150.-

Artilleria

ARTIS MAGNÆ ARTILLERIÆ

PARS PRIMA.

Studio & operâ

CASIMIRI SIEMIENOWICZ

Equitis Lithuani,

Olim Artilleriæ Regni Poloniæ Propræfecti.

Amsterodami. 1650.

613001/16041

Z Biblioteki JJWW. Zabow. Kapt Poll.

w Łuzkach R. 1783

Lietuvos TSR Centr. Biblioteka Mokslų Akademija

F 327



15857

Inw. nr. 4094/48


Per hanc
ad
Aurcam
ARTIS MAGNÆ
ARTILLERIÆ
PARS PRIMA
Auctore
CASIMIRO SIEMIENOWICZ
Equite Lithuano
olim Artil: Reg: Polon: Propræfecto
Amsterodami,
Apud IOANNEM IANSSONIVM. Aº. MDCL.
Casimirus Siemienowicz inuent: et delineavit.
Ly. Meurs fecit.
1650

Lietuvos TSR
Centr. Biblioteka
Mokslų Akademija

SERENISSIMO ET POTENTISSIMO

PRINCIPI

DOMINO: DOMINO

LEOPOLDO GUILHELMO

ARCHIDUCI AUSTRIÆ

DUCI BURGUNDIÆ. &c.

EPISCOPO ARGENTINENSI.

PASSAVIENSI, OLMUSENSI.

S. MARIÆ TEUTONICORUM

MAGNO MAGISTRO. &c.

REGIS CATHOLICI

IN BELGIO ET BURGUNDIA

VICARIO.

SUMMORUM IN ORBE IMPERATORUM

MAGNÆ PROSAPIÆ:

MAIORUM SUORUM ET SUIS PRÆCLARE GESTIS

INTER EUROPÆ PRINCIPES

EMINENTI:

HERCULI MARTIQUE GERMANO:

INTER ARMORUM STREPITUS, ET MACHINARUM

BELLICARUM FULMINEOS MUGITUS

IMPERTERRITO

HEROI:

ARTIUM BONARUM MÆCENATI:

FORTI, PIO, FELICI, CLEMENTI, VICTORI,

TRIUMPHATORI.

Præmisso omnium prosperitatum, quas humana conditio vel optare, vel capere potest, voto,

HANC

ARTIS MAGNÆ

ARTILLERIÆ

PARTEM

MAGNI PRINCIPIS OCULIS

NON INDIGNUM OPUS

Submissè dicat & offert: utque Sua Celsitudo eo vultu, quo omnes honestos conatus excipere solet, hunc quoque laborem intueri, ac ut sub tanti Nominis clypeo malevolorum tela eo facilius depellat spernatque, se in tutelam suam recipere dignetur,

Humillimè orat

AUGUSTISSIMO PRINCIPI

Devotissimus.

CASIMIRUS SIEMIENOWICZ

Eques Lithuanus

olim

Artilleriæ Regni Polon: Propræfectus.

LECTORI

ECce tibi amice lector Artem, quam nec veteres Romani olim gentium domini, scientiâ rei bellicæ, ac inventis & usu armorum militarium toto orbe celeberrimi: nec Græci omni nobilissimarum artium genere clarissimi, ac inter cæteras coætaneas gentes ob id facilè Principes, scivere unquam. Superiora non repeto: aurea videlicet illa tempora, non armorum duntaxat & militiæ, sed neque malitiæ gnara, de quibus sic cecinit poëta:

Nondum præcipites cingebant oppida fossæ,
Non tuba directi, non æris cornua flexi,
Non galeæ, non ensis erat, sine militis usu
Mollia securæ peragebant ocia gentes.

Deterior hanc quæ secuta fuit ætas, crescente in dies avaritiâ, & ambitione, atque malitiâ cum probitate & innoxia decertante simplicitate, militia subnata est. Hæc non bellum peperit bellum, horrendam quasi, totique humano generi infestam belluam. Hinc ad arma proclamatum. Sed simplicissima primùm hæc talia fuere: illa videlicet non quæ ars aut ingenium, sed quæ natura ipsa vel ad suimetipsius defensionem; vel alterius suaserat offensionem. Itaque morsu, pugnis, calcibus, atque corporum luctatione belli initia orsi sunt. Illicò tamen calore artus occupante, Mars efferveſcens ad efficaciora fundendisque hostibus aptiora capienda arma, instigavit bellatores. Vidisses eâ tempestate, hos summo nisu evellentes radicitùs arbores; illos frondes grandiores frangentes, sparisque & fustibus paratis, in hostem ruentes; quosdam minores flexibilioresque ramusculos in arcum lentatos, & extremis per transversum philyrâ revinctis, atque cestros, & acutiores atque directas virgulas adaptatas, sine ullo artificio emittentes, atque incertò destinantes: quosdam lapides manu in propinquiorem; non nullos in remotiorem cingulis insertos, projicientes. Hinc arcuum, sagittarum, fundarumque manavit origo. Quos mortis vulnerumque invaserat formido, corticibus ex arboribus morsu aut unguibus detractis, caput atque pectora velantes. Hinc galeæ, atque thoraces prodiere. Sed quemadmodum omnis malitia ingeniosa est; sic & militiæ inventa ex perdito malorum genio crevere in dies, in commune omnium malum: Nam paucis post interjectis annorum intervallis in visceribus terræ arma quæsita; ferri venæ detectæ; fabrilis ars instituta; officinæ armorum paratæ; cusi gladii; hastæ cuspidibus, sagittæ spiculis armatæ; clavæ, flagella præferrata; loricæ, cassides, umbones, & universa his similis armorum supellex, fabricata. Inde illi qui talia commenti sunt, usumque sæpiusculè tractando didicere, cæteris rudioribus formidabiliores fuere. Sed timidos docuit natura munimentis & arcibus ad arcendam fortiorum incursionem atque insultum sese præmunire. Hinc prima Architecturæ Militaris *rudimenta. Verumtamen ne sic quidem illi miseri fuere tuti intra murorum vallorumque septa delitescentes: namque furibundi, quos & belli rabies & amor incitabat habendi, nil nisi violentiam meditantes, facilè ad tales quoque latebras perfringendas demolidendasque arma & machinas invenerunt. Cucurrere illicò ad nemora, & prostratis ingentissimis arboribus, exterminatoria fecere machinamenta, quæ validi, & plures numero juvenes manibus lacertisque sustinentes, reciprocatione ictuum morantia perfringere claustra conabantur. Talibus à similitudine, arietis nomen inditum. Non nulli qui ingenio valebant, scansoria parabant instrumenta; alii alia quibus eminus læderent hostes, & ingentia librarent pondera, & jacula. Tum primùm vidit orbis scalas, sambucas, ballistas, catapultas, scorpiones, cætera quis enumeret? Reperti sunt etiam quidam, qui ignes atque ignita tela ita ut rudis illa & indocta præceperat ætas, præparata, in hostem destinarent: & talia tum faces malleoli, aut phalaricæ, aut aliter appellata: fueruntque ista quasi præludia quædam nostræ* Pyrotechniæ. *Sed ut eò unde digressi sumus revertamur, si nomina eorum qui primi talium machinamentorum armorumque artificialium extitere inventores, perscrutari voluerimus, ludemus profectò operam: namque nil certi ea de re ex veterum monumentis eruere poterimus; sed neque ista hujus loci sunt.*

Obiter tamen atque generaliter quædam de iis dicere poterimus. Itaque Euſebio, & qui hunc ſecutus eſt, Iuſto Lipſio videtur, ut ſacra, imperia, artes omnes; ſic & hæc talia ex oriente in reliquum orbem profluxiſſe, Moyſemque multorum armorum architectum fuiſſe, ut id ex Ezechiele, aliiſque Scripturæ Sacræ locis luculenter patet. Sunt nihilominus tamen plurimi, qui Romanis atque Græcis iſta attribuant. Verumtamen haud certò conſtat quænam gens prior inventis fuerit, an Romani hauſerint à Græcis, an à ſemetipſis habuerint. Athenæo quidem videtur Romanos didiciſſe à Græcis; ſed & Romanos à ſemetipſis habuiſſe, non vulgaria evincunt documenta. Fuſius hac de re dicemus alio loco. Communem porro prophanæ hiſtoriæ ſcriptorum ſequendo ſententiam, Romanos pariter ac Græcos inventis olim militaribus in tantùm valuiſſe aſſerere licet, ut nil amplius à poſteritate adinveniendum addendumque fore, firmiſsimè crediderint: unde & ab Ariſtotele ſui temporis machinæ & arma, exquiſitiſſima perfectiſſimaque dicuntur. Servavit nihilominus tamen incomprehenſibilis illa natura, omniumque ſcientiarum & mirabilium inventionum fons & origo, horrendum ac terribile Artis noſtræ, *quam hoc opere ad tractandum nobis propoſuimus inventum, in ultimos uſque ſeneſcentis, & jam planè decrepiti mundi dies, reconditum. Hujus cauſam ne quæſieris: namque etiam nunc plurima latent, quæ poſtea invenientur, invenientur ut rurſus pereant, tradanturque in oblivionem. Et Arati oraculum eſt:*

——— Πάντα γὰρ ἔπο
Ἐκ Διὸς ἄνθρωποι γινώσκομεν ἀλλ' ἔτι πολλὰ
Κέκρυπται· τῶν αἶκε θέλῃ, καὶ ἐσσυτίκα δώσει Ζεύς.

——— Omnia nondum
Ex Jove ſcire datum eſt homini: ſed multa ſuperſunt,
Atque occulta latent; quæ cum volet, ipſe docebit
Jupiter.

Habet porro poſtrema hæc ætas (ut ſacris commonemur literis) quo ſe cæteris quæ præceſſere, jure merito nobiliorem, excellentioremque deprædicet, immò dominam jactet. Ferrea fuere primùm dum Romani, Græcorum, totiuſque penè orbis ruinis, ad ſummum imperium ſuum perduxerant culmen, viribuſque pollerent; nunc jam verè ignea ſunt ſæcula. Perdomuerat viceratque quidem ferreum molliora cætera, à ſuis dicta metallis tempora; ſed & ipſummet non domitum victumque modò, immò in favillam ac penè nihilum, ab igneo redactum eſt. Roma quondam caput orbis, ac ferro nobilis, tot aureas, quas ferro detraxerat gentium capitibus coronas, ſuumque ornaverat, an oneraverat potius, igneæ tandem detulit genti: & vix ſpirans, è propriis ruinis, ac cinere, miſerum attollens caput, Teutonicum veneratur martem. Omnis ejus decor, & imperii majeſtas, plurimis primùm imminuta rapinis, & fœdis obſcurata incendiis, tadem ad hos qui igneis, immò divinis, quia è cælo depromptis, armis valuere, conceſſere. Vt itaque de imperio, ſic & de armis, quorum olim barbari ſenſere vires, tirumphavit Germana virtus. Hîc porrò mirabilis rerum humanarum notanda viciſſitudo, atque inconſtantia. Tam terribiles, tamque vehementes veterum machinæ, in quibus excolendis, atque ad ſummam perducendis perfectionem, per tot ſæcula, præcipua deſudarunt ingenia, ad conſpectum unius Bombardæ *evanuere. Inventorem ejus nunc ſileo: hominem tamen Germanum, profeſſione vel Monachum, vel Chymicum philoſophum eum fuiſſe, etiam vulgo notum; quantumvis adhuc id indeciſum apud ſapientes maneat. Sed quiſquis ille fuerit, ab induſtria & ingenio laudandus eſt: novum enim, nec antehac auditum, viſumque, & maximè anceps humanis rebus, inventum, primus in orbe publicavit: quem illicò tam ingenti horrore perculit, ut paſſim ab omnibus de viribus humanis conclamaretur, illudque revocaretur Archidami Ageſilai filii dictum, dum Catapultam è Sicilia allatam primò conſpexiſſet:* Ἀπόλωλεν ἀνδρὸς ἀρετή: periit viri Virtus. *Nec ſanè immeritò pavor ille mentes omnium eâ tempeſtate occuparât. Quid enim quæſo aut terribilius, aut violentius unquam ingenium humanum in ſuam perniciem comminiſci poterat? Crederet alter non mortali id operâ præſtitum fuiſſe; ſed plurima Martem, plurima Palladem, quædam Bellonam, Mercurium, Vulcanum, cæteroſque deos, deaſque, in fabricam tam*

horrendæ

horrendæ atque ingenioſæ contuliſſe machinæ. Non muri, non clauſtra ulla, non ferro munitæ acies, tam vehementes ejus valent perferre ictus; ſed quaſſata diſſiliunt, ſternunturque. Fragore vel æquat, vel ſuperat tonitrua; impetu haud fulmini cedit. Palam nunc eſt non naturâ tantùm, ſed & arte, non in cœlo ſed in terra tonitrua & fulmina cieri. Si flammam & atrum fumum; fœtoremque intolerabilem conſideres, talibus tartara imitatur. Perdidiſſet olim nullus dubito, Iupiter imperium, & collapſis Olympi mœnibus ceſſiſſet, ſi Gigantes talibus inſtructi armis, contra eum belligeraſſent.

Quicquid igitur ſeu boni, ſeu mali ex invento Gigantis noſtri in genus humanum redundavit, Ars noſtra, *quam nunc* ARTILLERIAM *appellare ſolemus, inde ſuam repetens originem, comprehendit. Ex minimis quidem illa (ut omnibus artibus commune eſt) orta principiis; (ut aliquando fusè docebitur) ſed ſtupendis progreſſa mediis, & ad ſummum denique evecta culmen,* ARS *quoque* MAGNA *vocari meruit. Et re vera, ſi illa quæ nunc ejus beneficio in orbe aguntur, rectè perpendas, talia reperies, quæ nil niſi magnam tibi pariant admirationem. Fingamus nobis tot Martes Herculeſque, qui olim ad ſui temporis arma intrepidi conſtitere; ſi nunc noſtrarum machinarum fulmineum exaudirent fragorem, viderentque effectum, annon ſubitò ſtupor quidam timori permixtus, invaderet eorum animos, mentemque opprimeret pavor? Induant licet ferrors thoraces, aut illos veterum impenetrabiles omni telorum genere loricas; ſint deniqne toti ferrei, non illi tela quæ ars noſtra parare docet, perferent ullatenus; ſed exanimes procumbent illicò. De munitiſſimis nil dico urbibus: ſint licet ahænei aut adamantini muri, docebit ars noſtra modum hos quoque perfringendi, comminuendique. Armato portas ferreis, craſſis ut tibi videbitur, laminis, cardinibus, ſerraculis, clauſtris, peſſulis, repagulis: adde crates, & firmiſſimas catenas, rumpimus hæc omnia, atque diſſilire facimus, nictu oculi: Cervos, ericios, obices, palos, ponteſque penſiles, frangimus: Moles terreas ingentiſſimas; immo montes ipſos in orbe altiſſimos funditus evertimus: Domorum parietes & univerſam mollis ac venuſtæ Architecturæ fabricam, demolimur, diſſipamuſque: Incendiis vaſtamus urbes: Ignes ſub aquis & in aquis excitamus inextinguibiles: Claſſes marinas disjicimus, quaſſamuſque, ac in profundo ſubmergimus; tot hominum millia unico momento morte opprimimus: Pontum & flumina, terram & aëra flammis & igne replemus: fulguramus denique, tonamus, totum permiſcemus orbem. Hæc verò talia; immò plura etiam, artis noſtræ freti regulis, patramus. Annon igitur jure merito* MAGNAM *illam dixeris; etiam mirabilium & humanum excedentium captum, rerum effectricem, ac magiſtram?*

Hæc ſola etiam plurium liberalium diſciplinarum, artiumque mechanicarum compendium quaſi quoddam, & concurſus in unum eſt. Reperiet hîc Arithmeticus, quod ſuis notis ad calculum reducat: Geometra quod dimetiatur, ſuis menſuris: Naturalis philoſophus ſubtiles naturalium rerum quæſtiones, in quibus ſe exerceat: Mechanicus quod ponderet, ſublevet, comprimat, trahatque ſuis machinis: Chymicus quod ſuo igne ſolvat, atque coagulet: Architectus Civilis ſuam eurythmiam, atq; ſymmetriam in proportionibus, ſubtilibuſque dimenſionibus variarum fabricarum, plurimorumque hujus artis operum: Militaris verò uuiverſam planè artem munitoriam: Tacticus aptè locandarum in præliis campeſtribus inter militares ordinatas acies, machinarum bellicarum rationem: Pneumaticus, atque Hydraulicus, tuborum fiſtularumque quibus vel ſpiritus, vel aquæ exprimuntur ducunturque, admirandas ſubtilitates; immò vix abſque piaculo hæc utraque ſcientia ab arte noſtra excludi poteſt: Pictores & Optici inquilini ſunt hîc cum ſuis artibus. Prætereo Hiſtoricos atque Poetas, & alios, quorum ſinguli plurima huic arti jure quaſi merito debent, aut viciſſim ex illa hauriunt. Cui porro alteri ex dictis artibus ſigillatim ſumptæ talia exercere licet, qualia huic noſtra? ſed licet plures etiam in unum componas, ſi noſtra deſit, laboris te tui & impenſarum pœnitebit, ſi ad ſimilia artis noſtræ opera patranda te compoſueris. Quantùm ad opificia arteſque illiberales: concurrunt hîc Plaſtæ, Sculptores, Fuſores, Lapicidæ, Torniones, Fabri tignarii, Arcarii, Clauſtrarii, Ferrarii, Polliones, Bractearii, Ephipiarii, Carpentarii, Frænifices, Reſtiarii, Vietores, & tot alii, qui omnes ad præſcriptum hujus ſolertiſſimæ Magiſtræ ſuam præſtant operam:

omnes

omnes verò uno ore proclamant magnam esse artem, cui tot aliæ artes famulantur. Sed jam ordinem statumque militarem videamus: annon summus illic huic arti habetur honos? Ita omnino: nam ejus Præfectus, Magnus *dicitur* Magister, *peculiari post Ducem exercitus, Magistrumque equitum dignitate. Ejus locum tenentes, cæterique officiarii, vario ordine ac officio, in quo etiam aliqui Nobilitatis titulo insignes; proprium ærarium; distincta castra; quibus etiam primus & optimus nunc eligitur locus: apud Romanos quoque olim, cùm umbra duntaxat quædam artis hujus esset, ad dextram Prætoris, & quàm proximè, etiam supra legatos, in Quæstorio vasis omnibus bellicis, machinisque, ex quibus ars nostra sua duxit initia, podismus assignabatur. Si prærogativas & immunitates varias personarum, quæ huc spectant, & in hac arte faciunt professionem, requiris, ante omnes alias, quotquot militiam sequuntur, maximis certè eas gaudere reperies. Neque id immeritò sanè: ut enim alias majoris præeminentiæ, & dignitatis, missas faciam, super quibus persæpè totius exercitus versatur incolumitas, & tot emolumenta in universitatem redundant; unicus vulgaris tormentorum librator, quem & pyxidiarium alii dicunt, centum gregariis anteſtat militibus; immò longè eosdem superat; si modo nomini res ipsa conveniat. Sed & ii suas pronuncient sententias, quos militaris docuit praxis, machinas nostrates bellicas, totque innumera quæ ars nostra docet, cor esse totius militiæ: & illi qui hæc talia tractant, annon principalia sunt totius corporis belli membra? quibus ob imperitiam, aut aliquem defectum languentibus, totum quoque corpus languescere necesse est.*

Artis nomen, ut olim sic & nunc varium est, etymon quoque incertum. Antiquitus quidem à primis suis inventoribus Ars Bombardaria *dicta, à terribili scilicet tormentorum bombo, vel sonitu, & ardore: unde & ii qui huic arti operam dabant,* Bombardarii *vocabantur, quæ vox etiam in hanc usque diem apud Italos mansit,* Bombadieri *enim illis dicuntur tales. Aut si ex eorundem idiomate deductionem hujus nominis inquirere placet, à vehementi percussione, & inflictu machinarum, dictam repericmus; cum iis dicatur* bombardare una città, *quod nobis oppugnare tormentis, & quatere civitatē.*

Pyrotechniæ *quoque vocabulum non in congruè omninò illi inditum, ex Græco* πυρ *ignis, &* τεχνη *ars, quasi ignea ars, quæ ignes artificiosos, aut tot miracula quæ etiam dolos quosdam, seu technas dicere possis, parare docet: atque* τεχνάσις & τεχνικὸς *artificiosum & ingeniosum significat, unde &* πυροτεχνίκ@ *igneum ingeniarium, seu ignium ingeniosum artificem denotat. Hanc appellationem retinemus nos in opere nostro, illamque tam arti, quàm & ejus cultoribus, tribuimus sæpiusculè.*

Sed & Pyroboliæ *nomen indidere eidem nonnulli, cujus etiam etymon ex Græcis literis petendum, nempè ab ignitis telis; vel quod ignem, & igne jaculandi rationem proponat;* βελ@ *enim Græcis jaculum seu telum significat, &* βαλλο, *idem quod jacio, vel jaculor nobis est.*

Balliſtica *etiam, &* Acontiſmologia *quodammodo dici posset, etiam à jaculis & jaculandi ratione nomen derivando; sed hæ voces non tam toti arti quàm parti ejus duntaxat, nempè illi quæ circa jacula ritè libranda versatur, propriè competunt.*

Artilleriæ *porro nomen quo nunc hæc ars insignitur, & quo nil notius atque celebrius est, unde suam deducat etymologiam, nil certi apud criticos. Ab Italis tamen hæc vox venisse videtur:* Artigliaria *enim illis ut ars ipsa sic & tormentum quodpiā bellicum majus, dicitur. Hoc verò nomen derivatur ab illorum vocabulis* artigli, *quod ungues significat, vel* artiglio, *quod Latinis articulus est. Ab avibus enim rapacibus (ut sunt Gryfalcones, falcones, accipitres, sacri, & id genus aliæ) propter illarum ungues aduncos, atque articulos, quibus eas ad quærendum sibi victum sagax natura donavit, & celerem volatum, corporis levitatem, alarumque perenne remigium, quibus cæteras aves superant, suntque iis infestæ, nominabant olim, etiam nunc tormenta bellica, non Itali duntaxat, sed & alii, idque ob similitudinem motus per aëra, & impetus globorum tormentariorum, è tormentis explosorum. Sed de nomine quod arti inditum, ejusque derivatione non nimis solliciti sumus, ut ut illam vocaveris, Magnam certè esse artem, & nullis unquam abundè satis laudum encomiis adornatam iri, certò scito. Hujus nos igitur dignitate promoti, atque dulcedine allecti, quòd videlicet præter summas animi oblectationes*

tiones quibus illi operam dantes perfundi solent, id etiam observaverimus quòd sola in statu militari earum sit virium, & tantæ apud omnes existimationis, ut suos cultores ad maximos persapè ducat honoris gradus: & vidisse nobis aliquando licuit, non eos duntaxat qui eam apprimè callerent, sed etiam qui falsâ opinione de sua peritia vulgum dementaverant, ut quæ dicerent, quia loqui didicerant, omninò illis crederetur, præcipua assecutos fuisse munia & officia bellica. A teneris itaque annis omnibus aliis postpositis exercitiis statum politicum concernentibus; in quo & majorum benè placita, & conditionis statusque nostri ratio nos versari volebat, militiæ primùm sacris nos initiavimus: tum postmodum omnibus viribus huic arti perdiscendæ incubuimus: cujus tanto desiderio tenebamur, ut nullis unquam sumptibus, (quantumvis id cum maximo facultatum nostrarum dispendio fieret,) parceremus, si quid sese ejusmodi obtulisset, quod vel nostram fugeret notitiam, vel nondum ad praxim reduxissemus. Sed cùm & ex amicorum consilio, & ex nobismetipsis didicissemus, quàm curta nobis foret supellex, nec quòd unquam præfixam tangere metam ad quam collineabamus, possemus, si hanc artem vulgari modo disceremus; sed plurima etiam alia requiri ad perfectam, omnibusque numeris absolutam, hujus artis notitiam acquirendam. Quapropter complures didicimus artes tam liberales quàm mechanicas quæ Artem Magnam vel juvant, vel ornant. In liberalibus numeramus Arithmeticam, Geometriam cum suis partibus, Mechanicam vel Staticam, Hydraulicam, Pneumaticam, Architecturam Civilem, & Militarem seu Fortificatoriam, Graphicen, Opticam, Tacticam: Philosophiæ etiam naturalis atq; Chymicæ aliquã nobis comparavimus notitiam. Hisce adjunximus nobiliora quædã opificia, ut Plasticem, Sculpturam, Toreuticem, artemq; Fusoriam. Talibus igitur, si non in toto (neque enim id possibile ingenio humano; cùm unica scientia vel opificium quodpiam, totum hominem requirat, & vix ad unum aliquid ritè perdiscendum hominis vita sufficiat quid de pluribus dicendum?) saltem in majori parte & ut ars nostra requirit, præmuniti atque succincti armis, professionem in illa fecimus; perque plures famosissimas obsidiones Belgicas, praxim militarem exercendo, & huc spectantia munia atque officia Artillerica obeundo, plurima connotavimus, quædam ipsimet adinvenimus, quædam ab aliis didicimus. Hæc tibi omnia studiose lector candidè hoc opusculo palam facere induximus in animum. Vt autem hæc talia lucem aspicerent, plurimæ eæque validissimæ fuerant rationes, quibus summoperè movebamur. Inter has porrò non postremo loco hæc quoque ponenda, quòd omnibus (quotquot ad manus nostras pervenere) lectis auctoribus cùm vetustioribus, tum recentioribus, qui aliquid in Pyrotechnia conscripserunt, nullam certam, justamq; methodum, & sufficientem, aptamq; dignitati tantæ artis dispositionem, descriptionemq; animadverterimus. Sed ut plurimum absque ullis regulis, ex veritatibus Mathematicis, aut Philosophiæ naturalis petitis, & praxi comprobatis, & perperam ac confuse, aut saltem simpliciter, & juxta indocti vulgi captũ, observationes quasdam conscribere hucusque omnibus mos erat. Vnde etiam in levipendium quoddam tam nobilis scientia apud quosdam venerat: nam rudes artium omnium liberalium ut plurimũ reperias nunc nostros Pyrotechnicos, (dummodo hoc nomine eos appellare sit æquum qui iis contenti quæ manibus perficere norunt, altiora atque reconditiora scrutari nec volunt nec possunt: artemque hanc jam planè inter sordida opificia reponunt. Ab hac igitur summa injuria artem omnium aliarum liberalium facilè principem, ut vindicaremus: atq; toti mundo ejus excellentiam dignitatemq; monstraremus: nec non etiam ut iis qui huic adstipulantur sententiæ, quòd ars hæc solâ praxi manuali constet, nec artis possit comprehendi regulis, quales disciplina quæpiam sibi vendicat, innotesceret, quantùm inter idiotam, doctumque intersit Pyrotechnicum, opus hoc Artilleriæ nostræ publicæ utilitati dicatum, conscribere nobis visum est. Aliud item est, quod me ad idem præstandum impulit, movitque, ut videlicet patriæ, popularibusque meis gratificarer, qui tanto desiderio expetunt semper hujus artis scientiam, & præ aliis militaribus summo dignantur honore: sed libris ex quibus eam discere possent, vel maximè destituuntur, & si quos habent in patrium idioma translatos (Latinos enim vix unum duosve, qui nobis aliisque gentibus communes sunt, habemus) mancos admodum nec universam pertractantes scientiam. Tertia denique nec parvi momenti fuit causa quæ nobis ansam dedit ut & conscriberemus ista, & in lucem publicam

blicam emitteremus: singularis nempè clementia, & regalis benignitas, expressumque mandatum Serenissimi Augustissimiquè Principis MAGNI VLADISLAI QUARTI *Poloniarum & Sueciæ regis Potentissimi, nuper, nunquam reparabili, non patriæ meæ duntaxat, sed & totius Christianitatis damno, immaturâ, ah immaturâ morte nobis è vivis erepti! Namque post multorum annorum peregrinationem, quam inter exteras nationes peragebamus, ubi in patriam ex præscripto suæ Majestatis rediissemus, novis nos illicò ornavit honoribus, & liberali ac munificâ suâ manu, indigentiam nostram sublevavit. Horis itaque subcisivis, illa quæ plurium annorum spatio annotaveramus, in ordinem digessimus. Et fortuito casu innotuere hæc Illustrissimo Principi Georgio Ossolinio, Supremo Regni Cancellario: atque hic ut omnium disciplinarum, tum præcipuè militaris cultor eximius, nobisque semper ob hoc unicum studium propensissimus, & Mæcenas benevolentissimus, retulit illicò suæ Majestati, laboremque nostrum in conscribendis hujus artis regulis, fecit palam. Quod etiam non ingratum Majestati suæ fuerat: jamque expectationi suæ aliqua ex parte nos satisfeciisse existimans, Regali suâ clementiâ & liberalitate ad efficienda ea quæ proposueramus, animavit nos: & paternam planè dando, benedictionem, ut in Belgium proficiscèremur mandavit. Iam igitur habes studiose lector Artis nostræ & primam originem, & etymon, & rationes nostras quibus inducti sumus ad hæc conscribenda, sufficienter à nobis explicata: dispositionem porro quam in hoc toto opere retinebimus, accipe. Partiemur universum Artilleriæ nostræ tractatum, in partes duas.* PRIMA *est hæc quam vides, in quinque libros divisa: Quorum* PRIMUS *est de* Regula calibræ, *vulgari Pyrotechnico instrumento; ejus structura artificiosa, & usu. Item de Metallorum variorumque mineralium in pondere & magnitudine ad se mutua proportione, atque transmutatione unius metallici corporis in aliud, dato vel pondere vel magnitudine utriusque, tam facti, quàm conficiendi. Tertio de ponderum per universum ferè orbem rationibus, eorum nominibus, & coæquationibus unius cum alio, seu reductionibus omnium ad aliquod certum pondus. Quartò de machinis instrumentisque ponderatoriis. Quintò de mensuris tam liquidorum quàm aridorum, ad pondera reductis. Sextò denique de mensuris intervallorum.*

Liber SECUNDUS *tractat de* Materiis & Materialibus, *quorum in Artilleria usus est; nempè quomodo illa præparanda sint, ut commodè operibus nostris deinceps adhiberi possint. Adduntur etiam quædam de reconditoriis pulveris pyrii, & quid in eodem absque ulla corruptione asservando observari debeat: nec non etiam de instrumentis ad mensurandas materias Pyrotechnicas, easdemque terendas, cribrandas, molendasque.*

TERTIUS *liber* Rochetarum *construendarum explicat rationes: ubi etiam & omnia instrumenta ad id necessaria parari docentur: atque præterea compositionum præparandarum ad Rochetas onerandas, proponitur vera methodus. Rochetas porro quadruplices ponimus: Scandentes cum perticis, Scandentes absque perticis, aquaticas, atque super funibus currentes.*

QUARTO *libro* Globos *omnes tam recreativos quàm serios bellicos comprehendimus. Ex recreativorum numero sunt aërei, saltantes, & aquatici. Apponuntur hîc stellulæ, scintillæ, lucentes, atque odoriferi globuli. Serii innumeri planè; sed hîc præcipui tantùm: ut Granatæ tam manuales, quàm ex mortariis tormentisque ejici solitæ, in quibus & cæcas quasdam numeramus. Item globi Incendiarii seu igniti variarum specierum, Lignei granatis manualibus onusti, Pluviam spargentes igneam, Multiplices lignei aut ferrei, Lucentes, Fumosi, Fœtidi, Venenati, Clandestini, Capita mortua, Famuli, Manipuli, Grandines Pyrotechnicæ, Catenati varii, denique ictus tam ferrei quàm papyracei omnis generis.*

QUINTUS *denique liber vendicat sibi* Machinas, & Moles *varias Pyrotechnicas*, Massas, Missilia, & Arma *tam recreativa quàm seria. Inter recreativa opera ista hæc connumeramus: Clypeos, Scuta, Acinaces, Semispathas, Gladios, Perticas, Rotas aquaticas & terrestres tam horizontales quàm perpendiculares, Baculos, Clavas, Calices, Tubos omnis generis. Item varias ingentes Machinas recreativas, ut Palatia, Arcus triumphales, Castella, Pyramides, Obeliscos, Columnas, statuas hominum & bestiarum*

rum omnis generis, Fontes, & alia complura. De istis verò pulchras, nec antea visas Regulas dedimus quomodo nimirum tam in Thematismo, quàm Oeconomia decor, venustas, & pulcher ordo: nec non omnis securitas in ducendis ignibus, componendis, ligandis, emittendis, disponendisque ut par est, observari debeant: & hæc omnia bellis historiis, antiquitatibusq; illustrata. Militaria verò sunt Ollæ, Phialæ, Lagenæ, Vrnæ, Coronæ & Serta, Circuli seu Sphæræ, Cylindri, Sacci, Cupæ seu dolia, Sagittæ, Hastæ, & Tubi. Sed hoc id loci observandum, quòd nos omnia militaria opera nostratia cum antiquorum operibus componamus, atque libremus: & adductis auctorum testimoniis, in quo nostra superantur ab antiquis, & viceversa: aut quid etiam nunc summo cum belli commodo ex antiquorum operibus adhiberi possit, luculenter explicamus, multisque tam novis quàm veteribus comprobamus historiis & exemplis ita, ut quasi antiquam in nova, & novam in antiqua Artem hanc proponamus. Præcipua tamen nobis cura est Artis nostræ, cujus umbra duntaxat à veteribus visa olim fuerit.

PARS ALTERA *istius operis, quæ jam parata & subsequetur, septem libris constabit: quorum* PRIMUS *erit de* Tormentis: *inter quæ primo loco brevissimâ methodo describemus veterũ omnis generis tormenta, ut Arietes, Ballistas, Catapultas, Scorpiones, & id genus alia: eorundem originem, inventores, usum, & vires ex auctorum testimoniis explicabimus, atq; figuris elucidabimus. Tum deinceps historiam nostrorum modernorum tormentorum bellicorum pertexemus: quomodo videlicet inventa sint; à quo, & quando; à quibus primùm usurpata; & quomodo per tot sæcula ad hæc atque nostra tempora magis magisque exculta sint; nec non qualibus olim & nunc singula appellentur nominibus apud varias gentes. Item sufficienter exponemus, eorundem tam veterum quàm modernorum proportionem in longitudine, (qua de re etiam novas conscripsimus regulas) crassitie, orificiorum globorumve magnitudine, & pondere: omniumque partium & ornamentorum symmetriam decoremque edocebimus. Plurima hic erunt de Metallis, eorumque natura & alligationibus, seu mixturis unius cum alio, ut tormenta bellica & pulchra & firma fundantur. Eodem etiam spectabunt plurimæ observationes in iisdẽ fundendis, formis præparandis, acceleratione liquefactionis, sive faciliori fusione vel fluxibilitate paranda eorundem. Nec scortea aut lignea inde excludemus tormenta: & si quando aliquid superior ætas in eorundem variis formis lusit, illic dabitur nobis dicendi locus. Tum postea ubi ad usum tormentorũ ventum fuerit, proponentur plurima de modo probandi jam conflata tormenta, cognoscendique utrum certam justamque pulveris mensuram perferre valeant; idque tam ex crassitie quam probitate metalli, atque ordinata elaboratione. Postea de investigatione pluribus modis ponderis tormentorum, absque machinis ponderatoriis; ut ex hoc sciatur tam pretium ipsorum tormentorum, quàm numerus equorum, boum, vel hominum ad devehendum quò lubuerit requisitus. Item de directione tormentorum juxta regulas artis; de causis vitiosæ jaculationis; de operatione tormentorum, pulverisque quantitate ad singula, juxta tormenti longitudinem, crassitiem, atque globi pondus; de instrumentis artificiosis ad elevationem directionemque tormentorum spectantibus; de certis regulis secundùm quas elevantur deprimunturque tormenta ad certum cum horizonte & perpendiculari angulum, datis distantiis, vel vice versa, datâ tormenti elevatione quâ arte notum fieri possit ad quam distantiam globus tormentarius sit perventurus, nisi medium aut objectum aliquod motum impediat. Hîc plurimæ etiam apponentur naturales quæstiones circa tormentorum exonerationem; & in numera alia quæ suis capitibus explicabuntur.*

Liber SECUNDUS *ejusdem partis* Mortariorum *bellicorum è quibus Granatæ & omnis generis Pyrotechnici globi ejici solent, rationes edocebit. Quomodo videlicet inventa: & num etiam apud veteres machina quæpiam illis effectus ratione similis fuerit. Tum subjiciemus eorundem varias formas, (inter quas nova & ante hac non visa monstrabitur ratio conficiendi mortarij multiplicis) ornamenta, & partium omnium decoras proportiones. Item monstrabimus usum, & quomodo tractanda dirigendaque sint: quo etiam spectabunt regulæ, ex quibus tabulæ jactuum condendæ sunt, ad elevationes mortariorum tormentorumque pertinentes. Item quomodo Granatæ aliique globi Pyrotechnici*

chnici ad certam datam distantiam, dato etiam tempore ita ejici debeant, ut optatum afferant fructum iis à quibus destinantur. Subjungentur etiam quædam de investigando artificialiter pondere mortariorum. Denique tractabitur de variis mortariis ex aliis præter metalla materiis conflandis. Ibidem quoque proponentur non nulla de Mortariis, Tormentis, Sclopetisque Pneumaticis.

Liber TERTIUS *ejusdem partis, complectetur doctrinam* Petardarum: *quomodò, cur, & ubi primùm inventæ: quibus formis gaudeant: & quæ ex illis ad stupendos effectus præstandos aptiores. Longitudo, Latitudo, crassities, orificii magnitudo, pondus, quale singulis Petardis assignandũ ad singula objecta demolienda. Qualis forma Petardis tribuenda ad eadem objecta perforanda, effringenda, tollenda, protrudenda, diffindenda, dissipandaque. Quæ materia petardarum. Ponderis earundem artificiosa investigatio quibus regulis absolvi debeat. Quibus materiis & quomodo onerandæ Petardæ. Quales asserculi, & quomodo ferro muniendi, atque Petardis alligandi. Quales tubi, & quibus replendi materiis, ut suo tempore in materiam intrò conclusam deferant ignem. Quid observandum circa foramina Petardarum accensoria, & quæ ex illis meliora. Qualis Petardaria supellex, ad ritè onerandum applicandumque variis objectis: & plurimæ observationes circa applicationes Petardarum. Qualis Petardarius esse debeat, & quid præcipuè ejus muneris sit. Quales & quot amanuenses. Quid ante applicationem Petardæ ad locum quempiam, quem hoc modo captum volumus, considerandum. Quid in ipso puncto applicationis: ac denique post fælicem vel infaustum* Petardæ *effectum, faciendum. Quale tempus ad talia Stratagemata: & quis locus optimus. Hæc verò omnia plurimis historiis exemplisque confirmantur.*

QUARTUM *Librum ejusdem partis conscripsimus de* Lectis *seu feretris omnis generis tormentorum tam terrestrium quàm navalium, atque mortariorum; ad omnia videlicet illa fulcienda, reponenda, commodéque tractanda. Id est de lectorum formis, proportionibus tam in longitudine quàm latitudine, atque crassitie. Item de rotis, axibus, modiolis, apsibus, radiis, atque ferrea armatura eorundem: singulorumque nominibus variis linguis. Accedent hîc multa de cochlearibus ad oneranda tormenta, cæterisque instrumentis eodem spectantibus: ut sunt Pistilla, instrumenta Purgatoria, cunei, vectes, sacci, vasa pulverea, & alia id genus. Hîc quoque locus dabitur variis Machinis ad elevanda, sustinenda, trahenda, movenda, & de loco in locum transferenda omnis generis pondera Artillerica; idque exiguis viribus & impensis. Eò porrò referentur rationes Trochlearum, Cochlearum, Sucularum, Ergatatarum, Tollenonum, Pancratii, Vitis perpetuæ, de quibus omnibus Mechanice pertractat.*

QUINTO *ejusdem partis libro assignabimus structuram, modumq; ducendorum* Cuniculorum *subterraneorum, atq;* Tribunalium, *seu collium tormentariorum. De utrisq; porrò plurimæ observationes exponentur, singulæ suis capitibus comprehensæ. Item elucidabitur ratio quâ tormenta bellica, cæteraque Artillericæ machinæ ac impedimenta, officiales, artifices, nec non ministri varii, & amanuenses ritè & ad amussim in castris disponi & locari debeant. Quid in electione loci pro castris Artilleriæ considerandum: & quomodo illa munienda ut ab incursu hostili, ignis & incendii periculo, clandestinis dolis latronum, proditorum, transfugarum, insidiatorumque, vel invasionibus jumentorum secura & immunia sint. Denique modus collocandorum tormentorum in arcibus & castellis, navibus, atque campestribus præliis, & qualia tormenta illis vel maximè congruant.*

SEXTUS *Liber ejusdem partis pertractabit de* Armamentariis, *in quibus machinæ bellicæ asservari solent; quo videlicet loco, & modo illa construenda sint: qui illis ordo Architectonicus aptè conveniat, ex quo omnes eorum Symmetriæ atque ornamenta desumi debent. Item qualis ordo in asservandis iisdem machinis observandus: Et quæ præparatoria ad bellum ibidem inveniri debent, ut necessitatis tempore eò recursus fiat. Eodem quoque illo libro contineri volumus nomina omnium officialium, ministrorum, artificum, aliorumque quibus Artilleria opus habet: & quid singulorum incumbat muneri. Nec non etiam ibidem describentur variæ Personarum Artillericarum immunitates*

tates & prærogativæ, atque regulæ ad quarum obſervationem adſtringebantur olim & nunc etiam alibi, omnes qui ſua nomina dant Artilleriæ.

SEPTIMUS *denique ejuſdem partis poſterioris &* ultimus *liber.* Inſtrumento Catholico Pyrotechnico *dicatur à nobis. Hoc porrò novum noſtrum inventum eſt, quo univerſalis noſtra comprehenditur ſcientia, & unum hoc plurimis aliis præſtat inſtrumentis, viceſque omnium gerit. Siquidem ejus auxilio & tormentorum orificia, & globos calibramus; pondera tormentorum inveſtigamus; omnium metallorum mutuas ad invicem rationes, pondera, & menſuras tam liquidorum, quàm aridorum, atque intervallorum reperimus. Item tormenta & mortaria dirigimus, elevamus, vel deprimimus; tormentorum vires in globis projiciendis in triplici directione, horizontali videlicet, communi, & ſummæ elevationis, expreſſas ad oculum habemus. Lectorum longitudines, latitudines, atque craſſities; nec non & rotarum altitudines; axium atque modulorum proportiones ibidem connotatas conſpicimus. Præterea diſtantias locorum, altitudines, profunditateſque objectorum menſuramus. Figuras planas vel ex charta in campum, vel ex campo in chartam transferimus. Denique plurima Geometrica & quædam Aſtronomica & Geographica reſolvimus problemata. Sed hæc omnia ſuis locis fient palam, & verbis noſtris fidem facient. Nunc autem priuſquàm ad tractandam priorem Artilleriæ noſtræ partem deſcendamus, præoccupandus eſt lector in quibuſdam: Maximè verò precanda nobis venia, ut ſi alicubi lapſi fuerimus, candidè id nobis donet, excuſetque, illius non immemor:* nullum ſine venia placuit ingenium: *Æquum tamen fuerit ut quicunque hæc noſtra legerit, non verba ſed rem penſiculatius perpendat: nec judicium ferat priuſquàm ea quæ à nobis proponuntur, proprio ut dicitur marte experiatur, tum veritatem comperiens noſtris fortaſſe ſtudiis æquior erit. Nihilominus tamen ſi cubi quod voluimus non fecimus, in humanæ naturæ imperfectionem illud referre debet quiſque candidus: nobis ſiquidem in Magnis voluiſſe ſat eſt. Magnis dico: namque opus hoc & materiam tractat magnam, artis nempè Magnæ & admirandæ regulas magnas, quia militares; hæc verò diſciplina quantùm alias omnes ſuperet, non eſt quem lateat. Magni & ex hoc ſunt iſti noſtri conatus, quòd eam involuant materiam quæ plurimarum ſcientiarum, opificiorumque expoſcit notitiam, in quibus ſingulis, ſingulos duntaxat, pauciſſimos in pluribus excellere par eſt. Rurſus ſi novitatem rei perpendas Magna & difficilia imus pertractatum. Novum id quod proponimus omninò eſt, quia à nemine ante nos hoc ordine, hac methodo, & his regulis explicatum: nec ullum unquam qui in hac materia aliquando publicæ utilitati aliquid conſecravit, eò reſpexiſſe, nec ad eam metam collineaſſe ſcimus, ad quam nos propitio numine collineantes, non procul ab eadem forſan aberravimus. Non diffitemur plurima hîc reperiri quæ ab aliis adinventa ſunt: non enim tam iniquus atque impudens ſum, ut aliorum laboribus tanquam meis frui velim, hiſque meam laudem vindicare. Non ita tamen ex aliorum inventis qui ante nos in hac arte fuerunt, opus hoc noſtrum conſarcinavimus, ut plurima noſtra non acceſſerint, quemadmodum periclitantibus notum id fiet. Cæterum ſi altiora repetamus, reperimus nil dictum eſſe quod non dictum ſit prius. Illud tamen maximè verum, quòd cæteri omnes ætate ſuperiores nobis, Pyrotechnici, ſolùm veſtigia preſſerint in hac ſemita. Quid nos præ illis præſtiterimus, æquus arbiter viderit: quid alius præter nos, ſequens judicabit ætas. Non enim neſcimus (ut cum Lipſio loquamur) ubi ſemel opus cœptum eſt, & velut fragmina aut ſentes amotæ, concurſum fieri, & poſtremos quoſque priorum etiam laudem in ſe derivare.*

Cùm porro non neſcii ſimus quàm illi iniquis cenſuris ac convitiis ſint obnoxii, qui prima ſua ſcripta tanquam primum fœtum in lucem ſunt edituri: nos verò etiam prius quàm ad hæc conſcribenda deſcenderemus, ſingulari Dei providentiâ, ad meliorem forſan rerum noſtrarum ſtatum, talium amicorum numerosâ ſemper ſtipabamur catervâ. Sed nihilominus memores illius ſemper fuimus, quòd non virtus ſine adverſario creſcat, ſitque ille miſer qui abſque adverſario tranſegit vitam. Itaque ut ſemper, ſic & nunc potiſſimum, ſpernimus tales penitus: quos ſi unquam pertimuiſſemus, jam dudum malè periiſſemus: immò magni eos facimus, quia ab iis magni ſimus: miſerè periit cui illi benè volunt; ſola namque miſeria caret invidiâ: & vir probus invidiam ſemper ſperare debet: hæc enim

ejus

ejus perpetuus comes est, & tanquam umbra eum insequitur, quòcunque pedem contulerit. Satius igitur invidiam multorum perpeti, quàm misericordiam implorare.

Præsagit etiam animus noster æmulos quosdam: nec non etiam sciolos illos ac delicatulos, qui omnia verba ad exquisitissimam revocant mensuram, Latini sermonis elegantiam in hisce nostris desideraturos: dictiones quasdam novatas, carbone nigro (ut est in proverbio) notaturos. At illi discant non quamlibet rem verbis solùm cothurno, sed & socco (ut cum Horatio loquamur) aptis, exprimendam: porrò verba ut rerum claves sunt, perinde rebus inservire, non è contra. Sciendum etiam non ideo nos hæc scripsisse, ut eloquentiam aliquis inde perdisceret. Et res nostræ quas tractamus, ex earum sunt genere, quæ doceri contentæ, exornari elegantiore stylo non sustinent. Peregrinas vel barbaras subinde inserimus quidem voces; sed id eò factum quòd Latinæ non suppeterent, quibus omnia exprimeremus, quæ voluimus: neque mihi viro militari verborum cura in animo fuit: si hæc milites legerint, rem discere avebunt, non verba; pauca enim loqui, præstare multa, militi proprium est: reconditioris porrò disciplinæ homines ignoscent nostris conatibus, & si quæpiam invenerint, quæ ipsorum non responderint palato, corrigent humaniter, limabuntque, & ad secundam præparabunt editionem, quæ unica errorum, quos vel imbecillitate nostrâ, vel typo committimus, restat medela. Denique norint hoc rigidi isti Aristarchi, nimisque sibi suffeni, unum tantùm natum Ciceronem aureæ eloquentiæ, quæ elegantiæ & proprietatis fons est, scaturigine abundantem, qui ut ab aliis admiratur, ita eum nemo imitatur feliciter.

Vltimam est mi Lector in quo tuam postulamus humanitatem, ut errores quosdam, qui præter omnem spem & expectationem nostram, ac in nostra absentia, operarum inscitiâ, in hoc opus irrepserunt, illudque deturparunt quadamtenus, calamo corrigas, priusquam te ad legendum accingas: posset enim aliquid ejusmodi occurrere, quod minus fructuosam redderet lectionem. Quemadmodum pag. 57, in numerario qui particulas æquales in quas pes Rhinlandicus dispescitur, ad faciliorem comparationem in magnitudine cum aliarum provinciarum, civitatumque pedibus, ultima dextima ciphra omissa est: & eadem pagina, reg. 38, pro $\frac{1}{40}; \frac{2}{40}$ reperies. Talium igitur majoris momenti sphalmatum, complura dum hæc relegeremus, collegimus, & ad calcem operis rejecimus. Quædam etiam calamo, & literis typographicis correximus: cætera tuo relinquentes candori, atque judicio. Vale & nobis, nostrisque fave conatibus. Dabam Amsterodami, Kalend. Febr. Anno reparatæ salutis, supramillesimum, sexcentesimo quinquagesimo.

Noverit Bibliopegus figuras ad calcem his literis notatas, hoc ordine inserendas.

A	pag. 9.	F	pag. 109.	L	pag. 149.	Q	pag. 241.
B	17.	G	113.	M	169.	RS	259.
C	33.	H	117.	N	173.	TV	265.
D	81.	I	123.	O	221.	W	269.
E	95.	K	137.	P	237.	X	273

Vegetius lib. 3. cap. 10.

OMnes artes, omniaque opera quotidiano usu & jugi exercitatione proficiunt. Quod si in parvis verum est, quantò magis decet in maximis custodiri? Quis autem dubitat artem bellicam rebus omnibus esse potiorem, per quam libertas retinetur, & dignitas propagatur, provinciæ conservantur, & imperium? Hanc quondam relictis doctrinis omnibus Lacedæmonii, & post coluêre Romani. Hanc solam hodieque Barbari putant esse servandam: cætera aut in hac arte consistere, aut per hanc assequi se posse confidunt. Hæc dimicaturis est necessaria, per quam vitam retineant, & victoriam consequantur.

Lipsius in præfat. ad lib. de Milit. Rom.

QVid enim majus Militia? quæ sola orbem temperat, nec Regna solùm dat aut adimit, sed ipsam vitam. Nulla respublica aut status sine ea floruit, nulla perennavit: & ut quæque melioribus legibus aut moribus fuit, ita hanc habuit meliorem.

ARTIS MAGNÆ ARTILLERIAE

PARS PRIMA

LIBER I.

DE REGVLA CALIBRÆ.

PRimum ac Principale Pyrotechnicorum instrumentum, quod nos REGVLAM CALIBRÆ usitato omnibus Hispanicis, Gallicis, Italicisq; Pyrotechnicis vocabulo, appellamus, Germanis *Mas-stab* vel *Visier-stab*, Belgis verò *Tal-stock* dicitur. Latino verò idiomate *Virgam* seu *Regulam Sphæreometricam* non incongruè vocabimus; nihil enim aliud id loci per illa superius allata vocabula intelligi volumus, quam Regulam quandam Prisma Parallelepipedum alterâ parte longius, aut Pyramidem quadrangularem solidam truncatam referentem, ex metallo quopiam non facilè flexibili, aut ligno duriori constructam; in cujus una superficie plana (ut con muniter fieri solet) descripta est linea recta, in partes inæquales secundum rationem Stereometricam seu Cubicam secta, ex aminandis globorum ferreorum per diametros eorundem ponderibus accommodata: ideoque ab unius libræ (immò unius lotonis) globi diametro in infinitum, aut potius quantum longitudo lineæ ferre potest, aliorum globorum ejusdem metalli diametros habet annotatas. In altera ac tertia item ejusdem Regulæ superficie, simili quoque ratione sunt descriptæ lineæ in diametros globorum Plumbeorum & Lapideorum, varii ponderis idque serie ac ordine naturali se subsequentes dissectæ, explorandis (ex his etiam metallis confectorum globorum) ponderibus dicatæ. Quarta & ultima denique ejusdem Regulæ superficies, monstrat mensuram pedis unius Rhenani aut Romani potius, ut multi volunt, in uncias seu digitos majores duodecim divisi; hac autem mensurâ cum omnia Pyrotechnica corpora, tum etiam planas superficies & lineas dimetiri licebit. Sed jam res ipsa postulat, ut descripto REGVLÆ CALIBRÆ instrumento, varios ejusdem conficiendi modos, tum & usum in Artilleria præcipuum ostendamus; idque sequenti ordine ac methodo.

613001

CAPVT I.

De Modo Arithmetico conficiendi Regulam Calibræ.

MUltiplex ac varia lineæ Cubicæ ſeu Stereometricæ (unde etiam noſtra Regula Calibræ ſuam traxit originem, & nomen à calibrandis ſeu menſurandis tormentorum bellicorum globis & orificiis ſortita eſt) conficiendæ, ſeu juxta rationem Cubicam propoſitæ alicujus lineæ in partes proportionales ſecandæ, via ac modus apud omnes ferè Arithmeticos & Geometriæ, tam Theoricæ quam Practicæ cultores, plurimosque Mechanicos paſſim reperitur; huic verò operi ſola tantum duplicandi, triplicandi, ac quouſque placuerit augendi, primi cubi requiritur notitia: hæc autem cum nullâ aliâ methodo exactius certiuſque haberi poſſit, quàm ſi adhibito calculo Arithmetico propoſitum opus peragatur, ideo Arithmeticum modum, utpote cæteris excellentiorem nobilioremque, primo loco ponere viſum eſt. Hunc quidem manuarii artifices cæterique Mechanici ob moleſtam Cubicæ Radicis extractionem ſubterfugere didicerunt, ac tantum ab aliis Arithmetices peritis calculatas tabulas in opus deducentes, illarum adminiculo lineas quaslibet propoſitas in proportionalitate Stereometrica dividunt; ſed cum perfecto Artifici plurimum interſit hujus quoque methodi non eſſe expertem, Regulas aliquot breviſſimè conſcriptas extrahendæ Radicis Cubicæ, & conficiendarum Tabularum Stereometricarum modum, hic ſubjungemus; quibus poſtea habitis nullo planè negotio Regulam Noſtram conſtruere poterimus.

Extrahendæ Radicis Cubicæ breviſſima Methodus ſequentibus Regulis comprehenſa.

NUmerus Cubicus apud Arithmeticos dicitur ille, qui fit ex ductu numeri alicujus in ſe ipſum, deinde ex ejuſdem numeri ductu in productum. ut ſi 10. ducantur in ſe, hoc eſt in 10. fiunt 100: quæ iterum multiplicata per 10. producunt 1000. Hic igitur numerus dicitur Cubus, 10 verò, ejus Radix Cubica. Hiſce præcognitis Radicem Cubicam ex quolibet numero oblato facilè erues, ſi ſequentia obſervaveris præcepta.

1. Habenda eſt præ manibus Tabella novem primorum Cuborum, eorundemque Radicum: hæc autem fit ex multiplicatione Cubica primorum ſimplicium numerorum ab unitate uſque ad numerum novenarium continuatorum: ut ſequitur.

Radices	*Cubi*
1	1
2	8
3	27
4	64
5	125
6	216
7	343
8	512
9	729

2. Nu-

2. Numerus datus distinguatur ante operationem punctis, à dextra sinistram versus, ita ut sub prima dextima figura ponatur primum punctum, secundum sub quarta lævam versus, tertium sub septima, quartum sub decima versus eandem sinistram, ac ita deinceps, quòad numerorum figuræ sufficerint, notentur puncta duabus figuris semper intermissis, ut hic appareat. 3 4 2 5 8 6 3 0 9 2 1.

3. Ex tabella superiori cape Radicem numeri à primo puncto ad sinistram intercepti sive is unâ figurâ constet, sive duabus sive tribus, hoc est quære numerum hunc in tabella Cubica superius exposita, quod si non reperiatur, sume proximè minorem, ejusque Radicem cubicam colloca extra lunulam. Vt in nostro exemplo, quære radicem numeri 34 qui cum in tabella Cuborum exactè non inveniatur, accipe proximè minorem nempe 27. ejusque Radicem 3. annota hoc modo: 3 4 2 5 8 6 3 0 9 2 1 (3.

4. Radicis hujus Cubum subtrahe ex numero sub dicto primo puncto intercepto, nempe 27 à 34. Residuumque 7. supra scribe, eo plane modo ut in vulgari subtractione fieri solet.

7
3 4 2 5 8 6 3 0 9 2 1 (3.
2 7

5. Tripla Radicem modo inventam, & triplum hoc subjice figuræ proximè antecedenti figuram puncto notatam, si autem plures fuerint figuræ hujus tripli, collocentur ex ordine lævam versus.

6. Para divisorem hoc modo; duc quotientem in triplum, productum nota uno loco deinceps remotius lævam versus quam triplum incæperis & loco inferiori, ut sint jam duo numeri distincti, quorum unus Triplum, alter Divisor à nobis jam vocabitur: per hunc divisorem si numerum supra scriptum dividas, habebis secundam figuram Radicis in quotiente.

7. Totum id quod in quotiente fuit duc in Triplum, productum iterum in figuram quotientis per divisionem modo inventam, huic producto adde Cubum ejusdem numeri, eo tamen ordine ut ultima istius Cubi figura dextram versus non subjiciatur immediatè loco inferiori figuræ ultimæ superioris producti, sed ad intervallum unius figuræ dextram versus rejiciatur.

8. Numerorum omnium hoc ordine dispositorum, aggregatum subduc ex numeris superioribus, (si id fieri poterit) & residuum (si quod fuerit) supra scribe: Sin minus, minuendus erit quotiens eò usque quòad aggregatum dicto modo inventum subduci possit à superiore, manente semper eodem divisore & triplo. Ut in superiore exemplo: tripla radicem 3. fiunt 9. quæ scribe sub 5. duc deinde 3. in 9. proveniunt 27. quæ colloca inferius quam Trimplum, ac unâ deinceps figurâ versus lævam nempe sub 72. Divide jam 72 per 27. habebis quotientem 2 priori 3 adjungendum, ut fiat totus quotiens 32. hunc duc in triplum. 9 fit productum 288. hoc rursus multiplica per numerum modo inventum 2. habebis productum secundum 576. Huic denique adde Cubum numeri modo inventi 2. nempe 8, fiet aggregatum ex numeris eo ordine dispositis ut hic apparet 5 7 6 8. quod ex superiori numero 7 2 5 8 subductum relinquit pro residuo 1 4 9 0.

1
7490

1
7490
34258630921 (32
9 Triplum
27 17 Divisor
32 Radix tota
288 Productum
2 Numerus modo inventus
576 Productun secundum
8 Cubus
5768 Aggregatum

Hæc igitur est summa totius operationis; Si tamen plures adhuc numerorum figurę supersint, ex quibus Radix Cubica extrahi debeat, operatio illa ne puncto quidem differt à jam dicto canone: id est triplatur quotiens totus, Triplum ducitur in Radicem immediatè inventam, Producto additur Cubus modo inventæ Radicis. Aggregatum deniq́ue subducitur à numero superiori, residuumq́ue (si quod fuerit) annotatur superius. Ut in nostro exemplo; quia plures restant numerorum figuræ ex quibus Radix Cubica extrahenda est: ideo institutâ ulteriori operatione juxta regulas à nobis superius traditas, habebis Radicem Cubicam totam, numeri superioris 3425 8630921 (3247. Manente residuo 25480628.

Si post peractam operationem examen institui debeat, tum tota Radix inventa cubetur, Cubo deinde adjiciatur numerus ex operatione residuus; hoc si aggregatum respondeat numero ex quo Radix extracta est, nullus error in operatione commissus est, sin minus, interandus labor, & Radix alia quęrenda, errorq́ue corrigendus est.

Si post extractionem aliquid supersit, quod sæpissimè fieri consuevit, numerus propositus erit irrationalis seu surdus, hoc est carebit verâ Radice Cubicâ: itaque ad inveniendam Radicem verę proximam apponantur residuo extractionis aliquot Cyphrarum ternarii, & juxta methodum jam traditam continuetur operatio, radicique inventæ tanquam numeratori, unitas cum totidem Cyphris subscribatur, quot cyphrarum ternarii numero proposito ex quo facta est extractio appositi fuerint.

Quoniam verò sæpe numero contingit, ut ex numero aliquo dato extrahenda sit Radix Cubica qui eam exactè non habet, in eo casu ne frustra tempus insumatur, apponere Regulas aliquot visum est; quarum auxilio nullo negotio ejus modi numeri qui Radicem Cubicam veram exactè non habet, notitiam habebis.

1. Cujus numeri ultimæ figuræ cyphræ sunt, & quarum multitudinem numerus ternarius non exactè metitur, numerus ille non est exactè Cubicus. Ut numeri: 3420. 62800. 4530000. non sunt Cubici.

2. Cujus numeri ultima figura est 2. aut 6. & penultima alia quam numeri imparis, numerus ille non est exacte Cubicus. Ut numeri: 3422. 62846. non sunt Cubici.

3 Cujus numeri ultima figura est vel 4. vel 8. penultima vero alia quam cyphra, vel numeri paris: numerus ille non est exactè Cubicus. Ut numeri 456174. 110038. non sunt Cubici.

4. Cujus numeri proba per 9 alia est quam cyphra, numerus ille non est exactè Cubicus: Itaque numerus 12000. non erit Cubus, cum rejectis

ctis 9, remanent. 3.

Hæc ita breviter de extrahenda Radice Cubica, & notitia numerorum Cubicorum dixiſſe ſufficiat: jam vero in ſequentibus uſus præmiſſorum melius patebit.

Conſtruenda eſt tabella Radicum Cubicarum ab unitate in infinitum aſcendentuim. Aſſumendus igitur primum eſt numerus aliquis pro libitu radicis inſtar, qui in ſe Cubicè ductus producat numerum Cubicum primum, illius verò Radix Cubica ſeu numerus quem pro Radice aſſumpſiſti, erit primo loco in tabella ponendus. Ut e. g. ſi numerus 100. ſumatur pro Radice, ducaturque in ſe Cubicè, exurgunt 1000000. Primus Cubus, illius vero Radix Cubica eſt 100. adeoque primo loco in tabella ponenda pro prima Radice. Si jam Radicem Cubi duplicati exoptas, Cubum primum duplica, & exurgent 2000000. hujus numeri Radicem Cubicam quære, erit inventa circiter 125. in tabellam transferenda pro Radice ſecunda. Si triplicati Cubi, quadruplicati, ac ſic in infinitum aucti Radices habere vis, Cubum Primum triplica, quadruplica, ac in infinitum multiplica & auge, & ex numeris illis erue Radices Cubicas, ac ordine in tabella colloca numeroſque ſerie naturali ab unitate in infinitum aſcendentes adſcribe. Hac eadem arte tabellam inferius poſitam confecimus, cujus ope ſi jam *Regulam Calibræ* conſtruere vis, neceſſe eſt inprimis ut unius libræ globi ex illo metallo confecti, ad quod calibrandum *Regulam Calibræ* conſtruere placet, diametrum habeas. Vt ſi e. g. velis parare Regulam Calibræ ad calibrandos globos ferreos, diametrum unius libræ globi ferrei ex globo ferreo deſumptam (id autem quomodo fiat inferius docebo) divide in tot particulas æquales, quot in tabella Cuborum Radix prima habet unitates: ut hic in tabella noſtra Radix prima 100. conſtat unitatibus, divide igitur diametrum illam unius libræ ferrei globi, quam prę manibus habes in particulas æquales 100. idque auxilio parallelogrammi ſub N° 1. delineati, tum ex hac ſcala circino vulgari deſumptas particulas eo ordine, quo in tabella Cuborum numeri diſpoſiti ſunt, transfer diametros globorum in *Regulam Calibræ*; ut ſi pro diametro 1. ℔ globi ferrei, aſſumantur 100. particulæ ex ſuperiori ſcala, pro diametro globi 2. ℔. ponendæ ſunt 125. id eſt, ad primam diametrum addendæ ſunt particulæ. 25. Pro diametro globi 3. ℔ ſumendæ ſunt particulæ 144. ſeu primæ diametro addendæ ſunt 44. particulæ; quæ ſimul junctæ conſtituent diametrum globi ferrei 3. ℔: ſimilique modo facillimè aliorum globorum diametros in *Regulam Calibræ* transferes. Hęc autem creſcentia diametrorum, & ſuper illis deſcriptarum circumferentiarum ſecundum rationem ſolidorum auctarum, egregiè in figura ſub N°. 2. apparet: in qua circumferentia prima, eſt circumferentia globi, cujus diameter eſt radix prima, ſoliditas vero Cubus primus eſt. Secunda circumferentia, eſt circumferentia globi, cujus diameter eſt radix ſecunda, ſoliditas vero eſt cubus duplicatus ſeu duplus primi. Idem de reliquis in eadem figura circumferentiis circulorum, earum diametris, ſolidi tatibuſque ſentiendum.

Quod de globis ferreis modo dictum, idem de plumbeis lapideiſque, tum & ex aliis metallis confectis intelligi debet ad quos calibrandos *Regula Calibræ* facilè conficietur juxta ſuperius præmiſſa.

Figuram hujus *Regulæ* ac in ea globorum ferreorum in una ſuperficie, in altera vero globorum plumbeorum diametros deſcriptas, ſub N°. 3. ob oculos ponimus.

Tabella Radicum Cubicarum, ordine ab unitate se subsequentium, posito Cubo primo partium 1000000.

Or. Cu.	Rad.	Or. Cu.	Rad.	Or. Cu.	Rad.	Or. Cu.	Rad.
1	100	26	296	51	371	76	424
2	125	27	300	52	373	77	425
3	144	28	304	53	376	78	427
4	159	29	307	54	378	79	429
5	171	30	311	55	380	80	431
6	182	31	314	56	382	81	433
7	191	32	317	57	385	82	434
8	200	33	321	58	387	83	436
9	208	34	324	59	389	84	438
10	215	35	327	60	391	85	440
11	222	36	330	61	394	86	441
12	229	37	333	62	396	87	443
13	235	38	336	63	398	88	445
14	241	39	339	64	400	89	446
15	247	40	342	65	402	90	448
16	252	41	345	66	404	91	450
17	257	42	348	67	406	92	451
18	262	43	350	68	408	93	453
19	267	44	353	69	410	94	455
20	271	45	356	70	412	95	456
21	276	46	358	71	414	96	458
22	280	47	361	72	416	97	459
23	284	48	363	73	418	98	461
24	288	49	366	74	420	99	463
25	292	50	368	75	422	100	464

CAPVT II.

De Modo Geometrico conficiendi Regulam Calibræ.

Habeatur ante omnia latus primi Cubi, seu diameter globi 1. ℔, ex illo metallo facti, ad quod calibrandum hanc Regulam construere cupis: sit autem, exempli gratia, in Figura sub N° 4. linea A B. Diameter globi ferrei 1. ℔. Inventurus ergo latus Cubi duplicati, seu diametrum globi 2. ℔ pendentem, lineam A B. duplica, seu bis pone: ea autem sit hic A D. Tum inter lineam A B simplicem, & A D duplicatam, quære duas medias proportionales, eritque earum, una minor media propottionalis inventa nempe D E, latatus Cubi duplicati, seu diameter globi ferrei 2 ℔. Sic in sequentium aliorum globorum quęrendis diametris procedendum: ut quantum nempè primus globus augendus, tantum ejus diameter augeatur, duæque medię proportionales, inter ista quęrantur.

Hanc autem duarum mediarum proportionalium, inter alias duas propositas, inventionem, in hunc usque diem qui verè ac Geometricè præstiterit neminem esse, ajunt Geometriæ periti; plurimi licet ad nauseam usque in hoc opere desudaverint, sed irrito conantu: Res sanè inventu difficil-

ficillima, videtur: cum nulla detur ratio (dico verè Geometrica) vulgari Circino & Regulâ ut in planis augendis fieri ſolet, Cubum duplicandi, triplicandi, ac infinitè augendi: quod abſque accurata & vera inventione duarum mediarum proportionalium nequaquam fieri poteſt. Nobiliſſimum id utiliſſimumque in rebus mechanicis Problema, plurimi tum Veteres, tum Recentiores Geometræ, tanquam planum & lineare (cum non deſint, qui illud ſolidorum Problematis annumerent) per lineas tum mixtas quaſdam ingenioſas, tum per ſimplices ortum in plano habentes, ut ſunt rectæ & circulares, conati ſunt reſolvere & demonſtrare. E quorum numero Nicomedes per lineam Conchilem, Diocles Coſſoideam ſeu Hederaceam, Menechmus per ſectiones conicas, alii per Parabolam. Erathoſtenes verò, Sporus, & Plato per rectas & circulares lineas. Tum & Pappus, Hero, Apollonius Pergæus, Philo Biſantius, Orontius, Villalpandus, Clavius, & plurimi alii, variis modis id præſtare niſi ſunt. Quid autem hoc in paſſu effecerint? de tantis viris, tantumque de Republica Mathematica meritis, judicium ferre, & opera illorum curioſiori expendere trutinâ, non meum eſt. Decantatiſſimum tamen id eſt, apud plurimos in Geometricis probè verſatos, non dari ullum modum per plana, exacte cubi multiplicandi; quod etiam eosmetipſos qui in hoc opere tantoperè laborarunt, agnoviſſe animadverto. Nequaquam tamen hæc illorum inventa & ſtudioſi conatus, rejiciendi, ac pro falſis habendi ſunt: immo utamur illis quòad meliora perfectioraque felicior ætas nobis ſuggerat. Ex his unicum modum, qui cæteris quodammodo præſtantior, & magis Geometricus eſſe videtur, augendi Cubum, ſeu inveniendi duas medias proportinales in continua ſerie, interduas alias datas, Hic appono; quem etiam ad res Pyrotechnicas ritè tractandas, ſat eſſe exiſtimo. Inter duas rectas ſuperius nominatas, nempè A B & A D ſint duæ mediæ proportionales in continua ſerie inveniendæ: Ponantur primum inter ſe ad angulos rectos, & conſtruatur ſuper illis parallelogrammum A B C D. producaturque in infinitum A B & A D. Tum ductis diagonalibus B D, & A C. in interfectione H. ponatur. Deinde applicetur puncto C. regula; lineam A B & A D productas, ita ſecans in punctis E. & F. ut H F & H E. æquales ſint. Hoc peracto, erunt D E. & B F. duæ mediæ continuè proportionales, inter datas A B & A D: erunt enim, ut C D. hoc eſt A B. ad D E, ita B C. hoc eſt A D. ad B F.

Alios modos lubens prętermitto: quorum plurimi, tum apud ſuperius citatos authores tum & apud Marium Bettinum in Ærario Philoſophię Mathematicę, Bononię nuper in lucem edito, videri poſſunt: Vbi etiam ille omnimodè monſtrare conatur, tam veteres Geometras, quam modernos quoſdam, quorum nomina recenſet, veram, genuinam, & omnibus, numeris abſolutam, inveniendi duas medias proportionales inter alias duas, datas, methodum reperiſſe, & Geometricè demonſtraſſe: adeo, ut nihil amplius hoc in paſſu à quopiam deſiderari poſſit. Sed & verba illius hac de re audire lubeat; ſic enim in Scholio 7. Prop. 15, lib. 6. habet: *Itaque quod olim in Apiar. 3. prob. 1. ad Nicomedis conchiden, quaſi dubii, ac trepidi pronuntiavimus, Hic diſertè profitemur, ut Geometricæ Philoſophiæ partem potiorem de ſolidis verè eſſe ſolidam oſtendamus affirmamuſq; duas medias proportionales jam pridem Geometricè, ac demonſtrativè inventas. Nam ut reliquorum Antiquorum inventa omittam, & ſaltem unum indicem, cujus, & apud nos veſtigia ſunt, duæ mediæ inventæ per modum Nicomedis ope lineæ conchilis, habent eam certitudinem Geometricam, quâ nulla major deſiderari poteſt in ullius problematis Geometrica demonſtratione &c.* Et paulo inferius: *Quas ob res, nulla ſupereſt dubitandi ratio*

de

de Geometrica jam pridem inventione duarum mediarum proportionalium, ac de veritate ac certitudine omnium problematum Stereometricorum prodeuntium à duarum proportionalium Geometricè demonſtrata inventione. Plura videantur loco citato.

Addo. Regulam Calibræ conſtruendi modum & uſum, veteres etiam habuiſſe, conſtat ex Epiſtola Eratoſthenis ad Regem Ptolomæum, quam eodem loco ſupra citato adducit Bettinus: Sic enim ibi. *Sed nos excogitavimus per organa facilem inventionem, quâ non tantum duas medias proportionales duabus datis, ſed quotquot propoſitum fuerit ut inveniamus, & eo invento poterimus demum ad cubum reducere propoſitum ſolidum lineis æquè diſtantibus contentum, aut etiam ex una aliam figuram formare, quæ aut æqualis, aut major ſit ſervatâ ſimilitudine. Quoniam nulli dubium eſt, quin hujuſmodi inſtrumento duplicari poſſint aræ, ædificiaque, & ad cubum referri liquidorum & ſiccorum menſuræ, ut modiorum, & ſimilium, quarum menſurarum lateribus vaſorum capacitas dignoſcitur, & ut ſummatim dicam, quæſtionis hujus cognitio utilis eſt volentibus duplicare, aut majora reddere organa è quibus tela, ſaxa, aut ferreæ pilæ mittuntur. Nam neceſſe eſt omnia in latum, & in longum creſcere proportione quadam, ſive foramina ſint, ſive nervi, & immiſſa alia, aut quicquid opus fuerit, ſi totum proportione augeri cupimus; quod fieri non poteſt ſine medii inventione.*

Caput III.

De Modo Mechanico conficiendi Regulam Calibræ.

Ex tam numeroſo hoc ævo noſtro Pyrotechnicorum grege, ne unum quidem (auſim dicere) reperias, qui non practicus, multorum expers, & in arte ſua verſatiſſimus, (quam non domi pacis tempore, per ocium, inter optatas corporis animiqúe delicias; ſed in campo, per ſumma vitæ diſcrimina, & ſanguineum planè ſudorem, didicerit) non tam eſſe, quam videri & ab aliis haberi velit: Immò, multos noſſe mihi licuit, qui, non ſe ſimplices & vulgares, ſed Campeſtres Pyrotechnicos (vulgo *Feld-Fewerwercker*) vocari dignarentur. Hinc, theoriæ, & divinę Matheſeos rudimentis, totaliter abrenunciantes, ſummum dedecus eſſe arbitrantur, ſi quiſpiam Pyrotechnię deditus, ad comprobandas ſtabiliendaſque artis regulas, Archimedea vel Euclidea, aliorumvè prçſtantiſſimorum Geometrarum, theoremata, & demonſtrationes in medium proferat: Hinc illa nova, & multis retrò ſeculis incognita ſcientia, Pſeudomechanica nata eſt: cujus præcipuum, ac generale illud axioma: Perturbatè, confusè, & nihil ad rem omnia agere: Fetus autem tantæ matris dulciſſimus eſt: Quotidiani, & inextricabiles (tam in conſtruendis bellicis Machinis; iiſdemque ritè tractandis; quam & in ignibus artificialibus, ſeriis, & ludicris prçparandis) errores, cum ſummo Principum dammo, & tam ipſorum artificum, quàm ſpectatorum vitę periculo juncti. At quam miſeri ſint, verę Matheſeos illiuſque elementorum ignari, Paulum Guldenum Centrobaricorum lib. 4. cap. 5. in Problemate Arithmetico verba facientem, audire lubeat: Sic enim ille: *Ne ergo Philomathematici noſtri indigni hoc nomine redderentur, ſed ex ignorationis pelago emergerent, atque ad ſtudium nobiliſſimarum iſtarum ſcientiarum accenderentur, nos Mathematicam tanquam Reginam potentiſſimam cum numeroſo ſibi ſubditarum ſcientiarum famulatu initio lectionum noſtrarum productam con-*

ſpe-

Lietuvos TSR
Centr. Biblioteka
Mokslų Akademija

Fig. N°. 1.

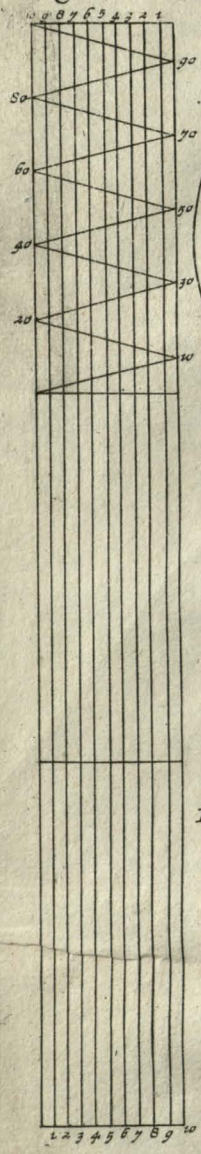
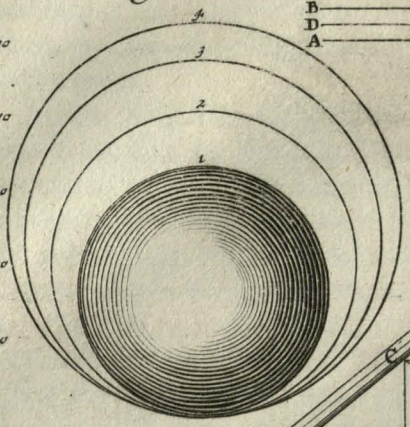


Fig. N°. 2.



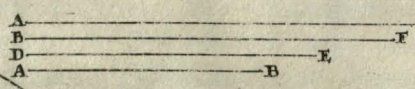


Fig. N°. 3.

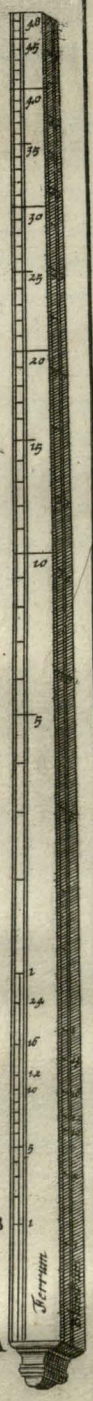
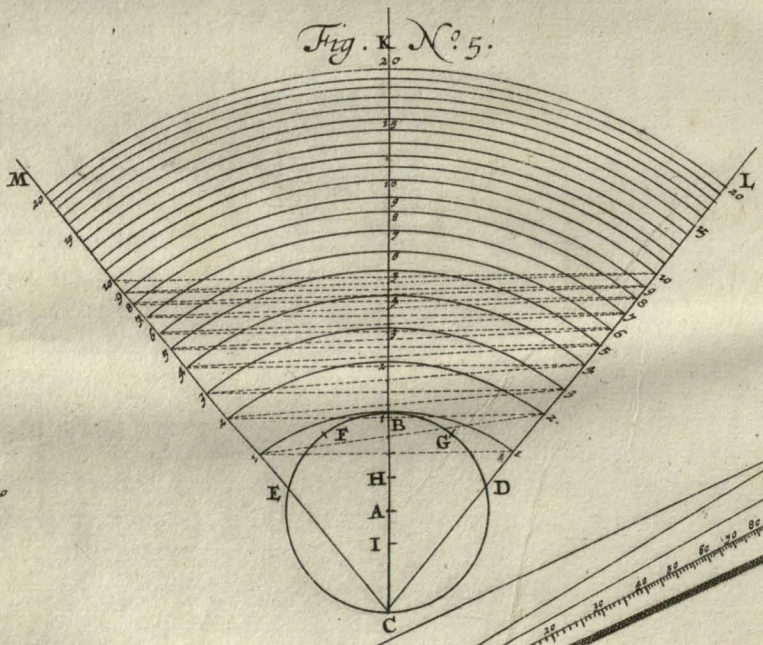


Fig. N°. 4.

Fig. N°. 5.



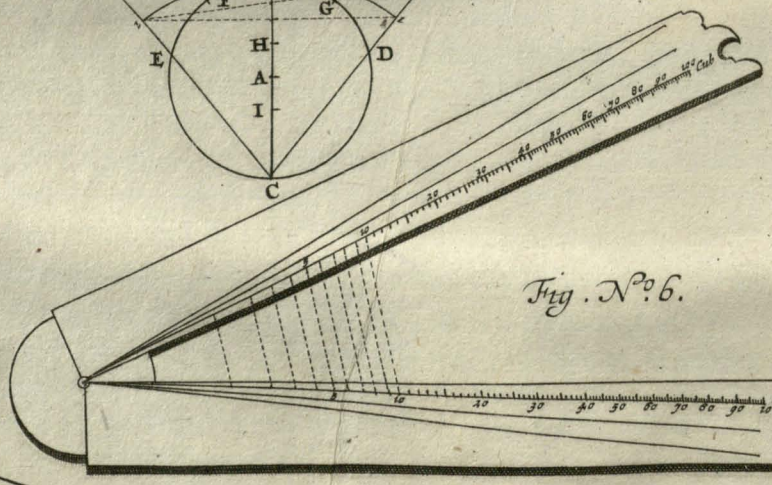
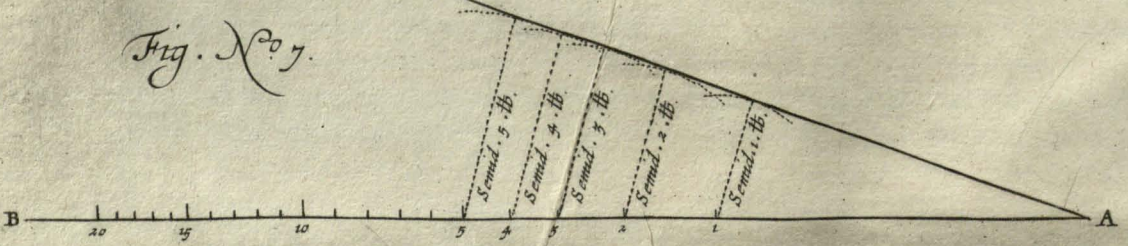


Fig. N°. 6.

Fig. N°. 7.



A

ſpeximus ; ſed & illarum ordinem , ſubdiviſiones, definitiones,cum ſuis differentiis ac diſtinctionibus fuſè ac luculenter aliquot prælectionibus explicata accepimus:quas etiam , ne memoria exciderent jucundo quodam ordine in parva charta coarctatas ; non ſolùm ſpectandas hodie ſed & in poſterum ſummo deſiderio amplectendas vobis propoſuimus. Ut verò hunc ipſum ordinem opere teneremus , quem calamo depinximus , ſermoneque explanatum , illuſtratumque audivimus , ſtructuram ab ipſis fundamentis ordiri æquum fuit , ab Arithmetica videlicet ; Euclideaque Geometria , quibus deſtituti nullam unquam , etiamſi per Neſtoreos viveremus ac ſtuderemus annos veram ac ſolidam ſcientiam acquireremus. Hinc enim tenebræ illæ pluſquam Chimereæ , hinc errorum labyrinthus , & immenſum ignorantiæ chaos ; hinc illud portentum infame,ut quod ſciunt ſe tamen ſcire neſciant,& quod neſciunt ſe ſcire putent. Hinc tot Mechanici Mathematici , Agrimenſores inepti , doliorum vinariorum ex hauſtores potius quàm dimenſores , hinc tot exhauſti mercatores , infelices belli Duces , Pſeudo-Architecti & artifices , qui ingentes moles attrahere aquas in altum educere , novas machinas ſtruere , promittunt potius , quam perficiunt. Hinc tot ſine ingenio Ingeniarii , motus perpetui indagatores fruſtranei , in fortunati circuli quadratores,paralogiſmorumque omnium Architecti. Hinc denique homo ille qui cæpit ædificare & conſumare non potuit. At hæc non eâ mente hic dicta velim , ut practicæ militari (quam ipſemet unicè ſemper colui , & condignâ proſequebar veneratione) aliquid derogari cupiam : hoc tantum maximè doleo , quòd nobiliſſimam Pyrotechniæ Artem non ita pridem à propriis ſuis cultoribus (practicos hic ſinè praxi ſuppono) defædatam , & omni prorſus honore priſtino quem à primis ſuis inventoribus habuit , ſpoliatam eſſe videam ; immò etiam tanquam ſpuriam & degenerem à matre propria Matheſi violenter avulſam , ad opificia mechanica & illiberales artes relegatam. Optarim ſanè, ut illâ novâ ſcientiâ Mechanicâ exclusâ , non priùs ad praxim manualem exercendam ducerentur tyrones , quàm Elementis Arithmeticis & Geometricis optimè præmuniti fuerint. Inde firmiſſimè crediderim , futurum fore , ut & Magnæ Arti ſuus honor injuriosè ablatus , poſtliminio reſtitueretur , & tot ridiculę (dicam ne potius periculoſæ & ſumptuoſæ?) à cultoribus illius adinvenæ , & fabricatæ moles non amplius ſurgerent ; ſed maturis ejus fructibus gauderemus.

Sed jam propoſiti memores nos eſſe opportet : Itaque Mechanicos modos conſtruendæ Regulæ calibræ, hoc capite proponere tenemur: ſciendum verò imprimis eſt, omnia hæc inventa facilia eſſe, at ſi quiſpiam experimentum facere velit , utrùm examen proportionum Geometricarum tanquàm lydium lapidem perfere valeant , nec ne ? plurimis ſcatere erroribus , & planè juxta regulas artis indemonſtrabilia eſſe inveniet. Quædam tamen ex illis vera ſunt , ſed nondum Geometricè demonſtrata: alia omnino falſa vel ſaltèm dubia , quæ tamen admittere & tolerare cogimur , quia videntur quodammodo ſatisfacere ſenſui. Hęc ego cùm minimè ſemper laudaverim , eam vel maximè ob cauſam, quòd vel nullis, vel non benè firmis Geometricarum veritatum inſiſtat fundamentis : ars autem hæc cùm ſemper in puncto conſiſtat , à quo ſive ad lęvam ſive ad dextram abieris , antrorſum ; retrorſumve , ſive in omnem circuitum pedem contuleris , ſæpe tamen à vero te defeciſſe invenies. Ac propterea, nemini author eſſe velim ut hæc illorum inventa imitetur. Ne tamen & hic modus quem tamtoperè Manuarii artifices extollunt , ſciendi cupidum lectorem lateat , duo exempla , quæ cæteris magis veritatem , & Geometricam proportionem præ ſe ferre videntur, hic ſubjungo.

Exemplum Primum.

Ductâ in infinitum perpendiculari C K. ex puncto C. versùs K. in B. ponatur C B. diameter 1. ℔. globi. Tùm ex Centro A. ſemidiametro A C. vel A B deſcribatur peripheria circuli B D C E. Diameter B C, ſecetur in 3. partes æquales C I, I H. H B. $\frac{1}{3}$ quæcunque ponatur in peripheria circuli ex B in F. & ex F. in E. ab una diametri parte: ab altera verò, ex eodem puncto B, in G. & ex G, in D. Jam ductis ex C, per D. & E. puncta, rectis C L. & C M in infinitum, erit paratum ſchema: in quo hoc ſequenti modo augebitur primus Cubus, ſeu prima globi 1 ℔. diameter. Diametro C B. ex C. deſcribatur circuli arcus 1.1. & ſumptâ diſtantiâ punctorum 1.1. ex eodem puncto C. deſcribatur alter circuli arcus 2.2: erit jam intervallum punctorum 2.2. in omnibus tribus lineis notatorum, latus Cubi duplicati, ſeu diameter globi 2. ℔. Item ſumatur tranſverſa diſtantia punctorum 2,&1. & hoc radio ex C. deſcribatur circuli arcus 3.3: erit diſtantia punctorum C. 3. in omnibus tribus lineis, diameter globi 3. ℔. Similiter ſumatur diſtantia punctorum 2.2. in lineis C M. & C L. & ex C. deſcribatur circuli arcus. 4.4: erit intervallum punctorum C.4. in omnibus tribus lineis diameter globi. 4. ℔. Hoc jam ipſo modo in aliis quoque acquirendis globorum diametris procedendum: jungendus nempè ſemper eſt numerus impar inferior, cum numero pari ſuperiore, & alternis vicibus ſuperior impar, cum numero pari inferiore; idque per lineas tranſverſas: æquales autem numeri, per ſubtenſas arcuum circulorum in ſchemate parallelas: ut id in figura N°. 5. luculenter apparet: in qua hanc progreſſionem auctionis diametrorum globorum, uſque ad numerum 20. produximus: ſed cum iſta facilia per ſe ſint, & circino omnia dimetiri poſſint, ſupervacaneum eſt ea de re plura verba facere.

