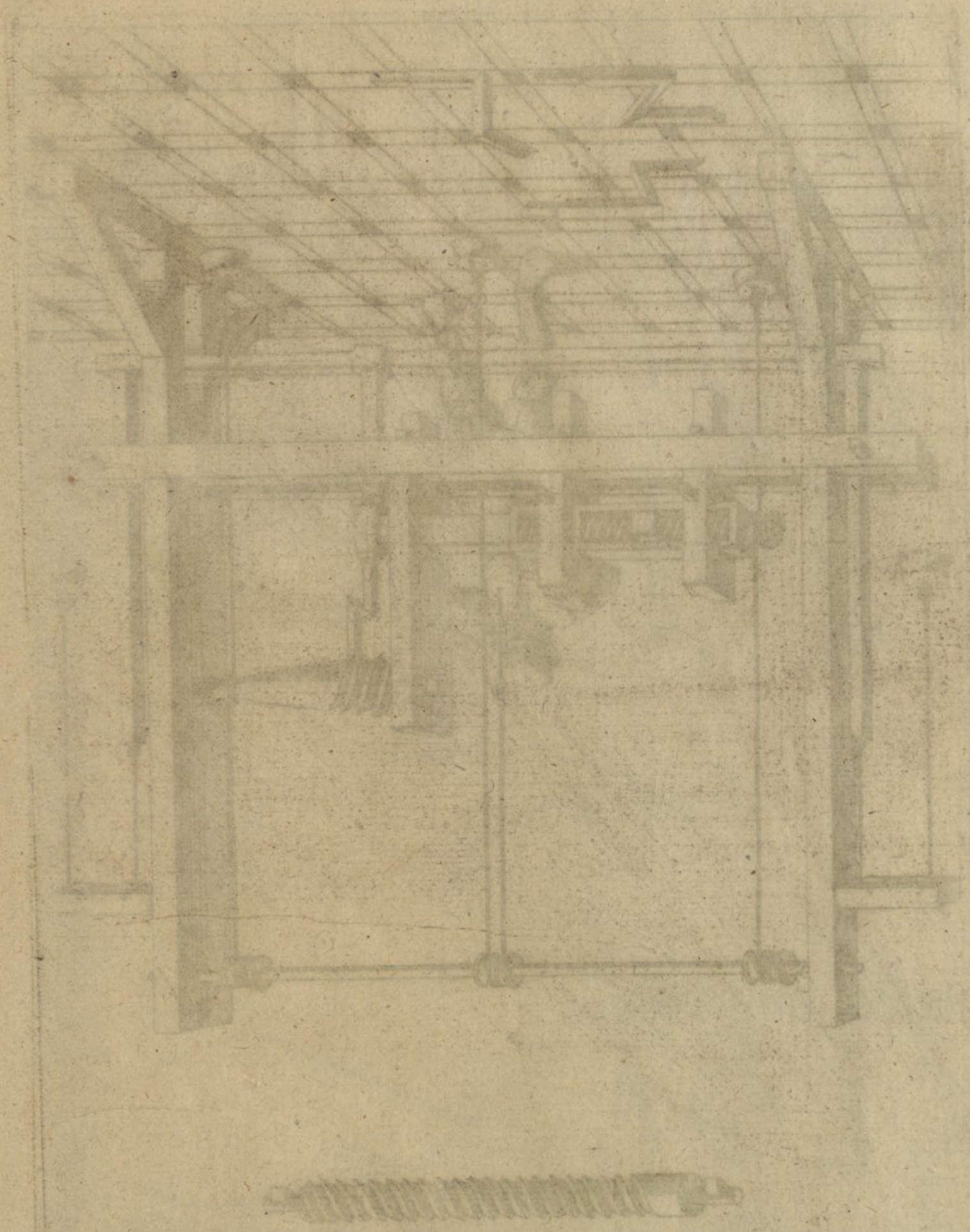
ALTERVM TORNI GENVS, EX PROXIMO ORTVM, AD TORNANDVM, EXCAVANDVM, ET ORNANDVM IN FORMAM OVI PATERAS, ET VRCEOLOS, EX MATERIA QVALIBET FERRI PATIENTE-