Exemplum Secundum.

Diameter 1. ℔. globi dividatur in 4. partes æquales; ac $\frac{1}{4}$ addatur primæ diametro, habebitur diameter globi 2. ℔. Hæc rurſus modo inventa diameter dividatur in 7. æquales partes; & $\frac{1}{7}$ addatur diametro 2. ℔. proveniet diameter globi 3. ℔. Sic etiam in acquirendis aliorum globorum diametris, numerus proximè præcedens, qui diametros dividit, numero ternario ſemper augeatur: id autem continuari poterit, quòuſque libuerit: nos verò brevitatis ergò, hanc progreſſionem ad numerum denarium duntaxat perduximus: In reliquis uſq; ad numerum centenarium, per numeros decimales aſcendendo, eoſque quadrifariam partiendo, operati ſumus; ut id tabella hîc appoſita clarè ſatis monſtrat. Sed & in intermediis, idem proceſſus, qui fuit in novem primis numeris ſimplicibus: Nec non & centenarii ſi ſimili ratione partiantur, producent alios Centenarios eâdem proportione auctos, ut decimales, & unitatum numeri, ſuos produxerunt.

Dia-

Diametri Globorum.	*Divisæ in partes.*	*Partes Diametr. additæ.*	*Faciunt Diametros. lib.*
1	4	$\frac{1}{4}$	2
2	7	$\frac{1}{7}$	3
3	10	$\frac{1}{10}$	4
4	13	$\frac{1}{13}$	5
5	16	$\frac{1}{16}$	6
6	19	$\frac{1}{19}$	7
7	22	$\frac{1}{22}$	8
8	25	$\frac{1}{25}$	9
9	28	$\frac{1}{28}$	10
10	4	$\frac{1}{4}$	20
20	4	$\frac{1}{4}$	30
30	4	$\frac{1}{4}$	40
40	4	$\frac{1}{4}$	50
50	4	$\frac{1}{4}$	60
60	4	$\frac{1}{4}$	70
70	4	$\frac{1}{4}$	80
80	4	$\frac{1}{4}$	90
90	4	$\frac{1}{4}$	100
100	4	$\frac{1}{4}$	200

Hæc duo præmissa exempla, quæ (quòd suis careant demonstrationibus; & minus artificiosa sint) Mechanica appellavimus, Geometrica etiam quodammodo dici possent, ad similitudinem Geometricorum problematum, quę fiunt per instrumenta; hæc non sunt purè Geometrica, possunt tamen aliquo modo dici Mathematica saltèm illa quæ utuntur solâ regulâ & circino. Hæc enim duo instrumenta fundantur immediatè in postulatis, hoc est in linea recta & circulari. Eodèm possunt reduci etiam illa instrumenta quę fiunt per Regulam & Circinum; reliqua verò referuntur ad Mechanicam.

APPENDIX

De Modo quodam facillimo construendi Regulam Calibræ.

QUamvis illi duo supra positi modi (tertio mechanico non annumerato) primam ac fundamentalem Nostræ Regulæ originem ab Arithmeticis & Geometricis veritatibus petitam, clarè satis monstrantes, minimè ad eandem construendam difficiles sint: attamen, quia non parum tædii ac molestiæ in extrahendis Radicibus Cubicis, & inveniendis duabus mediis analogis præseferant: Faciliorem non invenias modum, quàm si circino proportionali affabrè constructo mediante, efficiendam rem aggrediaris: Nam cum in hoc instrumento linea stereometrica seu Cubica proportionaliter in latera Cuborum seu potiùs Sphærarum diametros secta sit, & à primo Arithmetico modo, ejusque tabella genus deducat: ideò dia-

meter 1 ℔ globi, ex quocunque tandem metallo facti, vulgari circino ſumpta, ſtatuatur in eadem linea Cubica tranſverſè ab 1. ad 1: & ſic immoto manente inſtrumento, aliæ ſubſequentes globorum diametri, excipiantur tranſverſè, ac in Regulam Calibræ transferantur: Sic unicâ inſtrumenti aperturâ, totam Regulam non difficulter conſtructam habebis (vide Fig. N°. 6.) Sin autem tibi Circinus Proportionalis ad manum non ſit, ſchemate ſub N°.7. illius loco uti poteris: hoc autem paratur ſequenti viâ.

Ducatur Linea A B in infinitùm: in qua à puncto A, verſùs B, ponantur ex ſuperiori tabella Capitis primi, Radicum Cubicarum, ſcalâ quâcunque ad libitum ſumptâ, latera cuborum, ab unitate, quouſque tandem libuerit. Sumatur deinde 1. ℔. globi Diameter, illius metalli, ex quo aliorum globorum diametros habere vis, ac uno circini crure in puncto 1. firmato, deſcribatur altero circuli arcus, & tangens ejus A C. ex A, in infinitum producatur. Erunt jam ergo intervalla, inter puncta lineæ A B, & tangentem comprehenſa diametri globorum, in infinitum, juxtà progreſſionem numerorum ordine naturali ſe ſubſequentium, aſcendentes, & pondus priori antecedenti ſemper majus: nempe 1. ℔ auctum, denotantes.

Caput IV.

De modo invenienda rum, transferendarumque in Regulam Calibræ, diametrorum globorum: quorum pondus integram libram non exæquat: datâ diametro globi. 1. ℔.

Cùm 1. ℔ globi diameter, in noſtro ſuperius allato exemplo, 100. conſtet particulis: ideò numerus hic, ducatur in ſe cubicè, ut primus cubus habeatur, erit autem 1000000. Hunc divide per 32, (tot enim lotones unam libram conſtituunt) quotientem habebis 31250: Ex hoc extracta Radix Cubica, erit 31. Tot ergo particulæ, ex ſuperiori ſub N°. 1. ſcala circino deſumptæ, ac in Regula Calibræ ab A, in B poſitæ, conſtituent diametrum globi pondo unius lotonis. Ad inveniendas ſequentium globorum, plures lotones pendentium diametros, 31. modò inventi numeri cubus, 29791. duplicetur, tripliceturque, ac ſic conſequenter multiplicetur, uſque quò ad numerum 31. perveniatur, & ex illis numeris ſic multiplicatis extranhantur Radices Cubicæ; eo planè modo, ut ſuperius in inveſtigandis aliquot libras pendentium globorum diametris factitatum eſt. Hac eâdem arte confectam, inferius reperies tabellam: ex qua ope ſuperioris parallelogrammi, lotonum diametros in Regulam Calibræ tranſferes. Sin autem, aliquotæ etiam partis unius lotonis, diametrum habere velis, nempe $\frac{1}{2}$ vel $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{8}$. etiam $\frac{1}{16}$: tùm Cubum numeri 31. ſcilicet, 29791. partire per 2. 4. 8. 16. & ex quotientibus, extrahe Radices Cubicas, habebiſque diametros globorum partium aliquotarum unius lotonis; quòd & in hac tabella poſitum vides.

Or.

Or.Cub.	*Radices.*
$\frac{1}{16}$	12
$\frac{1}{8}$	15
$\frac{1}{4}$	19
$\frac{1}{2}$	24
1	31
2	39
3	44
4	49
5	53
6	56
7	59
8	61
10	66
12	70
16	78
18	81
20	84
24	89
30	96

Aliter.

Sumatur diameter globi 2. ℔. & quadrifariam ſecetur, eritq; $\frac{1}{4}$ diameter globi 1. lotonem pendentis: Rurſùs ſumatur diameter globi 4. ℔. ac ſimili quoque modo, in 4. æquales partes diſpeſcatur, dabitque $\frac{1}{4}$ diameterum globi 2. lotonum. Sic & ulterius progrediendum: ſumantur nempè ſemper diametri duabus libris priore antecedente majores, ac in 4. æquales partes dividantur: $\frac{1}{4}$ enim dabit ſemper, diametrum globi, plus uno lotone in pondere aucti: id autem continuetur, donec ad 64. ℔ perveniatur: hujus enim globi, diametri $\frac{1}{4}$, dat diametrum globi 1. ℔.

Sin autem per Circinum proportionalem idem efficere velis, circino vulgari ſumptam 1. ℔ diametrum ſtatue in linea Cubica tranſverſè inter 32. & 32, ac immoto manente inſtrumento, excerpe diſtantias tranſverſas inter 1. & 1. inter 2. & 2. inter 3. & 3. uſque ad 31. & 31. & habebis diametros globorum omnium lotonum, in globo 1. ℔. contentorum. Sed & ſchema ſuperiori capite deſcriptum, Circini proportionalis defectum ſupplere poterit, dummodò prius ſcalâ qualicunq; mediante in baſi ſchematis ab A verſus B. 32. Stereometrica intervalla punctis & numeris notentur, & operatio ulterior inſtituatur eo planè modo, ut ibidem dictum eſt.

CAPVT V.

De modo inveniendi 1. ℔. globi diametrum, ex diametro globi plures libras pendente.

ARITHMETICE.

Hic modus Arithmeticus, non abſimilis eſt in omni ſua operatione, illi ſuperiori capite deſcripto: niſi, quòd diameter globi oblati, in particulas aliquot, ſcilicet 100. 200. 300. etiam 10. 20. 30. &c. plures pau-

paucioresve, æquales numero, vel inæquales (quò tamen plures, eò certior operatio) dividi possit; nec illæ 100. particulæ, in quas diametrum globi 1. ℔. partiti sumus, hîc loci pręsupponantur: id autem ex sequentibus manifestum fiet. Offeratur e. gr. globus ferreus, vel etiam cujuslibet alterius metalli, cujuscunque ponderis, & magnitudinis, scire autem velis, quanta sit diameter 1, ℔ globi, ex eodem metallo, ex quo est idem ipse globus, quem prę manibus habes, confecti: sitque in figura sub N°. 8. globi ferrei ABCD. diameter AC: (quam inter duos gnomones, super plano aliquo erectos, vel circino incurvata crura habente, aut alio quopiam modo, venari poteris) hanc divide in partes aliquot æquales: sint autem in nostro exemplo tales particulæ 100. in quas diameter globi divisa est: hujus cubum, divide per numerum ponderis globi: hîc autem loci sit ille globus pondo 24. ℔: ex quotiente extracta Radix Cubica, dabit numerum particularum, 1. ℔. globi diametrum constituentium; ut id in sequenti operatione videre est.

	1111		2		
	46666		143 2		
Cubus	1000000	(41666 Quotiens	41666	(34 Rar.	34
Divisor	244444		9		9
	2222		277		306
			2		4
			12304		1224
					64
					12304

Nota. Si ex eadem diametro propositi globi, scire velis diametrum globi 2. ℔. tum, Cubus ille particularum diametri, per $\frac{1}{2}$ ponderis globi dividendus est. Si 3. ℔: tum, per $\frac{1}{3}$. Si 4. ℔ denique: tum, per $\frac{1}{4}$. ponderis ejusdem tui globi, divide cubum numeri particularum, in quas diametrum ejus secasti: & ex quotientibus, erue Radices Cubicas; habebis quæsitum.

GEOMETRICE.

Ducatur recta A B. in infinitum, & ex puncto A, erigatur perpendicularis AC: in qua diameter globi propositi, ex A. ponatur in D: ejusdem quoq; globi pondus jam cognitum habeatur: Quodsi, duarum, trium, quatuorve, &c. (sed tamen octo libras non superaverit) librarum fuerit ille globus, tum diameter ejus bifariam secetur; ac una ex illis superior, in 100. alias particulas subdividatur. Sin autem 8 libras superaverit globi pondus; usque ad 27. ℔. diameter illa dividatur in 3 partes, $\frac{1}{3}$ autem suprema rursus ut priùs in 100. æquales particulas dispescatur. Sin autem 27 ℔. prętergressum fuerit globi pondus tum in 4. Si 64, tum in 5. Si 125. tum in 6. Si 216. tum in 7. Et sic consequenter: quoties globi pondus, numerum aliquem cubicum superaverit, tum diameter illius, in tot partes dividatur, quot sequentis Cubi numerus, ille qui ordines cuborum docet, constiterit unitatibus; una tamen ex illis pars suprema, semper in 100. alias particulas subdividenda. Ducatur postea ex puncto I, quod unam partem infimam diametri, ex eadem tota resecat, recta FG. basi parallela: videatur quoque in tabella Cubica cap. 1. hujus posita, Cubus numero ponderi globi, è regione respondens, quo invento, sumatur circino ejusdem globi diameter. Cum autem clarum sit, quam-

quamlibet partem, in quas tota diameter ſecta eſt 100. particulis talibus, quales & illa ſuprema habet, conſtare:(nam ſunt ſibi æquales) ideò ab A verſùs C. aſcendendo, numerentur tot particulę, quot in tabella inter numeros Cubicarum Radicum, numerus ille, ponderi tui globi reſpondens, habet unitates: & firmato uno circini crure in puncto numeri inventi, altero deſcribe circuli arcum interſecantem baſim ſchematis. Ex puncto interſectionis ad punctum numeri inventi, duc rectam: quæ producta, neceſſariò quoque lineam F G. baſi parallelam interſecabit: Jam verò intervallum punctorum utriuſque interſectionis nempè baſeos, & alterius rectæ eidem parallelæ, circino deſumptum, ſatisfaciet quæſito.

In ſchemate ſub N°. 9. ſit diameter A D globi 10 ℔. cùm verò pondus globi 8 ℔ ſuperet, ideò diameter illius in 3. partes ſecta eſt: ut ſunt, AF. FK. KD: Suprema verò KD. in 100 alias particulas eſt diviſa. Ex puncto F. quod ⅗ ſupremam diametri abſcindit ducta eſt FG, parallela baſi AB. Ponderi globi 10. ℔. in tabella ſtereometrica reſpondet numerus 215. Jamque A F. & FK. ſingulas, 100 particulis conſtare ſupponendo, ab A. versùs C. numeratis 215 particulis, invenietur punctum L: ex quo intervallo diametri propoſiti globi, deſcriptus circuli arcus ſecabit baſim AB, in puncto H, & ex H, in L. recta producta ſecabit quoque & lineam FG. in puncto I. jamque intervallum punctorum H & I eſt diameter 1. ℔ globi ferrei; quæ quærebatur.

Nota. Si numerus ponderis globi dati, exactè cubicus fuerit, tùm, illius globi diameter in tot partes primarias & principales ſecetur, quot numerus ordinis Cuborum, Cubo illi reſpondens, habuerit unitates: Una autem ex illis hoc modo ſectę diametri pars, eſt diameter globi 1, ℔. Sed hæc cum facillima ſint, ulteriori non opus habent elucidatione.

Per Circinum Proportionalem, promptiſſimè idem abſolvi poterit: Si nempè diameter globi, ſtatuatur inter puncta numerorum lineæ Stereometricæ, pondus dati globi indicantium, ac poſtea excipiatur intervallum inter 1. & 1. in eadem linea; habebitur diameter Globi 1. ℔. Sed & ſchemate cap. 3. hujus deſcripto, hoc in paſſu uti poteris, ſi uſum ejus benè didiceris.

CAPVT VI.

De Modo inveniendæ ſoliditatis cujuſlibet globi, in pollicibus cubicis, aut alia quapiam famoſa menſura.

Inſiſtentes demonſtrationibus Chriſtophori Clavii, quam lib, 5. fol. 263. Geom. Practicæ, de Cubo & Sphæra habet, non difficulter huic propoſito ſatisfaciemus.

Fiat nempè, ut 21. ad 11. ita Cubus diametri propoſiti globi, ad ejuſdem ſoliditatem: Sitque ex.g. diameter globi 6 digitorum pedis Rhenani: cubus Numeri 6. eſt 216. Jam ſi ponatur in Regula Proportionum, ut 21. ad 11. ita 216. ad ſoliditatem: Operatione peractâ, habebitur numerus 113. tot nempè digitis cubicis conſtat ſoliditas globi dati.

Nota. Si ex numero illo ſoliditatis globi, Radicem Cubicam extraxeris, habebis latus cubi, globo propoſito, & pondere, & ſoliditate æqualis.

Item. Si ex data ſoliditate corporis alicujus, diametrum globi, ſoliditate & pondere illi corpori æqualis habere vis, tùm, inverſo ordine fiat, ut nempè

11, ad

11, ad 21. ita data soliditas ad cubum diametri: cujus Radix Cubica, diameter globi est. Ut in superiori exemplo, est data soliditas 113 digitorum cubicorum : iam verò si in Regula Proportionum ponatur, ut 11 ad 21. ita 113, ad aliud : peractâ operatione, provenient 215. Hujus autem numeri radix cubica $5\frac{2}{10}$ circiter, est diameter globi, æqualis pondere, soliditati datæ.

Item. Ex data soliditate in digitis cubicis globi alicujus, pondus illius absque Regula Calibrę, aliisque ponderatoriis machinis & instrumentis innotescet hoc modo : sciendum primùm est (quod neminem Pyrotechnicorum latere existimo) globum, cujus diameter est quatuor pollicum, seu unciarum pedis Rhenani esse pondo 8. ℔. ferri : Hoc igitur suppositio, si sit proposita soliditas alicujus globi, fiat per Regulam Proportionum: ut Cubus numeri 4. digitorum ad pondus 8. ℔. ita Cubus alterius numeri, similis mensuræ, ad suum pondus : id autem in calculo subjuncto, superioris exempli apparet.

Cub. nom. 4.	℔ ferri.	Soliditas globi
64	8	216
		8
		1728

1728 (27 ℔ Ferri.

CAPVT VII.

De modo, quo diameter incognitæ magnitudinis globi, in certa aliqua data mensura, ex diametro 1 ℔ globi, ex eodem metallo facti, in numeris invenienda sit.

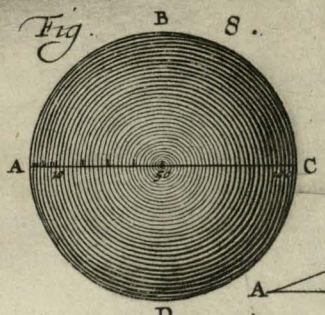
Solutio hujus quæsiti pendet ex regulis capitis hujus primi : quas etiam in sequenti exemplo, huc quoque revocabimus. Proponatur exempli gratia, quot unciarum pedis Rhenani, sit diameter globi ferrei pondo 1000 ℔ ? Id ut non difficulter scias, duc Cubum diametri 1. ℔. ferrei globi, in numerum ponderis globi, cujus diameter quæritur, postea ex producto erue Radicem cubicam; & satisfacies proposito. Ut diameter 1. ℔ globi ferrei, est 2. unciarum pedis Rhenani, cujus numeri cubus, est 8 : ductis 8 in 1000, dati globi pondus, dabitur productum 8000, hujus numeri Radix Cubica 20. est diameter globi 1000. ℔ ferri pendentis, 20 unciarum pedis Rhenani ; quod quærebatur.

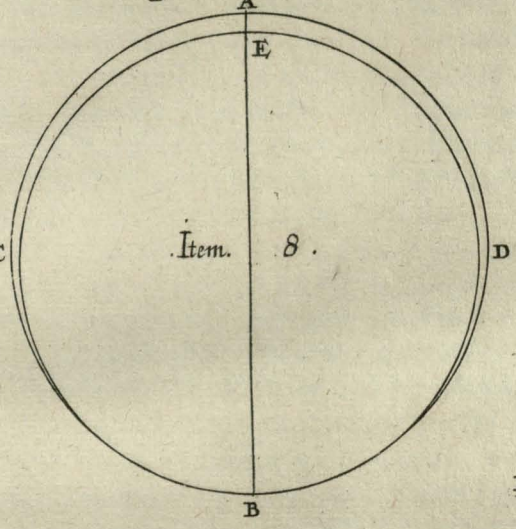
CAPVT VIII.

De instituendo Regulæ Calibræ examine, ejusque præcipuo in re Pyrotechnicâ usu.

Per sæpe contingere solet ut instrumentis ab artificibus manuariis constructis, nimiùm fiducię tribuamus, ac postea, non benè examinatis utamur : unde quanti errores in operationibus suboriantur, quotidiana docet experientia : Operæ igitur pretium erit, hanc nostram *Regulam Calibræ* accuratori subjecisse trutinæ, licet eam vel ipsemet propriis manibus confecerimus, vel ab artifice elaboratam comparaverimus : fiet autem id in hunc modum. Sumatur circino vulgari diameter 1 ℔, ac toties, quoties

Fig. 8.

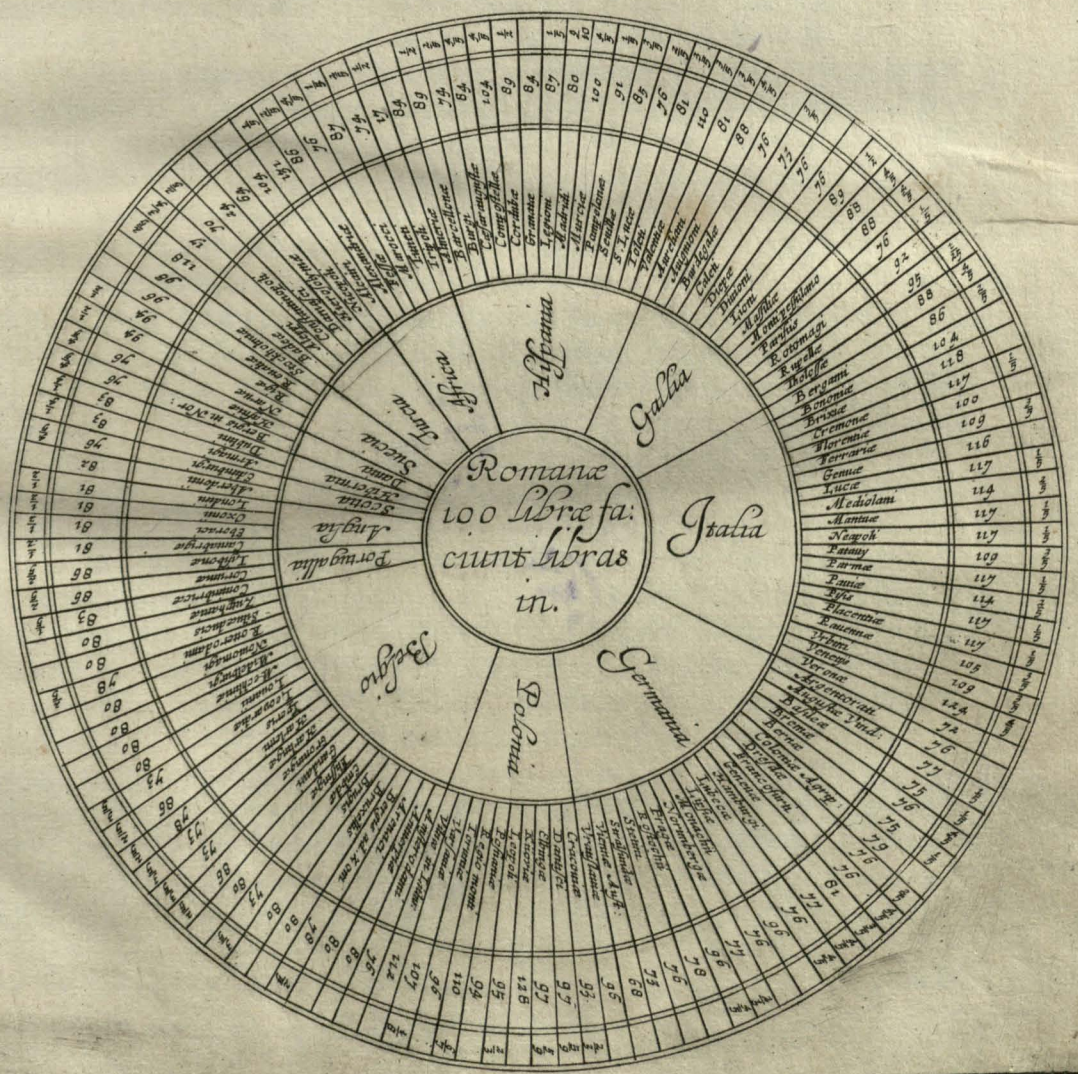




Item. 8.

Fig. 10.

Fig. 9.



B



quoties fieri poterit, ſecundùm longitudinem *Regulæ*, & ſuper punctis in ea annotatis replicetur: Monſtrabit enim prima illa diameter omnia puncta quæ à numeris Cubicis denominantur: Prima nempè denominatur ab 1. primo videlicet Cubo: Secunda ab 8, qui eſt ſecundus Cubus: Tertia à 27, Cubo tertio: Quarta à 64: Quinta à 125. & ſic de reliquis. Eodem modo longitudo diametri 2. ℔. replicata, oſtendet numerum 8. bis ſumptum, ſcilicet 16: ter replicata, dat numerum 27. bis ſumptum, id eſt 54. Et ſic de reliquis diametris, & replicatis, & ordine naturali per cubos multiplicatis: Id autem ex tabella hîc appoſita, manifeſtum fiet: in qua numeri ſub A. poſiti, ſunt primitivi, ex quorum replicatione naſcuntur illi, qui ſub B. notantur. Sic ex prima diametro, ducunt ortum numeri, 8. 27. 64. 125. &c. & omnes alii, qui ſunt in illo ordine tranſverſo. Ex ſecunda diametro ſemel replicata, oritur numerus 16, bis replicata, habetur 54, & ſic de cæteris. In hunc igitur modum examinatam Regulam Calibræ, uſibus tuis ſecurè adhibere poteris: Hi autem cùm in arte Pyrotechnica varii ſint, ut in ſequentibus patebit, præcipuus tamen eſt, in calibrandis Machinarum bellicarum (quales ſunt, Tormenta, Mortaria, & Petardæ) globis & orificiis. Ut e. g. proponatur tormentum aliquod, cujus orificium ſit in ſchemate ſub N° 8. A B CD: hujus circumferentiæ orificii diameter, ſit AB, quæ circino ſumpta transferatur in *Regulam Calibræ* (reſecto tamen prius globi vacuo, de quo alibi) monſtrabit unum circini crus, numerum aliquem in eadem Regula notatum, pondus globi illius, cujus hæc diameter eſt, indicantem. Ut in hoc ſchemate, Diameter BE. (non annumeratâ illi particulâ AE, quæ eſt globi vacuum) poſita in Regula Calibræ ferreis globis calibrandis accommodata, monſtrat numerum 2, eſtque diameter globi 2. ℔. Ex inde jam facilè colliges, tormentum propoſitum ejicere globum ferreum 2. ℔. Sin autem, eandem diametrum in altera quoque Regulæ ſuperficie, in qua diametri globorum plumbeorum ſunt impreſſæ, poſueris, reperies numerum aliquem, qui ſignificet pondus ejuſdem globi, ſi plumbeus eſſet.

Obſerva. Si diameter alicujus globi, in *Regulam Calibræ* tranſlata, non coincidat exactè alicui numero, qui libram integram denotat, ſed ſpatium aliquod inter illius diametri oblatæ punctum, & ſuperioris ſequentis numeri punctum aliud in *Regula* notatum, ſuperſit, ſciendum, aliquot adhuc lotones præter libras integras, pendere globum propoſitum: quot autem numero ſint illi, facilè in hunc modum explorari poteris. Abſcindat e. g. circinus in *Regula Calibræ*, libram unam, & inſuper adhuc, inter punctum 1. & punctum tuæ diametri, ſit aliquod ſpatium versùs punctum 2. Tum ſuper ſcala aliqua experire, quot partibus conſtet tua diameter; ſimiliter quoque diameter, 1. ℔. quot ejuſmodi contineat intervalla. Sit hîc loci diameter 1. ℔. 100. particularum, diameter verò propoſitæ ſit ſimilium particularum 108. Jam manifeſtum eſt, pondus globi illius, cujus eſt diameter, ſuperare pondus 1. ℔, eâ proportione quâ cubus numeri 108. ſuperat cubum numeri 100, ac proinde, præter unam libram, pendere adhuc lotones aliquot globum propoſitum: quorum numerus ut innoteſcat, ſic per Regulam Proportionum ratiocinandum. Si 1000000, qui eſt cubus ex 100. conflatus, dat lotones 32. quot dabit lotones cubus ex numero 108, qui eſt 1259712? Peractâ operatione ſolito more, provenient 40. circiter; nempè tot lotonum pondo globus ille eſt; ac proindè, ſuperat globum 1. ℔. 8 lotonibus.

Centr. Biblioteka Matej Akademija

A	B	B	B	B	B	B	B	B	B
1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000
2	16	54	128	250	432	686	1024	1458	2000
3	24	81	192	375	648	1029	1536	2187	
4	32	108	256	500	864	1372	2048		
5	40	135	320	625	1080	1515			
6	48	162	384	750	1296				
7	56	189	448	875					
8	64	216	512						
9	72	243							
10	80								

CAPVT IX.

De mutua Metallorum, & Mineralium inter se ratione, seu quomodo ex pondere, vel magnitudine unius metallici corporis, alterius pondus, vel magnitudo invenienda sit. Nec non de annotandis in *Regula Calibræ*, ex variis metallis & mineralibus factorum globorum, diametris.

Cùm in Arte Pyrotechnica, non ex ferro solo, sed etiam ex aliis metallis; plumbo nempè, lapide, & his similibus, factorum globorum sit usus: tùm etiam, varia ex variis metallis & mineralibus fabricata reperiantur corpora: frequenter autem, vel necessitatis, vel honestæ curiositatis gratiâ, ex dato alicujus corporis, aut pondere, aut magnitudine, alterius corporis, ex alio metallo conflati, vel ratione magnitudinis sed diversi ponderis, vel ratione ponderis, sed diversæ magnitudinis, dato corpori similis, notitiam habere volumus: Ideò minimè nos erraſſe immò plurimum Arti Pyrotechnicæ omnibusque illius philomatis, commodi allaturos existimabimus, si omnium metallorum & mineralium, certas ad invicèm habitudines, ex probatissimis auctoribus desumptas; quasdam etiam propriis observationibus annotatas, hoc Capite ob oculos posuerimus: Monitum tamen benevolum lectorem volumus, ut cùm apud alios auctores paulò diversas hasce mutuas metallorum proportiones invenerit, nobis æqui bonique consulat quòd recentioribus insistamus experimentis. Nec tamen ideò aliorum authoritati quicquam derogari volumus: cùm neminem latere arbitremur (ut & Mathias Berneggerus in notationibus ad Tractatum Galilęi de Galilæis ait) *quanta sit metallorum purorum (pura autem vocantur metalla, quibus nulla alterius metalli, admixta vel alligata est particula) non ad se mutuò tantùm, sed & in suo cujusque genere, aliqua ponderis discrepantia; sic, ut Aurum Auro, Plumbum Plumbo, gravius, leviusve deprehendatur, ut ut in magnitudine conveniant. Quin & metallum cusum, fuso metallo præponderat, cùm illius partes cudendo longè magis, quàm fundendo coarctentur, & solidiùs coëant. Ergò frustrà hîc* ἀνεῖβνον *quæsiveris. Lapidum verò diversitas longè quàm metallorum est major. Sunt enim bibuli quidam, quos arenarios vocant: sunt alii solidiores, & hi ipsi inter se soliditate discrepantes.* Porrò varietas ponde-

derandi, quæ ſæpius in quibuſdam gravibus contingit, ſimilis eſt varietati Aſtronomicarum obſervationum quæ ſemper ferè quibuſdam minutis, ſive primis, ſive ſecundis differunt. Quomodo autem iſta experimenta, in inquirendis gravitatum inter hoc vel illud metallum differentis, à viris peritis inſtituātur, cùm non ſit inutilè ſciviſſe, & ut ſumma difficultas certi alicujus inveniendi examinis melius innoteſcat, ea de re verba Marini Merſenni inſignis hoc ęvo noſtro Mathematici, huc tranſtuli: Sic enim ille in libro de Hydraulicis prop. 47.

Imprimis igitur liquores phialis exploravi, quæ tantò meliores, quantò collum anguſtius habuerint; cui collo lineola, vel filum accommodandum, ut ſinguli liquores ad eandem lineam aſcendentes, lagenam ex æquo impleant. Non commemoro qualibet vice lagenam penitùs exſiccandam, ne præcedentis liquoris guttulæ lateribus interioribus vel etiam exterioribus phialæ adhærens, exactam gravitatis cognitionem interturbet. Taceo etiam quæ aliàs de bilancibus & ſtateris dicta ſunt, deque ponderum diviſionibus, in quibus maxima diligentia requiritur.

Verum hic modus non eſt commodus ad corpora dura expendenda, qualia ſunt metalla, niſi priùs funderentur, ut revera fundi curavi; ſed præterquam quòd omnia metalla non æqualiter typum ſeu formam implent, ut prop. 8. lib. 4. de Campanis coroll. 3. monebam, & quædam fiant in unis quàm in aliis majora ſpatia interiora ſolo aëre plena; quædam difficillimè fundantur, uti cuprum, ſeu purum æs; non poſſunt fundi lapides, ligna, &c. ea propter metalla ejuſdem magnitudinis ex aurificum chalybeis inſtrumentis in filum ducta, bilancibus exploravi, ut loco citato librorum harmonicorum videre eſt, quæ cum mihi ne dum ſatisfaciant, tùm quia initio fili ducti, quàm in ejuſdem fili medio, & fine (licet nullis ſenſibus id pateat) foramen latius evadit, & minùs uni quàm alteri metallo reſiſtit, tum quòd omnia metalla duci nequeunt in filum, quemadmodum neque lapides, neque liquores &c. aliud addendum.

Tertium igitur modum ex torno repetendum arbitratus, quo mihi corpora omnia formarentur in globos æquales, vel ex fabro lignario, qui parallelepipeda, vel cubos efficeret, quoad fieri poterat, æquales, illum rejeci cùm inæqualitatem bilances oſtenderint; ſed neque lapides, metalla, vina, liquores &c. tornari, vel runcinâ lęvigari poſſunt: quapropter nullus alius mihi ſupereſſe viſus eſt modus, quàm exactis bilancibus omnia corpora in aëre, vel in aqua, vel in utriſque examinarentur. In aëre quidem omnes liquores quos lagena, quæ collo fuerit anguſtiſſimo, includas, & cum aqua conferas: in aqua verò reliqua corpora dura, quæ, prout liquores, exactè ponderari poſſent in aëre, ſi vel eſſent magnitudine æqualia, vel magnitudinis illorum diſcrimen agnoſceretur: ſed cùm diverſis figuris ut plurimum irregularibus afficiantur, nil commodius aut exactius quàm ut in aqua expendantur, & ex ratione aqueæ molis illis æqualis, ad gravitatem illorum, concludatur quantò ſit unum altero gravius: quod ſi ſemel in tabulam referatur, nullus deinceps labor in iis impendendus.

Idem, eadem de re inferius in corollario ejuſdem prop. *Memini Dounotium Geometram metalla omnia fuiſſe ſolitum ad heminam Pariſienſem reducere; & ubi ſuppoſuiſſet, aquam heminâ contentam unius eſſe libræ: metalla ſequentia, ejuſdem molis ita ſe habere, ut ferrum ſit lib. 8. æs 9. argentum* $10\frac{1}{2}$ *Plumbum* $11\frac{1}{2}$, *& aurum 19, ſphæram verò plumbeam, cujus axis, ſeu diameter, pollicis cum beſſe, ſive octo lineis, in pretio habuiſſe, quòd eſſet pondo unius libræ: ſed cùm heminam fuſis metallis implendam ſibi propoſuiſſet ad aliorum juſta pondera definienda, illum ab inſtituto revocavi, quòd expertus eſſem typos, & vaſa minùs à quibuſdam metallis, ab aliis verò magis impleri, & in his quàm in illis plura vacuola, ſeu plures, ut fuſores loquuntur, ventos repiri.*

Aliquo igitur ex illis ſuperius à Merſenno enumeratis, artificio, accuratè quęſitas mutuas metallorum proportiones, & à Petito inventas, ac in tabellam relatas, ibidem Merſennus adducit, aſſerendo metalla mole æqualia ſequentem inter ſe rationem obſervare. Nos autem huic tabellæ, Sulphuris & Ligni, ad reliqua metalla proportionem appoſuimus: ut ſequitur.

Aurum	100
Mercurius	71 $\frac{1}{2}$
Plumbum	60 $\frac{1}{2}$
Argentum	51 $\frac{1}{2}$
Æs, *ſeu Cujure*	47 $\frac{1}{2}$
Æs, *Airain*, calaminæ mixtum;	45
Ferrum	42
Stannum commune	39
Stannum purum	38 $\frac{1}{4}$
Magnes	26
Marmor	21
Lapis	14
Criſtallus	12 $\frac{1}{2}$
Sulphur	12
Aqua	5 $\frac{1}{3}$
Vinum	5 $\frac{1}{4}$
Cera	5
Oleum	4 $\frac{1}{4}$
Lignum tilię.	3

Uſus tabellæ hujus præcipuus hic erit, ut corporis alicujus ex propoſitis, gravitate vel magnitudine cognitâ, alterius quoque corporis gravitas, vel magnitudo, & ambarum gravitatum & magnitudinum ratio innoteſcat. Ut, ſi ſcire velis quæ ſit ratio gravitatis inter ferrum, & plumbum, hoc eſt quantò ſit plumbum gravius ferro ejuſdem molis, id ex ſuperiori tabella facilè notum fiet: erit nempè ut 60 $\frac{1}{2}$ ad 42. ita gravitas plumbi ad ferri gravitatem, ejuſdem magnitudinis utroque corpore aſſumpto.

Hiſce præcognitis egregium quoddam ac ſummè in re Pyrotechnica neceſſarium problema, reſolvere poterimus. Nam ſi proponatur ferreum tormentum quod ſit pondo 2000. ℔ ferri, poſtuletur autem, quot libræ æris ad aliud ejuſdem magnitudinis, ejuſdemque in omnibus partibus & ornamentis, proportionis, & formæ, conficiendum tormentum, requirantur. Id ut tibi notum fiat, pone ex tabella ſuperiori numeros in Regula Proportionum hoc ordine. Vt 42. numerus ponderis ferri, ad 45. numerum ponderis æris calaminę mixti, ita 3000 ℔, numerus ponderis ferri propoſiti tormenti, ad pondus, quod quęritur. Peractâ operatione, habebitur pondus æris calaminæ mixti, quod ad ſimile tormentum fabricandum neceſſe habetur; nempè 2142 ℔. 27 lotones circiter.

Magnitudine autem alicujus corporis in partibus æqualibus cognitâ, facilè quoque alterius corporis magnitudo, iiſdem partibus menſurata, propoſito corpori pondere æqualis, & formâ ſimilis, licet mole inæqualis, manifeſta fiet, ſi ordo rationum invertatur. Sit e. g. cognita magnitudo ferrei globi 1. ℔, cujus diametrum ſuperius 100. particulis æqualibus conſtare diximus, quæratur autem quanta ſit diameter globi plumbei, ferreò propoſito æquipondii. Tum ex ſuperiori tabella ratio magnitudinum inæquali

pon-

pondere utriuſque corporis patebit: erit nempè ut 60 $\frac{1}{2}$ ad 42, ita magnitudo globi ferrei ad magnitudinem globi plumbei ejuſdem ponderis.

Ut autem æqualium particularum numerus habeatur quibus diametri utriuſque globi conſtare debent, aliam quoque tabellam inferius ponere viſum eſt: hanc autem calculati ſumus ope ſuperioris tabellæ cap: 1. hujus poſitæ, Radicum Cubicarum, & ſuppoſitis ratione ponderis, metallorum mutuis ad ſe proportionibus, in ſuperiori tabella annotatis; id autem ſequenti methodo. Radicem centeſimi cubi ex tabella Stereometrica deſumptam 464. multiplicavimus ſemper per 100. productum 46400. diviſimus ſemper, per radices ſingulis numeris, ponderum metallicorum reſpectu auri competentes. Vt, inventuri numerum particularum, diametrum globi plumbei conſtituentium, productum illud 46400, diviſimus per radicē cubi 60 $\frac{1}{2}$ quę eſt circiter 392: quotus 118, eſt diameter globi plumbei aureo æqui ponderantis. Hac igitur arte tabella, inferius poſita confecta eſt: Ex qua ſi diametrum globi plumbei 1. ℔. ſcire velis; jamque magnitudo globi ferrei plumbeo æquipondii in particulis æqualibus tibi nota ſit, (quam hic loci, ut & ſupra 100. particularum æqualium eſſe ſupponimus) tum numeros metallorum proportionales, ſic in Regula Proportionum diſpone. Ut nempè numerus proportionalis ferri, qui eſt in tabella 133. ad numerum proportionalem plumbi 118, ex eadem tabella, ita 100. æquales particulę quibus diameter 1. ℔. ferrei globi conſtat, ad particulas diametri globi plumbei ferreo æquiponderantis; quę quęritur. Calculo finito, habebitur diameter globi plumbei 88 $\frac{96}{133}$ talium particularum, qualium diameter globi ferrei eſt 100. Sic in aliis quoque ex aliis metallis confectorum globorum, ferreo reſpectu ponderis æqualium, inveniendis diametris, procedendum. Nec non, ſi & ex alio quopiam metallo facti globi, diametri magnitudo nota ſit, non difficulter in cognitionem magnitudinis diametri, globi alterius, ex diverſo metallo conſtructi, dato æqui pondii deveniemus, ſi numeros metallicarum proportionum ex eadem tabella deſumptos, in Regula Proportionum ritè diſpoſuerimus, & operationem more ſolito peregerimus. Inventas autem haſce diametros, facilè quoque in *Regula Calibræ* annotabimus, juxta præmiſſa. Sed neque globorum tantùm diametri, immò omnium quoque aliorum corporum, tàm regularium quàm irregularium, ex omnibus metallis quæ in noſtra tabella reperiuntur, confectorum, homologa latera, inquiri poſſunt: & corporis unius, ad aliud, mutua magnitudinis, ratio, (ſuppoſito utriuſque æquali pondere) facilè, ope ſuperioris tabellæ innoteſcet, Ut e. g. ſi offeratur cubus ligneus 10. ℔ pendens, poſtuleturque ut alium conſtruamus cubum cupreum, dato æqui ponderantem. Hoc ut perficiatur, ſecetur primum unum cubi lignei latus, in partes aliquot æquales: (quò autem plures, eò certior & exactior operatio futura) ſint autem hîc loci 60. particulæ, in quas illud cubi dati latus ſectum eſt. Sumantur deinde numeri proportionales ex tabella, ac in Regula Proportionum hoc ſequenti ordine diſponantur. Ut 309. numerus proportionalis ligni, ad 121, numerum proportionalem cupri, ita 60, numerus particularum lateris cubi lignei ad numerum particularum, quibus latus cubi cuprei conſtruendi conſtare debet. Ex operatione proveniet numerus 24 $\frac{164}{309}$. Tot nempè particulas tales, qualium cubi lignei latus eſt 60, continere debet latus cubi cuprei, qui ſit æqualis pondere, cubo ligneo propoſito.

Quod cum uno latere cubi, tanquam corporis regularis factum eſt, id, cum ſingulis irregularium corporum homologis lateribus faciendum: Quâ etiam arte, ex omnium Pyrotechnicorum corporum (quæ ut plurimum

ſunt irregularia; Ut Tormenta, Mortaria, Petardę, & alia multa) modellis, (quæ proplaſmata vocant) ligneis, aut cereis, vel plumbeis, vel etiam ex aliis quibuſlibet metallis & mineralibus paratis, magnitudines æquiponderantium corporum, ex aliis diverſis metallis, ex ære nempè vel metallo mixto & alligato, aut etiam ferro, fabricandorum, facillimè reperientur. Auctio autem corporis alicujus, in quacunque tandem ratione videbitur, (ſervatâ tamen, ejuſdem formæ, quæ modelli, aut ex alio metallo inventi corporis, erat, proportione) juxtà ſuperius præmiſſa, & adminiculo tabellæ Radicum Cubicarum cap. 1. hujus, exhibitæ, abſolvenda. Eadem de re videre poteris problema 25. in Tractatu Galilæi de Proportionum inſtrumento: ubi ille, idem per ſuæ inventionis inſtrumentum, invenire docet.

Nota. Fecimus hîc mentionem metalli mixti & alligati, cujus quidem ponderis, in æquali ad alia metalla magnitudine, rationem, in ſuperiori tabella non dedimus: difficilè enim eſt, certi aliquid hac de re ſtatuere, cùm metalla ad tormenta bellica conſtruenda, variè ab artificibus alligentur; de quo alio loco dicemus. Experti tamen ſumus, pondus metalli eâ proportione mixti, ut centenas cupri libras, viginti libręæris calaminę mixti (vulgò *Aurichalcum*, Germanis *Meſſing*, Polonis verò, *Moſiądz* dicitur) & decem libræ ſtanni intrent; (quæ etiam alligatio ſatis firma cenſetur, & nnnc maximè apud pleraſque gentes in uſu eſt) proximè accedere ad pondus æris calaminæ mixti, ſi illa corpora ex utroque metallo facta, æqualis fuerint molis; quod in iis quæ ſequuntur teneri, & obſervari poterit.

Diametri globorum æqui ponderantium, in particulis æqualibus.

Aurum	100
Mercurius	111
Plumbum	118
Argentum	122
Æs, *ſeu* Cuprum	128
Æs Calaminę mixtum	130
Ferrum	133
Stannum commune	136
Stannum purum	137
Magnes	156
Marmor	168
Lapis	192
Criſtallum	201
Sulphur	202
Aqua	266
Vinum	267
Cera	271
Oleum	276
Lignum tilię	309

APPENDIX.

Utrumque illud in ſuperiùs allatis exemplis quæſitum: tàm nempè inveveniendi globorum diametros, ex diametro cognita alicujus globi, quàm laterum homologorum corporis unius, tàm regularis quàm irregularis, ex cognitis

gnitis lateribus alterius propoſiti corporis, (cum utrumque corpus æquiponderans præſupponitur) alio quoque modo facillimè reſolui poterit; idq; ſequenti. Ex ſcala qualicunque excerpe circino vulgari intervalla punctorum proportionalium, omnium metallorum, juxtà numeros tabellæ ſuperioris, & in lineam A B. in ſchemate ſub N° 10. poſitam, transfer; ponendo ex A. versùs B. punctiſque impreſſis ubi intervalla deſinunt, ſingulis etiam nomina, vel characteres, quibus metalla ſignari ſolent, adſcribe: habebis paratum inſtrumentum: cujus uſum ex unico exemplo, ſuperiori ſimili addiſces. Datum ſit latus cubi, argentei, quæratur autem latus cubi criſtallini argenteo æqui ponderantis. Sume circino rectam D E. in eodem ſchemate; quę eſt latus cubi argentei, ac uno circini crure firmato in puncto quod vocabulo *argentum*, ſignatum eſt, altero deſcribe circuli arcum; ad quem ex A, duc tangentem A C in infinitum. Sume poſtea intervallum inter punctum, cui hoc vocabulum *criſtallum* adſcriptum eſt, & tangentem A C: habebiſque latus cubi criſtallini, argenteo dato æquiponderantis. Simili quoque modo, alia intervalla inter lineam A B & tangentem A C. comprehenſa, erunt latera cuborum, ex aliis metallis conficiendorum, cubo argenteo propoſito pondere æqualium.

CAPVT X.

De Ponderibus, eorumque differentiis, & coæquationibus.

Pondera, quibus omnis generis gravia corpora Bilancibus vel Staterę impoſita expendere ſolemus, veterum à noſtris modernis, & re, & nomine diverſa erant; ſed & inter ſe etiam infinitùm illa variabant, tàm nationum reſpectu, quàm rerum ponderandarum; quod etiam & apud nos, nunc fieri videmus. Alia enim ſunt pondera quibus Hiſpani, alia quibus Galli, Itali, Germani, Poloni, Angli, & reliquę in orbe gentes utuntur; quę etiam propriis juxtà patrium idioma, appellant nominibus. Item alia ſunt pondera, quibus aurum, argentum, uniones, coralla, & alias merces pretioſas expendimus. Alia quibus ferrum, cuprum, aurichalcum plumbum, ſtannum, ſulphur, alumen, ceram, ſevum, linum, canabim, lanam, coria, fila ferrea & cuprea, carnes ſalitas & recentes, butyrum, caſeos, & multa his ſimilia ponderamus. Alia denique quorum apud medicos, myropolas, & chirurgos in præparandis & juſto pondere intra humana corpora tranſmittendis medicamentis, uſus eſt. De his igitur omnibus, hoc capite quędam dicenda nobis propoſuimus: primum autem vetera, poſtea tandem noſtratia moderna enumerabimus, coęquabimus, & uſum coęquationis in re Pyrotechnica monſtrabimus.

Quantùm ergo jam ad veterum pondera, illorumque inter ſe differentias. Omnium auctorum tàm Latinorum, quàm Grecorum ſcripta, abunde ſatis de illis loquuntur: nos verò paucula ſaltem hic loci ex illis libabimus, & decerpemus. Imprimis autem pondera omnia bifariam partiebantur veteres, in magna ſcilicet, & parua. Ex magnis erat --

TALENTUM. quod, apud Hebræos erat pondus non ſignatum pendens 3000 *Siclos* ut ex cap: 38. Exodi conſtat, ubi fit mentio ſummæ 100 talentorum & 1775 ſiclorum quæ provenit, poſtquam 603550 hominum unus quiſq; dimidium *ſiclum* perſoluiſſet. Continebat autē *Talentum Hebraicum* minas Hebraïcas

cas 100 Atticas 120:ſeu uncias 1500:ſeu drachmas 12000:ſeu libras duodecim unciales 125. Expendebatur *Talento* aurum,argentum,& æs. Villalpandus tomo 3.ubi etiã refutat aliter ſentientes.Sed de pondere *ſicli* ſumma eſt inter auctores controverſia. Marinus Merſennus in libro de menſuris, ponderibus, & nummis, ait ſe expertum eſſe *ſiclum argenteum* (cui æqualis ponderis, licet inæqualis pretii fuiſſe vult & aureum) pendere grana 268, & ex hoc ſtatuit *Talentum Hebræorum* conſtans 3000 *ſiclis*,fuiſſe 87. ℔ ſedecim-uncialium, unciarum 3, drachmarum 6, & 2. denariorum, ſeu granorum 80 4000. Eſt igitur Villalpandi *Talentum*,Merſenni calculo majus 6.℔ ſedecim-uncialibus, 8 unciis, 2. drachmis, & 2. denariis. Sunt qui exiſtiment,apud Hebræos duplicem fuiſſe ſiclum, communem nempè *prophanum di-drachmũ*, & *Sanctuarii tetra-drachmum*, duplum ſcilicet *communis ſicli*: verùm legatur Villalpandus,qui contendit adverſus Grepſium unicum fuiſſe *ſiclum,ſtateri Athenienſi* æqualem, non autem duos, puta, *communem ſeu prophanum*,& *ſacrum*. *Quarta pars ſicli*, hoc eſt drachma,Lucæ 15. 8.commemoratur, Romano denario æqualis;de quo Math. 18. 22. Ut *pars dimidia*,Math. 17. 27. *Siclus* conſtabat 20 *obolis*, Hæbræis *Gerah*,Chaldæis verò *Maha* dictis, *Obolus* autem juxtà communem Rabinorum ſententiam,erat pondo granorum hordei 16: quæ cum juxtà obſervationes,æquentur granis unciæ, (de quibus inferius dicemus) erit ex hoc unus *ſiclus*,ſeu20 *oboli*, 320. granorum.3000 verò *ſiclorum* erunt pondo 60000 granorum, ſeu librarum ſedecim-uncialium 104, unciarum 2, drachmarum 5,denarii 1. Sed de hiſce in pondere *ſicli Hebraïci* differentiis,legatur Merſenni liber de menſuris, ponderibus, & nummis, tùm & alii auctores,quos ille ibidem citat.

Romanorum *Talentum* triplex fuiſſe conſtat ex auctoribus.*Minimum* 83 ℔ Romanarum. *Medium* juxta Vitruvii lib.x. cap: ultimum,120 ℔: ubi ille Helepolim ita munitam ciliciis & coriis crudis eſſe vult, ut poſſet pati plagam lapidis balliſtâ immiſſi pondo 360 ℔.ea autem ſunt tria *Talenta*, quorum ſingula pendunt 120 ℔. *Maximum* reperio apud Suidam & Heſychium 125. ℔: quod æquipollet *Talento Hebræorum*.

Græcorum *Talentum*,ſeu Atticum,conſtabat 6000 drachmis, ſeu minis Atticis 60, ex Feſto Suidas:adeoque erat ſubduplum Hebraïci juxta Villalpandum; & Romani juxta Suidam & Heſychium : id eſt 62½ ℔ Romanarum. Pretium *Talenti Attici* in re nummaria erat 600. aureorum coronatorum. Unde memorabilis illa liberalitas Alexandri Magni in viros doctos, cùm præceptori ſuo Ariſtoteli in præmium laboris ut animalium naturas deſcriberet, dederit octingenta talenta, hoc eſt ut quidam volunt coronatorum aureorum millia quadringenta octoginta. Xenocrati verò philoſopho per legatos miſerit quinquaginta talenta, aureorum videlicet millia triginta.Erant quoque & alia Talentorum genera, ut.

Thraſium *Talentum* 120. ℔. Ægyptiacum 80. ℔. Alexandrinum ſubduplum Attici,ſeu 31 ℔ : unciarum 3. Syrium 1500 drachmarum, ſeu ℔ 15. unciarum 7, drachmarum 4. Ægyneum 10. drachmarum.

Inter Minora veterum pondera erat apud Hebræos -

MINA. ſeu *Manegh*,quę conſtabat 30. *ſiclis*, ſeu *drachmis* 120.

Græcorum *Mina*, ſeu *Mna* μνᾶ, duplex fuit. Una *minor* continens *drachmas* 75. Altera verò *major* nova Solonis,*drachmis* 100.conſtans. *Drachma* dividebatur in *obolos* 6: *Obolus* in *ſemiobolos* 2: *Semiobolus* in *Chalcos* 3: *Chalcus* in *Lepta*. 5. Apud Medicos verò & chirurgos eadem *Mina* dividebatur in *Uncias*

cias 16: *Uncia* in *drachmas* 8 : *Drachma* in *ſcrupula* 3 : *Scrupulus* in *Obolos* 2 : *Obolus* in *Semiobolos* 2 : *Semiobolus* in *ſiliquam* 1 ½ : *Siliqua* in *grana* ſeu *momenta* 4.

Alexandrina *Mina* fuit 20. Unciarum. Denique Ptolemaica mina conſtabat. 8. Uuciis.

LIBRA. quæ Pondo & As, ſive Aſſis Romanis dicta. Hoc pondus inter majora minimum inter minora maximum erat. Continebat uncias 12: fuitque *Libra Romana minâ Atticâ* minor 4 drachmis. Partes *Libræ* erant. *Uncia*, per ſe. *Sextans*, duę *unciæ*. *Quadrans*, tres. *Triens*, quatuor. *Quincunx*, quinque. *Semis*, ſex. (quæ etiam *Selibra* dicebatur) *Septunx*, ſeptem. *Bes*, octo. *Dodrans*, novem. *Dextans* decem. *Deunx*, undecim. Rurſus *Libra* in alia minora pondera ſubdividebatur. Ut *ſemiuncias*, 24. *Duellas*, 36. *Sicilicos* 48. *Sextulas* 72. *Denarios* 48. *Victoriatos* 168. *Scriptula* 288.

Erat prętera *Libra* apud Romanos, menſurę genus, conſtans ex 12. partibus ęqualibus, quas ſimiliter *uncias* vocabant. Hanc autem menſuram ad differentiam ponderis, *Libram menſuralem* vocabant, vel *Libram menſuram*. Alteram autem, quâ res appendebantur, hoc eſt pondus ipſum *Libram ponderalem*, & *Libram pondo*; quam ſuperius jam deſcripſimus. Erat autem *Libra menſuralis* teſte Galeno lib. 1. de compoſitione medicamentorum, menſura cornea, quâ oleum admetiebantur Romani, interſecta lineis quibuſdam, dividentibus ipſam in 13, partes: ex quibus $\frac{1}{12}$, hoc eſt interſtitium inter duas lineas, *uncia* vocabatur. Porrò quantum differat *Libra menſuralis* in pondere à *Libra ponderali*, docet Galenus ejuſdem operis lib. 6. oſtendens 1. *Libram menſuralem* ęqualem eſſe 10. *unciis ponderalibus*, hoc eſt 2. *unciis* eſſe minorem *Librâ ponderali*. 12

Abſolutis veterûm ponderibus, ad noſtratia quoq; quibus nunc utimur accedendum eſt. In his etiam tam majoribus quàm minoribus differētia ſumma eſt. Cùm verò omnibus propria Latina non ſuppetant nomina, aliarum nationum vocabulis, prout quęlibet juxtà patrium idioma illa vocat, & ut apud mercatores nunc in uſu ſunt, hîc quoque loci ordine enumerabimus, & deſcribemus, idque quàm breviſſimè fieri poterit.

DOLIUM. Pondus Polonis uſitatum, (vulgò *beczka*) conſtat 30 *Lapidibus* ſeu 1600. ℔. *Lapides* verò pono hîc *Varſavienſes*, quorum ſinguli ſunt 32 ℔.

MIGLIER. Pondus Venetum, continet 40. *Myriades*, (vulgò *Miri*) quorum ſinguli ſunt 25. ℔. eſtque adeò pondus hoc 1000. ℔. duodecim-uncialium.

BACCAR. Pondus in Regno Calicut. quod Oliſiponę facit 5. magnos *quintales* : eſtque adeo ℔ 640.

CALLA. Pondus Alexandrinum continet ℔ 960.

CARCO. vel CARICO. & CARGO. ac CHARGE. eſt Italis, Hiſpanis, Gallis, & Portugallis uſitatum pondus, quo equi, aſini, & muli onerari ſolent : continet verò in Hiſpania 3. *quintales*, qui faciunt 360, ℔ & etiam 432. ℔. Venetiis & Antverpiæ eſt 400. ℔. Lioni & alibi in Gallia eſt. 270 vel etiam 300. ℔. Huic ponderi reſpondet *ſchiffpfundt* Germanorum, quod eſt pondus vel onus nauticum, ut inferius dicitur.

BIRKOWIEC. Pondus uſitatum Moſcovitis & Ruſſiæ albæ incolis. Conſtat 10 aliis minoribus ponderibus (vulgò *Pud*) quorum ſinguli ſunt 36. ℔. eſtque adeò hoc pondus 360 ℔.

SCIBA. Pondus Ægyptiacum. Conſtat 320 ℔.

RIVOLA & ROMOLA. Pondus Damaſcenum. Conſtat 225. ℔.

STAR. Pondus Venetum. Conſtat 360. etiam 220. 180. 130. immò etiam 110. ℔: idq; reſpectu diverſarum mercium; quas enumerare hujus loci non eſt.

WAGE. Pondus Belgicum. Antverpiæ eſt 165. ℔. Brugis in Flandria 30 *Lapidum* ſeu 180. ℔. Ibidem eſt etiam & 20. *Lapidum* ſeu 120. ℔: hoc autem pondere, ponderantur caſei & butyrum.

QUINTAL. vel QUINTALO & QUINTALIS. Pondus Hiſpanicum & Portugallicum. Eſtque Legioni 100. ℔. Seviliæ *major Quintalis* eſt 144 ℔. conſtatque 4. *Robis*: *Roba* verò. 36. ℔. *minor* verò eſt ℔. 112. conſtat etiam *Robis* 4. *Roba* verò 28. ℔. duntaxat. Eſt ibidem etiam & alius *Quintalis* conſtans 120 ℔ vel 4 *Robis*, quarum ſingulę ſunt 30. ℔. In Portugallia eſt *Quintalis* 128. ℔. Conſtat 4. *Robis*, quarum ſingulæ ſunt 32. ℔. eſtque major: *minor* verò, eſt 112. ℔. conſtans etiam 4. *Robis*, pro ſingulis numeratis 28 ℔. Ibid. *Quintalis* ceræ continet 1 ½ *Quintalem* qui eſt 112 ℔. facitque ℔. 168. In Regno Feſſæ eſt *Quintalis* 66, ℔. Antverpienſium. In Marocco & Guinea, eſt *Quintalis* 128. ℔.

CENTNER. & CANTAR. CENTENARIUM PONDUS. dictum eſt antiquitus à centum libris. Unde apud Nonium: *Quid ſit? balliſtas jactas centenarias*; quòd nempè lapides 100. ℔ pondo jacerent. Nunc infinitè variat. In *Gallia Lutetiæ Pariſiorum* dividitur in 4. *Quatrons* quorum ſinguli ſunt 25. ℔. Lioni, Tholoſſæ, Avignioni, Montipeſſulano, eſt 112. ℔. In Hiſpania conſtat 4. *Robis*, *Roba* verò 30 ℔. eſtque adeò ℔. 120. & Quintali æqualis. In Apulia, Calabria, & Candia; etiam Conſtantinopoli, Alexandriæ, Aleppi, & in Cypro atque Rhodo, eſt 100. *Rotulorum*. In Sicilia 61 *Rotuli* conſtantes ſinguli 30 unciis faciunt *Centenarium*. Damaſci conſtat *Centenarius* 5. *Zurlis* vel *lapidibus*, quorum unus eſt 20. *Rotulorum*. In Barbaria continet 5 *Robas*, *Roba* verò 20. *Rotulos*. Orani *Centenarius* eſt. 4. *Robarum*. In Anglia eſt 112. ℔. Norimbergæ & in præcipuiis quibuſdam ſuperioris Germanię civitatibus eſt 100. 120. etiam 132. ℔. In Sileſia Vratiſlaviæ conſtat 5. *Lapidibus*, quorum ſinguli faciunt 24. ℔. eſtque adeo 120. ℔ Hamburgi & Dantiſci eſt item 120. ℔. Regimonti 128 ℔. Lubecæ & Stetini in Pomerania 121 ℔. Cracoviæ in Polonia eſt 135. ℔. Varſaviæ conſtat 5. *Lapidibus*, quorum ſinguli (ut ſupra dictum) ſunt 32. ℔. eſtque adeo 160. ℔. idq; juxta conſtitutionem Regni in An. 1565. Leopoli in Ruſſia eſt 5. *Lapidum* quorum ſinguli ſunt 30 ℔.

ROBA. Hiſpanorum & Italorum pondus. Conſtat 36. 32. 30. & 28. ℔. ut ſupra toties dictum.

LAPIS. vulgò STEIN. Germanis, Belgis, omnibuſque Germanici Oceani & Maris Balthici accolis: etiam Polonis Lithuaniſque uſitatiſſimum pondus. Sed & in Italia habetur in uſu: eſtque Romæ, Florentiæ, Bononiæ, itē Hamburgi, Lubecæ & Stetini 10. ℔. ubi etiam eſt & alter duplus prioris nempè 20. ℔. Vratiſlaviæ in Sileſia conſtat 24 ℔. Cracoviæ 27. ℔. Varſaviæ & Lublini 32 ℔. idque juxta conſtitutionem *Sigiſmundi Auguſti* in anno 1565; *Leopoli* 30 ℔. Dantiſci duplex eſt. Unus *major* 24. ℔.

34. ℔. cujus uſus eſt in ponderanda cera & lino. Alter verò *minor* 24. ℔. qui adhibetur ad aromata expendenda. Regiomonti duplex, *Major* 40, *Minor* 25 ℔; Elbingæ, Vilnæ in Lithuania, Rigæ atque Revaliæ in Livonia 40 ℔. Toruniæ 24 ℔.

NAGEL. Eſt pondus Anglicum quo lana ponderatur, eſtque Brugis in Flandria 6. ℔. Item 45 *Nagel.* faciunt unum pondus *Wage* dictum, 2 *Wage* faciunt 1. *Saccum*, 3. *Sacci*, faciunt unum *Seltier* vel *Serpelier*. In Anglia verò *Nagel* eſt 7. ℔. 3. *Centenarii*, cum ¼, faciunt *Saccum* lanæ qui conſtat 52. *Nagels*. *Todi* etiam eſt pondus Anglicum, quod conſtat 4. *Nagels*.

ROTULUS. & SCUTARI. Pondus Italicum & Orientale. In Arabia Syria. Item Græcia Rhodo Cypro. dividitur in 12. *Uncias*, vel *Sacros* aut *Sachoſi*, in 24 *Sexarios* ſeu *ſiclos*, in 48 *denarios*: quorum 7. faciunt unciam, in 96 *Darchinos*, qui ſunt *Drachmæ*, in 288 *ſcrupula*, in 576. *Orlosſat* vel *obolos*, in 864 *Danig*, in 1728 *Kiratz*, qui ſunt *ceratii* vel *ſiliquæ*. in 6912. *Keſtuff.* quæ ſunt grana. *Rotulus* Venetiis eſt, teſte Nicolao Tartaglia quęſtione 12. ℔ 2. 33 *Unciarum* cum ½. faciuntque 3 *Rotuli*, *Uncias* 100. In Sicilia *Rotulus* eſt 30. *Unciarum*. Alcairi conſtat 6. ℔. Aleppi 60 Unciis. *Uncia* verò conſtat 8 *Metallicis* vel *Metecallis* (ita enim Turcæ appellant drachmas) facitque *Rotulus* 480 *Metallicos*, quorum ſinguli faciunt 1½ *Peſo*: 10. verò *Peſa* conſtituunt 1. *Ongam* vel *Ongiam*. Rurſus 50 *Metallici* faciunt *Marcam Turcicam*. Noſtram verò, tales 42 conſtituunt.

MINA MANEG & MNA. In Ægypto eſt 16. *Unciarum*. In Syria & Judęa 18 *Unciarum*. Alibi etiam reperitur vetus Græcorum *Mina* in uſu; nempe 100. *drachmarum*.

LIBRA. Germanis *Pfundt*. Belgis *Pond*. Polonis *Funt*. Pondus omnibus Europæis notiſſimum, adeoque ubivis locorum uſitatiſſimum eſt. Cùm autem diverſimodè ſubdividatur, vel pluribus in hoc vel alio loco partibus conſtet & in pondere ſummoperè variet, prętium operæ erit, fuſius de illâ, id loci dixiſſe, & inęquales ejus ſubdiviſiones in variis Europæ provinciis, civitatibusque annotaſſe. Sequemur autem hoc in paſſu Marinum Merſennum in obſervationibus accuratiſſimum; ex cujus libro de menſuris, Ponderibus & nummis, quæ ſequuntur excerpſimus. Incipit verò ille â *libra* Gallica, cum qua aliarum provinciarum pondera confert & coæquat. Dividit autem primò, *Libram* Gallicam in 16. *Uncias*: *Unciam* in 8 *Drachmas*: *Drachmam* in 3. *Scrupulos*, ſeu *Denarios*. Ita, ut tota *Libra* conſtet 384 *Scrupulis*. *Scrupulum* autem dividit in 24 *Grana*, atque ex hac diviſione conſtabit *Uncia* 576. *Granis*. Tota vero *Libra* 9216. *Granis*. *Granum* autem, quamvis parua admodum ſit *Libræ* particula, ait ille, tamen morem eſſe in Gallia apud Auri examinatores ut in 512. particulas ſubdividant. Expertum ſe quoque fatetur $\frac{1}{576}$ *Grani*, 40 ad minimum arenæ granis æquiponderare. Sequetur autem ex hoc unum *arenæ granum* eſſe pondo $\frac{1}{20480}$ *grani unciæ*.

Hac autem diviſione *Libræ* Gallicæ inſtitutâ docet modum, quo Monetarii grana quantum fieri poteſt exacta fabricare debeant, ut nimirum: *poſtquam in ſedecim partes æquales libram diviſerint, iterum quamlibet partem decimam ſextam ſeu unciam in 22. partes, ſeu denarios ſubdividant, rurſusq; quemlibet denarium in 24. particulas æquales, quæ grana futura ſint: quod fieri poteſt laminâ æneâ, vel argenteâ tenuiſſimâ, & ſatis longâ, quæ poſſit in 24. quadratas laminulas dividi; ſed laminæ tenuitas ubique æqualis eſſe debet: quod alii malunt in filo*

ferreo, vel æneo perficere, utpote magis æquali, quanquam ſi rurſus ſummam æqualitatem requiris, fruſtra labores; pars enim fili quæ prius per foramen tranſilit, ejus magnitudinem tantiſper auxit, adeo ut ſequens craſſius, atque adeo ponderoſius evadat: quam inæqualitatem bilancibus exploratam, etiamſi limâ vel particulæ detractione corrigas, næ tu Geometricam æqualitatem conſequeris, vel caſu illatæ conſcius eſſe poteris.

Gallicę libræ ſubjungit idem *Libram* Romanam: quæ ut antea, nunc quoque eandem diviſionem retinet. Secatur nempe in *Uncias* 12: *Uncia* in 8 *Drachmas*, ſeu 24 *Denarios*, vel 612 *Grana*. Differentia autem inter Gallicam & Romanam libram ratione ponderis, ejuſdem proprio experimento patet: Dicit enim unciam Romanam 40 granis Gallicis à Gallica deficere, & drachmam Romanam eſſe 67. granorum Gallicorum, quam drachma Gallica 5. granis ſuperat. Libram vero Romanam æqualem eſſe Gallicis. 11. unciis, uni drachmæ, & uni denario. Hæc verò ſi ad grana reducas, *æquabitur Libra Romana, Gallicis granis* 6432. eritque *proportio Gallicæ Libræ ad Romanam*, quæ eſt numeri. 9216. ad numerum 6432.

Tertio loco ponit *Libram* Anglicam quæ eſt in uſu apud Aurifices, vocaturque *de Trois*. Hanc illi dividunt in *Uncias* 12: quarum una ſuperat unciam Gallicam, granis Gallicis 10. Erit igitur *Gallicæ Libræ ad hanc proportio*, quę eſt numeri 9216 ad numerum 7032. Eſt & alia quoque apud Mercatores Anglicos in uſu *libra*, quam illi in 16. *Vncias* dividunt, dicta *de Haure*. Uncia verò libræ iſtius 40 granis Gallicis, à Gallica ſuperatur. Eſt igitur *par unciæ Romanæ*: & libra hæc Gallicis unciis 14. drachmis 7. & granis 18. reſpondet. Ac proinde, eſt *proportio Gallicæ libræ ad hanc Anglicam de Haure*, quæ numeri 9216, ad numerum 8586. Cùm autem uncia prioris libræ *de Trois* Gallicam granis 10. ſuperans, conſtet granis 480. clarum eſt *Anglica grana Gallicis eſſe leviora*, utpote ſeſquiquinta. Et cùm utramque unciam ejuſdem ponderis grana conſtituant apud eos, *libra de Haure* 16 unciis conſtans, *æquabitur libræ de Trois* $14\frac{1}{2}$ unciis.

Quantùm ad Pondera Batava ſeu Hollandica, Expertum ſe ait, *dimidiam unciam Batavam ſemiunciâ Gallicâ, dimidio grano eſſe graviorem*. Conſtabit ergo *libra Hollandica ſedecim-uncialis* granis Gallicis 9232: eritque *proportio Gallicæ libræ ad Hollandicam*, quæ eſt nummeri 9216, ad numerum 9232. Dividitur autem *uncia Batavorum* in 20 *Anglicos*: *Anglicus in* 32 *grana*: conſtatque uncia Hollandica granis Hollandicis 640: & ſequetur ex hoc, *grana Hollandica, Gallicis granis eſſe leviora*, nempè hæc illis $\frac{1}{16}$ proximè præponderare.

Hiſpanicam *libram*, non ſe eſſe expertum ait: ex aliorum tamen relationibus ſe accepiſſe, 15 unciis, & 24 granis Gallicis illam reſpondere. Hæc ſi ſe ita habeant, erit *Gallicæ libræ proportio ad Hiſpanicam*, quæ eſt numeri 9216 ad numerum 8664. Nos autem ex Villalpando habemus eſſe in Hiſpania libram triplicem in uſu: Unam *maximam*, nempè 32. unciarum, *mediam* 16. *minimam* verò, quam *Argentariam* vocant, 8 unciarum.

Aliarum Provinciarum & Civitatum, librarum ſubdiviſiones, quas vel ex propriis experimentis habemus, vel ab aliis accepimus hîc ſubjungimus.

In Polonia *Libra Regia* conſtat 32 *lotonibus*, idque juxta conſtitutionem Regni, An. 1568. *Lot* ibidem continet $1\frac{1}{2}$ *Sicilicum* vulgò *Skoyciec*: itaq; tota libra conſtat 48 *Sicilicis*. Dantiſcana libra dividitur in 32 lotones: *Lot* in 4. *quartas*; quas & *quintlein* dicunt: *Quarta in* 4. *ſeſterios*, ſeu *nummos pendera-*

les,

les. Eſt ergo libra Dantiſcana 512 *nummorum.* Cum verò 32 tales nummos uncia libræ capiat, 4 *nummi* conſtituent *unam drachmam,* & *unus nummus* erit *pondo* 18 *granorum.* Libra verò tota habebit 9216 grana, qui numerus eſt par numero granorum Gallicæ libræ, quam ſuperius ex Merſenno deſcripſimus: Quomodo autem pondus grani libræ Dantiſcanæ habeat ſe ad pondus Gallici grani, ex inferius dicendis innoteſcet. Petrus Krugerus celeberrimus Dantiſcanę civitatis Mathematicus in libello ſuo Arithmetico, idiomate Germanico edito, dicit ſe expertum eſſe, ſelibram Cracovienſem (Polonis *Grzywna.* Germanis *Marck* dicitur) pendere 16 lotones, & 12 nummos Dantiſcanos; id eſt ſelibram Dantiſcanam 16. lotonibus conſtantem, à Cracovienſi ſelibra ſuperari 12. nummis Dantiſcanis. Ex hoc igitur *libra Dantiſcana habet ſe ad libram Cracovienſem* ut 9216. ad 9648. Cùm autem aurifabrorum, & vulgi in Polonia opinio ſit, ſelibram Cracovienſem debere reſpondere ponderi 7 nummorum Imperialium argenteorum, (vulgò *Daleri* vel *Dalli* Imperii vocantur) & idem Petrus Krugerus expertum ſe dicat ibidem, 7. Daleros Hollandicos eſſe pondo 16 lotonum & 12. vel 13 nummorum Dantiſcanorum; alios autem, 7, Saxonicos novos Daleros, pondo 17. lotonum, & 1, vel 2. nummorum Dantiſcanorum reperiſſe. Igitur juxtà priorem obſervationem, 7. Daleri proximè æquabuntur, ponderi ſelibrę Cracovienſis: Quod cùm aurifabrorum & vulgi opinioni, nec non ſuperioribus obſervationibus Crugerianis in expendendo pondere ſelibræ Cracovienſis & Dantiſcanæ adhibitis reſpondeat, hîc loci retinebimus; ne forſitan diverſę obſervationes, aliquam pariant confuſionem.

Cùm verò Merſennus in libro de menſuris ponderibus & nummis, ſtatuat Dallum Imperii & alterum Burgundicum ſeu Flandricum (quem Galli *patagon* dicunt) toti Belgio notiſſimum, pondo 22 denariorum, ſeu 528 granorum Gallicorum. Ex hoc *æquabitur libra Cracovienſis* 14 ejuſmodi Daleros continens *granis Gallicis* 7392 *Dantiſcana* vero 7061 $\frac{8}{67}$ iiſdem *granis.* Varſavienſis libra meo proprio experimēto *deficit à libra Dantiſcana* 1 *unciâ*: eſtque adeo granorum Dantiſcanorum 8640: & erit hujus *proportio ad Cracovienſem* quæ 8640 ad 9648. *minor* nempè eſt *librâ Cracovienſi* 1008 granis, quę faciunt unciam 1. drachmas 5, denarios 2. grana 21. Gallicis vero granis conſtat 6619 $\frac{47}{67}$. Regiomontana eſt ad *Dantiſcanam,* ut 8121 $\frac{3}{17}$ ad 9216: cùm expertus fuerit idem Petrus Krugerus 160 ℔. Regiomontanas, æquari in pondere 141 ℔. Dantiſcanis. Vilnenſis libra 29 cum $\frac{1}{11}$ lotonibus *Dantiſcanis* æquipollet: eſtque adeo granorum Dantiſcanorum 8378 $\frac{2}{11}$. Norimbergenſis libra eſt 11511 granorum Dantiſcanorum: unde *ſuperat Dantiſcanam* granis Dantiſcanis 2295. ſeu 7. lotonibus, 3 drachmis, 2 denariis, 5. granis. Colonienſem libram conſtituunt 39 lotones cum 3. nummis, ſeu 11286 grana Dantiſcana. Patet igitur Dantiſcanam ſuperari ab hac ſuis granis 2070; ſeu lotonibus 7. denariis 2. granis 6. Selibrę *Colonienſis* pondus, juxtà ſtatuta Imperialia æquari debet ponderi 8 Dallorum Imperialium; quod & Crugerus ſe expertum ait. Ergo *libra integra* erit pondo 16 Dallorum, & *habebit proportionem ad Cracovienſem* ut 8 ad 7. *major* nempè eſt $\frac{1}{7}$, id eſt 2 *unciis librâ Cracovienſi.* Narrat prętera idem Crugerus, ſe deprehendiſſe Selibram Hollandicam vulgò (*Troygevicht* & *Troyſche Marck* Germanis) eſſe pondo 20 lothonum, & 10 nummorum Dantiſcanorum, ſeu 5940 granorum. Integra igitur libra Batavica æquabitur granis Dantiſcanis 11880. Quapropter *ſuperat libra Batava Dantiſcanam* 2664 granis, ſeu lotonibus 2 Dantiſcanis, cum 1. drachma. *Cracovienſem* vero granis Dantiſ-

canis 2232 ſeu lotonibus 7.drachmis 3. Jam ex dictis patet, unciam iſtius libræ Hollandicæ *de Troy* quæ dividitur in 20 Anglicos ſeu grana (vulgò *Aſen*) 640, conſtare granis Dantiſcanis 742. ½. & *grana Dantiſcana Hollandicis eſſe leviora.* Eadem uncia Hollandica juxta Willebrordum Snellium in *Eratoſthene* Batavo lib.2. cap. 5. eſt pondo 4 nummorum aureorum vulgo *Roſennobel.* cujus rei cum Crugerus experimentum feciſſet, reperit 4. ejuſmodi nummos pendere 2 lotones,& 9 nummos cum ½ Dantiſcanos,ſeu grana 7 42 ½ *Hanc unciam* idem Snellius ibidem vult eſſe æqualem *veteri Romanorum unciæ.* Porro ſi voluerimus hanc Libram Batavam conferre cum Libra Gallica, reperiemus conſtare granis Gallicis 9104 proximè. Unde palam eſt ſuperiores Merſenni obſervationes in coęquatione librę Batavicæ cum iſtis non convenire, cum inter 9232, qui numerus denotat grana Gallica in libra Hollandica contenta, juxta Merſennum, & inter 9104. ſuperiorem numerum juxta Crugeri obſervationes,eſt differentia 128 granorum. Id eſt 8. granis Gallicis majorem ſtatuit unciam Batavam Merſennus, quàm antea Crugerus obſervaverit. Elbingenſis *libra Dantiſcanæ per omnia æqualis.* Sed jam aliarum quoque Provinciarum & Civitatum,librarum ſubdiviſiones videamus. Romæ itaq; Florentiæ,& Bonoviæ,eſt quædam in uſu libra conſtans 30 unciis,quâ expēditur cera & lana. Mediolani,Paviæ, & Cremonæ, eſt libra 28 unciarum,quâ ponderantur carnes. Venetiis dividitur libra in 12 *uncias*, 72 *Sextulas*, 1720 *ſiliquas*, 6912 *grana.* Viennæ Auſtriæ libra dividitur in 32 *lotones*, 128. *quintas*, 512 *denarios*, 12800 *grana.* Antverpiæ dividitur libra in 16 *uncias.* Brugis in Flandria conſtat libra 14 *unciis.* Ibidem eſt quoque & altera 16 unciarum : 100. verò libræ ſedecim-unciales faciunt libras 108 quatuordecim-unciales : Dividitur illis *uncia* : in 2. *lotones* : *Lot in* 4 *ſiſania* : *ſiſanium* in 2 *drachmas* vel *quintas.* In Regno Feſſæ eſt libra 18 *unciis* conſtans

Denique Libra Medicinalis quæ vetus Romanorum eſt, dividitur in 12 *uncias*, 24 *ſemiuncias*, 48 *ſicilicos*, 96 *drachmas*, 288 *ſcrupula*, 576 *obolos*, 1728 *ſiliquas*, 5760 *grana.* Characteres autem quibus medici, myropolæ,& chirurgi, libram & librę partes ſignare ſolent, ſunt iſti : *Libra* ℔. *Uncia una* ℥j, *Unciæ duæ* ℥ij:& ſic alterius progredi licebit uſque ad *libram ſemis*; cujus ſignum, ℔ ß: *Drachma una* ʒj: *Drachmæ duæ* ʒij. uſque ad octo : *Scrupulus* ℈: *granum* g. His autem characteribus, nos quoque in ſequentibus ſępius utemur.

Vaſcula autem libram pendentia ſunt 9. Primum cum reliquis quæ continet, pendit libram, ſeu uncias 16; ſolum uncias 8. Secundum cum reliquis quæ includit, ſelibram, ſeu uncias 8; ſolum uncias 4. Tertium cum reliquis, 4 uncias; ſolum uncias 2. Quartum cum reliquis, uncias 2; ſolum umciam 1. Quintum cum reliquis, unciam 1; ſolum 4. drachmas. Sextum cùm reliquis, ſemunciam, ſeu 4 drachmas; ſolum drachmas 2. Septimum cum reliquis 2. drachmas; ſolum drachmam 1. Octavum cum reliquis, drachmam 1; ſolum ſcrupulum 1 ½. Nonum denique, ſcrupulum 1 ½, ſeu grana 36.

Adverte. Dictum eſt in prēmiſſis, ſiclum Hebraïcum juxtà obſervationes Merſenni fuiſſe pondo 268 granorum Gallicorum : cùm autem idem Merſennus in prop: 9. lib. de menſuris, ponderibus & nummis, videatur velle, Dallum Imperialem duobus ſiclis proximè reſpondere debere, & cùm duo ſicli faciant 536 grana Gallica. Quapropter ſi 28 ſicli, vel illis æquales pondere 14 Dalli Imperiales, ſinguli nempè pondo 536 granorum Gallicorum

rum præſupponantur, ſumanturque pro pondere librę Cracovienſis, erit illa granorum Gallicorum 7504. libra quoque Batava, (cujus jam ad libram Cracovienſem in pondere habitudinem rationemque ſuperius expoſuimus) erit granorum Gallicorum 9240: qui numerus cùm proximè accedat ad Merſenni obſervationes in coæquatione libræ hujus cum Gallica, ideo etiam proportionem hanc retinendam eſſe exiſtimaverim: videor namque mihi videre. Merſennum juſtò minus Dallo Imperiali pondus aſſignaſſe. quodq; magis Patagoni Flandrico (qui & puritate argenti, & valore vel pretio, ſed & pōdere etiam à Dallo Imperiali aliquantò differt & minor eſt.) convenit, quam Dallo Imperiali: quod peritorū, & in re nummaria verſatorum ſubſit arbitrio.

MARCA MONETARIA. Hoc pondus dicitur aliis *Marcha* & *libra nummularia* & *nummaria*, eſtque in uſu apud cuſores monetæ, & auri argentique examinatores in officinis argentariis. In Polonia Cracovienſis conſtat 8. *Vnciis* vel 16. *Lotonibus*, quæ æquantur 16 lotonibus Dantiſcanis. 7. nummis & ½. Dantiſcana conſtat etiam 16 *lotonibus*. vel 256 *nummis*, vel 1024. *quartis*. Proportio hujus ad ſelibram ſuperiorem Dantiſcanam, eſt ea, quæ numeri 4054. ad numerum 4608. ſuperatur nēpè hæcab illa, 554. granis, quæ faciunt lotonē 1. nummos 14 grana 14. Eadem Marca Dantiſcana, cùm argento expendendo adhibetur, ſecatur in 24. *Sicilicos*. vulgò *Schotgevicht*: quorum unus rurſus in 4 *quartas* diſpeſcitur: Illa autē quâ aurum, uniones, & lapides pretioſi ponderantur conſtat 24. ceratiis, quorum ſinguli conſtant 12 *granis*, vel 4 *quartis*. Marca Elbingenſis æqualis eſt Dantiſcanæ. Antverpienſis conſtat 8. *unciis*, vel 160. *Anglicis*, vel 5120. granis. Ibidem Anglicus ſecatur in 6. *ceratia*: conſtituunt igitur 960 ceratia Marcam Antverpienſem. Tales marcę 200, ęquipollent 105. libris communibus Antverpienſibus. Hollandica Marca conſtat 8 *unciis*: *uncia* 24 *nummis*: *nummus* 4 *granis*. Romana Marca dividitur in 8 *uncias*: *uncia* in 8. *drachmas*: *drachma* in 3. *ſcrupulos*: *ſcrupulus* in 2 *obolos*: *obolus in* 3. *ſiliquas*: *ſiliqua* in 4. *grana*. Gallica marca juxta Merſennum conſtat 8 *unciis*, minores autem ejus ſubdiviſiones, ſuperius jam enumeravimus. Veneta marca dividitur in 8 *uncias*, 32 *quartas*, 1152 *caratos*, vel *ceratia* & *ceratios*, vel *ſiliquas*, 4608 *grana*. Florentina *libra monetaria* diſpeſcitur in 24 *ſemuncias* vel *lotones*, 288. *nummos*, 6912 *grana*. Genuenſis *marca aurea* ſubdividitur in 8 *uncias*, 192 *nummos* 4608 *grana*. Ibidem *libra argentea* partitur in 12 uncias 288 *nummos*, 6912. *grana*. Neapolitana *libra monetaria* capit 12 uncias, vel 96 octavas. In Portugallia marca monetaria conſtat 8. unciis, vel 64 *octavis*, vel 288 *granis*. In Miſnia & Saxonia marca habet. 8 *uncias*, vel 192 nummos, vel 4608 grana. Norimbergenſis denique marca conſtat 16 *lotonibus*, vel 64 *quartis*, vel 256 *primis* vel nummulis, vel 1024 *decimisſextis*.

Hæc de ponderum veterūm & noſtratium tàm majorum quàm minorum rationibus dicta ſufficiant. Qui plura ſcire volet, adeat libellum Belgicè Amſterodami Anno 1647. editum ſubpreſſo auctoris nomine, qui intitulatur *Treſoor van de Gevichten, maten, van Koorn ende Landen, &c.* ex quo etiam nos quædam hauſimus. Inæqualitatem verò ponderum per totum planè orbem, ad pondera Romana reducentes, & cum illis coęquantes, calculati ſumus tabellam quandam, circulorum peripheriis incluſam: cujus uſum ex ſequenti exemplo addiſces. Datum ſit tormentum aliquod, in Italia confectum, quod ejiciat globum ferreum 60. ℔. Romanarum, ſcire autem velis

quot

quot libras Amſterodamenſes pendat idem ille globus. Id,nullo planè negotio notum tibi fiet;ut ſequitur.Fiat nempè,ut 100 Romanæ librę ad 76.libras Amſterodamenſes ex tabella, ita 60 ℔. Romanæ quas globus tormentarius pendit,ad aliud. Peractâ operatione provenient 45. ℔. 9½. unciæ, eſtque pondus globi illius quæſitum. In aliis his ſimilibus, non diſſimilis proceſſus & ratio.

Addo quędam corollarii loco, ex obſervationibus Marini Merſenni lib: de menſuris, ponderibus & nummis prop. 3. ut varii ponderum defectus & differentiæ, quas perſæpe deprehendimus, non nos tantoperè moveant, nec ſolicitos in animis pariant ſcrupulos, ſed ut ad omnium humanarum rerum & actionum ſummam imperfectionem, referamus illa, quibus pro modulo virium noſtrarum ſuccurrere & mederi non poſſumus. *Cùm autem in illius diverſitatis rationem penitus inquirerem, quæ non poterat in bilances, aut in varias aëris diſpoſitiones vel in eorum qui bilances ſuſtinent, vel erigunt, halitum rejici quibus æquilibrium turbari poſſet, agnovi varietatem ex ipſis ponderum modulis archetypis, quibus reliqua pondera ſolent examinari, quæque ſervantnr in Curia monetarum, oriri: quandoquidem tres moduli, quorum maximus eſt 64. medius 32. & minimus 16. marcorum, ſeu librarum 32. 16. & 8. non ita ſibi perfectè reſpondent, quin differant quibuſdam granis, adeo ut uncia unius, non ſit alterius uncia. Sed ne cuſtodum, vel eorum qui pondera conſtituunt negligentiam temerè arguas, dico vix, ac ne vix quidem fieri poſſe ut ea pondera quovis modo conſtituta, etiamſi forent adamantina, modulum illum accuratum, quem ab initio habuere, perpetuò conſeruent.*

Sint enim, verbi gratiâ, duæ libræ æneæ quales eſſe ſolent ſibi, quantum induſtriâ fieri poteſt hominum, æquales, hæc æqualitas diu,vel ſemper ſervari nequit, cùm enim ſæpenumero ad eas provocetur ut aliæ libræ uſuales explorentur, quolibet tactu deteritur aliquid, & quò una movebitur ſæpius, eò levior evadet, unde contigit egregio Libripendenti Semillardo, ut ſpatio duorum annorum ſuum marcum, ſeu libræ ſemiſſem 3. granis imminutum repererit: cui propterea ſpatio 200. annorum 300. grana, & tandem 432. annorum ſpatio uucia integra, ſeu grana 576. deterentur.

Dices verò duas illas libras monetales archetypas in quibuſvis controverſiis hac de re motis ſimul eſſe tangendas, ut tantundem una, quantum alia minuatur, ſed præterquàm vix fieri poteſt ut ſemper æquali motu & contactu terantur & agitentur, ut illis qualibet vice partes æquales deterantur, quis certò noſſe poſſit quantum primo tactu, quantum anno, vel ſæculo detritum illis fuerit? Concludamus igitur nil adeo hac in parte conſtans, quemadmodum nec in aliis pluribus requirendum, nobiſq; putemus abundè ſatisfactum, cùm duæ libræ uno vel altero grano ſolùm inter ſe diſcrepabunt, & nulla plebi, reiquepublicæ hinc inferetur injuria: quid enim ἀκριβὲς geometricum nobis in rebus humanis, & in mechanicis ignotum, & impoſſibile requiramus.

CAPVT XI.

De Inſtrumentis Ponderatoriis.

Pondera omnis generis duplici Machinâ experiri ſolemus, *Bilancibus* nempe & *Staterâ* vulgo *Romana* dictâ. Utriuſque originem ſeu geneſim, vires, conſtruendi modum & figuras hîc loci breviter monſtrabimus.

De

Lietuvos TSR
Centr. Biblioteka
Mokslų Akad.

Fig. 11.

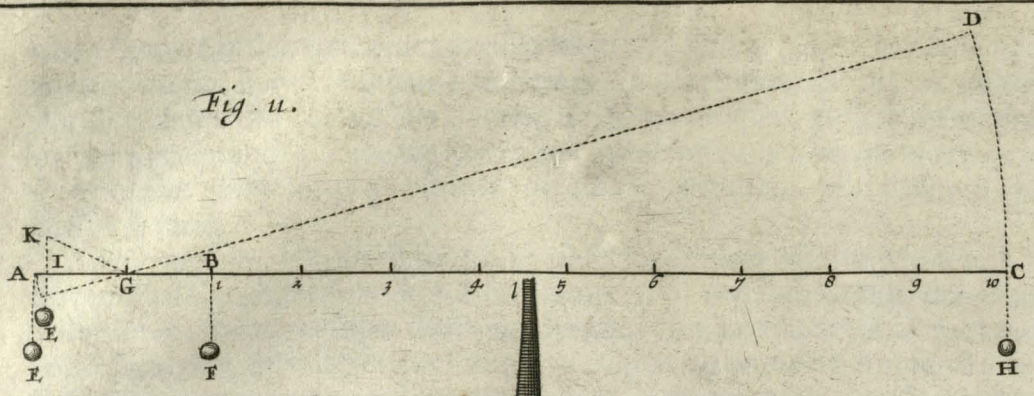
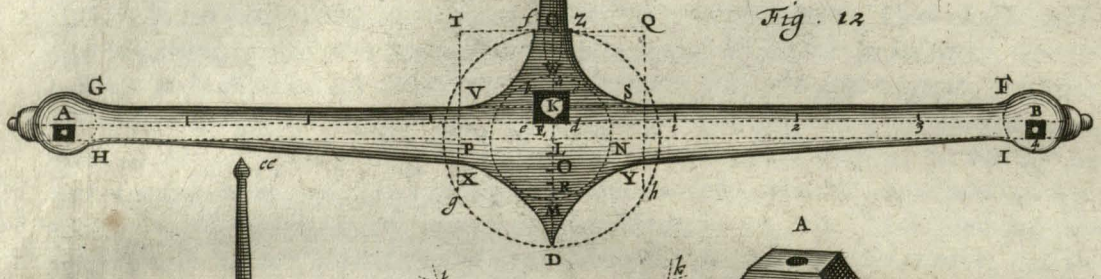


Fig. 12



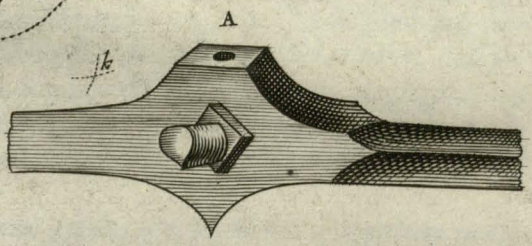
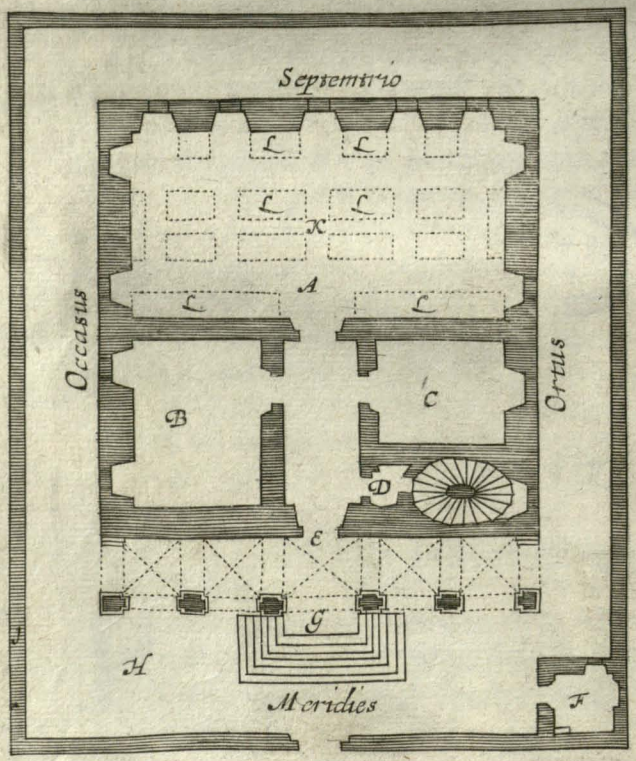


Fig: 13

Fig. 15



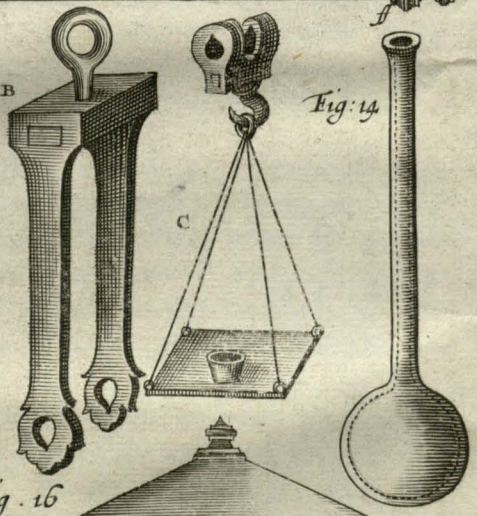
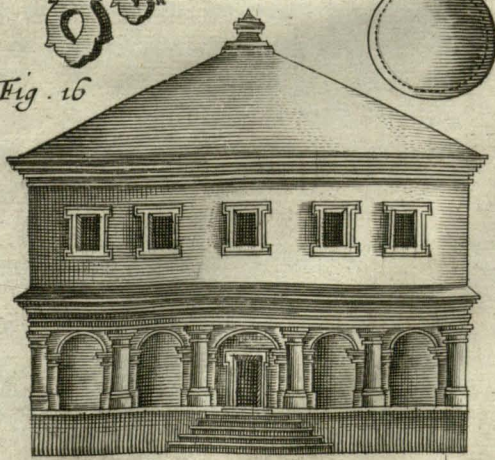


Fig: 14

Fig. 16



Scala Pedum Sexaginca

5 10 40 30 40 50 60

C

De Bilancibus.

Generalia illa duo Mechanices ἀξιώματα originem ac geneſim *Bilancibus & Stateræ* tribuunt: *æqualia* nempe *pondera ab æqualibus diſtantiis æquiponderare. Æqualia verò ab inæqualibus diſtantiis non æquipondederare, ſed inclinare ad gravitatem quæ à majori diſtantia tendet.* Et aliud. *Inæqualia gravia ab æqualibus diſtantiis non æquiponderare. Inæqualia verò gravia ab inæqualibus diſtantiis æquiponderare, cùm à diſtantiis reciprocè proportionalibus ſuſpenſa fuerint.* Horum demonſtrationes apud Guidonem Ubaldum, Galilęum Galilæi, Simonem Stevinum, Ioannem Buteonem, Guevaram, alioſque mechanicos videre quilibet poterit. Nos, licet id jam ab aliis factitatum eſſe ſciamus, cùm tamen & noſtro aliquid relictum ſit ingenio, ut vel juvare jam dicta, vel diffusè ab aliis tradita & demonſtrata, compendioſè ſaltem abbreviata, philomatis ob oculos ponere liceat: unico tantùm propoſito ſchemate inſtituto noſtro ſatis facere conabimur.

Ponamus jam igitur ex. gr. rectam AB. in Fig. Num. 11. eſſe *jugum libræ* ſeu *bilancium*, *hypomochlion* ſeu *fulcrum* aut *ſuſtentaculum* G. cùm vero A & B. ęqualiter à G. diſtent, pondera illis appenſa E & F. ſi fuerint ęqualia, æquiponderabunt. Cùm enim ex ſuppoſitionibus generalibus manifeſtum ſit duo corpora æquiponderantia, & æqualiter à fulcro ſuo diſſita, punctum æquilibrii in medio conjunctionis communis, & remotionis æqualis habere: corpora verò E & F cum ſupponantur eſſe ęquipondia, & recta A B. pondera jungens ita ſecta ſit, ut A G. & B G. æquales ſint, & puncta A & B. æqualiter à ſuo fulcro G. ſint remota, ſequetur neceſſariò utriuſque corporis æquilibrii punctum eſſe in G: Hoc autem nullatenus punctum æquilibrii eſſet, ſi unum corpus, alteri præponderaret: id autem fieret, ſi vel diſtantię inæquales, datis ponderibus æqualibus, vel pondera eſſent inęqualia, diſtantiis æqualibus datis. Cùm autem neutrum horum id loci appareat, vel ſupponatur, igitur nulla ratio in contrarium afferri poterit cur pondera E & F. æqualia, & ab ęqualibus diſtantiis ſuſpenſa in hanc vel illam partem propendere debeant. Monitus tamen ſis, quòd ponderum diſtantię à ſuo fulcro, dimetiendæ ſint per lineas perpendiculares, è centris gravitatum ſuſpenſorum corporum versùs centrum univerſi deſcendentes. Nam ſi corpus E. ſuſpendatur ex puncto K, recta vero G K. ſit æqualis rectę A G. vel G B. Altera vero *directionis* K I. per quam corpus E. tendit versùs centrum commune omnium gravium, ſecet rectam A B. in puncto I: fiet ex hoc, ut cùm G I. non ſit æqualis A G, vel G B. nec corpus quoque E. amplius corpori F. ex B. ſuſpenſo æquiponderet. Nam licet juxta ſuperiora, corpora ſint pondere æqualia, cùm tamen ab inęqualibus diſtantiis nempe I G. & G B. ſuſpenſa eſſe concipiantur, non æquiponderabunt. His ita præmiſſis quæ naturam & originem Libræ ſpectare videbantur, jam ſupereſt ut ejuſdem figuram, & aliquot ſummoperè neceſſarias in eadem fabricanda, vel, ſi jam fabricata fuerit, exploranda, obſervationes breviter tradamus.

Figura N° 12. Monſtrat *jugum libræ* quomodo nempè à fabris ferrariis conſtrui debeat: In hac recta A B. eſt totius machinę fundamentalis: quam per medium ſecat ad angulos rectos, recta C D, in E: huic duę alię ſunt parallelę & æqualiter ab E. remotæ, nempè GF. & H I: pari ratione biſectæ ab eadem C D. in K. & L: ex L. deſcribitur radio L M. ad libitum ſumpto circuli peripheria M N O P: radius hic ſecatur quadrifariam in i. o. R. & ex hoc diſtantiæ parallelarum G F. & H I. ab A B innoteſcunt; ſunt enim ¼ diametri

M. W. $\frac{1}{4}$ verò ſemidiametri L. M. Ex puncto K centro libræ deſcribitur circuli peripheria radio K. a; vel E K: hanc autem ambit quadratum b. c. d. e. in quo clavum,ſeu axim ſuper quem tota voluitur machina, ſuperiori parte teretem, inferiori autem oblongum,& acie terminatum, formare ſolent artifices: ſemidiameter verò hujus axis minor aliquantulum eſſe debet ſemidiametro circuli quadrato inſcripti. Axis hic inditur anſæ, (cujus forma in ſchemate N° 13 ſublit: B.) quæ brachiis duobus ab utraque jugi parte, axim apprehendit, totiuſque machinæ, & ponderum, cum contrapondiis molem ſuſtinet Brachia A E. & E B. ab E. longitudinis initium ſumunt, & diametris M W. vel P N. ex E versùs A. & B. ſexies vel octies, vel pluries etiam (nam quò longiora fuerint brachia,eò perfectior libra cenſenda eſt) menſuratis, terminari ſolent. Venter jugi formatur in hunc modum: Ex L.radio L D. vel L C. (qui eſt ex $\frac{1}{4}$ ſemidiametri LM.) deſcribitur circuli peripheria, ſecaturque in partes ſex æquales, in punctis C, S. h. D. g. V. Per puncta g. & V. ſimiliter & h. S.ducuntur rectæ g T, & h Q. donec occurrat recta T Q. parallelè rectæ A B. per C. ducta. Jam ſi ex T. & Q. deſcribantur circuli quadrantes V f. & Z S. formabitur ſuperna jugi pars. Rurſus ex P. & N. ponantur æquales P V. vel N S. in X. & Y: tum ſi ex I & H ad Y. & X. ducantur rectæ. Y I. & H X. determinabitur utriuſque brachii craſſities. Item ex punctis. X.D.& D.Y.intervallo X D. vel Y D. fiant triangula æquliatera X D k.& D Y i.Tandem ex k.& i.deſcriptis arcubus X D.& D Y.formabitur inferna portio ventris. *Lingula, ſpartum,* vel *trutina* C M, alterutrius brachii longitudini reſpondeat.Capita brachiorum A & B.efformantur, ex A & B deſcriptis circulorū peripheriis,radio $\frac{1}{4}$ diametri M O.Axiculi capitibus brachiorum inhærentes,quibus lances appendi ſolent,eandem habent formam,quam axis centro machinæ infixus, contrariè tamen diſpoſiti; partes enim illorum oblongæ & acutæ, rectam A B, inferiores verò teretes rectam I H.quàm proximè tangunt. Craſſities illorum determinatur, efformatis quadratis ſub A. & B.inter rectas A B,& H I: his autem per diagonales diviſis,dantur centra: ex quibus ſi circuli deſcribantur, determinabuntur axiculi; qui ad formam ſuperioris axis, reducendi ſunt.

Lances, quibus pondera, & contrapondia imponuntur, æquipondia ſunto: Longitudines autem funium, vel catenarum (nam ſi magna aliqua ad magna expendenda pondera fabricatur libra, hiſce opus eſt.) quibus utraq; lanx religatur,& de axibus pendet,longitudinem totius *ſcapi* ſeu *jugi* libræ ſi habuerint, perfectiorem,exactioremque libram facient.Et hæc de ſtructura ſcapi libræ dicta ſufficiant: Obſervationes jam verò aliquot ex auctoribus deſumptas hîc annotabimus,juxtà quas de perfectione aut imperfectione bilancium judicium ferre licebit.

Obſervatio I.

Libræ majores minoribus exactiores ſunt,quia brachia libræ majoris, majorem circulum deſcribunt,cùm eorum extremitates magis à ſparto,ſeu trutina,hoc eſt centro, diſtent: hinc fit ut velocius moveantur,quia minùs à centro,ad motum ſibi non naturalem,id eſt, circularem retrahuntur, & à motu recto ſibi naturali minùs impediuntur, per quem deſcenderent, niſi à centro retraherentur, & in gyrum reflecterentur. Itaque quò ſemidiametri vel radii extremitas magis à centro, vel ſparto recedit,eò liberior fit, minuſque cogitur; quò circumferentiæ ſunt majoros, eò magis vergunt ad rectam lineam: vide igitur (mi THEOTIME) num circumferentia infinita cum linea recta infinita,& contra coincidat.Quòd autem lances plurimorum artificum, quamvis majores minus exactæ ſint quàm minores Gemmariorum,

rum, vel Aurificum, id oritur ex eo quod libræ ſint rudes, & materiæ pertinaciæ obnoxiores; hæ verò exquiſitus elaboratæ. Hinc conſtat rationem mobilitatum eſſe ut diametrorum; & circulos eadem vi motos hanc analogiam ſervare, ut quæ eſt ratio motus in majore circulo ſecundùm naturam, ad ſuum motum præter naturam, eadem ſit motus in minore circulo ſecundùm naturam ad ſuum motum præter naturam. Denique ab eodem pondere extremum librilis eo celerius ferri, quo plus ab agina diſtiterit.

Obſervatio II.

Quamvis libræ ponderibus vacuæ æquilibrent, non ideo tamen omni fraude carent: ſi enim ſpartum non ſit in medio, & lanx radii brevioris facta fuerit ex ligno nodoſo, vel radici vicino, vel ei plumbum infuſum fuerit; adhuc lances æquilibres erunt; ſit enim brevior radius in 10. *partes diviſus, longior in* 15. *hujus lanx ponderet* 10. *illius verò lanx* 15. *certè ob permutatam proportionem libra ſuſpenſa in ſparto æquilibrabit: nec ab æquilibrio diſcedet, ſi lanci brevioris radii ſacoma unciarum* 6. *& alteri lanci ſacoma ſe habens ad* 6. *uncias, ut* 10, *ad* 15. *Propterea quæſt:* 1. *lib: Mechan. purpurarios reprehendit Ariſtoteles. cum enim ut* 10 *ad* 15, *ita* 4 *ad* 6, *pro* 4 *unciis purpuræ.* 6 *unciarum pretium ſumet, ſed fraudem deteges, ſi alternatim ſacoma modò huic, modò illi lanci appoſueris.*

Obſervatio. III.

Non ſufficit alterutrius brachii longitudinem, majori vel minori pondere compenſare, quamvis illud in diverſa pendulorum vel etiam lancium magnitudine liceat, ſatius eſt tamen ne quidem in iſtis ullam magnitudinis per pondus compenſationem admittere, non quò partes omnes geminæ inter ſe magis æquales fuerint, eò aptiores erunt bilances in obſervationibus. Quod ſi non nunquam ad aliud cogat neceſſitas, omnia diligentiſſimè perſpicienda ſunt, ne compenſatio tantiſper fallat.

Obſervatio IV.

Debet planum cui lances incumbunt eſſe ad amuſſim ſeu libellam horizontale, ſi enim planum in quo quieſcit lanx una, ſit humilius plano cui altera incumbit, bilances ab horizonte in aërem ſublatæ, licet antea ſuper eodem horizonte æquilibres apparuiſſent, non facient æquilibrium, ſed lanx quæ humiliori plano incumbebat deſcendet, altera verò quæ ſuperiorem antea ſitum habuit, elevabitur. Sed neque ſtatim expectes æquilibrium, cùm ſuper eodem horizonte tantiſper bilances repoſitæ fuerint; longo ſiquidem tempore durat impreſſio præcedens, quæ bilanci prius inferius locatæ, motum deorſum urgentem communicarat: quieſcant igitur bilances, donec æquilibrium denuò experiaris.

De Statera vulgo Romana dicta.

Quamvis ad cognitionem virium & naturæ hujus machinæ ſufficerent illa ſatis quæ ſuperius de Bilancibus dicta ſunt, nihilominus tamen, cùm figura iſtius multum ab illa ſuperiori Bilancium diſcrepet, ideo ad amovendam præcavendamque confuſionem aliquam, quæ forſitan ex diverſis ambarum machinarum figuris alicui ſuboriri poſſit, quædam ad meliorem præ-

ſentis machinæ cognitionem, hîc loci dicenda ſunt. Repetatur verò jam ſuperius ſchema ſub N° 11. in quo recta AGC. innuit *Vectim* ſeu *Stateræ jugum*, cujus *brachiũ longius* eſt G C. *brevius* verò A G. *Hypomochlion* G. Brachii A G. ad brachium G C. ſit hîc ea proportio quæ 1. ad. 10. Dico jam quòd pondus in A ſuſpenſum ſi fuerit 10 ℔, pondus vero in C. 1, ℔, hęc duo pondera facient æquilibrium : nam cùm juxtà generale poſterius Mechanices axioma à nobis ſuperius adductum, *inæqualia pondera æquiponderant, ſi ab inæqualibus diſtantiis reciprocè proportionalibus ſuſpenſa fuerint;* brachium verò A G. cùm ſit brachii G C. ſubdecuplum, ideo erit ratione reciprocâ, ut A G. ad G C. ita pondus H. ad pondus E : nempe ut brachium A G. unius duntaxat partis, ad brachium G C. partium ſimilium & æqualium decem, ita pondus H. ℔ 1. ad pondus E. ℔. 10. Pondera igitur H, & E. licet ſint inæqualia, cùm tamen ex diſtantiis inæqualibus & reciprocè proportionalibus ſuſpenſa ſint, neceſſario æquiponderabunt; id eſt jugum ſtateræ paralleliſmum cum horizonte efficiet, nec ſurſum deorſumve nutabit. Hujus rei cauſam alii exinde proficiſci exiſtimant, quòd pondus H. ſubdecuplum ob diſtantiam ab hypomochlio ſeu centro ſtateræ G. decuplo majorem motum poſtulet, & decuplo velocius conetur juxta C D. arcum, decuplo majorem arcu A E, quem ſolum percurreret pondus E. ſi pondus H. caderet. Namque (ut alibi dictum) quò puncta à centro remotiora ſunt, eò majores circulos, & quò viciniora, eò minores in dicta proportione deſcribunt : adeo, ut ſi pondus à centro libræ 10. pedibus diſtet, decuplo majorem circulum deſcribat, decuploque moveatur celerius, quàm aliud pondus à centro libræ uno tantùm pede remotum; ideoque major celeritas ponderis gravitatem compenſat.

Sed de proprietatibus ſtaterę dicta ſufficiant, jam figuram illius ſub N° 13. poſitam videamus : In hac conſideranda primo recta ABC. quæ fundamentalis totius machinę eſt, intervallum punctorum A, & B, eſt *brachium minus*, aliud vero intervallum punctorum B, & C, *brachium majus* : proportio minoris ad majus infinita ſumi poteſt, idque ob rationes ſuperius allatas, hîc verò loci eſt ſubquintupla, id eſt ut 1 ad 5. *Venter* ſtateræ efformabitur in hunc modum. Intervallum A B, dividatur in partes 5. æquales: ex B. centro ſtaterę erigatur perpendicularis B D. ſuper rectam A C: in hac ex B. verſus D ponantur $\frac{1}{5}$ intervalli A B: eadem perpendicularis B D, continuetur deorſum uſque in E, ad longitudinem $\frac{1}{5}$ ejuſdem intervalli A B, ita ut tota D E. æquetur intervallo A B: ex E, ſuper E D. agantur binę perpendiculares dextrorſum ſiniſtrorſumq; in G. & F. æquales $\frac{1}{5}$ intervalli ejuſdem, formenturque duo quadrata E F H Q. & E G I Q: ex G. & F radio G E. & F E. deſcribantur arcus circuli quadrantum H E. & E I, & hoc modo formabitur inferna ventri ſtateræ pars, ſuperna verò ut ſequitur. Ex D. ſuper E D erigantur rurſus binæ perpendiculares D M. & D N. æquales $\frac{1}{5}$ intervalli A B: eædem prolongentur in L. & K. longitudine $\frac{1}{5}$ minus $\frac{1}{5}$ ejuſdem intervalli : Deinde ex L. & K. tanquam circulorum centris, radiis K M. & K N. arcus P N. & M O. deſcribantur, & formabitur ſuperna quoque pars ventri ſtaterę: *Caput* vero ejus hanc quam in ſchemate formam habet facilè nanciſcetur, ſi in circulo S V T X Z. cujus diameter per centrum ſtaterę R. tranſiens eſt $\frac{1}{5}$ intervalli A B, fiant excavationes ſeu rotundationes S Z. S V. V T. Taa. *Axes* R & Y habēt altitudinem $\frac{1}{5}$ ejuſdem intervalli: horum oblongę & acutæ partes ita diſponuntur, ut rectam A C. quam proximè radant. Craſſities longioris brachii determinabitur demiſſis ex C in ff. $\frac{21}{5}$ ejuſdem intervalli toties jam repetiti, & ex ff. & C. ductis rectis ff. I. & C P : denique ductâ per medium recta 5. dd. Brachium hoc in orthographia habebit romboidalem figu-

ram

ram. Ultimo D. cc. *Lingula, ſpartum*, *axis* aut *trutina*, (his enim nominibus appellant laminulam quæ jugo ſtaterę ad rectos angulos inſiſtit) æqualis ſumatur triplicatæ A B. Triplicia ornamenta brachiis ſtaterę & lingulę appoſita, ad placitum artificum formari poſſunt: reliqua verò ex figuris ſcenographicè delineatis ſub literis A. B. & C. facilè percipientur. Jam verò nihil ſupereſt aliud, niſi ut longioris brachii ſubdividendi rationem oſtendamus: hæc autem per æqualia intervalla fieri ſolet ad minima quæque pondera quæ lanci imponuntur expendenda. In noſtro exemplo diximus brachii minoris A B, eſſe rationem ad brachium majus, B C, ut 1. ad 5. Brachii igitur B C. ſingula intervalla ſignis & numeris convenientibus notentur; numeratio autem intervallorum à centro ſtateræ B. ſumenda, & versùs C. continuanda eſt. Hęc rurſus intervalla etiam in minores particulas aliquot, ut cuilibet videbitur, ſubdividi poſſunt, ad minima quęq; pondera ex ploranda. *Appendiculum* ſeu *contrapondium, vel curſor, ſacoma, & antiſacoma* nonnullis, 1. 10. 100. plurium pauciorumve librarum ſumi poteſt. Ratio autem ponderandi ex dictis clara ſatis eſt, nec aliud quicquam obſervari debet, niſi ponderum lanci impoſitorum, aut quovis alio modo ex axi brevioris brachii nempè ex R, pendentium, cùm contrapondio ſuper longiore brachio locato, & diſtantiarum à centro ſtaterę reciproca ratio. Sed cùm de ſtatera Ioannes Buteo fuſiſſime dixerit, nos aliquot duntaxat obſervationibus ad meliorem ejuſdem naturæ cognitionem appoſitis, finem huic capiti faciemus.

Obſervatio I.

Diſtantiæ in Stateræ longitudine ſumendæ ſunt ab illo puncto, à quo ſtatera liberè dependet, & circa quod liberè voluitur, & à punctis à quibus pondus & antiſacoma ſeu contrapondium liberè pendet, quæ reſpondeant punctis gravitatum appenſorum corporum.

Obſervatio II.

Si ſtatera pro vecte ſumatur, trutina erit fulcimentum ſeu hypomochlion, pondus levandum, merx lanci impoſita, potentia vero antiſacoma ſeu appendiculum vel curſor, ita, ut quò productior fuerit pars vectis, hoc eſt ſcapi, ab hypomochlio ad potentiam, tantò facilius potentia moveat.

Obſervatio III.

Parari poteſt Statera quæ ſtabile appendiculum. mobilè autem fulcimentum habeat: quod cùm erit in centro gravitatis, Statera ſtabit, & ita diviſa erit, ut fiat brachiorum & ponderum eadem ratio ordine permutato.

Obſervatio IV.

Duarum gravitatum ſitu æquilibrium ponderoſior illam rationem habet ad leviorem, quam longior radius ad breviorem. Vbi adverte æquilibritatem efficere, ut graviora pondera levioribus æquiponderare videantur; quod ſpecie tantùm ob ſitum videlicet, & non propriè verum eſt: aliud igitur eſt æquipondium, aliud æquilibre. Hinc fit ut ſi pondus duplo levius duplo magis à centro libræ diſtet, quàm pondus duplo gravius, vel pondus millies levius, millies diſtet ampliùs quam pondus millies gravius, iſorropa futura ſint.

CAPVT XII.

De Menſuris tàm liquidorum quàm aridorum veteribus & noſtratibus, ad pondera reductis.

Omnium ponderum per orbem univerſum accurata quantùm fieri poterat conquiſitio, quam cap: hujus 10. dedimus, præbuit nobis anſam ut liquidorum quoque & aridorum menſuras tàm antiquas quàm modernas, ad pondera quibus nunc omnis generis gravia expendimus,& quæ eodem illo capite enumeravimus & deſcripſimus reductas, hoc capite ſubjungeremus; exiſtimantes, notitiam horum etiam aliquam, non inutilem fore tàm noſtro Pyrotechnico,quàm & aliis Mechanicarum ſcientiarum cultoribus:ſed & ratio ipſa ordoque rerum poſtulat,ut menſurę ſocientur ponderibus, cùm promiſcuè & communiter utamur his atque illis: priuſquam verò propoſitum noſtrum aggrediamur,hęc quæ ſequuntur obſervari volumus.

PRIMO. Tàm liquida quàm arida in infinitum reſpectu ponderis variare, idque non in diverſis tantùm illorum generibus, ſed in uno eodemque ſummam eſſe differentiam: adeò ut non tantùm aqua à vino, oleo, lacte, cerviſia, hydromeli, vino cremato, cęteriſque plurimis liquoribus, in pondere diſcrepet; quamvis omnes illi liquores unam eandemque menſuram impleant: ſed inter aquam & aquam; vinum & vinum; nec non reliqua omnia liquida, maxima ponderum inæqualitas deprehenditur. Item, triticum tritico præponderat; ſiligo ſiligini; avena avenæ; hordeum hordeo; reliqua reliquis: ut taceam unius generis aridum, cum alio diverſi generis, in pondere minimè convenire, tametſi utrumque æquali menſurâ admetiatur. Eam igitur ob rem idem îd loci obſervari velim, quod & ſuperius de metallorum & mineralium, mutua ponderum ratione dixi: Proportio verò quam unum liquidum vel aridum, ad aliud diverſi generis in pondere obtinet, cùm ſpecialis nequaquam exactè obſervari poſſit, ideo generales quaſdam obſervationes & experimenta tantùm hîc appono: ac primò quidem:

Aquam oceani graviorem eſſe omni aquâ dulci: inter dulces verò, aquam imbrium leviſſimam. Rurſus inter aquam fluvialem, ſalientem, puteanam, ſtagnantem, pluviam, niveam, glacialem: tum inter eaſdem calidas & frigidas,maximam ponderum eſſe differentiam.

Sic etiam,aliud eſt pondus aquæ uno tempore, aliud alio:nec non aliud eſt pondus aquę circa fontem, aut ad eum locum ex quo hauritur, aliud in diſtantia aliqua loci ab eodem: aut ſi notaveris pondus aquę ante congelationem, & poſt, varium reperies; glaciem enim cùm videas ſupra aquam natare, ſcies eam aquâ leviorem.

Lubens prætereo variorum colorum, ſaporum, odorumque aquas. Item, glutinoſas, bituminoſas, aluminoſas, ſulphureas, ſalſas,inebriantes, & delirare facientes. Non commemoro hîc fontes plurimos pingues & oleoſos: è quorum numero deſcribit unum Plinius lib. 31. cap. 2. juxta Solos Ciliciæ urbem: & alterum huic ſimilem Theophraſtus ait eſſe in Æthiopia: nec non Solinus cap. 43 vera aut fabuloſa (ut ſæpe ſolet) narrat de eodem: denique qualem Philander in notis ad Cap. Vitruvii 3. lib. 8. refert eſſe in Bavaria Degernſeę. Hoc tantùm notatu dignum, quod apud Caſſiodorum Variarum lib: 3. in epiſtola Theodorici primi Oſtrogothorum Regis ad Apronianum Comitem lego: nempè *aquas quæ ad Orientem Auſtrumque prorumpunt*

punt dulces & perſpicuas eſſe, & pro ſua levitate ſaluberrimas inveniri. In Septemtrionem verò atque Occidentem quæcunque manant, probari quidem nimis frigidas, ſed craſſitudine ſuæ gravitatis incommodas. Tradit quoque Solinus ſimile aliquid de Himero flumine: nempè *quod cæleſtibus plagis mutetur, ſitque amarus dùm in Aquilonem fluit, dulcis verò ubi ad Meridiem flectitur.* Nec dubito, quin mutato ſapore aquę, pondus quoque ejus immutetur: oleoſorum verò fontium aquas cęteris eſſe leviores. Sed de fontibus & aquis videantur multa apud Ariſtotelem, Senecam, Plinium, Catonem, Varronem de re ruſtica, Averroem, Palladium, Columellam, Vitruvium, Frontinum, Bocatium, nec non & alios: hęc verò eam ob cauſam tantùm hîc loci memoravimus ut differentiam ponderum aquę infinitam eſſe monſtraremus.

Vina omnis generis aquâ leviora ſunt, ſed ſpecies illorum varię, variè etiam ponderant: adeo, ut vinum Falernum, Creticum, Hiſpanenſe, Italicum, Gallicum, Hungaricum, Turcicum, Valachicum, & alia, nequaquam unius ponderis ſint: Sed & Creticum Cretico; Falernum Falerno; alia aliis graviora vel leviora reperiantur: idque diverſis etiam temporibus deprehenditur; cùm vinum hornum, vino bimo, & recens vetuſto præponderet.

Olea, aquâ & vino leviora ſunt; cùm illis ſupernatent: at & hæc inter ſe ſummè diſcrepant in pondere: cùm oleum olivæ, amigdalorum, nucum, lini, canabis, rapæ, & quotquot prelis ac torcularibus variiſque mechanicis machinis ad id idoneis exprimuntur, omnibus oleis chymicis organis extractis, & magis artificialibus graviora ſint.

Denique omnes aquæ deſtillatæ, & ſpiritus ſeu phlegmata, eadem methodo quâ & olea præparata, oleis quibuſcunque leviora ſunt; verumtamen hæc quoque non unius ſed diverſi ſunt ponderis. Taceo hic cæteros liquores, quorum pondus ab experimentis innoteſcet, & cum aliorum liquorum ponderibus conferetur: quod aliis faciendum relinquimus, cùm nobis ad magis neceſſaria, & utilia properantibus, tantùm non ſuppetat temporis.

Aridorum grana (ut & ſuperius dictum) tùm inter ſe dum ejuſdem generis & ſpeciei fuerint, tùm in diverſis, ſummè etiam in pondere variant: adeò, ut difficile ſit certi aliquid de mutua ponderis illorum ratione ſtatuere. Addo tamen quod experimentis aſſequi licuit. Triticum gravius eſſe ſiligine; ſiliginem hordeo; hordeum avenâ: grana tamen in his ſunt inæqualia & magnitudine, & pondere ut ut ſint ejuſdem generis & ſpeciei. Hujus autem rei variæ cauſę aſſignari poſſunt: Inter quas, ager pinguis & fertilis non ultimo loco habendus; feliciori enim in hoc propter ejus ſufficientem humiditatem proſperitate luxuriant ſegetes, quàm in alio ſabuloſo, ſitibundo, macilento, effœto, minuſque fertili.

Regionum quoque climata & diverſi in orbe locorum ſitus, varii ponderis & magnitudinis cerealium fructuum non poſtrema cauſa ſunt, juxta illud Maronis Georg: lib: 1:

Hîc ſegetes, illic veniunt felicius uvæ:
Arborei fetus alibi, atque injuſſa vireſcunt
Gramina.

Nec id vanum, cùm à peritis mercatoribus habeamus, modium Amſterodamenſem tritico ex Polonia cæteriſque circumjacentibus provinciis advecto repletum, eſſe pondo ℔ 150. cùm Gallici tritici menſura æqualis, ſit 180 ℔: Sardici verò 220: Sicilici 224: Boeotici 230: Africi denique 236 ℔. Eadem de re facienti verba Vitruvio lib. 8. cap. 3. aures præbere lubeat: *Quod ſi terra generibus humorum non eſſet diſſimilis, & diſparata, non tantùm in Syria & Arabia*

Arabia in arundinibus & juncis, herbiſque omnibus eſſent odores, neque arbores thuriferæ, neque piperis darent baccas, nec myrræ glebulas, nec Cyrenis in ferulis laſer naſceretur: ſed in omnibus terræ regionibus & locis, eodem genere omnia procrearentur. Has autem varietates regionibus & locis, inclinatio mundi, & ſolis impetus, propius ac longius curſum faciendo tales efficit terræ humores, quæ qualitates non ſolùm in his rebus, ſed etiam in pecoribus & armentis diſcernuntur. Hæc non ita diſſimiliter efficerentur, niſi proprietates ſingularum terrarum in regionibus ad ſolis poteſtatem temperarentur.

Tempus item anni in hoc vel alio loco varium, varias quoque granorum formas cauſatur & pondera: æſtas namque pluvia & nubila dat grana macilenta, parva, & levia; cùm ob defectum neceſſarii caloris ſegetes matureſcere nequeant.

Sativum quoque tempus non abſque peculiari quodam myſterio ab agricolis obſervari ſolet: norunt enim illi, quæ ſemina creſcente lunâ, quæ decreſcente, quæ dum eadem nova & obſcura, vel cùm jam alieno clara lumine orbe pleno refulſerit, terræ mandanda ſint. Nec non quid aliorum cæleſtium luminarium varii ſitus, ortus, occaſuſve, & plurima hiſce ſimilia, omnibus granorum generibus dum ſeminantur proſint vel officiant, apprimè callent: Quod & idem ille poëta citato loco monet:

Ante tibi Aoæ Atlantides abſcondantur
Gnoſiaque ardentis decedat ſtella coronæ,
Debita quàm ſulcis committas ſemina, quàmque
Invitæ properes anni ſpem credere terræ.
Multi ante occaſum Majæ cæpere: ſed illos
Expectata ſeges vanis deluſit ariſtis.

Ex his itaque omnibus, diverſa ponderum in granis ſegetum habetur ratio. Sunt quoque & alia plurima, ex quibus ſumma difficultas mutuæ in pondere habitudinis unius grani ad aliud, tùm in uno eodemque genere & ſpecie, tùm & in diverſis inveniendæ videri poteſt, ſed illa volens prętermitto. Unicum tantùm eadem de re Merſenni teſtimonium ex prefatione in librum de menſuris, ponderibus, & nummis, hîc appono: *Cùm omnia grana vel ſemina quæ reperiri ſolent in atriis venalibus Lutetiæ, ad ſtateram expendiſſem, vixque granum ullum inter ejuſdem ſpeciei grana grano alteri exactè reſpondiſſet, in incertis ludere nolui.* Idem in libro eodem prop: 8. *Ad tertiæ propoſitionis calcem ſeminum ſeu granorum ſi non cujuſlibet herbæ, vel plantæ, multarum ſaltem lector expectare poterat, ſi quid certi potuiſſem ex illorum ſeminum cum noſtris granis uncialibus collatione ſtatuere, ſed cùm vix duo, licet ejuſdem ſpeciei, mihi viſa ſint æquiponderare, & fortè ejuſdem non ſint hîc ac in Italia, vel in alio ſolo ponderis, laboris improbitatem cum ejus in utilitate non putavi conjungendam. Nam ſi nihil explorati debeas à frumenti & hordei granis expectare, quorum plurima grana ſunt uncialibus granis leviora, alia æqualia, quædam graviora, quid à reliquis granis, vel ſeminibus, quidvè à reliquis naturalibus corporibus ſperes? Quibus adde granum frumenti, quod hodie fuerit æquale grano unciali, fortè craſtinâ gravius ob adventitium humorem, vel levius ob majorem ſiccitatem, aut particulas in vaporem abeuntes futurum: quod & de cæteris granis dicendum.*

Secundo. Liquidorum menſuras ad pondera noſtratia reducentes, in ſequentibus libram menſuralem prefupponimus conſtare unciis 10. libræ Romanę ponderalis, vel eſſe illam ad hanc ut 10 ad 12. cùm libra Romana ponderalis (ut jam ſupra Cap: 10. dictum) conſtet unciis 12. uncia verò granis Romanis 612. & integra libra granis ejuſdem ponderis 7344. Hanc autem

autem libram, ad aliam quę 16 unciis conſtat revocando, (qualis eſt apud Pyrotechnicos modernos pluribus in locis, alioſque mechanicos nunc in uſu) volumus unciam hujus ſeu $\frac{1}{16}$, conſtare gr.576 : ſed grana hæc, Romanis minimè æquiponderabunt,cùm Romana noſtris leviora ſint, adeo ut 612 gr. Romanę unciæ,æquivaleant unciæ noſtrę 536 granis duntaxat:& libra noſtra ſedecim-uncialis conſtans granis propriis 9216, ſuperet Romanam granis 2784. Conſtabit igitur Romana libra ponderalis, granis noſtratibus 6432: Quod & ſuperius jam in coęquatione libræ Romanæ cum Gallica ex Merſenno dictum eſt: Romana verò grana moderna, antiquis æqualia (quamvis id incertū ſit) præſupponimus, & unciam librę noſtræ ęqualem Gallicę ſuperius deſcriptæ ſtatuimus; quoniam grana illius, cum granis hordei ſelectis (quę etiam unciam noſtram Pyrotechnicam componunt, juxta per antiquum Romanorum, Græcorum, Hebræorumque morem & exemplar) proximè in pondere conveniant.

TERTIO. Quando in deſcriptione menſurarum liquidorum, vel aridorum,eaſdem menſuras,vel propriis ejus loci cujus menſurę fuerint, vel alterius alicujus notæ in Europa civitatis, tot ac tot libris, vel unciis conſtare dicemus,illę libræ vel unciæ ad noſtras libras ſedecim-unciales, & ipſasmet uncias,vel alterius alicujus loci, facilè revocari poterunt,juxta illam generalem tabellam peripheriis circulorum comprehenſam, cujus uſum jam ſuperius deſcripſimus, vel juxta illas mutuas ponderum rationes,quas cap.hujus 10 ſufficienter ſatis expoſuimus.

Menſuræ liquidorum & aridorum Veterum Romanorum.

DOLIUM, capiebat $1\frac{1}{2}$ *Culeum*, id eſt libras Menſurales Romanas 2400: Pondorales 2000: Noſtrates verò 1395 ℔, unc.13,dr.2,den.2.

CULEUS, continebat liquoris 20 *Amphoras*, id eſt lib. Menſurales 1600 juxta Fannium & Columellam: Ponderales Romanas 1333 ℔,unc.4: Noſtrates verò 930 ℔,unc.1, drach.7,gr.8.

MEDIMNUS, erat aridorum menſura continens *Modios* 6, ſeu *Amphoras* 2, id eſt lib.Menſurales 160: Ponderales Romanas 133 ℔, unc.4: Noſtrates denique 93 ℔, dr.7,gr.8. Complectebatur tritici libras Romanas 144. Erat quoque juxta Columellam & alia aridorum menſura capiens 10 Modios,unde & DECIMODIUM dicta.

Item & tertia major adhuc ſuperioribus duabus aridorum menſura habebatur in uſu,quam TRIMEDIMNUM vocabant Romani,quod 3 *Medimnos* caperet,ſeu *Modios* 18,ſeu *Amphoras* 6,ſeu ℔ Menſurales Romanas 480:Ponderales 400:Noſtrates denique 279 ℔,unc.2, dr.5,den.1.

HYDRIA, continebat *Amphoram* $1\frac{1}{2}$, teſte Villalpando in Geneſim, id eſt ℔ Menſurales 120: Ponderales 100: Noſtrates verò 69 ℔, unc.12,drach. 5,den.1.

CADUS, *par Hydriæ* teſte Fannio, eratque propriè aridorum menſura complectens tritici ℔ 108.

AMPHORA, & QUADRANTAL, juxta Catonem, Fannium, Columellam, Voluſium Metianum & alios, capiebat *Vrnas* 2, ſeu ℔, Menſurales 80: Ponderales 66.unc: 8: Noſtrates verò 46. ℔. 6. unc: 3. dr. 1. den. 16. gr. Hac eâdem menſurâ, arida etiam admetiebantur Romani; capiebatque tritici ℔. 72. Merſennus reducens hanc menſuram ad pondus librarum Pariſienſium, ait 72 ℔ Romanas æquari lib: Pariſienſibus 50. & 4. unc: tot

nempe libris & unciis frumenti vult repleri Quadrantalem Romanum. Hoc quidem verum eſſet, ſi illę 72. ℔ Romanæ, ponderales fuiſſent, at cùm apud auctores pręſupponantur ſemper libręmenſurales, quæ 10. duntaxat unciis libræ ponderalis conſtabant: (ut toties dictum) quodque etiam nunc pluribus in locis obſervari animadverto, 72 ℔ Menſurales, facientes 60 ℔. Ponderales Romanas, facient Pariſienſes (quibus etiam nos in hoc opere utimur) 41 ℔, 14 unc: quod diligenter obſervandum eſt in his quæ ſequuntur. Niſi forſan (quod non me uſquam legiſſe memini) ad liquida tantùm dimetienda & ponderanda duplicem adhibuerint libram Romani veteres, ad arida verò ſimplicem; id eſt ponderalem. Huic quoque menſurę erat æquale vas pedis cubici Romani aquâ repletum, cùm caperet aquæ ℔ 80 menſurales. Dioſcorides tamen 52 ℔ duntaxat aquæ, (cui æqualis etiam ponderis & acetum ſtatuit) Amphoram capacem fuiſſe vult; vini autem 80 ℔. Galenus verò id oleo tribuit, quod Dioſcorides aquæ & aceto: cùm Amphoram Italicam, id eſt Romanam, capacem eſſe Olei 72, Vini 80, Mellis 108 ℔ contendat. Merſennus à propriis experimentis pedem Romanum cubicum, (qualis Villalpandi congialis eſt) ait eſſe ℔ Pariſienſium 74; alii aliam illi capacitatem aſſignant.

Idem quoque ex obſervationibus Petri Gaſſendi, Amphoram Romanam ſtatuit aquę capacem 55 ℔, & 14 unciarum Pariſienſium, cùm congius, qui eſt ⅛ Amphoræ apud eum capiat aquæ ℔ 7. minùs ⅛ unciæ: quæ obſervatio innuit illas 80 ℔ Romanas, quæ antiquitus replebant Amphoram Romanam, fuiſſe ponderales. Sed hanc difficultatem inveſtigandę veritatis, illis quibus plus vacat, reſolvendam concedimus; nos autem reliquas menſuras ordine ut cępimus proſequemur.

URNA, Catone teſte, erat liquidorum menſura, capax Amphorę ½: ſed & aridis etiam menſurandis adhibebatur, continebatque juxta Villalpandum Modium 1½, ſeu congios 4, ſeu ℔ 40. Menſurales: Ponderales verò ℔. 33, unc: 4: & Noſtrates ℔ 23, unc: 3, dr. 1, den: 2, gr. 8.

MINA, Urnæ æqualis.

MODIUS, Fannii auctoritate, erat propriè aridorum menſura, ½ Medimni, Amphoræ vero ½: replebatur tritici ℔ 24 Romanis: Liquidorum autem (ex quibus vinum vel aquam ſubintelligi debere exiſtimaverim, cùm hi duo liquores juxta recentiorum obſervationes quàm proximè in pondere conveniant: omnibus verò liquoribus menſurandis unam eandemque menſuram, quam libram menſuralem vocabant, ut jam dictum, conſtat adhibuiſſe Romanos) capiebat ℔ 26, unc: 8 Menſurales: Ponderales 22 ℔, un: 2, drach. 5, den: 1, gr: ½: Noſtrates verò ℔. 15, unc. 7, dr: 3, den: 2, gr. 13, ½:

CONGIUS, ⅛ Amphorę: continens *Sextarios* 6, ſeu ℔ Menſurales 10: Ponderales Romanas 8 ℔. unc. 4: Noſtrates autem 5 ℔, 12 unc: 6 dr: 1 den: gr. 8.

SEXTARIUS, continebat *Heminas* duas, id eſt libram 1. Menſuralem & beſſem, ſeu uncias 20: Ponderalem ℔ 1, unc: 4, dr. 5, den: 1: Noſtrates unc: 15, dr. 3, den. 2, gr. 5-½. Erat quoque & alter ſextarius apud Romanos quem *caſtrenſem* vocabant, duplus communis.

HEMINA, quæ & COTYLA, conſtabat *Quartariis* 2. ſeu unciis 10. Menſuralibus: Ponderalibus Romanis unciis 8, dr. 2, den: 2, gr: ½: Noſtratibus uuciis 7, dr: 5, den. 2, gr 14. ½.

QUARTARIUS, faciebat *Acetabula* 2, ſeu uncias Menſurales 5: Ponderales Romanas uncias 4, dr: 1, den: 1, gr. ½: Noſtrates uncias 3, drach. 6, den: 2, gr. 19. ½

ACETABULUM, complectebatur *ſeſquicyathum*, ſeu uncias Menſurales 2, drach: 4. Ponderales Romanas unc: 2, den. 2, gr. $\frac{1}{2}$ circiter. Noſtratem unc: 1, dr: 7, den. 1, gr. $9\frac{1}{2}$.

CYATHUS, dabat *cochlearia* 4: id eſt unciam 1. Menſuralem, drach: 5, den: 1. Ponderalem unc: 1, drach. 3, gr. 8. $\frac{1}{2}$. Noſtratem verò unc: 1, dr. 2, gr. 23 $\frac{1}{2}$.

COCHLEAR $\frac{1}{4}$ Cyathi, æquabat drachmas 3. Menſurales, & den: 1. Ponderales dr: 2, den. 2, gr. 8. $\frac{1}{2}$. Noſtrates denique drach 2, den: 1, gr: 17, $\frac{1}{4}$.

Menſuræ liquidorum & aridorum Veterum Græcorum.

METRETA ATTICA, capiebat 3 *Urnas Romanas*, adeoque *par Hydriæ*, vel *Cado Romano*.

ATRABA, conſtabat 3 *modiis Romanis* cum $\frac{1}{7}$, juxta Catonem & Columellam.

METRETA LACONICA, erat paulo minor quàm Amphora Romana.

AMPHORA ATTICA, *par Metretæ*, ut vult Fannius & Villalpandus.

AMPHOREAS, *Metretæ ſemis*, teſte Agricola & Villalpando.

CHUS & *Choa*, *æqualis Congio Romano*.

COTYLE, quæ & TRIBLIUM, *æqualis Heminæ Romanorum*.

OXYBAPHUM, menſura æqualis *Romanorum Acetabulo*.

MYSTRUM *Magnum*, Cotyles $\frac{1}{18}$.

MYSTRUM *Parvum*, Cotyles $\frac{1}{24}$.

CHEME, *æqualis Cochleari Romano*.

Adverte. Iſtę omnes menſurę cùm promiſcuè olim tàm liquidis quàm aridis metiendis inſervirent, facilè ad libras tàm menſurales quàm ponderales veteres & noſtrates revocari poterunt juxta præmiſſa.

Menſuræ liquidorum & aridorum Veterum Hebræorum.

CORUS & *Chomer*, menſura tàm liquidorum quàm aridorum, conſtabat 2. *Lethec*, eratque *æqualis* $\frac{1}{4}$ *Culei Romani*, vel 45 *Modiis*: ad libras non revoco cùm id facilè quilibet præſtare poſſit, juxta illa quæ jam præmiſimus. Cori mentio fit apud Ezechielem. Item 3. Reg. 5. 11. & 2. Paral. 27. 5. & Lucæ 16. 7: id verò pondus ajunt fuiſſe onus cameli.

LETHEC, $\frac{1}{2}$ Cori, capiebat 5. *Bathos*, ſeu *Ephas*, ſeu *Urnas Romanas* 15, ſeu Modios 22. $\frac{1}{2}$.

BATHUS, ſeu *Epha*, & *Ephi*, $\frac{1}{5}$ Lethec, conſtabat 3 *Satis*, vel 10. *Gomer*, & erat *æqualis* menſura *Hydriæ* vel *Cado Romano*, & *Metretæ Atticæ*. Mentio Bathi fit apud Joſephum de bello Judaïco, & Villalpandum.

SATUM vel SEAH, $\frac{1}{3}$ Bathi, capiebat 2. *Hinas*, *æquabaturque ſeſquimodio Romano*, vel *ſextariis* 24, juxta Villalpandum ex D. Hieronymo. Alcazar verò, ęqualem hanc menſuram modio fuiſſe vult: at exiſtimaverim non Romano, ſed Attico, cùm hic fuerit illius ſeſquialter. Sati fit mentio Geneſ. 18. 6. & Math: 5. 15.

HINA, $\frac{1}{3}$ Sati, continebat 3 *Cabos*, *æquabaturque* 12 *Sextariis*, vel 2. *Congiis Romanis*. Hina memoratur Exodi 29. 40. & apud Ezech: 4. 11.

GOMOR, $\frac{1}{10}$ Bathi, *æquabatur* 7 $\frac{1}{2}$ *Sextariis Romanis*. Habetur ejus mentio Exodi 16. 37.

CABUS, $\frac{1}{3}$ Hinę, capiebat 4 *Logos*, eratque *æqualis* 4. *ſextariis Romanis*.

De hoc videndus locus 4 Reg : 6.25.

Logus, $\frac{1}{4}$ Cabi, continebat 6 ovorum teſtas : *& uno Sextario Romano æquipollebat.* Huic æqualis fuiſſe dicitur Thebanorum menſura,quam Epiphanius vocat *Aporrhyma*,

Ovi Testa, $\frac{1}{6}$ Logi, & $\frac{1}{432}$ Ephi,exiſtimatur fuiſſe pondo unc: 2,drach : 6,& 1 den :

Hæc ita brævitèr de menſuris tàm liquidorum quàm aridorum ,quibus veteres uſi ſunt. Jam quoque noſtras modernas videamus. Sed moneo me non omnium civitatum cujuslibet in orbe provinciæ aut regni adducturum menſuras ; cùm id vix poſſibile ſit,ſed famoſiores tantùm & magis uſitatas in præcipuis atque primariis civitatibus : & illas propriis ut nunc indigetantur nominibus,hîc quoque appellabo,& ad pondera reducam.

Hiſpanorum liquidorum menſuræ.

Bota, conſtat 30 *Robis :* Roba verò 30 ℔. Repletur Bota 160 ſtopis Antverpienſibus : Roba autem 5 ſtopis & $\frac{1}{2}$. Stopus Antverpienſis (ut ſemel dicam) eſt ℔ 6. Eſt igitur Bota pondo ℔ Antverpienſium 960.

Pipa, conſtat 30 Robis,quarum ſingulæ ſunt pondo 28 ℔.

Roba, facit 8 *Sommer.*

Sommer, conſtat 4 *Quartilibus*, quorum ſinguli ſunt $\frac{1}{8}$. Stopi Antverpienſis, adeoque pondo 1 ℔.

Eſt etiam in Hiſpania Pipa diverſæ à priori capacitatis quâ olivum metiri ſolent,conſtat enim 40 Robis;ſed Robæ diverſę capacitatis & ponderis ſunt, ut ſupra diximus.

Eorundem aridorum menſuræ.

Cahi, conſtat 12 *Hennegis* vel *Annegris.*

Hennega, conſtat 12 *Almudis.*

Almuda, eſt pondo ℔ Amſterodamenſium 7,unc : 9 , angl. 14, gr : 24 circiter: eſtque Almuda $\frac{1}{175}$ Amſterodamenſis Achanes (vulgo Laſt) ſiliginis;cùm hæc (ut infra dicemus) ſit pondo ℔ 4200.

Cavesco, $\frac{1}{16}$ Amſterodamenſis achanes, adeoque ℔ Amſterodamenſium 262 $\frac{1}{2}$.

Portugallorum liquidorum menſuræ.

Almuda, conſtat 12 *Cavadis.*

Cavada, conſtat 4 *Quartis.*

Quarta, æquatur Hiſpanico Quartili, adeoque eſt 1 ℔ : Integra verò Almuda eſt lib.Antverpienſium 48.

Alquier, vel *Cantar*, eſt $\frac{1}{2}$ Almudæ, & conſtat 6 Cavadis, quæ faciunt 4 Stopos Antverpienſes : & eſt pondo ℔ 24: Hac verò menſurâ Olivum menſurare ſolent.

Quartile, capit Cantaros 13 $\frac{1}{2}$.

Star, eſt menſura liquidorum uſitata in Algarbia, pondo ℔ 59,unc : 10, angl.15,gr. 26 incirca.

Eorundem aridorum menſuræ.

Moi, conſtat 15 *Fangis:*

Fanga, 4 *Alquieris.*

Alquier, 2 *Meis.*

Meio, 2 *Quartis.*

225, Alquieri æquant Amſterodamenſem Achanem, adeoque Alquier eſt pondo

pondo ℔ 18,unc. 10,angl. 13,gr. 10.

Gallorum liquidorum menſuræ.

MUID, vel *Quartal*,ſeu *Cadus* Pariſienſis, conſtat 2 *Filetis* vel *Bariquis*.
FILET, vel *Bariqu* continet 18 *Sextiers*.
SEXTIER, continet 4 *Pots*,vel *Quartas*.
POT, ſeu *Quarta*, capit 2 *Pintas*.
PINTA, capit 2 *Chopins*,ſeu *Heminas*.
CHOPIN, conſtat 2 *Semiſextariis*.
SEMISEXTARIUS, habet 2 *Poſſones*.

Ex dictis, Cadus Pariſienſis capit Pintas 288, idque juxta codicem Ludovici 13,titulo 10. At juxta codicem Henrici, capere deberet Pintas 300: Sed hic æquabitur illi ſuperiori ſi 12 pintas ſubtrahas quæ fæcibus vini tribuuntur; ideoque non annumerantur reliquis. Pondus quoque Cadi ex hoc facile notum fiet: cùm enim Pinta juxta Merſenni obſervationes ſit pondo ℔ 2,Cadus quoque erit,conſtans 288 pintis,℔ 576. At ſi fæces etiam annumeres puro vino,erit ℔ 600; pondus tamen vaſis hîc minimè annumerandum eſt. Cadi formam & menſuram hunc in modum deſcribit Merſennus prop. 4, lib. de menſuris,ponderibus,& nummis: *Hujus autem figura Cylindrica,vel potius cylindri duplicis utrinque truncati, æqualibus baſibus,unde Cadus in medio latior, & craſſior: cujus altitudo,ſeu langitudo interior duorum pedum & 10 digitorum; Latitudo media pedum 2 & ⅕, latitudo verò circa fundum duorum pedum.*

Cadus Pariſienſis repletur 78 Stopis Antverpienſibus,vel etiam 77, id eſt 312 pintis,vel 308:eſtque pondo ℔ Antverpienſium 468,vel 462: cùm Stop (ut ſupra dictum) ſit pondo ℔ 6: Pinta verò ejus ⅛ eſt 1½ ℔: Ex hoc verò proportio libræ Pariſienſis,ad Antverpienſem nota eſt.

Eſt etiam in Gallia liquidorum menſura PIPA dicta: hęc capit 2 Cados Pariſienſes,eſtque adeo pondo ℔ 1200.

Eorundem aridorum menſuræ.

MUID,ſeu *Modius Major*, capit 2 *Dolia*, vel 12 *Sextarios*,vulgo *Sextiers*.
DOLIUM, ½ Muid: capit 6 *Sextiers*.
SEXTIER, 1/12 Muid, & ⅛ Dolii, dividitur in 2 *Minas*.
MINA, in 2 *Minota*.
MINOTUM, continet 2 *minores Modios* vulgo *Boiſſeau*.

BOISSEAU,juxta obſervationes Merſenni,continet tritici ℔ 16,cùm abſq; ſuccuſſione vel percuſſione, ad cumulum impletur; cumulus verò eodem teſte facit ℔ 3½, reſtant ergo pro modio raſili ℔ 12½. Cùm autem Modius major contineat 96 hoſce minores modios, erit triticum implens *Modium* illum *majorem* pondo ℔ 1536.

Expertum ſe idem dicit,in uncia libręcontineri 860 grana tritici,ut abſq; electione occurrunt,igitur libra 13760, modiuſque cumulatus (non raſilis ut Typographum erraſſe exiſtimo) 220160 grana complectentur; raſilis verò modius 172000 grana duntaxat.

Modius minor juxta codicē Ludovici l. 22, tit. 10,complecti debet frumenti ℔ 18,unc.6,& 8 ſcrupulos. Ibidem quoque *Modius major* ſtatuitur 2640 ℔.

Rotomagi vulgo Roüan eſt menſura aridorum vocitata POINSON, quę capit 13 Modios minores, vulgo Boiſſeau. Item in Britannia eſt in uſu metiendis aridis menſura CHARGE dicta, continens 4 *Boiſſeau*: 10 verò Charge faciunt unam PIPAM: quę eſt lib. Amſterodamenſium 600; cùm 7 Pipæ,vel 70 Charge ęquentur Amſterodamenſi *Laſt* ſiliginis.

Italorum liquidorum menſuræ.

BRENTA, ſeu *Amphora*, menſura liquidorum Romana, conſtat 96 *Bocalib*: dividitur etiam in 13 & ½ Robas vel lapides, pro ſingulis numeratis 10 ℔; libræ vero ſunt 30. unciarum. Brenta repletur 42 Stopis Antverpienſibus, eſtque adeo pondo ℔ 252.

BOCCALE, conſtat 2. *Sextariis* vulgo *Mezzoboccale*,

BARILE, ſeu *Cadus*, menſura liquidorum Tuſcana, conſtat 20 lagenis, Italis *fiaſco* dictis. Repletur Barile 18 Stopis Antverpienſibus, eſtque adeo pondo ℔ 108 Antverpienſium; *fiaſco* verò ℔. 5, unc: 6, drach: 3, circiter. Tria Barila faciunt unum-

STAAR, quæ menſura capax eſt 54. Stoporum Antverpienſium, & eſt pondo ℔. 324.

MOSTACHIO vel *Moſtacio*, eſt vas Candicum, capiens 3 ½ ſtopos Antverpienſes, & eſt pondo ℔ 22 ½.

BOTTEL, ibidem *Vas* ſeu *Dolium* eſt, conſtans 34, 35, etiam 38, *Moſtacis*.

BOTTA, Venetiis capit 38. *Moſtacios*; qui etiam *Zechi* & *Cantari* dicuntur. 76 Moſtaci faciunt Brentam, ſeu Amphoram.

BIGONCIO ſeu *Congius*, ibidem eſt menſura conſtans 4 *Quartis*: Quartam verò implent 18 Stopi Antverpienſes, eſtque adeo pondo ℔ 108, & æquatur Barili Romano. *Bigoncio* verò capit 72 Stopos Antverpienſes, & eſt pondo ℔ 432.

SECCHIO, *Hydria* Latinis, capit 15 ½ Stopos Antverpienſes. Eſt autem hæc menſura terreſtris & civica; cùm illa prior aquatica & navalis ſit.

Ibidem menſuratur olivum AMPHORA: quę capit 4. *Bigoncio* ſeu *congios*; Bigoncio verò 4. *quartas*. Hæc eadem conſtat 2 *Bottis*: Botta verò 38 *Moſtacis*.

MIGLIARO, uſitata in Italia olivi menſura, eſtque Venetiis 1210 ℔. Veronæ 1738 ℔: facitque 8 *Brentas*, 11. *Baſſas*; Brenta autem componitur ex 16 Baſſis. Patavii 1185 ℔, quæ æquantur 1100 ℔, Antverpienſibus. Vincentiæ, ut Venetiis. Tarviſii 1117 ℔.

Sunt adhuc præter jam enumeratas liquidorum menſuras, & aliæ: ut MASTELLO, CARA, CONSI: quæ 10 faciunt 1. *Caram* Tarviſianam.

Item SALM: quę menſura in Apulia & Calabria facit 10. *Star*, quilibet verò Star, 32 *Pignatelli*, ſeu *ollulas*: æquaturque *Salm* Gallico *Bariqu*, ſeu *Filet* vel *ſemiquartali*, eſtque ex hoc capax ſtoporum Antverpienſium 39. & pondo ℔ 234.

Eorundem aridorum menſuræ.

QUADRANTALE, capit 3 *Modios* Romanos; Modius 8 *Heminas*; Hemina 2 *Sextarios*. Eſt verò Quadrantale 52. ℔. 8 unc: Amſterodamenſium, cùm 80. Quadrantales faciant unam Achanem ſiliginis Amſterodamenſem.

STAR. Menſura navalis Veneta, eſt pondo ℔ Amſterodamenſium 131 & ½. ſeu unc: 4; cùm 32 Star faciant unam Achanem ſiliginis Amſterodamenſem: 24 verò Star hordei idem præſtant.

Item

Item. Amſterodamenſis Achane æquatur 80 Star Mantuanis, 34 Modinenſibus, 96 Patavienſibus, 112 Florentinis, 102 Vincentinis, 32 Zarenſibus, 48 Ravennenſibus, 29 Tarviſianis.

MOSA, vel Modius, Menſura item Veneta, quarum 7 ½ faciunt Amſterodamenſem Achanem. Alibi dividitur modius in 14 *Peſas*, quarum ſingulæ conſtant 10 ℔; libræ verò 30 unciis. Alibi item in 4 *Degalatro*; vel 16 *Sextarios* diſpeſcitur.

CORBA, Latinis *Corbis* vel *Cophinus*, menſura aridorum Bononienſis; æquaturque Star Veneto; cùm 32 Corbæ faciant Amſterodamenſem Achanem.

MEDIMNUS, Menſura aridorum Sicilienſis, continet 6 *Modios*; Modius verò 16 *Sextarios*: & eſt Medimnus pondo ℔ 110, Unc: 8, dr: 3, circiter Amſterodamenſium: 38 Medimni faciunt Amſterodamenſem Achanem.

Idem Medimnus dividitur in Cypro in 2 *Cypros*, vel 4 *ſemicypros*: 40 Medimni æquant Amſterodamenſem Achanem.

Ibidem Modius dividitur in 16 *Gabenos*, vel *Sextarios*: 2 modii faciunt 1. *Ponticum*.

MINA, vel MINALI, Menſura aridorum Genuenſis & Veronenſis: tales 23 ½ æquant Amſterodamenſem Achanem: ſed Veronenſes 75.

SOMA, Menſura aridorum Brixienſis: tales 16 replebunt Amſterodamenſem Achanem.

SALM, Menſura aridorum Sicilienſis, conſtat 16 *Tumanis*: eſtque major vel minor: 8 majores, vel 10 minores, conſtituunt Amſterodamenſem Achanem.

CARA, in Apulia æquatur Venetiano Star; duplex autem in uſu eſt. Illa quâ ſiligo menſuratur, conſtat 36 *Tumanis*: Illa verò quâ hordeum, capit 48 *Tumanos*, illis ſuperioribus æquales: eſtq; ideo Cara pondo ℔ Amſterodamenſium 131 ½. 32 Carę ſiliginis, & 24 hordei, conſtituunt Amſterodamenſem Achanem.

Germanorum liquidorum menſuræ.

RUHTE, capit 2 ½ *Fuder*.

FUDER, Latinis *Vehes*, conſtat 6 *Amphoris*, vulgo *Ohma* & *Ame*; idque in ſequentibus ſuperioris Germaniæ civitatibus. Coloniæ Agrippinæ, Wormatiæ, Vlmæ, Francofurti ad Mœnum, Oppenheimi, Herbipoli, Moguntiæ, Wirtembergæ. Alibi autem capit 10 Ohmas, ut Heidelbergæ & Spiræ. Viennæ verò, & in tota Auſtria 16 Ohmæ, vel Amphoræ, faciunt Culeum.

Item Falkenheimi, & Durchemi, atque Auguſtæ Vindelicorum, 8: Ie, id eſt Ohmę, componunt Culeum.

OHM, vel AME, Latinis *Amphora*, conſtat 20 *Quartis*, vel 80 *Menſuris* vulgo *Maſſen*; vel 2 Urnis vulgo *Eymer*; idque Coloniæ Agrippinæ, Wormatiæ, Lipſiæ, Francofurti ad Mœnum, Vlmæ, Oppenheimi; Moguntiæ, Norimbergæ, Herbipoli, & Viennæ Auſtriæ. Heidelbergæ

gæ verò & Spiræ dividitur Ohma in 12 *Quartas*, & quarta in 4 *Menſuras*, vel *Cantharos* vulgo *Kan*. Item Falckenhemi & Durchemi partiuntur Ohmam in 15 *Quartas*, quarum ſingulæ conſtant 4 *Menſuris*. Rurſus Wirtembergæ capit Ohma 16 *Inne*; ex his verò una 10 *Menſuras*. Nec non Auguſtæ Vindelicorum 2 *Modii*, vel 12 *Beſontz* conſtituunt Ohmam. Denique in quibuſdam locis repletur Ohma 60, 64, vel 72 Cantharis.

EYMER, Latinis *Urna*, Norimbergæ, Herbipoli, atque in tota Franconia dividitur in 64 *Menſuras*. Viennæ Auſtriæ capit 32 Octavas, vel 128 *Seilten*. Sabonæ, vulgo Brixem 144 Menſuræ faciunt Urnam: 8 verò Menſuræ, conſtituunt 1 *Parcede*.

Rurſus Vrna in tota Miſnia, & planè per totam ſuperiorem Germaniam eſt 36 ℔: ſed Lipſiæ 40 ℔; & dividitur in 3 *Stubechen*. Hęc item menſura ſecatur in 4 *Cantharos*, vulgo *ein Kann* vel *Maß*: & quilibet Cantharus complectitur 2 *Noſſel*, *vel Sextarios*, vel *Quartas*. Nec non Sextarius componitur ex duabus *Heminis* vulgo *Halbkarter*. Hemina denique complectitur duas parvas menſuras, *Octavas*, vel *Maßlein* dictas.

MAAS, vulgo *Kann*, Latinis *Cantharus* vel *Congius*, in omnibus fermè ſuperioris Germaniæ Civitatibus eſt unius ejuſdemque capacitatis; ſubdiviſiones verò ejus minores jam recenſuimus. Quantum ad pondus iſtarum Menſurarum, ſic accipe. Paſſim id uſurpatur in Germania, ut aliæ ſint libræ Menſurales, aliæ Ponderales; quod & ſuperius monuimus: Lipſiæ enim 32 unciæ menſurales faciunt 26 ½ ponderales: & alibi in Miſnia, 24 unciæ menſurales, conſtituunt 20 uncias ponderales: id eſt, ſunt menſurales ad ponderales, ut 12, ad 10, vel 6, ad 5; juxta perantiquum Romanorum morem. Hoc itaque poſito, erit Ohma Wormatienſis, Francofortana, Vlmenſis, Oppenheimenſis, Colonienſis, Wirtembergenſis, Moguntina, Heidelbergenſis, Spirenſis, Argentoratenſis, Falckenheimenſis, & Durchemienſis conſtantes 80 Congiis, æquales Antverpienſi Amæ, quæ conſtat 50 Stopis, & eſt pondo ℔ 300; cùm Stopus Antverpienſis (ut infra dicetur) ſit pondo ℔ 6. Et ex hoc Cantharus Germanię eſt pondo ℔ Antverpienſium 3, unc. 12. Item, *Eymer* ſeu *Urna*, & *Fuder* vel *Vehes*, nec non *Ruhte*, aliéque minores menſuræ, quas jam ſuperius enumeravimus, non difficulter ex hoc ad pondera revocabuntur, cùm jam pondus Canthari, vel potius liquoris in illo contenti habetur.

Rurſus, 128 Canthari Norimbergenſes, Herbipolitani, Franconici, Viennenſes, Auguſtani, ſunt 300 ℔ Antverpienſium: ſinguli verò ſigillatim ſumpti, æquant pondus 2 ℔, unc. 5 & ½ Antverpienſium.

Lubecenſia dolia cerviſiaria, æquantur Amę Antverpienſi, cùm repleantur 50 Stopis Antverpienſibus.

Eorundem Aridorum menſuræ.

LAST, Latinis ex Græco *Achane*, Pondus & onus vel menſura Nautica. Conſtat Hamburgi 3 *Wiſpel*, quorum ſinguli continent 30 *Modios*, vulgo *Scheffel*: Modius autem eſt pondo 50 ℔ Amſterodamenſium, & 9 unc. angl. 12, gran. 22 circiter, ac propterea Achane conſtans 3 *Wiſpel*, ſeu 90 modiis, eſt pondo ℔ 4554, unc: 3, angl. 1, gr. 28.

Item

Item, æquatur *Wispel* 6 Amis Antverpiensibus: & 83 modii Hamburgenses æquant Amsterodamensem Achanem. Rostochii & Lubecæ, 96 Modii faciunt Achanem propriam: & 85 iidem Amsterodamensi æquantur. Stetini in Pomerania, 72 Modii componunt Achanem propriam: sed Amsterodamensem $\frac{6}{7}$ illius efficiunt: Stralsundanæ verò $\frac{3}{4}$ idem præstant; quam 32 Dolia vel 6 Modii constituunt.

SCHIFFPFUNDT, Pondus, vel onus, & mensura Nautica, usitatissima omnibus Germanici Oceani & Maris Balthici accolis. Est pars aliquota Achanes, & respondet proxime Romanorum Medimno, seu Modio majori, vel potius Trimedimno à nobis superius jam descripto; & Hispanorum, Gallorum, Italorumque *Cargo*, *Carco*, *Charge*, & *Carico* æquatur. Hac eâdem mensurâ non grana tantùm omnis generis mensurari solent, immò etiam variæ merces & pondera expenduntur. Constat autem Hamburgi aliis minoribus ponderibus *Lispfundt* dictis 20; seu est pondo ℔ 300 Lubecæ, & Hafniæ in Dania, atque Stokholmiæ in Suecia, etiam 20 Lispfundt constituunt Schiffpfundt; qui etiam est pondo 320 ℔. Aliarum civitatum hujus mensuræ capacitas & pondus suis locis reservatur.

LISPFUNDT, est Portio aliquota superioris ponderis Schiffpfundt, Modium navalem dicere possis: estque Hamburgi 15. ℔, Lubecæ 16 Marcorum, Stralsundæ 16, ℔.

MALTER, & *Molder*, respondet quodammodo capacitate & pondere superius descriptio Schiffpfundt: estque quasi Medimnus terrestris quarundam superioris Germaniæ civitatum. In Misnia enim complectitur 16. Modios, quorum singuli sunt pondo 20 ℔: & propterea est mensura hæc pondo ℔ 320. Viennæ; & per totam Austriam, componitur eadem mensura ex 32, modiis, vulgo *Achtel*, vel 64 semimodiis *Halb achtel* vel *Spinten* dictis: cùm autem modius ille sit pondo ℔ Amsterodamensium 21 & 14 unc: Malter est ℔ 700: 6 verò tales mensuræ æquant Amsterodamensem Achanem: Coloniæ verò Agrippinæ idem efficiunt 18 Medimni: quorum singuli sunt pondo ℔. 233, unc. 5, Angl. 6, gr. 21 $\frac{1}{7}$.

Belgarum liquidorum mensuræ.

ROEDE. Est Pertica mensuralis & respondet Romano *Semi-culeo*. Dordraci constat 10 *Amis*.

AME, constat 10. *Schrewe*: quę mensuta *Amphoram* Romanam refert.

SCHREWE, implent 10 *Stoppi*: & hæc mensura non inconvenienter Romanorum *Urna* dici potest.

STOOP, quasi *Congius* Romanus antiquus, capit 2 *Kan* vel *Pot*: quę & *Mengel* alibi vocantur.

KANN, POT, & MENGEL, *Sextario* Romanorum similis; capitque 2. *Pintas*.

PINTA, Latine *Hemina* dici potest, cùm sit Sextarii semissis.

Rursus, AMÆ 10. Dordracenses faciunt 14. $\frac{1}{7}$. Antverpianas; pro singulis numeratis 50 Stopis. (ut supra jam dictum) Cùm verò Stopus Antverpiensis sit pondo ℔ 6. erit Roede Dordracensis pondo ℔ 4400, *Ama* verò Dordracensis 440 ℔, *Schrewe* 44. ℔. *Stopp* ℔ 4, unc. 6, angl. 8. *Kann*, ℔ 2, unc. 3, angl. 4. *Pinta* denique ℔ 1, unc: 1, angl. 12. Antverpiensium.

Item, eadem ROEDE ſecatur in 2. *Dolia*: quorum ſingula ſunt 500. Stoporum Dordracenſium, vel librarum 2200: quibus ſi appoſueris 50. ℔ propondere ipſius Vaſis, erit Dolium Vino repletum pondo ℔ 2250: duo verò dolia facient 4500 ℔. Ea propter igitur eſt id in uſu, ut cùm navis oneratur, ſumantur 2, ejuſmodi dolia pro una Achane tritici.

Item, 14 *Amæ* Amſterodamenſes æquantur 10 Amis Dordracenſibus: ſed Ama Amſterodamenſis dividitur in 64 Stopos: eſtque propterea Ama Amſterodamenſis ℔. Antverpienſium 314, unc. 4, angl: 5, gran: 22 circiter. Stopus autem ℔. 4, unc 14, angl: 11, & gr: 10 circiter. In Friſia Ama capit 40 *Kann.* vel 160 *Mengel.* Mechliniæ in Brabantia 80 *Mengel*: adeoque Mengel Mechlinenſis duplus eſt Friſici: & quod eſt Mechliniæ Pinta id in Friſia Mengel: ſed tàm Mechlinenſis Ama quàm Friſica etiam Lovanienſis Bruxellenſis, Sylvaducenſis & Bredana, æquales ſunt Antverpienſi pondere & capacitate: Lovanienſis verò Mengel æquatur Cantharo Germaniæ. Lovanienſis & Bruxellenſis Ama dividitur in 48. Stopos: Sylvaducenſis in 50: Lugduno-Batava, Delphenſis, Verenſis, Fliſſingenſis, & Middelburgenſis in Zelandia, Gandavenſis, & Brugenſis in Flandria, atque Leodienſis, ſecantur in 60 Stopos. Item, 50 Stopis Antverpienſibus, æquantur 54, Hagenſes, & Ruremondani, 72 Ziricceenſes, 26 Neoportani & Oſtendani. Amæ tàm Brugenſes, quàm Middelburgenſes, Verenſes & Fliſſingenſes, 14. $\frac{1}{2}$, æquantur 16 Amis Dordracenſibus. Eſt præterea in uſu ad liquores dimetiendos Brugis *Roede*; quæ continet duo *Vaſa*; horum autem quodlibet 22 *Sextarios*, vulgo *Seſtiers*: & rurſus unus ex his capit 16 Stopos.

Dolia omnia *cerviſiaria*, per totam Brabantiam capiunt 54 Stopos Antverpienſes. In Flandria replentur 60, & etiam 64 Stopis Flandricis. Hollandica æquantur Brabanticis: Amſterodamenſia tamen requirunt 56 $\frac{1}{2}$ Stopos Antverpienſes. Hæc rurſus ad pondera non revoco, cùm ex pondere Stopi Antverpienſis, facilè id notum fiat.

Eorundem aridorum menſuræ.

LAST, Lat: *Achane*, componitur Amſterodami cùm triticum menſuratur ex 16 Medimnis Navalibus, vulgo *Schippont*; pro ſingulis numeratis 300 ℔: eſtque propterea 4800 ℔. Cùm autem ſiligini dimetiendę adhibetur eadem menſura, tùm 14 Schippont eam conſtituent, quorum ſinguli, æquabuntur pondere & capacitate prioribus: adeoque erit Achane ſiliginis pondo ℔ Amſterodamenſium 4200. Ibidem quoque numerantur pro una achane 27. Medimni vel modii majores, vulgo *Mudden*: horum autem quilibet conſtat 4 minoribus modiis ſeu *Quartariis*, vulgo *Schepelen*: capit igitur achane 108 hoſce minores modios. Item numerantur etiam pro una achane 29 *Sacci*, capientes ſinguli 3 *Octavas* ſeu *Achtelingen*. Nec non 24 orcæ vel cadi ſalſamentarii: vel etiam 20 $\frac{1}{2}$ dolia anguſta, vel farinaria: aut 15 $\frac{1}{2}$ craſſiora conſtituunt achanem ſiliginis. Rurſus 18 dolia cerviſiaria, vel *Amæ* Antverpienſes idem præſtant. Hæc autem faciunt 3 Vaſa vinaria: ſed numerantur 2 Vaſa, pro una achane ſiliginis: quia talia 2 Vaſa ſunt pondo ℔ 4200 circiter: cùm enim Quartale ſeu Quadrantal aut Cadus Vini, ſit pondo ℔ 500, facient 2 Vaſa, ſeu 8 quartales 4000 ℔: Tria verò ejuſmodi vaſa, ſeu 12 quartales ſiligine repleti, dabunt 4200 ℔: (ipſis vaſis ponderi huic non anno-

annumeratis) ſinguli enim capiunt ſiliginis ℔ 350 circiter. Sed hîc obſervandum eſt, non omne triticum, ut & alia grana, ejuſdem eſſe ponderis, ut & ſupra dictum: deprehenſum enim eſt, Achanem tritici Amſterodamenſem eſſe aliquando ℔ 4800; aliquando verò 4200 duntaxat. Item Achane ſiliginis eſt aliquando pondo ℔ 4200, & etiam 4000 ℔: Hordeum verò 3400 ℔. Avena rurſus multo illis granis levior eſt, ac propterea in quibuſdam locis, menſura quâ avena menſuratur major eſſe ſolet illâ menſurâ quæ ſiligini metiendæ adhibetur. Cùm ex obſervationibus Merſenni libra Pariſienſis capiat grana tritici 13760: hæc autem cùm ab Amſterodamenſi deficiat 16 granis, igitur habebit Amſterodamenſis libra 13776 grana tritici: Achane verò cùm ſit pondo 4800 ℔, conſtabit iiſdem granis 66124800. Embdæ 15½ Dolia ſeu Modii majores, conſtantes ſinguli 4 minoribus modiis, illis *Werpen* dictis, faciunt achanem; ſed 55 *Werpen*, æquant Amſterodamenſem achanem. Antverpiæ componitur achane ex 32 *Quartis*; quarta ex 4 Modiolis vulgo *Muekens*: & 38 quartę æquant Amſterodamenſem achanem. Rotterodami 3 *Octavæ* faciunt 1 *Saccum*; & 28 ſacci unam achanem propriam; ſed Amſterodamenſem 87 octavæ efficiunt.

Mudde, Modius major, præter illa loca quæ jam ſuperius enumeravimus, Lovanii dividitur in 8 minores modios, qui *Halſter* dicuntur: tales autem modii 13, implent Amſterodamenſem achanem. Bruxellis tales modii 10½; Trajecti ad Moſam 7; Sylvæ ducis 12½ idem præſtant. Gandavi partitur modius in 6. *Saccos*; ſaccus in 2 *Halſters*, Halſter in 2 *quartas*; quarta in 2 *Muekens*: ejuſmodi autem 4 modii cum 7. *Halſters*, Amſterodamenſem efficiunt. Brugis idem modius *Hoet* dicitur: qui ſecatur in 4 *minores Modios*; Modius minor in 4 *Quartas*; quarta in 2 *Spintas*: tales menſuræ 17½ numerantur pro una achane propria; ſed pro Amſterodamenſi 17½. Yperis 12 *Raſiren* conſtituunt modium, Raſir quilibet conſtat 4 doliis: & 25 raſiri faciunt illic achanem: 75 verò iidem, unam dant majorem menſuram dictam *Ikinck*; quaſi triplam achanem. Rurſus 24 raſiri pro Amſterodamenſi numerantur achane. In quibuſdam minus nobilibus Flandriæ locis Raſir (quem modium minorem dicere poſſis) diſpeſcitur in 4 *Awots*; Awotus in 4 *Pintas*: Pinta verò eſt 8 ℔. Leovardiæ in Friſia modius habet 12 *Lopen*, ſeu minores modios: horum autem 36½ ab Amſterodamenſi achane non differunt quicquam. Middelburgi in Zelandia modium majorem, qui illis etiam *Hoet* dicitur implent 16 *Sacci*; quaſi minores modii: quorum 41½ requiruntur ut propriam conſtituant achanem; ſed Amſterodamenſi 40 ſatis ſunt. Dordraci modius major etiam *Hoet* dictus, conſtat 8 doliis: & 3. *Hoet* (qui ſunt quaſi medimni vel *Schif-fundt* navales) Amſterodamenſem achanem non ſuperant.

post Amſtero damenſe Achanem.

Polonorum liquidorum menſuræ.

Beczka, Lat: Dolium, juxta conſtitutionem Regni in Anno 1565, ſtatuitur 72 congiorum, ſeu cantharorum, qui Polonis *Garniec* dicuntur. At juxta conſtitutionem Anni 1598, eſt 62 congiorum duntaxat.

Vaſa Dantiſcana, ſeu dolia cerviſiaria, conſtant 180 *Stofis* Dantiſcanis. Expertum verò eſt, hoſce 180 Stofos, Antverpiæ eſſe duntaxat 81 Stopos Antverpienſes: atque adeo dolium eſſe pondo ℔ Antverpienſium 486: & 1

Stofus Dantiſcanus eſt pondo ℔ 2, unc 11, angl. 4 Antverpienſium, ejuſque ſemiſſis, quæ Halbe dicitur eſt 1 ℔, unc: 5, angl: 12. Ex dictis facilè colligere licet Stofum Dantiſcanum, Poto, ſeu ſemiſſi Stopi Antverpienſis, eſſe minorem 4 unciis, & 16 angl: Antverpienſibus. Habeo præterea ex meis propriis obſervationibus, congium Polonum eſſe capacem liquoris duorum circiter Stoforum Dantiſcanorum. Dolium igitur Polonum conſtans 62 congiis, ſuperatur à Dantiſcano 26 Stofis Dantiſcanis, ſeu congiis 28 propriis minus eſt Dolio Dantiſcano. Inde jam manifeſtè patet, congium Polonum cùm ſit pondo 5 ℔, unc: 6, & 8 angl: Antverpienſium, quàm proximè æquari veteri congio Romano, quem jam ſuperius deſcripſimus: & firmiter crediderim, primos Poloni congii inventores voluiſſe ut æqualis Romano eſſet capacitatis: ſed cùm omnia in rebus humanis, temporum iniquitate labantur in deterius, & momentaneis planè obnoxia ſint mutationibus, non mirum eſt, hunc quoque eſſe aliquantò immutatum imminutumque unciarum aliquot capacitate. Porro cùm Dolium Polonum conſtans 62 congiis, ſit pondo ℔ 334, unc: 12, angl: 16 Antverpienſium, æquabitur proximè $\frac{1}{4}$ Dolii veteris Romani, vel 7 Amphoris. Semicongii Poloni, qui *Pulgarca* dicitur, ejuſque ſemiſſis, cui *Kwarta garcowa* nomen eſt, ex præmiſſis non ignorabitur pondus.

Ohma Dantiſcana, continet vini 110 *Stofos* Dantiſcanos, vel 20 *quartas*: idq; fœcibus etiam vino puro annumeratis: ſed abſque his 104$\frac{1}{2}$ Stofi, vel 19 quartę, eandem replent.

WIADRO, eſt menſura capiens 20 congios.

Eorundem aridorum menſuræ.