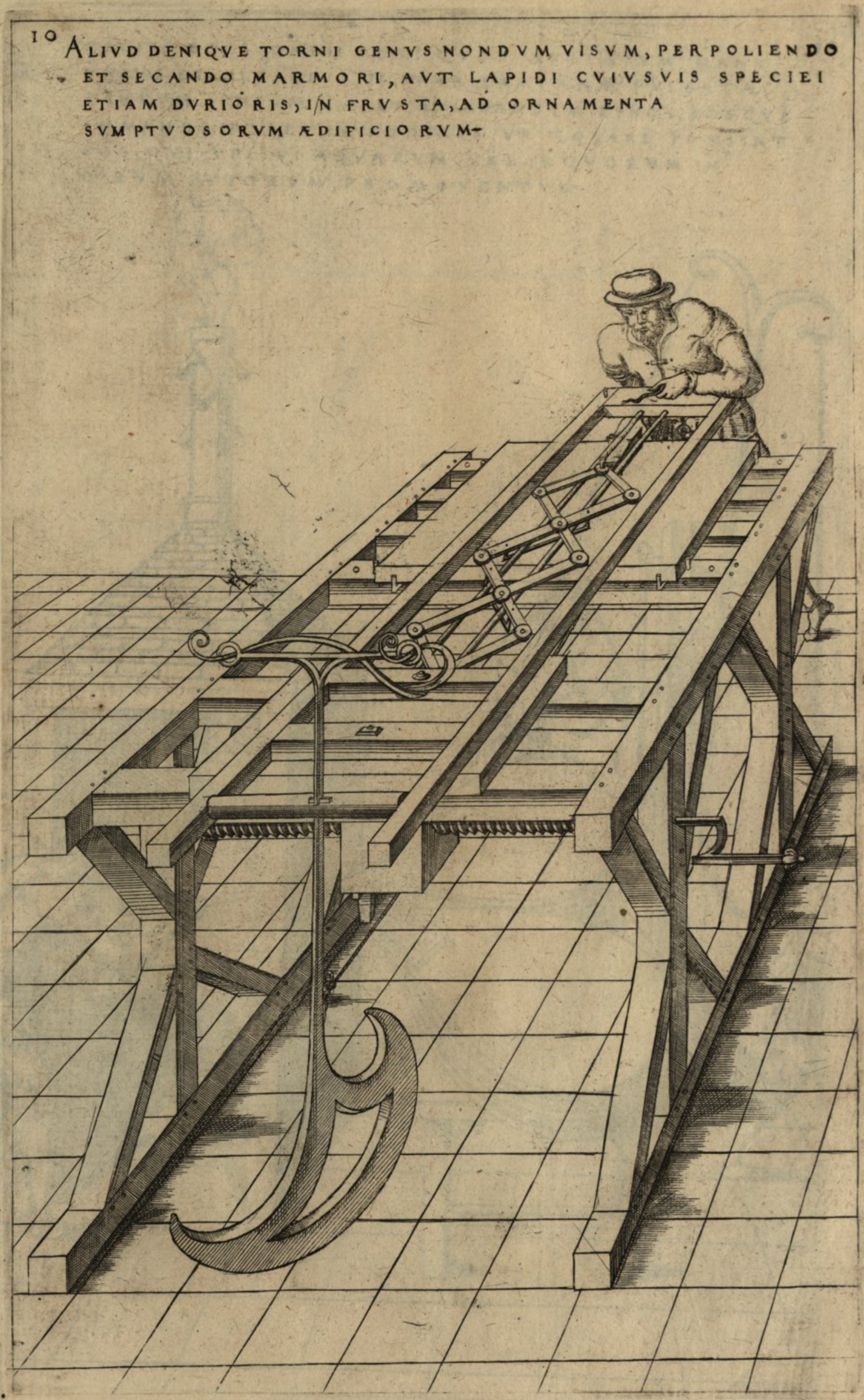


TERTIVM TORNI GENVS, SVBTILITATE NON CARENS, AD INSCVLPENDAM PEDETENTIM COCHLEAM CVIVSVIS FORMÆ, IN AMBITVM CVIVSCVNQVÆ FIGVRÆ ROTVNDÆ ET SOLIDÆ, VEL ETIAM OVALIS.





10 ALIVD DENIQVE TORNI GENVS NONDVM VISVM, PER POLIENDO ET SECANDO MARMORI, AVT LAPIDI CVIVSVIS SPECIEI ETIAM DVRIORIS, IN FRVSTA, AD ORNAMENTA SVMPTVOSORVM ÆDIFICIORVM-



SPECIES ÆQVIPONDII NOVI, QVOD AGITATVM MANV VNIVS, ET ALTERIVS, INSTAR CAMPANÆ PVLSATÆ, TANTVM VIRIVM HABET AD AGENDVM BINOS, EOSQVE IMMANES FOLES IN FODINIS, VT ÆQVARE POSSINT EOS, QVI VEL VI AQVARVM, VEL EQVORVM INGIRVM ACTORVM, PROMOVENTVR.