LASZT, Lat: Achane. (ut ſuperius dictum eſt) Habetur in Polonia, Lithuania, Pruſſia, Livonia, cæteriſque adjacentibus provinciis, maximo in uſu menſura hęc: eſtque promiſcuè tam navalis & aquatica, quàm etiam terreſtris, quâ non tantùm grana ſegetum, verùm etiam alię merces aridę & liquidę, vel menſurantur, vel certus numerus ponderum ſub illius nomine comprehenſus intelligitur. Ut achane lini vel canabis, Dantiſci eſt pondus 60 lapidum, vel 2040 ℔ Dantiſcanarum. Item achane lupuli conſtat 12 *Schiffpfundt*, vel medimnis navalibus, id eſt ℔ 3830 Dantiſcanis. Rurſus achane farinæ, mellis, mulſi, cerviſiæ, cineris, picis liquidæ, vel concretę, comprehendit 12 Dolia: ſalis autem 18. Quantùm ad ſegetum grana attinet. Conſtat achane ubique paſſim in Polonia 60 modiis minoribus, qui *Korzec* vocantur idiomate patrio; ſed hi ſunt variæ capacitatis & ponderis. Dantiſci conſtat achane ſiliginis 15 medimnis navalibus, vel *Schiffpfundt*: horum autem ſinguli capiunt 4 minores modios illis *Scheffel* dictos: quorum unuſquiſque rurſus comprehendit 16 modiolos, qui *Matzen* indigetantur. Ibidem achane tritici conſtat 16 Medimnis navalibus: ſed id reſpectu ponderis tritici (cùm ſiligine ponderoſius triticum ſit) intelligendum eſt; 60 enim, hoc, ut & illud, conſtat modiis. Obſervatum verò eſt achanem ſiliginis Dantiſcanam eſſe pondo ℔ Amſterodamenſium 4245; cùm Dantiſcanarum ſit 5100. (*Schiffpfund* enim Dantiſcanus eſt pondo ℔ Dantiſcanarum, 340: conſtatque 10 lapidibus, quorum ſinguli ſunt 34 ℔. Alter vero ibidem minor, conſtans 20 *Liſpfund*, quorum ſinguli pendunt 16 ℔ Dantiſcanas, aliis mercibus ponderandis adhibetur) Item achane tritici Dantiſcana eſt pondo ℔ 5440. Igitur ex dictis pondus ſiliginis in modio Dantiſcano contentę non ignorabitur: cùm enim ſit $\frac{1}{60}$ achanes, erit ℔ 85; triticum verò pendet ℔ 90, unc: 10, quart: 5, num: pond: 1 $\frac{1}{2}$.

Regio-

Regiomontana & Elbingenſis achane, eſt pondo ℔ 6400: & conſtat 16 *Schiffpfundt*, quorum unusquiſque eſt 400 ℔, ſeu 20 *Liſpfundt*. Ejuſmodi achanes 6, faciunt Amſterodamenſes 7. Rigenſes, Revalienſes,& Narvenſes 12 Schiffpfundt:pro ſingulis numeratis 10 lapidibus,vel 400 ℔,componunt achanem pondo ℔. propriarum 4800; ſed Amſterodamenſium 4000 duntaxat.

KLODA, & *Maca*. Hoc aridorum menſuræ genus uſurparur in Minori Polonia, & Ruſſia Rubra, quæ eſt circa Leopolim, Præmiſliam Iaroſlaniam, & uſque ad montes Carpatios extenditur. Conſtat 4 *modiis* vel *quartis*; vel 8 *ſemimodiis*, vulgo *Pulmiarek*; vel 16 Decimis-ſextis, quæ *macka* dicuntur;vel 32 trigeſimis-ſecundis *pulmacek* vocitatis:Hæc verò $\frac{1}{17}$ eſt capax Leopoli 4 congiorum Polonorum: & integra *Maca* habet 128 congios. Ex dictis manifeſtum eſt, hujus menſuræ $\frac{1}{17}$ æquari Urnæ Romanorum veteri: ipſam verò 32 Urnas complecti, ſeu eſſe Romanarum 1280 ℔. *Maca* Iaroſlavienſis 160, Præmiſlienſis autem 130 congios capiunt.

CWERTNIA. Menſura hæc *Bimedimnus* dici poteſt, conſtatque Cracoviæ 2 *Medimnis*. Poſnaniæ capit 42 congios. Caliſſiæ habet 56 congios: hujus $\frac{1}{4}$, quę *Wiertel Kaliski* dicitur, eſt 14 congiorum,

KORZEC, Lat: *Medimnus*, vel *Modius major*. Cracovienſis eſt 16 congiorum, & ex hoc æquatur veteri Medimno Romano,ſeu 2 Amphoris,cùm ſit pondo ℔ Romanum 160, Hujus $\frac{1}{4}$ æquatur Vrnę veteri Romanæ, vel Sato Hebræorum. Lublinenſis capit 28 congios, eſtq; propè par Decimodio Veteri Romano. Sendomirienſis atque Varſavienſis conſtāt 24 congiis. Igitur eorum ſemiſſis 12 congios continens, æquatur Amphoræ Atticę juxta Fannium, nec non Hydriæ Romanæ juxta Villalpandum, atque Metretę ejuſdem: $\frac{1}{8}$ verò accedit capacitate ad Amphoreum Græcorum: & $\frac{1}{8}$ paulo minor eſt Modio Romano

BECZKA, Lat: Dolium. Menſuræ hujus ad arida dimtttienda uſus eſt in Lithuania, atque Ruſſia alba: capit autem granorum (cùm in menſurando infuſa grana premuntur manibus, & Vas ſæpenumero violenter ſuccutitur, & ad cumulum impletur: quod illic moris eſt) propè duos cados ſalſamentarios, & eſt pondo ℔ noſtratium circiter 350. Hæc autem menſura Vilnenſis eſt; cùm Smolenſcenſis illius ſit ſeſquialtera, adeoque ℔ 525.

Sunt prętęr jam enumeratas granorum cæterorumque aridorum menſuras, in Polonia, Lithuania, & Ruſsia, aliæ majores & minores menſuræ plurimæ: ut *Mirka*, *Szanek*, *Oſmaczka*: illas volens prætermitto, cùm minùs notę, nobileſque ſint, & ne lectori illorum deſcriptio faſtidium pariat. Illud addo quod etiam ſuperius monui, pondus menſurarum varium fore juxta varia granorum pondera.

Anglorum liquidorum menſuræ.

GALLON, conſtat	2	*Bottle.*
BOTTLE,	2	*Quartis*
QUART,	2	*Pintis.*

PINTA, eſt pondo 1 ℔ de *Troy*. Eſt igitur *Gallon* 8 ℔ Anglicarum de *Troy*: quæ autem librę iſtius ſit ad omnes alias, quas jam enumeravimus, proportio in pondere, ſuperius dictum.

Item 8 Gallones faciunt 1 FIRKIN. ℔ 64
16 Gallones facient 1 KILDERK. ℔ 128

18½ Gallones faciunt 1 RUMLET ℔ 148.
32 Gallones faciunt 1 BARREL ℔ 256.
64 Gallones faciunt 1 HOGSHEADS ℔ 512.
84 Gallones faciunt 1 TERTIAN ℔ 672
126 Gallones faciunt 1 PIPE ℔ 1008.
252 Gallones faciunt 1 TUNNE ℔ 2016.

Jstæ menſuræ adhibentur menſurando vino, & cerviſiæ Anglicæ fortiori *Ale* dictæ, ſequentes verò communi cerviſiæ metiendæ inſerviunt: minores tamen menſuræ à Pinta initio ſumpto, ad Gallonem uſque, utrobiq; ſunt & ponderis & capacitatis æqualis.

8 Gallones faciunt 1 FIRKIN · ℔ 72.
18 Gallones faciunt 1 KILDERK ℔ 144.
36 Gallones faciunt 1 BARREL ℔ 288.

Gallon cerviſiæ, in Flandria facit 2 Stopos, Amſterodami verò & Antverpiæ Stopium. 1, & ½.

Eorundem aridorum menſuræ.

WEY, conſtat 6 *Quartis.*
QUARTER, 8 *Buſchels.*
BUSCHEL, 4 *Pecks.*
PECK, 2 *Gallonib.*

GALLON, ut & ſupra dictum eſt pondo 8 ℔. Igitur *Wey* eſt pondo ℔ 3072.

Item, numerantur 4 *Buſchel* pro uno HALSTER: atque 20 ½ Halſter conſtituum unam Achanem

In Cornuvalia 20 *Quarter* faciunt 1. SCOR.

In Yrlandia atque Scotia, *Buſchel* continet 18 *Gallones.*

Orientalium quarundam nationum liquidorum menſuræ.

MATALI, vel *Matari*, Tuneti conſtat 36 Rotulis: eſt vas capax Stoporum Antverpienſium 5, adeoque pondo ℔ 30 Antverpienſium: 10 Matali conſtituunt Amam Antverpienſem. Tripolitani & totius Barbariæ *Matali*, conſtantes ſinguli, 42 Rotulis, æquantur 7 Amis Antverpienſibus & ½: capiunt igitur ſinguli loquoris ℔. 40 Antverpienſes.

ALMA, Menſura Conſtantinopolitana, capit liquoris Stopum Antverpienſem 1 & ½: & eſt liquor ille pondo ℔ 10 Antverpienſium.

DORACH, vel *Dorag*, eſt menſura liquidorum Arabica: Romanorum Amphoram referens: dividitur in 8 *Iohein.*

IOHEIN in 6 *Kiſt*, vel *Aſcat*, id eſt Congios Romanos.

KIST, vel *Aſcat* in 2 *Corbin*, quaſi Heminas Romanas.

CORBIN, in 2 *Keliath* vel Quartarios Romanos.

KELIATH, in 2 *Caffuk* vel *Arſive*, ſive Acetabula Romana.

CAFFUK, vel *Arſive*, in 2 *Cuatum*, id eſt Cyathos.

CUATUM in 4 *Salgerin*; quæ ſunt cochlearia Romana.

Johein, idem eſt apud Arabas, quod apud Romanos erat Congius (ut dictum) & apud Græcos Hina: capit 1 & ½ Stopum Antverpienſem. Dorach verò 12 Stopos.

Co-

ARTABA, etiam Ægyptiaca menſura, 18 Stopis Antverpienſibus æquipollet.

COLLATUM, ibidem eſt vas capax liquoris 6 Stoporum Antverpienſium

SABITHA, eſt menſura Ægyptiaca, quam 5½ Stopi Antverpienſes implent.

DADIX, continet liquoris 4 Stopos Antverpienſes.

COPHINUS, capit 3 Stopos Antverpienſes.

CHOENIX, ibidem quoque æquatur Stopo Antverpienſi.

MARES, & *Pontes*, repletur Semi-ſtopo Antverpienſi.

Earundem aridorum menſuræ.

METRETA, vetus Græcorum menſura, quę etiam nunc in uſu eſt, continet 12 *Choas*: 45 Metretæ conſtituunt illorum Achanem; ſed Amſterodamenſis 50 tales requirit.

ARTABA, ſeu *Atraba*, in Perſia dividitur in 25 *Capitha*, vel *Heminas*, vel *Hinas* 50. 45 Artabę faciunt Amſterodamenſem Achanem. In Ægypto dividitur Atraba in 5. *Aporrhymas*, vel 40 *Chœnicas*, vel 480 *Inia*, id eſt ſextarios: 45 Atrabæ Ægyptiacę æquant Amſterodamenſem achanem.

TOPIN, ibidem complectitur 10 Chœnicas.

EPHIN, ibidem quoque, continet 8 Sextarios, vel *Inia*.

CAFICI, conſtat in Barbaria 20 *Guibis*: 7 *Cafici* æquant Amſterodamenſem achanem.

DORAG, in Arabia cùm ad arida menſuranda adhibetur eaſdem ſubdiviſionis retinet, quas ad liquida jam enumeravimus: 80 verò Dorag reſpondent Achani Amſterodamenſi.

Et hæc ſunt quę de menſuris liquidorum & aridorum dicenda propoſueramus, ſi lectori non ſatisfecimus, veniam petimus, nec enim pro labore noſtro, qualiſcunque ille eſt, pœnam aliquam meremur, cùm pro poſſe noſtro, & eâ quâ par erat diligentia omnia peregerimus non alio reſpectu niſi Pyrotechnicum noſtrum alioſque mechanicos, juvandi ſtudio in his, quæ jugi meditatione & praxi aſſiduâ conſtruere & perficere conantur.

CAPVT XIII.

De menſuris intervallorum.

Cùm in ſequentibus, perſępè variarum menſurarum futura ſit mentiò, quibus tàm longitudines linearum, quàm & omnis generis ſuperficies, tùm & varia etiam Pyrotechnica corpora metiri ſolemus. Igitur ſummoperè neceſſarium, maximèque commodum illarum habuiſſe notitiam; habebitur autem ex his, quæ hoc capite proponentur à nobis: ordiemur verò ab enumeratione minimarum quę modò haberi poſſunt menſurarum, idq; ordine ac methodo Geometris uſitatâ, & propriis ut olim & nunc appellantur nominibus, hîc quoque loci illas vocabimus. Primùm itaque.

DIGITUS, Germanis *ein Finger*, Hebræis *eſbath*, Polonis *palec* dictus, conſtat 4 *granis hordei* in latum diſpoſitis & ſeſe tangentibus. Subdividunt quidam hordei granum in 5 *grana papaveris*, granum verò papaveris, omnium minimam ſtatuunt menſuram. At Merſennus expertum ſe ait *papaveris rubra* grana minora eſſe albis, cùm dicat, *Sinapis grana* duo ſe tangentia exæquare

æquare lineam unciæ pedis Gallici, papaveris alba grana tria id præstare, at rubra quatuor esse necessaria. Immò narrat idem diametrum seminis herbæ Scolopendrii vel Asspleni, ad diametrum *grani sinapis*, esse ut 1 ad 5. Erit igitur *granum Scolopendrii* minimum omnium granorum & seminum, cùm diameter illius in diametro grani papaveris rubri $2\frac{1}{2}$ contineatur. De granis arenę minutissimis, qualia sunt stapulensia, refert idem, quod 12 illa grana in rectum disposita, & sese tangentia æquentur uni liniæ unciæ pedis Gallici. Quapropter arenæ minutissimum granum, minima omnium mensura esto.

Uncia, Pollex, Digitus Maior, Germanis *Zol* & *Daum*, constat 4 granis hordei, & in partes 12, quæ *lineæ* dicuntur dispescitur.

Palmus Minor, Græcis *Doron*, Germanis *ein zwere Handt*, Polonis *Dlon*, constat 4 digitis.

Orthodoron, manus longitudo, constat 11 digitis.

Palmus Maior, vel *Spithama*, Græcis *Lichas*, Hebręis *Tophac*, Germanis *eine Spann*, Polonis *Piadz* dicitur, constat tribus palmis minoribus seu 12 digitis, vel 9 unciis: *quam mensuram* (ut Mersennus ait) *sumimus in expensa manu ab extremo pollice, ad extremum minimi digiti, quando major esse nequit intercapedo inter duas istas pollicis & minimi digiti summitates.*

Pes, Germanis *ein Fuß* & *Schuch* (quod mechanicorum vocabulum est) Polonis *Stopa*, constat 4 palmis, seu 16 digitis, vel 12 unciis. De pedis subdivisione Philander commentator Vitruvii sic habet in annotationibus ad cap. Vitr. 3. l. 3: *Sciendum itaque pedem principio in palmos quatuor, id est digitos 16, divisum fuisse* (*quod fatentur præter Vitruvium, Columella, Frontinus, Isidorus & alii*) *Quæ ratio, quum paulo difficilior aut minus expedita videretur, qui secuti sunt, pedem pro asse habentes, eum quemadmodum & omne aliud integrum* (*quod assem nominaverunt*) *in duodecim æquas partes divisêre. Unam portionem unciam dixerunt, Duas sextantem, Tres quadrantem, Quatuor trientem, Quinque quincuncem, Sex semissem, Septem septuncem, Octo bessem, Novem dodrantem, Decem dextantem, Undecim deuncem, Duodecim assem sive pedem. Eas uncias nostri cùm viderent pollicibus quadrare, non amplius uncias, sed pollices nominarunt. Et certè si componas, tres pollices quatuor digitos efficient.* (*Hîc non ago de observatione illa, qua apud Frontinum lib. de aquæductibus, digitus alius vocatur rotundus, alius quadratus, & rotundus tribus undecimis suis, quadrato minor traditur, quadratus autem tribus quartisdecimis suis rotundo major*) Hactenus ille de subdivisionibus Romani pedis. Notandum verò est pedes ubique gentium esse variæ longitudinis: alibi etiam duplices habentur, quemadmodum Swenterus narrat Norimbergæ esse duos pedes diversæ & inæqualis longitudinis in usu; cùm Pes Civicus vulgo *Stadtschuch* constet 12 unciis seu pollicibus, Mechanicus verò vulgo *Werckschuch* 11 duntaxat contineat uncias illis prioribus æquales: quæ tamen longitudo 11 unciarum subdividitur in 12 partes æquales, quas etiam ad similitudinem illarum unciarum quibus pes civicus constat, uncias vocant. Hanc pedum inæqualitatem, cùm plurimùm in operibus confusionis ac inexpeditæ difficultatis parere persæpé animadvertissem, cogitabam, præcipuarum per orbem universum provinciarum & urbium pedes, ad unum quempiam magis notum revocare, & omnes coæquare differentias; quod etiam in ponderibus & liquidorum aridorumque mensuris præstitimus jam. At cùm Mathias Dogen in sua Architectura militari nuper edita hanc nobis palmam præripuerit, itaque ut apud eum reperio istas pedum coæquationes, & ad

unum

unum Rhenanum reductiones, hîc loci in uſum noſtri Pyrotechnici, aliorumque Mechanicorum, appono.

Qualium pes Leidenſis, vulgo Rhinlandicus dictus, eſt partium 100 talium eſt.	*Amſterodamenſis*	968	*Geodeticus pro curia poſitus*
	Antverpianus	909	
	Alexandrinus	1200	
	Antiochenus	1360	
	Argentinenſis	891	
	Babylonicus	1172	
	Bavarus	924	
	Bremenſis	934	
	Brielanus	1060	
	Dordracenſis	1050	
	Goeſanus	954	
	Græcus antiquus	1042	
	Hafnienſis	934	
	Londinenſis	968	*Hic per totam Angliam uſurpatur.*
	Lovanienſis	909	
	Mechlinenſis	890	
	Middelburgenſis	960	
	Norimbergenſis	974	
	Pariſienſis	1055	*Regius dictus.*
	Romanus antiquus	1000	
	Samius	1200	
	Toletanus	867	
	Venetus	1120	*ex Bonajuto Lorino.*
	Ziricceenſis	988	

Addo. Obſervavi pedem Romanum antiquum (cujus ſemiſſis menſuram apud Philandrum Vitruvii commentatorem lib: 3. cap: 3. reperio, & quem ille dicit petitum eſſe ex antiquo marmore quod eſt in hortis Angeli Colotii Romę, qui etiam convenit cum eo qui eſt ſculptus in marmoreo epitaphio T. Statilii Vol. Apri. menſoris ædificiorum, quod opera Iacobi Meleghini ſummi Pontificis Architecti ex Janiculo non ita pridem refoſſum, in Vaticanum hortum tranſlatum eſt) eſſe ad Rhenanum ut 975 ad 1000.

Item, Merſennus ponit ad marginem lib: primi de menſuris &c. duplicem ſemi-pedis Romani antiqui menſuram. Unam dicit eſſe tranſumptam ex parietibus Capitolinis, & aſſervari in bibliotheca Pariſienſi. Hęc ut (expertus ſum) duplicata deficit ab illa pedis Romani menſura, quam Philander ponit $\frac{1}{339}$, à pede verò Rhenavo $\frac{1}{450}$, ſeu $\frac{50}{10000}$, eſtque adeo Pes hic ad Rhenanum ut 950, ad 1000. Sed id etiam animadverti, *pedem* hunc *Capitolinum* ne puncto quidem à *pede* noſtro *Polono*, (cujus exactiſſimam menſuram penes me habeo) differre; hujus autem etiam in Lithuania uſus eſt. Altera ibidem ponitur à Merſenno, menſura ſemi-pedis Romani, quam Villalpandum deſumpſiſſe ait ex congio Farneſiano. Hanc duplicatam, ſuperat menſura pedis Romani quam Philander adducit $\frac{6}{975}$, eſtque proportio hujus ad Rhenanum quæ numeri 969 ad 1000. Ait quoque ibidem Merſennus pedem Gallicum Regium (cujus etiam ſemiſſis menſuram ponit,) majorem eſſe Rhinlandico 6 lineis ſeu pollice dimidio. Sed cùm menſuram hanc duplicatam pedi Rhenano applicuiſſem, inveni pedem Gallicum, majorem eſſe pede Rhenano $\frac{50}{1000}$. Eſt igitur juxta obſervationes meas ratio Gallici pedis ad Rhe-

nanum, quæ 1050 ad 1000. Sed de pede ſufficiant dicta, jam alias quoque majores menſuras videamus.

PALMI-PES, Græcis *Pentadoron* & *Pigon*. Eſt menſura conſtans 20 digitis, id eſt pede & palmo: ſumiturque à ſummo cubito, ad extremitatem complicatorum in pugnum digitorum.

CUBITUS, & *Ulna*, Hebræis Ammah, Germanis *ein Elen* & *Elebogen*, Polonis *Lokiec*, conſtat 24 digitis, vel 6 palmis, vel ſeſquipede, vel 18 unciis. Sumitur ejus menſura à ſummo cubito ad extremitatem medii digiti. In Perſia & Ægypto Cubitus Geometricus conſtat noſtris 6 Cubitis. Anglis cubitus *Yard* dicitur, ubi 3 pedes, & 9 unciæ faciunt ulnam.

Ulnarum quoque ut & pedum cum maxima ubique locorum differentia ſit, ac ſumma inæqualitas, illarum etiam coæquationem, & ad pedem Rhenanum reductionem, ex eodem opere Mathiæ Dogen petitam hîc ſub pono.

Qualis Pes Rhinlandicus eſt partium 1000, talium Ulna eſt.

Amſterodamenſis	2196
Antverpiana	2210
Dantiſcana	1842
Erfordienſis	1326
Florentina.	1846
Francofortana ad Mænum	1760
Hamburgenſis	1842
Leidenſis	2187
Lubecenſis	1842
Londinenſis	2904
Magdeburgenſis	2105
Norimbengenſis	2105
Oudewaterana	2190
Revalienſis	1768
Rigenſis.	1768
Toletana	2600
Vliſipponenſis Varra	2662

Addo ex Merſenno, Ulnam Pariſienſem conſtare pedibus Gallicis 3. dig: $7\frac{1}{2}$. Erit igitur hæc ad Pedem Rhinlandicum juxta noſtras obſervationes ut $3820\frac{1}{6}$ ad 1000. At juxta Dogenum, ut 3808 ad 1000 circiter. In Polonia Ulna conſtat 2 pedibus: & hæc eſt juxtan oſtras obſervationes ad pedem Rhenanum ut 1900 ad 1000.

Præterea ait Merſennus, Brachium Florentie, ſeu ulnam vel cubitum, eſſe ad pedem Gallicum ut 43 ad 24. Et cubitum Hebræum juxta pedem Capitolinum ſtatuit pedis 1, dig: 4. & 3, *lin.*

GRADUS, *Greſſus*, & *Paſſus* ſimplex, Germanis *ein einfacher Schrit*, Belgis *een Stap*, vel *trede*, Polonis *Krok*, conſtat $2\frac{1}{2}$ pedibus.

PASSUS, Germanis *ein doppelter ſchrit* conſtat 5 pedibus.

ORGYA, Germanis *ein Klafter*, Belgis *eene Vademe*, Polonis *Sazen*, continet 6 pedes: hanc menſuram Julianus Aſcalonita Architectus vocat Ulnam.

CALAMUS, & Arundo, Hebræis *Kenech*, conſtat 6 cubitis: Hanc menſuram Merſennus conſtare ait (juxa rationem pedis Capitolini ad Gallicum, quæ apud illum eſt ut 130 ad 144, vel ut 65 ad 72, proximè) 8 pedibus & ſeſquidigito.

PERTICA, VIRGA, DECEMPEDA, Germanis *Meß-ruhte*, vel *Stange*,

ge, Belgis *eene Roede*, Polonis *Prent*, apud Romanos antiquitus conſtabat 10 pedibus, unde & Decempedæ nomen, & Geometræ Decempedatores Ciceroni dicuntur. Nunc infinitum variat in longitudine. Ut in Belgio Pertica Rhinlandica continet 12 pedes Rhinlandicos: ſed iſti 12 pedes facilioris calculi ergo, ut fractiones evitentur, à Geometris in 10 partes ſecantur, quarum ſingulæ etiam pedes nuncupantur: & rurſus in 10 uncias unaquæque pars dividitur. In Polonia & Pruſſia conſtat Pertica 15 pedibus. ſeu 7 ½ cubitis, vocaturque menſura Culmenſis, vulgo *Prent* vel *miara Chelmienſka*. In Territorio Norimbergenſi eſt 16 pedum. In Marchionatu Brandeburgenſi 12 pedes habet. In Gallia juxta Merſennum 22 pedes conſtituunt Perticam. In Territorio Gandavenſi 14 pedes in pertica numerantur; ſed alibi in Flandria 20 pedum eſt: pedes verò ibidem diverſæ quantitatis & longitudinis ſunt; quidam enim 10, alii vero 11 unciis conſtant. In Anglia 16½. In Yrlandia 18 pedes perticam faciunt.

FUNIS, CHORDA, CATENA, Germanis *ein ſchnur* & *Kette*, Romani *Arvipendium* dixere: Polonis *ſznur* & *Wenzyſko*, apud quos etiam conſtat 10 Perticis. Apud Agrimenſores variæ longitudinis eſt.

STADIUM, & *Aulus*, Germanis ein *Roß-lauff*, Polonis *Staja*, conſtat 125 paſſibus ſeu 625 pedibus: apud Græcos erat 100 paſſuum: eratque menſura hæc curſus hominis,

DIAULUS, duplum ſtadii erat, id eſt continebat paſſus 250

HIPPICON, continebat 4 ſtadia, ſeu paſſus 500: eratque curſus equi.

DOLICOS, conſtabat 12 Stadiis.

SIGNES, & *Schœnum*, in Ægypto continebat 60 ſtadia, etiam 40 & 20.

MILLIARE. Vox ſatis omnibus Europæis nota: à mille paſſibus quibus Romanum milliare conſtat, hæc menſura nomen ſortita eſt: ſed longitudo milliarium ubique ſummè variat. Collegimus igitur hîc, (ad meliorem unius loci milliaris, cum alterius milliari, comparationem inſtituendam, & ut differentiæ menſurarum quibus locorum intervalla metiri ſolent Geographi, appareant melius) plurimarum per orbem nationum itinerum dimentiones: (quæ quaſi milliaria ſunt) reducentes, omnes ad pedes Rhenanos; (quos hîc loci æquales concedimus Romanis veteribus; idque juxta Dogeni obſervationes ut id ſequens tabella monſtrat.

Millaria.	Pedes.	
Ægyptiacum	25000	*Schoennm* dicitur.
Anglicum	5454	
Burgundicum	18000	
Flandricum	20000	
Gallicum	15750	*Lieu* dicitur.
Germanicum	20000	*Parvum.*
	22500	*Mediocre.*
	25000	*Maximum.*
Hollandicum	24000	
Helveticum	26666	
Hſpanicum	21270	*Legua* dicitur.
Hirarium iter	15000	
Italicum	5000	

Lithuanicum	28500	*Milą* dicitur.
Moſchoviticum	3750	*Warſta* dicitur.
Polonicum	19850	*Mila* dicitur.
Perſicum	18750	*Paraſanga* dicitur.
Scoticum	6000	
Sueticum	30000	

Hęc de menſuris intervallorum dicta ſunto. Reliquas quibus agrimenſores in planis agrorum ſuperficiebus dimetiendis & jugerationibus, juxta diverſorum locorum conſuetudines utuntur, lubens prętereo, cùm ſint extra noſtrum propoſitum. Unicum addo: *Jugerum Polonum*, vulgo *Lan role*, (quod Germanis *morgen* & *jauchart*, Gallis *arpent*, Belgis verò *een bunderlandts* dicitur,) in latitudine habere funem unum, ſeu Perticas quindecim-pedales decem, id eſt pedes 150. Longitudinem verò illius ad latitudinem eſſe triplam, nempe 3 funium, vel 30 perticarum, adeoque pedum 450. Pedes verò quadratos continerere 67500. Ex his conſtat Jugerum Polonum majus eſſe Romano antiquo, cùm Romanum habens in longitudine 120, in latitudine verò 240 pedes (quod planum, etiam Actus quadratus duplicatus vocabatur) continebat duntaxat 2880 pedes quadratos: Pedes verò Romani (ut ſupra oſtendimus) ęquantur noſtris Polonis.

Item, 30 Jugera quadrata in Lithuania & Maſovia conficere unum *Manſum* ſeu *modum agri*, vulgo *Wloka*, quæ Germanis *Hube* vel *Huſe* dicitur. Eſt autem ejuſmodi agri latitudo 4500 pedum ſeu 30 jugerum, vel 300 particarum noſtratium: longitudo verò 1 jugeri, ſeu 30 particarum, vel 450 pedum. Quadrata autem iſtius agri area conſtat pedibus quadratis 2025000.

Item, in Maſovia dividitur latitudo jugeri in 2 *liras*, quas *zagon* dicunt: eſtque adeo una ex his lata pedes 75. Plura de his à Finitoribus & Geometris petenda.

Menſuram veram & exactam pedis Rhenani aliorumque cum hoc coæquatorum, invenies in Univerſali noſtro Pyrotechnico inſtrumento, cujus figuram & uſum, in parte ſecunda Artilleriæ noſtræ proponimus. Nunc autem huic libro colophone impoſito ad ipſam Pyrotechnicam praxim, quam ſequentibus libris pertractabimus, accedimus.

Finis Libri primi.

AR-

ARTIS
MAGNÆ ARTILLERIÆ
PARTIS PRIMÆ

LIBER II.

De Materiis & Materialibus in Pyrotechnia usurpari solitis,

CAPVT I.

De origine Salisnitri ejusque natura & operationibus.

NOtitiam Salisnitri multis ab hinc annorum chiliadibus viros eruditos & naturalis Philosophiæ peritos habuisse, Sacræ in primis testantur literę: ut lib 5. Moisis cap. 29 videre est. Ex prophanis verò auctoribus plurimi illius mentionem faciunt: è quorum numero, multa de hoc Plinius lib. 31. cap. 7,& 10. Vitruvius lib. 7. cap. 11. Aristoteles & Seneca. Dioscorides quoque lib: 5. cap 122. nec non Philostratus in vita Apollonii Tyanei: & plurimi alii quos enumerare longum, & in re adeo clara multorum testimoniis propositum meum fulcire velle, supervacaneum minimèque neneceſſarium est. At non desunt quidam ex recentioribus, qui Salemnitri hunc quo nos Pyrotechnici ad construendos ignes artificiales utimur, ab illo veteri nitro plurimum & formâ & virtute differre existiment, adeoque novum, nec ita pridem ab bellicorum tormentorum usum, inventum esse velint. Pro sic autem sentientibus, hæc quodammodo militat ratio: quòd scilicet constet ex auctoribus veteres unum tantùm Nitri genus agnovisse; mineralis nempè vel fossitii, aut sua sponte nullo humano adhibito artificio nascentis: cujus quatuor fûere species: Armeniacum, Africanum, (unde & Afronitrum: quod Avicenna Arabico vocabulo Baurach vocat) Romanum,& Ægyptiacum: quod à Nitria Ægypti regione in qua copiosissimè proveniebat, nomen quoque obtinuit Nitri. Narrat præterea Serapion mineras Nitri fuisse similes mineris salis communis, in quibus aquæ currentes congelarentur condensarenturque instar petræ vulgaris; & ex hoc Salpetrosum vel Salpetrę. Addit etiam Nitrum variorum fuisse colorum: album scilicet, rubeum, rufum, sublividum, & aliorum plurium. Nec non diversæ unum ab altero formę: unum quippe erat spongiarum modò fistulosum foraminosumvè, aliud verò densius solidiusque, & speculari persimile lapidi pellucidum, & in tenues fissile bracteas; ac maximè frangibile: ex quibus unum altero fortius, & in operationibus validius erat. Hæc de minerali Nitro ex auctorum testimoniis habemus: ubi quidem nulla Nitri artificialis seu factitii quo nos nunc utimur & vulgo Salpetræ, vel Salnitri, & Halinitrum dicimus, mentio fit. Cùm autem vetus illud Nitrum, vel jam interierit penitus,) quod tamen Scaliger Exoter. Exercit: contra Cardan: de Subtil: lib 15. exercit: 104. 15. falsum esse,& in Asia passim venale & Ægypto: nec non ex relationibus Ioannis Pardi in Etruriç agro ad oppidum, cui

Collis nomen eſt ſub prętura vallis Elſę foſsile eſſe dicat) vel ad nos non perveniat difficilè eſt judicium ea de re ferre, & collatis in unum utriuſque viribus & effectu, unum ab altero diſcernere, vetuſque aut novum hoc noſtrum Nitrum ſtatuere. Doctiſsimus tamen Scaliger citato loco, Nitrum vel illud vetus, vel ſi quod nunc eſt, à Salepetrę non parum differre contendit; idque partium tenuitate: verba ejus cùm ad rem noſtram plurimum valeant, huc transferre placuit: *Nam quemadmodum ſal aliud foſſile, aliud ex aqua maris, aliud è fontibus, aliud è cineribus, item vitrum aliud è lapide, aliud è ſilice: ita Nitro potuit à natura comparari. Itaque etiam è ſpecubus reſudat apud Plinium. Vulgare quod è terra exudans in ſalis modum concreſcit à Sole. Tantùm verò abeſt, ut Salpetræ ſit ſal foſſile, ut & à ſale & à Nitro diſtet partium tenuitate. Tam enim ſal, quàm Nitrum ita uritur: ut cineris quippiam relinquatur. Salpetræ univerſum abſumitur ab igni. Quare ſal foſſile terreſtre magis par eſt, quam Nitrariorum Nitrum: Nitrum hoc, quam illud quod ſtillat in ſpecubus. Quaſi flos quidam ſit illud ſpecuarium. An verò contra: hoc illo terreſtrius, quia minus aëreum? An illud hoc magis, quia plus diſcoquitur in Nitrariis, quam in ſpecubus? Exuctis tenuioribus partibus à ſole in Nitrariis, in ſpecubus non item. An ſpecuarium craſſius quia minus excoctum? ſicut acerbi fructus terreſtriores, quàm maturi, qui ſolem ebiberint. Sal autem foſſile ſale marino craßius tum propter coctionem, tum propter materiam. Huic enim aquæ, illi terræ plus. Utrumque autem ipſo Salepetræ minus tenue. Sudor enim eſt à Nitri quibuſdam principiis ſecundùm aliquam proportionem: ſed adeo tenuis, totus ut ſpuma ſit, totuſque abeat in ignem. Ac quemadmodum Camphora præſtantior, quæ rupto exit cortice, quàm quæ eximitur ex arboris vena: ita Nitrum, quod erumpit in Nitrarias, commendabilius eſt: quod in Strias exudat ſpecuum rimas occupans, tenuius, ſi partes ſpectes: ſi ſolis opus deſideras minus coctum. Quod hæret rupibus, in quibus inſolatur, ac propterea Salpetræ dicitur, analogiam habet atque affinitatis naturam cum ipſo Nitro, ſed aëreum magis eſt: atque ad Aphronitri veterum ſpeciem potius vergens. Etenim ſubluſtris purpuræ quaſi ſplendor quidam in Saliſpetræ cirris ſæpenumerò eſt à nobis obſervatus.* Jam ex hac clariſſimi viri ſubtiliſsima acutiſsimaque ratiocinatione luculenter patet, id eſſe inter nitrum & ſalempetrę diſcrimis, quod inter minerale aliquod perfectum; minuſque perfectum; politum & rude; aëreum & terreſtre; denique quod inter ſpiritum & corpus. Species igitur nobiliſsima quędam Nitri, Salpetrę eſt. Iſtum veteribus fuiſſe notum teſtimonium Plinii, ut alios miſſos faciam, evincit: apertè enim Salem hunc qui in cavernis ſua ſponte in rupium ſuperficies erumpebat, florem & ſpumam Nitri, ſalemque petroſum vel petræ nominat. Hujus nunc in quibuſdam locis perexigua, alibi etiam nulla copia. Ex ſuperficiebus murorum humiditati expoſitorum & veterum, maximè verò in cellis vinariis aliiſque conclavibus ſubterraneis fornicum concamerationibus tectis, albicantis pruinę, aut candidiſsimæ farinę, vel nivei ſacchari inſtar, ſalis hujus non planè ſpernendæ virtutis, & ipſimet ſæpè deraſimus aliquantum, & alios idem facientes obſervavimus. Hic ſi methodo artis noſtræ elaboretur, in criſtallinas congelabitur cirras: adeoque veterem quem Plinius & quem paulo ſuperius Scaliger deſcripſit, formâ referet. At cùm hujus non tanta detur quantitas, ut modernorum ubique gentium graſſantium bellorum poſtulat uſus & neceſſitas: habemus nos alium, cujus rudem primùm crudamque maſſam è terra artificialiter erutam juxta Pyrotechniæ regulas multoties repurgatam, defœcatam, elotam, clarificatamque ad eum omnimodę perfectionis perducimus gradum, ut & formâ, & virtutis officio, minimè Pliniano Scaligeranoque cedat Salipetræ. Quamobrem ſi illa quæ ſentio liberè

berè fari liceat, non amplius dubius animi & aſſenſus hæſitaverim, ſed apertè pronunciaverim, Scaligerum non alium Salempetræ congelatum, denſatumque in petræ formam intellexiſſe, niſi hunc cujus nos pręparationem, artificioſam augmentationem ſeu generationem, uſumque novimus: & ſequentibus libri hujus capitibus aliquot, eadem ſufficienter trademus. Id autem minimè obſtat, quod noſter non naturaliter & propriâ ſponte, qualis Plinii eſt, in rupium ſuperficies erumpens ſpecuumque rimas occupans condenſetur inſtrias, & ſic lapideſcat. Cùm enim ars in omnibus imitetur naturam, illius beneficio ea præſtare poſſumus, quæ ęquentur operationibus naturæ, immò eandem ſuperent: plurima namque videmus præſtantiſſimorum artificum opera, quæ improbus effecit pręſtititque labor, naturæ verò id minimè liceat. Concludendum igitur Salem noſtrum Pyrotechnicum, cujus virtuti nihil jam hac tempeſtate obſtaculo eſt, ſed omnia pervia patentiaque, aut veteri Salipetrę ſimilem, aut cùm illo unum eundemque eſſe. Nitrum autem vetus, cùm foſſile fuerit, aut etiam nunc eſt, terram noſtram, aut materiam ſalnitroſam proximè referre exiſtimaverim: & ſi noſtræ ſubjiciatur operæ auſim affirmare, futurum fore, ut nativum Salempetræ imitetur: immò ſi hic ipſe identidem clarificetur, tantò præſtantior puriorque evaſurus ſit; quod & in Saccharo ſaleque communi fieri animadvertimus. Quod autem exiſtiment nonnulli hunc ſalem noſtrum Pyrotechnicum eſſe recenter adinventum, id maxime falſum eſſe, præter jam dicta, vel hoc unicum argumento eſt, quod Hiſtorici fide digni inventorem Pyrii pulveris, vel ſummis laudum deprędicent encomiis, vel tot convitiorum exæcrationumque nominibus proſcindant, non quod Saliſnitri novam aliquam invenerit ſpeciem ad perniciem extirpationemque humani generis, ſed quod novum, nec dum antehac uſitatum pulveris nitrati, ex certis nitri, (jam tunc optimè noti) ſulphuris, carbonumque portionibus mixti, commentus fuerit compoſitionem: machinamque bellicam ignivomam; quam Bombardam appellaverat, confecerit: artemque ſimilium parandarum docuerit alios. Hoc tamen facilè conceſſerim, immò manibus pedibuſque in hanc iverim ſententiam, quòd ante Pulveris noſtri Pyrotechnici inventum, vel perexiguus vel certè nullus in ignibus artificialibus præparandis, Saliſnitri fuerit uſus: ſucceſſu id temporis, & ut dies ſubſequens prędecedentis magiſter eſt: cùm tantam in Pulvuere Pyrio; cujus Salnitri anima eſt, non abſque ſummo ſtupore & horrore quodam ſpectaretur vis: & quod totus abiret reſolvereturque in ignem: illiuſque eſſet dulciſſima eſca, variis quoque ignium artificialium inventis adhiberi cœpit; quod etiam in hunc uſque diem fieri videmus. Nec repugnat ſententiæ noſtræ quod Nicetas Choniates, atque Ioannes Zonaras de Igne Græco: cujus inventionem ante Conſtantini Pogonati Græcorum Imperatoris tempora fuiſſe narrant: Alii autem id ad Marcum Grachum ſed neſcio quâ fide referunt: & ejuſdem compoſitiones duas quas nos alio loco dabimus ex Arabicis libris exſcriptas Scaliger quoq; exercit. 133. lib: 15. adverſus Cardan: recenſet: in quibus inter alias combuſtibiles facileq; ignem arripientes, & arreptum pertinaciter uſque ad omnimodam ſui conſumptionem retinentes materias, non poſtremum, immò in maxima ad reliquas proportione Salempetræ, oleumque Nitri, obtinere locum video. De hoc ſic ſentiendum eſſe exiſtimaverim. Quod illud Saliſpetrę ad reliquas materias additamentum, vel planè novitium ſit, vel cùm tanti nominis auctorum fidem in dubium vocare piaculum habeatur, id ſaltim eo in paſſu tenendum eſt, quod inventio hæc paucis admodum eo tempore nota fuerit, atque pro maximo habita ſecreto: ideoque

que in hoc miracula quædam (ut Scaliger ait) canit ille Semimaurus. Illud etiam non inficias eo, veteres latere non potuiſſe Salemnitri combuſtibilem eſſe: per antiqua enim hęc (quæ & recens eſt) de Salenitri opinio, quòd licet viſui appareat candidus frigiduſq; tactui, in ſe tamen contineat ſpiritum rubicundiſſimum, calidiſſimum, & maximè inflamabilem. Et ſi cætera deſint teſtimonia, palam de ſale combuſtibili Sacri loquuntur codices, loco jam ſuperiùs à nobis citato. At maximè miror veteres Romanos, (Græcos enim atque Carthaginenſes illorum æmulos hîc non commemoro) quòd cùm omnium ſui temporis, rei militaris fuiſſent peritiſſimi, totque clariſſimas urbes aut contra oppugnantes hoſtes fortiter defendiſſent, aut per ſemetipſos obſeſſas, vario ignium artificialium genere incendiſſent, incenſaſque demum cepiſſent expugnaſſentque: cùmque ad hoſce ignes oleum incendiarium, quod & Naphtæ dicitur, ſulphur, bitumen, picem, reſinam, thus ſive mannam thuris, piceæ tędæ ramenta, ſtuppam, & ſi quod tale genus adhibuiſſent: nihilo ſecius tamen Salemnitri; cujus unius tanta vis atque potentia, ut illis omnibus materiis non dicam æquari virtute, immò longè eaſdem ſuperare valeat, vel ſpreviſſe penitus, cęteriſque poſtpoſitum non miſcuiſſe, vel virtutis ejus, Magiſtros ignium artificialium (quod hæſitanter dixerim, cùm ut Lipſius ait, *pauca nunc habeamus inventa ab ævo illo meliore & ſapientiore*) ignorantes fuiſſe, ideoque ad ignea opera non uſurpaſſe; vel quod magis credibile, licet adhibuiſſent, id in vulgus non ſparſiſſe, ſed tanquam ſummum Artis Pyrotechnicę cęlaſſe arcanum: immò in contrarium juraſſe ſciſcitantibus. Ac propterea cùm non niſi illis qui artificiales ignes præparabant id notum fuiſſet, nec Livius, nec Cæſar, nec Tacitus, nec Saluſtius, nec Polybius, nec Vegetius, nec cæteri multi, quicquam de hoc attigerunt, cùm inter præclara Romanorum geſta, Machinas, arma, igneſq; artificiales eorum deſcriberent. Ne jotta quidem unum in illorum commentariis de Salenitri, Nitro, aut Salepetrę quòd Romanorum ignibus artificialibus inſerviverint, reperiet quiſquam. Medicamentorum variorum compoſitionibus ut Romanos ita & Græcos, atque Arabes, & Ægyptios Nitrum adhibuiſſe, conſtat ex Galeni, Hippocratis, Theophraſti, Avicennę, Averrois aliorumque ſcriptis. Tenuiſſimæ quoq; Nili arenæ, quæ plurimo abundabant Nitro ad de albanda corpora Patrobio Neronis liberto advehebantur ex Ægypto. Et huic ſimile aliquid apud Ovidium de medicamine faciei:

Nec ceruſſa tibi nec Nitri ſpuma rubentis
Deſit, & Illirica quæ venit iris humo

Et inferius paulo apud eundem:

Thus ubi miſcueris radenti tubera nitro
Ponderibus juſtis fac ſic utrumque trahent

Ægyptii nitro ſuo raphanos aſpergebant, non aliter ac nos ſale. Macedones quoque aliquid de Nitro Calaſtręo; cujus non exigua & optimi copia fodiebatur in Clytis Macedoniæ, ad farinam addebant, cùm eam ſubigerent ad formandos panes. Sed jam forſitan per illa quę ſuperius attulimus, omnem poſthac de Salenitri contrariam noſtræ amovebimus opinionem, facilèque aliter ſentientes huic ſubſcribent veritati, quòd Salem noſtrum Pyrotechnicum veteribus fuiſſe notum, & veteris Nitri ſpeciem quandam, dum rudis atque impolitus eſt: politum verò clarificatumque Salipetrę & ſpecie & virtute, aut ſimilem, aut omnino æqualem ſtatuamus. His autem præmiſſis ad artificialem Salis noſtri prędparationem accedimus. Sed non injucundum, ſcituque non inutile id, quod corollarii loco huic capiti apponimus: rationem nempè cur Salpetræ in igne crepitet: idque ex ſententia Scaligeri con-

contra Cardanum l. 15. exercitat: 24. ut ſequitur: *Dii benè faciant ſalipetræ. Qui tametſi ignem concipit, tamen eximit nos ex tuis igneis difficultatibus. Ais, Salpetræ eſſe terreum, ac propterea in igne ſtrepere. Non eſt ea cauſa. Nam ſi propter terram ſtrepit, terra magis ſtrepet. At non ſtrepit. An eſt raritas? quam & χαυνότητα & συμφότητα dicit Ariſtoteles. Non eſt. Non enim fungus crepitat. An raritati juncta partium duritia? Non enim pumex crepitat. Cum his igitur aliquid oportet eſſe, quod pro cauſa cognoſcatur. Divinus præceptor in undecima ſectione quæſtionum, Sal dicit in igne crepitare, quia humoris in ſe plurimum continet: qui ab igni attenuatus, ſpirituoſam induit naturam. Sic enim interpretor πνευματῶται Sal tamen aërem potius, quàm aquam continere, aut ſaltem plus aëris intelligas: qui igneſcat. Quamobrem ex minori quantitate major factus iiſdem auguſtiis capi non poteſt: atque iccirco parietes rumpit illico. Quibus momentis aër eliditur, ex illarum reſilitione diſploſus. Id quod & in caſtaneis & in lauri frondibus, atque etiam Juniperinis evenit:* (puto baccis) *in quibus flatus multus, aquæ minimum. Pumex autem non diſſilit: quia totus intus pervius eſt: neque aër illi captivus cohibetur: ſed idem, qui circumſtat foris, intus commeat.*

CAPVT II.

De modo præparandi Salemnitri ex terra Salnitroſa.

Terra & materia Salnitroſa plerumque reperitur in maxima copia in locis obſcuris, umbroſis, & cavernoſis, ad quæ tam radiis ſolaribus, quàm pluvię, & omni dulci aquæ aditus pręcluſus eſt. Tum etiam in equilibus, & aliis clauſtris non ſubdialibus ſed tectis, ubi omnis generis pecora: ut ſunt boves, capræ, ſues, oves, & his ſimilia alia locari & concludi: nec non ubi homines ipſi urinam reddere ſolent. Tum denique in illis locis, in quibus poſt campeſtria commiſſa prelia, plurima cęſorum militum corpora in foveas conjecta, & ſuper illis immenſę terreę moles ſuperexſtructæ ſunt: ex his, poſt multa annorum intervalla, plurimum materię ſalnitroſæ erui vidimus in Valachia, atque Podoliæ deſertis inter Bohum & Boryſthenem: de quorum ſumma antea cum Tartaris Crimenſibus & Perecopenſibus, nunc verò dum hæc ſcribo, cum rebellibus Kozacis, vel utriſque, infelici marte certant Poloni. At faveant ſuperi cæptis Invictiſſimi Principis IOANNIS CASIMIRI Poloniarum & Sueciæ Regis, ut ſi æternâ ſic ordinante providentiâ prima Imperii ſuſcipiens gubernacula, à clementia atque benignitate: quæ Monarchas longè magis decent & ornant, quàm ſevera in hos quibus dominantur animadverſio, illa ordiri nequiverit, ultrici victriciq; ſimul gladio, miſerrimæ quondam nec aliud quicquam niſi ſervire doctæ: nihilominus tamen ſylveſtris in morem Onagri pluries contra leniſſimos etiam imperantium ſtimulos calcitrantis plebeculæ: nunc autem non libertatem duntaxat: cujus dulcedinem præ fœda barbarie non capit, immò dominium in alios quoddam ſomniantis, elatas ſupra humanum captum, & blandientis fortunæ illecebris dementatas infaſcinataſque cervices: cùm tandem ſalutaris ſeveritas vicerit inanem ſpem clementiæ, perfidię & rebellionis, totque patratorum ſcelerum (quæ referre etiam animus horret) pœnas luere faciat: Et immanibus horridiſque mactatorum cadaveribus multâ ſuperinjectâ humo, (ut ſub immenſo pondere Gigantum modo: quos ob ſimile crimen fulmine ictos à Jove, montibuſque obructos fabulata eſt antiquitas, gemant, ſeramque gerant pœnitentiam) novas erigat veteribuſq; plurimas annumeret moles. Habebit ſera poſteritas, ex quo & immor-

talem Tanti Regis canat gloriam, dum hęc victoriæ juſtæque ultionis trophęa, nobiliora longè magis quàm olim ſtultæ otioſæque oſtentationis ergo extructę Memphiticę fuêre Pyramides, mirabitur: & ex reſolutis in putredinem cadaveribus ſalnitroſam colliget materiam, pulvereſque noſtros fulmineos præparabit. Quorum fumum aut odorem potius, inquietę gentis improba proles ſi quando fatales renovaverit turbas, (culicum, cimicum, formicarumq; modo, quas ex combuſtorum ſui generis corpuſculis procreato fumo, aut abigi, aut ne moleſtiam ullam homini inferre audeant prohiberi, rerum naturalium periti ajunt) ferre non valens, aut quieta in obſequio ſuperioritatis à Deo ordinatę manebit, aut unà cum his, quorum in patriæ perniciem utetur operâ, in longinquas abigetur terras; nec poſt hac de reditu amplius cogitabit. Noſtra hæc vota ſunt, ex ſyncera in patriam fide profecta: quæ implebit ſummus ille bellorum arbiter, ſi ea ad gloriam nominis ſui referre animadverterit. Sed ut eo unde digreſſi ſumus revertamur. Jam experimenta terrę ſalnitroſæ videamus.

Triplicem terrę ſalnitroſæ apud Salnitrarios probandæ modum reperio.

Primus eſt. Ponatur ejus terrę quam ſalenitri impręgnatam eſſe ſperamus pauxillum in lingua: quam ſi mordacius arroſerit, ſignum habebitur non vanas fore impenſas & operam in ea elaboranda: ſin minùs, ut inutilis rejicienda.

Secundus hic. Fac ligneo aut ferreo acuto palo in terram pacto foramen: in quod candefactum immittito ferrum, & ſubito undiquaque occluſo foramine illud refrigeſcere illic ſinito: extrahito poſtea: ac ſi citrei & ad albedinem aliquantulum vergentis coloris in ferro frigefacto ſigna inveneris de valore & bonitate terræ non dubites.

Tertius denique. Inſpergito paululum terræ candentibus prunis: tum ſi ſtrepitum aliquem edere, & lucidas in altum ſurgere favillas obſervaveris, non diſſimili modo multo ſalenitri terram ejuſmodi abundare judicabis.

Jam verò poſtquam bonam & ad Salemnitri excoquendum idoneam terram inveneris, & aliquo ex ſupra poſitis experimento valorem ejus comprobaveris, magnam illius copiam effodi, & in unum locum comportari facito: habeatur quoque bona quantitas cineris uſti ex robore, fraxino, ulmo, acere vel aliis fortibus & duris lignis. Hujus cineris ſumantur partes duæ, & Calcis vivæ tres, ac unà benè miſceantur; ſerveturque materia hæc adſequentem uſum. Habeatur poſtea vas ligneum quod amplum ſatis habeat orificium, & plurium aquę urnarum capax ſit. In medio fundi illius terebretur foramen unius vel duorum digitorum in diametro: & tenuioribus ſarmentorum virgulis conſertè contexteque diſpoſitis cooperiatur: totus autem fundus, foramine quoque non excluſo, ſtramine conſternatur. Sic præparatum vas collocetur eo modo, ut & aliud minus recipiens liquorem ex ſuperiore vaſe effluentem, illi ſubponi queat. In vas hoc modo diſpoſitum imponatur terræ ſalnitroſę paululum exſicatę ea quantitas ut ſuper fundum vaſis ad altitudinem unius palmi emineat. Huic verò, mixturæ illius ex cinere & calce viva ad altitudinem duorum vel trium digitorum: poſtea iterum terrę ſalnitroſæ, & cineris ad eaſdem altitudines ut prius idque tamdiu alternatis vicibus, terra cineri, & cinis terrę ſuperimponantur, donec vas repletum ſit; relicto tamen ab orificio fundum verſus inani ſpatio ad altitudinem unius palmi. Infundatur poſtea recentis & dulcis aquę tantum quantum ſat eſſe videbitur, utque duos treſvè digitos terrę ſuperextet. Hæc ubi bene fracuerit, per recluſum inferum foramen guttatim in recipientem aquam deſtillare ſinito, habebiſque ſalnitroſum lixivium: cujus

ſi par-

ſi parva videbitur copia infuſio iteranda erit, ut ſemel adhuc, terram permeando & percolando, tanto plus ſubſtantiæ ſalnitroſæ aqua recipiat, & ſecum foras educat.

Hoc peracto, lixivium ex recipiente effundatur in magnum aliquod Caldarium, & igne lento prius, fortiori deinde decoquatur ad conſumptionem unius tertiæ. Affundatur iterum ejuſdem lixivii ea quantitas, ut caldarium repleat, & ſimili modo ut prius decoquatur: id autem eo uſque iteretur quoad lixivium ſuffecerit. Inter decoquendum verò ſpuma fervendo ejecta, & omnes immundæ fœces lixivio innatantes, cochleari ferreo vel cupreo foraminoſo collectę aſſeruentur. Tandem excoctum & optimè deſpumatum lixivium & ab igne remotum, effundatur in vas aliquod ligneum, & obturato benè orificio expectetur donec frigeſcat & clareſiat; eo modo ut omnis terrena ſalſugo in fundo ſubſidat: quâ poſtea ibidem relictâ, ipſam ſolummodo aquam puram, lentè effundito in caldarium ut antea feciſti, & ſubpoſito fortiori igne decoque ad conſumptionem medietatis, vel quoaduſque ſpiſſior denſiorvè evadat: & impolitum marmor vel ferrum guttatim delapſa congeleſcat. Denique ſubtracto igne paululum refrigeſcat: ac tum effundatur in ligneos canales vel vaſa alveata oblonga, lata magis quàm profunda. Non tamen plus hujus aquæ ſit in uno vaſe, quàm ut ſpatium unus palmi in altitudine occupet. Deinde Vaſa lineis vel laneis pannis craſſioribus contecta in frigido loco ponantur: tum poſt duos treſvè dies, reperietur Salnitri congelatus in ſtrias pellucidas, & criſtallo vel glaciei tranſparenti ſimillimas lateribus vaſorum adhærentes, vel pendulas ex bacillis decorticatis, in vaſe ante infuſam aquam prius variè diſpoſitis. Sal hic quàm diligentiſſimè colligatur: aqua verò quæ remanſerit recoquatur ut prius; fœces tamen & omnes immundities fundis varſorum adhęrentes ut inutiles ejiciantur.

Ne inter decoquendum aqua ex caldario bulliendo effluat, habeatur lixivium ex tribus quartis cineris ſuperius dicti & unâ quarta parte calcis vivæ conſtans: in quo diſſolvantur prætarea 4 ℔. Aluminis Rochæ ad ſingulas 100 ℔ lixivii ſumptę. Hujus aliquantum ſumatur, ac bullienti aquæ per intervalla paululum ſuperinfundatur: fiet ex hoc, ut & aqua foras erumpere geſtiens, fundum verſus reprimatur, & communis ſal terrenus ibidem ſubſidat.

Terra quę poſt deſtillatum lixivium in vaſe remanſerit, ponatur in loco aliquo cooperto, ab omni calore ſolis, & aquis pluvialibus immuni & præcuſtodito; nihilominus tamen frequenti vel hominum, vel jumentorum de ambulationi dicato: diſtendaturque ſuper plano terræ ad altitudinem unius pedis. Habeatur poſtea magna quantum fieri poteſt copia ſimi, vel ſtercorum omnis generis pecorum tam majorum, quàm minorum, & terræ ſuperinjiciatur ad altitudinem unius, duorum, trium, quatuorvè pedum. Sumantur quoque omnes deſpumatæ fœces inter decoquendum collectæ, & omnis aqua, quę poſt aliquotam Saliſnitri decoctionem remanſit (rejectâ tamen terreſtri materiâ & ſale communi) & ſimo ſuper inſpergantur. Sępius quoque, immò quolibet die multa urina humana collecta infundatur: quod faciendo, poſt decurſum duorum annorum, habebis terram plurimo Salenitri impręgnatam ut antea, immò copioſiore abundantem: quem juxta methodum ſuperius traditam facile colligere poteris.

CAPVT III.

De Salenitri clarificando.

Cùm in arte Pyrotechnica primum ac præcipuum pulvis Tormentarius ſibi vendicet locum : immò vis omnis, & horrendi Machinarum bellicarum effectus, non alìò quam huc referantur. Omnis autem pulveris tormentarii vigor & virtus, in Salenitri benè præparato, & ab omni extranea materia purgato conſiſtit. Non ſatis igitur eſt ex materia ſalnitroſa ſalem ejuſmodi extraxiſſe : ſed neceſſarium quoque bis aut ter, (immò pluries adhuc, ſi tantò majorem pulveris effectum habere volumus) purgaſſe & clarificaſſe. Id autem fiet duplici modo.

Primus eſt hic. Sumatur ſalisnitri tantum quantum videbitur, & in caldarium imponatur : ſuperinfundatur poſtea aquæ dulcis ea quantitas, ut ſalemnitri diſſolvere queat : affundantur quoque aliquot cyathi lixivii ſuperius deſcripti ex cinere, calce viva, & aluminæ Rochę præparati. Tum ſubpoſito igne excoquatur ad liquefactionem ſalisnitri,& ad ſpumoſam bullitionem. Sit jam ad manum vas aliquod ligneum amplum ſatis : quod ſic diſponendum erit, ut aliud quoque fundo ejus ſubponi poſſit; qui perforatus ſit in medio. Imponatur deinde ſabulonis loti & benè purgati tantum, ut ad altitudinem unius palmi ſuper fundum vaſis emineat. Hic tegatur telo lineo : & aqua continens ſalem nitri liquefactum, ex caldario effundatur in vas. Tum lente deſtillando in recipientem, & ſabulonem telo lineo tectum penetrando, omnes noxias fœces & ſalem terreſtrem ſuper eiſdem relinquet. Ex recipiente rurſus in caldarium effuſa igne ut prius percoquatur, tantum quantum ad congelationem ſuffecerit. Denique effundatur in vaſa lignea oblonga, & ut ſuperiori Capite dictum, ibidem frigeſcat, poſtque duos treſvè dies Salnitri multo priore purior extrahatur; aqua verò quæ remanſerit iterum percoquatur. Sin autem puriorem adhuc vegetioremque ſalisnitri ſubſtantiam requiris, aliquoties iteranda erit operatio, obſervatis omnibus circumſtantiis quæ de hac ſecunda coctione dictæ ſunt.

Modus alter ſic habet. Imponatur Salnitri in vas aliquod cupreum vel ferreum, aut fictile vitreatum, & igni vaſi ſubpoſito, perque ſolitos gradus aucto exuratur, donec ſal liquefiat & fervendo bulliat. Jam ſumatur aliquantulum Sulphuris communis ſubtiliſſimè pulveriſati, & ſalinitri liquefacto ſuperinſpergatur : concipiet ſubito flammam, & quicquid pinguedinis vel noxii terreſtris ſalis non ſufficienter purgatus ſalnitri habuerit, exuret & multum clarificabit : injectio autem ſulphuris aliquoties iterari poterit. Denique liquefactum & purificatum ſalemnitri effundito in marmor politum vel laminas ferreas, aut cupreas, vel vaſcula aliqua metallica vel figulnea vitreata, & frigeſcere ibidem ſinito. Habebis jam ſalemnitri congelatum, Parium lapidem vel alabaſtritem colore & duritie quàm proximè referentem.

CAPVT

CAPVT IV.

De Salenitri reducendo in farinam.

Salemnitri purificatum impone in caldarium ſuper candentibus prunis in furnello accommodatum, & follium flatu vehementiorem ignem excitando expecta donec incaleſcat, & fumigando, humidumque evaporando uſque ad albedinem ſicceſcat: neceſſe quoque eſt ut inter exſicandum ſpatulâ ligneâ vel ferreâ ſalnitri agitetur, & ab imo truatur ne liquefiat. Infundatur poſtea aquę frigidæ & limpidæ tantum ut ſalemnitri cooperiat. Cùm verò ſolutus fuerit, & fervendo denſioris liquoris alicujus temperamentum habere videbitur, ſpatulâ ligneâ quàm velociſſimè fieri poterit miſceatur, nulla donec omne humidum evanuerit, & in ſiccam redigatur farinam interpolatione.

CAPVT V.

De Præparando Salenitri ex Flore Murario.

Colligatur bona quantitas floris hujus ex murorum ſuperficiebus in locis humidis & ſubterraneis exiſtentium: ſed & ex ruderè & fragmentis vetuſtorum murorum calci lateribuſque adhęrentem ſalem hunc colligere poteris; quod fieri Bruxellis in Brabantia obſervavit Petrus Sardi Romanus, ut l. 3, cap 49 ſuę Artillerię fatetur. Fiat deinde lixivium ex Calce viva cum aqua communi percoctum, & ſolito more clarificatum: impoſito verò ſalenitri in vas perforatum in fundo, & ſimili modo præparatum ut capite ſecundo hujus ſufficienter ſatis deſcripſimus, lixivium ſuperinfundatur, & ligneo bacillo benè miſceatur donec ſalnitri in aquam reſolutus ſit: deſtillet poſtea lentè omnis liquor in recipientem. Denique in caldarium effundatur: & igni primum exiguo, adauctiore poſtea urgeatur ad condenſationem & congelationem uſque ſufficientem. Reliqua peragantur juxta Regúlas ſuperius traditas.

Salis hujus antiquitus mulierculis etiam notitia quædam inerat. Quod de Maximæ Virginis Æmiliæ diſcipula refert Valerius lib. 1, cap. 1. quòd ea Veſtam adorante, cùm Carbaſum, quam optimam habebat, foculò impoſuiſſet, extinctus emicuerit ignis: id autem fieri potuiſſe ſcribit, ſi veteri deraſo muro, & farinâ ejus (quam nos etiam florem murarium dicimus) carbaſum refertam calidis duntaxat cineribus impoſuiſſet, aut eadem cineres reſperſiſſet. Solet etiam aliquando propria ſponte in ædificiis oriri ignis tam ſubitus ut prodigioſus exiſtimetur; quod Cardanus lib. 10. de variet: cap: 49 ejuſmodi ſali, vetuſtis murorum parietibus adhærenti adſcribit.

CAPVT VI.

De præparando Salprotico ex Salenitri.

Sumantur ſaliſnitri bis aut ter clarificati librę aliquot: ad quarum ſingulas addantur Salis Ammoniaci ℥ij & Camphoræ ℥ ß. & unà benè miſceantur. Materia hæc imponatur in vas aliquod ęneum,

& vini aduſti affundatur tantum ut duos treſvè digitos eidem ſuperextet. Deinde fortiori igni percoquatur donec totum humidum evaporet. Auferatur tandem ab igni, & quod reliquum in vaſe remanſerit effundatur in ollam fictilem non vitreatam. Hanc denique, orificio ejus optimè tecto, ſuſpende de loco ſuperiori aliquo; inferius verò colloca ſcutellam vitream: quicquid autem in exteriore ollæ ſuperficie albicantis humoris pruinæ aut floris murarii inſtar apparuerit, quàm diligentiſſimè abſterge & collige in ſcutellam inferius locatam; id autem toties iterabis, quoties ſimilem materiam erupiſſe animadverteris. Collectam ſervabis ad uſus varios ſequentes in re Pyrotechnica.

CAPVT VII.

De experimentis bonitatis Saliſnitri.

Ponatur ſuper tabula lignea munda & polita aliquantum ſaliſnitri, & ardenti carbone incendatur, ac ſequentia notentur.

Si ediderit ſtrepitum, qualem in communi ſale videmus cùm candentibus prunis ſuperinjectus fuerit, ſignum erit multo ejuſmodi ſale abundare.

Si fecerit ſpumam pinguem & denſam, habebitur pinguedinis ſignum.

Si poſt totius ſalis exuſtionem immundæ quædam fæces reſtiterint, in fallibilis nota eſt: ejuſmodi ſalem plurimum tetreſtris materiæ contineres, & quo major fuerit copia iſtarum fęcium, eo major quoq; quantitas ejuſdem materię Sali inerit, ac proinde multo minus purgatior, multoque minùs potentior judicabitur.

At ſi fecerit flammam claram, longam, & in plurimos radios diſpartitam, fundum verò tabulæ remanſerit mundum: arſeritque puri carbonis modo ſine omni ſpuma & crepitu horrido minuſque convenienti, purgatum benè, & perfectum eſſe ſalemnitri conjecturam capere licebit.

Aſſerit pręterea Joſephus Furtenbachius in ſua Artilleria, infallibile veſtigium eſſe bonitatis Saliſnitri, ſi poſt ſecundam clarificationem more ſolito peractam, (idque juxta modum primum clarificandi ſalemnitri Capite 3. hujus deſcriptum) non plus quam 4. ℔ ad ſingulas 100. ℔ deſiderentur. Sin verò ſecundâ rurſus vice clarificetur, ut alter modus ejuſdem Capitis innuit, quatuor quoque ut antea libras deeſſe opportebit.

CAPVT VIII.

De modo purgandi ſalemnitri ab omni noxia materia: ut ſunt, Sal commune, Vitriolum, Alumen, & omnis pinguedo.

Sume 2. ℔ Calcis vivæ, 2 ℔. Salis communis, Unam ℔ viridis æris, 1. ℔ Vitrioli Romani 1. ℔ Salis ammoniaci: omnia ſimul mixta pulveriſentur. Poſtea ponatur omnis materia in vaſe aliquo ligneo, & aceti vel vini, aut in defectu horum, aquæ dulcis limpidę ſuperinfundatur bona quantitas, & fiat lixivium: quod per tridui ſpatium ſibimet relictum clareſcat. Pone deinde ſalemnitri in Caldario, & ſuperinfunde tantum lixivii ut ſalemnitri cooperiat: percoque lento igni ad conſumptionem medię partis totius liquoris; reſiduum effunde in aliud vas: fæces autem omnes immun-

immundas, quas fundum caldarii petiiſſe videbis foras ejice. Frigeſcat poſtea aqua ſalnitroſa, & ulterius elaboretur, eo modo quem Capite hujus ſecundo deſcripſimus.

CAPVT IX.

De Modo Clarificandi Sulphur commune.

Non in Salenitri tantum, ſed & in Sulphure quoque multum terreſtris materiæ & noxię pinguedinis eſſe abſque ulla contradictione experimur. Si igitur commodis ex ſubtilioribus materiarum ſubſtantiis redundantibus gaudere volumus, operæ pretium faciemus ſi Sulphur quoque purgaverimus, & ſublimando, clarificandoque igneam & volatilem planè illi tribuerimus naturam. Id autem non difficulter efficiemus in hunc modum. Liqueſcat lento igne ſuper candentibus prunis infictili vel æneo vaſculo ea quantitas ſulphuris communis quę placuerit; fœx omnis & ſpuma ſulphuri liquefacto innatans, cochleari mundo tollatur: removeatur poſtea ab igne; & per lineam duplicatum telum exprimatur in vas aliud. Sic omnes fœces & quicquid alienæ pinguedinis ſulphuri inerit, lineæ telæ adhærebit, puriſſimum verò ſulphur tranſmeabit Vidimus aliquos etiam ſulphuri liquefacto & ab igne remoto certas Argenti vivi injicere portiones, & dum refrigeſcat ligneâ ſpatulâ velociſſimè miſcere quoad argentum vivum ſulphuri uniatur incorporeturque. Hoc pacto ſulphur multum confortari, & tanto volatilius evadere rationi conſentaneum eſſe, nos quoque ſubſcribimus. Non deſunt etiam quidam, qui ſulphuri liquefacto vitrum in tenuem redactum pollinem ſuperinjiciant, & ſpiritum vini cum aliqua portione aluminis ſuperinfundant, exiſtimantes plurimum id ad confortationē & clarificationem ſulphuris facere. Bonitas Sulphuris exploratur, compreſſo inter duas ferreas laminas. Si enim cereo fluat ſine ullo fœtore fluxu, & quod remanet rubicundum eſt, genuinum bonumque cenſetur. Ignis tam dulcis eſca eſt, & viciſſim hoc ab illo conſumi gaudet adeo, ut fragmenta ejus circa ligna poſita, è longinquo etiam ignem alliciant. Reperitur tamen quoddam genus Sulphuris quod nec ardet ut alia ſulphura, nec fœtet, ſed igni liquatum diffluit ceræ vulgaris in modum: tale autem reperiri volunt in Iſlandia ad Heclam montem, & in Carniola, teſte Libavio in priori parte Apocalip. Hermet. Eſtque ſulphur hoc, rubri coloris: quale etiam & in Tractu Hildesheimio reperi ſcribit Agricola lib. 1. de effl: terr. cap. 22: citant: Joh. Jonſtono Adm. Nat. Claſ. 4. cap. 13: ubi & aliorum quoque colorum eſt, ut palladium & viride, quod foris lapidibus adhęrere conſpicitur ut decuti poſſit. Lutei coloris optimum eſt. Vivum autem dicitur illud quod ignem nondum expertum eſt. Virgineum quoque à quibuſdam ex eo vocatur quòd in Campania mulieres eo faciem pingant.

CAPVT X.

De Oleo ſimplici ex Salenitri præparando.

Super tabella abietina benè exſicata, runcinâ lęvigata & polita, ponatur portio aliqua Saliſnitri clarificati; ſub tabella verò ſtatuatur pelvis ænea: cui ſubjiciantur flagrantes carbones. Jam caloris vi reſolutus in liquorem Oleo ſimilem ſalnitri, ſtillabit guttatimque decidet penetran-

trando tabellam in vas ſubpoſitum : id autem continuari poterit ad placitum cujuſlibet ; ſi recens ſemper apponatur ſalnitri.

CAPVT XI.

De Oleo ex Sulphure præparando.

Sulphuris clarificati ſumatur bona quantitas, & igne liquefactionis adhibito liqueſcat in vaſe fictili vel æneo : habeantur poſtea lateres rubri pervetuſti qui jam antea ad ſtructuram adhibiti fuerint : vel ſi iſti haberi non poſſint, ſumantur novi benè cocti, & aquam non experti : frangantur in truſtula fabę magnitudine ; & in ſulphur liquefactum projiciantur. Miſceatur deinde Sulphur cum fragmentis laterum eouſque quoad fragmenta totum Sulphur ebibant & abſorbeant. Hæc reponantur poſtea in Alembico ex furnello diſtillatorio pendente,& Chymica methodo diſtilletur oleum : quod erit ardentiſſimum, & ad ignes artificiales pręparandos accommodatiſſimum.

Aliter.

Repleatur phialæ vitreæ, oblongius aliquantum collum habentis (qualis eſt in Fig. 14) ventris pars tertia vel quarta ſulphure tenuiſſimè trito. Huic ſuperinfundatur ſpiritus terebynthinę aut olei nucum vel juniperi tantum ut liquor ille unà cum ſulphure medietatem ventris phialæ non ſuperet. Ponatur phiala ſuper calidis cineribus, ac ibidem per 8 aut 9 horas immoretur. Tum ſpiritus terebynthinæ convertet ſulphur in oleum rubicundiſſimum, ardentiſſimumque ut prius.

Sumunt quidam ad ardentiſſimum Sulphuris oleum conficiendum Sequentes materias. Sulphuris ℔ 1. Calcis vivæ. ℔ ß. ſalis Ammon: ʒiiij.

Norunt pręterea Chymici olei ex Sulphure præparandi modum (quod & balſamum vocant) cujus ea vis eſt,ut neque vivum corpus,neque mortuum ad putredinem tranſire ſinat : ſed adeo integrum tueatur, ut neque ulla cœleſtis impreſſio, vel ab elementis profecta corruptio, vel ab ipſorum ortu inducta, obeſſe ei poſſit. Paratur quoque (ut Trithemius docet) ignis quidam ex floribus ejus cum Borace & Spiritu vini, qui per multos annos inextinguibilis eſt. Et lampas ad cujus lumen homines abſque capitibus apparent.

CAPVT XII.

De Oleo ex Sulphure & Salenitri ſimul mixtis præparando.

Portiones æquales Sulphuris & Saliſnitri ſimul addantur, & incorporentur : poſtea in tenuiſſimum pulverem terantur, & cribro arctiore cribrentur. Materia omnis ponatur in olla fictili nova, & aceti albi fortiſſimi aut vini aduſti ſuperinfundatur tantum, ut materiam benè cooperiat. Claudatur olla eum in modum ut nullatenus reſpiret : & ſic relinquatur in loco calido, donec acetum evaneſcat. Tandem ex reliqua materia quę fuerit in olla,chymicis organis extrahatur oleum.

CA-

CAPVT XIII.

De Præparandis Carbonibus ad Pulverem tormentarium, & alios uſus in re Pyrotechnica.

Menſe Majo vel Junio cùm omnium arborum cortices propter abundantiam humoris facillimè delibrantur, ſcindatur bona quantitas virgarum ex corylo vel ſalice, altitudine unius, duorum, triumvè pedum, craſſitie verò pollicis dimidii: partes nodoſæ reſcindantur, & ut minùs utiles rejiciantur: reliquæ verò omni cortice nudatę, in parvos faſciculos connexæ, in furno calido optimè exſiccentur. Statuantur poſtea in una ſtrue ſuper ęquata terræ planicie perpendiculariter, & incendantur: poſtquam verò jam incenſa ſtrues benè flammam conceperit, & in flagrantes ſoluta fuerit carbones, ſubitò terrâ paululum humefactâ ſuperinjectâ, quàm diligentiſſimè contegatur, nullo relicto ſpiraculo: ut ſic omnis ſuppreſſa flamma, ac à nullo exteriori adjuta aëre evaneſcat; ſoli autem, & abſq; omni cinere exuſti remaneant carbones: hi poſt diei naturalis decurſum frigefacti eximendi, & ad ſequentes uſus ſervandi. Sin ſalicis & coryli ſufficiens non detur copia ad urendos carbones, vices horū tilia ſicca ſupplere poterit.

Si exiguam aliquam carbonum portionem præparare cupis, virgulta ſuperius dicta, vel lignum tiliæ, aut juniperi in parva fruſtula ſecta, & optimè ſiccata vaſi alicui teſtaceo includito, & operculo figulneâ cretâ ad orificium vaſis firmato, poſtea candentibus undique ſtipatum prunis, per unius horæ ſpatium ibidem in uno continuo & ęquali ſemper caloris gradu manere ſinito. Frigeſcat tandem ſua ſponte, & uſti eximantur carbones. Sunt qui mappas & lineā telā vetuſtā benè lotā & ſiccatā, hoc modo in carbonem redigant; cuius etiam non ſpernenda virtus in re Pyrotechnica.

CAPVT XIV.

De pulvere Pyrio conficiendo.

Modum conficiendi pulverem Pyrium, non ii tantùm qui rei Pyrotechnicæ ſtudent, & alii qui in eodem elaborando fecêre profeſſionem, cognitum habent, ſed plurimi etiam qui minora ſclopeta & geſtatorias ſeu manuales bombardas tractare ſolent: immò non pauci noſtrorum agreſtium, propriis manibus, nullis adhibitis artificioſis machinis & inſtrumentis, eundem conficere norunt. Vidimus enim plurimos (ut ex occaſione paucula referamus) Podolię & Ukrainæ incolas, quos nos Kozakos vocamus, diſpari planè à communi modo pulverem præparantes. Imponunt nempè Nitri, Sulphuris, & Carbonum certas ſingulorum portiones, (quorum proportionem unius nempe materiæ ad aliam ex ſola didicêre praxi) in fictilem ollam, & ſuperinfuſâ aquâ dulci, igni lento percoquunt duarum triumvè horarum ſpatio, donec aqua evaporet, & materia ſpiſſior denſiorque evadat. Hanc poſtea ex olla extractam, paululumque in ſole vel calido hypocauſto ſiccatam, per ſe taceum cribrum tranſmiſſam in grana minutiſſima reducunt. Alii autem infictili caprunculo aut catino, vel ſuper lapide plano & polito, materiam pulveri pyrio conficiendo deſtinatam ſubtiliſſimè terunt & incorporant: ac denique humefactam granulant. Supervacaneum igitur arbitramur multa ea de re verba facere, & ordinem ſeriemque in prępărando obſervari ſolitum deſcribere, ſufficiet

hoc capite mixturas aliquot ad triplicem pulverem conficiendum; optimas probatiſſimaſque propoſuiſſe.

Mixturæ Pulveris ad Tormenta Majora.		*Mixturæ pulveris ad Sclopita majora vulgo Muſquetas*		*Mixturæ Pulveris ad Sclopeta minora vulgo Piſtolas & alia.*	
1.		1.		1.	
Saliſnitri ℔	100	Saliſnitri ℔	100	Salisnitri ℔	100
Sulphuris ℔	25	Sulphuris ℔	18	Sulphuris ℔	12
Carbonum ℔	25	Carbonum ℔	20	Carbonum ℔	15
2.		2.		2.	
Saliſnitri ℔	100	Saliſnitri ℔	100	Saliſnitri ℔	100
Sulphuris ℔	20	Sulphuris ℔	15	Sulphuris ℔	10
Carbonum ℔	24	Carbonum ℔	18	Carbonum ℔	8

Mixturę pulverum ad Tormenta & Sclopeta majora, inter pinſendum vel ſimplici aquâ tantùm, vel aceto, vel urinâ, vel vino aduſto humectari & inſpergi poſſunt. Sin autem ad ſclopeta minora fortiorem vegetioremque ex optamus pulverem, ſuperiores duæ mixturę ſequenti liquore, vel aquâ ex corticibus malorum aurantiorum & citrinorum, vel limoniorum recentium chymicis organis diſtillata inſpergantur ſæpius, pinſenturque per horas 24: denique in minutiſſima grana granulentur.

Liquor autem componitur, ex vini aduſti Menſuris 20, Spiritus aceti ex vino albo, diſtillati Menſuris 12, Spiritus nitri menſuris 4, Aquæ ſimplicis ex Sale ammoniaco Menſuris 2, Camphoræ ex vino aduſto ſubactæ, vel cum ſulphure trito pulveriſatę, vel denique cum oleo amigdalorum dulcium in oleum redactę, Menſura 1.

Figuram Molę truſatilis ad formandum Pulverem Pyrium, inter Machinas & varia in armamentariis aſſervari ſolita inſtrumenta, parte ſecunda Artilleriæ noſtrę dabimus.

Mirum illud in Pulvere pyrio, quòd granalatus plus virium & effectus habeat quàm in pollinem redactus, curioſis admirandorum naturæ ſcrutatoribus diſcutiendum concedimus. Nos id ex praxi habemus, quòd in tormentis bellicis ſi piſtillo tormentario ita cogatur calceturque ut grana amittat & diſpulveretur, vim etiam ejiciendi globi eam amittere, quam habuiſſet, ſi moderatè coactus fuiſſet, adeoque vix aliquando ex orificio tormenti expellit globum: & ſimile id illi evenit quod pulveri aquâ modefacto, qui omni expultrice virtute ſpoliatus leviſſimè conflagrat cùm igni accenditur: & ſi in machina bellica reconditus ſit, immiſſo per foculum igni non expellit globum, ſed per ejuſdem foculi patulum foramen erumpens ardere non ceſſat priuſquam totus exuratur. Quid autem cauſę ſit quod denſatus nimium & in mollem redactus farinam pulvis pyrius vim expultricem amittat? Exiſtimaverim id eo fieri, quòd quamvis ſubtiliſſimus inter cætera elementa cenſeatur ignis, nihilominus tamen radii ejus non ſunt eum in modum penetrativi, ut corpus aliquod durum & compactum momentaneè tranſmeare queant; quod & in metallis verum eſt: illa enim quo ſolidiora fuerint, difficilius igneſcunt: ſpongioſa verò aut minùs ſolida citiſsimè calefieri videmus ex eo, quòd rara & fiſtulata ſint; ac per poros, qui aëre pleni ſunt, non difficulter in interiora recipiant ignem. Idem etiam in pulvere pyrio, qui, ſi eum in modum denſetur, ut ignis radii per foculum bellicæ Machinæ illapſi compactum illius corpus penetrare nequeant: ex eo, quòd inter pulveris grana, vacua nulla per quæ ferantur, ſint relicta, momentaneè pulverem totum non incendunt; in quo vis omnis illius ſituata eſt: adeoque per partes dun-

duntaxat abſumit pulverem ignis, quòd materiam ad hoc aptiſſimam nactus ſit:nec extinguitur quoad illa ſuffecerit;aut violenter ſuffocetur. Huic rei etiam ſimilè quidpiam evenit in pulvere qui variè diſperſus,nec in unum corpus collectus incenditur : ubi non diluitur quidem vis eſſentialis pulveris, aut potius ignis in pulvere,ſed actio propter partium diſtantiam: plures namque ſunt actiones,quarum una alteri ſuccedit,fatigatæ recens.Hujus veritatis praxis Pyrotechnica argumento eſt. Et ratio ſuperiùs adducta,illi quęſtioni cur granulatus pulvis ſuâ fortior farinâ ſit, inſerviet quodammodo : cùm in grano pulveris unita magis Saliſnitri cum Sulphure & carbonibus virtus videatur, in farina non item. Huic illud quoque addendum, quodſi tormentum bellicum longioris cannæ,pulvere non dico in farinam redacto, ſed granulato etiam ad orificium uſque repleatur, & non per foculum quidem,verùm per orificium tormenti in pulverem mittatur ignis, nequaquam tormẽto inferet damnum aliquod,cùm &per partes in pulverem agat,momentaneè pulverem totum incendere non valens,& quaſi per ſuperiora in inferiora operetur, quod ejus naturę maximè diſſonum eſt. Aut quod magis proprium, nullis mancipatus ſit carceribus, ligatuſque anguſti loci vinculis,nec ulla habeat obſtacula quæ libertatem quærendo amovere & rumpere debeat;ſed patentem ad orificium machinæ habeat exitum.

Nec illud ſilentio prætereundem arbitramur,quòd opinio minùs expertorum ſit, pulverem pyrium qui majora habuerit grana, potentiorem vegetioremque eſſe: quod quidem primo intuitu veriſimile videtur ob rationem ſuperiùs à nobis allatam, quòd nempè in uno grano majori, plus ſaliſnitri carbonibus & ſulphuri adhæreat : at ab altera parte falſum eſt, quia majora grana minoribus tardius reſolvuntur in ignem:& praxis Pyrotechnica docet pulverem in minutiſsima grana redactum,multo vegetiorem fortioremque eſſe:quod & facilius grana minora abſumantur ab igni,& (quod rei cardo eſt) major ſaliſnitri quantitas carbonibus & ſulphuri admixta ſit : cùm tantùm ad minora ſclopeta & manuales bombardas ejuſmodi pulvis parari ſoleat; ad tormenta verò majora bellica longè remiſsior minuſque diligenter elaboratus. Et cùm tormenta majora, majorem pulveris capiant quantitatem manualibus bombardis, majora quoque grana pulvis ille tormentarius requirit: ut tantò velociùs ignis radii per majora inter pulveris grana majora,ſpatia vacua labantur,pulveremque omnem in uno inſtanti reſolvant in flammam. Illud autem quod Nicolaus Tartaglia l. 3. quæſt: 10. ait, quòd nempe, pulvis ille tantùm granuletur qui minoribus bombardis inſervire debet: ut illius ea quantitas ex thecis pulverariis quę ad onerandam bombardam neceſſaria eſt commodiùs effundi: utque in vacuam orificio thecæ adhærentem (quę quaſi certa menſura onerando ſclopeto eſt) cannam infundi queat: quod (ut ait ille) difficulter fieret ſi in pollinem redactus eſſet: vel quia minuta illa farinæ grana magis cohœrent, & uno cadente continuo ſequitur aliud,unde plurimũ in uno inſtanti effunderetur farinæ:quę difficulter in vacuum cannę, reſerato ejus epiſtomio infunderetur,propter exiſtentem illic aërem : qui,totum illud vacui cannę orificium farinâ occupante, per denſum ejus corpus ſtranſire nequiret, & propterea non admitteret, aut violenter expelleret decidentem farinam:adeoq; tubulus ille non expleretur ad neceſſitatem : quod, dum pulvis granulatus eſt,nequaquam fieri ſolet:cùm inter grana pulveris facilis aëri fugiẽti pateat via, & poſtquã è tubulo illo ceſſerit, in thecam pulverariam ingrediendi, ſuccedendiq; in locum effuſæ farinæ meatus non impeditus. In tormento autem bellicò majori,cùm cochleari tormentario in vacuũ ejus mittatur pulvis, id non ſubeſt periculi. Hoc quidem verum eſt ab una

parte, quamvis illa ratio cur pulvis pyrius granuletur non ſit omnimodè vera ac genuina. At quod dicat ad tormenta majora non granulari pulverem, id ſimpliciter falſum eſt: patetque Tartagliam, nunquam Tormentarium vidiſſe pulverem, multo minùs aliquando galeatæ ſacra dediſſe Minervæ

CAPVT XV.

De Pulvere Pyrio variis coloribus colorato.

Pulveris communis Pyrii omnis nigredo ex carbonum atro colore reſultat. Poſſibile tamen eundem alio quoque colore tingere, ſi carbonum loco vel lignum putridum, vel papyrus alba humefacta priùs, poſtea in furno calido ſiccata & in pulverem trita, vel aliud quidpiam ſimile, facilè ignem arripiens & combuſtibile (ut in ſequentibus patebit) ſumatur, variique colores addantur. Proponemus igitur hoc capite mixturas aliquot ex quibus ipſimet propriis manibus ſæpius variis coloribus coloratos confecimus pulveres.

Pulvis Albus.

1.

Saliſnitri ℔ 6. Sulphuris ℔ 1. Medullæ ſambuci ex ſiccatæ ℔ 1.

2.

Saliſnitri ℔ 10. Sulphuris ℔ 1. Corticum vel partis lignoſæ canabi decuſſæ ℔ 1.

3.

Saliſnitri ℔ 6. Sulphuris ℔ 1. Tartari ad albedinem calcinati, dein in aqua communi in olla non vitreata ad evaporationem totius aquæ cocti ℥j.

Pulvis Rubicundus.

1.

Saliſnitri ℔ 6. Sulphuris ℔ 1. Ambræ ℔ ß. Sandali rubri ℔ 1.

2.

Saliſnitri ℔ 8. Sulphuris ℔ 1. Papyri exſiccatæ & in pulverem tritæ, & in aqua cinnabaris aut Ligni Braſiliani coctæ, & iterum exſiccatæ ℔ 1.

Pulvis Luteus.

Saliſnitri ℔ 8. Sulphuris ℔ 1. Croci ſylveſtris cum vino aduſto prius cocti, dein optimè exſiccati & pulveriſati ℔ 1.

Pulvis Viridis.

Saliſnitri ℔ 10. Sulphuris ℔ 1. Ligni putridi cum ærugine æris & aqua vitę cocti dein exſiccati ℔ 2.

Pulvis cæruleus.

Saliſnitri ℔ 8. Sulphuris ℔ 1. Scobis ex ligno tiliæ cum indigo & vino aduſto coctæ dein exſiccatæ & pulveriſatæ ℔ 1.

CAPVT XVI.

De Pulvere muto.

Multi multa de hoc pulvere, nos autem probatiſſimas tantùm aliquot mixturas hîc collegimus.

Pul-

1.

Pulveris Pyrii communis lib. 2. Boracis Venetę lib: 1. Trita & incorporata benè omnis materia granuletur.

2.

Pulveris communis ℔ 6. Boracis Venetæ ℔ 1. Lapidis Calaminaris ℔ ß. Salis Ammoniaci ℔ ß. Fiat pulvis granulatus ut ſupra.

3.

Pulveris communis. ℔ 6. Pulveris ex Talpa viva in olla fictili vitriata calcinata ℔ ß. Boracis Venetæ ℔ ß.

4.

Salisnitri ℔ 6. Sulphuris ℔ 1 ½. Pulveris ex cortice ſecunda ſambuci ℔ ß. Salis communis uſti ℔ 2. Fiat more ſolito pulvis granulatus.

Addo. Experire ſi placet quod nos non ſumus experti, ſed ex Portę magia naturali deſumpſimus: qui ait, ſi in pulverem Pyrium combuſta papyrus immiſceatur, vel vulgaris fęni ſeminis duplum optimè triti, validiſsimam in eo vim retorquere, ut nec flammam, nec ſtrepitum tam validum emittat. Strepitus cauſa aut ſonitus potius & horridi fragoris in tormentis bellicis non ad pulverem pyrium, verùm ad aëris complosionem referunt ſapientes. De hoc nos fuſius alio loco, ſed & hîc in gratiam muti pulveris apponimus Scaligeri ſententiam lib 15. Exer: Exoter, contr: Card. de ſubtil.exer: 25. *Longè pejus illud: cùm ſonitus cauſam à bellicis machinis editi, attribuis ſalipetræ. Nam tenuiſſimum in pulverem comminutum, cavernulas amiſit* (revocanda huc ſunt illa quę ſuperius ex eodem de crepitu Saliſpetræ attulimus) *Tonitru vero fit ex aëris complosione: quemadmodum & in clamore & in eo ſonitu, qui aliquando convicia ciet, aliquando riſum movet, ſimulque nares. ut occludamus cogit. Niſi & ibi quoque ſalpetræ inveniri quapiam ſuaſerit ſubtilitas. Nam ſane nullum in nubibus eſt. Pulvis autem quem Ferrariæ inventum narras, non edebat tonitru: quia ſine impetu impellebat.* Ex hoc patet quæ cauſa ſonitus. Pulvis autem mutus non aliâ arte pręparatur, niſi quòd per illas materias quæ quandam cum ſalenitri occultam habent antipatiam adnata illi tollitur vis, cùm pulveri pyrio communi admiſcentur: quarum aliquot ſuperius enumeravimus. Ajunt præterea quidam, idem quoque ſel lucei præſtare, ſi illo manibus illitis pulvis pyrius miſceatur: cujus veritatis penes auctores maneat fides. Apponimus Scaligeranæ unicum ſententię. Sonitum in Machinis bellicis ignitis non cauſari à pulvere pyrio, ſed ab aëris violenta diſploſione idque à ſimili, quod in ſclopetis pneumaticis, quæ ſolo duntaxat aëre onerantur fieri videmus.

CAPVT XVII.

De Experimentis pulveris Pyrii.

Bonitatem pulveris pyrii triplici modo experiri ſolemus: *Viſu* ſcilicet, *Tactu*, & *Igne*. Quantùm ad primum experimentum. Nimia in pulvere nigredo, ſignum eſt humiditatis: hæc ſi ſuper papyro munda ponatur, & eandem nigro tingat colore, ſignum erit, eum plurimum in ſe continere carbonum: cineritius autem ſubobſcurus Pulveris color, & aliquantulum ad rubedinem vergens, bonitatis veſtigium eſt.

Tactu pulverem experimur hunc in modum. Atterantur digito grana aliquot pulveris, quæ ſi facilè rumpantur, & in mollem farinam ſubitò redigantur, nimiam carbonum quantitatem huic pulveri ineſſe ſcias. Sin autem

tem eadem farina fortius ſuper tabula aliqua marmorea vel lignea benè polita teratur, reperiantur autem quædam granula molè perexigua quę digitum aliquantulò pungant, nec facilè diſpulverentur, ſulphur non benè incorporatum, nec pulverem apprimè eſſe elaboratum pronunciabimus.

Denique ignis beneficio in notitiam bonitatis pulveris facilè deveniemus: ſi nimirum puſillas aliquot congeries pulverum ſuper tabula lignea munda & polita, latitudinè dimidii palmi à ſe invicem diſtantes poſuerimus, & unicam tantùm ex omnibus incenderimus. Hęc ſi ſubitò flammam conceperit, & ſola tantùm, aliis non accenſis conflagraverit; idque cum fragore & ſonitu quodam: feceritque fumum album, clarum, & in aſcendendo velocem: in aëre verò circulus quaſi quidam ſeu corolla fumoſa appareat, perfectiſſimè elaborati pulveris nota erit.

Poſt deflagrationem autem, ſi in tabula remanſerint ſigna aliqua nigra, plurimùm ex carbonibus, iiſque non probè uſtis, pulvis ille in ſe continet. Si pinguedo, Salnitri & Sulphur de noxia illiſque naturaliter adnata pinguedine non benè repurgati. Si granula alba, & citrea, Salnitri non ſatis clarificatus, atque adeò multâ terreſtri materiâ & ſale communi abundans; Sulphur autem non probè tritum, nec aliis duabus materiis incorporatum.

Inſtrumenta Pyrotechnicorum varia quibus vigorem & bonitatem pulveris pyrii experiri ſolent, lubens omitto; cùm perſępè didicerim unum eundemque pulverem, ac in ęquali menſura ſumptum, ad diverſas tamen altitudinum gradus operculum projeciſſe. Unum ex hujuſmodi inſtrumentis, videri poterit apud Furtembachium; alia apud alios.

CAPVT XVIII.

De pulvere Pyrio vitiato confortando, & reparando.

Pulvis vitiatus dicitur ille, qui multum de primo ſuo vigore, quem antea habuit dum factus eſſet, remiſerit. Hujus autem rei non alia cauſa eſt, quàm diminuta & debilitata, nec non à ſulphure carbonibuſque diſgregata ſaliſnitri naturalis virtus & potentia. Minuitur verò illa in pulvere Pyrio, vel propter vetuſtatem, vel propter humiditatem. Propter vetuſtatem quidem, quia ſalnitri in pulvere Pyrio alligatus & incorporatus carbonibus, participat plurimum de illorum corruptione, cui naturaliter ob multam annorum tranſactam ſeriem obnoxii ſunt. Propter humiditatem verò maxima quantitas Saliſnitri ſeparatur à Sulphure & Carbonibus hanc maximè ob cauſam, quòd ſalnitri compoſitus & genitus ſit ex aqua vel humore ſalſo, eo planè modo, quo & alii ſales ex propriis gignuntur falſuginibus: cùm autem vel minimum ſenſerit humiditatis alicujus, ejuſdem beneficio ſolvitur in priſtinum humorem: ac proinde ab aliis duabus ſibi adhærentibus materiis recedens, vel exhalat in aëra, vel inferiora vaſis cui incluſus eſt, petit; ubi tandem ſubſidens vel remanet in vaſe, (ſi vas fictile, lapideum, aut vitreum ſit) pulveremque fundo propriorem, eo qui ad verticem vaſis eſt, reddit ponderoſiorem: vel per ſubtiles tabularum (cùm vas ligneum eſt) emanat poros, & in priorem vertitur ſubſtantiam: pulveremq; Pyrium pondere illo, quem antea eidem ſuâ maximâ quantitate communicarat, ſpoliat, redditque leviorem. Carbones tamen & Sulphur minimè hîc ſuo quem antea habuêre privantur pondere; cùm nullo diſſolvantur humore: immò carbones ſtudioſè eum attrahant, fiantque ponderoſiores. Jam verò

ſi Pulverem ob rationes ſuperius allatas, vitiatum reparare, confortare, primoque vigore & potentiâ donare volumus. Id triplici efficiemus modo. Primus itaque eſt. Fiat lixivium ex vini aduſti Menſuris 2, Saliſnitri clarificati & pulveriſati Menſura 1, Aceti fortiſſimi ex vino albo Menſura 1, Salprotici menſuræ ſemiſſi, Olei ſulphuris Menſuræ ſemiſſi, Camphorę ex vino aduſto ſubactę menſuræ ſemiſſi. Hoc lixivio per craſſius pannum laneum colato, ſæpius inſperſum pulverem, ac in ſole ſiccatum in lignea vaſa tepentem & calidum incluſum, non amplius in humido ponemus loco. Alter eſt hic. Exploretur pondus vitiati pulveris in vaſe contenti, & differentia inter modernum & vetus ejuſdē pondus, quod tum temporis habebat dum vaſi includeretur, notetur. Addantur poſtea pulveri vitiato tot libręſaliſnitri benè clarificati, quot librarū differentia ponderum modo reperta fuit. Ut e. g. Sit vaſi ligneo inſcriptum pulveris eidem incluſi pondus (prout id communiter fieri ſolet) 1000 ℔: Exploratum autem machinis ponderatoriis ſit ejuſdem pulveris pondus 920 ℔ duntaxat. Erit differentia ponderum 80 ℔. Addantur ergo pulveri vitiato 80 ℔ ſaliſnitri: rurſuſque omnis materia mittatur in pilas, ac ſolito more pinſetur, granuleturque.

Tertius denique reparandi vitiati pulveris modus ſimpliciſsimus apud Pyrotechnicos eſt. Pulveris vitiati, & alterius recenter præparati, effunduntur ęquales portiones ſuper telis lineis, vel tabulis ligneis benè, compactis & conglutinatis, ibidemque manibus ſpatuliſvè ligneis quàm optimè miſcentur: deinde in ſole exſiccantur: ac tandem in lignea vaſa collectæ ad uſus ſolitos ſervantur.

CAPVT XIX.

De ædificiis ſeu Reconditoriis Pyrii Pulveris, plurimiſque obſervationibus, quomodo nimirum pulvis conſtrui, aſſervari, & ab omni tam ignis, quàm humidi periculo, aliiſque accidentibus præcuſtodiri debeat, ut ſemper incorruptus vegetuſque maneat.

Exploſis omnibus veterum bellicis machinis, Tormenta majora & omnis generis minora ſclopeta moderna, rerum omnium feliciter proſpereque in bellicis occaſionibus gerendarum nervus ſunt ac medium, inter principalia bellorum requiſita numerandum. Hęc autem mortua potius, & languida ſine viribus corpora appellare licebit, ſi illis animam, Pulverem Pyrium nempe, ſubſtrahas: vel non benè præparatum, aut varias ob cauſas vitiatum ſubminiſtres. Præcipuus igitur in eo, ſi jam præparatus fuerit, ſecurè aſſervando labor & cura eſt: in prępărando verò omnis adhibenda diligentia, ut & impenſæ non vanæ ſint, & neceſſitatis tempore noſtris reſpondeat votis. Quantùm igitur ad ejus præparationem, jam multa ea de re Cap. 14 hujus diximus, ubi & mixturas pulveri conficiendo aptas, attulimus aliquot, & plura inſuper ad calcem capitis iſtius dicturi ſumus. Nunc autem ſitum & ſtructuram Repoſitorii Pulveris Pyrii videamus,

Primum itaque eligendus locus Repoſitorii non paluſter, & in valle occluſa: aut vel fontibus, vel aquis ſtagnantibus abundans: ſed modicè excelſus: & in planicie non impedita; & quam maximè ſiccus.

Secundo. A publicis privatiſque ędificiis, propter plurima vitanda pericula

ricula quàm longiſſimè diſſitus: & ab omni hominum deambulatione alienus.

Tertio. Ab hoſtilium tormentorum infeſtatione ſecurus & immunis ſit: erit autem, ſi ab ea civitatis fuerit parte, quæ hoſtili acceſſui difficillima creditur: quam nempe vel palus uliginoſa, vel lacus, aut fluvius latus & currens, vel denique mare circumdat & alluit. Ab altera verò civitatis parte quæ magis hoſtium acceſſui patet, privata & publica extructa ædificia obumbrent, & hoſtili conſpectui eripiant. Eandem quoque ob cauſam vel unam tantùm contignationem, vel duas moderatè altas: tectum verò planum & humile ſuperimpoſitum, ędificium illud habeat.

Quarto. At eludendos ſubterraneos hoſtium meatus, ad medium cortinę, non in propugnaculo, nec propè idem collocandum erit: immò omnimodè curandum ut à mœnibus Civitatis quàm longiſſimè diſtet.

Quinto. Ne quid tempore obſidionali Granatæ, Globi igniti, aliaque ejuſdem generis Pyrobolica fulmina deſuper cadentia, huic ędificio & pulveri recondito officere valeant, firmiſſimo, craſiſſimoque fornice, teſtudinato vel lunulato concameretur. Tectum verò non ſcandulis, aut tegulis planis vel imbricibus alveolatis, at plumbeis (vel quod melius eſt) cupreis laminis conſternatur. Optarim quoque hîc loci, ut illa concameratio in eum formetur modum, ut exterius diſpluviati, vel teſtudinati tecti formam referat: ut poſtea non ſit neceſſe ullam materiem fabrilem, coaxationibus cæteriſque ligamentis adhibere: ſed ſuper ſolido muro, tegulę omnis generis calce firmari poſſent.

Sexto. Formam ędificii Quadratam vel quadrangularem omnibus aliis præferimus: quanquam & Circularem quòd omnium capaciſsima ſit, & concameratio deſuper in Hemiſphęrii modum facta, omnium firmiſsima cenſeatur, non improbemus. Jam verò ſi quadrata fuerit, ita diſponatur ut latera ejus plagas mundi ſpectent.

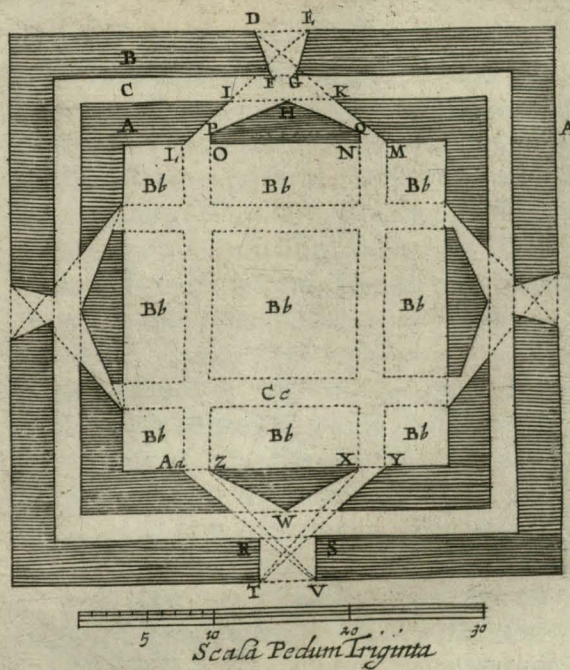
Septimo. Porta ædificii in eo latere ponatur quod Auſtrum versùs eſt.

Octavo, Feneſtratum apertiones quàm pauciſsimæ, & anguſtiſsimę fiant: ferreis valvis, clatris, retibuſque ex ferreis aut cupreis filis contextis, oppanſis munitę.

Nono. Lateres ex quibus ædificium aſſervando pulveri dicatum conſtruendum eſt, biennio ante ducendi ſunt quàm operi adhiberi debeant; neque enim citius ſole exſiccantur. Teſtas ſeu lateres ſemel percoctos, dein madefactos, & rurſus percoctos, aliis meliores eſſe judicamus; licet in trulliſatione & tectoriis tam ſubdialibus, quàm inteſtinis, calcem dedignentur, nec longo tempore ſibi adhærere patiantur.

Decimo tandem. Cùm jam ædificium extructum fuerit, expectetur biennio aut triennio antequam ſicceſcat, nec pulvis inferatur: cavendum verò maximè, ne hyberno tempore extruatur:

Hujus ędificii Ichnographiam cum adjuncta Orthographia reperies ſub numeris 15. & 16. In Ichnographico quidem ſchemate Litera A. denotat repoſitorium Pyrii pulveris. B. Repoſitorium Saliſnitri & Sulphuris. C. Repoſitorium Carbonum, nec non quorundam materialium: Ut ſunt varia Cribra ad cribrandum pulverem, & alia ad eundem granulandum: tum & lineæ telæ, & aſſeres ſuper quibus pulvis exſiccatur. Ibidemque & vaſa pulvere vacua, vel fracta, & circuli lignei, omniſque vaſcularia ſuppellex aſſervari poteſt. D. Sunt ſcalæ cochlides, Italis *La lumaca* dictæ, quibus in alteram contignationem aſcenditur. E. Porticus. F. Cubiculum Cuſtodis pulverum: quem doliarium eſſe volumus. G. Gradus. H. Area circa ædificium.



Scala Pedum Triginta

Fig: 17.

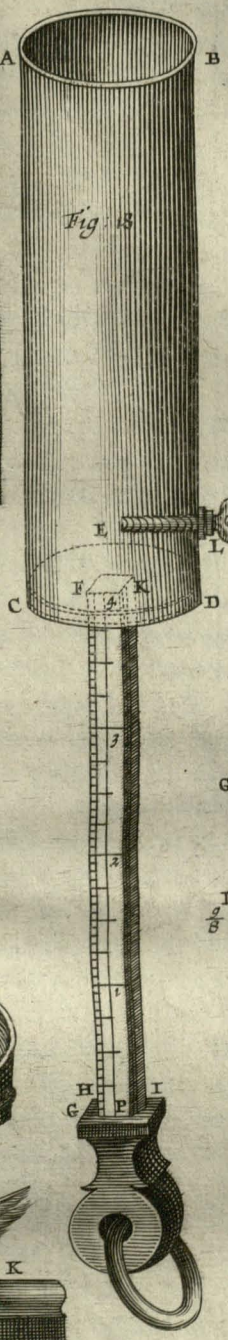
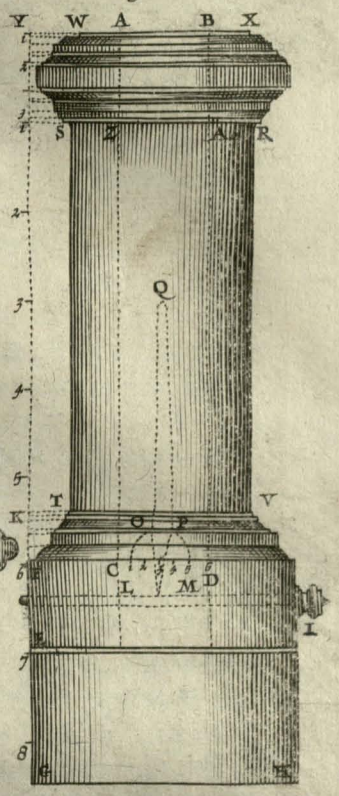


Fig: 20.



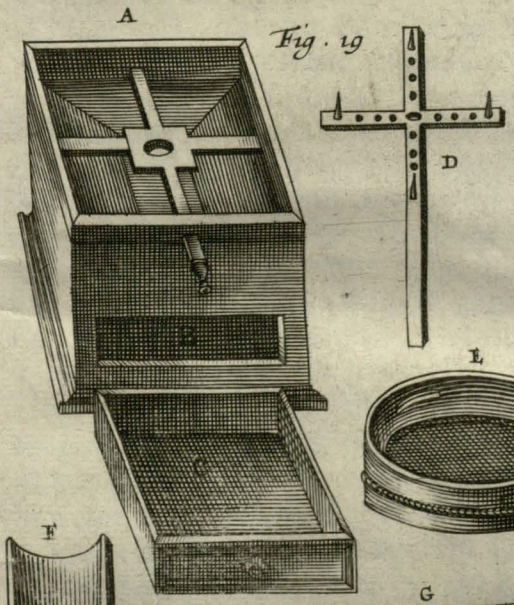
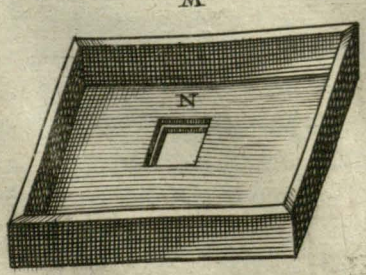


Fig. 19





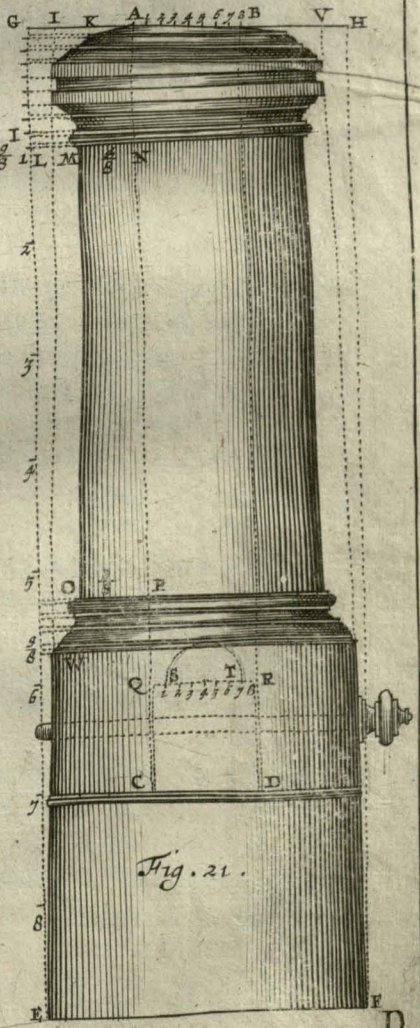


Fig. 21.

D

Centr. Bibliothek
Mokslų Akademija

cium, J. Murulus altitudine ſex vel octo pedum, ædificium & aream ambiens. K Vacua ſpatia inter pulveris vaſa. L Locus in quo vaſa pulveris locantur. Cætera tam in Ichnographia, quàm Orthographia circino dimetiri poterunt: hoc tantùm addo, quòd in ſecunda contignatione Funes incendiarii aſſervari poſſint. Appoſuimus quoque & alteram Repoſitorii pulverum figuram Ichnographicam ſub N° 17. Hanc autem fecimus ad imitationem Eugenii Gentillini Itali, qui Cap. 44. ſuæ Artillerię, ſimilem noſtræ deſcripſit: eſt autem illa non parum artificioſa, & ab ignis periculo ſecuriſſima. In hac verò noſtra, ſub litera A eſt murus ædificii interioris, cum ſuis feneſtrarum apertionibus. B. murus alter exterior, ſimiles etiam apertiones habens. C vacuum ſpatium inter utrumque murum. D E, Latitudo externa apertionis in muro exteriori 3 pedum: F G, verò interna 1 ½. Quomodo autem in interiori ædificii muro apertiones fiant, hîc exponam. Ex H in I, & K, ponantur æquales D E id eſt 3 pedum: tum ſi perpuncta I & L, atque D & K, ducantur rectæ E I & D K, ſecabuntur in interiori facie parietis, in punctis L & M. Ex punctis L & M, in N & O, ponantur æquales F G, adeoque 1 ½ pedis. Ductis verò ex H in L, & M rectis, ſi ex O, & N erigantur perpendiculares, interſecabuntur illæ à ductis modò rectis L & M in punctis P, & Q: atque hoc modo ductis D F, E G, I L, O P, P H, H O, G N, & M K, interior & exterior feneſtrarum luminis latitudo determinabitur. Fateor ejuſmodi ędificium non adeo fore luminoſum, quòd & duplex murus ſit, & interiores apertiones nempè L O & N M, ſub angulis I, & K lateant, ac propterea copioſo lumine priventur: tum quoque anguli P, & Q, ſemiſſem luminis L O, & M N, abſcindant. At ab altera parte conſiderandum eſt, quòd ejuſmodi ædificium non egeat tanto lumine ut cętera ędificia habitationi hominum dicata: ſufficiet ejus tantùm habuiſſe, ut vaſa pulverum dum importantur & exportantur, videri poſſint. Ventus autem per D E, ab extra veniens, & in angulum H impingens, ſuper eodem fractus bipartituſque versùs I & K, cum majori impetu & furia per luminum apertiones in interiora irrumpens, aerem intrinſecum refocillabit, & nocivas humiditates expellet ac exſiccabit. Ab igne verò ſecuriſſimum reddetur ædificium, ſi in concameratione, & tecto ea obſerventur, quę ſuperius obſervari præcepimus: nam feneſtrarum apertiones, uſque adeo ab hocce periculo ſunt immunes, ut nullo artificio in interiora immitti queat.

Porta ædificii in hunc modum facienda eſt. Latitudo T V externa in primo muro, & interna in eodem R S, ſit 3. pedum. Tum ex angulo W ductis rectis in X, & Z, & ex T & V, in Aa & Y, determinabitur interior & exterior in muro ſecundo portę duplicatæ latitudo. Cætera ex ſchemate manifeſta fient: tantum addo, Bb, eſſe loca ubi vaſa pulverum locantur: Cc. verò ſpatia vacua inter vaſa. Orthographiam ejuſmodi ædificii, omniumque ejus partium proportiones, non difficilè quilibet comminiſci poterit. Sed & Auctorem cujus ſuperius mentionem fecemus, hac de re conſulat. Hæc de ſitu & ſtructura ædificii, quod aſſervando pulveri pyrio deſtinaveris. Jam verò ſequentia in eodem præparando, & præparato aſſervando, tenenda ſunt.

Sciendum itaque 1. eſt, ſi pulverem ejuſmodi habere velis, ut quamvis in humidis locis per multos annos poſitus maneat, priſtinum tamen retineat vigorem, Salemnitri non alium ſumas, niſi optimè repurgatum, & aliquoties clarificatum: idque ſecundum modum poſteriorem Cap. 3. libri hujus.

2. Quælibet materia pulverem intrans, ſuum peculiare ſetaceum habeat cribrum, quo ſuccernatur.

3. Non mittantur materiæ in pilas, niſi prius optimè ſiccatæ, tritæ, & cribratæ fuerint: idque ſingulæ ſeorſim primò, tum poſtea ſimul additæ & mixtę, iterumque cribratę.

4. Inter pinſendum humectentur liquoribus ſuperius traditis, & miſceantur quàm ſæpiſſimè; ut tantò melius omnes materiæ in unum tranſeant corpus.

5, Elaboratus pulvis aſſervetur in ollis fictilibus vitreatis 100 vel plurium pauciorum vè librarum capacibus, quarum o[illegible]ia preſsè admodum operculis etiam fictilibus contecta, & commiſſurę tenaci luto ſtipatæ ſint: Sed & dolia ex tabulis abjetinis, vel querceis benè exſiccatis compacta, non rejicimus.

6. Vaſa pulvere repleta, ponantur in repoſitorio ſuper trabibus, unum duoſvè pedes à pavimento ſublatis.

7. Singulis annis, menſibus fervidioribus, utpote Junio, Julio, & Auguſto, aperiantur vaſa, & pulvis effuſus ſuper telis lineis vel tabulis ligneis, ſoli & vento ſiccandus exponatur: poſtea per actiora ſetacea cribra tecta, tranſmittatur, & farina diligenter colligatur: Pulvis verò granulatus, rurſus vaſis impoſitus, & occluſus aſſervetur in repoſitorio.

8. Feneſtrarum lumina, Borea & Euro flante aperiantur, ut totus ille locus vento pervius ſit. Quanquam optaremus, ut Zephyrum notumque versùs nullæ fierent apertiones: & ſi quæ fuerint, dum hi venti ſpirant, claudantur neceſſe eſt: Experientiâ enim magiſtrâ edocti ſumus, ab hiſce regionibus ſpirantes ventos cùm calidi & humidi ſint, tineas, cariem, & putredinem ex humore nimio cauſatam, cæteraque ejuſdem farinę producere. Immò cavendum eſt ab omnibus illis ventis, qui ab Oriente Meridiem versùs, & ab hinc uſque Occidentem ſituati ſunt: Omnes enim iſti per totum ſemicirculum, humectant & tepefaciunt aëra, ac proinde plurimorum ſymptomatum & affectionum in humanis corporibus cauſa ſunt: quod à ſimili fit quoque in pulvere, propter ſalemnitri, qui ſuperveniente humiditate ad liqueſcendum paratiſſimus eſt; cùm plus de materia humida quàm pingui participet. Iſtæ regulæ ſuperius à nobis traditæ, ſi circa præparationem conſervationemque pulveris pyrii diligentiſſimè obſerventur, affirmare, immò jurare auſim, pulverem in multos annos ſine omni noxa incorruptum vegetrumque permanſurum: illamque falſam fore opinionem vulgi inexperti, quòd pulvis pyrius ultra ſpatium duorum aut trium annorum durare nequeat. Ajunt quidam ad conſervationem in ſuo vigore pulveris pyrii, referre plurimum, ſi in vas illud, in quo pulvis aſſervatur, camphorę aliquantum recondatur. Quod credibilè cenſuerim: cùm illius odor putrefactioni & corruptioni ex humida cauſa profectę ſummè contrarietur: quòd immodicè ſiccus ſit. Ex Granatis paulo antiquioribus atque Petardis, quæ oneratæ convenientibus materiis cum pulvere pyrio mixtis, per decurſum alicujus temporis in uſu non fuêre, ſed in armanentariis repoſitę jacuêre, exemptam materiam incorruptam, & multo camphoræ odore fragrantem obſervavimus ſępius: unde non inutilis ejus cum pulvere pyrio mixtio. Sed de hac fuſius alio loco.

CA-

CAPVT XX.

De Proprietatibus, & Officiis in Pulvere Pyrio cujuſlibet Materiæ ſigillatim ſumptæ, ex quibus Pulvis ille componitur & præparatur.

Non fortuito, aut caſualiter, at per ſummam naturalis Philoſophiæ cognitionem & ratiocinationem ſpeculativam Pulverem Pyrium fuiſſe repertum, vel id ſolum argumento eſſe poteſt, quòd in hunc uſque diem inventus ſit nemo (licet plurimi conati fuerint) qui tres ſimiles materias proponeret, quæ bene tritæ, & ſimul incorporatę, eſſent aptę ad formandum ignem tam vigoroſum, horrendum, potentem, & inextinguibilem uſque ad conſumptionem totius materiæ, eamq; momentaneam. Cùm autem inventis aliorum non difficulter addantur plura, & (ut tradunt Phiſici) quicquid ortum habuit, ab inchoato & imperfecto proceſſit ad perfectum. Nobis quoque liceat (quoniam ab inventore nihil ea de re literarum monumentis traditum eſt) id loci ſpeculativas quidem, attamen ab experientia deductas obſervationes, virium, naturę, operationum, officiorumque tàm unius cujuſque ſeorſivè, quàm omnium ſimul incorporatarum materiarum pyrio pulveri incluſarum, proponere: Exiſtimamus enim futurum fore ut perfectiori proprietatum affectionumque tam in particulari, quàm in generali iſtarum ingredientiarum cognitione habitâ, nemo poſthac in re Pyrotechnica, in hos incurſurus ſit errores, quorum correctio & ſumptuoſa & periculoſa nimis eſt.

Sciendum itaque primum eſt, Pulverem pyrium eam maxime ob cauſam ex tribus materiis, Salenitri nempe, Sulphure & Carbonibus eſſe compoſitum, ut una alterius, vel reliquarum duarum, defectum medeatur & ſuppleat. Id autem primum in Sulphure patet. Hoc cum naturaliter ignis eſca ſit, facileque arripiat, & arreptum difficulter remittat ignem, idque cum flamma, ſuperat hac in parte ſalemnitri & carbones; flamma autem ignis aptior multò eſt, omni alterâ ignis ſpecie, ad accendendum ſalemnitri. At cum ſalnitri, ardendo reſolvat ſeſe in ventoſam quandam exhalationem; hæc autem earum virium eſt, ut ſubito opprimeret, extingueretque flammam, quam ſulphur conceperat, & conſequenter extinguendo ſulphuris flammam, ſuâ quoque privaretur per ſulphur introductâ. Ac proinde ſi componeretur corpus quoddam ex hiſce duabus tantum materiis, ſulphure nempè & ſalenitri, optimè tuſis & ſimul mixtis, admoto igne, ſubito quidem arriperet flammam, nihilominus tamē, propter rationes ſuperius allatas, ſubito quoque extingueretur. Id eſt ignis ille non continuaretur, perduraretque ad conſumptionem, & combuſtionem materiæ totius, ſed pauxillum tantum ex illa conſumeret, reſiduo intacto. Eſt autem huic defectui ſalutaris adhibita medicina, per appoſitionem illis duabus materiis certæ portionis carbonum optimè uſtorum, ſiccatorum, & pulveriſatorum; cum carbones ejus ſint proprietatis, & naturæ, ut cùm eos vel minimum flamma ignis attigerit, excandeſcant ſubito, & in ignem abſque flamma reſolvantur: hic autem ignis quò magis ab aliquo vento vexatus fuerit, eò magis augebitur, & conſervabitur donec ejus tota ſubſtantia in cineres converſa ſit. Propterea igitur cùm ex hiſce tribus materiis præparatum eſt corpus quoddam, quale eſt noſter Pulvis Pyrius, igne admoto, ſubito Sulphur concipit flam-

mam: hæc autem non tantùm introducit in ſalem nitri ignem cum flamma, ſed eodem quoque momento carbones ignem apprehendere facit abſque flamma; ignis verò hic (ut ante dictum) à nullo vento ſe ſuffocari patitur, immò agitatione majus ſumit incrementum. Cùm autem Sulphur igni ſit contiguum, ſive ille ſit abſque flamma, ſive cum flamma, illud tamen non poterit eſſe abſque flamma: hæc verò ſulphuris flamma accendit ſalemnitri. Ideoque iſtę tres materiæ ſimul mixtæ, & incorporatæ, & poſtea accenſę, producunt ignem inextinguibilem, ad exinanitionem, & comſumptionem uſque totius ſubſtantiæ. Adverto tamen ut in hiſce tribus materiis non ſit aliquis accidentalis defectus, vel ab humiditate, vel ab improportionata unius materiæ ad aliam quantitate profectus. Ex dictis jam concludere licet, officium Sulphuris in pulveris corpore proprium illud eſſe, ut arripiat ignem cum flamma, aliiſque duabus materiis communicet & ſubminiſtret. Carbonum autem peculiare ſtudium, in retinendo, conſervando, atque defendendo igne jam in ſulphur introducto, ne ab illa vehementiſſima ſalisnitri ventoſa exhalatione ſuffocetur. At officium Saliſnitri illud maximum eſt, producere & cauſare quàm violentiſſimam exhalationem ventoſam; in hac autem, omnis virtus, vigor, & potentia motrix pulveris ſituata eſt: ac proinde unicus ſalnitri omnium mirabilium Pulveris Pyrii effectuum principalis ac primaria cauſa eſt: alię verò duæ materiæ, ſunt tantùm eum in finem ſalinitri additæ & alligatę, ut eundem in ignem & ventos reſolvi faciant. Nam ſi quiſpiam componeret pulverem ex ſulphure tantùm & carbonibus, & tormentum bellicum etiam maximâ ejus quantitate oneraret, dico, in tali paſſu ejuſmodi pulverem, non modò globum aliquem ferreum aut alterius metalli, at ne paleas quidem expulſurum. Ratio autem hujus rei ex antè dictis in promptu eſt: quòd ſcilicet ejuſmodi violenta expulſio dependeat à virtute & potentia expulſiva ſaliſnitri tantùm, non alterius cujuſpiam materię: faciliuſque crediderim parari poſſe pulverem abſque carbonibus & ſulphure, quàm abſque ſalenitri: poſſeque inveniri alias duas materias, quarum una officium ſulphuris in igne apprehendendo cùm flamma, altera verò carbonum in eodem conſervando & retinendo ſine flamma, explere poſſint, quàm reperire quidpiam aliud quod aptum ſit cauſare, & producere tam vehementem exhalationem ventoſam; mirabilium in Pyrotechnicis effectricem, prout in ſalenitri experimur.

CAPVT XXI.

De Auro fulminanti ex Baſilica Chymica Oſvaldi Crollii.

Sume ℔ β aquæ fortis communis, ſolve in ea unciam unam Salis Ammoniaci vel quantum ſolvere poteſt in parvo calore, ita habebis aquam Regis: in qua tantum ſolves auri, quantum libuerit. Poſtea effundatur ſolutio in vitrum capax, & guttatim ſaltim, (propter ebullitionis ſtrepitum & periculum) inſtilla de bono Oleo Tartari in cella per ſe reſoluti; in hujus defectu, Tartari ſal in aqua communi ſolutum accipiatur: requiritur autem Olei Tartari bona quantitas; tunc aurum cadit ex repercuſſione in fundum. Ubi tota auri Calx ſoluta fundum petiiſſe videtur, (quod animadvertes ex colore aquæ Regis, qui debet eſſe albus: nam ſi adhuc flavus ſit, ſignum eſt totum aurum nondum repercuſſum. Plus ergo Olei Tartari guttatim affundatur (hoc meo damno fideliter admonitus ſis) tum poſt ſubſidentiam aliquot horarum in calido liquorem ſuperiorem effunde, & calcem colore

ſerè

ferè terram ſigillatam pallidam referentem quater vel quinquies aquâ calidâ edulcoratam, poſtea in Balneo Mariæ prudenter & paulatim lentiſſimo igne ſicca. Vel quod tutius, in patina vitrea per ſe ſpontè in hypocauſto ſicceſcat, nullo ignis calore adhibito. Calcem ligneâ ſpatulâ non ferreâ poſtea majoris ſecuritatis gratia collectam ad uſum in vitreo vaſculo reconde. Nota magnum eſſe periculum ſi alio modo exſiccetur, quàm prædictis duobus: quàm primùm enim ignis calorem ſentit, & fortem commotionem cum inſtrumento ferreo, concipit ſponte flammam, & in auras abit purpurei fumi in modum cum maximo ſonitu & ſtrepitu inſtar pulveris nitrati; adeo ut ne unicum atomum reperire poſſis. Si quid de ſulphure vulgari trito ipſi admiſceatur, & poſtea in crucibulo admoto igne exuratur, ſubtiliſſima calx auri remanet brunni coloris, quæ omnem vim percutiendi amiſit; quod mirum & notatu dignum. Scrupulus unus iſtius Auri volatilis fortius, & potentius fere operatur quàm libra ſemis pulveris tormentarii. Granum unum & alterum cultro impoſitum, ſi ſubpoſitâ candelâ accenſâ incaleſcat, ſimilem ſonum edit, ac ſi magna aliqua fuiſſet exploſa bombarda, & ſonus ille præacutus, audienti & adſtanti quaſi auditum lædit. Operatio hujus pulveris eſt contraria operationi pulveris Pyrii: ut enim hic vim ſuam per inferiora ſaltem deorſum operatur. Aliquot ſcrupuli ſuper laminam ferream ſatis craſſam carbone incenſi, illam penetrando perforant. Sal Ammoniacum exiſtimo eſſe percuſſionis illius cauſam: quemadmodum enim ſalnitrum & ſulphur ſunt hoſtes, & ſe invicem non compatiuntur, ut videmus in præparati pulveris tormentarii accenſione. Eodem modo Sal Ammoniacum cùm Oleo Tartari invicem ſibi contrariantur. Quando ergo Sal Ammoniacum cum Oleo Tartari ſub hoſte conjungitur, faciunt ex illa mutua pugna aurum cadere in aquæ regis prius ſolutum, & oleum Tartari percutit ſpiritum nitri ſummè purificatum: qui ſe in illo conflictu conjungit cum ſulphure ſolis, ſuo adverſario: & quia ſulphur illud ſolis à natura ſummè depuratum eſt, & vulgari noſtro combuſtibili ſulphure longè ſubtilius; ideo valentius eſt, & in minori quantitate operationes ſuas ſtupendas, potenter perficit; eodem planè modo quo ſulphur vulgare & Salpetræ in pyrio Pulvere conjuncta, & incenſa magnum ſtrepitum & fragorem facere animadvertimus. De eodem Quercetanus & Sennertus; citante Joh: Jonſtono Adm: Nat: claſſ: 4. c. 26. *Cauſa ſpiritus nitri & ſulphuris auri contrarietas: cùm enim oleum vel ſal Tartari, ſolutioni auri infunditur, ſal Tartari ſe cum ſale communi, immò Alumine & Ammoniaco unit, atque hinc ſibi relictum aurum ad fundum deſcendit, & ſi quid de ſalibus his cum auro relinquitur, id aquâ calidâ abluitur. Relinquitur verò ſolus nitri ſpiritus qui ſe auro univit penitus. Is ergo ſi incaleſcat, ſulphuris auri percipiens præſentiam, & ſeſe opponit, vires conjungit, & impetu facto ac cum ſtrepitu erumpit, atque accenditur.*

CAPVT XXII.

De Præparatione Florum Belzoi.

Rec: Belzoi (aliis Beniovin & Aſſa dulcis dicitur) uncias aliquot: pone in cucurbita vitrea: hanc contegito Alembico cæco. Habeatur quoque olla fictis humilis & lata, quæ ſuper tripode collocanda, vel infurnello diſtillatorio accommodanda: huic imponatur cucurbita, & cineribus, aut arenâ benè lotâ ſtipetur ad altitudinem materię cucurbitæ impoſitæ. Excitetur poſtea ſub olla ignis lentus, ne alembicus nimiùm incaleſcat; eſſent enim flores citrei vel flavi, non albi. Cùm verò Belzoii fumare animadverteris, ſine in eodem caloris gradu per horæ quadrantem permanere: at cùm flores in ſuperficie alembici interna videbis, ſubito hunc

aufer, aliumque recentem & frigidum ſuperimpone: ablatum verò colloca ſuper charta pura quoad frigeſcat: tum flores alembico adhęrentes, plumâ vel ſpatulâ ligneâ abſterge, & diligenter collige. Idem quoque cum altero & tertio vel pluribus etiam alembicis facies, dum Belzoii fumare ceſſaverit.

Alter modus.

Belzoi uncias aliquot ollę fictili vitreatę indito, ponitoque ſuper calidis cineribus: cum autem Belzoi fumigare videris, contege tubulo papyraceo in modum coni facto; qui aliquantò latior ſit quàm orificium ollæ: expecta per horę quadrantem: poſtea aufer tubulum, & flores abſterge: ollæ verò recentem alium tubulum ſuperimpone, & æquali ut prius tempore ibidem immorari ſinito: deinde fac idem quod feciſti antea.

CAPVT XXIII.

De Camphoræ præparatione.

Rec: gummi juniperi (quod Sandaracha, Vernix albus, & Maſtix dicitur) pulveriſati ℔ 2. Aceti albi diſtillati tantum ut gummi in phiala vitrea poſitum benè contegat. Hanc pone per 20 dies ſub fimo equino calido: deinde exime, & in aliud vas vitreum quod largum habeat orificium effunde, & per unum menſem ſoli percoquendum expone: habebiſque Camphoram congelatam in forma cruſtæ panis, & veræ ac nativę quodammodo ſimilem. Jam ſuperius quædam de Camphoræ nativę proprietatibus memoravimus, ſed cùm perfrequens ejus in noſtro opere uſus, hîc quoque ex Auctorum teſtimoniis natura ejus fuſius explicanda: Scaliger itaque primum exercit: 104, 1, ſic de ea. *Sed ad rem arboris lachryma eſt capura, ne bitumen credas, ſicuti Succinum bitumen crediſti. Ex arboribus enim delapſum maris appulſu defertur in littora, quorum arena obrutum effoditur poſtea, eo toto tractu, qui à Memel portenditur ad Gedanum. De arenarum verò cumulis non erit mirum, cui notæ fuerint plagæ illæ: quique viderit ad Hollandiæ latus occidentale arenarum cumulos extantes à ſuperficiè maris. Non igitur foſſile quia natum, ſed quia obrutum. Camphoram verò falſo bitumen arbitrati ſunt: idque miſero admodum argumento: Quia inquit, ardet. Nam & reſina & oleum, & thus idem quoque patiuntur:* & paulo inferius. *Camphoram vero cùm ſapientum maxima pars frigidiſſimam ſtatuat, Avenrois in quinto aliam agnoſcit. Camphora, inquit, Indica, quæ in Arabico Coforalgent appellatur, calefacit & deſiccat in ſecundo gradu. Diverſæ igitur fuerint, niſi aut in codice mendum, aut error in opinione. Poſtremum quærebatur an eſſet frigida. Negant enim innovatores. Sanè accendi facillimè, atque etiam in aquis ardere, præterquam quod eſt odoratiſſima. Verùm odor ejus ab aëris partibus, quarum vi ardet etiam. Aquæ tamen habet tantum, quanta poteſt ſub ea forma frigiditas conſervari. Ardet autem propter pinguedinem; ſtultitia eſt inſcitiæ parens, aut filia. Quis enim dixerit, calidiſſima quæque facillimè ardere. Non enim ſimilitudine ſemper evocatus tranſit ignis in corpora: ſimilitudinem caloris intelligo: ſed & allicitur aliquâ materiâ, quæ eum propter raritatem admittere facilè queat. Ex Indicarum rerum commentariis hæc: Arbor maxima: rami adeo patuli ut umbram quam latiſſimè jaciat. Ligni materia leviſſima, & rariſſima. Addit Aboali etiam candorem. Camphoræ probitas, prout vel vi extracta fuerit è matrice, vel expulſa à natura. Nam quædam è venis eximitur, in quibus hæret, quaſi cruſta quædam. Aliquando rupto exit cortice,* & con-

& concreſcit, reſinarum modo primum colorata: deinde ſole, aut arte candidiſsima fit. Melior hæc quam prior. Præſtantiſsima, quæ ſole albeſcit. Nam & igni fit hoc. Factumque primum ad naturæ imitationem à loci Rege Riach: unde ei cognomen Riachinæ. Stillatitia diutius ſervat dotes ſuas, & defæcatior eſt. Quare & pellucida. Illa iucluſa non item: & color ei fuſcior. Duæ præterea ſpecies viliores. Una inæqualis grummoſa, gummoſa. Altera fuſci coloris. Adulteratur ſevo &, maſtiche, & aquavitæ (quod nos ſuperius deſcripſimus.) *Deprehenditur indita in panis internam partem, atque pane in furnum. Si liquatur, vera eſt: ſi ſiccatur, adulterata. Sinceram etiam ajunt facilè evaneſcere. Marmoreis in thecis ſervari, affuſo lini, aut pſillii, aut milii ſemine.* Jonſtonus admir: nat: claſ: 4. cap. 9. *Scribunt Mauri Camphoram lachrymam eſſe arboris, adeo patulis diffuſæ ramis, ut tantum locum reddere poſsit opacum, quantus homines capere queat centum. Addunt, lignum eſſe album, ferulaceum, & camphoram in fungoſa continere medulla: Incertum id, certius ex bituminis quodam genere fieri hoc modo. Indicum bitumen, quod ex nativa effloreſcit Camphora, ſubjectis carbonibus in vaſe coquitur, partes tenuiſsimæ in candidum colorem versæ in operculum feruntur; quod ipſis collectis eam quam videmus, dat figuram. Nativam in India dari affirmant mercatores. Adeò amica eſt ignibus, ut ſi eos ſemel conceperit, donec conſumatur ardeat. Flamma quàm emittit, lucida, & odorata eſt, In aërem ſublata & ſuſpenſa ſenſim evaneſcit; tenuiſsimæ partes in cauſa.* Addo. Ad uſum in re Pyrotechnica in pollinem redigitur camphora, ſi cùm ſulphure teratur. Oleum autem Camphoræ eidem inſerviens uſui, fit, ſi illi modicum de oleo Amigdalorum dulcium addatur, & unà in mortario æneo, piſtillo teratur, donec in viride vertatur oleum. Vel ſi vera ac genuina fuerit, indatur phialæ vitreæ, & occluſo benè orificio ſtipetur phiala, farinâ aquâ ad formandos panes ſubactâ, inque furnum mittatur, & poſtea extrahatur: ſoluta enim in liquorem Camphora ardentiſſimum dabit oleum.

CAPVT XXIV.

De Aqua ex ſale Ammoniaco.

Rec. Salis Ammoniaci ʒiij Saliſnitri ʒj. redigantur in pulverem tenuiſſimum, & probè miſceantur: poſtea in Alembicum imponantur & aceto fortiſſimo ſuperinfuſo, diſtillentur igne lento.

CAPVT XXV.

De Aqua quadam artificioſa innoxiè ſuper palma manus ardente.

Sumantur æquales partes Olei Petrollei, Terebynthinæ, Calcis vivæ; Adipis Vervecinæ, & Porcinæ: terantur & incorporentur, diſtillenturque ſuper cineribus calidis, vel flagrantibus prunis.

CAPVT XXVI.

De Præparandis funibus incendiariis communibus.

Primum ex ſtuppalini, vel canabis ſecundo pectine ablata, & ab omni cortice nudata, torquentur funes craſsi in diametro pollicem dimidium.

Sumun-

Sumuntur poſtea cineris ex robore, fraxino, ulmo, vel acere uſti, partes. 3, Calcis vivæ pars 1, & more ſolito paratur lixivium. Huic aditur Saliſnitri pars una, ſucci ex ſimo liquido bubulo aut æquino per laneum pannum expreſſi partes 2. Omnis materia benè miſculata ſuperinfunditur funibus in aheno ſuper furno accommodato repoſitis. Deinde ſubponitur ignis, & lentè primùm, fortiùs tandem urgetur flamma: & per duos treſve dies excoquitur continuè: affundendo ſemper liquorem jam dictum, ne funes & ahenum humido carentes adurantur. Tandem ex funibus inde ablatis omnis humoris fervendo attractus exprimitur, funes manibus violenter intorquendo, & liquorem emanantem lineâ telâ abſtergendo. Denique ſuſpenduntur funes ſuper haſtilibus longis, ſolis calore ſiccandi, & ad ſolitos uſus Pyrotechnicos ſervantur.

CAPVT XXVII.

De Præparandis funibus incendiariis, omni fumo & fætore in ardendo carentibus.

Sumantur Menſuræ aliquot ſabulonis rubicundi, vel arenę carbunculari ſępius defœcatæ, elotæ, & recrementis omnibus purgatę, ac ab omni humore ſiccatæ: imponantur in ollam fictilem non vitreatam. Super arena ponatur funis incendiarius communis, vel alius ex goſſypio tortus, in ſpiram collectus: eo tamen modo ut inter latera funis, unius ſemidigiti intervalla ſerventur, neque inter ſe contingant, ſed paribus continuô ſpatiis diſtent. Rurſus ſuperinfundatur bona quantitas antedictę arenæ, & funis ſimiliter ut modo dictum, diſponatur ſuper arena. Et ſic deinceps continuetur opus, ponendo ſtratum ſupra ſtratum, dum olla ſit plena. Operculetur poſtea fictili operculo, & ſapientię luto commiſſuræ ſtipentur. Tandem ſic præparata olla flagrantibus carbonibus undique circumſepiatur, & per horas aliquot ibidem immoretur: frigeſcat poſtea ſua ſponte: & ubi refrixerit, ablato operculo effundatur arena, & funis eximatur. Non abſimilis quoque cum ſpongiis communibus in operando proceſſus: tantùm in fruſtula oblonga ſcindendę ſunt, & in olla fictili ſuper arena reponendæ: & ut de funibus incendiariis modò dictum, igne exurendæ. Harum, vel funis incendiarii modo deſcripti, parvula admodum fruſtula accenſa, & in cinere juniperi ſepulta, per horas aliquot ardent abſque omni fumo & fætore, nec multum ab externo aëre juvari volunt: ac ideò ubique locorum clam recondi poſſunt; prout ſeſe obtulerit occaſio, & neceſſitas poſtulaverit.

CAPVT XXVIII.

De Præparandis ſpongiis Pyrotechnicis.

Fungi grandes & veteres, quos ſuper fraxino, robore, larice, quercu, betulla, & aliis arboribus naſci videmus, in camino ſuſpenſi fumo primùm macerentur: deinde ſcindantur in fruſta, & ligneo malleo forter adacto, crebis ictibus tundantur benè. Poſtea in fortiſſimo lixivio cum admixta bona quantitate ſaliſnitri, lento igni bulliant, donec humidum omne evaneſcat. Tandem ſuper tabulis ligneis repoſitę in furno medio-

diocriter calido ſicceſcant: iterumque ut prius ligneo malleo fortiter contuſi, duritiem omnem de ponendo molleſcant: ſerventurque ad ſolitos uſus.

CAPVT XXIX.

De Præparandis Stuppis Pyrotechnicis, ad ignes artificiales.

Fiant primum ex ſtuppa lini, canabis, vel goſſypii duobus tribuſvè filis non arctè nimis contorti funes. Hi ponantut in olla nova fictili uitreata: ſuperinfundantur illis, Aceti de vino albo partes 4, Urinę partes 2, Vini aduſti pars. 1, Salis nitri purificati pars 1, Pulveris Pyrii pulveriſati pars 1: coquantur fortiori ad moto igni quouſque omnes ſuperinfuſi liquores in vapores ſoluti, evaneſcant. Inſpergatur poſtea farinâ pulveris pyrii optimi, tabula aliqua lignea: & funiculi ex olla ablati, ſuper eadem in pulvere volutati, in umbra vel ſole ſicceſcant. Hoc homodo præparata ſtuppa, celerrimè comburitur: ideò ſi quiſpiam lentiori paulo gradu ignem ferri cupiat, debilior remiſſiorque aliquantò hęc ignis eſca paranda eſt. Satis igitur erit ſi tantum in aceto & ſalenitri purificato ſtuppa deferveſcat, poſtea verò pulveris farinâ inſperſa ſicceſcat.

Eſt & aliud quoddam ſtuppæ Pyrotechnicę genus, quæ non torquetur in funes, ſed ſoluta tantùm, in liquoribus ſuperius enumeratis excoquitur: vel in vino aduſto forti per horas aliquot madeſcit, ac tandem farinâ pulveris optimi reſperſa ſiccatur. Additur aliquando vino aduſto gummi Arabici aut Tragancanthæ puſilla portio; cùm ejuſmodi ſtuppa exoptatur quæ non facilè explicari poſſit, ſed tenaciter cohęreat.

Deſcribit quandam ſtuppam Pyrotechnicam Franciſcus Joachimus Prechtelius Pyrotechnię Parte ſecunda capite ſecundo, quæ tardiſſime omnium ardet, in hunc modum. Sume Maſticis Partes 2, Colophoniæ partem 1, Ceræ partem 1, Saliſnitri partes 2, Carbonum partem ½: quę tundi & moliri poſſunt, contundantur, atque in ſubtiliſſimam redigantur farinam: poſtea ſimul omnia benè mixta, liqueſcant ad ignem. Deinde filum aliquod lineum vel canabinum paulò craſſiuſculum ducatur per materiam liquefactam; filum uſque ad fundum vaſculi deprimendo: idque aliquoties iterandum, donec filum cerei communis adipiſcatur craſſitiem. Hoc cum uti voles accende primum, deinde extingue flammam, flagrantem tantum relinquendo carbonem.

CAPVT XXX.

De Sapientiæ Luto præparando.

Figularis creta ſiccata & cribrata, miſcetur cum puſillo tomenti aut lanuginis quæ detrahitur panno dum tondetur: his ſuperadditur aliquantulum ſtercoris equini vel aſinini & ramenti ferri, deinde cum aliquot alluminibus ovorum ſubigitur, & vaſa vitrea vel fictilia, in ignem mittenda perlutantur, dum adhuc recens & humore plena, ac propterea tractabilis eſt. Vel ſume cretæ figularis albæ vel cineritię partes 4, cineris communis, partem ½, ſtercoris equini vel aſinini ſicci partem unam, laterum contritorum, vel ſcobis ferreæ parum, tomenti parum. Subigatur probè primò baculo aliquo, dein palâ, & fiat maſsa: quæ cum benè ſubacta

fuerit, ponatur ſuper ſcamnum aliquod firmum, vel murum, ſubigatur & palâ optimè tundatur, tamdiu donec ſatis eſſe videbitur.

CAPVT XXXI.

De aliquot probatiſſimis antidotis contra ambuſtiones, pulvere pyrio, ſulphure, ferro candenti, plumbo liquefacto, & aliis hiſce ſimilibus factas.

Ex noſtris experimentis.

1.

Axungia porcina bulliat in aqua communi ad lentum ignem per horas aliquot: poſtea inde ablata, per tres quatuorvè noctes cœlo ſereno exponatur: deinde in vas fictile indita igne liqueſcat: liquefacta coletur per linteum ſuper aqua frigida: & aliquoties elota, ac optimè purgata, quoad candidiſſima fiat, ſervetur in fictili vel vitreo vaſe. Poſtea cùm neceſſitas poſtulaverit, locus ambuſtus inungatur benè.

2.

Rec. Aquę Plantaginis, Olei nucis Italicæ. Ana q. s.

3.

Rec. Aquæ Malvę, Aquę Roſarum, Aluminis plumoſi, ana q. s. miſceantur cum albumine ovi.

4.

Sume lixivium ex ſola calce viva, & aqua communi pręparatum: huic addatur puſillum Olei Canabini, Olei Olivarum, Olei Lini, & aliquot albumina ovorum: agitentur benè omnia, & locus ambuſtus inungatur. Hæc omnia unguenta ſanant ambuſtiones abſque omni dolore, & nullâ cicatrice relictâ. Super me metipſo expertus ſum.

Ex Auctoribus.

1.

Rec. Olei Olivarum partem unam, Olei Amigdalorum dulcium partem unam, ſucci cæparum partes duas, Vernicis liquidi partem unam. Inunge.

Sin verò veſicæ vel ulcerationes aliquæ adſint, hoc prodeſt auguentum.

In oleo olivarum coquito ex ſecunda cortice Sambuci abundanter: deinde colato: addę ceruſſæ partes duas, plumbi uſti, lithargyri ana partem unam, in mortario plumbeo diu miſceantur, & fiat linimentum. Veſicę nec prima nec ſecunda die ſunt rumpendæ, ſed tertiâ vel quartâ, nam aliquando diſſolutione ſolâ ſanantur. *Leonardus Bottalus de vulneribus ſclopetorum cap.* 21.

2.

Rec. Lardi liquefacti, & aquę Solani excepti ʒij, Olei ſaturni ʒj. miſce.

Vel Rec. viſci rad. Hyoſciami, & florum papaveris rubr. ana ʒj. ſaliſpetræ ʒj. cum oleo Caphuræ fiat linimentum.

Vel Rec. Sitcci cæpæ ſub cineribus coctę ʒij, olei nucum ʒ j. miſce.

Vel Rec. foliorum Hederæ nigræ cum aqua plantaginis contuſorum m.ij. Olei ℔ j. coquantur cum ʒiiij vini albi, ad illius conſumptionem: adde ſub finem cerę quantùm ſufficit, ut fiat linimentum.

Vel Rec: Lardi ad flammam liquati, & ſucci betę, & rutæ excepti ʒij, cremoris lactis ʒ j, Mucilag: ſem: cydoniorum, & tragacanthæ, an: ʒ ß. miſce. *Joſephus Quercetanus in libro ſclopetario.*

CA-

CAPVT XXXII.

De Novo quodam inſtrumento ad menſurandum Pulverem pyrium, Salemnitri, Sulphur, & Carbones. Nec non de Cribro ad cribrandas dictas materias, aliiſque inſtrumentis ad terendas, & molliendas eaſdem ſpectantibus.

Figuram hujus inſtrumenti reperies ſub N° 18: conſtructio autem per facilis, idque ſequenti modo. Fiat ex ænea lamina tubus in formam cyliadri contortus & glutine metallico ferruminatus. Latitudo orificii A B, & altitudo A C, vel B D, licet arbitraria ſit, optimè tamen fieret, ſi alicujus certæ menſuræ, id eſt unius libræ, vel aliquot unciarum Pulveris, aut Saliſnitri, vel alterius cujuſpiam materiæ ex ſuperius dictis, capax conſtrueretur. Nos in noſtro exemplo finximus cylindrum, capacem Pulveris Pyrii communis ℔ 4: Ideoque perticæ ęneæ quadratę, (cujus longitudo æqualis altitudini cylindri) latus I H, in partes æquales majores 4 diviſimus: ut quælibet ex his lib. 1 denotet: intermedia verò ſpatia primùm biſe cavimus; & rurſus quamlibet $\frac{1}{2}$, in duas æquales partes partiti ſumus; ut libræ ſemis, & quartæ diſtinguerentur. Quamlibet iterum quartam, in octo particulas diviſimus; ut una ex his lotonem ſeu $\frac{1}{32}$ partem libræ denotet. Alterum autem ejuſdem Perticæ latus, nempe I K, ponderi Carbonum accommodavimus: eoque modo fecimus diſtinctiones; lineolis ductis, & numeris convenientibus annotatis, ut libręintegræ, & ſemis, nec non quartæ, & lotones facilè dignoſci queant. Non tamen prius diſtinctio hæc inſtituenda, antequam pondus quantitatis Carbonum tubum implentis notum ſit: quod bilancibus experiendum. Ut e.gr. ſi tubus ille pondus 4 ℔ pulveris capiens, non capiat tantùm duas libras Carbonum, Latus I K, in in duas tantùm majores ęquales partes ſecandum: intermedia verò ſpatia ſimiliter ut priùs dividenda, quemadmodum nos in hoc ſchemmate fecimus. Quod de Carbonibus dictum, idem de Sulphure & Salenitri tenendum, & reliqua duo perticę latera, juxta methodum ſuperius traditam ſecanda. Prępărato verò jam inſtrumento, ſic uti licebit. Velit quiſpiam e.gr., menſurare pondus pulveris 2 ℔, attollat perticam quadratam cum orbiculo ęneo E, ad verticem ejuſdem firmato, donec lineola, & numerus 2 eidem adſcriptus, fundum tubi immediate tangat: poſtea cochlea L perticam compreſſam firmet; ne pondere pulveris gravata, recedat fundum versùs. In cęteris verò materiis menſurandis non abſimilis proceſſus & ratio.

Machinula ad cribrandam farinam Pulvetis Pyrii, & alias materias tritas & in pollinem redactus, ſub N°. 19 poſita, formam ciſtulæ refert, ex tabulis ſectilibus ligneis compactæ. Ejus altitudo 3 pedum, longitudo $3\frac{1}{2}$, latitudo verò $4\frac{1}{2}$. Huic imponitur per B, ciſtula C, exemptilis, cujus altitudo $\frac{1}{2}$, longitudo $3\frac{1}{4}$, latitudo vero $2\frac{1}{2}$. pedum eſt. In hanc cribro ſetaceo E, ſuper crucem poſito, decuſſa farina per declives ciſtulę tabulas A delapſa, incidit; poſtea rutro ligneo F eximenda. D, eſt altera crux quæ cribrum quatuor claviculis ligneis vel ferreis apprehendens, ad cribellandum accommodat. G, eſt ala anſerina, aut alterius avis, ad farinam in ciſtula exemptili delapſam, converrendam. H, eſt tabula lignea, benè ſicca & polita, ab omnibus 4 lateribus, aſſerculis circumpacta, ad terendas & molliendas materias ante dictas. I, K, L, ſunt terulę ligneę, quibus materię ſuper tabula poſitæ teruntur. M eſt altera Tabula in medio ad N foraminoſa, ſuper qua dum materiæ teruntur foramen N, tabellæ O, clauditur: poſtea aperitur dum materiæ effundendæ ſunt.

Finis Libri Secundi.

ARTIS MAGNÆ ARTILLERIÆ PARTIS PRIMÆ

LIBER III.

DE ROCHETIS.

OMnium artificialium ignium, primum ſibi vendicant locum Rochetæ, vel *Pyroboli* ex Græco (tametſi id impropriè uſurpetur ad noſtras Rochetas: cùm πυροβολη tela ignita denotet; de quibus infra) Italis *Rochette* & *Raggi*, Gallis *Fuſees*, Germanis *Steigende Kaſten*, vel *Ragetten*, & *Dracheten*, nobis vero Polonis *Race* dictæ. Harum conſtructio perantiqua, & omnibus Pyroboliſtis nota ſatis: quæ licet facilis, laborioſa tamen, & accuratam præparantis requirit ſedulitatem. Pyroboliæ verò operam daturi, ab his initium ſumunt: nec incongruè ſanè, cùm omnes recreativi ignes artificiales, omnes Machinæ: ut ſunt Tubi, Rotæ ignitæ, Gladii, Semiſpathæ, Globi, cæteraque his ſimilia Pyrobolica inventa, abſque Rochetis, vix eſſe poſſint. Igitur hoc tertio libro illarum præparandarum modum, varias formas, figuras, & uſum ſufficienter proponemus.

CAPVT I.

De Formis ſeu Modellis, tam Ligneis quàm Metallicis, ad conſtruendas Rochetas Parvas, & Mediocres.

Modus. 1.

FormÇ, ſive Modelli ad conſtruendas Rochetas, tum ex ære fuſili vel aurichalio, tum ex lignis ſolidioribus: ut ſunt Cupreſſus, Palma, Caſtanea, Buxus, Nux Italica, Juniperus, Prunus ſylveſtris, & aliis hiſce ſimilibus, immò ex Ebore, & lignis Indicis, parari, & quàm politiſſimè ab intus, & ab extra tornari ſolent. Proportio tam altitudinis, quàm craſſitiei, & ornamentorum, variat apud artifices; juxta illud, quot capita, tot ſenſus. Quantùm ad formas in quibus Parvæ & Mediocres Rochetæ conſtruuntur. (Parvas Rochetas autem voco, quæ in orificiis aliquot uncialium globorum plumbeorum diametros habent; ſed unam libram non excedunt: Mediocres verò quæ ſunt 1 ℔, & 2; trium verò vix conceſſerim: Majores denique à 2 ℔, uſque ad 100 ℔ ſumi poſſunt) Iſtarum duos modos hîc exponam: Majorum verò ſequenti capite rationes docebo. Primus itaque modus eſt hic. In Figura N. 20, finximus diametrum orificii formæ A B, eſſe 1 ℔ plumbei globi (uſu enim apud Pyroboliſtas receptum eſt, ut orificia formarum & Rochetarum menſurentur diametris globorum plumbeorum) Altitudo formę ab Y, uſque in E, eſt 7 diametrorum orificii: ab E verò uſque in G, eſt altitudo Stylobatę, qui ſubponitur formæ dum Rocheta oneratur 1 diametri cum ½. Hæc habet in medio Cylindrum, qui craſſus eſt per diametrum C D 12/10: Altus verò 1 diametrum orificii. Huic Cylindro, inſiſtit dimidius Globus L O P M, cujus diameter L M eſt 4/5 ejuſdem

dem diametri ôrificii. Ornamenta tam ſuperiora, quàm inferiora, ad placitum cujuſlibet fòrmari poſſunt, communiter tamen ſumuntur ex ornamentis columnarum Architectonicarum. In hac figura, altitudo Capituli formæ, eſt ex una diametro: ad formanda verò ornamenta, eadem diameter ſuper linea Y G, quę eſt parallela A C, vel B D, ex Y versùs G poſita, triſecatur primùm: tum quælibet triens in minores partes ſubdividitur. Item ex E in F, ponitur 1 diameter pro ornamentis inferioribus. Iſtorum altitudines in ſequenti figura; cum hac pręſente illa ſit artificioſior, & ornatior, ſufficienter explicabimus, hîc loci verò circino dimetiri poterunt. Craſſities formæ ad A W, & B X, item ad S Z, & Aa, R, tum ad T & V, eſt $\frac{1}{2}$ diametri: ad F C verò, eſt 1. diametri. Denique ad G H, eſt 3 diametrorum orificii. J, eſt clavus ferreus, tranſiens per totius formæ craſſitiem, & Stylobatę Cylindrum: conjungenſque Stylobatam cum forma, dum Rocheta oneratur.

Modus 2.

In Figura N°. 21, Altitudo totius formę G E, eſt 9 diametrorum orificii A B: ex his duo dantur Stylobatæ. A B, C D, eſt vacuum formæ A N, vel G L, Capitulum formæ, altum univerſim diametrum orificii 1 cum $\frac{1}{2}$: Hac verò diametro divisâ in partes ęquales 80, membra Capituli dimetiemur. Imprimis verò deſcendendo, Supercilium declive erit altum 7 partes, Regula 3, Echinus inverſus 7, huic Regula ſubjecta 3, Cimatium Doricum inverſum 7, Regula 3, Tenia ſuperior 10, Faſcia 10, Tenia inferior 10, Echinus 8, Regula 2, Apophygis 10, Annulus ſuperior 2, Aſtragalus 4, Annulus inferior 2: Projecturę utriuſque Teniæ ſunt 5 partium; & talis retractio Faſcię. Semidiameter quâ Cymatium Doricum deſcriptum eſt, ſumenda ſuper perpendiculari Faſciæ, & Regulę eidem Cimatio ſubjectæ: Echini verò inverſi ſemidiameter, eſt in perpendiculari deſcendente ex K ſuper G A: A K autem eſt deſumpta ex 30 Partibus diametri. Echini inferioris Semidiameter eſt, ex propria altitudine. Teniarum projectiones ab una parte abſcindit recta H F, ab altera vero I E: iſtæ autem producentur ex F in V, & ex E in I, ſi ex B in V, & ex A in I, ponantur 60 partes diametri: Eędem quoque rectę, determinant etiam inferiora Formæ; Stylobatam nempe & Baſim. Craſſities Formæ ſuperior ad Aſtragalum, eſt ex ſemidiametro orificii; adeoque 40 Partium: inferior autem ad O P ſupęr Baſim, eſt 50 earundem partium: tota autem craſſities media Formę, determinatur rectâ M O: inferior verò, alterâ E W, ſuper E I. Baſis tota alta eſt univerſim diametrum 1 cum $\frac{1}{2}$. Membra hujus ſunt, aſcendendo, Plynthus alta partes 110, Echinulus inverſus 2, Regula 2, Echinus alter inverſus 8, Regula huic ſuppoſita 2, Cimatium Doricum 6, Regula 2, Torus 6, Regula 2. Projecturæ Regularum, & ſemidiametri tam Echini inverſi, quàm Cimatii Dorici, ſunt ex propriis altitudinibus. Stylobatæ membra ſunt Torulus altus 3, Regula verò 2, partes. Hic craſſus eſt per diametrum E F, tres diametros orificii formæ. Cylinder C Q R D, ſuper Stylobatam altus eſt unam diametrum: craſſus verò in diametro Q R, 78 partes diametri orificii. Dimidii globi ſuper Cylindrum, diameter eſt ex $\frac{1}{2}$ diametri orificii; adeoque 60. partium. Hęc ſunt quæ de Formis Rochetarum minorum, tamprimi quàm ſecundi modi, dicenda propoſueramus: & iſtæ proportiones tam in altitudine & craſſitie, quàm & in omnibus ornamentis obſervandę & tenendę ſunt: quanquam ornamenta (ut ſupra dictum) infinitè variari poſſint ad arbitrium conſtruentium. Apponimus quoque Schema ſub N° 22. in quo etiam

tam altitudines quàm craſſities, & omnia ornamenta Formarum ex una majori (quam nos hîc in hoc ſchemate 1 lotonis in orificio aſſumpſimus) aliarum minorum, nempè $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$ partis lotonis, proportionantur: eſtque baſis ſchematis A B, ſecundùm rationem cubicam diviſa: & ex punctis diviſionum perpendiculares eductæ: poſtea verò ſecante ejuſdem ſchematis C D, terminatæ: hęc autem ex C in D producetur, ſi B C, quæ eſt altitudo formæ 1 lotonis, ponatur 9 diametrorum ſui orificii, tum reliquę perpendiculares ejuſdem fient proportionis in longitudine.

Nota, ſemidiametros quadrantum circulorum, & lineas ad eorum terminos productas, in ſchemate formæ unius lotonis, denotare craſſities formarum, ad illas partes in quibus ſunt centra quadrantum circulorum. Quod de minoribus formis proportionandis ex majori dictum eſt, idem quoque de majorum proportione ex minori deſumenda tenendum.

CAPVT II.

De Formis ſeu Modellis ad Rochetas Majores conſtruendas.

Definivimus ſuperiori capite longitudinem formarum pro Rochetis Parvis & Mediocribus 7 diametrorum, ſuorum orificiorum: (non annumeratis ſtylobatis) fecimus id tum continuo uſu & aſſiduâ praxi edocti, ſic & non aliter eſſe debere, tum & auctoritate modernorum Pyroboliſtarum ſuffulti. Ex veterum enim ſcriptis fruſtra hanc proportionem petieris: cùm omnes quotquot inveniri poſſunt (ego autem dum, hæc ſcriberem 25 Pyrotechnię ſcriptores præ manibus habebam) in unum collati, maximè inter ſe diſcrepent: tum toto cœlo à noſtris obſervationibus differant, & planè contraria proponant. Ex iſtis aliquot huc adducam. Brechtelius primum, part. 2. Cap. 9, ſuæ Pyrotechniæ, unius libræ Rochetarũ formam altam eſſe debere ait 8 digitos majores: latã verò in orificio digitos duos. Hîc eſt proportio latitudinis, ad altitudinem, ſubquadrupla. Ad majores verò Rochetas altitudinem & latitudinem formarum auget, addendo tã latitudini orificii, quàm altitudini formæ $\frac{1}{4}$ digiti. Ex hac verò progreſſione illud obſonum natum eſt, ut, 17 ℔ Rochetarũ, formæ orificium, ſit ſubduplum altitudinis ſuę: 100 ℔ verò formæ altitudo, paululò plus quàm unâ quintâ parte, à ſua altitudine differat: eſtque proportio latitudinis ad altitudinem quæ numeri 106 ad numerum 131. Hic numerus cum irrationalis ſit, in minoribus terminis exhiberi non poteſt: eſt tamen proportio altitudinis ad latitudinem ſuper partiens viginti quinque centeſimas ſextas. Ibidem, id quoque notandum, orificia formarum non augeri ſecundum rationem cubicam, (cùm omnino id eſſe debeat) ſed per æqualem ſemper progreſſionem additionis $\frac{1}{4}$ digiti: altitudines verò ad orificiorum latitudines, eſſe maximè inproportionatas: nec crediderim hunc bonum virum, (dum viveret,) majores unâ vel duabus libris Rochetas, aliquando conſtruxiſſe: cùm impoſſibile ſit ejuſmodi machinas, quarum latitudines ab altitudinibus parum differunt, Rochetarum modo in altum tollere. Nec minùs id etiam animadvertendum, quòd orificium formæ 1 ℔, dicat eſſe debere in diametro 2 digitorum: duo digiti verò, conſtituunt exactè 1 ℔ ferri ſecundum pondus Norimbergenſe, (quo etiam ille ipſemet uſus eſt,

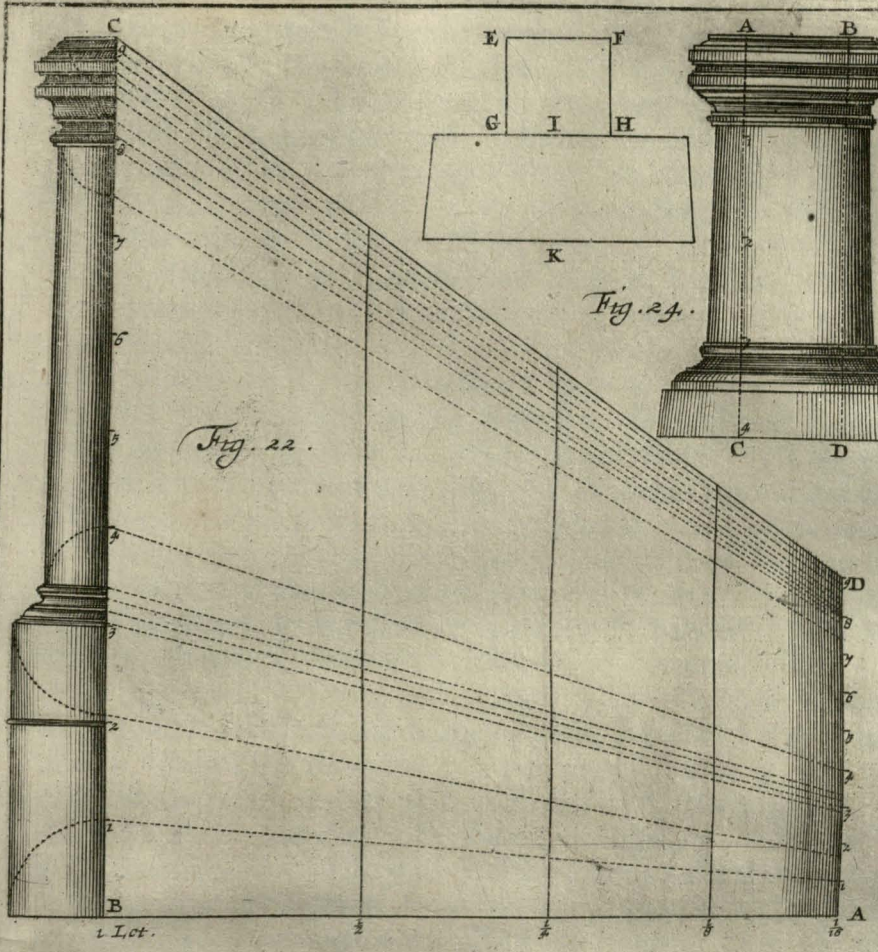


Fig. 22.

Fig. 24.

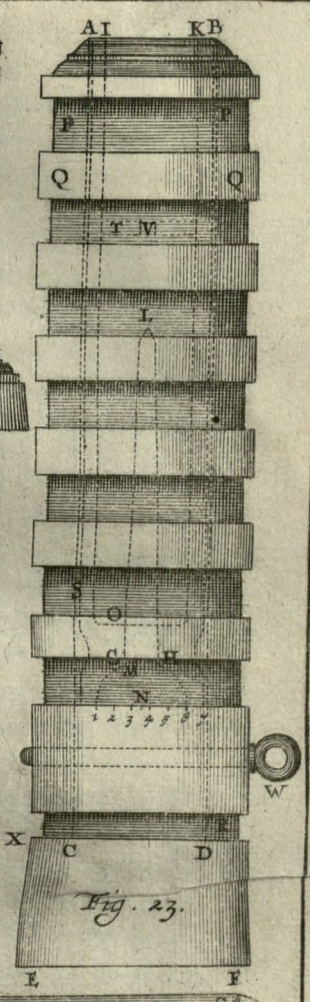


Fig. 23.

Fig. 25.

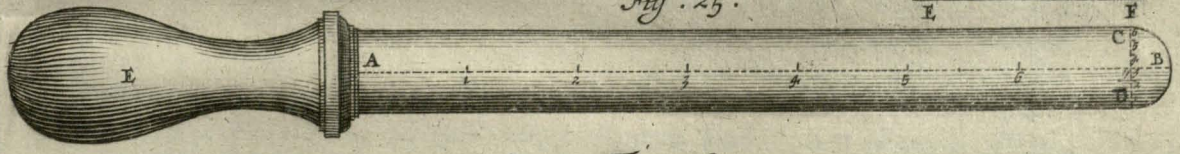


Fig. 26.



Fig. 27.

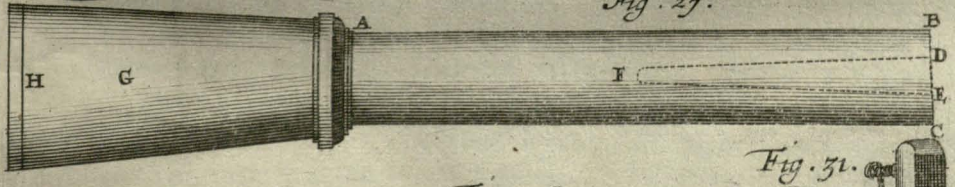


Fig. 39.

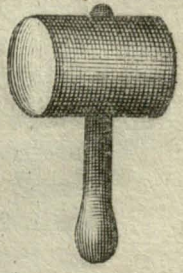


Fig. 28.

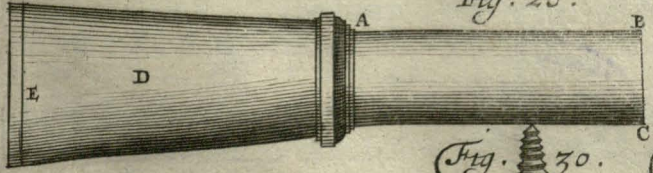


Fig. 31.

Fig. 30.



Fig. 33.



Fig. 29.

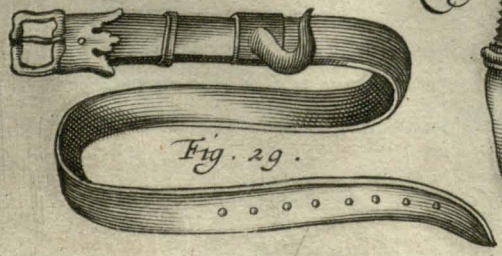


Fig. 32.

E

Lietuvos TSR
Centr. Biblioteka
Mokslų Akademija

eſt,) ac proinde 100 ℔ Formæ orificii diameter, erit apud illum 26 digitorum cum $\frac{1}{7}$: Hæc verò diameter, ſi eſſet ferrei globi, globus ille eſſet pondo ℔ 2326, & 3 Unciarum. Si verò idem ipſe globus, cujus hæc diameter eſt, eſſet plumbeus (ut nos formarum orificia dimetimur diametris globorum plumbeorum; ut jam dictum) penderet ℔ 3350, & 13 Uncias. Hîc jam, me tacente quilibet facilè judicium feret, in abſurda Brechtelium incidiſſe: nec hac in parte eſſe imitandum. Alter ex his veteribus Pyroboliſtis Brechtelio ætate major, eſt Ioannes Schmidlapius. Hic omnium Rochetarum formas 6 diametrorum ſuorum orificiorum, altas eſſe vult. Latitudines verò orificiorum auget hoc modo. Diametrum orificii primæ formę (quam ille in ſchemate ſuo 1 lotonis plumbi aſſumpſit) dividit in 5 partes: ex his $\frac{1}{7}$ addit primę diametro, & conſtituit diametrum orificii ſecundæ formæ: & ſic in infinitum progreditur. At & hic altitudines formarum ſequentium nimium auget: orificiorum verò nullas dat certas menſuras ex diametris globorum, vel ferreorum, vel plumbeorum deſumptas. Nos autem experti ſumus, hoc modo aucta orificia, ſequentem habere progreſſionem in ponderibus plumbeorum globorum. Secunda videlicet diameter conſtans $\frac{1}{7}$ Primę diametri, eſt exactè diameter globi Plumbei 3 lotonum. Tertia ex $\frac{1}{7}$ Secundæ diametri, eſt diameter globi plumbei 7 lotonum. Quarta ex $\frac{1}{7}$ Tertię, eſt diameter globi plumbei 20 lotonum. Quinta ex $\frac{1}{7}$ Quartæ diametri, eſt diameter globi plumbei 1 ℔ & 22 lotonum. Sexta ex $\frac{1}{7}$ Quintæ, eſt diameter globi plumbei 4 ℔ & 26 lotonum. Septima ex $\frac{1}{7}$ Sextæ, eſt diameter globi plumbei 13 ℔. Octava ex $\frac{1}{7}$ Septimæ, eſt diameter globi plumbei 35 ℔. Nona denique ex $\frac{1}{7}$ Octavæ, eſt diameter globi plumbei 98 ℔. Hîc jam ex dictis patet, nullam certam proportionem quâ augentur orificiorum diametri, hunc quoque auctorem inſtituiſſe. At tamen eſt quodammodo error illius excuſabilis, cùm ille conſtruere doceat ejuſmodi Rochetas, ut una minor, majoris alterius vacuum exactè impleat: fiet autem id commodè ſatis, ſi diametri 9 Rochetarum, ſumpto initio ab 1 lotone, tot lotonum & librarum plumbeorum globorum ſumantur, quot ſuperius enumeravimus: octo enim ex illis priores, una in alteram impoſitæ, nonę cujus formę orificium fuerit 98 ℔ plumbei globi, commodiſſimè includentur: craſſities tamen papyri in minoribus; in majoribus vero ligni, hoc in paſſu $\frac{1}{7}$ diametri ſui orificii eſſe debebit. Hi Pyroboliſtæ ſunt aliis antiquiores, cùm unus ex illis prior, ſcripſerit ſuam Pyroboliam ante annos 59, alter verò poſterior ante annos 90. Ex neotericis vero Diegum Uſanum habemus. Hic tractatus tertii ſuæ Artilleriæ cap. 26, conſtituit altitudinem formarum omnium majorum & minorum, 6 diametrorum, vel 6 & $\frac{1}{2}$ ſuorum orificiorum. Accedit itaque in minorum formarum proportionibus, ad noſtras obſervationes: ſed in majoribus maximè differt. At omnium Pyroboliſtarum & recentior, & in proportionibus cæteris accuratior (quanquam hiſce verbis minimè quicquam bonæ famę & exiſtimationi apud Pyroboliſtas, Adriani Romani, Jacobi Valhauſii, Furtenbachii, Frontsbergii, aliorumque inſignium virorum derogari cupiam) eſt Hanzelletus Gallus: Hic omnium Rochetarum formas ab uno lotone uſque ad unam libram facit 6 diametrorum ſuorum orificiorum, in quo differt à nobis: at in majoribus (ubi Rhodus & ſaltus eſt) ſufficere ait altitudinem 4, 4$\frac{1}{2}$, & 5 diametrorum ſuorum orificiorum: Hac in parte, accedit proximè ad noſtras proportiones, quas jamjam ſubjungimus: Italorum tantùm modum apponentes: apud quos, altitudines formarum ad omnis generis Rochetas, ſunt 5 diametrorum ſuorum orificio-

rificiorum. Quantùm itaque ad noſtras obſervationes, in conſtruendis Majoribus Rochetis. Apponimus primùm ſchema ſub N°. 23. Formę ad Rochetas 20 ℔: ſinximus enim diametrum formæ A B, eſſe diametrum globi plumbei 20 ℔. Altitudo A C, vel B D, eſt 6 diametrorum orificii cum $\frac{1}{100}$: idque ex Tabella hic appoſita deſumpta. In hac, 20 ℔ reſpondet numerus 86. Id eſt, diameter orificii A B, ſecta primùm eſt in 100 particulas æquales: ex his deſumptæ circino 86, & ſepties ex A vel B, versùs C & D poſitę, conſtituunt altitudinem formę A C, vel B D. Vel per hanc analogiam. diameter 1 ℔ 100 particulis conſtans, dat altitudinem formæ pro Rochetis 1 ℔, ſeptem diametrorum ſui orificii, 86 verò dabunt altitudinem formæ 6, diametrorum cum $\frac{1}{100}$. Et hac ratione aliarum quoque formarum uſque ad 100 ℔ plumbei globi diametros in orificio habentium, altitudines invenientur: ſi nempè vel per regulam proportionis, (ut modo dictum) inquirantur: ponendo videlicet ſemper primo loco numerum 100, qui 1 ℔ reſpondet, ſecundo loco numerum 7, tertio denique, illum numerum qui in tabellæ columna dextra tuis libris (in columna ſiniſtra quærendis) reſpondet è regione. Vel dividatur ſemper diameter orificii formę in 100 partes æquales, & illarum partium tot numero ſumantur, quot in tabella dextra numero ponderis globi plumbei, orificio tuæ formæ convenienti, adjacent annotatæ: ſeptieſque ſuper recta aliqua linea circino tranſpoſitæ, dabunt altitudinem formæ, quam conficere deſideras. Ita diameter 100 ℔ formę ſi in 100 partes dividatur, & ex his 57 circino deſumptæ ſepties tranſponantur, proveniet altitudo formę pro Rochetis 100 ℔, 4 diametrorum ſui orificii, vel 399, (nam $\frac{1}{100}$ remanet in fractionibus) partium talium, qualium eſt diameter orificii 100.

Hinc manifeſtum eſt, nos neque in exceſſu, neque in defectu peccaſſe. Non enim auctis diametris orificiorum, altitudines formarum æqualiter, quoque augemus; ut fecit Brechtelius. Nec eandem altitudinis proportionem, ad ſuorum orificiorum diametros: nempe 6. vel 6 cum $\frac{1}{7}$, ſemper retinemus; ut Diego Uſano & Smidlapio placuit. Nec denique ut idem Smidlapius & Brechtelius docuerunt, per ſubdiviſiones diametrorum in particulas 5, & per duarum quintarum ſequentis diametri auctionem: vel per additionem $\frac{1}{7}$ digiti, diametros orificiorum augemus: ſed auctis ratione cubicâ orificiorum diametris, altitudines formarum ita augemus, & imminuimus, (habito reſpectu majorum diametrorum,) ut nec brevitatis nec longitudinis nimię quiſpiam nos arguere poſſit.

Tabellę autem hujus conſtructionem non tam ars, vel ſpeculativa theoria, quàm praxis, & tot impenſarum mearum acceptæ jacturæ ſuggeſſerunt.

Tabel-

Tabella altitudinum Formarum ad Rochetas Majores.

Diametri Librarum Plũbeorum globorum.	*Puncta centesimarum partium diametrorum subseptula altitudinum formarum.*
1	100
2	98
4	96
6	94
8	92
10	91
12	90
15	88
20	86
25	84
30	82
35	80
40	78
45	77
50	75
55	73
60	71
65	69
70	67
75	66
80	64
85	62
90	61
95	59
100	57

Sed plura adhuc hanc proportionem formarum concernentia in eodem schemate videamus. E X, est altitudo Stylabatæ 1 diametri orificii. X C, est crassities formæ ubique æqualis $\frac{1}{3}$ diametri ejusdem orificii. E F, est crassities infima Stylobatæ 1 diametri cum $\frac{1}{7}$. B P, vel A P, est Capitulum Formæ: cujus membra sunt ascendendo. Tenia alta $\frac{1}{10}$ diametri orificii. Echinus inversus $\frac{8}{10}$, Regula $\frac{1}{10}$, Supercilium declive $\frac{8}{10}$. Q Q, denotant solidum lignum & crassitiem formæ totam. P P, denotant excavationes in eadem crassitie formæ factas: istæ postea explentur funiculis canabinis firmis & benè tortis: quibus propter majorem formæ securitatem nè dum oneratur Rocheta, rumpatur Forma, vel aliquas faciat rimas, arctissimè stringitur firmaturque, & glutine calido loricatur. Excavationes istæ retrahuntur $\frac{1}{7}$ diametri orificii. Stylabatæ adhæret Cylinder ligneus altitudine 1 diametri; hîc loci duntaxat: in aliis verò majoribus Rochetarum Formis à ℔ 40 ad 70 ℔, habeat altitudinem $\frac{1}{3}$: in reliquis verò ad 100 usque ℔, dimidiæ diametri sui orificii. Cylindro incubat dimidius globus, cujus circumferentia ex centro N, super diametro $\frac{1}{7}$ diametri orificii, descripta est. R, est locus excavatus ferreo annulo explendus. W, est clavus ferreus stylobatam formæ annectens. Cætera quæ sunt in eodem schemate consideranda, ad sequens caput reservamus.

In ſchemate ſub N° 24 ponimus formam ad conſtruendos ictus papyraceos: quorum formandorum modum & uſum, in ſequentibus declarabimus: hîc loci tantùm monemus, altitudinem talium formarum, quæ hîc eſt A C B D, eſſe debere 4 diametrorum ſuorum orificiorum: altitudinem verò Stylobatæ I K, & cylindri G E, vel H F, unius diametri: ſuperficiem verò ejuſdem cylindri E F, eſſe planam, abſque dimidio globo.

CAPVT III.

De Inſtrumentis variis ad formandas, conſtringendas, ligandas, & onerandas Rochetas omnis generis.

Paratis formis ſeu modellis ad Rochetas conſtruendas, juxta proportiones à nobis ſuperioribus capitibus traditas, neceſſe eſt ut alia quoq; huic operi inſervientia habeantur inſtrumenta. Imprimis verò ad parandas parvas, & mediocres Rochetas, requiritur Piſtillum ligneum cylindri in modum factum: (ad minimas verò adhibetur hoc Piſtillum exferro) cujus longitudo æqualis ſit altitudini formę: craſſities verò in diametro $\frac{6}{7}$ diametri orificii habeat. Hujus figuram exhibemus ſub Num: 25: in qua A B, eſt longitudo 7 diametrorum orificii formę ſecundi modi ſub N° 21: additur tamen in parte ſuprema dimidius globus, cujus ſemidiameter eſt ex $\frac{1}{8}$ ejuſdem diametri orificii. (requiritur enim hoc Piſtillum paululùm longius quàm eſt altitudo formę) Craſſities in eadem figura C D, eſt $\frac{6}{7}$ diametri. E eſt manubrium Piſtilli: cujus longitudo unius palmi eſt. Super hoc Piſtillo quàm artiſſimè fieri poteſt palangatur tenuis & firma papyrus, donec $\frac{1}{7}$ diametri orificii nacta ſit craſſitiem: quanquam in primi modi ſchemate ſub Num. 20, $\frac{1}{8}$ diametri orificii hanc craſſitiem poſuerimus: & tum piſtillum illud $\frac{1}{8}$ craſſum in diametro, requiritur. In majoribus verò Rochetis quę ex lignis fiunt: qualis eſt in ſchemate N° 23 Rocheta I K, ligni craſſities K B, vel A I, eſt ex $\frac{1}{7}$ diametri orificii; vel aliquantò minor: relinquitur enim inter vacuum formæ & Rochetę tubum ſpatium ad S, profilis lineis vel canabinis craſsiuſculis, quibus tota Rochetæ externa ſuperficies circumdatur & conſtringitur firmiſsimè. Fundus quoq; talium Rochetarum in eodem ſchemate G O, craſſus eſt $\frac{1}{7}$ diametri orificii. At, ſi ligneæ fuerint Rochetæ, jam illud Piſtillum cujus nunc proportionem dedimus, non requiritur: verùm ſi ex papyro conglutinata, vel telis lineis fieri debeant, craſsities piſtilli ſit $\frac{1}{7}$ diametri ſui orificii: longitudo verò reſpondeat longitudini formę abſque cylindro: id eſt longum ſit tantùm quantùm forma illius alta eſt, minùs altitudine cylindri. Super ejuſmodi piſtillis, fecimus nos ſæpius Rochetas 20, & 30, immò plurium etiam librarum, ex papyro & telis lineis arctiſsimè tortis, poſtea funibus circundatas & glutine calido illitas exſiccataſque indidimus rotæ tormentariæ modiolo: ibidemque arenâ ſiccâ, & cuneis ligneis ſtipatas, ſubpoſito quoque ligneo ſtylobata cum ſuo cylindro, oneravimus commodè ſatis.

Requiritur ſecundò aliud quoque Piſtillum ad Rochetas onerandas. Hoc duplici modo paratur. Si enim Rochetæ terebris (de quibus inferius) terebrandæ ſunt, tum habeat illud talem formam, qualis eſt in figura ſub N° 26.

Lon-

Longitudo illius A B, ſit æqualis altitudini formæ, craſſities vero B C, minor ſit $\frac{1}{12}$ craſsitiei C D prioris ſchemmatis B C. Superficies Piſtilli ſuperna, plana circularis ſit, ad comprimendam materiam in rocheta apta. At ſi Rochetæ ſuper acubus ferreis vel cupreis, quales ſunt in figuris 20, O P Q, & in 23, M L H, onerari debent, tum Piſtilla latitudine & longitudine æqualia erunt vacuis Rochetarum : in medio autem habebunt ejuſdem longitudinis & latitudinis, cujus ſunt acus, terebrata foramina: ut dum Rochetæ onerantur, illa foramina ſint acuum receptacula, materia verò circum circa denſiſsimè contundatur. Notandum hîc loci, ſi Stylobatę ita infixa hæreat acus ut nullatenus eximi queat, (quod & omnino fieri neceſſe eſt, ut acus Cylindro perpendiculariter inſiſtat, & medium Rochetæ occupet; multum enim id conducit ac probam Rochetæ onerationem) tum ad parandos Rochetarum tubos papyraceos, vel alter requiritur Stylobata abſque acu, & piſtillum juxta primum modum conſtructum, vel aliud Piſtillum, quod ſit perforatum in medio, tantum quantum longa & lata acus illa eſt. In figura N° 27 B A, eſt longitudo Piſtilli, æqualis longitudini vacui Rochetę poſitę in figura N° 23: latitudo verò B C, eſt ęqualis ejuſdem orificii diametro, vel paululo minor ut ſuperius dictum: foramen verò pro acu recipienda, eſt D F E.

Sed & tertium ad ejuſmodi Rochetas ſuper acubus onerandas habendum eſt Piſtillum. Hujus forma eſt in ſchemate ſub N° 28. In qua longitudo A B, eſt æqualis altitudini vacui Rochetæ ſuper acum, id eſt ab L, uſque in I K, orificium Rochetæ in figura N° 23: latitudo verò ſeu craſsities B C, æqualis eſt prioris Piſtilli craſſitiei. Inſervit hoc comprimendę in Rocheta reliquę materiæ ſuper acum, uſque ad ejuſdem orificii ſumma labra. Manubria Piſtillorum D, & G, ita ſunt formanda, ut ſchemata exhibent, & ad majorès Rochetas ferreis circulis ſupernè ad H, & E, firmanda, ne inter tundendum dehiſcant.

Figura N° 29 monſtrat cingulum coriaceum cum fibula, vel acu transverſa in annulo æreo, quæ transadigit cingulum, & clavo uncinato ferreo mobili. Hoc Pyroboliſta (ut apparet in figura 31,) ſe pręcingit dum Rochetæ collum comprimere & ligare cupit: ſub N° verò 30 eſt clavus alter uncinatus, vel hamatus cum cochlea. Super hoc, cùm parieti ligneo, vel firmatæ in terra radicibus arbori, vel alicui immobili tigno, cochleatim inſertus fuerit, & ſuper illo priore, funis ſub N° 32 Rochetæ collo circumdandus ad conſtringendum accommodatur. Sub N° 33 eſt figura ligneæ ſubulæ quâ foramina in collis Rochetarum dilatantur, dum arctè nimis compreſſa fuerint.

Eſt quoque & alter modus, mediocrium Rochetarum colla comprimendi, mediante ſcilicet trochleâ ligneâ, ſuper axiculo ferreo verſatili funę traducto, cujus unus terminus unco ferreo, alter vero ſcabello ligneo mobili, Pyroboliſtæ pede calcando religatur; ut id in figura N° 34 apparet.

At maximis Rochetis comprimendis, inſerviet machina ſub N°. 35. cum ſua vite perpetua, clavo hamato, & annulo ferreo, ad quos funis religatur, & collo Rochetæ circumdatus, ut adſtringat manubrio A, in eadem figura vitis perpetua verſatur: in collum tamen indito Cylindro pulvinato vel dimidio globo contecto, qualis eſt figura N°. 36; ad efformandum fornicatum concavum in collo rochetę. Huic etiam uſui inſervit aliud quoque inſtrumentum ferreum ſub N° 37, inquo juxta craſsitiem Rochetarū ſunt circinatæ rotundationes, quibus colla Rochetarum ad comprimendum

imponuntur. Sunt præter hos quos jam enumeravimus alii quoque modi comprimendarum ligandarumque Rochetarum. Ut dum vectis parieti aut columnæ alicui, vel tabula lignea quadrata, lacunari funibus religata, & vel hominum vi, vel ponderum ſuperimpoſitione humum versùs premuntur, & funes collis Rochetarum circundati, conſtringunt, coarctantque accenſoria Rochetarum foramina. Hæc cùm & pervetuſta, & parum artificioſa inventa ſint, lubens volenſque prætereo, ac ad alia deſcribenda inſtrumenta feſtino.

Figura itaque ſub N°. 38 eſt lamina cuprea ad formandum cochleare ſub N°. 40, quo Rocheta oneratur. Hujus talem volumus eſſe proportionem, ut in longitudine ab A nempe, in B, ſit 1 & $\frac{1}{3}$ diametri, orificii Rochetæ vacui interioris: latitudinem verò C D, habeat duorum diametrorum, & in parte ſuprema in ſemicirculum finiatur. Huic longitudini addatur una diameter, & latitudini quoque altera, ut cylindro ligneo cum ſuo manubrio commodè aptari, & claviculis affigi queat. Longitudo cylindri ſit 1 diametri: circumferentia verò rotundationis trium diametrorum; adeoque æqualis latitudini E F. Hæc autem proportio longitudinis laminarum, ſervanda ad parvas & mediocres Rochetas onerandas: experti enim ſumus hujus longitudinis & latitudinis cochleare, ejus eſſe capacitatis materiæ quâ Rochetæ onerantur, ut cylindrū orificii cujus altitudo latitudini, ſeu diametro orificii æqualis, exactè impleat. Sufficiet verò ea quantitas materiæ pro una in Rochetam infaſione: quæ piſtillo & ligneo tudite ſeu malleo, fortiter adacto, compacta, altitudinem ſemidiametri ejuſdem orificii, ſeu dimidium cylindrum occupet in vacuo Rochetæ. Ad majores verò Rochetas onerandas, minor materiæ quantitas quæ in Rochetam infundi debet, ſumenda eſt: ſufficiet nempe dimidium illius, quod ad minores ſumitur: ac proinde lamina cuprea ad cochleare parandum, quod capax ſit materiæ quæ dimidium cylindrum in Rochetę vacuo impleat, & compacta $\frac{1}{4}$ diametri vacui orificii in altitudine obtineat, longa ſit 1 diametrum orificii Rochetæ: latitudines verò & longitudo cylindri lignei quem ambit lamina, ejuſdem ſint proportionis, qualem in ſuperiori lamina præſcripſimus.

Sub N°. 39 eſt figura tuditis, ſeu mallei lignei, cum ſuo manubrio. Hic faciendus ex ligno duro, denſo, forti, & intorto; cujuſmodi eſt ulmus & betullæ radix. Longitudo, latitudinis ſeu craſſitiei ſit ſeſquialtera: diameter verò craſſitiei ad orificia formarum habeat hanc proportionem. A 100 ℔, uſque ad 50 ℔, onerentur Rochetę malleis, quorum diametri craſſitiei, ſint pares diametris orificiorum formarum. Malleo verò qui habuerit diametrum ſuæ craſſitiei 50 ℔ plumbi, onerentur reliquæ omnes uſque ad 10 ℔. Denique malleo qui fuerit craſſus diametrum 40 ℔ plumbei globi, onerentur omnes Rochetæ à 10 ℔, uſque ad 1 ℔. Ab 1 item libra, uſque ad 8, lotones, onerentur parvę Rochetæ malleo qui fuerit craſſus in diametro 20 ℔. Vel quod melius. Conſtruantur omnes mallei à 100 ℔, uſque ad ℔ 10, æqualis craſſitiei cum diametris orificiorum ſuarum formarum: deinde ab una parte, quę à percutiendo libera eſſe debebit excaventur, & tantum liquefacti plumbi infundatur excavationibus, ut pondera malleorum æqualia ſint ponderibus globorum orificiorum formarum illarum, quarum mallei ſunt. Malleo vero 10 ℔, poſſunt reliquæ Rochetæ omnes uſque ad ℔ 4 onerari. A 4 verò ℔, uſque ad 1 ℔, malleo cujus fuerit pondus ℔6. Ab 1 item ℔, ad ℔ ſemiſem, onerentur Rochetę malleo, qui ſit pondo ℔ 4. A libra denique ſemis, uſque ad lotones 4, ſit malleus 2 ℔. In minimis, quę non ſunt in altum ſcandentes, ſed curſitantes in partes varias, Rochetis oneran-

nerandis,tanta non requiritur diligentia, & ſcrupuloſa ſedulitas. Novi quoſdam ex modernis Pyroboliſtis,qui certis compoſitionibus ſeu materiis, quibus implent Rochetas, certum quoque numerum ictuum, & mallei pondus aſſignant, adeo ut unam eandemque rochetam diverſis onerantes materiis,diverſa malleorum neceſſe habeant pondera, diverſumque ictuum numerum. At meo judicio, vana & ridicula potius, quàm utilis hęc illorum obſervatio. Hoc tantùm unicè tenendum. Omnes materias non ſiccas nimis ne inter onerandum, in ſubtilem redactę pollinem, evaporent, ſed paululum humefactas, ut facilias ſubſidant,& cohęrendo firmiter denſentur, in vacua Rochetarum eſſe mittendas: certum verò ictuum numerum aſſignari non pòſſe, ſed eò uſque comprimendam tundendamque materiam, quoad evadat duriſſima, & planè lapideſcat: reliquum verò quod crebris ictibus ſiccatum, alteri materiæ aſſociari non vult, inverſo orificio Rochetæ,& modello aliquoties pulſato,effundatur. Moneo tamen, ictus omnes & numero pares, ad ſingulas materię affuſiones, & ęquali ſemper vi impreſſos eſſe debere: nec feſtinanter, ſed lentè,& per modica quædam intervalla faciendos. Pondus item mallei ut hic prędcripſimus, materię verò ut ſequenti capite dabimus, ad orificia Rochetarum proportionatæ, ſumendę: nec centum ſpecierum compoſitiones uni eidemque Rochetæ adhibendę, ſed aliquoties probatis,uni, duabuſvè, firmiter inhærendum. Addo, materias ſiccas nimis, non benè tritas, & cribratas: & multum de carbonibus, ex lignis acribus, & duris uſtis, habentes, difficulter comprimi, & crebris percuſſionibus ſolidari: ac proindè copioſiorem cęteris, quæ ab his vitiis immunes ſunt, ictuum numerum opus habere. Id quoque fateri debeo,materias, quo fuerint violentiores magis eſſe denſandas remiſſioribus, ut difficulter, tardèque, magis coactæ partes, abſumantur ab igni. Sed hîc nova emergit difficultas, quod multæ numero, atque violentæ percuſſiones, novam materiæ afferant violentiam,& quas antea ſuapte natura non habuit, apponunt vires. Undc hæc generalis regula eſto.Serva mediocritatem. Sed revertamur eò unde digreſſi ſumus. Manubrium mallei quo fuerit longius, & quo Pyroboliſta percuſſurus, altius extulerit manus, majori vi & impetu feretur malleus in ſubjectum piſtillum. Ita, ut potentius agat malleus ille, cujus fuerit pondus 10 ℔, altero decuplo graviore, ſed longitudinem manubrii ſubdecuplam prioris habente. Hujus rei ratio à mechanicis petenda. Hîc tantum ſubjungo ex quorundam ſententia, omnia corpora violenter projecta quocunque tandem modo, majorem habere vim, magiſque in objectum illud in quod deſtinantur agere, quo magis aërem interpoſitum,inter ſe, corpuſque percutiendum condenſant: condeſabunt verò magis aërem, quò celerius movebuntur: celerior autem fit motus ejus rei quę movetur in circulo, (de quo motu duntaxat, nunc nobis ſermo eſt) in puncto à centro ſui motus remotiore, quàm quæ ab eodem diſtat minus. Ita, ut celeritas vel facilitas motus, ſe habeat ad celeritatem, ut radius circuli, & ex illo circumferentia, ad radium,& circumferentiam alterius. Jam verò ſi longius mallei manubrium ſumatur pro radio circuli, cujus centrum eſt in brachiis Pyroboliſtę percutientis, facilius, celeriuſque movebitur malleus, ac per conſequens potentius operabitur, quàm alter malleus cujus mabrium fuerit brevius, licet iſto majus pondus habeat, ſed ſegnius moveatur, ex eo, quòd manubrium brevius habeat. Id autem ad vectim commodiùs revocari poteſt: nec hîc aërem condenſatum facere quicquam, ad majorem piſtillo in quod decidit malleus, percuſſionem inferendam,facilè conceſſerim: quòd & in tam brevi ſpatio quod malleus circulariter motus

tus conficit parum interjaceat aeris, & quantus ille tandem eſt, crebris mallei motibus magis magiſque rarefiat, ac ejus illa quam in principio, antequam motus mallei fieret, erat contiguitas & partium cohærentia, diſpellatur diſsipeturque. Sed de hoc alio loco ſermo nobis occurret, ubi in vires condẽſati & rarefacti aëris longiorem faciemus diſquiſitionem, & quid inter duo corpora, unum immobile, aliud verò vel naturaliter motum, vel violenter projectum interiacens aër profit vel officiat impetui, perſcrutabimur. Nunc autem moneo id unicum, quod & ſuperius dictum, malleo moto vim brachii fortiter agentis, multum ſuperaddere velocitatis, ac exinde, plus tribuere potentię quâ agat in rem patientem.

Commodiſsimè quoque Rochetæ majores onerabuntur, ſi loco mallei adhibeatur fiſtuca mediocris, in modum illius facta, quâ pali ſublicæque in terram panguntur, conſtans tribus perticis, ſupernè versùs illarum capita circulo ex vimine ſalicis aut fune contorto, colligatis, & infernè tripodis inſtar ad pedes divaricatis, tum & duabus aliis perpendiculariter erectis, ſuper quibus fiſtuca lignea anſata, & capitibus ferrata aſcendit, fune ductario per trochleam volubilem ſupernè religatam traducto, in altum ſublata, deſcenditque cadendo proprio pondere ſibi relicta, violenter in ſubpoſitum piſtillum, quo materia in Rocheta exiſtens premitur & concutitur. Pondus fiſtucę ſi fuerit 100 ℔, facillimè à duobus viris movebitur. Hîc quoque notandum, quò longiores perticæ fuerint, ſuper quibus voluitur machina, eò altius illa aſcendet, ac per conſequens, longius in deſcendendo ſpatium itineris conficiens, viribus aucta, potentius aget in rem ſubjectam; juxta, illud: *gravis caſus ab alto.* Hujus rei cauſam fuſiſſimè explicat Marinus Merſennus in ſua Hydraulica, Balliſtica, & Mechanica, quo ſciendi cupidum remittimus; interim cætera inſtrumenta videamus. In figura N° 41, eſt ferreus cylinder infernè ad ſuperficiem planam in acum deſinens, quo orbiculi papyracei in Rochetam (cùm jam materiâ repleta fuerit,) impoſiti, perforantur uſque ad materiam. Item in figura 42, eſt conus ferreus acutiſſimus, eidem operi inſerviens ut & ille prior. Habet ad A orbem ferreum, vel ligneum foraminoſum, claviculo vel ſubſcudiculâ ferreâ in foramen quodpiam inditâ firmandum, ne vacillet. Orbis hujus ea in diametro latitudo ſit, ut exactè Rochetæ orificium expleat dum orbiculum C perforat. Hic conus diverſis Rochetis inſervire poterit, ſi fuerit ſatis longus, & orbes diverſæ magnitudinis juxta Rochetarum orificia habeantur. Figura 43, monſtrat orbem ligneum, Rochetarum majorum vacuo imponendum ſuper materiam, aliquot foraminibus laceſſitum, & per medium altitudinis ſtriatum trochleæ in modum hujus uſus inferius declarabitur. Figura 44: Exhibet ſcalprum Pyrotechnicum. In Figura denique 45, ſub literis A, B, & C, ſunt varia inſtrumenta ad cœlandum, ſculpendum, cavandumque lignum, cùm conſtruuntur machinæ Pyrobolicæ; quarum plurimas ſequentibus libris proponemus.

CAPVT IV.

De Alligandis materiis, & compoſitionibus Præparandis ad onerandas omnis generis Rochetas.

Nulli hominum generi melius aſſimilare poſſumus noſtros Pyroboliſtas, quàm ſuperioris ævi, vel ſi qui etiam nunc reperiuntur, fornacariis, ſufflatoribus, carbonariiſque (nec enim jure merito nobiliſſimæ artis

artis chymicæ cultorum nomen ſibi illi vendicant, qui aut propriis, aut aliorum vanè ſtultèque abſumptis, & in aëra cum fumo efflatis theſauris, dum in projectionis pulvere incredibili perciti æſtro perquirendo, & huic ſimilibus plurimis deliramentis, quibus minùs cautis more circulatorum imponant, præparandis, dies noctesque deſudant: tum demum carbonibus, & cinere, ac reſiduis in alembicis recrementis veſci, fumoque cum lacrymis ex oculis expreſſis, dulciſsimi nectaris inſtar ſe ingurgitare coguntur.) Vt enim hi omnia artis ſuæ ſecreta, vel impoſturas potius: (quas illi vendibili & ſpecioſa depingere norunt oratione) celant quàm maximè poſſunt: & ſiquando in codices referunt, non Arabicis, Chaldaicis, Syriaciſque, at ex novo quodam orbe (ex Ditis Plutioniſque forſitan regnis) depromptis conſignant vocabulis characteribusq;: ut tantò majorem arti quam profitentur, apud vulgum concilient exiſtimationem: cùm ignota nobis, admirationem ſui quandam, ſciendique cupiditatem parere ſoleant. Ita quoque Pyroboliſtę noſtri id conſuetudinis contraxerunt, ut ſecreta Pyrobolica, à propriis magiſtris, aliisvè huic arti deditis, ſibi concredita, & pignoris alicujus inſtar in ſignum ſtrictioris amicitiæ data, & perſæpè multo ære comparata tacitè occulteque habeant: & ne quiſpiam forſitan arcanorum hypomnematis quę illi memorię juvandæ causâ conſcripſerunt, clam palam vè potitus, nullo negotio in eorum veniat cognitionem, quæ ipſimet tantopere celaverant, materias omnes quæ Pyrobolicis operibus adhibentur, ut & illarum in certa proportione pondera & menſuras, characteribus quibuſdam occultis, quos ipſimet facilè comminiſcuntur, annotare ſolent: quidam etiam, typis jam mandatis libris claves quaſdam ex ignotis charactibus fabricatas appendunt: quas ſi incautus perdideris, obſerabis librum, nec ad theſauros Pyrotechnicos intra reconditos admitteris amplius. Laudarem ſane ego hoc in paſſu illorum ſedulitatem, quòd & ex aliorum inventis in ſummum ſuæ artis culmen ſalire cupiant, (nec enim erubeſcit indigus id mutuo ab alio ſumere, quod ſe brevi ſperat multo cum fœnore redditurum: perdifficilè etiam, ac multorum hic labor annorum eſt, proprio omnia diſcere marte) tum & quòd id avidiſsimè procurent, ne quod ab aliis pro maximis acceperunt arcanis, palam id fiat omnibus: vileſceret enim (ut illi ajunt) & artis opinio, & illi qui excolunt artem flocci penderentur. At frequenter mihi videre licuit, gravia quidem chartarum pondere, & mole grandia talium annotationum ſecretorumque analecta, ſed accuratius expenſa, contentorum leviſsima reperiebantur: atque adeo arcanorum plurima, quę ad oculum legentibus grande aliquid ſonabant, ſolo aëre & fumoſis delirantium capitum exhalationibus pleniſsima, ac inflatę veſicæ ſimillima fuiſſe, praxis & rerum uſus docuit. Perbellè itaque facerent, ſi quæ ab aliis ſecreti nomine tradita recipiunt, non prius ſuis annumerarent obſervationibus, quàm multoties optimè accuratiſsimeque probaverint, & propriis ad praxim manibus perduxerint: ita enim non in dantiū verba jurantes, nec ſemetipſos, nec alios fallerent amplius. At ſic illorum comparata eſt natura, ut exiſtiment omnem in eò ſitam eſſe artem, ſi quàm plurima aliorum poſsideant inventa, cùm tamen veritatis ſyncęritatiſque inventionum omnino expertes ſint. Laudabilius igitur, tutiuſque multo eſt, ſi ad ſingula Pyrobolica opera, unam duaſvè tantùm quarum certus ſis, & quas vel ipſemet inveneris, & probaveris, vel ab aliis acceptas, ſi te ad probandum deficiant ſumptus, rationabiliter tamen & fundamentaliter demonſtratas, habeas compoſitiones. At cùm hoc capite de compoſitionibus ad Rochetas omnis generis onerandas neceſſariis dicendum nobis propoſue-

poſuerimus, paucula hîc loci monſtrare conabimur (præſertim cùm id neminem ex Pyroboliſtis ante nos feciſſe ſciamus) quo nempe modo & proportione materiæ, compoſitiones Rochetarum conſtituentes, alligari debeant: ut ex illarum proba alligatione, cæteriſque neceſſariis obſervationibus(de quibus ſequentibus capitibus dicemus) manantibus fructibus,gaudere poſſimus.

Ejuſmodi compoſitionum cùm tanta congeries ubique paſſim apud artis meæ ſtudioſos reperiatur, ut difficulter divinari poſſit, quæ nam ex illis cæteris meliores probatioreſvé ſint: ad ſingulas autem probandas, & temporis & impenſarum maxima requiratur copia. Quærebam igitur à pluribus annis modum,per quem in cognitionem bonitatis,cujuſlibet compoſitionis quàm celerrimè pervenire poſſim: nec priùs ad praxim reduxi quampiam compoſitionem, quàm Arithmetico accuratiori calculo, & Geometricis demonſtrationibus ſubjeciſſem, naturaliſque philoſophiæ regulis ſtabiliſſem. Tibi benevole lector (ſi Pyroboliſta es, & ſacræ matheſeos rudimentis vel paululum imbutus, nec phyſices penitus ignarus) licitum erit, quas hîc ſubjungo, mearum compoſitionum omnem quàm poteris inſtituere examinationem. Minimè namque vereor, tam in theoria, quàm & praxi te quidpiam reperturum, quod jure merito redarguere poſſis. Generales itaque primum ſciendæ ſunt tibi regulæ,per quas,& omnes Rochetarum compoſitiones ab aliis adinventæ probari, & plures novæ inveniri poſſunt.

Harum Prima eſt. *Rochetæ quo majores fuerint, lentiori onerentur materiâ: quo autem minores, fortiori.* Ratio eſt, quia in corpore cujuſpiam magnæ Rochetæ dum igni admoto materia flammam conceperit, plus in uno momento de violenta materia in flammas ſoluta abſumet ignis, quàm in minori, per horæ unius prima aut ſecunda aliquot minuta: idque propterea,quòd in majori rocheta plus habeat ſpatii in copioſiori quantitate & amplitudine, in uno inſtanti abſumendi comburendique materiam: difficilè namque igni omnium elementorum ſubtiliſſimo violentiſſimoque certas præſcribere regulas, & in ardendo geometricis mancipare terminis proportionibusque,cùm illi & ſpatii,& materiæ facilè combuſtibilis ſuppetat copia. Inde ſequetur neceſſario, ut violenta materia momentaneam ſui cauſando combuſtionem, quòd ſit melior ignis eſca, quàm alia quæpiam lenta, minuſque fortis in Rocheta majori recluſa, eandem diſruptioni ſummè obnoxiam reddat: idque vel maxime ex hoc, quòd major frequentia denſitaſque, & quaſi in unum collectio radiorum ignis, ex violenta prognata materia, & major ex majori ſaliſnitri copia in flammam per ignem reſoluti, flatuum ventorumque quantitas, dum majorem poſtulent locum, illico papyraceos aut ligneos rumpunt parietes. In minoribus autem violentam materiam cum per partes duntaxat abſumat ignis,minorq; ex hoc radiorum quantitas & flatuum rarefaciendorum in uno inſtanti in parvo ſpatio procreatorum, data ſit igni copia, unde nec diſruptionis Rochetæ ullum ſubeſt periculum.

Secuuda. *Ad Majores Rochetas quæ unam libram vel duas ad ſummum ſuperant, non alligetur aliis materiis Pulvis pyrius.* Hujus quoque ratio eſt eadem quæ & ſuperioris, quia Pulvis hic dum elaboratur, neceſſe habet ut longo tempore tundatur in pilis, unde mirum in modum fortis evadit atque violentus: quòd crebri, & cum magno impetu deſtinati ictus, plurimum calorem & ignem ipſum generent, ſalemque nitri optimè cum carbonibus & ſulphure uniant, & quaſi in igneam convertant ſubſtantiam; nocivis abſumptis humiditatibus: unde puſilla quædam pulveris pyrii quanti-

tas,

tas, plus habet effectus & virium, quàm Salinitri in multiplici proportione ſumptus.

Tertia denique. *Ad Rochetas Majores, à* 100 *nempe libris uſque ad* 10 ℔, *ſumatur ea quantitas Saliſnitri clarificati alligandi, ut ad Sulphur & Carbones primùm æqualitatis, tum deinceps vel ſuperparticularis, vel ſuperpartientis inæqualitatis Geometricæ ſimplicis, habeat proportionem. A* 10 *vero* ℔, *uſque ad* 1 ℔, *& etiam ſemis, ſit in dupla primùm, tum deinceps in tripla, & quadrupla, & partium unius integri aliquotarum ratione. A libræ denique ſemiſi uſque ad minimas Rochetas, in multiplici ſuperpartiente, & ſuperparticulari, nempè Sextupla, Septupla, Octupla, Noncupla, Decupla eadem proportione accipiatur Saſnitri, cum Pulvere etiam Pyrio. Carbones vero proportionabuntur ad Sulphur vel in ſeſquialtera, vel in dupla, etiam tripla, & æquali habitudinè.* Adverto tamen, ita eſſe augmentandas, vel minuendas tam Saliſnitri ad reliquas duas materias, quàm Carbonum ad Sulphur, & vice verſa, quantites, ut ſi à majoribus Rochetis incœperis, gradatim aſcendendo ita Saliſnitri augeas quantitatem, & reliquarum duarum materiarum minuas, ut progreſſionis Arithmeticæ limites non tranſgrediare. Omnia autem quæcunque ipſemet proprio marte inveneris, & compoſueris, quantùm tibi erit poſſibile, & rerum tuarum ſtatus patietur, ſubitò ad praxim reducas; ut ſic melius errores, ſi quos forſan commiſeris, appareant tibi, impoſterum vitandi. Aliorum verò compoſitiones ad certas Rochetarum magnitudines conſtructas, facillimè examinabis, ſi proportiones Geometricas, earumque uſum noveris, & juxta Regulas modo à nobis traditas experiare omnia.

Sed jam accipe noſtras compoſitiones, quas fideliſſimè conſcripſimus, à libris 100 ſumpto initio, uſque ad minutiſſimas Rochetas. Hîc quidem ordinatam progreſſionis Arithmeticæ non ſervavimus, in Carbonibus cum Sulphure methodum, (quod etiam non adeo requiritur) ut ſupra præcepimus. Omnes enim iſtas compoſitiones prout ipſimet operibus adhibuimus, & probavimus, huc quoque tranſtulimus. Obſervatam tamen Generalem noſtram primam Regulam in hiſce compoſitionibus invenies, ſi periculum feceris, & ad calculum reduxeris.

Compoſitiones ad Rochetas omnis generis.

Ad 100, 80, *&* 60 ℔.

Saliſnitri ℔ 30, Carbonum ℔ 20, Sulphuris ℔ 10.

Hîc eſt proportio ſaliſnitri ad reliquas duas, æqualis: Carbonum verò ad Sulphur, dupla. Eadem compoſitio abſque ullo ſcrupulo adhiberi poteſt omnibus aliis Rochetis quæ ſunt intermediæ, uſque ad libras 60: tutius enim eſt aliquantulò illis lentiorem dediſſe materiam, quamvis violentiorem perferre potuiſſent: cùm felicius in re Pyrobolica peccetur in defectu, quam in exceſſu: defectus autem additione materiæ violentioris facillimè corrigi poterit, ſi priùs quàm multas confeceris Rochetas & materiâ oneraveris, ex unius ſucceſſu, de aliis admonitus fueris.

Ad 50, 40, 30 ℔.

Salisnitri ℔ 30, Carbonum ℔ 18, Sulphuris ℔ 7.

Hîc eſt Salisnitri ad reliquas duas, proportio ſeſquiquinta: Carbonum verò ad Sulphur, dupla ſuperpartiens quatuor ſeptimas,

Ad 20, & 18 ℔.

Saliſnitri ℔ 42, Carbonum ℔ 26, Sulphuris ℔ 12.

Hîc eſt Saliſnitri ad reliquas duas proportio ſuperbipartiens decimas nonas: Carbonum verò ad Sulphur, dupla ſeſquiſexta,

Ad 15, & 12 ℔.

Salisnitri ℔ 32, Carbonum ℔ 16, Sulphuris ℔ 8.

Hîc eſt proportio Saliſnitri ad reliquas duas ſeſquitertia: Carbonum verò ad ſulphur dupla.

Ad 10, & 9 ℔.

Saliſnitri ℔ 62, Carbonum 20 ℔, Sulphuris ℔ 9.

Hîc eſt proportio Saliſnitri ad reliquas duas, dupla ſuperquadrupartiens vigeſimas nonas: Carbonum vero ad Sulphur, dupla ſuperbipartiens nonas.

Ad 9, 8, & 6 ℔.

Saliſnitri ℔ 35, Carbonum ℔ 10, Sulphuris ℔ 5.

Hîc eſt proportio Saliſnitri ad reliquas duas, dupla ſeſquitertia: Carbonum vero ad ſulphur, dupla.

Ad 5, & 4 ℔,

Saliſnitri ℔ 64, Carbonum ℔ 16, Sulphuris ℔ 8.

Hîc eſt proportio Saliſnitri ad reliquas duas, dupla ſeſquialtera: Carbonum verò ad ſulphur, dupla.

Ad 3, & 2 ℔.

Saliſnitri ℔ 60, Carbonum ℔ 15, Sulphuris ℔ 2.

Hîc eſt proportio Saliſnitri ad reliquas duas, tripla ſuperpartiens novem decimas ſeptimas: Carbonum verò ad Sulphur, ſeptula ſeſquialtera.

Ad 1 ℔.

Pulveris ℔ 32, Carbonum ℔ 6, Sulphuris ℔ 2.

Hîc eſt proportio Pulveris ad reliquas duas, quadrupla: Carbonum verò ad ſulphur, tripla.

Ad 18 *Lotones* & ℔ $\frac{1}{2}$.

Pulveris ℔ 18, Saliſnitri ℔ 8, Carbonum ℔ 4, Sulphuris ℔ 2.

Hîc eſt proportio Pulveris cum Salenitri ad reliquas duas, quadrupla ſeſquitertia: Carbonum verò ad ſulphur, dupla.

Ad 12, & 10 *Lotones.*

Pulveris Lotones 30, Saliſnitri Lot. 24, Carbonum Loton. 8. Sulph. Lot. 3.

Hîc eſt proportio Pulveris cum Salenitri ad reliquas duas, quadrupla ſuperdecupartiens undecimas: Carbonum verò ad ſulphur, dupla ſeſquialtera.

Ad 6, & 4 *Lotones.*

Pulveris Lot. 24, Saliſnitri Lot. 4, Carbonum Lot. 3, Sulphuris, Lot. 1.

Hîc eſt proportio Pulveris cum Salenitri ad reliquas duas, ſeptupla: Carbonum verò ad Sulphur, tripla.

Ad

Ad 2, & 1 Lotonem.

Pulveris Lotones 30, Carbonum Latones 4.

Hîc eſt proportio pulveris ad carbones, ſeptupla ſeſquialtera.

Ad $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, *&* $\frac{1}{16}$ *Lotonis.*

Pulveris Lotones 9, vel 10, Carbonum Loto 1, vel $1\frac{1}{2}$.

Iſtę minimè Rochetæ, quę vocantur currentes, ſolo pulvere trito abſque carbonibus onerari poſſunt. Ictus autem ex alio pulvere granulato optimo imponitur.

CAPVT V.

De Terebratione Rochetarum, & inſtrumentis eò ſpectantibus.

Rochetarum terebrationem, ſeu poſtquam jam oneratæ fuerint, vel in onerando, faciendorum certâ altitudine, & latitudine foraminum in duro & compacto materiæ corpore, novum nè ſit, an vetus inventum, nil certi ſtatuere poſſum. Exiſtimaverim tamen, rem adeo neceſſariam, & ſine qua Rochetæ nullatenus in altum rectâ tolli poſſunt, (quòd in interiora non ſit ignis immiſſus ut materiam in flammam reſolvat, & quod ejus naturę proprium eſt, illa quę ſuę ditioni attributa ſunt ſecum anehat abiens ad ſedem ſuam: tubumque propterea Rochetæ cum adjunctis tollat pellatque in aëra, dum ſuppetit circa quod ſe occupet) veteres Pyroboliſtas non latuiſſe, ſed ut ſummum hac in re ſecretum altiſſimo involuiſſe ſilentio, & ſicco (ut dicitur) pede, dum cætera hanc artem concernentia myſteria panderent, id præterijſſe. Omnibus enim quotquot ex antiquioribus Pyroboliſtis haberepoteram, evolutis ſcriptis, ne unicum quidem jotta, de terebrandis Rochetis reperi. Id ego ſanè minimè miror, cùm ſciam id etiam nunc ſacroſanctè à noſtris Pyroboliſtis obſervari (de quo etiā ſuperiori capite jam nonnihil attigi) ut ignium artificialium ſecreta difficillimè revelent, idque non niſi perſonis quę in hac ſcientia profeſſionē facere ſatagunt: aliis vero, vel pręmii alicujus cauſa, vel dum ebrii forſan fuerint, cùm cætera, tum & hęc facilè effutiant, & interiora animi faciant palam. Magiſtri verò dum diſcipulos ſuos quos in hac ſcientia inſtruxerunt, dimittunt, jure planè jurando obſtringant ad non revelanda ſecreta: & ut nonniſi poſt decurſum trium annorum illis licitum ſit id docere alios quod ipſimet didicêre ab aliis. Suntque hac in parte perſimiles divinæ illius (ut vocant) ſcientię Caballę cultoribus, qui abdita, recondita, & abſtruſa, minimèque vulgo nota artis ſuę myſteria, non niſi viris divino ſpiritu plenis (ut illi volunt) & ad prophæticum, an pſeudo-prophæticum obeundum munus ex utero matris pręordinatis, per tacitiſſimam certè inſuſurrationem, ſumma cum dignitate ac reverentia, colenda & obſervanda (& quod maximum nefas morteque piandum,) nemini gentium revelanda communicant & impertiuntur. Nos verò nec præmii, nec alicujus alterius reſpectus casâ, non gratis accepta, gratis damus: & remoto labiis digito, ut publico inſerviamus commodo, ad ſeveras minitantium Pyroboliſtarum intrepidi objurgationes, liberrimè pronunciamus terebrandas eſſe omninò Rochetas, idq; ad altitudinem duarum tertiarum materiæ in Rocheta exiſtentis, minùs unâ diametro interioris vacui ejuſdem. Latitudo terebrationis infernè ad collum rochetæ, ſit $\frac{1}{8}$ diametri formæ: ſupernè verò in conoideam acuminetur figuram, ita tamen, ut ſit $\frac{1}{2}$ latitudinis inferioris ſuperior latitudo

tudo: hæc enim forma receptaculi, radiis igneis perquàm commoda & congrua eſt: faciliorque depaſcendi materiam quaqua versùm poteſtas, & quod ſequitur, major tollendæ rochetę vis. Inſtrumenta quibus hæc foramina fiunt, ſunt duplicia, terebræ nempe ferreæ alveolatæ & concavæ, acus etiam ferreæ, vel cupreę teretes, conoidem, vel metam referentes. Terebrarum ejuſmodi ſunt figuræ ſub N°. 46, notatæ literis A B C D E. Prima ſub A, eſt ad Rochetas 2 ℔: eſt illius altitudo B C, duæ tertiæ altitudinis Rochetæ, minùs unâ diametro interioris vacui; menſuræ initio ſumpto ab illo puncto, à quo materia in Rocheta incipit (ad collum nempè) uſque ad aliud ubi deſinit eadem. Ut in figura N°. 48, à P, in I, diviſâ altitudine Rochetæ in tres partes, incident ⅔ in G: à G verò ſumptâ N O, interioris vacui Rochetæ diameter, & deorſum poſita in F, dabit altitudinem foraminis P F: duas nimirum tertias altitudinis Rochetæ, minus unâ diametro interioris vacui: latitudo vero E F, eſt ex duabus octavis diameti M B. Latitudo ſuperna ejuſdem terebræ ad C, eſt ⅛ inferioris D E: In Figura Secunda ſub B, eſt Terebra ad Rochetas 12 lotonum, ſub C, ad 8 lotones, ſub D ad 6, ſub E, denique ad duos lotones: Proportio autem longitudinis, & latitudinis iſtarum, eadem eſt quæ & ſuperioris ſub A. In eadem figura prima, ſunt quoque & aliæ terebræ ad minores Rochetas terebrandas, uſque ad libram ſemis, ſuis numeris notatæ: fecimus autem iſtas diviſiones ſecundùm rationem cubicam: ſubdividendo nempè rectam B C (quæ eſt longitudo terebræ 2. ℔) in partes alias cubicè proportionales, ut pote ſubduplam, quæ eſt 1 ℔; ſubquadraplam, quæ eſt libræ ſemis, ſeu lotonum 16; & alias intermedias. Quanquam poſſent plures ad huc minores terebræ eodem modo annotari in una majori 2 ℔, ſed fecimus id eam ob cauſam, quòd latitudines ſuperiores minorum terebrarum eſſent nimium improportionatæ ad latitudines infimas: aut omninò majoris ſuperna latitudo ita eſſet imminuenda, ut ad unius, vel duorum lotonum Rochetas terebrandas eſſet apta; at ipſamet nimium contraheretur. Fiet itaque multo meliùs, ſi minorum Rochetarum terebræ ſigillatim parentur: habebunt enim ita ſuas proportionatas latitudines tam ſuperiores quàm inferiores. Terebræ ejuſmodi indigent quoque manubriis, ut commodius tractentur: ex quibus unum in eadem figura apponimus ſub Litera F: aliud verò da caput girabile in figura 57, ſub litera D. Eędem terebræ poſſunt quoque in mamphure, ſeu ligno loro circumvoluto, quod circumagunt torniones operibus tornandis, firmari, & admotas Rochetas terebrare. At & machina cujus figuram ſub N°. 47 depinximus, eidem operi erit apta ſatis: ſi primùm Rochetam parallelepipedo ligneo bipartito, ſeu compoſito ex duobus ſemiparallelepipedis, per medium longitudinis ab una parte in medio ſtriatis, vel canellatis, incluſeris, ut apparet ad A & B: ipſumq; parallelepipedum in machinæ medium inditum cochleis ligneis quatuor, binis ab utraque machinæ parte, ſcilicet in F, & E, firmaveris ne vacillet: tum terebrâ C, in manubrium D inſertâ, & manubrii capite in pectus adacto, terebrâque circumactâ, commodiſſimè terebrabis Rochetam. Alio quoque modo ut jam dictum fiunt eadem foramina in Rochetis: ſi nimirum ſuper acubus ferreis vel cupreis onerentur piſtillis foraminoſis. Iſtarum longitudinis, & latitudinis eandem ſtatuimus proportionem, cujus erant terebræ: ut nempe habeant longitudinem ⅔ altitudis materiæ in Rocheta, minùs 1 diametro interioris vacui ejuſdem. Ejuſmodi acus eſt figura N° 23: cujus longitudo eſt M L, latitudo verò G H. Poſuimus quidem ejuſdem acus aliam proportionem in latitudine tam

ſu-

Fig. 34.

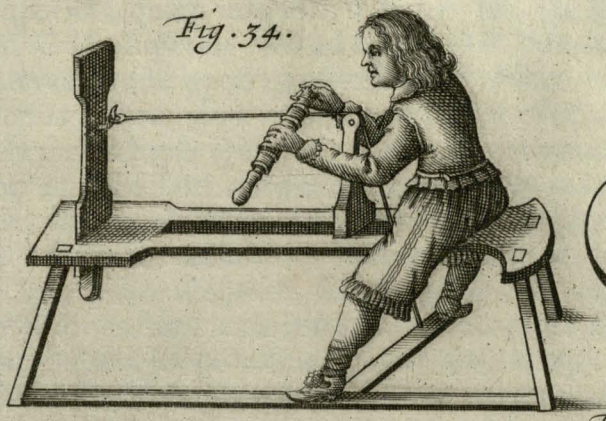
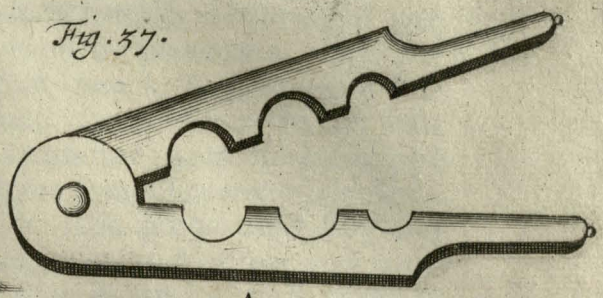


Fig. 37.



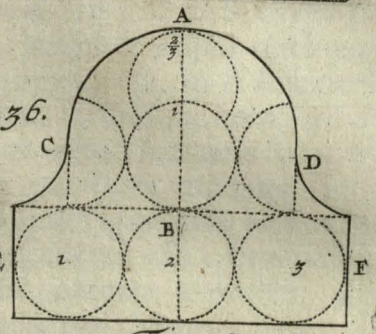


Fig. 36.

Fig. 35.

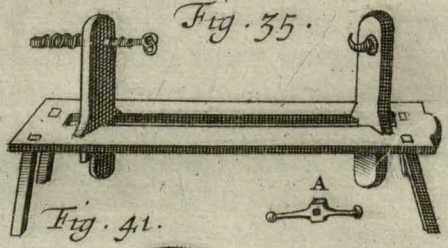
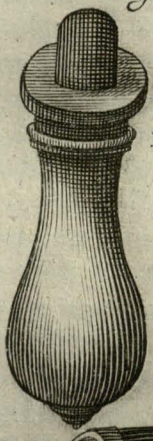


Fig. 41.



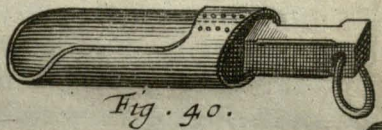


Fig. 40.





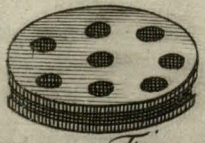


Fig. 42. Fig. 43.



Fig. 44.

Fig. 45.

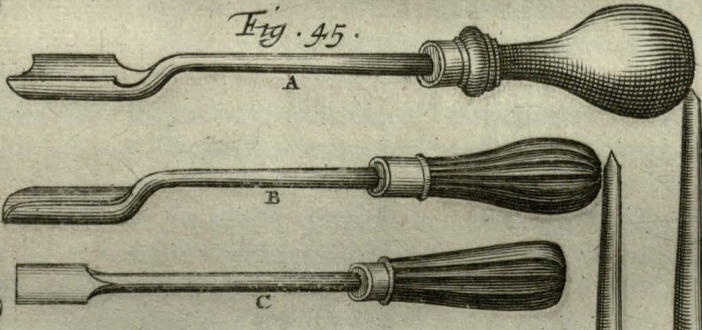
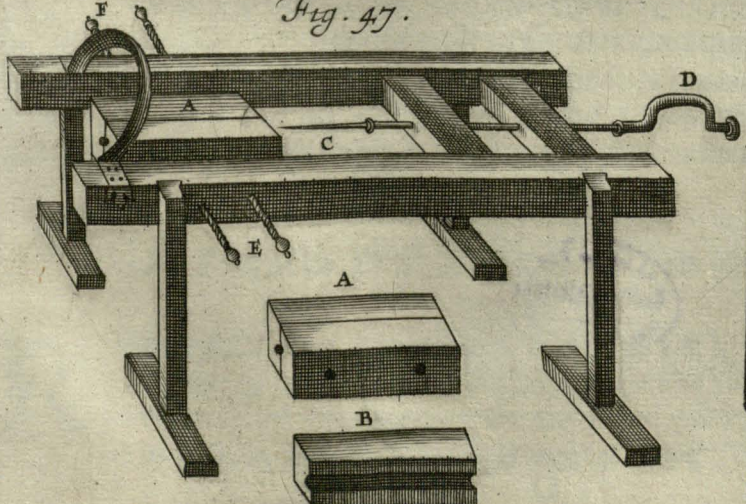
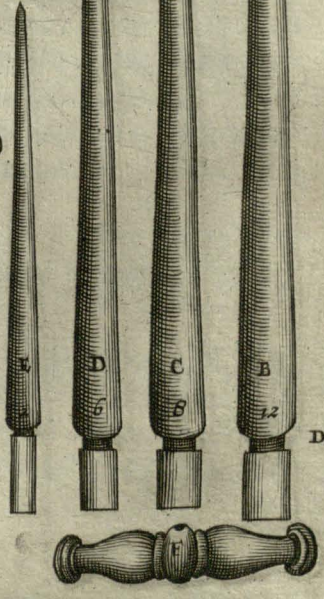


Fig. 47.





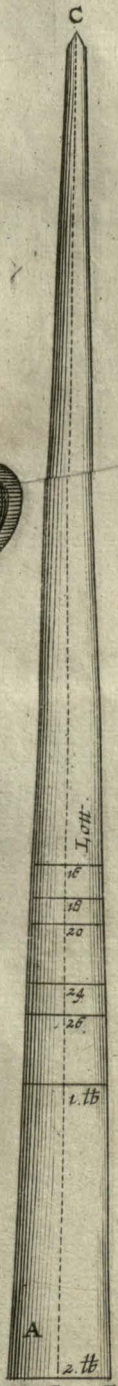


Fig. 46.

Centr. Biblioteka

ſuperiori, quàm inferiori, in figura N°. 20. Ubi latitudo O P, eſt $\frac{1}{8}$ diametri C D: ſuperior verò ad Q, eſt O P inferioris ſemiſſis. Fecimus id propterea, quòd apud quoſdam Pyroboliſtas, hanc proportionem obſervavetimus: quam non improbamus, ſed effectum non vidimus unquam Rochetarum ſuper ejuſmodi acubus oneratarum. Hoc tantum addo, non ſemper æqualia fieri debere foramina, tam in latitudine, quàm iu altitudine: nec noſtras obſervationes, apud eos qui plures compoſitiones uni eidemque Rochetæ adhibent, quarum materiæ in varia proportione ſunt ſibi alligatæ, fore ubique & ſemper generales auguramur. Namque quò compoſitiones fuerint violentiores, eò anguſtioribus & brevioribus Rochetæ opus habent foraminibus. Quò verò lentiores, latiora & altiora terebranda in illis ſunt foramina. Hujus rei ratio in promptu eſt, ut & ſuperiori capite diximus. Quòd materia violenta, celerius faciliuſque comburitur quàm lenta: ac eam ob rem materia violenta ſi latum nimis habuerit foramen per quod intra ſuum corpus admittat ignem, ut propria vi, illo tamen mediante tollatur in altum, exuretur velociſſimè: cum ignis plus habeat loci in lato quam anguſto foramine, in quo ſuam exèrat vim: breviſſimo quoque tempore, & planè unius momenti ſpatio, omnem materiam apprehendens, & in flammam convertens, vel Rochetam diſrumpi faciet, ob violentis materię exhalationem, radioſque igneos plurimos denſatos: vel fulguris modo in conſpectu aſtantium vibratam, inque aëra altiſſimè ſublatam, celerrimè conſumet. Sed minores Rochetæ ob materiæ exiguam quantitatem ab hocce periculo ſecuriſſimæ ſunt: in majoribus verò ſumma adhibenda diligentia, ut vel materiæ ſumantur magnitudini Rochetæ congruæ, vel foramina ad materias proportionata conſtruantur, terebrenturque; aliter enim omnis labor & impenſæ vanæ futuræ ſunt. Hæc ſunt benevole lector quæ tantoperè veteres celarant Pyrotechnici: & jure quaſi hæreditario ad præſentes quoque artis meę cultores hęc pleniſſima impii liveris atque zelotypiæ contagio devoluta eſt: dum arbitrantur id ſe jam perdituros, aut vel bonæ exiſtimationis, vel fortunarum jacturam aliquam ex eo perpeſſuros, ſi portionem horum aliquotam, quæ ſecreti venerantur nomine, philomatis impertiantur, atque communicent. Immemores, aut ignari forſitan illius quod quotidiana comprobat experientia. Accenſæ lampadi ſi mille admoveas inaccenſas, ut ab ea capiant lumen, nil de ſuo amittet oleo, radiiſq; quibus clarè lucet, minimè omnium ſpoliabitur. Nos tamen, id quod latere non meruit, candido aperuimus pectore. Præſentimus quidem apud hos puerilium planè nugarum (quę omnis inſciciæ ſoboles alumneq; ſunt pertinaciæ atq; ſupinitatis) commentatores, ſuppreſſoreſq; inurbanos, plus quàm Vatinianum nos ob id inituros odium. At ſpernet generoſus animus haſce inconditas paluſtrium ranarum coaxationes, & in aurem utramque perquam ſecurè dormiet; illius non immemor. *Principibus placuiſſe viris vel maximè ſat eſt.*

Sed ſufficiant hæc illis impræſentiarum: nos autem jam ad conſtructionem Rochetarum, ipſamque manualem praxim deſcendamus.

CAPVT VI.

De Rochetis in altum ſcandentibus cum perticis.

Species I.

Rochetæ ſub N° 48, (quam nos finximus 1 ℔) tota altitudo eſt A B, 7 diametrorum orificii, ut & altitudo formæ illius: at primùm dum ad collum ligatur, decedit huic altitudini pro collo L M, $\frac{1}{2}$ diametri, ut in A B, recta B D: item pro contractione, & ſtriis uſque in P, $\frac{1}{2}$:

tum denique dum ſupremâ parte ligatur, decedit rurſus huic altitudini $\frac{1}{2}$ diametri, ut eſt in K I, & A C: remanet itaque ſpatium pro materia, tantùm ad altitudinem diametrorum 5 cum $\frac{1}{2}$, ut hic eſt P I, vel C R. Hæc jam altitudo triſecetur in punctis S, & G: atque oneretur materiâ ex ſupra datis convenienti aliquâ, à P, uſque in G, id eſt ad $\frac{2}{3}$ altitudinis P I: poſtea imponatur orbiculus papyraceus G: vel quod melius eſt, & majoribus Rochetis maximè convenit, ligneus ſtriatus, qualem depinximus in figura N° 43: hic calido glutine quàm optimè in tubo Rochetæ firmandus: & ſi Rochetæ tubus papyraceus fuerit, ligetur eo in loco filo firmo & benè torto, ubi canalis vel ſtria eſt, ita ut filum in cavo ſtriæ ſimetur, ut ad Q. apparet. Sin autem Rochetę tubus ex ligno fuerit, tum non jam ſtriatus ſit orbis, at ſimpliciter rotundus, & planus: cujus altitudo ſit ex $\frac{1}{8}$ diametri Rochetæ. Hic in cavo Rochetæ claviculis ferreis aut ligneis ab extra impactis, & calido glutine ſuperinfuſo, ſolidetur firmiter; quod probé tenendum eſt: vidimus enim perſæpe Rochetarum majorum tubos, dum incenſi fuiſſent vacuos ſuper clavo pependiſſe: materiam verò (quod nullum firmum deſuper haberet obicem) vi ignis expulſam in aëre conflagraſſe. Minores tamen Rochetæ quæ ſupernè ligantur, ſunt extra hoc periculum. Foramen accenſorium in orbiculo vel unum latitudine $\frac{1}{5}$ diametri rochetæ eſt, vel plura fiunt, dum ſuper orbiculum vel rochetæ currentes parvæ, vel alia quæpiam Pyrobolica inventa (de quibus infra) ponuntur. Super orbem reliquum Rochetæ vacuum repletur pulvere granulato optimo: qui ita comprimendus eſt, ut grana ſervet, nec in farinam redigatur; amitteret enim vim. Denique in ſuprema parte ligatur: ac poſtea terebratur ex P in E: quę altitudo eſt $\frac{1}{3}$ longitudinis Rochetæ minùs 1 diametro interioris vacui ejuſdem, nempe N O: quæ ex G, in E poſita, dat reſiduum E P, altitudinem foramis terebrandi.

Species 2.

Sumatur tubus Rochetę habentis in orificio diametrum plumbei globi 10 lotonum. Altitudo illius ſit 4 diametrorum & $\frac{1}{2}$. Oneretur materiâ convenienti ad altitudinem 3 diametrorum interni vacui Rochetæ: terebretur poſtea ad altitudinem 2 diametrorum ejuſdem vacui. Materiæ ſuperimponatur orbis ligneus, vel papyraceus, cujus craſſities, & foramen accenſorium ſit ex $\frac{1}{16}$ diametri interioris vacui. Orbi ſuperinfundatur pulvis minutiſſimè granulatus ad altitudinem 1 diametri & $\frac{1}{3}$ interioris vacui: reliquum firmiſſimè ligetur. Forma hujus Rochetæ eſt in figura N°. 49 ſub Litera A. Rurſus ſumatur alterius Rochetę tubus, cujus diameter orificii ſit 24 lotonum plumbi, longitudine 5 diametrorum ſuę formæ: hic onerandus materiâ aptâ ad altitudinem 1 diametri & $\frac{1}{3}$ interioris vacui: terebrandus verò ad altitudinem 1 diametri, & $\frac{1}{3}$ ejuſdem vacui, ita, ut foramini ad $\frac{2}{3}$ diametri non terebratæ materiæ ſuperextet. Super materiam ponatur orbis, ejuſdem proportionis ut jam dictum: orbi verò pulvis granulatus altitudine $\frac{1}{8}$ diametri Rochetę. Denique huic ſuper imponatur Rocheta nunc pręparata, quæ glutine calido in vacuo Rochetę hujus firmanda optimè. Iſtius quoque cum prima illi impoſita, reperies formam in eadem figura ſub litera B. Denique ſumatur tertiæ rochetæ 2 ꝛc tubus, cujus altitudo, ad latitudinem orificii proportionem eam habeat, quam capite 2 hujus docuimus. Hunc onerabis materiâ convenienti ad altitudinem duorum diametrorum & $\frac{1}{12}$ interioris vacui. Materiæ impones orbem ligneum, cujus altitudo & foramen accenſorium ſit ex $\frac{1}{8}$ diametri formæ. Orbi Pulverem granu-

granulatum ſuperaffundes, ad altitudinem 1 diametri interioris vacui. Huic denique Rochetam B, cui altera incluſa eſt, inditam in vacuum hujus tertiæ Rochetæ, glutine calido ſolidabis: ac deſuper turbine F papyraceo, aut ligneo conteges. Hujus tertiæ Rochetę forma eſt in eadem figura ſub Litera E.

Obſerva 1. Duarum primarum Rochetarum cameræ accenſoriæ, vel colla non ſint altiora quàm ½ diametri. 2. Poſſunt aliæ quoque majores, minoreſvè 3 Rochetæ ſumi, ut una alteri imponatur. Sed id obſervandum moneo, ita illas minores duas decurtandas, ut tertia major ne minimùm quidem de ſua altitudine perdat. Nec eædem eam habeant altitudinem, ut ſuper tertiam majorem aliquantùm emineant: duæ verò priores ita craſſæ ſint, ut exactè prima ſecundæ, & ſecunda cum prima tertiæ, includi poſſint. Foramina accenſoria quòd hîc loci ſint extra proportionem à nobis traditam, parum refert, cùm latitudo proportionata ſit: & in hoc paſſu tertia major Rocheta onerandæ eſt paululo remiſſiori materiâ quàm ejus magnitudo requirit: reliquæ verò duæ id tantùm opus habent, ut à tertia ſubleventur: & ut obliquè duntaxat in hanc & illam partem, (cùm perpendiculariter aſcendere non poſſint, quod contrapondiis careant; de quibus ad calcem hujus capitis) per aëra curſitando ſuos faciant effectus.

Species 3.

Sumatur aliqua magna Rocheta, duarum nempe, 6, 8, etiam 10, & 20 ℔: & compoſitione convenienti oneretur: terebreturque ſolito more, ut in prima Rochetarum ſpecie docuimus. Orbiculo compoſitioni impoſito, pulveris minutiſſimè triti, cum æqualibus portionibus granulati permixti, ſuper orbiculum (qui foraminibus aliquot laceſſitus ſit; qualis eſt ſub litera A) inſpergatur aliquantulùm. Reliquum deinde Rochetæ vacuum repleatur Rochetis currentibus, tot quot illud vacuū capere poterit: in medio tamen iſtarum maneat ſpatium pro tubo ligneo, cujus figura eſt ſub N°. 54. Hic, hoc ſequenti modo parandus. Sumatur excavatus ligneus cylinder ejus altitudinis ut vacuo Rochetæ æqualis ſit; quanquam & ad interiorem ſummitatem turbinis attingere poteſt. Craſſities ligni A B ſit ⅛ diametri A C. Fundus F G, ſit craſſus ⅛ diametri: cui aptetur pondus aliquod; ut hîc globus plumbeus. Oneretur autem iſte tubus hac ſequenti methodo. Primum infundatur pulvis granulatus ad altitudinem ½ diametri; huic globulus lucens; (cujus conſtructionem ſequentis libri 3 capite addiſces) globulo compoſitio lenta litera O notata; compoſitioni rurſus imponatur pulvis granulatus, ad altitudinem eandem ut prius; deinde Globulus lucens; denique compoſitio lenta: id autem eò uſque iteretur ponendo ſtratum ſuper ſtratum, quoad tubus fiat plenus. Compoſitiones lentas dabimus libro de machinis variis Pyrotechniciis: ubi etiam ejuſmodi tubum cum aliis ſufficientius deſcribemus. Hoc itaque modo ut diximus oneratus tubus filis quoque ferreis vel lineis, aut canabinis, & glutine calido, majoris ſecuritatis gratia, ne pulveris violentiâ diſrumpatur, circumdatus & firmatus, in medio Rochetarum, orificio A C, versùs orbem ligneum & pulverem inſperſum, ſtatuatur. His omnibus ritè peractis, orificium Rochetæ turbine papyraceo aut ligneo, (ſi Rocheta quoque lignea fuerit) contegatur. Vide Figuram N° 50.

Species 4.

Hęc Specis Rochetarum ſcandentium parum ab illâ ſuperiori diſcriminis habet, niſi quòd minorum Rochetarum loco quę in vacuum illius inditę

ſunt,

ſunt, huic ſcintillæ, & ſtellulæ, (quarum conſtructionem ſequentis libri c. 2. dabimus) pulvere granulato & trito permixtę, imponantur. Reliqua omnia eodem plana modo fient, ut in prioribus dictum eſt. Vide Figuram N°. 51.

Species 5.

Oneretur aliquâ compoſitione aptâ, Rocheta cujuſlibet magnitudinis, ad altitudinem 2 diametrorum & $\frac{7}{8}$ ſui orificii. Tum imponatur orbiculus ligneus craſſitiei $\frac{1}{4}$: orbiculo autem pulvis granulatus ad altitudinem $\frac{1}{4}$ diametri. Iterum pulveri compoſitio, ad altitudinem $\frac{1}{4}$ diametri. Compoſitioni orbiculus; orbiculo rurſus compoſitio; huic denique pulvis ad eandem altitudinem ut antea. Repetatur idem proceſſus ad ſufficientem uſque Rochetæ impletionem: reliquum autem ſupernè firmiſſimè ligetur. Poſtea terebretur Rocheta ad altitudinem duorum diametrorum & $\frac{1}{4}$. ſui orificii. Vide Figuram 52.

Species 6.

Primùm oneranda eſt Rocheta aliqua more ſolito, & terebranda non diſpari ratione ut primæ ſpeciei Rocheta terebrata eſt. Parentur deinde aliquot tubuli ex ligno ſicco & levi, in ea forma ut eſt ſub litera B, in figura N° 53, vel ex papyro conglomerata, ut tubi Rochetarum fiunt, infernè ligati. Iſtos tubos in exteriori Rochetę ſuperficie, quotquot volueris in cochleæ formâ agglutinabis, & filis alligabis: formam autem lineæ ſpiralis filo circumvoluto Rochetæ, deſignabis; ut apparet ad literam D. In vacua ejuſmodi tuborum imponantur rochetæ currentes: ac foramina accenſoria uſque ad compoſitionem Rochetæ majoris, per tubum & Rochetam, acu ferreâ terebrentur, & pulvere trito repleantur. Ictus ex Pulvere granulato majori Rochetæ abeſſe poterit, ſed illius locum occupent aliquot ictus ferrei, quorum pars ſuprema pulvere fortiſſimo replenda, infima verò eadem compoſitione, quâ & ipſa Rocheta onerata eſt. Deſuper tandem inter ictus terreos, poni poteſt granata plumbea vel ſtannea, etiam forti pulvere granulato referta. In eadem Figura ſub Litera A, eſt tubulus papyraceus cum ſibi indita currente Rocheta, ad meliorem dictorum telligentiam depictus.

Species 7.

Impleas Rochetam compoſitione convenienti ad altitudinem 2 diametrorum interioris vacui: ſumptâque acu ferreâ, fac foramen in compoſitione altitudine 1 diametri, latitudine vero $\frac{1}{4}$. Illud poſtea contegas papyro tenui: ne dum ulteriorem in onerando inſtituis progreſſum, materia ſuperinfuſa foramen quoque impleat. In ſequenti Rochetæ onerandæ proceſſu quoad repleatur, non abſimilis modo dictis, ordo & ratio: imponenda videlicet ſemper materia ad altitudinem 2 diametrorum, & ad altitudinem 1 diametri foramen faciendum. Vide Figuram N°. 54.

Species 8.

Omnes circumſtantiæ quæ in Specie 1, 4, & 6, tam in onerando, quàm terebrando obſervatæ ſunt, hîc quoque obſerventur. Conſtructæ verò jam ut par eſt Rochetæ ad exteriorem illius ſuperficiem affigantur ictus papyracei, A, tòt quot libulerit: eâque ponantur diſtantia unus ab alio, ut maximè congruum videbitur. Foramina accenſoria tam in ictibus, quàm & Rocheta, pulvere tritò repleantur. Videatur Figura ſub N°. 55.

Spe-



Fig. 48.

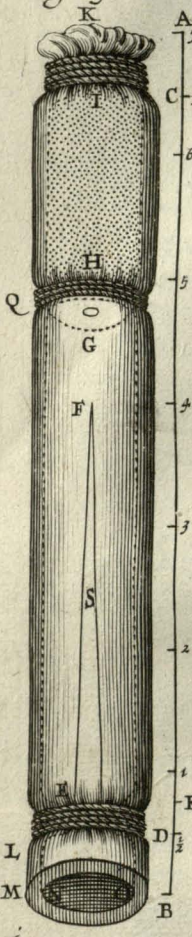


Fig. 49.

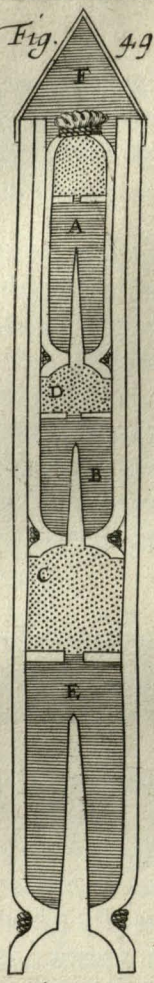


Fig. 50.

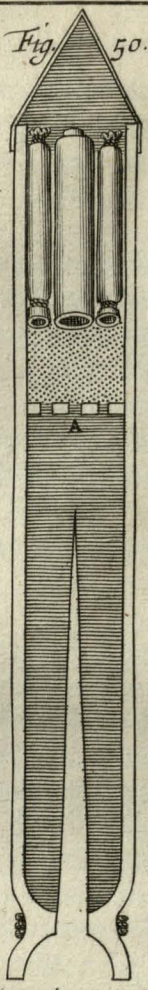


Fig. 51.

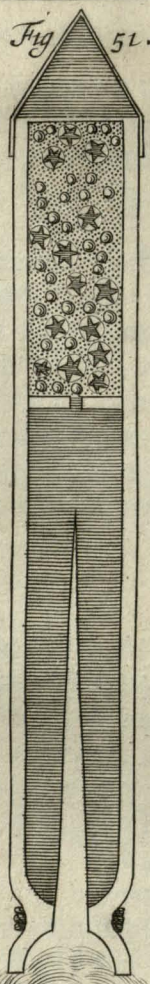
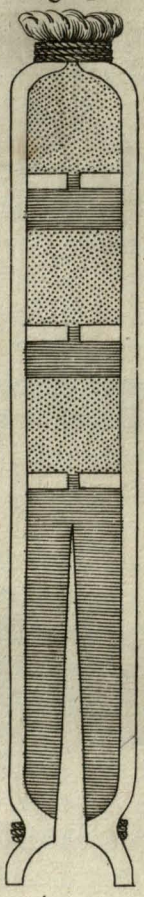


Fig. 52.



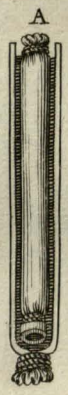


Fig. 53.

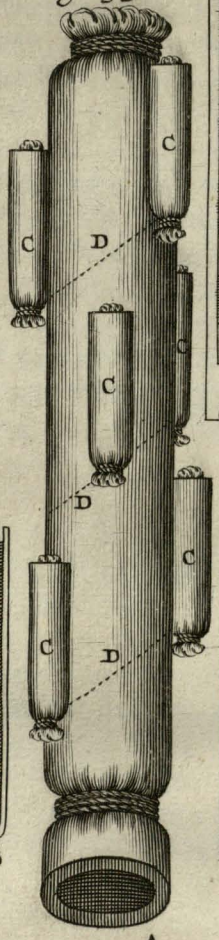


Fig. 54.



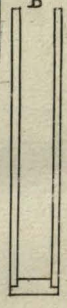


Fig. 55

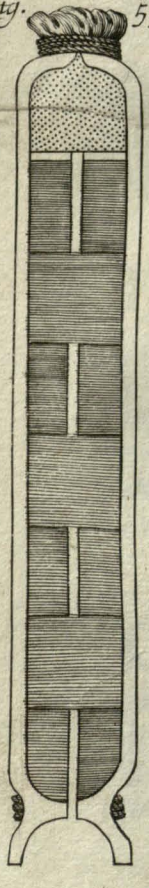


Fig. 56.

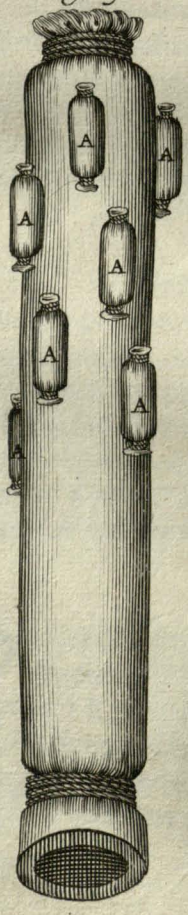
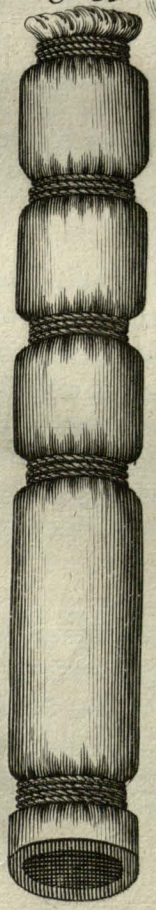


Fig. 57.



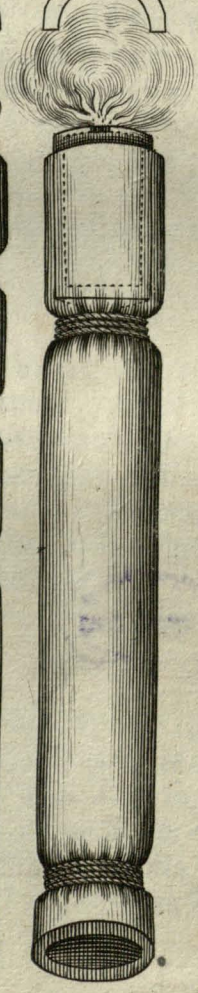
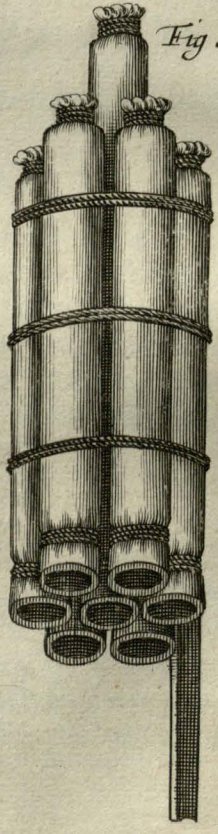
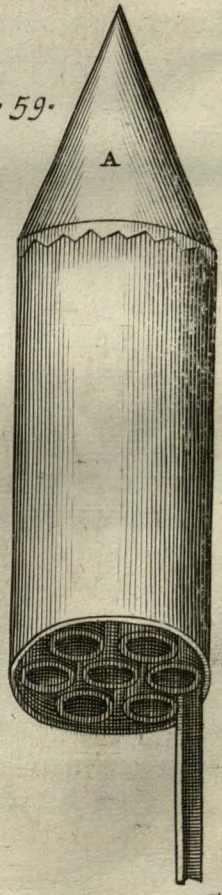


Fig. 58.

Fig. 59.





G

Species 9.

Hæc nona Rochetarum ſpecies, ſequenti paratur viâ. Onerabis primùm Rochetam aptâ materiâ ad altitudinem 2 & $\frac{7}{8}$ diametri. Terebrabis quoque ad altitudinem 2 diametrorum & $\frac{1}{8}$; compoſitioni impones orbem ligneum foraminoſum, & pulverem granulatum ad altitudinem $\frac{6}{8}$ diametri interioris vacui Rochetæ, ſuperinfundes; pulveri compoſitionem injicies ad altitudinem $\frac{1}{8}$ ejuſdem diametri. Sumpto deinde filo, fortiſſimè ligabis Rochetam ſuper impoſitam compoſitionem, parvulo duntaxat relicto foraminulo accenſorio in medio contractionis tubi Rochetæ. Rurſus in fundes compoſitionem ad altitudinem $\frac{1}{8}$; & compoſitioni pulverem granulatum ad altitudinem $\frac{6}{8}$; denique huic compoſitionem rurſus ad eandem altitudinem ut ante. Tum quoque & hîc ſecundò ligabis Rochetam. Poſtremum operaberis non abſimili methodo, donec Rochetam impleas. Vide Figuram ſub Num: 57.

Species 10.

Nihil hîc ejuſmodi habet hæc Rochetarum ſpecies, quo multum ab aliis differat. Oneratur enim & terebratur eo planè modo, quo 1, 4, & 6 ſpeciei Rochetæ oneratæ ſunt, & terebratæ. Tantùm ſuper ictum pulveris granulati, habet impoſitum globum ligneum oblongum excavatum ſub litera A, materiâ, vel aqueâ (cujus compoſitionem ſequenti libro dabimus) vel aliâ quapiam violentâ repletum. Hic prius ſupernè accendendus eſt, antequam inferiùs cameræ accenſoriæ Rochetæ fomitem admoveas. Duplicem in aëre ſpectabis ignem: Rochetam quidem ob longos vibrantem radios humum versùs, hunc verò latiſſimam per aëra ignitam ſpargentem pluviam. Vide Figuram 58.

Species 11.

Sumantur 7 minores rochetæ, utpote 2, 3, 4, pluriumvè unciarum, jam materiâ more ſolito oneratæ & terebratæ: & unà craſſioribus filis firmiſſimè ligentur, ut unum ſolidum conſtituant corpus. Deinde contegantur papyro conglomeratâ & conglutinata cylindri in modum, & ſupernè turbine (ut ad A apparet) contegantur. Alliganda quoque & pertica (dequarum conſtructione & proportione jam jam dicturi ſumus) ita tamen, ut ſub cylindro papyraceo quo Rochetæ tectę ſunt, pars illius ſuperior lateat. Vide Figuram Num: 59.

Nota. Iſtæ omnes ſupra poſitæ Rochetarum ſpecies, opus habent perticis ligneis, quibus alligandæ ſunt: ut contrapondium habeant, cujus auxilio rectâ in aëra volent. Iſtę parari ſolent ex lignis levibus & ſiccis, cujus modi eſt pinus, & abies, vel tilia. Longitudinem ad Rochetas habeant in proportione ſeptupla, vel octupla ad ſummum. Latiores & craſſiores eâ parte ſint quâ Rochetis alligantur; ab hinc autem ad infimum uſque punctum, ſenſim in latitudine & craſſitie imminutæ in piramidem acutiſſimam definant. Id autem vel maximè obſervandum, ut ubi Rochetis alligatæ fuerint, ſint illis æquiponderantes; idque eâ ratione, ut ſi à camera accenſoria Rochetæ, duos digitos versùs infimam particæ partem recedas, aciemque cultri in eo loco, vel digitum ſubponas, in æquilibro & horizonti parallelè Rocheta cum pertica ſibi alligata conſiſtat: nec ſurſum versùm deorſumvè nutet. Sin verò pertica præponderet, craſſities illius rucinâ minuenda erit, donec Rochetæ fiat æquilibris. Formam Rochetæ

perticæ alligatæ, vide in Fig. Num. 60. Longitudinis hujus Perticarum ad Rochetas inveniendæ, habet aliam methodum Brechtelius cap. 9 partis ſecundæ ſuæ Pyrotechniæ, hunc in modum. Numero digitorum longitudinis Rochetæ adjice unum, aggregatum duc in longitudinem Rochetæ, habebis longitudinem perticæ. Ut ſi Rocheta longa ſit 8 digitos, addito 1, fient 9: ductis verò 9 in 8, altitudinem nempe vel longitudinem Rochetæ, conflabitur numerus 72. Tot digitos igitur longam perticam alligabis tuæ Rochetæ.

CAPVT V.

De Rochetis abſque Perticis in altum ſcandentibus.

Species 1.

Rochetæ alicui paruæ, utpote 8, 10, vel 16, aut 18 Lotonum, oneratæ & terebratæ ut moris eſt, adaptentur 4 pinnæ, ad libramen velut ſagittis, (iſtæ literâ A in fig. N. 61 notantur) ex ligno leviori, tilia nempe, aut papyro craſſa conglutinata factæ, in crucis formam diſpoſitæ. Longitudo illarum ſit ex $\frac{1}{3}$ longitudinis Rochetæ: latitudo verò, ſeu baſis infima, ſit ex $\frac{1}{4}$ ejuſdem longitudinis Rochetæ. Craſſities ad libitum ſumenda: $\frac{1}{6}$ tamen, vel $\frac{1}{8}$ diametri orificii Rochetæ eſſe poterit.

Machinulam ligneam cum 4 perticis, & ſuo manubrio, cui Rocheta jam præparata ad acendendum imponitur, hîc depictam à latere ponere placuit. Hæc nullâ indiget elucidatione, cùm ex ejus figura facillimè omnia intelligi queant. In medio orbis eſt camera cui pulvis tritus imponitur, cum ſuo canali ad accendendum; ut apparet ſub Litera A, in ſchemate ſub N°. 63.

Species 2.

Hæc ſpecies non alia re ab illa ſuperiori differt, niſi quod pinnæ quodammodo diſpares ſint, nec tribus plures hîc opus habeantur; ejuſdem craſſitiei ut & illæ ſuperiores; in longitudine tamen & latitudine ab illis multum diſcrepant. Erunt nempè hîc æquales longitudini Rochetæ: eâ tamen alligantur ratione, ut ad longitudinem unius diametri, inferius, cameram versùs Rochetæ accenſoriam, promineant, & à parte ejus ſuprema unâ quoque diametro diſtent. Pro latitudine habebunt ſemidiametrum orificii Rochetæ, ut in figura eſt A B. Ad acendendum illi quoque ſuperiori machinulæ Rocheta hoc modo præparata commodè imponetur. Vide Fig: N°. 62.

Species 3.

Conſtructæ more ſolito Rochetæ cujuſlibet magnitudinis, adaptetur propè cameram ejus accenſoriam, in ferreo filo globulus ferreus, magnitudine orificio Rochetæ æqualis. Filum in formam cochleæ ſeu terebræ convolvatur: ſitq; juſtę longitudinis, ut ſi extendatur aliquantum, globulus ferreus cum Rocheta æquilibrium habeat; eo modo, ut ſupra de perticis ligneis dictum eſt. Vide Figuram N°. 64.

Species 4.

Poſtquam Rochetam aliquam parvam (ut ſcis) oneraveris, orbiculum & pul-

& pulverum granulatum impoſueris, ad altitudinem unius diametri, reliquum vacui Rochetæ ſpatium repleas ramentis plumbeis :quorum eâ tamen ſit quantitates, ut pondus eorum ſit duplum ponderis tubi papyracei Rochetæ. Vide Fig. Num 65.

CAPVT VIII.

De Rochecis Aquaticis, ſeu in aquis natando ardentibus.

Species 1.

Rocheta duorum triumvè lotonum, repletur materiâ congruâ,ad eam altitudinem ut fieri ſolet in Rochetis communibus onerandis: tum & orbis cum pulvere granulato inditur; terebratur quoque ad $\frac{1}{7}$ altitudinis materiæ in Rocheta exiſtentis. Paratur poſtea cylinder papyraceus cum duobus orbiculis ligneis, vel etiam papyraceis,in medio perforatis. Altitudo cylindri eſt ſemiſſis altitudinis Rochetæ. Foramina in utroque orbiculo, ejus ſunt latitudinis, ut Rocheta commodè in cylindrum imponi queat. Denique tota cum cylindro Rochetæ optimæ firmato in ceram,vel picem liquefactam immergitur; & accenſa projicitur in aquam. Vide Fig.N$_o$ 66.

Species 2 & 3.

Hæc duæ Rochetarum aquaticarum ſpecies, priori ſimillimæ ſunt, tum magnitudine,tum onerandi, & terebrandi modo, aliisque circumſtantiis. Prima tantum ex illis ſub Num. 67, includitur tota uſque ad collum cono papyraceo; cujus orbis ſeu baſis, vel ſupernè, (ut nunc eſt in figura) vel infernè ad collum Rochetæ firmatur. Secunda verò ſub Num. 68, inditur veſicæ inflatæ, quæ non immergitur in ceram,aut picem liquefactam, ut omnes cæteræ aquaticæ Rochetæ, ſed illinitur duntaxat linimento compoſito ex partibus 4 Olei-lini,partibus 2 Boli-Armeni,parte 1 Aluminis plumosi, cineris parte $\frac{1}{7}$.

Species 4.

Rocheta ſub Num.69 non diſpari,ac planè eodem modo præparata eſt, ut & illa nonæ ſpeciei Rochetarum ſcandentium ſupra cap. 7 deſcripta. Hoc tantum ab illa diſcrepat, quòd non terebretur, & foramen accenſorium ſtrictiſſimum habeat, ut & aliæ majores Rochetæ aquaticæ: iſtæ enim, non currendo ſuper aquis, ſed in uno loco ardendo conſumi debent. Etiam pondus iſta Rocheta habet infernè alligatum ad literam A. Immergitur quoque in ceram, aut picem liquefactam,ut & alię ſubſequentes.

Species 5.

Rocheta ſub Num.70 non aliter quoque elaboratur, quàm & illa ſpeciei tertiæ Rochetarum ſcandentium cap.7 hujus deſcripta. Orbem tamen, ſcintillas, & ſtellulas pulvere granulato & trito permixtas, à materia Rochetæ diſgregantem, non foraminoſum, ſed ſolidum habet. Adjacet illi quoque canalis ferreus, aut ligneus à latere ſub litera B: aliique

duo minores C D, & F E, pulvere trito referti: per quos ignis dum exuſtâ materiâ ad orbem ligneum pervenerit, delatus uſque ad ſcintillas, pulverem inter illas diſſeminatum, accendere poſſit: ejuſque vi, ſcintillæ, cum ſtellulis, evolent in aëra. Pondus hujus quoque Rochetæ notatur literâ A.

Species 6.

Rocheta ſub N°. 71, ſimilis quoque eſt illi Rochetarum ſpeciei 6, capitis 7: nam & hîc tubi papyracei majores, literâ E, cum Rochetis illis impoſitis B, & minores D, cum Rochetis minoribus C, Rochetæ maximæ A, affiguntur: ut per canales H, ignis ex Rocheta majori ad tubos laterales veniens, pulverem Rochetis ſubpoſitum accendat, & Rochetas ejiciat. Hęc Rocheta contegitur deſuper, etjam cum tubis annexis papyro craſſiori, ut ad G videre eſt, & in ceram immergitur tota: ponduſque F, in parte infima alligatur, ut perpendiculariter in aqua natando ardeat.

Species 7.

Rocheta ſub N° 72, eadem prorſus eſt, quę & capite ſuperiori in ſpeciè 4 deſcripta eſt. Tantùm hæc non terebratur: (ut jam dictum) & in ceram immerſa, in aquis ardet.

Caput IX.

De Rochetis ſuper funibus currentibus.

Species 1.

Aliquot Unciarum Rocheta materiâ convenienti onerata & terebrata, tubulo ligneo, vel duobus annulis ferreis alligatur, & ad currendum ſuper funem accommodatur. Sed hæc dum acenſa fuerit ad locum deſtinatum perveniens, & tota exuſta, ad eum locum ex quo venerat non amplius redit, verùm diſrupta manet: ſequentes verò ſunt artificialiores. Hujus figuram invenies ſub N°. 73.

Species 2.

Oneratur aliqua rocheta ejuſdem planè magnitudinis in orificio ut & illa prior (ſed multò longior) ad altitudinem 4 diametrorum: & ad altitunem 3 & ½ terebratur. Compoſitioni imponitur orbiculus abſque ullo foramine in medio, qui vacuo Rochetæ glutine calido, & ſtuppis glutine quoque illitis ita ſolidatur, ut dum ignis ad illum pervenerit nullam inveniat rimulum, per quam materiam illi ſuperpoſitam accendere poſſit. Oneratur deinde ſuper orbiculum reliquum Rochetæ, ad altitudinem quoque 4 diametrorum, & ad altitudinem 3 & ½ terebratur. Denique ligatur ſupernè Rocheta, & camera accenſoria cum ſuo foramine fit eò plane modo, ut & in parte infima: vel orbis imponitur foraminoſus, ut hic ſub litera A, pileolo ſub eadem litera contegendus. Poſt hæc, applicatur à latere canaliculus ex tenui ferrea lamina factus, & pulvere trito repletus: ac Rocheta acu ferreâ terebratur proprè orbiculum: & huic foraminulo parum triti pulveris inſpergitur; atque hunc in modum peraguntur omnia, ut per hoc foramen, & per canalem, ignis ad alteram cameram accenſoriam delatus, ab altera parte Rochetam accendat: quæ hoc modo ad eundem locum

ex

Fig. 60.

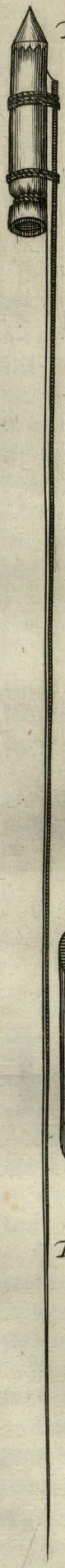


Fig. 61.

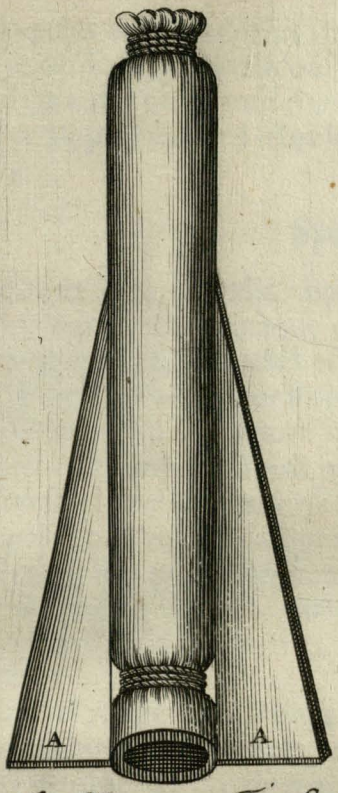


Fig. 62.

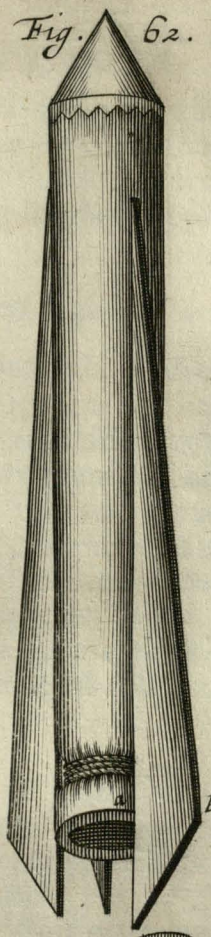


Fig. 63.

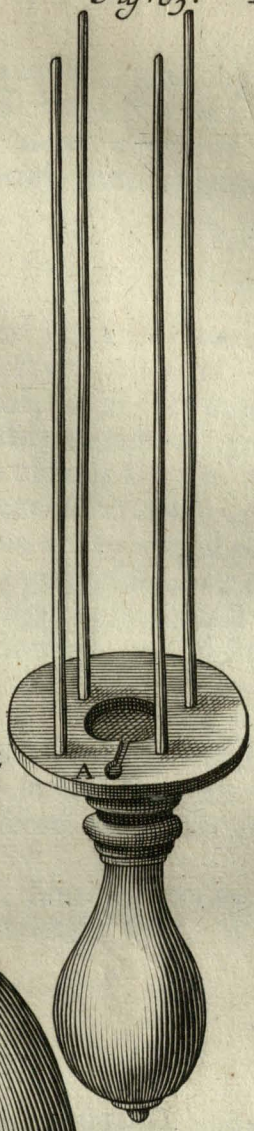


Fig. 64.

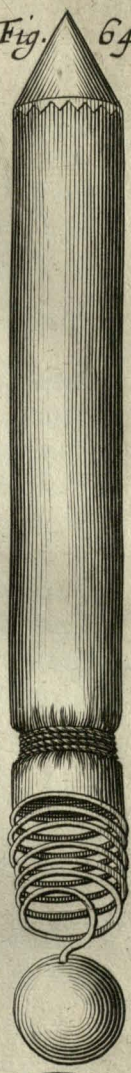


Fig. 65.

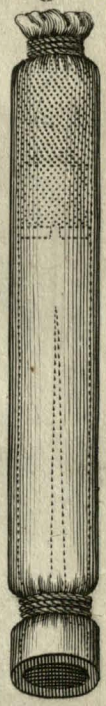


Fig. 66.

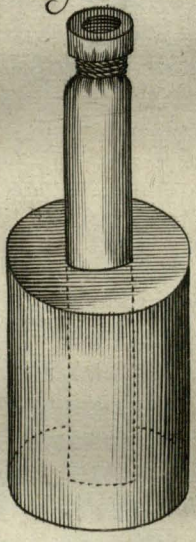


Fig. 67.

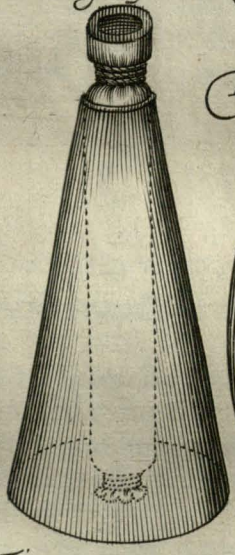


Fig. 68.

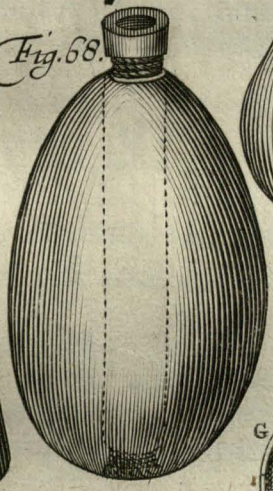


Fig. 70.

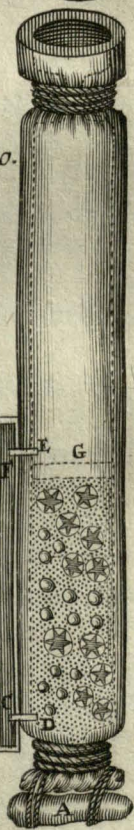


Fig. 71.

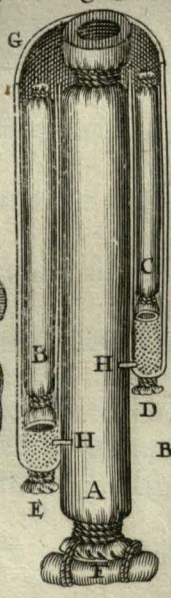


Fig. 69.

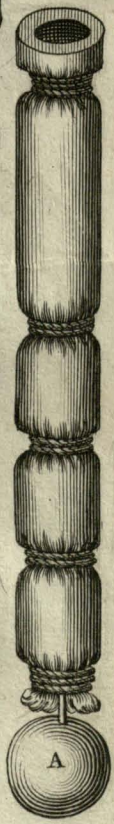


Fig. 72.

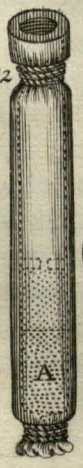


Fig. 73.



Fig. 74.

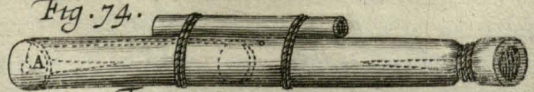


Fig. 75.

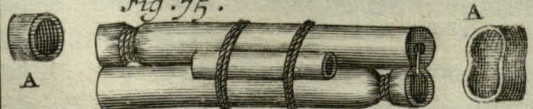
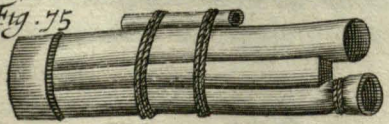
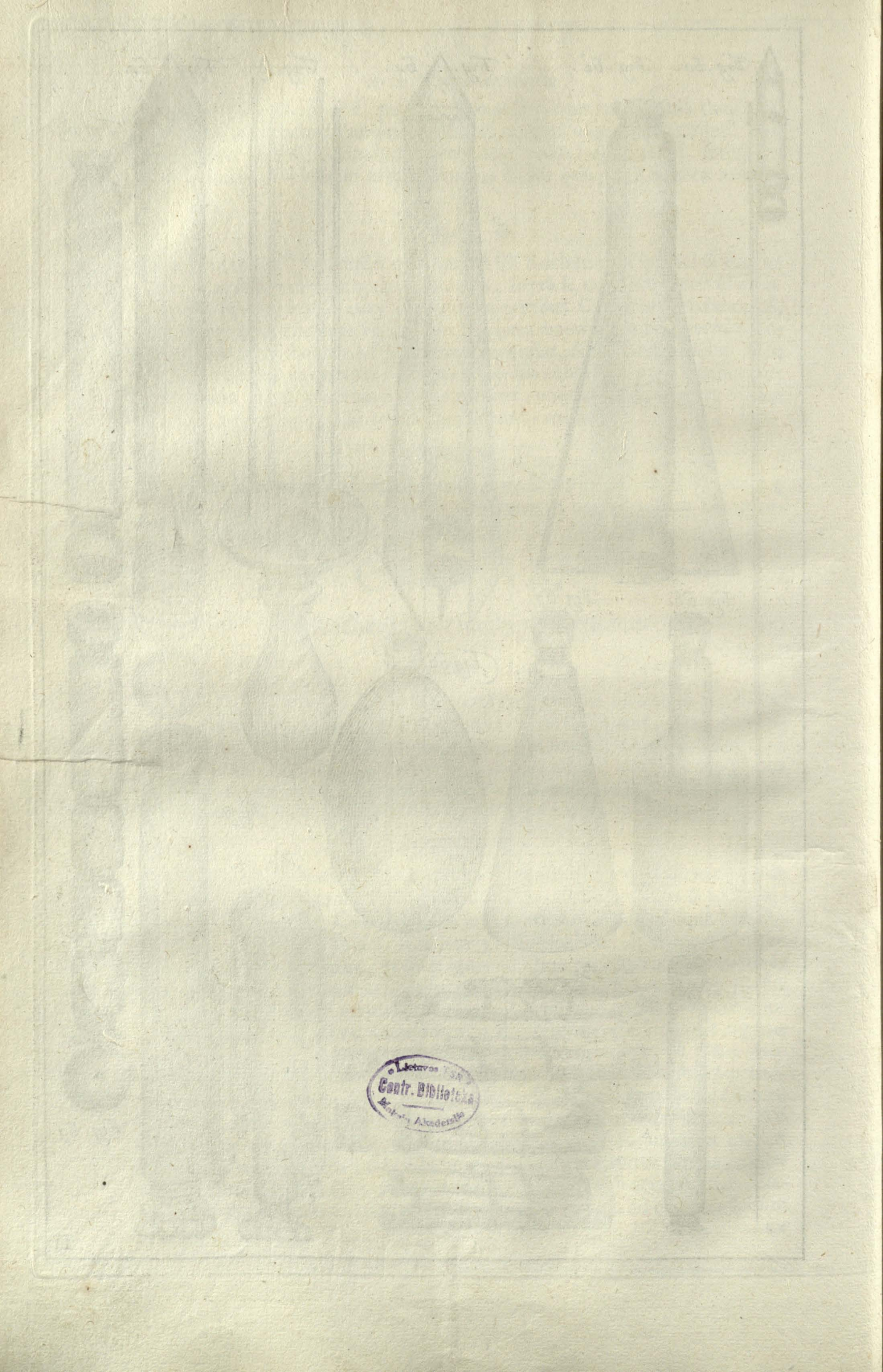


Fig. 75




Centr. Bibliotekа

ex quo prius acenſa venerat, rurſus redibit. Notandum, quòd ſuperior camera accenſoria,& canaliculus papyro contegendi ſunt: Rochetæ quoque tubus ligneus, vel annuli duo ad funem inducendum, alligandi Poſsunt quoque aliquot externi ictus huic Rochetæ applicari. Hujus figura eſt ſub N°. 74.

Species 3. & 4.

Sumantur duæ æqualis magnitudinis Rochetæ juxta modum primum hujus conſtructæ, unàque colligentur filis lineis vel canabinis. Cameræ illarum accenſorię in partes contrarias diſponantur, ita, ut cùm in prima accenſa & exuſta fuerit, per illius orificium ad alterius cameram ignis perveniens, retrò propellat utramque. Ille verò locus ubi una alteram acendere debet,id eſt,ſuprema unius pars, alterius verò accenſoria camera,pileo papyraceo ſub litera A, contegatur: & ſpatium inane lentâ materiâ repleatur. Denique tubus vel fiſtula lignea aptetur. Vide figuras ſub numeris 75, & 76. Sed in hac poſteriori figura cuneus quidam ligneus ſtriatus ab utraque parte Rochetas dividit, quod hanc ob rem factum eſt, ne, ſi forſan una Rocheta ardendo rumpatur, altera quoque ex vicinitate damnum aliquod patiatur.

Nota. Iſtius generis Rochetæ ut plurimùm adhibentur incendendis de ſuper machinis Pyrobolicis recreativis. Aliquando illis etiam dracones volantes (de quibus libro de machinis Pyrobolicis ſermo nobis erit) & columbę ſuper imponuntur & alligantur.

Sub numeris, 77, 78, & 79, ſunt machinæ, ſuper quibus appenduntur Rochetæ in altum ſcandentes, dum acendendæ ſunt, & in aëra mittendæ.

Caput X.

De variis Rochetarum vitiis, quomodo illa vitanda, & quid obſervandum ut ritè conſtruantur.

Primum, ac primarium Rochetarum vitium eſt, cùm vel eodem momento dum incenſæ fuerint, vel ad altitudinem unius duarumvè, aut trium perticarum in aërem ſublatæ, diſrumpuntur.

Huic vicinum alterum eſt, dum ſuper clavo ſuſpenſæ exuruntur leniſſimè, & humi remanent.

Tertium, cum in aëre iride quadam, aut circulari arcu deſcripto: & non dum totâ exuſtâ materiâ, ad terram redeunt.

Quartum, cum ſpiraliter & intortè, helicis aut terebræ in modum, & tremulè aſcendunt.

Quintum, cùm languidè & ſegniter nimis, ac quaſi quodammodo dedignantes recuſanteſque in ſuperiora aſcenſum,feruntur.

Sextum denique, cùm tubi Rochetarum vacui ſuper clavis remanent: materia verò conflagrat in aëre.

Sunt præterea & alia plurima Rochetarum vitia, quæ hîc recenſere longum eſſet: ſed ab hiſce præcipuis facilè cavebimus: & ſi quando peccare contigerit, ſubitò corrigemus, caſtigabimuſque errores; ſi ſubſequentes regulas probè tenuerimus.

Regulæ juxta quas Rochetæ conſtrui debent non vitioſæ.

1. Formæ Rochetarum proportionatam ad latitudinem orificii habeant altitudinem, ut jam docuimus.

2. Tubi vel lignei, vel papyracei Rochetarum, non ſint tenues, nec craſſi nimis.

3. Papyrus fortis, dura, & mediocriter ſicca, arctiſſimèque contorta,& in tubum collecta ſit ſuper embolo.

4. Collum firmiter ligetur: nec facilè nodi ligamentorum,& contracturæ ſtriarum laxentur, quam ob cauſam glutine calido illinatur.

5. Materiæ omnes compoſitionem conſtituentes, quàm diligentiſſimè juxta proportionem orificii Rochetæ onerandæ, ponderatæ: tum primùm ſeorſivè ſingulæ terantur, & cribellentur; poſtea rurſus ponderatæ, & in unam maſſam additæ, optimè incorporentur; rurſuſque terantur, & cribo arctiorì quàm antea ſuccernantur.

6. Salnitri,& Sulphur quàm optimè ſint purificati & clarificati; Carbones verò benè uſti; nec madidi; atque ex dulcibus levibuſque lignis, ut ſunt tilia, corylus, & ſalicis virgulta. Maximè verò cavendum à betulneis querceis, lariceis, ſorbeiſque carbonibus: quod arbores iſtæ plurimum terreſtris & ponderoſæ in ſe contineant materiæ.

7. Componantur paſtæ pro Rechetis,immediatè dum onerari debent.

8. Cùm oneratur Rocheta, compoſitio nec ſit ſicca,nec humida nimis;ſed paululum pinguedine aliquâ,aut vino aduſto reſperſa.

9. Proportionata quantitas compoſitionis pro una infuſione & compreſſione ſumatur: & ſemper in æquali menſura,donec Rocheta impleatur.

10. Piſtillum directiſſimè & perpendiculariter inſiſtendo, comprimat materiam.

11. Mallei pondus proportionatum ad Rochetæ magnitudinem, æqualibus viribus,&æquali ictuum numero ſemper adigatur, ad ſingulas materiæ in Rochetam infuſiones.

12. Orbis ſuper compoſitionem ligneus ſtriatus ad papyraceas;ad ligneas verò ſimplex,firmiſsimè ab intra & ab extra in Rocheta ſolidetur.

13. Terebretur Rocheta terebrâ convenienti, ut foramen nec latum,nec anguſtum, nec longum,nec breve ſit nimis.

14. Idem foramen directiſsimè fiat;& in medio compoſitionis, nec ad unam magis,quàm alteram partem inclinet.

15. Non terebrentur Rochetæ priùs quàm operi adhiberi debeant: & ubi terebratæ fuerint,ſummis digitis prehendantur,tractenturque.

16. Perticæ & in longitudine & in pondere ſint proportionatę adRochetas,idque juxta regulam ſuperius traditam.Eędem non curvę & lunulatę,aut ſinuoſis anfractibus in hanc & illam partem diſtortæ,nec prominentibus tuberculis gibboſæ,& inæquales:ſed directiſsimæ;& ad libellam complanatæ,& runcinatæ ſint.

17. Oneratæ jam Rochetæ non aſſerventur in loco ſicco, & nimium humido; quod nocet magis.

18. Cum acenduntur, perpendiculariter ad horizontem ſuper clavo pendeant.

19. Non cogantur immania, & ad ſuas vires improportionata pondera in altum extollere. Et licet eadem proportionata quoque fuerint, ita tamen accommodanda Rochetis,& eam formam habeant,quæ apta ſit aërem

tranſ-

tranſmeare non difficulter, & minùs impedimenti ac reſiſtentiæ ab eodem incumbente in aſcenſu perpendiculari (qui omnibus corporibus violenter projectis,& impulſis difficillimus eſt)patiatur. Et quo majores Rochetæ fuerint,magis id obſervandum, ut cum ponderibus annexis, pyramidalem vel conicam figuram habeant: cùm ejuſmodi corpora, cæteris omnibus minùs ab aëre retardentur; ſed adventantibus patulum præbeatur iter; quamvis Sphærica figura ad rotationes in aëre exercendas multo commodior ſit, cùm æquali quaquaverſùm ſuperficie comprehendatur.

20. Tempore accenſionis Rochetarum, nox pluvia, nimboſa, & nubiloſa: item vehemens ventus, & verſabundi turbines, mirum in modum deſiderabiles fruſtrare ſolent Rochetarum effectus.

21. Plurium Rochetarum unâ eademque materiâ oneratarum, diverſi effectus cauſa, non in rem aliam rejicienda, quàm quòd non æqualis diligentia, vel in onerando, vel terebrando, aliiſque circumſtantiis adhibita fuerit: vel denique, ſi una Rocheta onerata per temporis aliquod intervallum in loco magis humido quàm altera recondita fuerit, diverſos & diſſimiles unam ab altera videbis habituras effectus, in aſcendendo & ardendo.

22. Ad Pluviam, igneumque nimbum, & in magna copia candentes ſcintillas, & radios longos latoſque in Rochetis dum ardent excitandos, admiſceri ſolent compoſitionibus Rochetarum puſillæ quantitates, aut vitri pulveriſati, aut ſcobis ferreæ, aut ſerraginis ligneæ. Tum & diverſi colores in ignibus Rochetarum repræſentari poſſunt. Nempe, ſi compoſitioni alicui immiſcueris certas portiones Camphoræ, producet illa ignem album, pallidum,& lacteum; Pix Græca,rubeum, vel æneum; Sulphur,cæruleum;Sal Armoniacum,viridem; Antimonium crudum,ruffum,mellinum, aut buxeum; Scobs Eburnea,argenteum & candidum,ſed paulò ſublividum, vel plumbeum; Scobs Succini,flavum & citreum; Pix denique dura navalis,fumum atrum, fuſcum, & ignem obſcurantem. Narrat præterea Porta Magi:Natur. l. 7. c. 7, Magnetem accenſis carbonibus tumulatum, cæruleam,ſulphuream,& ferream flammam eructare: experiatur igitur qui volet an ſcobs illius Rochetarum materiis immixta, idem faciat: ſed horum moderatus,& cùm ratione junctus ſit uſus,ne nos tantisper fallant. At ſufficiant in præſentiarum iſta de Rochetis;cum plura providus, & in elaborando circumſpectus,diligens,& ſagax Pyroboliſta, animadverſurus ſit quæ illi amplectenda & ſequenda, quæ verò fugienda præcavendaque erunt. Unicum tantum moneo, antequam huic capiti & libro colophonem imponam, impoſſibile dari poſſe tam perfectum artificem, ut illi aliquando leviter ſaltem, variis de cauſis, errare non contingat. Nunquam tamen ex Rochetis ab artifice elaboratis, de ſua perfectione, & artis quam profitetur peritia judicium ferendum. Exprimere namque per difficile eſt, quanti & quot in hoc opere, quod primo intuitu ludicrum quidpiam & leve præſeferre videtur, eveniant caſus,& circumſtantiæ planè infinitæ:quarum ſingulas nec ipſemet Argus (quem tot oculos fabuloſa vetuſtas habuiſſe credidit, ex eo, quòd providus,cautuſque in iis quæ ſui muneris erant,fuiſſet,)obſervare,& omnes evitare poſſet errores. Sed hac de re conſulendi illi, qui frequenter operi manū adhibentes in elaborandis Rochetis deſudant: illos enim minimè miror & moror, qui perexiguam aut planè nullam iſtarum rerum habentes notitiam, aliorum opera iniquè carpentes, bonam quoque exiſtimationem apud illos quorum intereſt,canino dente laniare,& proſcindere ſolent. Ejuſmodi verò momis aptè illud congruet: *Nè ſutor ultra crepidam.* Sed neque in Rochetis ſolis univerſalis exquiſitiſſimaque Pyrotechniæ ſituata eſt notitia:

tia : cùm illarum conſtruendarum ratio perpuſilla quædam tam Magnæ Artis portio ſit : nec niſi tripudiantium, triumphantiumque de profligatis in bello hoſtibus, urbibuſvè receptis, cumulandæ complendæque gloriæ ergo, aut ad exhilarandos ad ſolemnes nuptiarum cœnas, vel alias accubationes epulares amicorum, congregatos convivas, inter cæteros feſtivos ignes adhiberi ſoleant. Non igitur ille tantum perquàm optimè callere noſtram artem dicendus eſt, cui ad juſſa obediunt Rochetæ : cum non pauci reperiantur qui Rochetas duntaxat prætereaque nihil conſtruere norunt. At falsò hi Pyrotechnicorum ſuperbiunt nomine ; neque enim, myropolam, vel barbitonſorem, aut veterinarium medicum jure dixeris. Patebit id melius ex his quæ dicturi ſumus, quod artem hanc propriè concernit, & quid perfectum faciat magiſtrum, cui tam celebre nomen conveniat, ſitque tribuendum. Multò minùs ex infauſto, innumeras ob cauſas Rochetarum per aëra curſu, tanquam ex avium volatu, mendacium more aruſpicum, de cæteris longè nobilioribus Artis Magnæ partibus malè augurari & ſuſpicari licitum : nec (quod & ſuperius diximus) illi quibus aliquando Rochetæ ita ut ſperabatur optabaturque non ſucceſſere, illico artis imperitiæ damnandi. Hęc verò quæ ſcribo non ſuo carent fundamento, nec Æſopi referunt fabulam. Noſſe enim mihi aliquando licuit Magni Principis cujuſdam Artilleriæ Prefectum, (cujus ego nomini hîc loci parco, quamvis non ille meo pepercerit unquam,) qui non alios in re Pyrobolica verſatiſſimos exercitatiſſimoſque eſſe credidit, & ad Principis Reiquepublicæ admittebat ſervitia, inque numero Pyroboliſtarum reponebat, quàm qui Rochetas conſtruerent optimas ; immò eo nomine multa apud Principem de illorum incomparabili artis peritia prædicabatur. At didicit forſan non ita pridem (dummodo diſcere voluiſſet, publico non ſuo monitus damno ; cùm etiã aliena minùs quàm propria nos movere ſoleant) Rochetas oblectare duntaxat, & temulenti Bachi, laſcivæque Veneris potius, quàm cruenti Martis eſſe fulmina ; minimè verò aut terrere, aut profligare hoſtem : quando ii quos tantoperè Rochetas conficere docuerat, omni prorſus in dirigendis juxtaque regulas artis tractandis bellicis machinis, poſthabito neglectoque, exercitio, cum res poſtulaſſet, hoſtiſque crebris ictibus lacerandus eſſet, ne nomine quidem eo quod illis tam bonus indiderat magiſter, digni reperti ſunt : ipſemet autem, tam jucundo atque plauſibi nolens metuenſque adeſſe ſpectaculo, poſt ſcenam intervalli quadragenorum milliarium intra murorum vallorumque ſepta latitans, & extra omnem periculi poſitus aleam, dulciſſimè illud cucubabat: *Beatus qui procul negotiis.*

Faxit Deus, ut & ipſemet tandem ſapere incipiat : depoſitoque (ſi pudor non vetat) magiſterii nomine & officio, ſub peritioribus artis noſtræ præceptoribus ineat diſcipulatum, nec moleſtas quidem, ſalutares tamen caſtigantium detrectet ferulas ; & illi qui tanto doctore quem nacti fuerant, beatos ſe quondam prædicabant, & in ejus dogmata, non ſecus ac in divina jurabant effata, reſipiſcant aliquando, fallacibuſque abrenuncient regulis, & de feliciori poſthac ſibi proſpiciant ſtatu. Cum autem præteritorum ſera ſit correctio, nec illa quæ jam præceſſere, ad animadvertendum revocare ullatenus liceat, nihiloſecius tamen plurimùm & famę propriæ, & aliorum conſulet damnis ille tam celebris magiſter, ſi in poſterum mente & ore Tullianis quàm ſępiſsimè alloquatur ſemetipſum verbis : *Tibi ſemitam non ſapis, & alteri monſtras viam.*

Finis Libri Tertii.

ARTIS MAGNÆ ARTILLERIÆ PARTIS PRIMÆ

LIBER IV.

DE GLOBIS.

GLobi forma & vocabulum latius Pyrotechnicis patet quàm à Geometris definitur: non enim hîc omnes tam recreativi, quàm ſerii globi ſunt corpora perfectè rotunda, & unâ ſuperficiè comprehenſa, ut ſphæram, vel globum definivit Euclides l. 11, definit: 14: ſed multiformes, variique ſunt. Quidam enim parantur perfectè rotundi ſphæræ in modum; & ſolidi; quales ſunt omnes tormentorum bellicorum majorum & minorum, & omnium ſclopetorum manualium globi ferrei, glandeſque plumbeæ; (nam lapideorum exiguus nunc aut planè nullus uſus eſt;) Item Granatæ quædam tam manuales, quàm ex mortariis tormentiſque ejaculandæ, & jaciendæ; ſed inanes fabricatæ primùm, tum poſtea artificialiter materiis Pyrobolicis repletæ. Quidam verò habent formam ovalem; & quidam ſphæroidem, conoidem, malum cytrium, pyrum, & cylindrum quoque mentiuntur. Quidam denique mixti ſunt, aliquid de hoc vel illo corpore participantes. Immò vidimus in Armamentaris Comitis Oldemburgenſis, & alibi, Granatas veteres, cubos perfectos, & parallelepipeda referentes. Omnes iſtos quot quot ſunt, generali globi nomine ſalutamus: adjunctis nihilominus congruentibus, aptiſque diſtinctioni unius ab altero, cognominibus, variiſque titulis, quos juxta qualitates, & effectus, illorum ſingulis ſeorſivè attribuimus. De his hoc libro ſermo nobis erit: quem in duas partiemur partes. In prima quidem, omnes recreativos tam aquaticos, quàm terreſtres ſuper horizontalibus planis ſaltantes, nec non ex mortariis ejiciendos (quos aëreos jure dixeris, quod in aëre ſuos faciant effectus) deſcribemus, & ordine enumerabimus. Secunda verò pars ejuſdem libri, complectetur omnes illos globos, qui ſerii, & militares vocantur: aut quibus tam illatam propulſare, & defendere vim, atque injuriam, quàm inferre hoſti eandem ſolemus. Quod autem militares recreativis poſtpoſuerimus, nemo nos de illata nobiliſſimæ arti bellicæ injuria meritò arguere poteſt. Fecimus id naturæ docti ordine, & officio, quæ ex ſemine infantem primùm; poſt puerum; adoleſcentem deinceps; denique fortiſſimum, robuſtiſſimumque producit virum. Ludicra artis noſtræ opera, ſunt quædam primordia, & ſemina tot præſtantiſsimorum clariſsimæ ſcientiæ fructuum, & quaſi ſcalę quædam, quibus ad ſummum tam ſtupendæ horrendæque fabricæ culmen iis duntaxat ſcandere licitum, qui & animi, & corporis pollent viribus, nec ad fulmineos machinarum mugitus, igneaque fulgura, & grandines, artubus contremiſcunt. Sed ad rem, propoſitumque noſtrum accendo, ſit.

PARS LIBRI PRIMA
DE GLOBIS RECREATIVIS.

CAPVT I.

De Globis Recreativis Aquaticis, seu in aqua natando ardentibus.

Species 1.

Paretur ligneus globus cujuslibet magnitudinis internè cavus, perfectèque rotundus. Crassities ligni sit quaquaversum $\frac{1}{9}$ diametri A B, ut hîc est in A C, aut B D. Desuper habeat cylindrum gibbosum, cujus crassities in diametro E F sit ex $\frac{1}{9}$ diametri A B. Foraminis accensorii G H, latitudo $\frac{1}{9}$ diametri non excedat: inferius autem unà cum epistomio I K, per quod infunditur materia ad onerandum globum, & ictus inditur ferreus ex ferrea lamina in cylindrum versa factus, fortique granulato refertus pulvere, (qualis est sub M) æquetur latitudine cylindro superiori. Oneretur deinceps aliquâ ex infra positis compositione aquaticâ: & epistomio liquidâ pice imbuto occludatur. Huic superinfundatur ea quantitas liquefacti plumbi, ut globus aqueus ejus sit ponderis, ut æquali aqueæ moli æqui ponderet, vel paululum eidem præponderet; id autem cur fiat sub finem capitis hujus exquisitam reddemus rationem. Tandem globus jam omnimodè præparatus pice liquefactâ impicatur: postea cum suaserit necessitas per recluſum accensorium foramen immisso igni, ubi probè flammam conceperit materia, projicitur in aquam. Vide Fig. Num. 80.

Species 2.

Hic globus cujus sub Num. 81 figuram vides, hoc duntaxat ab illo superiori discrepat, quòd non sphæram, at sphæroidem sua forma referat; quam vis sectio ejus axi parallela, sit oblonga circularis. Crassities ejus in omnem circuitum ex ligno; tum & cylinder, inferumque epistomium; nec non foramen accensorium B, eandem cum superioribus servant in omnibus proportionem. Infernè habet granatam A plumbeam pulvere pyrio granulato oneratam, cujus collum inseritur in fundum globi, ut in figura apparet. Oneratur denique aliqua ex his quas inferius dabimus compositione aquaticâ, & pice liquefactâ contegitur undique.

Species 3.

Excavatur torno cylinder ligneus, cujus altitudo A D, vel B C, sesquialtera est latitudinis A B, vel D C. Operculo etiam ligneo cum foramine accensorio conicè fastigato, (cujus inferior latitudo E F, est ex $\frac{1}{3}$ altitudinis globi, superior vero G H, semissis illius) contegitur desuper. Vacuum ejus internum aliquâ ex infra positis materiâ repletur, & operculum quàm diligentissimè aptatur, firmaturque telis lineis pice liquefactâ illitis circumdatum. Ictus quoque fundo globi applicatur ut apparet ad M. His omnibus

Fig. 77.

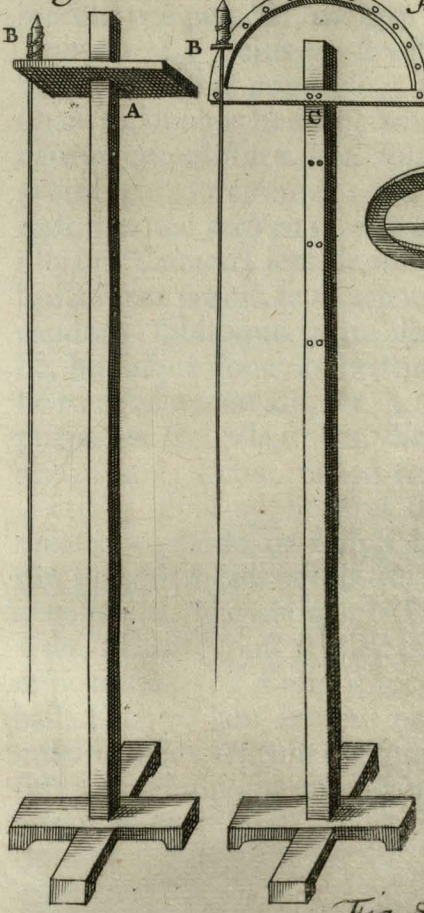


Fig. 78.

Fig. 79.

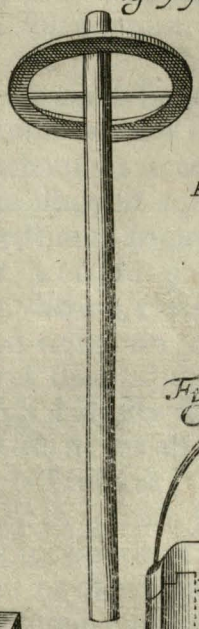


Fig. 80.

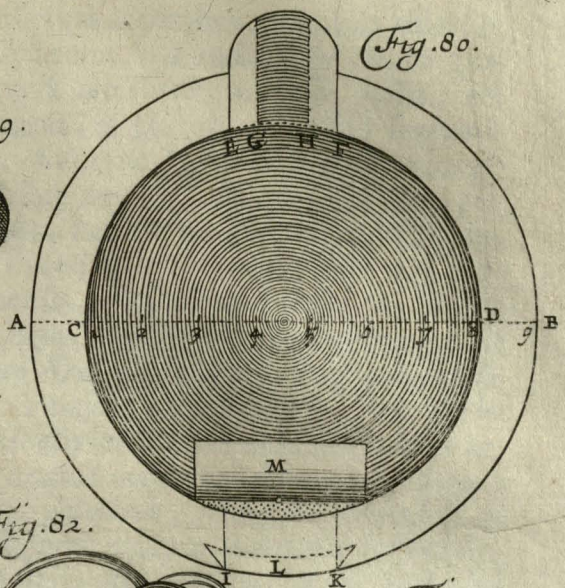


Fig. 82.

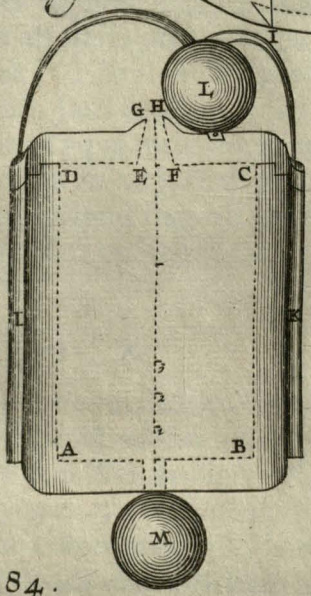


Fig. 81.

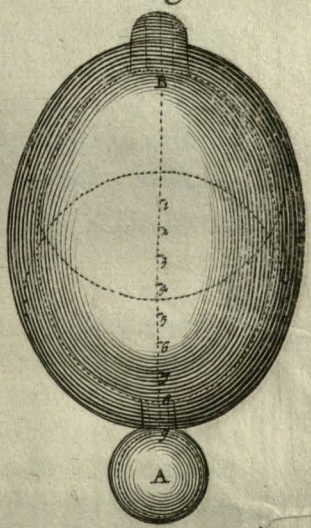


Fig. 83.

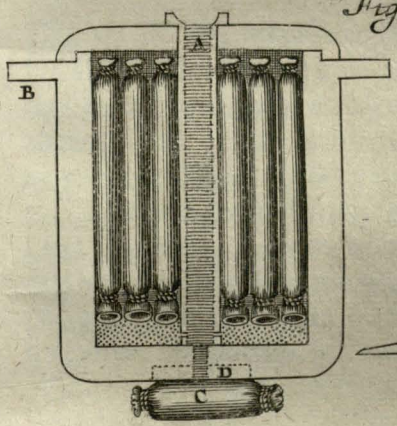


Fig. 84.

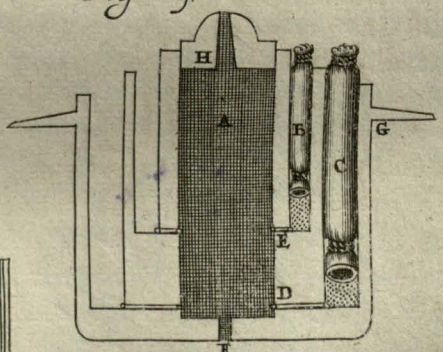


Fig. 85.

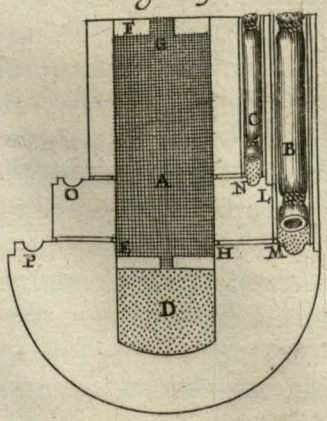


Fig. 86.

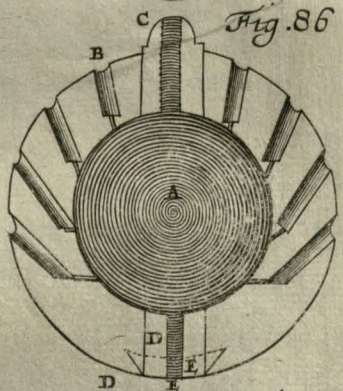


Fig. 87.

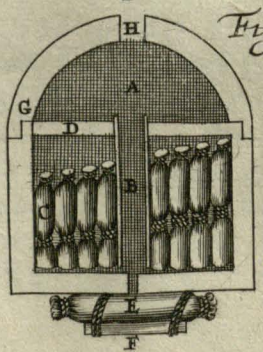
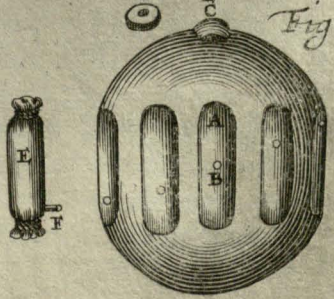
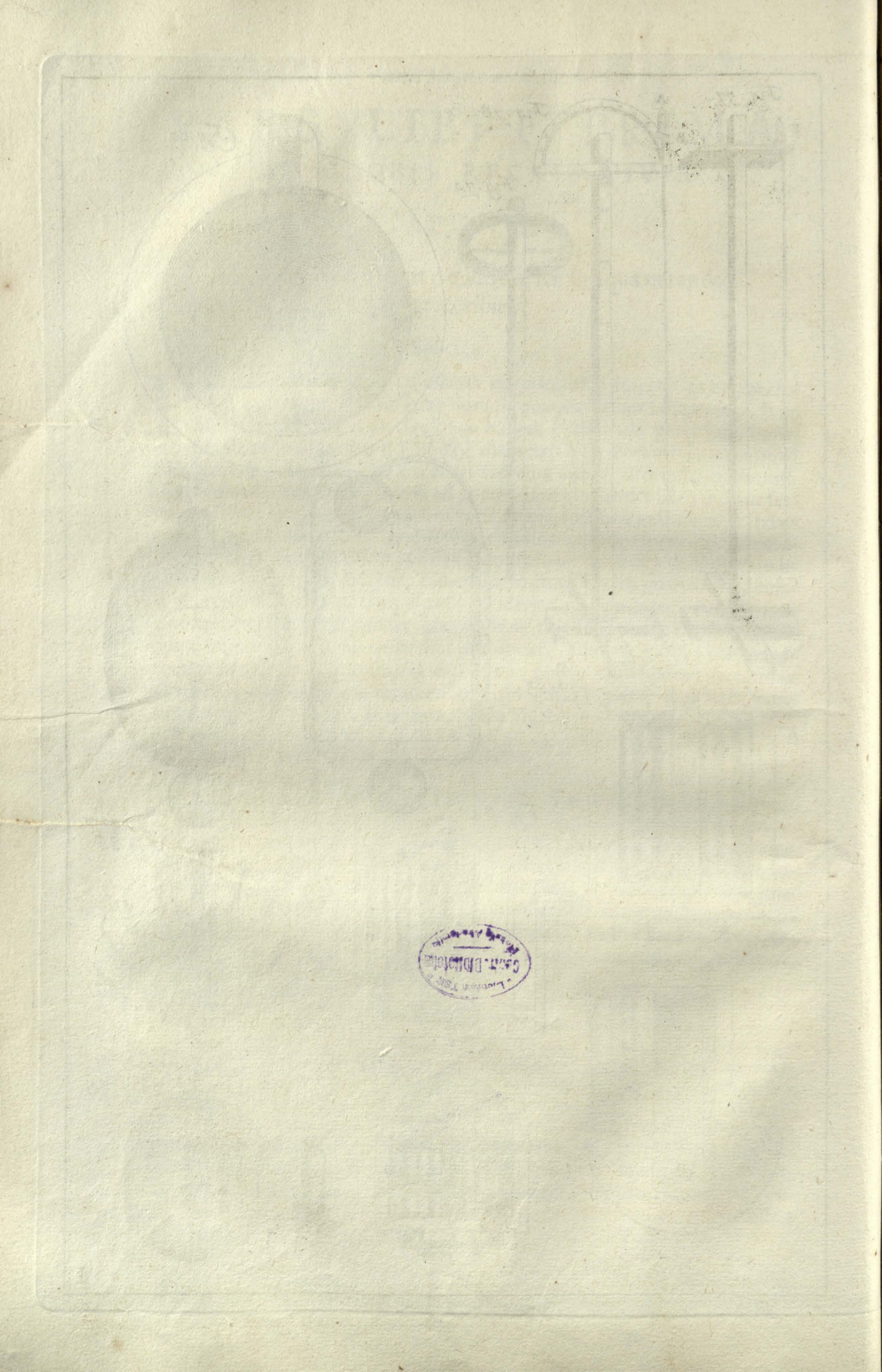


Fig. 88.





mnibus ritè peractis, desuper propè orificium accensorii foraminis affigitur Æolipila L; cujus constructionem sit accipe. Funditur ex cupro globulus rotundus concavus, (quanquam & alterius formæ esse possit) vel etiam ex duobus hemisphæriis componitur, & glutine metallico ferruminantur commissuræ hemisphæriorum. Superne habet duo cornua longè prominenta foraminosa: quæ foramina sint angustissima quantùm fieri poterit, maximè verò eo in loco ubi desinunt, nempe ad utrumque osculum, illorum diametri semissemlineæ non excedant. Ponatur postea hæc Æolipila super prunis, seu carbonibus accensis, ibidemque incalescat, & fiat candens; subitoque rostra illius in aquam immergantur; morenturque illic, hucusque donec ad pristinum frigus Æolipila redeat. Sugent enim illic ex aqua uncias aliquot, & eò plus quò major fuerit Æolipila. Hoc modo præparata Æolipila, ut jam dictum, claviculis ferreis per ansulam infernè agglutinatam adactis, propè orificium foramis accensorii firmetur. Tum à lateribus globi applicentur duæ fistulæ plumbeæ, in figura literis I & K, notatæ; eo modo, ut rostris Æolipilæ superna illorum foramina supponantur. Postquam jam omnia ista ut par est peregeris, admoto fomite foramini accensorio, incende compositionem, & paululum expecta donec flamma vires assumat: post projice in aquam. Jam verò ubi igne ex acensorio foramine erumpente Æolipila incaluerit, ut aqua intus contenta vehementissimè balliat, tanto salit impetu ex osculis, ut in vaporem tenuissimum & aëri similem exiens, ventum ingentem cum magno fragore generet: hic in orificia fistularum suppositarum irrumpens, dulciter sonare faciet fistulas. Vide Figuram N. 82.

Species 4.

Figura N°. 83, monstrat globum aquaticum dictum Germanis *Binschwerm*. Hic non indiget multâ verborum copiâ ad sui elucidationem, cùm per facilè ex figura ipsa constructio sua intelligi possit. Quantùm ad globi altitudinem, illa altitudini Rochetarum currentium globo imponendarum respondere debet: quanquam communiter sit latitudinis sesquialtera. Tubus ligneus sub litera A, longitudinem altitudini globi æqualem habeat: oneretur autem compositione constante ex tribus partibus Pulveris, duabus Salisnitri, & una parte Sulphuris. Infernè habet idem globus ictum papyraceum sub litera C; & plumbum ponderis ergò, sub litera D; denique orbem ligneum, cui natando incubat, sub litera B.

Species 5 & 6.

In Figuris sub Num: 84, & 85, ponimus schemata duorum globorum aquaticorum, ratione quidem effectuum sibi invicem similium, at ratione formæ aliquantulùm dissimilium. In priori quidem schemate, medium globi A, obtinet materia aquatica, occlusa desuper cylindro ligneo gibboso H, cum suo foramine accensorio. Sub literis B, & G, sunt excavationes, seu receptacula Rochetarum majorum, & minorum. Canales per quos ducitur ignis ex globi medio ad utrumque ordinem Rochetarum notantur literis E, & L; foramen verò ad granatam plumbeam, vel ictum ad globi fundum locatum, ignem deferens, est sub litera F. Hæc de priori schemate jam verò posterius videamus. In hoc quoque materiâ aquaticâ oneratur globi medium; ut apparet ad literam A. Habet etiam duplicem Rochetarum, ordinem, majorum videlicet B, & minorum C. Canales ad utrasque accen-

dendas Rochetas educti ex medio globi, ſunt literis H, & I notati. Sub litera D, eſt ictus ex pulvere granulato, cui deſuper imponitur orbis ligneus E, cum ſuo foramine accenſorio. Item ſub lita F, eſt alter orbis ſuper materiam aquaticam cum foramine acenſorio G. K, & L, ſunt tegumenta ex papyro conglutinata, linea tela glutine illita, vel lamina ferrea, quibus tubi M, & N, Rochetas currentes continentes, dum globo agglutinati, & firmati fuerint, conteguntur circumcirca ne videri poſſint, & firmiter globo adhæreant. O denique, & P, ſunt excavationes ad ſemicirculum, canales ſtriatos referentes, quæ pulvere trito replentur, ad accendendas Rochetas in tubis ſuper hiſce excavationibus poſitis exiſtentes, accendendas; cætera ex ſchemate manifeſta fient.

Species 7.

Fiat globus ligneus perfectè rotundus, & concavus. Ab extra terebrentur foramina ejus latitudinis ut Rochetas currentes, non difficulter recipiant: idque eo modo facienda ſunt illa foramina, ut inter hæc, & materiam aquaticam in medio globi ad A ſituatam, lignum ſolidum craſſitie unius digiti relinquatur, in quo poſtea minori, eâque ſubtiliſsimâ tenebrâ, aut candenti acu ferreâ, fiant foramina accenſoria, pulvere trito replenda, ut ad B apparet. Idem globus ſupernè tegitur cylindro ligneo gibboſo C, cum ſuo foramine accenſorio. Infernè autem habet epiſtomium D perforatum in medio, per quod immittitur ignis ad ictum; denique pondus plumbeum habet ſub litera F. Vide Figuram 86.

Species 8.

Forma globi iſtius in Figura ſub N. 87 delineati, mixta eſt. Pars enim ejus inferior cylinder excavatus eſt, hemiſphærio concavo tectus, ut ad G conſpicitur. Cylinder hujus globi repletur ictibus papyraceis: hæmiſphærium verò ſuper ictibus, & ſuper orbe ligneo ſeparante ictus à materia, repletur compoſitione aquaticâ, ut litera A monſtrat. Per orbem ligneum ſuperius dictum tranſit tubus ligneus B, oneratus eadem materiâ quâ & ille ſuperior in globo quartæ ſpeciei. Longitudo iſtius ea ſit, ut fundum globi quàm proximè tangat. Ictus papyraceus notatur literâ E; pondus plumbeum litera F; foramen denique accenſorium globi, litera H.

Species 9.

Globus iſte in Figura ſub Num: 88 ſphæroidem ſuâ formâ refert: quanquam & in ſphæræ modum perfectè rotundus fabricari poſſit. Interior ejus concavitas repletur aliquâ ex infra poſitis compoſitione in aquis ardente: ab extra verò in convexa globi ſuperficie fiunt excavationes, ictus papyraceos recipientes. Illæ notantur litera A: iſti verò litera E, in eodem ſchemate. In iiſdem excavationibus ictùs papyracei tubulos, ſeu fiſtulas ex tenuiſſimis laminis ferreis, aut cupreis factas, & minutiſſimè pulvere trito repletas, ſic infixas habeant, ut oſculis accenſoriis in excavationibus litera B notatis congruant. Forma tubuli ejuſmodi ictui applicati notatur litera F; ſuperum globi accenſorium foramen literâ C; ejuſdem denique cylinder perforatus, literâ D.

Species 10.

Forma globi in Figura ſub Num: 89, ex ſchemate ipſo manifeſta ſatis eſt, ideo-

ideoque non eget multa deſcriptione. Hæc tantum addo. Primum, quòd camera pulveris ſub litera A, latitudinem habeat ex $\frac{1}{7}$ latitudinis ipſius globi, altitudo verò ſit ſuę latitudinis ſeſquialtera. Secundò, globus aquaticus B, qualem in prima ſpecie ſupra deſcripſimus, circumcirca, & deſuper, ſtipatur materiâ aquaticâ, ut litera H monſtrat. Huic ſuper cameram pulveris ſubponitur orbis ligneus C, ut eo facilius pulvis in camera recluſus cum ad eum ignis per canales E,F,& H, de latus fuerit, ejiciat globum hunc in globo majori reconditum: qui per ſuum accenſorium foramen D ignem concipiens,cum in aquam ceciderit, natando ardebit, & primum globum duplicatum fuiſſe, faciet palam. Ultimò moneo, operculum quo globus deſuper contegitur, optimè firmandum eſſe, ne violentiâ ignis, priuſquam tota materia exuſta ſit,laxetur,rumpaturvè.

Species 11.

Ratione effectus,globus hic cujus ſchema in Figura Num: 90 exhibemus, ſuperiori à nobis deſcripto ſimillimus eſt. Hoc tantum differt,quòd non ſpæricum & aquaticâ materiâ oneratum habeat alterum globum ſibi inditum, ſed cylindraceum, deſuper & infernè planum, ictibuſque ferreis repletum,ut ſub literis B, & F, videre eſt. Super hunc ponitur aquatica materia ut & in priori factum eſt, quod hîc litera A denotat. Tubus ligneus C, totum hunc interiorem globum pertranſiens, & pulverem in camera D repoſitum contingens, illâ onerandus compoſitione, quam in quarta iſtorum globorum ſpecie dedimus. Huic parvulum foramen cum ſua camera accenſoria adjacet, per quod ignis ad acendendos ferreos ictus, dum jam globus in aëre fuerit, defertur. Denique camera pulveris D deſuper ubi latiſſima eſt, habet latitudinem ex $\frac{1}{7}$ latitudinis globi, altitudinem verò ex $\frac{1}{7}$: & infernè lata eſt $\frac{1}{7}$ ejuſdem latitudinis globi. Ictum papyraceum notat litera G, canalemque à pulveris camera ad illum perductum, litera H.

Species 12.

Ad præparationem ſequentis globi in Figura ſub Num: 91 delineati,requiritur primùm globus ligneus concavus formâ cylindraceâ, infernè ad fundum cameram pulveris habens. Latitudo orificii, pedis unius in diametro vix illi ſufficiat: altitudo verò latitudinis ſit ſeſquialtera. Item,habeatur orbis ligneus, cujus circumferentia, orificii globi circumferentiæ æqualis ſit, ita tamen, ut commodè in globi vacuum imponi poſſit, infernè verò habeat epiſtomium ad pulverem in camera recludendum: per quod tranſeat tubus ferreus, pulvere minutiſſimè trito, aut materiâ in ſpecie 4 iſtorum globorum deſcriptâ oneratus. Ejuſmodi orbis formam reperies in eadem figura ſub literis A, B, C, D, E. Tertio, ſint præparati ſex aut, plures paucioreſvè, ut tibi libuerit, globi aquatici, quales nos in prima & ſecunda ſpecie, aut in aliis antecedentibus ſpeciebus deſcripſimus, cum ſuis tubulis ferreis in orificia inditis, & pulvere minutiſſimè trito refertis. Globi iſti omnes ſint ejus magnitudinis, aut craſſitiei, ut in circulo poſiti, & ſimul juncti, habeant circumferentiam quę ſit æqualis circumferentiæ orificii globi in quo illi recondi debent. Hiſce jam omnibus præparatis, atque pulvere granulato in cameram globi indito, mittatur in globum, orbis ſuperius à nobis deſcriptus: & ſuper hunc, ſtatuantur perpendiculariter in omnem circuitum tubi ferrei, illi ſex globi aquatici; poſtea conteganturalio orbe ligneo qui ſex habeat foramina, ejus latitudinis cujus ſunt

globorum tubi: ſintque eâ diſtantiâ illa foramina terebrata unum ab altero, ut tubis globorum aptè reſpondeant, qui per orbem tranſeuntes, ſuper ipſius planum aliquantulùm eminere debent; vide lit. G, in eadem figura. Super orbem hunc poſteriorem inſpergatur bona quantitas pulveris triti, granulato permixti; & ſuper hunc ponantur Rochetæ currentes, tot quot concavum globi capere poterit. In illarum medio ſtatuatur una major Rocheta non terebrata, in cujus orificium, infernè, intret tubus ille ferreus, de quo ſuperius diximus, ut ad H apparet. Idem ipſe tubus ſit pluribus laceratus foraminibus ad plani orbis æquilibrium: ut per foraminula illia ignis erumpens, & pulverem rochetis ſuppoſitum accendat; & eodem momento omnes illi globi, quorum orificia plano orbis ſuperextant, concipiant flammam; poſtea à pulvere in camera recondito, ubi ad eum ignis per eundem tubum progreſſus, venerit, ejiciendi. In eadem Figura literâ F, ſunt illi ſex globi aquatici notati; literâ K Rocheta major, in medio Rochetarum currentium; L, notat cameram pulveris; M, canaliculum perducentem ignem ad ictum papyraceum N. Sic igitur jam præparatus globus (ut diximus) operculetur deſuper, & pice liquefactâ undiquaque loricetur optimè.

Species 12.

Globus iſte aquaticus, quem nunc deſcripturi ſumus, & cujus formam in figura N° 92 depinximus, dicitur Germanis *Waſſer-pumpe*; quaſi ſiphonem, aut organum Cteſibicum hydraulicum dicas; & *Waſſer-morſer*: quaſi Mortarium quoddam aquaticum nomines; conficitur autem hoc ſequenti modo. Sumuntur 7 tubi lignei excavati, craſſioribus telis lincis, pice aut glutine illitis, & filis circumdati, firmatique optime: quorum altitudo, latitudo orificii, & craſsities ligni, ad placitum ſumi poteſt: ille tamen qui medium hujus machinulæ obtinebit, cæteris aliquantò altior eſſe debet. Iſti omnes unà quàm arctiſſimè funiculis colligentur, ut unum conſtituant corpus; ut id litera D monſtrat. Partibus illorum infimis, aptetur fundamenti loco, orbis ligneus C, qui ferreis claviculis ad tubos affigatur, & glutine agglutinetur. Tubi iſti, hoc modo, & ordine onerandi ſunt; vide tubum ſub litera A. Primùm infundatur in tubum aliquantulum pulveris granulati, ut fundo tubi ad altitudinem ſemidigiti ſuperextet; deinde imponatur globulus aquaticus ſub litera H; globulo materia lenta; huic deinde pulvis granulatus; ac iterum alter globulus cum rochetis currentibus, ſub litera H. Rurſus materia lenta, & pulvis granulatus, ac globulus lucens, ſub lit: I. Hiſce affunditur tertiò materia lenta cum pulvere granulato, ut prius, orbiſque ligneus inditur: ſuper quem locatæ ſunt Rochetæ currentes ſub litera K: per medium verò iſtarum, tranſit tubus ligneus, ſupremo orbi aptatus, materiâ aquaticâ refertus. Huic denique inditur materia lenta, & deſuper occluditur tubus. Iſto jam modo tubis oneratis, neceſſe quoque eſt, ut tabella quadrata vel rotunda, (in cujus medio foramen rotundum exciſum ſit, ejus in diametro latitudinis, ut omnes tubi ſimul juncti liberè in illud immitti poſſint) propè tuborum orificium affigatur; ut in eo tota machinulæ moles in aquis natando, recumbat, fulciaturque; vide in eadem figura literam L. Hiſce omnibus ritè peractis, immergatur integer globus in picem liquefactam: in orificium verò medii tubi, Rocheta M, vel tubulus ligneus materiâ violentâ in aquis ardente (de qua jam toties dixi mus, & ejus compoſitionem in ſpecie iſtorum globorum quarta dedimus) imponatur. Reliqua ex figuris ſciographicè delineatis manifeſta fient.

Nota

Nota primo. Tubus medius aliquantò plus cæteris collateralibus tubis materiæ lentæ habeat.

Nota ſecundo. Si placuerit ut omnes tubi collaterales unà accendantur, tum ex medio tubo ad ſingulos circum circa terebrentur foraminula, per quę ignis ad orificia tuborum accendenda feratur. Sin autem lubeat ut uno exuſto alter inflammetur, ac poſt hunc tertius, & ſic deinceps unus poſt alium, tum orificia omnium craſſiori papyro contegantur; & ab unius tubi exuſti fundo, ad alterius orificium canales pulvere trito, vel materiâ lentâ repleti, ducantur.

COROLLARIUM I.

De Globulis aquaticis odoriferis.

Faciat tornio globulos ligneos concavos, nucis Italicæ, aut pomi ſylveſtris magnitudine: quos aliquâ ex ſequentibus compoſitione onerabis: ac poſtea in cubiculo aliquo, aut altero quopiam loco occluſo nec nimis ſpatioſo & amplo, accenſos projicies in aquam; indito tamen priùs in orificium funiculo ex ſtuppa pyrotechnica torto, ut materia quâ globulum oneraſti tantò facilius accendi poſſit. Illæ autem ſunt ut ſequitur.

Recipe Saliſnitri ʒiiij, Storacis Calamitæ ʒj, Thuris ʒj, Maſticis ʒj, Ambræ ʒß, Zibethi ʒß, Serraginis Juniperi ʒij, Serraginis Cupreſſi ʒij, Olei de ſpica nardi ʒj.

Vel recipe Saliſnitri ʒij, Florum ſulphuris ʒj, Camphoræ ʒß, Succini ramentorum pulveriſatorum ʒß, Carbonum tiliæ ʒj, Florum Belzoi, vel Aſæ dulcis ʒß. Terenda terantur, pulveriſenturque optimè, & unà miſceantur.

COROLLARIUM II.

De compoſitionibus ad globos Aquaticos, ſeu in aquis & ſub aquis ardentibus, onerandos.

1.

Saliſnitri in farinam redacti ℔ 16, Sulphuris ℔ 4, Serraginis ligneę in aqua ſalnitroſa primum decoctæ & ſiccatę ℔ 4, Pulveris pyrii granulati ℔ ß, Scobis eburneæ ʒiiij.

2.

Saliſnitri ℔ 6, Sulphuris ℔ 3, Pulveris triti ℔ 1, Ramenti ferri ℔ 2, Picis Græcæ ℔ ß.

3.

Saliſnitri ℔ 24, Pulveris triti ℔ 4, Sulphuris ℔ 12, Serraginis ligneæ ℔ 8, Scobis ſuccini ℔ ß, Vitri pulveriſati ℔ ß, Camphorę ℔ ß.

Harum omnium compoſitionum præparandi modus, idem ſit quem in Rochetis deſcripſimus: niſi quòd hîc non adeò ſubtiliter trita, nec pulveriſata, aut cribellata requiratur materia, optimè tamen multâ miſtione incorporata, & non ſicca nimium cum in globum mittitur: ac eam etiam ob rem aut oleo lini, aut oleæ, aut petrollei, aut canabis, aut nucum, aut aliâ quapiam pinguedine facilè ignem arripiente humectetur.

Nota. Præter has à nobis modò recenſitas aquaticas compoſitiones, quibus ſępius uſi ſumus, facilè quilibet alias etiam, nempe in alia adinvicem proportione ſumptis materiis, conficiet. At experimentum compoſitionum quàm ſæpiſſimè iterandum, priuſquam operi Pyrotechnico adhibeantur.

tur. Refert præterea plurimùm ad probam aquaticarum compoſitionum conflationem, & cujuſlibet jam præparatæ, virtutis & potentiæ generalis, cognitionem habendam, non vulgaris uniuscujuſque materiæ, aquaticis compoſitionibus adhiberi ſolitæ, ſigillatim ſumptæ, naturæ, virtutum, operationum, proprietatumque notitia: nam ut & Ariſtoteles (l.7.phiſic:c.20) ait, ex particularibus præcognitis, univerſalis acquiritur ſcientia. Itaque notanda ſunt quæ ſequuntur de ſingulis materiis.

Pulvis pyrius, eſt primum ac principale ingrediens, & materia in ardendo vehementiſſima, violentiſſimaque: unde omni humido potenter reſiſtit, ne ſua ſuffocetur flamma.

Locum ſecundum obtinet Salnitri clarificatus, purgatuſque optimè. Iſtius jam ſuperius quoque deſcripſimus naturam, & incredibilem in pulvere pyrio expoſuimus virtutem. In compoſitionibus nihilominus aquaticis aliis materiis alligatus, peculiare quoddam in diſſipandis & longè latèque ſpargendis aqueis ſuperlabentibus guttis, ob plurimos eoſque violentiſſimos, quorum plenus eſt, flatus, ventoſque, officium ac munus eſt.

Olea omnis generis ubi fuerint cæteris ingredientiis unitali & incorporata, tuentur flammam in aqua, & quaſi auxiliarem ei porrigunt manum, quo minus ſupprimatur ab illa: idque ex eo quod pinguia, & multum aërea, & ignea ſunt, ignisque dulciſſimus cibus. Cum autem denſitatem, & tenacitatem à natura habeant, difficulter ignis ſemel receptus, & deinceps ab hoſte pulſus elabi poteſt, quod illorum partes haud facile diſſipari, & diſsidere queant. Nequit igitur in contumaces pinguium partes aqua ſeſe indere, præſertim cum validus paterfamilias intrò habitet, nec ſe prius loco ceſſurum ſuperbè pollicetur, quàm totum quod ſuæ ditionis eſt abſumat, inque ſuam transformatum ſubſtantiam, ſecum auehat.

Sulphuris non poſtrema virtus, immò inter primas numeranda, quibus jam à nobis enumeratę pollent materiæ: cùm illius præcipuè incumbat muneri, illico ignem admotum apprehendendi, & apprehenſum in alias materias ſibi alligatas introducendi. Cæterum, vix ullum pinguium & bituminoſorum genus reperiri poteſt, quod ejus viribus in retinenda & conſervanda ignis flamma, atque ab omni hoſtilitate illi interitum moliente, tutanda, comparari poſsit: idque ob peculiarem quandam cum igne ſympathiam, & naturæ ſimilitudinem, mutuumque amoris nexum, quo erga ſe feruntur.

Camphoræ inextinguibilis planè in aqua ignis eſt. Et præter camphoram nulli alteri pingui, oleoſæ, aut bituminoſæ materiæ id à natura conceſſum, ut ab aliis non adjuta tam pertinaciter ardeat in humido; in quod etiam quaſi deſpoticum quoddā dominium velle exercere videtur; cum glaciè aut nive undique ſtipata & accenſa (nihilominus tamen igni foras erumpenti patulo relicto ſpiraculo) utramq; liquefaciat, nec extinguatur ullatenus, quoad tota exuratur. Pulveriſata etiam ſuper aquam projecta, & accenſa, non injucundè conflagrat: cùm quaſi ipſamet aqua cui illa innatat, nec ſubmergitur propter levitatem, ardere videatur. Facilè autem concipit ignem, non quòd calida ſit, ſed quòd rara, & pinguis. Unde illud etiam mirum, quod ſi in pelui æneа ſuper ardentem aquam projecta, ignitis carbonibus ſubpoſitis decoquatur, quoad omne humidum evaneſcat, in loco modicè amplo, & occluſo benè ut ne minima quidem remaneat rimula, tam in parietibus quàm & lacunari, tota in ſubtiliſſimum rareſcit aërem. Cùm autem in illud conclave apertâ januâ fax accenſa illata fuerit, illico totus ille aër intrò contentus concipit flammam, & abſque omni noxa tam ædificii illius, quàm ſpectatorum conflagrat leniſsimè, fulguris in modum; cujus rei cauſa eſt,

igneæ

igneæ ſubſtantiæ raritas ; neque enim comburit ignis niſi per partium coactionem : Unde & in papyro noſtrate hac, in flamma tam dilutus, ut manum traducamus ſine offenſione : & in aqua ardente adeo tenuis, ut eo madefactum linteum illæſum relinquat.

Pix omnis, & bitumen (cui etiam ſcobem ſuccini annumerare poſſis; quamvis ejus natura ab illis multum differat, quam nos jam alibi ex Scaligero deſcripſimus) vehementem procreant fumum : qui cum in ſe plurimum ignis, & aëris habeat, ideoque leviſſimus ſit, viribus omnibus aſcendere nititur, nec aqueis vinculis conſtringi patitur ; ſed violenter continguas earum partes diſſipando, & diſgregando, præcurrit quaſi, viamque & non impeditum igni aſcendenti aperit paſſum. Unde, cùm ſub aquis ingentes conglobetur moles, plurimùm ejicit aquæ, & prægrandium ſurgentium bullarum cauſa eſt.

Serrago ligni, Ramentum ferri, Scobs eburnea, atque Vitrum pulveriſatum, cùm ab aliis materiis quæ dulciora ignis cupedia ſunt, inflagrantes reſoluta fuerint carbones, poſt vi pulveris pyrii, & ſaliſnitri ejiciuntur in altum, in maxima ignitarum ſcintillarum copia ; quod oculis perquam jucundum eſt : rurſuſque decidentes in aquam, dum ignis intrò deliteſcens ab humido exſtinguitur, perterrecrepum quendam ſtrepitum edunt. Juvant etiam quodammodo ignem, denſantque ejus radios : quæ unica cauſa eſt violentiæ igneæ quâ humido reſiſtit. Et omnes illæ materiæ ſuperius à nobis enumeratæ, id duntaxat agunt, ut quàm plurimas ignis generent partes. Frequentia enim partium, & in unùm collectio, atque cohærentia, minus adverſarii timet potentiam ; cùm unita virtus fortior ſit. Sed non parum etiam eadem augetur, dum cogitur, vel dum prohibetur reſpiratio : quoniam ſervantur partes quæ reſolverentur; & partium propinquarum coactione in minore ſpatio ſubſtantia major, ac propterea major vis, ut Scaliger ait.

Hæc ſunt quæ de materiis igneis, globis aquaticis infarciendis ſervientibus, dicenda propoſueramus : quæ ſi à pyroboliſtis ſtudioſe obſervata fuerint, optatum ſemper opera eorum ſortientur effectum.

Addo ſequentia bellariorum loco, in gratiam igneæ cum aquea comparatæ potentię, & virium utriuſque, quas in ſe mutuo exercent, dum de principatu, atque dominio contendunt.

Cùm Chaldæi ignem haberent Deum, circumferentes quòd omnia pervinceret, unum Deum exiſtimari volebant, cæterarum enim gentium Dii, quia ære, argento, ligno, lapide, aut hujuſmodi aliquâ materia conſtarent, eos aiebant igne conſumi. Id cùm ad Canopi ſacerdotem adlatum eſſet, ut erat ingenio ad aſtutiam compoſito, hydriæ pertuſæ aquâ plenæ foramina cerâ obduxit, & totam variis pinxit coloribus, & ſymulachro (quod gubernatoris Menælai eſſe ferebatur) prius abſciſſo capite, aptavit. Non ita multo poſt tempore cùm Chaldæi veniſſent, ignemque ſymulachro admoviſſent, facturi ipſi periculum num poſſet & Ægiptiorum Deum ſuperare, liquatâ cerâ ſenſim effluens rimis aqua ignem extinxit, ut Ægyptiorum Canopus ſacerdotis aſtutiâ Chaldæorum Dei victor cæperit ab aliis coli. Philander ex Suida apud Vitruvium in præfat: l. 7. Idem refertur & à Ruffino hiſtoriæ eccleſiaſticæ l. 2. c. 26.

COROLLARIUM III.

De Globorum Aquaticorum juſto pondere determinando.

Quantùm ad promiſſa (quæ in deſcriptione primæ ſpeciei globorum aquaticorum fecimus) quibus ſtare oportet. Palam primùm eſt tam ab experimentis, quàm & ex demonſtrationibus Archimedeis (lib. περὶ τῶν ὀχουμένων, ſeu deinſidentibus humido prop. 3, 4, & 7.) *quòd ſolidarum magnitudinum quæ æqualem molem habentes æquè graves ſunt atque humidum; in humidum conſiſtens demiſſæ, mergentur ita ut ex humidi ſuperficie nihil extet: non tamen adhuc deorſum ferentur. Solidarum verò magnitudinum quæcunque levior humido fuerit demiſſa, in humidum manens, non demergetur tota, ſed aliqua pars ipſius ex humidi ſuperficie extabit.* Denique, *ſolidæ magnitudines humido graviores demiſſæ in humidum ferentur deorſum, donec deſcendant: & erunt in humido tanto leviores, quanta eſt gravitas humidi molem habentis ſolidæ magnitudini æqualem.* Cum itaque globi noſtrates plerumque ex ligno fiant, & quantumvis inania illorum materiâ aquaticâ onerentur, leves nihilominus ſunt, nec aqueæ moli ſub æquali eademque magnitudine comprehenſæ, æquiponderantes: unde in aquam projecti (juxta ſuperiora ex Archimede) partim extant, partim merguntur: idque eo modo, ut partes extantes globi, innuant ſemper defectum ſui ponderis ad pondus aqueæ molis ſub æquali ambitu cum globo contentæ. Nec non, demerſæ partes ita ſe habent ad totum, ut pondus globi aquei, ad æqualis aquei corporis pondus, & vicevarſa. Unde æqualis magnitudo aquei corporis, parti demerſæ globi, eſt ſemper æquiponderans toti corpori aquei globi. Ut ex: gr: ſit globus aqueus pondo 3 ℔, projectus autem in aquam uſque eò demergatur, ut tribus ejus partibus ſub aqua latentibus, unica duntaxat emineat. Dico jam, pondus aquei globi ſuperari à pondere aqueæ molis, globo aqueo æqualis, eâ ratione, quâ partes demerſæ ſuperantur à toto, id eſt unâ quartâ parte: atque adeo molem aqueam globo aqueo magnitudine æqualem, eſſe pondo 4 ℔. Et viceverſà, ſi pondus aqueæ molis jam cognitum habeatur, globus autem ad tres quartas ſuæ altitudinis in illa demergatur, palam erit, globum unâ quartâ parte ponderis aqueæ molis eſſe leviorem: id eſt corpus aqueum ſimile tribus talibus partibus, qualium globus aquaticus quatuor eſt, conſtans, æquiponderare toti globo aqueo in bilancibus poſito: tres autem illæ partes aqueæ molis, æquales tribus partibus aquei globi, ſi fuerint 3 ℔, licebit pronunciare, globum quoque aqueum eſſe pondo 3 ℔. At cùm globi noſtri aquatici eum vel maximè in finem conſtrui ſoleant, ut non ſuper ſuperficiem aqueam, verùm vel ad ejus libellam, & amuſſim, vel totaliter in ejus corpore reconditi, ardendo cum flammis & igneis magna in copia ſcintillis quas eructant, aquam quoque ejiciant, nec ignis à circumſtantibus aqueis parietibus, in omnem circuitum preſſus, ullatenus ſe ſuffocari patiatur, immò magis magiſque novis viribus auctus, humidi ſuperet violentiam; quòd rei, artiſque cardo, & finis eſt. Jam verò globi aquatici ſi fuerint leviores æquali aqueæ moli, non demergentur in aqua ad ſuprema uſque ſuorum orificiorum labia, ſed eminebunt parte ſui aliquâ: & deinceps quò plus materiæ aqueæ ardendo depaſcetur ignis, eò quoque magis globi

illi

illi fient leviores magisque sursum versus ferentur, & pluribus suæ magnitudinis extabunt partibus, donec ea duntaxat pars eorum mergatur in aqua, cui æqualis aquea moles toti innatanti globo æquipondia est. Itaque addendum aliquod pondus, quod aqueum globum, vel æquiponderantem æquali aqueo faciat corpori; ut globi demersi superficies suprema aquæ horizonti ex æquo congruat: vel si eum paulò graviorem aqueâ æquali mole per additum globo pondus feceris; ut quantus ille est, sub aqua lateat; quod melius ob superius allatam rationem, nempe propter successivam exinanitionem, subseqnentemque globi levitatem.

Quo nam autem modo levitas globi aquei respectu æqualis aqueæ molis, parteſque ejus quas aquea superficies contegere non erit potis, dum in eam projectus fuerit, deprehendi valeant: & quale plumbi pondus globo aqueo cum aquâ levior fuerit addendum sit, ut eidem isorropus fiat, vel aliquantò gravior. Item quomodo pondus aqueæ molis globo aqueo æqualis absque ponderatione, vel mensuratione tam globi aquei, quàm & molis aqueæ, juxta morem mechanicis usitatum agnoscatur, ut ex his reliqua eodem spectantia habeantur, ex calculo descripti superius aquei globi, primæ speciei manifestum fiet id.

Axim seu diametrum superioris aquei globi definivimus novem partibus æqualibus: quarum singulas hîc loci supponamus esse uncias pedis Rhenani: ex hoc soliditas ponduſque globi lignei, manifesta fient, hunc in modum.

Ponatur ut 21, ad 11, ita cubus diametri globi 9 unciarum, (qui est 729) ad globi soliditatem, in pollicibus seu unciis cubicis; juxta demonstrationes *Christophori Clavii Geom: practic: lib.* 5, *fol.* 253. Provenient ex operatione circiter 381 digiti cubici, quos complecteretur globus ille si totus solidus esset. At cùm vacuus, inanisque sit, & vacui illius diameter 7 constet pollicibus; quærenda igitur vacui illius capacitas, & corpulentia, si solidum esset. Ponatur ergo rursus, ut 21, ad 11, ita cubvs diametri vacui 7 unciarum ad capacitatem vacui. Cubus diametri est 343: capacitas verò ex operatione innotescet, 279 digitorum cubicorum circiter. Subductis jam 279 digitis cubicis, quos vacuum globi complecti potis est, de 381 totius globi (quem prius solidum esse præsuppoſueramus) corpulentia, habebuntur pro residuo 202 digiti cubici, quibus constat ligneum globi corpus, inane circumdans, cujus digiti unius quaquaversùm crassities est. Huic residuo adjice quoque corpulentiam dimidii globi solidi, qui epistomio orificium globi obturante superincubat; illam autem venaberis hoc sequenti modo.

Aream baseos hemisphærii (quæ erit $3\frac{1}{7}$ digitorum quadratorum, vel 42 linearum; cum diameter circuli cui hemisphærium innititur, ex supra dictis sit 2 digitorum) duplica, & proveniet ejus superficies convexa, seclusâ basc; 7 videlicet digitorum, vel 84 linearum quadratarum. Hanc denique duc in $\frac{4}{7}$ diametri baseos hemisphærii, produces soliditatem hemisphærii 336 linearum solidarum, quæ faciunt $\frac{4}{7}$ digiti, cum 48 lineis cubicis: quibus cum superiori numero in unam summam collectis, constituet aggregatum, corpus cubicum, cujus est soliditas $202\frac{4}{7}$ digitorum, cum 48 lineis: vel universim 349392 linearum cubicarum.

Pondus hujus corporis hoc pacto inveſtigabis. Suppone primùm corpus hoc eſſe ferreum. Cùm autem juxta regulas capitis 6. l. 1, globus ferreus cujus diameter eſt 4 digitorum ſit pondo ℔ 8: quapropter fiat, ut cubus diametri 8 ℔ ferri, ad 8 ℔ quas ille pendit, ita ſoliditas illa ſuperior aquei globi, ad ſuum pondus; ſi globus ferreus eſſet. Subducto calculo reperientur 25 ℔, unc. 4, dr. 3; gr. 8 circiter, pro pondere globi. Rurſus, ſi fiat (juxta numeros proportionales metallorum in tabella cap. 9, lib. 1. exhibitos) ut 42 ad 3, ita pondus hoc, modò inventum, quod ferreum eſt, ad pondus ligneum ejuſdem globi; erit pondus globi lignei cognitum ℔ 1, unc. 12, dr: 7, gr. 5 circiter.

Compoſitio aquatica replens inane aquei globi, ſit hîc loci ℔ 8, unc: 10, den: 2, gr. 7. Pondus quoque ictus ferrei ſit 4 unc: & pulvis granulatus, quem ictus continet, pondèret 1 unc. Compone jam pondus globi lignei cum pondere quod compoſitio aquatica & ictus pendunt, conflabis ex utroque ℔ 10, unc: 11, dr: 7, den: 2, gr. 12.

Pondus aqueæ molis magnitudine globo aquatico propoſito æqualis, addiſces hac methodo. Retulimus lib: 1, cap 12, ex teſtimoniis veterum vas pedis cubici Romani aquâ repletum, fuiſſe pondo ℔ Romanarum menſuralium 80, ponderalium verò ℔ 66, unc. 8. Et cap. 13 ejuſdem, ex obſervationibus Dogeni pedem Romanum antiquum Rhenano æqualem eſſe conceſsimus. Ex hoc igitur pes aquæ cubicus Rhenanus totidem libras, quot & antea continebat, nunc quoque continere deberet. At cùm ex meis propriis obſervationibus compertum habeam, corpus aquæ cubicum cujus omnia latera ſunt ſex unciarum, ſeu ſemiſsis pedis Rhenani, (aquâ ex Rheno Lugdunum Batavorum alluente, depromptâ) eſſe pondo ℔ 8, unciarum 2, noſtratium ſedecim-uncialium ponderalium, circiter. Et cùm corpus cubicum pede integro dimenſum, ejuſmodi corpora capiat 8, erit propterea pondo ℔ 65 circiter noſtratium: & quoniam pes cubicus complectens 1728 digitos cubicos, eſt pondo ℔ 65, igitur 381 digiti cubici, qui corpus aqueum globo aquatico æquale conſtituunt, erunt pondo ℔ 14, unc: 5, dr: 2, den: 1, gr. 8; ut experienti manifeſtum fiet.

Conferamus jam nunc utrumque invicem pondus, id eſt tam globi aquatici compoſitione aquaticâ repleti, quod eſt ℔ 10, unc: 11, dr: 7, den: 2, gr: 12; quàm & aqueę molis, magnitudine globo aquatico æqualis, quod modò venati ſumus ℔ 14, unc: 5, dr: 2, den: 1, gr: 8. Reperiemus ex ſubductione minoris numeri de majore, differentiam ℔ 3, unc: 9, dr: 2, den: 1, gr. 20. Hæc autem cùm ſit exactè pars una quarta ponderis illius quod moli aqueæ competit, concludere licebit, globum aquaticum unâ quartâ parte mole aqueâ æquali eſſe leviorem: & tres quartas molis, magnitudine tribus quartis globi aquatici æquales æquiponderare toti corpori globi.

Igitur, ſi ita globum aquaticum præparare volumus, ut in aquam projectus, totus in ea demergatur; nihilominus tamen non deſcendat fundum versùs, ſed ſuperficies ejus ſuperna ad orificium, aquæ ſuperficiei congruat, pondus illud quo inter ſe mutuo differunt, quarta videlicet pars ponderis aqueæ molis, quæ eſt ℔ 3, unc: 9, dr: 2, den: 1, gr: 20, aquatico globo addendum. Id eſt affigendum fundo globi ad orificii perpendiculum plumbi fruſtum, quod illi differentię æquipondium ſit. Aut excavato circa inferum globi epiſtomium, ligno, liquefacti plumbi tantundem affundendum. Cæterùm non peccabitur quicquam ſi untiis etiam aliquot idem differentię pondus augeatur; propter rationes ſuperius à nobis allatas, quas hîc rurſus tepetere minimè convenit.

Ut

Ut autem punctum illud in axe globi aquatici, & ex hoc circulus quidam in ejuſdem convexa ſuperficie productus,indicari poſsint,per quæ ſi planum aliquod æquabile,horizonti parallelum (quale præſupponimus eſſe planum aquæ , quantumvis illa aliam ſuæ ſuperficei habeat figuram , quæ tamen plebeios fallit oculos , animos haud latet ſapientum) ducatur , reſecet illud unam quartam partem totius globi aquatici (ut revera reſecaret in ſuperficie , & immaginativè ſaltem ſepararet à reliquo corpore ſub ſua ſuperficiè latente,planum aquæ,ſi in illam projiceretur,& illius æquali mole,juxta dictam modo rationem,levior eſſet globus ille aquaticus) ſic eſt faciendum.

Cùm juxta Lucæ Valerii de centro gravitatis ſolidorum lib. 2. prop. 33, *Hemiſphærii centrum gravitatis ſit punctum illud,in quo axis ſic dividitur , ut pars quæ adverticem ſit ad reliquam ut* 5 *ad* 3. Igitur partire ſemidiametrum globi , ſeu axim hemiſphęrii in partes 8 ęquales : & cùm quælibet ex his componatur ex 6, & $\frac{1}{4}$ lineis , $\frac{1}{8}$ axis hemiſphęrii , ſeu 33 lineæ cum $\frac{1}{4}$, vel 2 digiti cum 9 lineis, & $\frac{1}{4}$,ex vertice globi, versùs ejuſdem fundum in axe menſurati , dabunt centrum gravitatis hemiſphærii : per quod ſi planum aliquod horizonti ęquidiſtans ducatur,diſpeſcet hemiſphærium in duas æquales, & æquiponderantes portiones. Eſt enim *centrum gravitatis uniuscujuſque corporis* (ut à Guidone Ubaldo,& aliis mechanicis definitur) *punctum illud intra extravè poſitum,circa quod undique partes æqualium momentorum conſiſtunt , ita ut ſi per tale centrum ducatur planum,figuram quomodocunq; ſecans,ſemper in partes æquiponderantes ipſum dividat.* Itaque ſemiſſis illa hemiſphęrii quę ad verticem,ubi eſt orificium globi , eſt pars una quarta totius corporis æquei globi: & ſi ex illo puncto in axe globi modo reperto,tanquam centro , cujus radius eſt perpendicularis ad radium globi ex puncto centri gravitatis hemiſphærii ad extimam globi circumferentiam educta , deſcribatur circulus in plano aliquo , & filum ejus longitudinis cujus circumferentia circuli eſt , ſumatur ; ac utroque ejus extremo colligato invicem , ſuperficiei globi convexæ aptetur , ſignabit illud ambitu ſuo circellum quendam , qui ex æquo reſponderet ſuperficiei aqueæ quaquaverſum globum amplectenti , ſi in illam globus aqueus , aqueâ mole æquali,quartâ ponderis parte levior exiſtens, projiceretur.

Quomodo autem aliquotæ partes totius , in aliis corporibus,quorum infinitæ figuræ dari poſſunt,præter regularia , aut his vicina alia,magiſque ordinata , inveniendæ ſint , & à reliqua corporis mole ſeparandæ , non eſt mei muneris,& inſtituti ea nunc docere. Conſulat de hoc ſtudioſus Pyroboliſta, præter alios inſignes Geometras,& Mechanicos,Villalpandum Tim: 3, par: 2, & Keplerum in ſua nova ſtereometria.

Cæterùm pondus aqueæ molis in pede cubico,& ex hoc ratio inveſtigandi ponderis variorum corporum in aquis natantium, & ſub aquis latentium, infinitè variari poterit , propter varium aquæ pondus in æquali mole : unde illa revocanda quæ lib. 1, cap. 12 de aquis retulimus. Nec prius operatio ulla in perquirendo corporis cujuſpiam in aqua natantis,& ſubmerſi pondere , inſtituenda eſt , quàm pondus illius aquæ in vaſe pedis cubici , aut iſtius partis aliquotæ , contentæ , cognitum habeatur : aleàs multùm à veritatis ſcopo aberrabitur. Nos autem quæ hîc conſcripſimus,pro exemplo duntaxat habenda ſunt, & ſemitam quaſi quandam ad regium tot mirabilium operationum ducentem iter,aperiunt.

Sed priuſquàm manum de tabula, non jucundam minùs,quàm ſummè utilem & neceſſariam noſtro Pyrotechnico ponderandorum in aqua tam re-

gularium quàm irregularium (quibus id magis convenit) corporum rationem, addere collibuit ex Marino Merſenno. Quam accipe verbis ab ipſo auctore prolatis in Phænom: Hydraul: prop. 46.

Quam Archimedes vocat magnitudinem, intellige de corpore, licet ipſum vacuum, ſive ſpatium nullo corpore plenum ſub hac voce poſſit ab aliis intelligi qui credunt hujuſcemodi ſpatium minimè repugnare; quod ſpatium ſi intelligatur in aquam deſcendere, quæ propterea ſolito altius aſcendat, idem ac corpus durum præſtabit, quem admodum vas aliquod aëre ſolo plenum in aquam impulſum idem efficit, ac idem vas aqua, vel alio liquore plenum, adeo ut ſi quis fingat ſpatium aliquod cubicum nullius gravitatis, in aquam vi quâcunque immerſum, idem aquæ reſpectu factūrum ſit ac æqualis plumbi cubus, ſi tanta vis requiratur in illo ſpatio vacuo in aqua retinendo, quanta fuerit æqualis plumbi gravitas.

Verùm ad magnitudinem ſolidam eamque duram accedamus; ſitque corpus aliquod aqua levius, cujus gravitas innoteſcet, ſi gravitas aquæ, vel humidi, cui innatat, & pars illius immerſa, vel emerſa cognoſcatur, ut antea dictum eſt: ſit enim pars demerſa ad totum corpus ut 1 *ad* 12, *aquæ gravitas erit ad corporis gravitatem ut* 12 *ad* 1, *hoc eſt aqua decuplo gravior erit; ſi pars corporis immerſa ſit totius corporis ſubquadrupla, vel ſubdupla, quadruplò, vel duplò gravior erit corpore aqua toti corpori æquali.*

Sed & alia ratione corpus illud aquæ innatans, ſeu aquâ levius ponderabitur, adjuncto nempe aliquo corpore aqua graviori, quale plumbum, cujus gravitas nota ſit, quòd levius ſecum in aquam immergat: moles enim aquæ utrique æqualis, erit differentia gravitatis illorum corporum in aëre, & in aqua: ex cujus molis gravitate pondus corporis aqua levioris innoteſcet. Ablata ſiquidem gravitate molis aqueæ plumbo æqualis, à tota mole aquæ utrique corpori æquali, ſupererit aquæ gravitas magnitudine corpori aquâ leviori æqualis.

Sit exempli gratia baculus, vel cylindrus ligneus, cujus gravitas in aëre 12 *unciarum, cui undecim plumbi unciæ annectantur, ut illum demergant: Cum in aqua plumbum illud decem ſolummodo ſit unciarum, moles aquea plumbo æqualis unius erit unciæ. Sit autem utriuſque corporis in aquam merſi gravitas* 16 *unciarum, quæ fuerat in aëre* 23 *unciarum, quarum differentia, nempe* 7, *oſtendit molem aquæ baculo, plumboque æqualem eſſe* 7 *unciarum, à quibus ablata mole aquæ plumbo æquali, unius unciæ, ſupererit moles aquæ* 6 *unciarum, baculo æqualis. Idemque contingit ſi plura corpora humido leviora beneficio plumbi, vel alterius corporis aqua gravioris immergantur.*

Cavendum eſt tamen ne corpus aëre levius, vel etiam gravius, aquam in ſuis poris admittat, quod propterea gravius quàm revera ſit, in aëre inveniretur: quanquam huic incommodo poſſis occurrere cera, pice, vel alio glutine corpori circumdato; nam aquæ mole æquali ceræ, vel alteri glutini, ablatâ, moles aquæ reliqua poroſi corporis gravitatem oſtendet. Priùs tamen explorandum quod nam glutinis pondus ligni, lapidi, vel alteri corpori poroſo circumpoſitum ſit, & quæ ſit ratio gravitatis illius ad aquæ gravitatem.

Verbi gratia ſi fuerit cera circumducta 22 *unciarum in aëre, moles aquæ ei æqualis erit* 21 *unciarum: atque adeo moles aquea* 21 *unciarum erit primum auferenda, ut reliqua moles corporis æqualis, ſua gravitate corporis gravitatem demonſtret, ut ante dictum eſt.* Plura de hoc genère ponderandi corpora gravia, invenies apud eundem auctorem ejuſdem operis prop: 43, 44, 45, 47, & aliis. Nec non apud Galilæum Galilæi, & Nicolaum Tartagliam in libello Italicè ſcripto qui intitulatur. *Ragiònamenti de Nicolao Tartaglia: ſopra la ſua travagliata inventione.* Et altero cui inſcribitur: *Regola generale da ſulevare*

è mi-

è miſura non ſolamente ogni affondata nave : ma una torre ſolida di metallo, trovata da Nicolao Tartaglia.

CAPVT II.

De Globis recreativis ſaltantibus ſuper planis horizontalibus.

Species 1.

Sume globum ligneum excavatum, ſphæricè rotundum cum ſuo orificio, & cylindro ad occludendum,& accendendum globum apto, ejus planè proportionis & formæ, cujus eſt ille globus in prima ſpecie ſuperioris capitis globorum aquaticorum, à nobis delineatus,& deſcriptus: onereturque eadem materiâ, quâ globi aquatici onerantur. Fac poſtea fieri ictus ferreos quatuor, aut etiam plures, ejus formæ qualem nos in figura Num: 93 depinximus, ſub literis A, B, C, D. Iſtos pulvere granulato optimo uſque ad orificia replebis, deſuperque coactâ papyro, aut ſtuppâ lini, vel canabis obturabis: terebratiſque in globo foraminibus ejus latitudinis, ut illos ictus facilè inſerere queas, claviculis ferreis ad convexam globi ſuperficiem firmabis; habebiſque globum præparatum: quem ſi accenſum in planum aliquod projeceris, tot ſaltus videbis facientem, quot ictus indideris.

Species 2.

Globum ligneum ſphæricê rotundum, ac ſolidum, cærâ liquefactâ undique obline: tum poſtea ſcinde chartas papyri ob longas,latas duos treſvè digitos,eaſque ab una parte glutine illitas, variè in globi ſuperficie diſpone,& totum contege globum;ut papyrus illa craſſitiem unius duarumvè linearum nanciſcatur. Vel quod melius, maſſam illam ex qua papyrus fieri ſolet, glutinis aquâ diluito: eâque totam globi ſuperficiem obducito, & poſtea in lento calore ſiccari facito: ſiccatam verò bifariam ſcindito. Denique poſito globo ad ignem, & cerâliquefactâ facilè duo papyracea vacua hemiſphæria ex globo detrahes, globumque ſaltantem hoc ſequenti modo conſtrues. Sume tres Rochetas communes eo modo oneratas,terebrataſque ut in prima ſpecie Rochetarum ſcandentium à nobis dictum eſt; ictus tamen ex pulvere granulato hîc non requiritur. Rochetæ iſtę ejus ſint longitudinis,ut longitudinem diametri interioris hęmiſphęriorum non excedant.Impone jam Rochetas in utrumlibet ex hemiſphæriis, atque hoc ordine diſpone,ut ubi unius collum ſeu pars ima eſt,illic alterius Rochetę orificium,parsque ſuprema ponatur: idque eâ de cauſa fiet,ut ſimul ac una exuſta fuerit, altera arripiat ignem, & retrò propellat globum. Sedulo tamen animadvertendum & præcavendum eſt, ne priuſquam una exuratur, ad alteram clam adrepat ignis: cui non difficulter occurres, ſi illa quæ ſuperius de Rochetis ſuper fune currentibus,duabus ſimul junctis, à nobis dicta ſunt,huc quoque reaſſumpſeris. Ad accendendam primam Rochetam fac in hemiſphærio papyraceo foramen,ut ad Literam D, in figura ſub Num: 94 apparet. Tandem his omnibus ritè peractis alterum hemiſphærium ſuperimpone, & utriuſq; commiſſuras papyro glutine illatâ ſtipato, & optimè firmato ne unum; ab altero inter curſitandum ſeparetur,irrituſque reddatur labor,& opera: denique accenſâ primâ Rochetâ ptojice globum ſuper planò aliquo horizontali. In eadem figura literis A,B,C, ſunt notatę Rochetæ in hemiſphærium impoſitæ.

Spe-

Species 3.

Hic globus ab illo in ſpecie horum prima deſcripto parum differt; niſi quod hîc ictus papyraceï plurimi in extima globi ſuperficie affingantur, eo ordine diſpoſiti, ut Figura ſub Num: 95, monſtrat: in qua ictus notantur literâ A; foramen verò accenſorium literâ B.

CAPVT III.

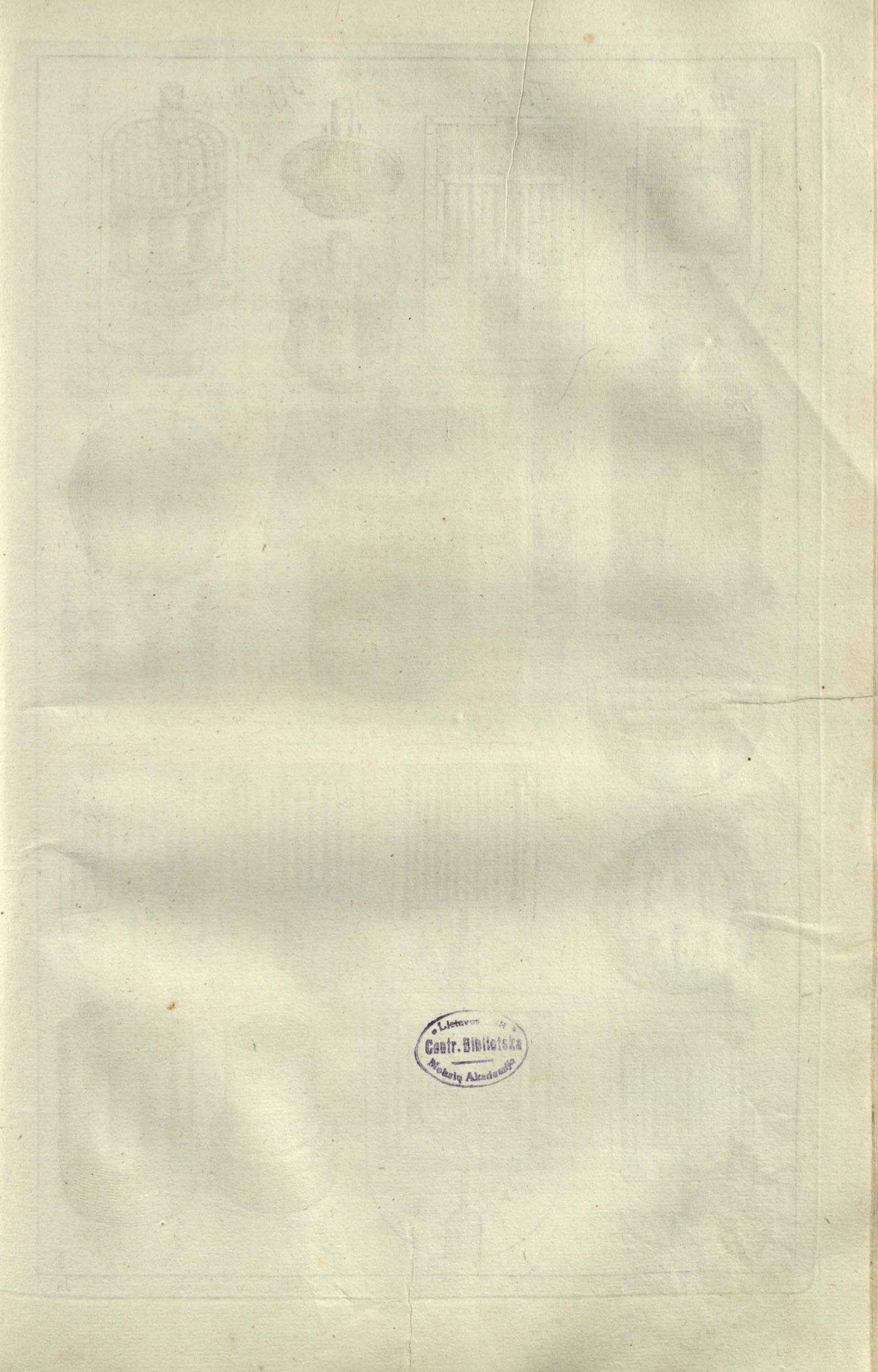
De Globis Recreativis Aëreis, ex Mortariis ejiciendis.

Conſtructurus, globum recreatium ejiciendum ex mortario aliquo, ſume ante omnia diametrum orificii mortarii illius. Hanc divide in 12 æquales particulas: erit ex his $\frac{1}{12}$ globi vacuum; reliquæ $\frac{11}{12}$ dabunt diametrum globi conſtruendi. Hanc rurſus ſecabis in 6 æquales partes. Altitudo globi ab A uſq; in C, erit æqualis latitudini, ſeu diametro globi. Semidiameter ſemicirculi C I, erit ex $\frac{1}{6}$, ſeu dimidia altitudine, vel latitudine globi. Craſſities ligni ad latera H I, obtinebit $\frac{1}{12}$ diametri ejuſdē; craſſities verò operculi A K, conflabitur ex $\frac{1}{6}$ ejuſdem diametri globi. Latitudo globi interna habebit per diametrum G H, $\frac{4}{6}$ ejuſdem latitudinis globi. Altitudo cameræ accenſoriæ BF, ſortietur $\frac{2}{6}$ cum $\frac{1}{2}$ diametri: latitudo verò $\frac{1}{6}$, id eſt, latitudo altitudinis erit ſubſequialtera. Latitudini foraminis accenſorii $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{6}$ ſufficiet. Hæc de proportione hujus generis globorum, quomodo nempe ex ligno fieri debeant, dicta ſufficiant. Quomodo autem onerentur, in ſequentibus ſpeciebus manifeſtum fiet. Globi iſtius formam, ex quo ſequens primæ ſpeciei ſortum ducit, & aliquot alii ſequentes, habes in Figura ſub Num. 96.

Nota. Hæc globorum proportio ratione formæ intelligenda eſt tantùm de illis globis, qui ex majoribus mortariis (nempe 30, 40, 60, etiam 100, & plures libras lapidis in diametris ſuorum orificiorum habentibus) ejiciendi ſunt: ad minora verò 6, 10, 15, & 20 ℔, lapideos globos ejicientia, poſſunt globi ejuſmodi parari ex papyro in tubos cylindraceos collecta, & conglutinata; infernè tamen additis fundis, ligneis cum ſuis cameris, & foraminibus accenſoriis.

Species 1.

Scindantur vulgares harundines, eâ longitudine, ut internam globi altitudinem exæquent, onerenturque lentâ compoſitione, conſtante èx partibus tribus Pulveris triti, partibus duabus Carbonum, & parte una Sulphuris, pauxillumque eleo Petrollei humectatâ: inferna tamen illorum pars, quæ ſuper fundum globi ſtatuenda eſt, oneretur pulvere trito, etiam oleo Petrollei, aut vino aduſto reſperſo, & exſiccato; ut eò facilius flammam concipiant: fundo quoque globi inſpergatur parum triti pulveris, granulato permixti. Sic oneratas harundines impones in globi concavitatem, ſuperius à nobis deſcripti, tot quot illa capere poterit. Globus poſtea deſuper opericuletur, & lineis telis glutine imbutis undique circumdetur. Infernè quoque ad cameram accenſoriam affigatur orbiculus ex coàcta lana, aut craſſiori panno ſciſſus. Cameram accenſoriam onerabis vel illâ ſuperiori lentâ materiæ, quâ & arundines oneraſti, vel unâ ex ſequentibus duabus: quarum prima eſt. Sume Pulveris partes 8, Saliſnitri partes 4, Sulphuris partes 2, Carb onum partem 1. Secunda verò hæc eſt. Sume Pulveris partes 4, Carbonum



Lietavos
Centr. Biblioteka
Mokslų Akademija

Fig. 89.

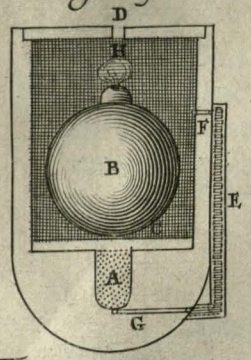


Fig. 90.

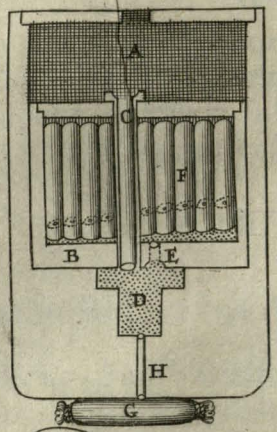


Fig. 91.

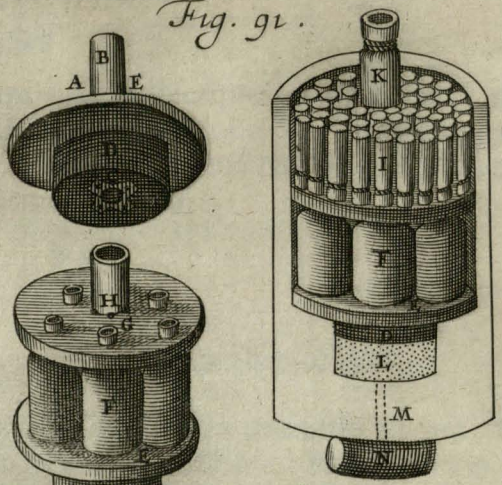
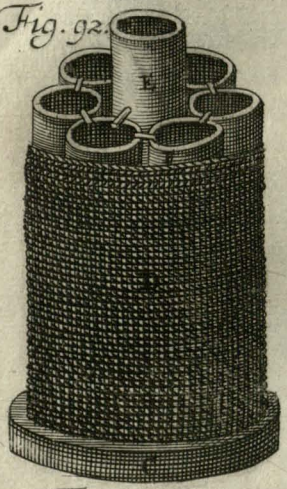


Fig. 92.





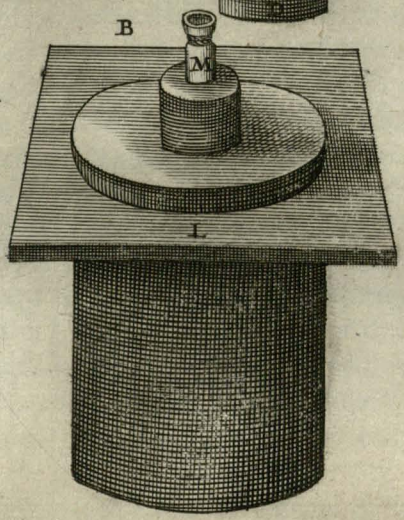


Fig. 93.

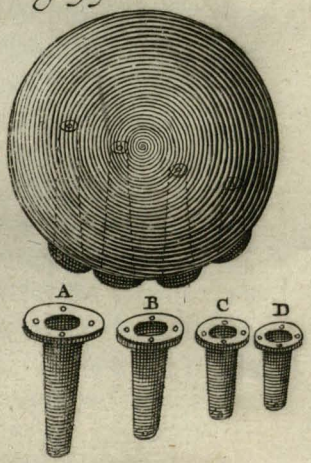


Fig. 94.

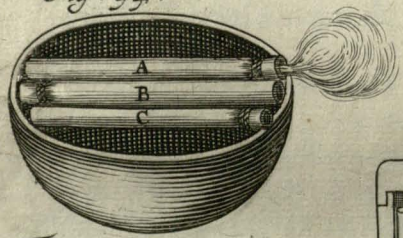


Fig. 95.



Fig. 96.

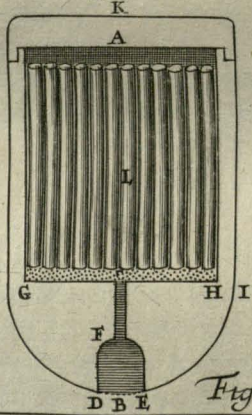


Fig. 97.

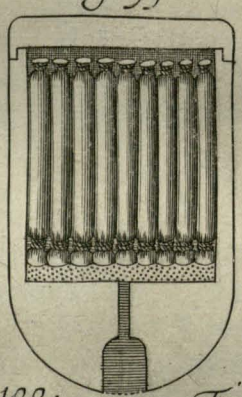


Fig. 98.

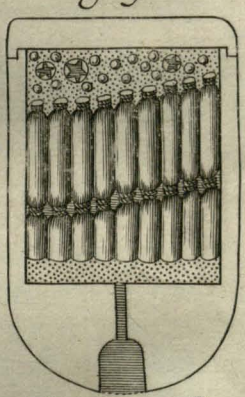
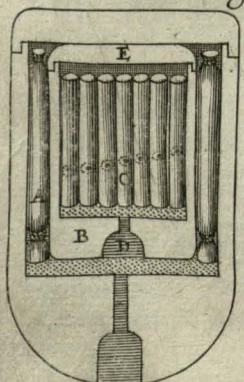


Fig. 99.



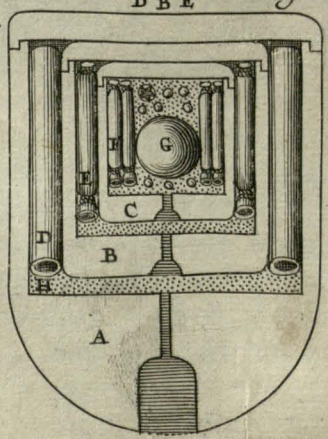


Fig. 100.

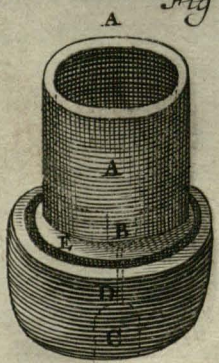
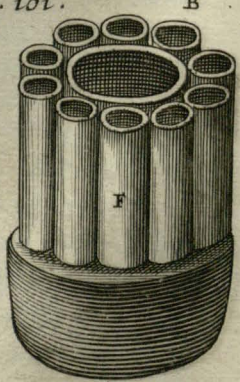


Fig. 101.



bonum verò partes 2. Terantur,miſceantur, incorporenturque benè omnia. Denique glutine Pyrotechnico (de quo inferius in capite ſequenti) agglutinetur circa orificium, & ſuper orificium cameræ accenſoriæ globi, pauxillum de ſtuppa pyrotechnica (cujus præparationem libro ſecundo capite 29 docuimus) ſolutæ, & ſparſæ. In eadem figura,quæ eſt ſub Num.96 harundines notatæ ſunt lit: L.

Species 2, & 3.

Iſtæ ſequentes duæ globorum Recreativorum ſpecies, quorum figuræ ſub Num.97,& 98 ſunt depictæ, ſimillimæ, & planè eædem ſunt cum illo primæ ſpeciei. Solummodo prior ex his oneratur Rochetis currentibus: Poſterior verò ictibus papyraceis, & Stellulis Scintilliſque Pyrotechnicis ſuper ictibus locatis, & cum pulvere trito permixtis. Nihil igitur amplius de hiſce ſpeciebus dicendum hîc loci, cùm omnia ex ante dictis & ex ſchematibus delineatis luculenter pateant.

Species 4.

Iſtius globi, quem nos ſpeciei quartæ eſſe volumus, & ejus formam in figura ſub Num. 99 exhibemus, conſtructio ex ipſomet ſchemate facillimè cuilibet innoteſcet. Primus quidem globus,cui alter minor imponitur,idem eſt qui & in ſuperioribus ſpeciebus erat, tum ratione formæ, tum ratione præparationis.: oneratur namque Rochetis currentibus, ut & ille ſpeciei ſecundæ, eâ tamen differentiâ quòd hîc unicus tantùm ordo Rochetarum ſit, ut lit. A monſtrat; illic verò tota concavitas illis repleta erat. In medio Rochetarum ſtatuitur globus alter formam cylindri habens, & fundum planum B, cum camera,& foramine accenſorio D. Concavitas verò illius repletur ictibus ferreis C. Operculum quoq; planum habet ſub lit:E. Utriuſq; globi cameras accenſorias ijſdem compoſitionibus onerabis,quibus & ſuperiorum globorum oneraſti: foraminula quoque accenſoria, pulvere trito replebis.

Species 5.

Hæc quoque ſpecies 5 globorum Recreativorum hoc tantùm ab illo ſuperiori ſpeciei quartæ differt; quod major ſit eſte globus,& duos interiores (unum nempe in altero recluſum) recipiat globos. Ipſemet notatur literâ A, oneraturq; tubis D: (de quorum conſtructione jam toties diximus) horum orificia fundo iſtius globi pulvere trito cum granulato permixto, reſperſo, obverſa ſunt. Secundus internus globus ſub litera B, habet unum ordinem Rochetarum currentium majorum ſub litera E. Tertius denique minimus, etiam habet Rochetas parvulas currentes ſub litera F; globumque lucentem in medio ſub litera G. Reliqua eo modo, & ordine peraguntur, quem in aliis ſuperioribus præſcripſimus. Vide Fig. ſub Num. 100.

Species 6.

Paretur primùm globus ligneus,in cujus medio ſit mortarium,cum pulveris camera:circumcirca verò ſpatium ad tubos papyraceos locandos cum canaliculo; qui poſtea pulvere trito replebitur. In mortarium impones globum recreativum vel Rochetis currentibus, vel ictibus papyraceis,aut ferreis, aut harundinibus,aut deniqueStellulis Scintilliſque oneratum,quorum conſtructio ex ante dictis neminem latet. Super canalem verò locabis tubos papyraceos eo planè modo, ut ſuperiori capite in ſpecie 6 globorum aquaticorum diximus,& Rochetas currentes impones, poſteaque papyro craſſiori

conglutinatâ, vel lineis telis glutine imbutis conteges. Vide Figuram ſub Num. 101; in qua ſub litera A, eſt globus ligneus nondum præparatus; litera A, denotat mortarium illius; B, cameram pulveris in mortario; E canalem; D, foramen accenſorium; C, cameram accenſoriam. In altera verò figura ſub litera B, literâ F, notati ſunt tubi papyracei; reliqua & ſchematibus clara ſunt.

Species 7.

Fac fieri globum ligneum, cujus altitudo latitudinis dupla ſit. Ut in figura ſub Num. 102, altitudo tota globi A B, eſt dupla latitudinis ejuſdem C D. Dimidia globi pars ſuperior excavetur eo plane modo ut in antecedentibus globis recreativis factitatum eſt. Hoc vacuum onerabis poſtea vel Rochetis currentibus, vel ictibus, vel alio quopiam ex ante dictis modo; operculum quoque deſuper aptabis. Altera verò pars ejuſdem globi inferior, habeat cameram accenſoriam E, cujus altitudo & latitudo ſit $\frac{1}{4}$ diametri latitudinis globi: foramen quoque accenſorium habeat latitudinem $\frac{1}{8}$ ejuſdem diametri. Terebrabis deinde foramina in omnem circuitum in illo ligno ſolido inferioris partis globi, eo modo ut ad accenſorium foramen non pertingant, ſed inter illa, & foramen, maneat lignum ſolidum craſſitiè ſemidigiti: poſtea tamen ſubtili acu ferreâ candefactâ parvula foraminula exures, quæ ſimul in foramine accenſorio globi concurrant omnia; vide in eadem figura literas G, & I. Foramina hæc ita lata ſint, ut vel ictus ferreos, vel Rochetas currentes, in illa inſerere queas: quæ quonam modo imponendæ ſunt, & quid obſervandum ut accenſæ foras erumpant, vel ſuos faciant effectus, jam toties dictum, nec eſt quod repetatur.

Species 8.

Non tam artificioſa nimium ſequentis globi ſtructura, quàm ſpectatorum viſui perjucundus effectus illius eſt. Nec id omnibus paſſim Pyroboliſtis notum, quo modo videlicet ignitæ literæ, certi characteres, nomina, & ſententiæ variæ, in aëre obſcuræ, & nubilæ noctis tempore repræſentari, viderique poſſint. Ejuſmodi igitur globi conſtructionem proprio marte à nobis adinventam & toties in opus deductam hîc loci enunciabimus, hac ut ſequitur methodo. Habeas primùm globum ligneum, in altitudine, latitudine, craſſitie & forma, nihil prorſus ab illo in prima horum ſpecie & aliis eum ſequentibus deſcripto, differentem. Camera verò ejus accenſoria A, in figura Num. 103, latitudinem, & altitudinem habeat $\frac{1}{8}$ diametri latitudinis globi. Sit quoque & altera camera pro pulvere granulato recondendo, cujus altitudo C D, ſit latitudini D E, (quæ eſt etiam ex $\frac{1}{8}$ diametri globi) æqualis: foramen verò accenſorium B, habeat latitudinem, cameræ iſtius modo dictæ, vel alterius accenſoriæ, latitudinis ſubquadruplam. Fac quoque & alterum globum formâ cylindraceâ, cujus fundus modicè arcuatus ſit, qualem in eadem figura ſub litera F vides. Operculum illius G, intret in aliud majoris globi operculum; ut globus iſte alteri incluſus immobilit ſit, & perpendiculariter pulveris cameræ inſiſtat. Concavum iſtius globi tum Rochetis currentibus, tum Stellulis, & Scintillis onerabis; ut idem ſchemma monſtrat. Infernè ubi arcus efformans globi fundum unitur lateri recto globi ejuſdem, ut eſt ad H, firmetur optimè orbis ligneus, in medio foramen latitudini globi diametro æquale habens, ad latera verò ut ad I ſpectatur creberrimis foraminibus laceſſitus: vel hoc modo ut eſt ad K, ſtriatus: vel denique circumcirca adigantur ferrei ſubtiles claviculi in globi fundum,

ita

ita tamen ne unus alterum longitudine ſuperet, pluſvè altero ſupereminеat, ſed omnium ſimul apicès circulum conſtituant, cujus diameter latitudinis internæ globi diametro, & circumferentia circumferentiæ ejuſdem reſpondeat, vide literam L Poſtquam igitur jam hoc modo præparaveris globum, cape aliquot bracteas tenues & ſubtiles ex coſta balenæ fiſſas (Germanis *Walfiſchbein* dicuntur) Cumque illis id proprium ſit, ut nunquam rectæ, ſed curvæ ſint ſemper, noſtrum verò hoc opus requirit ejuſmodi materiam, ex qua præpares regulas duas, quæ in ſpiram collectæ, dum recurrunt, rectiſſimæ ſint. Binas ex hiſce bracteis modo dictis ſimul junctas, ſic diſpone, ut partes illarum convexæ introrſum, concavæ verò extrorſum vergant, ut id ad M videre eſt. Tum ex duabus regulis curvis contrariè poſitis, & poſtea ad capita, & in medio colligatis, efficies unam rectam regulam, (qualis eſt N,) & quæ in eodem ſtatu ſemper permanſura eſt, ac quantumvis in arctiſſimam, anguſtiſſimamq; volutam torqueatur, cogaturque, nihilominus tamen in libero reditu, & ſibi permiſſa rurſus priſtinam rectitudinem nanciſcetur.

Tales igitur regulas duas in plano aliquo æquidiſtanter pone, (vide O) duaſque breviores ad angulos rectos illis annecte, ut rectangulum parallelogrammum P T S Q, conſtituas. In hoc primùm ex filis cupreis vel ferreis, aut (quod melius') ex iisdem aſſulis ſubtiliſſimè fiſſis, fac literas, quæ tibi maximè ad repræſentandum congruæ videbuntur, ejus altitudinis, ut altitudini H R, in globi vacuo, æquales, vel paulò breviores ſint; quod nos in hoc exemplo fecimus. Hæc verò diſtent ab invicem latitudine palmi, aut longitudine pedis unius, idque juxta globi magnitudinem, in quem haſce literas imponere vis. Sume poſtea ſtuppam Pyrorechnicam ſolutam, præparatam juxta modum ſecundum capitis 29, lib. 2, & omnes literas, quàm optimè circumvolue, & contege, & vino aduſto, in quo prius parum gummi Arabici, aut Tragacanthæ ſolveris undiquaque circumline, & dum ſicceſcat pulveris farinâ reſperge : regulæ tamen illæ quatuor parallelogrammi, ne minimùm quidem eadem ſtuppâ circumdandæ ſunt : nedum literæ ardent confundantur eorum flammæ, & difficulter propterea dignoſcantur in aëre. Jamque ſi placeat, ut literæ perpendiculariter in horizontem deſcendant, tum pondera bina tantum ad S, & Q applicanda ſunt. Sin autem velis ut Parallelogrammi planum, horizontis plano in deſcenſu reſpondeat, (quod difficulter ob aëris impedimentum aſſequeris) tum & ſupernè ad P, & T, alia quoque duo pondera alligabis ad angulos parallelogrammi. Tandem circa globi interioris cyliadraceam ſuperficiem collige in ſpiram parallelogrammum cum literis, ut ſuper H quieſcat, & in majori globo ſtatue perpendiculariter, atque pulvere trito inania inter literas ſpatia reple, & operculo globum contege. Hæc omnia ſi juxta regulas modo dictas, ritè peregeris, egregium ſane hujus globi videbis effectum,

Nota. Non literæ & characteres diverſi duntaxat hac methodo ardentes in aëre repræſentari poſſunt, immò etiam varia heroum inſignia, & complures aliæ figuræ, hominum quoque, & variorum animalium imagines flammis circumcundatæ, perque aëra volitantes præparabuntur, ad ſpectatorum oblectandos oculos, & animos. Sed requiritur ad hoc non vulgaris rei pyrotechnicæ, & eorum quibus illa opus habet, notitia, & judicium naturale, cujus defectum nec Æſculapius cum omni medicorum collegio reſtituet cuipiam unquam.

COROLLARIUM I.

De Globis Lucentibus, quales ignibus recreativis adhibere ſolemus: Germanis *Lichtkugel* dictis.

Lucentes Globi duplices ſunt, recreativi nempe, & ſerii, aut bellici. De his ſuo loco ſermo nobis erit: illi verò quomodo præparentur nunc breviter dicendum eſt.

Sume Antimonii crudi ℔ 2, Saliſnitri ℔ 4, Sulphuris ℔ 6, Colophoniæ ℔ 4, Carbonum ℔ 4.

Vel, Antimonii ℔ ß, Saliſnitri ℔ 1, Carbonum ℔ 1, Sulphuris ℔ ß, Colophoniæ ℔ 1, Picis nigræ ℔ ß.

Utramlibet ex hiſce compoſitionibus (ſingulis tamen primùm materiis tritis) impone in caldarium, aut vas fictile vitreatum, & ſuper flagrantibus carbonibus liqueſcat. Indito poſtea ſtuppæ lini aut canabis tantùm, ut totam liquefactam materiam abſorbeat, & dum frigeſcat, parato ex illa ſtuppa globulos rotundos, ejus magnitudinis, quæ tuis uſibus maxime accommoda videbitur. Poſtea tandem ſtuppis Pyrotechnicis circumdatos vel in Rochetas, vel in globos recreativos, tam aquaticos, quàm etiam ex mortariis ejici ſolitos, imponito.

COROLLARIUM II.

De Stellis, & Scintillis igneis Pyrotechnicis, quas Germani *Sternveuer & Veuerputzen* dicunt.

Stellæ Pyrotechnicæ, à Scintillis in eo differunt, quòd illis majores ſint, nec adeo celeriter ut ſcintillæ conſumantur ab igne; ſed diutius aliquantò ſplendeant in aëre ſtellarum in modum. Præparantur verò hac ſequenti methodo.

Sume Saliſnitri ℔ ß, Sulphuris ʒij, Succini pulveriſati ʒj, Antimonii crudi ʒj, Pulveris triti ʒiij.

Vel, ſume Sulphuris ʒij ß, Saliſnitri ʒiiiiij, Pulveris ſubtiliſſimè triti ʒiiiij ß, Olibani, Maſticis, Criſtalli, Mercurii ſublimati, ſin: ana ʒiiij; Ambræ albæ ʒj, Camphoræ ʒj, Anthimonii, Auripigmenti ſing: ana ʒ ß.

Omnes materiæ ſubtiliter pulveriſatę & cribellatæ, humectentur aquâ glutinis, aut gummi Arabici, vel Tragancanthæ; poſtea fiant globuli avellanæ aut fabæ magnitudine: qui in ſole, aut hypocauſto calido exſiccati, ſerventur ad uſus Pyrotechnicos recreativos, de quibus ſuperius abundè ſatis diximus. Hoc tantùm memoriâ tenendùm, quòd dum vel Rochetis, vel globis recreativis imponendi ſunt, ſtuppis pyrotechnicis ſolutis circumdentur quaquaverſum. Perſępe ſolent Pyroboliſtæ horum globulorum loco parvula fragmenta materiæ liquefactæ (de qua inferius dicemus, cum ignitæ pluviæ præparandæ modum docebimus) in ſtuppam Pyrotechnicam involuta, ſumere ad ſolitos uſus.

Si placet alias quoque ſtellas conſtruere quæ non ſint nigrę ut præcedentes; ſed flavæ, & ad albedinem quodammodo inclinatæ, tum ſume, gummi Tragancanthæ, vel gummi Arabici pulveriſati & cribellati ʒiiij, Camphorę in aqua ardenti diſſolutę ʒij, Saliſnitri ℔ 1 ß, Sulphuris ℔ ß, Vitri pulveriſati non ſubtiliter nimis ʒiiij, Ambræ albæ ʒj ß, Auripigmenti ʒij; fiant globuli ut prius. Hęc ex Claudio Mydorgio.

Scintillarum verò faciendarum hæc methodus & via eſt. Sume Saliſni-

nitri ℥j, Materiæ liquefactæ ℥ ß, Pulveris triti ℥ ß, Camphoræ ʒij. Singulas primum materias, in tenuem redactas pollinem in vasculum aliquod figulneum imponito, & aquam Tragacanthæ vel vinum adustum in quo prius Tragacantham vel gummi Arabicum solveris, superinfundito; ut liquidi pulmenti alicujus temperamentum habeat: postea ℥j Gossipii, in aceto, vel vino adusto, & salenitri decocti, & exsiccati, inq; minucias lacerati, eò inditam, volutato, ut totam assumat & absorbeat materiam. Fac deinde ex hoc parvulos globulos pillularum medicinalium instar, pisi magnitudine, & farinâ pulveris respersos siccatto, & ut scis utere postmodum illis.

Parantur præterea odoriferæ quædam pillulæ, quæ machinulis quibusdam Pyrotechnicis exiguis, in cubiculis, aut aliis locis concluſis, ad conflagrandum destinatis, adhibentur. Hæc componuntur ex Storacis calamitæ, Belzoy, Gummi juniperi sing. ana ℥ij; Olibani, Masticis, Thuris, Ambræ albæ, Succini, Camphoræ sin. ana ℥j; Salisnitri ℥iij, Carbonum tiliæ ʒiiij. Teruntur pulverisantur, incorporanturque omnia benè, & gummi Arabico, vel Tragacanthæ, in aqua rosarum soluto, humectantur, & pillulæ parantur. Denique in Sole, aut ignis calore siccantur.

COROLLARIUM III.

De modo ejiciendi globos recreativos ex Mortariis, & de pulveris quantitate ad hoc opus necessaria, nec non de cameris pro pulvere hoc reponendo.

Cùm ejusmodi globi recreativi perpendiculariter semper respectu horizontis, in aërem ex mortariis ejici soleant, necesse est, ut proportionata quantitas pulveris ratione ponderis globi recreativi, ad eundem ejiciendum sciatur. Id autem duplici assequemur modo. Primus quidem: si bilancem aut stateram ad manum habeas, pondus globi experire, & quot libras globum pendere inveneris, tot semilotones pulveris sume. Ut ex. gr. si globus recreativus fuerit 40 ℔, requiruntur ad eum ejiciendum semilotones 40, aut unciæ 10. Sufficit namque ea quantitas pulveris: cùm & globi isti lignei sint, ac propterea majorem vim pulveris ex majori ejus quantitate profectam, vix sufferre possint: & in perpendiculari jactu majorem quam in aliis per circuli quadrantem jactibus, pulvis pyrius in machinis bellicis ignivomis reclusus, exerat vim, cumque majori furore ac impetu pondus superimpositum, devoluere & ejicere conetur; quod alibi locorum fusiori forsan stilo demonstrabimus. Sin autem ponderatoriarum machinarum non tibi suppetat copia, tum diametrum latitudinis globi circino vulgari, aut in curvata crara habente sumptam, statue in Regula Calibræ ponderi lapideorum globorum accommodata: numerum verò illum quem circinus in eadem regula abscideris, bipartire, ut numerum lotonum pulveris assequaris.

Habitâ jam pulveris quantitate ad ejiciendum globum recreativum, sciendum quoque quo modo idem ipse pulvis in mortarii camera sit reponendus. Nos hîc loci duplicem monstrabimus modum, quorum primus erit iste. Fiat ex ligno dulci, & molli corpus quoddam coni resecti inversi formam referens, (*Setzkamer* Germanis dicitur) altitudine & latitudine suâ cameræ mortarii æquale: supernè verò ubi latissimum est, habens excavatam cameram pro pulvere recondendo. Terebretur quoque subtilissimâ terebrâ, aut

candenti ferreâ acu exuratur foramen ab imo corporis iſtius ad centrumuſque fundi cameræ in eo excavatæ; idque non perpendiculariter, ſed obliquè, & diagonaliter; nempe ex C, in B, ut monſtrat ſchema ſub litera A, in figura Num: 104. Signetur etiam locus ille à quo foramen incipit infernè inciſurâ: ut cum onerandum fuerit mortarium, foramen corporis iſtius obvertatur & è directo reſpondeat foramini accenſorio mortarii. Jam verò cùm onerare volueris mortarium globo recreativo, infunde primùm in cameram pulveris triti, cum granulato mixti puſillam quantitatem; huic ſuper impone corpus illud ligneum, & pulverem ad globum ejiciendum requiſitum in cameram ejus mitte; denique globum recreativum ſuper cameram ſtatue, accenſoriâ ejus camerâ pulveri obversâ: qui etiam à lateribus in concavo mortarii optimè firmandus, vel ſtuppâ canabis, & lini, vel fæno, aut ſtramine ſtipandus eſt. Hæc verò omnia ſchema Figuræ 104. monſtrat.

Nota. Camera illa in corpore ligneo facta ejus capacitatis eſſe debet, ut totum pulverem, qui ad ejiciendum globum neceſſarius eſt, recipiat: neque juſto major ſit, ita ut pulvis ille non valeat explere totam. Plurimum enim officit jactui globorum quando inter pulverem & globum ejiciendum, vacuum aliquod nec niſi ſolo aëre plenum interjacet ſpatium. Et hanc maximè ob cauſam, iſta corpora lignea de quibus nunc nobis ſermo eſt, cùm pulvis ille globum ejecturus in camera mortarii poſitus, non implet totam, ſed ſuper eundem altum ſatis remanet intervallum ad cameræ uſq; orificium, & vacui, interpoſiti perampla capacitas, quæ (ut diximus) brevioris ictus unica cauſa eſt: & revera ad majorem longè machina illa ignivoma globum ſuum jaceret diſtantiam, niſi vacuum inter pulverem globumque intercederet, Luctandum enim primùm eſt igni cum aëre, per immiſſionem globi non parum denſato, & ſibi ſuperincubante, dum eum rarefaciat, globoque fiat proximus, ut eum tollat: hæc verò lucta, & mutua ignis cum aëre pugna ſpatio temporis aliquo opus habet: in quo deferveſcit furor, minuiturque, vel langueſcit potentia pulveris. Cæterum in eo conflictu, & niſu ignis ex pulvere producto in movendo pondere, id fortaſſis agitur, quod ageretur cum malleo pilam ligneam percutiente, ſi inter hanc, & illum veſica inflata, aut pulvinus quidam, vel aliud quodpiam corpus molle, & cedens interponeretur. Hoc enim propter ſuam mollitiem, & partium ex quibus componitur raritatem, impetus à mallio ſibi impreſſi, in corpus durum cui adjacet (pilam nempe ligneam) transferendi, & tranſmittendi non haberet potentiam: idque ex eo, quòd omnes illi velocitatis gradus à potentia movente profecti, qui ad pilam ligneam pellendam ſatis eſſent, per corpus molle quaquaverſum diſſeminentur, diſsipenturque, nec propter partium diſtantiam in unum punctum coeant, ex cujus contactu moveretur pila iiſdem velocitatis gradibus, qui corpori molli impreſsi ſunt. Ita quoque à ſimili cùm potentia motrix, ex pulvere prognata, globum immediatè non tangit, ſed altero corpore mediante, quod communicationis, tranſlationiſque impetus capax non eſt, certum eſt, nullatenus iis velocitatis gradibus globum motum iri, quibus moveretur, niſi tale obſtaculum quod potentiæ motricis infringit vires intercederet: & quod ſequitur velocitatem, ad majorem perveniret globus diſtantiam ab eo loco ex quo moveri inciperet; cùm major velocitas, ſit potentia tranſmittendi corpus per majus ſpatium æquali tempore; niſi forſan veliciori motui magis reſtiterit aër. Dura tamen corpora quę inter potentiam moventem, & corpus movendum ſunt poſita, ſi ita uniantur, ut quaſi unum ſint corpus, velocitati motus non officiunt quicquam.

Un-

Unde in cameris mortariorum cùm ex illis granatæ, & cæteri Pyrobolici globi,uno igne,& aliquando duobus etiam jaciuntur, (de quo inferius) cylindri ex ligno duro & denſo ſuper pulverem in illis repoſitum violenter impacti, & orbes lignei fundis granatarum immediatè adjacentes,haud ſunt impedimento ullo ad velociores illarum motus: immò juvant etiam eoſdem non mediocriter; quod & omne vacuum inter granatas, & pulverem, expleant, & magis cogant pulverem, uniantque melius: (obſervatis tamen omnibus quæ de pulvere condenſando ſuperius dicta ſunt) nec non difficilem reſpirationem faciant igni; quod ejus ſummoperè auget potentiam, ut & antehac dictum.

Separatum autem corpus unum, ſi magnitudine, formâ, & materiâ ſimile,& æquale ſit alteri corpori, in quod pellitur & movetur, ſemiſſem ejus impetus quem à potentia movente accepit in puncto contactus imprimet corpori immoto: quâ ipſummet jam ſpoliabitur; cum id quod ab uno alteri datur, in ejus cui datur, tranſeat poſſeſſionem, dans verò careat eo: motus verò nullus omnino perit, ſed ex uno ſubjecto tranſit in aliud. Itaque utrumque corpus movebitur ſimul, ſed motu duplo quàm antea tardiore.

Inæqualia verò corpora, ſed ejuſdem formæ, & materiæ, proportionatam ad ſuam inæqualitatem ſervant inter ſe rationem,in communicando & tranſferendo impetu, quo pollent. Ut ex: gr: ſi pila lignea violenter mota, obviam habeat aliam pilam etiam ligneam, cujus ſolidum ad ſuum ſolidum duplam habeat rationem, beſſem ſui motus imprimet illi pilæ: quod iſtæ pilæ ſimul junctæ,unius inſtar corporis in tres partes diviſi concipiendę ſint, tumque tria tempora in eodem ſpatio percurrendo impendent, quod antea pila minor unico tempore conficiebat.

Hoc poſterius à nobis adductum exemplum ad demonſtrandum æqualium, & inæqualium ſeparatorum corporum motum, quem ſibi mutuo imprimunt, quamvis de corporibus illis duntaxat quæ in aëre libero tanquam medio non impedito moventur,intelligi debeat, habent illa nihilominus tamen ſimilitudinem quandam in motu cum illis corporibus quæ in machinis bellicis recluduntur: è quibus unum pulveri proximè adjacet, & probè eum comprimit, alterum verò ſpatio aliquo loci diſtat ab eo; ita ut inter utrumque vacuum intercedat. Ut ex: gr: ſi in mortario aut tormento cannæ longioris, ſuper pulverem immediatè jaceat ferreus globus, ad intervallum autem duorum, triumvè pedum globus ferreus tormentarius alter priori ſimilis,& æqualis in canna tormenti defixus hæreat; ita tamen ut non difficulter moveri queat, (nam de globis qui in tormentis & ſclopetis manuariis, vel ærugine oblimati, vel ferreo clavo, aut ſilicis fragmento inter hos,& tormenti concavum intervenientibus, aut aliis plurimis de cauſis ita firmati detinentur, ut nec pulverem versùs propelli, nec foras extrahi ullatenus poſſint: unde etiam perſæpe evenit ut dum exploduntur, tormenta rumpi neceſſe ſit, ſuo loco dicetur) & ſi incenſus pulvis moveat globum ſibi vicinum, eo in caſu id futurum fore exiſtimaverim, ut globus pulveri vicinus, alteri qui orificio tormenti proximior eſt, partem ſui motus aliquotam imprimat,atque communicet:unde cùm dividatur potentia motrix, longè ſegnius uterque moveatur. Proportio autem quâ illa corpora inter ſe motum partiuntur, præcisè determinari nequit; cùm & diſtantia unius ab altero in tormenti vacuo infinitè variari poſſit, & magnitudo corporum, & vacui tormentorum multiplex ſit: unde in majori vacuo, & plus inter utrumque corpus aëris interjacet, qui difficiliùs movetur, & corpus unum

tardi-

tardius appropinquat ad alterum,impetumque ad motum neceſſarium communicat oſcitantius: ex quo cùm longiori tempore moretur, ignis in canna tormenti, prius quàm utrumq; ejiciat globum,multum de ſuo vigore deperdit. Quòd & à ſimili in tormentis longioribus,& brevioribus æquali pulveris quantitate,adæquale pondus movendum, & ejiciendum oneratis,per quàm veriſſimum eſt, ut aliquando fuſius de hoc decetur à nobis.

Rurſus ſi corpora fuerint inæqualia tam ratione formæ, quàm materiæ, & magnitudinis, inæqualiter quoque impetus acceptos inter ſe divident. Nec enim ligneus cylinder pulveri adjacens,tantùm ſui impetus impertietur globo ferreo ad aliquod intervallum in vacuo tormenti remoto, quantùm ſimilis & æqualis globus impertiretur, & vice verſa. Hoc tamen certum eſt quòd omnia corpora eò majoris impetus,& velocitatis ſunt capacia,quò plures materiæ partes ſub eadem quantitate,dummodo peræquè duras habuerint; formæ tamen eorum, ut ſupra dictum, ratio haberi debet.

Hactenus paucula hæc, hîc nunc in exemplum.Abſtineo calamum ulterius volantem,ne à brevitate avolem, nec etiam copioſior in hoſce motus diſquiſitio iſtius loci eſt:jamque ad ſecundum modum ejiciendi globos recreativos ex mortariis explicandum accedo ; hic autem ſic habet.

Si camera mortarii latum nimis habuerit orificium , & altitudinem ad latitudinem improportionatam : ac ea quantitas pulveris quæ ad ejiciendum globum recreativum neceſſaria eſt, tam exigua ſit, ut & cameram illam mortarii non expleat totam (quod vix unquam fieri poterit, cùm globi recreativi leviores multò ſint Granatis, aliiſque plurimis bellicis globis,ad quos præcipuè ejiciendos mortaria conſtrui ſolent: unde etiam ad majorem quantitatem pulveris quâ illi ad ſuum motum opus habent, majores quoque cameræ in mortariis conſtrui ſolent, ut & illum pulverem capiant, & præterea adhuc ſuper pulverem inane ſpatium,pro ligneo cylindro recipiendo habeant) & quantumvis juxta primum modum cameram in illo ligneo corpore pulveris requiſiti capacem conſtruas, cùm diffusè tamen latèque diſperſus in illa jaceat: ex quo plurimùm ſuarum virium incenſus amitteret, nec eo impetu in pondus movendum ageret, quàm ſi in tubo aliquo proportionatum ad ſuæ quantitatis effectum, habente vacuum, reponeretur, recludereturque (cujus rei cauſam reddemus inferius.) Igitur conſtruendus & neceſſariò cylindrus quidam ligneus latitudine, & altitudine cameræ mortarii æqualis; in medio autem ſoliditatis eo modo excavandus, perforanduſque eſt , ut ex diametro foraminis illius circuli area quæſita , & poſtea in altitudinem ſuam ducta producat ſolidum , quod æquale ſit ſolido cylindri in quo pulvis in camera mortarii continetur. Id eſt, tale vacuum in corpore ligneo illo faciendum , quod habens altitudinem cameræ mortarii æqualem , capax ſit ejus quantitatis pulveris quæ ejiciendo globo recreativo deſtinata eſt. Id autem juxta ſequentem regulam beneficio calculi Arithmetici , non difficulter reperietur.

Primùm itaque menſuretur ſcalâ aliquâ ex æqualibus intervallis conſtante, altitudo pulveris in camera mortarii repoſiti, ad ejiciendum globum recreativum neceſſarii:tum & tota altitudo,& latitudo ejuſdem cameræ eadem ſcalâ menſurentur. Quæratur deinceps inter numerum ſcalæ intervallorum, quæ in altitudine pulvis ille in camera mortarii occupat, & inter numerum intervallorum ejuſdem ſcalæ, quæ altitudini cameræ debentur, medius proportionalis numerus Hoc invento quæratur rurſus quartus proportionalis: ita, ut primus ſit modò inventus medius propòrtionalis, ſecundus

nume-

numerus intervallorum ſcalæ,quæ altitudo pulveris in camera ſibi vendicat; tertius denique numerus intervallorum ejuſdem ſcalæ quæ altitudinem cameræ metiuntur. Subducto calculo ut ſcis, habebis numerum quartum proportionalem, qui innuet diametrum latitudinis futuri cylindri, pulveris illius capacis, iiſdem intervallis ſcalæ tuæ menſurandam; quod in ſequenti exemplo patebit melius.

Sit camera mortarii A D, in eodem ſchemate Num: 104 ſub lit: B. Altitudo cameræ ſit A C, vel B D; Latitudo A B, vel C D. Altitudo pulveris in eadem camera ſit C E: eritque tubus D E, habens quantitatem pulveris ad globum recreativum ejiciendum requiſitam. Cùm autem pulvis hic totam cameram non expleat; ſed inane ſpatium pulverem inter, globumque ſuper orificio cameræ reponendum, ad altitudinem A E remaneat: atque adeo cylinder F A, ſolo aëre plenus inter pondus movendum, globum videlicet, & potentiam motricem, hoc eſt pulverem pyrium in camera reconditum, medium occupet locum. Id autem ex rationibus ſuperius allatis, cùm plurimum jactui globorum noceat: & præterea, tam exigua pulveris quantitas,tam diffusè in amplo ſpatio jaceat; eam igitur ob rem cylindrus hic pulverem continens,transformandus eſt in alterum qui ejuſdem ſit capacitatis,altitudinem verò cameræ mortarii altitudini æqualem habeat;id autem hoc ſequenti præſtabitur modo.

Quære primùm inter E C, altitudinem pulveris, (quæ fit ex: gr. 20 partium ſcalæ tuæ) & inter C A, altitudinem cameræ 45 partium, numerum medium proportionalem. Hic erit ex operatione 30. Ponantur deinde in regula trium numeri hoc ordine: Ut 30 modò inventus medius proportionalis, ad E C, altitudinem pulveris in camera 20 partium, ita C D, vel A B, latitudo cameræ mortarii 24 partium,ad latitudinem orificii tubi conſtruendi. Abſolutâ operatione habebis 16,numerum denotantem diametrum latitudinis orificii futuri tubi. Fiat igitur in ligneo cylindro, L O, qui eſt latitudine mortarii cameræ A D, æqualis; cylinder concavus G K: cujus latitudo orificii (ut hic G H,) ſit talium 16 partium, qualium altitudo ejuſdem L N, vel G I, eſt 45: eruntque iſti ambo cylindri æquicapaces, cum ſolidum utriuſque quàm proximè æquale ſit.

Nota', quod in ejuſmodi oblongis cylindris pulvis reconditus, non eſt comprimendus, & condenſandus ullo modo; ut vacuola, & particulæ aëris diſſeminatæ inter pulveris grana maneant: ut eò facilius ignis infernè perfoculum, ſeu foramen accenſorium mortarii immiſſus, & versùs ſuperiora progreſſus ,habeat non impeditos meatus per quos feratur, pulveremque ò-mnem momentaneè quaſi,in flammam reſolvat; quod mirum in modum ejus juvabit potentiam.

Si tibi ejuſmodi cylinder in corpore ligneo excavatus diſpliceat, fac fieri piſtillum ligneum, cujus craſſities per diametrum ea ſit,qualis latitudo cylindri concavi eſſe debet:& ſuper hoc,tum chartam firmam, tum lintea conglomerabis, & conglutinabis,eâ craſſitie,& longitudine, ut cameræ mortarii corpus illud ex æquo reſpondeat. Corporis ejuſmodi figuram in ſchemate ejuſdem numeri reperies ſub Lit: D.

Cur autem in oblongioribus, & ſtrictioribus cameris mortariorum reconditus pulvis plus virium,& effectus habeat in pondere movendo,pellendoq;, quàm in aliis quæ latiores, & breviores ſunt,cùm pulveris æqualis ſumitur quantitas,ut utramque expleat cameram? certè alia ratio reddi nequit, niſi quòd in ſtrictioribus cameris eadem quantitas pulveris quæ & in latioribus eſt, magis quaſi denſetur, & in unum colligatur, ex quo & ignis,

pulverem in ſubtiliorem tranſmutantis ſubſtantiam, frequentior radiorum denſitas, flatuumque vehementium quaſi copia major, & in anguſtiori ſpatio, vicinior partium propinquitas, unde & major vis, ut ſuperius dictum.

Cæterum genuina & unica ratio eſt, cur cameræ in mortariis, & veterum tormentis Petrariis antiquitus inventæ ſunt: quod nempe cùm tam mortaria, quàm & tormenta illa lapideos globos jacerent: (mortaria tamen etiam varios globos Pyrotechnicos ut nunc: quibus non ita pridem Granatæ quoque noſtrates additæ ſunt) iſti autem cùm ratione ſui ponderis perpuſillâ quadam reſpectu tam ingentium lapidearum molium (proportionatâ tamen) pulveris quantitate opus haberent, quæ illos ejiceret, & pelleret in aëra: hæc verò ſi in tam vaſto ſpatio, quale vacuum cannarum tam in mortariis, quàm & tormentis Petrariis erat, reponeretur, variè diſſiparetur, diſſeminareturque quaquaverſum: ignis autem per foculum immiſſus cùm per partes longè ab invicem diſſitas abſumeret pulverem, non valeret in unum ſuas colligere vires: unde etiam ignaviter & languidè in ſuperpoſitum agendo globum, vix eum è tormenti, aut mortarii vacuo expellere poſſet. Cui malo ut iretur obviam, cameras, quaſi quædam reconditoria pulveris, veteres Pyrotechnici commenti ſunt: ut in eorum anguſtiis pulvis obturatus, in uno inſtanti propter granorum propinquitatem incenderetur totus, & unitâ ſimul virtute motrice, ex ſingulis proficiſcente granis, violenter impeteretur globus. Per ampla nihilominus tamen erant illa camerarum tam in mortariis, quàm & tormentis veterum vacua: idque eam vel maximè ob rem, quòd veterum pulvis pyrius, paulò noſtrate moderno debilior erat, ob exiguam ſaliſnitri quantitatem: unde etiam cùm in majori longè copia ſumeretur, majoribus quoque reconditoriis neceſſe habuit. Quod jam hoc ſæculo, quo Mars in omnem audaciam, & illicitos quondam, vecordeſque conatus, effuſus eſſe creditur, majori ex parte ſublatum eſt; cum pulvis fortior paretur, & recenter conſtructa mortaria proportionatas habeant cameras. Si hiſce quæ diximus, non ſatisfecimus illi quæſtiunculæ ſuperiori, de effectu pulveris majori, in ſtrictioribus, latioribuſq; cameris repoſito, peti quoque poterit ratio à ſimili in tubis Pneumaticis, qui vel hominum, vel follium ſpiritibus inflantur: Ubi æqualis copia ſpiritus, æqualibus emiſſa viribus, majori cum impetu ex tubo ſtrictiori quàm altero latiori erumpit, & objectum magis impetit, cum utriuſque tubi æqualis fuerit capacitas; in inęqualibus enim major, vel minor aëris moti copia, forſan juvat, aut impedit flatus impetum. Itaque ſpiritus ille qui ad anguſtiorem inflandum tubum ſatis erat, latiori nequaquam jam ſufficiet, cum in hoc variè diſſipetur, nec denſatus liberè exeat. Nec non etiam ſalientes in machinis Hydraulicis ex fiſtulis anguſtioribus expreſſę, altius longè aſcendunt, & majora horizontis ſpatia, in æquali percurrūt tempore, cum illis quæ ex latioribus fiſtulis erumpunt: cum æquali in his, ac illis potentiâ expreſſa ſupponitur aqua, ſituſque fiſtularum ſimilis, & reliqua omnia paria. Iſtorum eadem rario eſt quæ & ſuperiorum. In anguſtioribus quippe tubis coguntur magis, conglobanturque in unum, corporum, & potentiarum partes: quæ deinceps, aut violenter impulſæ, aut ſibi permiſſæ, cum vehementiori ruunt impetu. In latioribus non item, cum liberum illic habeant exitum, & variè diſſeminentur; quòd non ſibi cohæreant, junganturque tenaciter. Eodem planè modo in cameris mortariorum, pulvis in ſpiritus quoſdam igneos, flatuſque reſolutus per ignem, magis in anguſtiori, & ſtricti ori violenter cogitur loco: & cum rarefactæ partes amplius poſtulent ſibi dari ſpatium, nec anguſtiarum

carce-

carceribus detineri patiuntur, componunt vires in unum, ponduſque ſuperinditum devolvunt, aëremque violenter diſplodunt, quod & major ſequitur fragor.

Sed an non ego operam ludo, cùm reconditas naturæ vires curioſiori expendo trutinâ, & quæ mortalem fugiunt captum, verbis exprimere nitor? An non ſatiùs foret, ſi vel tantillùm ex ſuis operationibus noveris, reliqua cum debita admirari veneratione? Placet nihilominus tamen quibuſdam non parum hæc ſedula curioſitas, quâ rerum naturalium perſcrutantur arcana: cum res,rerumque effectus; per cauſas cognoſcere longè nobilius ſit, quàm eorum quæ palpabilia non ſunt, Deo commiſsâ curâ, plebeio torpere ocio,& ignaviâ conſumi, aut cum pueris,& mulierculis ad mirabilia tam ſolertis magiſtræ opera, tanquam ad ſcurrilia circulatorum figmenta obſtupeſcere. Sed miſſa nunc faciamus hæc, & reliqua quæ ad recreativos ſpectant globos videamus.

COROLLARIUM

De Ictibus ad ignes artificiales Recreativos.

Toties jam in ante dictis fecimus mentionem ictuum, quomodo autem conſtrui debeant, nihil hucuſque ea de re diximus. Sciendum itaque duplices eſſe in re Pyrotechnica ictus; quos Germanico idiomate vocamus *die Schlage*. Ex his ſunt quidam quos ignibus artificialibus recreativis (de quibus nunc) adhibemus; quidam verò ad uſus bellicos ſpectant: de iſtis inferius ſuo loco referemus quædam. Quantum ad formam ictuum. Varia atque multiplex illa utriſque aſſignari poteſt: ad recreativos tamen ignes artificiales,hoſce ſelegimus,quos in figuris Num. 105,106, 107, & 108, ſub literis A,& B,depictos exhibemus. Quidam ex his ſunt papyracei: quales N. 105,atque 108,ſub litera B.Conſtruuntur autem illi in modellis ſeu formis propriis, ex quibus unam lib.3,cap.3, deſcripſimus, & graphicè delineavimus.

Quidam verò tum ex laminis cupreis,& ferreis tenuioribus,etiam &plumbeis parantur: quales ſunt Num.106,107,108,ſub lit. A.

Illi papyracei Num. 105,& alii N.106 ferrei, onerantur ſupernè ad A pulvere granulato optimo. Cameræ illorum inæqualis altitudinis ſunt: ut non uno omnes momento,ſed per intervalla, unus videlicet poſt alterum,ſuos faciant effectus. Eſtque camera primi ad dextram, ſubquadrupla ultimi ad ſiniſtram in utriſque: Intermediorum verò ictuum cameræ à primo ad ultimum, augentur in altitudine. ac proinde in majori etiam copia materiæ quâ onerantur; idque juxta lineam obliquam B C, in utroq; ſchemate, quæ eſt parallela alteri D E altitudines ictuum terminanti: ita ut omnes eâ parte ubi pulverè granulato onerantur, æqualis longitudinis ſint; cameras verò inæquales habeant, ut jam dictum. Iſtæ autem replentur materiâ lentâ, cujus compoſitionem & ſuperius jam dedimus, & ſequens non minus ad hoc opus commoda erit.

Sume partes 3 pulveris triti,& partem 1 carbonum: tere, miſce, & incorpora benè omnia: demum in loco humido pone, ut parum humoris attrahat; ut eò facilius in onerando comprimi valeat: vel reſperge oleo petrollei,aut lini.

Super cameris in ferreis ictibus ſunt orbiculi ferrei, cum foraminulis, per quæ delabitur ignis ad pulverem granulatum accendendum. In papyraceis verò eo modo fit camera cum ſuo foraminulo accenſorio, ut in Ro-

chetis fieri ſolet; ſubtilius tamen hîc foraminulum requiritur; idque juxta magnitudinem ictus.

Reliqui ictus in figuris Num. 107, onerantur tantum pulvere granulato: & ſupernè papyro aut ſtuppa occluduntur: infernè autem habent foraminula accenſoria.

Denique ictus Num. 108, ſub lit. A, ſupernè, & infernè orbiculo ferreo non perforato, & glutine metallico ferruminato obturatur: Pulvis autem granulatus per foramen in latere factum immittitur. Et alter papyraceus ſub lit: B, infernè primum ligatus, poſtea pulvere granulato repletur, ſupernèque rurſus ligatur, & in latere perforatur, inque foramen tubulus ferreus, vel cupreus inſeritur, pulvere trito refectus.

Adhibentur aliquando ictuum loco & plumbei globi, internè vacui, granatarum inſtar: qui poſtea pulvere granulato onerantur: quales & nos cap. 1. hujus ad globos aquaticos adhibuimus. Sed & Cubi & Tetraedri, & diverſorum priſmatum, variorumque corporum regularium, & irregularium ictus iſti formam habere poſſunt.

(o)

Univ. Bibliothek
Königl. Akademie

Fig. N°. 102.

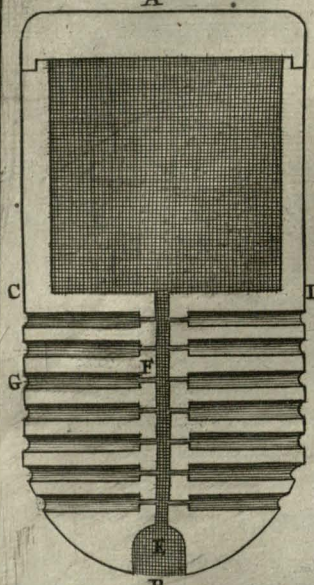
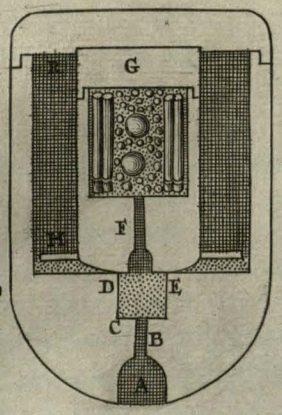
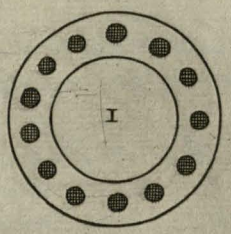
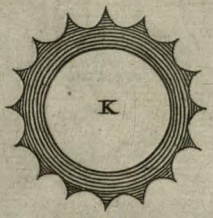
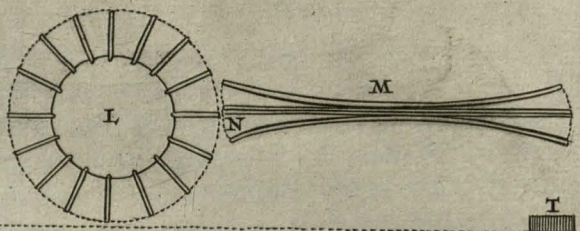


Fig. N°. 103.









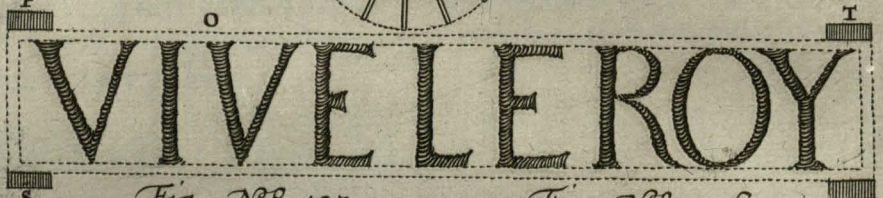


Fig. N°. 104.

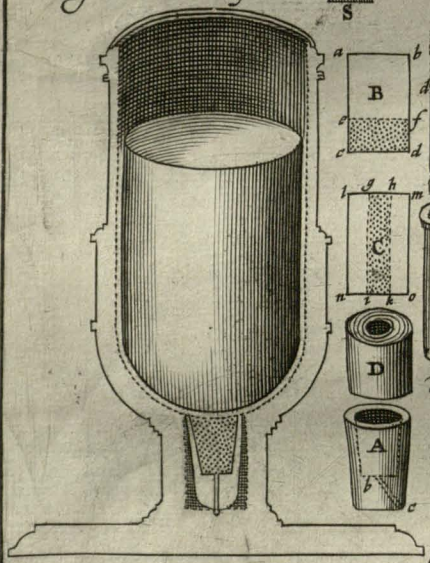


Fig. N°. 105.

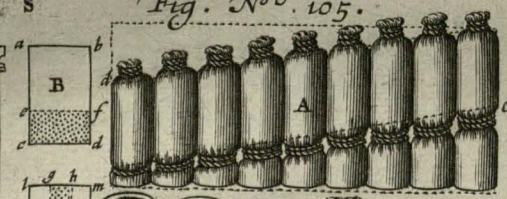
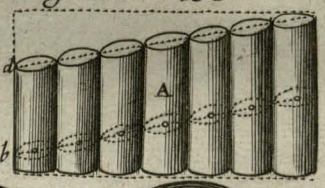
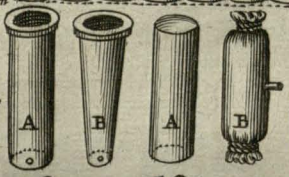


Fig. N°. 106





N°. 107. N°. 108

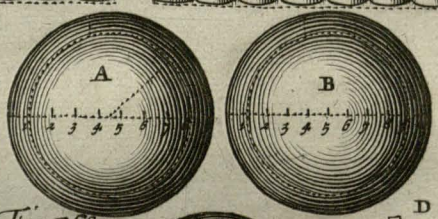
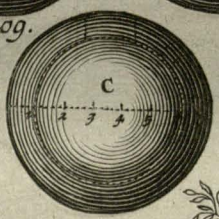


Fig. N°. 109.



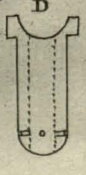


Fig. N°. 112.

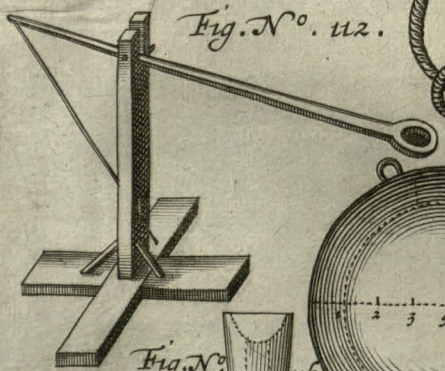


Fig. N°. 111.

Fig. N°. 110

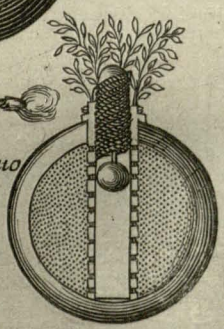


Fig. N°. 116.

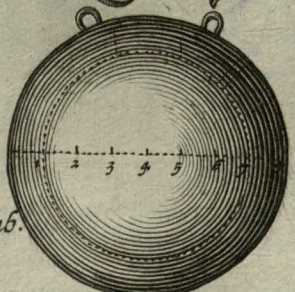


Fig. N°. 113

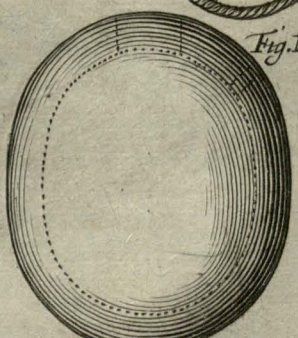


Fig. N°. 114.

Fig. N°. 115.

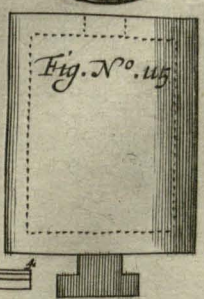
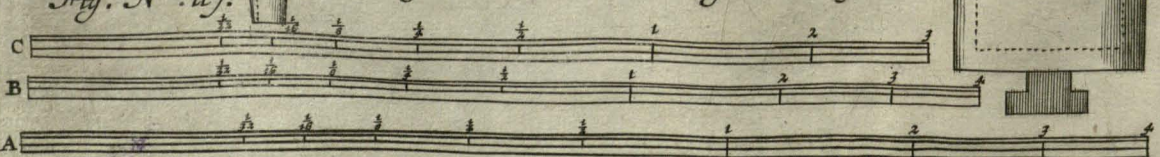


Fig. N°. 117.





L

PARS LIBRI SECUNDA

De Globis Seriis seu ad bellicos usus spectantibus.

Globorum bellicorum artificialium (non enim hîc loci ferreos atque plumbeos, tum & veterum lapideos globos, quibus tormenta bellica onerari solent nunc, & olim, ut pote omnibus satis notos, & minus artificiosos describendi animus est) apud Pyroboliſtas tantus numerus, tot genera, & species, ac varii eorundem præparandorum sunt modus, ut non difficilè tantùm, sed impossibile planè etiam sit singulos enumerare, describere, modum construendi, usumque monstrare. Collegimus itaque præcipuos quosdam, & hisce temporibus maximè usitatos: quorum figuras cum suis explicationibus hac parte secunda libri studiosis Pyroboliſtis monstrare conabimur. Singula autem istorum globorum genera: quod & ratione effectus inter se differant & propriis quæque sint insignita nominibus, singulis complectemur capitibus sitque jam-

Caput I.

De Granatis Manualibus.

Species 1.

Manuales granatæ, respectu formæ sunt globi perfectè rotundi sphæræ in modum: internè concavi. Manuales dicti sunt, quod manu ut plurimum jaciantur in hostem. Palmares etiam dici possent, quia palmam manus in hemisphærium contractę implent: cùm mole suâ æquentur globis ferreis 4, 5, 6, etiam 8 ℔: pondus vero 1, 1½, 2, etiam 3 ℔ aliquando habeant. Granatarum nomen inditum hisce globis ob similitudinem quandam cum malis punicis. Ut enim hæc maximam granorum intus recluſorum adservant congeriem, unde & mala granata, audiunt: parili quoque ratione bellici nostrates isti globi, & plurimis primùm pulveris pyrii replentur granis, & ubi conceperint ignem in innumeros planè acinos, eosque hosti infensissimos dissiliunt, quos quasi grana quædam quaquaversum disseminant, ut ictus imprimant validissimos, propè astantibus: unde & Leonhardo Frontzbergero in sua Artilleria *ſpringende & ſchlagende kugelen* dicuntur: quasi salientes, aut dissilientes potius percutientesque globi. Hæc tamen posterioris nominii istorum globorum deductio majoribus quoque omnis generis granatis aptè convenit. At existimaverim ab hisce minoribus, quæ majorem cum malis punicis habent similitudinem, majores quoque suum derivasse ἐτυμον. Certum etiam est minores prius fuisse in usu, quàm ad majores præparandas ingeniosa in sui perniciem, vires animumque collegisset mortalitas. Unde apud antiquiores Pyroboliſtas nullum majorum granatarum vestigium; minores tamen quamvis alio dictæ nomine, quòd notæ illis fuerint, scripta eorum luculenter testantur. De minoribus juxta nostram etiam sententiam sit habet Boxhornius in Historia obsidionis Bredanæ anno 1637: *Granatis, quarum haud ſemel meminimus ab ejuſdem nominis malorum ſimilitudine vocabulum adhæſit. Globus eſt ex ære aut ferro vacuus, diametro unciarum trium, craſſitie metalli trium*

linearum. Sinus pulvere pyrio aliisque refertur : orificio ejus fistula adstructa, cui lenta quidem, sed ignem concipere ac alere nata materia inditur, ne inter jaculatorum manus statim disrumpatur. Et alio loco idem : *Quæ inter, pilæ quibus à malis punicis vocabulum, sed raro disturbandis operis projectæ: Nam multus in illis pyrii pulveris usus; cujus penuriâ obsessi vel maximè laborabant.*

Sed de nomine horum globorum minus laborandum, cùm intelligitur quid significetur. Forma etiam, ex dictis nota satis; jam materiam quoque, & præparandi modum videamus. Sed & ista ex Boxhornii verbis huic nostro proposito satis congruis, jam etiam quodammodo innotuere. Nos hæcce duntaxat addimus, quæ Pyrotechnica magis quàm Historica sunt.

Materiæ igitur respectu triplices apud Pyrotechnicos Granatæ manuales sunt : Aut enim ex ferro ; aut ære mixto, & aliis alligato metallis ; aut denique ex vitro funduntur. Si ferreæ futuræ sunt, sumitur materia quàm maximè fragilis, & non elaborata. Si ex ære fundi debent, alligantur 6 libris cupri, 2 libræ stanni, & lib: semissis Marcasitæ : vel libris tribus Aurichalci pars una stanni. Ferreæ quaquaversum crassæ sunt $\frac{1}{9}$; Æreæ $\frac{1}{100}$; vitræ denique $\frac{1}{7}$, suarum diametrorum, ut id Figuræ Num: 109 sub litt: A, B, & C monstrant.

Latitudo orificii in quod tubulus ligneus inserendus est, sit ex $\frac{1}{3}$ diametri granatæ : parvulum autem foraminulum, per quod tubulo illo in orificio granatæ firmato, reliquum Granatæ vacuum pulvere optimo granulato repletur usque ad verticem, habeat latitudinem $\frac{1}{18}$ ejusdem diametri.

Tubulus in Granatę concavitatem imponendus, qualis est in eadem Figura sub litt: D, habeat crassitiem $\frac{1}{3}$ diametri ; vel sit paululò subtilior, ut in granatæ orificium non difficulter immitti queat. Longitudo ejusdem tubuli sit $\frac{1}{7}$ ejusdem diametri. Vacuum tubuli habeat latitudinem $\frac{1}{5}$, & supernè in formam hemisphærii excavetur, cujus diameter sit ex $\frac{1}{3}$ dictæ diametri. Hæc excavatio pulvere minutissimè trito replebitur, qui desuper paulum aquâ gummi, aut glutinis respergetur, ut tenaciter cohæreat : Tubulus autem ipse aliquâ ex infra positis compositione onerabitur : & postea in orificio granatæ firmabitur stuppâ, & glutine Pyrotechnico Germanis *Kit* dicto : qui componitur ex partibus 4 Picis nigræ, Colophoniæ partibus 2, Therebyntinæ parte 1, Ceræ parte 1. Indita omnia in vas fictile vitreatum liquescunt ad ignem, & miscentur incorporanturque.

Compositiones ad tubos Granatarum onerandos.

		1.			
Pulveris	℔ 1,	Salisnitri	℔ 1,	Sulphuris	℔ 1.
		2.			
Pulveris	℔ 3,	Salisnitri	℔ 2,	Sulphuris	℔ 1.
		3.			
Pulveris	℔ 4,	Salisnitri	℔ 3,	Sulphuris	℔ 2.
		4.			
Pulveris	℔ 4,	Salisnitri	℔ 3,	Antim: crudi	℔ 1.

Species 2.

Nec formæ, nec magnitudinis, nec materiæ ratione, hæc sequeus Granatarum manualium species differt ab illa superiori quicquam. Tubulus duntaxat hîc variat non mediocriter, & quædam adjuncta, alteram granata

natarum iſtius generis efficiunt ſpeciem: Ponimus itaque ejuſmodi Granatam in Fig: Num: 110, cujus præparatio hiſce abſolvitur regulis. Fiat primum tubulus ligneus (quanquam & metallicus eſſe poſſit) cujus longitudo diametro granatum æqualis ſit; craſſities orificio ejuſdem reſpondeat: deſuper tamen ubi in hemiſphærium excavabitur ⅓ diametri craſſior requiritur. Pars illa tubuli qnæ in Granatæ vacuo reconditur, ſit plurimis laceſſita foraminibus: quæ minutiſſimè trito pulvere infarciantur. Imponatur poſtea in Granatæ vacuum, ut fundus ejus, ſuper fundo Granatæ ad perpendiculum orificii quieſcat; firmeturque eo modo ut ſuperius diximus. Pulverem granulatum in Granatæ vacuum, per foramen à latere factum infundes,& ubi repleveris,clavo ligneo impacto foramen obturabis. Caput tubuli quod ſuper granatæ ſuperficiem eminet,ramuſculis,foliiſque buxeis virentibus ſtipabis undique,& ne recidant,filio probè vnicies.

Ejus modi Granatâ cùm jam uti voles, & occaſio commoda ſeſe obtulerit, ſumito primùm parvulum admodum funis incendiarii fruſtulum,cujus craſſities ea ſit,ut non impeditè in vacuum tubuli intret. Huic infernè globulum plumbeum adſtruito. Accendito poſtea funem,& ubi pars ejus aliqua in flagrantem foluta fuerit carbonem, quàm celerrimè in tubuli vacuum inſerito, eâ parte ad quam pondus religaſti:& projicito quò lubuerit. Quàm primum enim hæc Granata attigerit humum,pondus funi adhærens perpendiculariter per tubi vacuum versùs granatæ fundum recidens, funem quoque poſt ſe trahet: qui farinam pulveris in foraminulis exiſtentem incendet illico: & ſic deinceps pulvis quoque granulatus concipiens ignem, Granatam in minutiſſimas particulas diſſilire faciet, Ramuſculi buxei juvant hîc non parùm funis incendiarii in interiora Granatæ deſcenſnm: perpendiculariter enim ad horizontem erigunt granatæ orificium; quod etiam aliis quoque corporibus projectibilibus religati præſtant, ubi ſuper horizontale planum delapſa fuerint.

Tales Granatæ perſæpe etiam, majoris effectus gratiâ glandibus minutis plumbeis ad ſuam ſuperficiem convexam ſtipantur. Sed primùm obducenda eſt tota ſuperficies cerâ liquefactâ; cui admixta ſit portio aliqua colophoniæ,& dum frigeſcat firmantur in ea globuli,poſtea linteo conteguntur, filiſque deſuper ligantur.

Species 3.

Apponimus in Fig.Num. 111, Granatam manualem (quamquam & major eſſe poſſit) quæ in angiportis, aut aliis quibuſdam locorum anguſtiis clam recondi poteſt, cum infenſum nobis quempiam illâc tranſiſtarum ſperamus. Hæc per diametrum duo habet foramina, in quæ tubus ligneus, aut metallicus vacuus, multiforus, & pulveris farinâ intrò reſperſus inſeritur: & poſtea per ejus vacuum traducitur funis incendiarius. Supernè eadem Granata tertium habet foramen, per quod pulvere granulato concavum ejus repletur. Uſus modum iſtius Granatæ,non eſt quod doceam: cùm ex figura clarè percipi poſſit,& neceſſitas ipſa facilè eum ſit ſuppeditatura.

COROLLARIUM.

De projectione Granatarum Manualium.

Ex definitione generis Granatarum palam eſt, manu militum in propinquum hoſtem illas projici ſolere. Eſtque hoc genus armorum tam oppugna-

gnatorium, quàm repugnatorium; & adhibetur maximè eo tempore ubi poſt felicem cuniculorum eventum ruina valli ſortalitii facta fuerit, & miles oppugnans per patulum foramen fortalitium invadere conatur, tum & oppugnantibus,& repugnantibus, Granatis manualibus uti licet. Perſæpe etiam uſurpantur, eo in caſu, cum oppugnantes ad radicem valli progreſſi, ita in eo fixerint pedem, ut gradus quaſi quoſdam fodientes in vallo, altius ſemper aſcendunt, nec ullis artibus à lateribus infeſtari poſſunt, quòd vallo tagantur. Projiciunt igitur obſeſſi manuales in eos Granatas deſuper, & viciſſim illi, par pari reddunt: quemadmodum ad obſeſſam captamque non ita pridem Hulſtam factitatum ſpectavimus. Sed quis enumeret varios Granatarum manualium in re bellica uſus,cum è propinquo quaſi cominus pugnatur? Ad majorem quoque ſolito diſtantiam aliquando projici opus habent;idq;ſingulæ:(nam quomodo plures ſimul projiciantur inferius dabitur) cùm autem ſolius manus militaris viribus,abſque adminiculo alicujus artificialis inſtrumenti id fieri nequeat, excogitarunt periti artifices quaſdam machinulas ad hoc opus percommodas:è quibus unam,quæ mihi cæteris melius,arriſit in Fig:N.112graphicè depinximus;additis nihilominus quibuſdam quæ deſiderabantur. Hujus ope non modò Granatę mannales,ſed & alii quoq; ignes artificiales,bellici,ut ſunt,globi Lucentes,Ollę ignitæ,Serta,& Coronę, & cætera his ſimilia, (de quibus ſuo loco) in hoſtem emitti poterunt: idque ad majorem longè diſtantiam, quàm ſi ſolâ manu mitterentur.

Conſtructio hujus inſtrumenti perfacilis eſt, & ex ipſa figura non difficulter intelligi poteſt. Hoc unicum duntaxat muneo, quòd brachium illud in modum trullæ factum, in quam ad ejiciendum imponitur Granata, quò longius fuerit,altero brachio,ad cujus extremitatem funis tractiorius religatur, (ſumpto utriuſque brachii menſuræ initio,ex centro clavi ferrei,ſuper quem hæc pertica rotatur, vel foraminis,per quod clavus ille tranſit) eò major machinæ vis futura eſt. Vectis enim naturam hæc machina imitatur:atque adeo nil præter vectem habet, cujus hypomochlion clavus eſt,ſuper quem voluitur,gyraturque pertica.

Meminit præterea Boxhornius loco ſuperius citato, cujuſdam nonæ machinæ ligneæ, mortarii noſtratis bellici in modum factæ, & circulis ferreis compactæ,ex qua manuales Granatæ in obſeſſam civitatem Bredanam emittebantur. Sed vidimus & nos nuper in obſidione Hulſtana, & poſt modum etiam ad Murſpey caſtrum non ignobile, ſimilem machinam, à quodam gregario milite Anglo fabricatam: quam æternæ memoriæ Friderico Henrico Principi Auriaco obtulerat,& precium laboris quem in projiciendis Granatis ſubiturus eſſet,centum fllorenos Hollandicos dari ſibi poſtulaverat: quo etiam obtento jaculatus eſt quaſdam Granatas in obſeſſos, ſed complures ex illis, vel quò deſtinaverat non perveniebant, vel in aëre diſrumpebantur: quod & machinæ imperfectæ vitio, & libratoris, ad cujus votum non obediebat machina, imperitiæ tribuebatur. Dabimus nos in parte operis noſtri ſecunda, libro de Mortariis longè perfectiorem, artificioſioremque inventionis noſtræ machinulam, ad Granatas Manuales (immò etiam majores) ejiciendas, & quò libuerit tranſmittendas: & non ſingulas duntaxat, ſed ſeptenas etiam ſimul, aut uno eòdemque momento, aut per intervalla diverſis vicibus,ut ſuaſerit neceſſitas ejaculandas; quò ſtudioſum lectorem remittimus.

Sed mirari ſatis nequeo, cur tam ſeveram,& nunquam revocabilem in machinas bellicas veterum, primi artis noſtrę inventores tulerùnt ſententiam,

tiam, & tanquam ob grande commiſſum crimen aliquod è finibus modernæ militiæ proſcriptas per tot ſæcula exulare voluerunt? immo ne veſtigium earum penitus remaneret ullum, ad culinarum ignes damnarunt; veriti forſan ne à ſuis ſucceſſoribus de exilio reducerentur. Et revera niſi hiſtoriarum monumenta à viris præclaris qui ſuperiori ætate vixexerunt, easque viderunt, & veteri militiæ, dum illæ ſuâ gaudebant majeſtate, interfuerunt, conſcripta, & ad poſteritatem tranſmiſſa haberemus, ignota penitus earum potentia, & fabricæ ratio fuiſſet. Deplorata profectò ſors illa eſt, cùm alteri benefacias contumeliis affici. Meruit ne id illarum virtus, quâ non mediocriter priſca illa adjuta Romana militia, terras ſub utroque ſole ſuo ſubjecit imperio, & de invictis quondam populis, & regibus triumphavit? Quid cæteras gentes memorem, quorum felicibus bellorum progreſſibus, ingens veteres machinæ dedêre incrementum? Magna certè tam nobilibus, & de re militari ſemper optimè meritis armis, illata eſt injuria: nam cùm illa noviter natam Martis & Bellonæ filiam artem noſtram, tanquam ſuam futuram dominam irent ſalutatum, colaphis cæſa ſunt: & cùm ſervilem offerrent ei operam, perduellionis damnata, atrox ſubiêre ſupplicium: nunc autem (quod non in poſtremis calamitatibus numerandum) cùm laudabiles eorum quondam, ab aliquo recenſentur effectus, minus periti, tanquam ad Æſopicas fabulas erigunt aures, & in næniis, ludiſque puerorum reponentes, irrident hæc talia.

Sed quid ego tam miſerabilis illorum cauſæ patronum, aut judicem agam? Fecit hoc ante me verè Juſtus ille utriuſque militiæ diſceptator, & arbiter Lipſius: cujus incomparabilem in perquirendis, atque in unum comportandis antiquitatum memorabilibus laborem, eâ quâ par eſt proſequimur gratitudine: & fructuum ejus nos quoque facti participes, multa ſuo loco de Machinarum veterum admirandis recenſebimus, & cum noſtris modernis librabimus. Nunc eò tantùm noſtrum collimat propoſitum, ut omnis generis Granatas noſtrates, & reliqua Pyrobolica inventa, minora fundis, & fundibalis, majora verò veterum Balliſtis ad magnas ſatis locorum diſtantias, perquam commodè projici poſſe demonſtremus.

Primùm itaque de fundarum efficacia, & viribus hæc audire non pigeat; quæ dum primùm legeremus, & conſideraremus, incredibili quodam afficiebamur ſtupore, & in extaſim quaſi quandam rapiebamur. Sic autem de illis inter cæteros cecinit Ovidius:

Non ſecus exarſit, quàm cum Balearica plumbum
Funda jacit, volat illud & incandeſcit eundo,
Et quos non habuit, ſub nubibus invenit ignes

Et Lucanus etiam:

Inde faces & ſaxa volant, ſpatioque ſolutæ
Aëris, & calido liquæfactæ pondere glandes.

Miſſos facio cæteros, quorum teſtimonia de effectibus fundarum Lipſius lib: 5 de militia Romana dialogo 20 collegit: Senecæ tamen appono ſententiam natur: quæſt: 11. c. 56: *Aëra motus extenuat, & extenuatio accendit. Sic liqueſcit excuſſa glans funda, & attritu aëris velut igne ſtillat.* Ad hæc quis non obſtupeſceret? & niſi tot illuſtrium virorum adeſſent teſtimonia, ipſimet quoque pro fabulis haberemus: quemadmodum etiam fecit Joſephus Quercetanus in libello ſuo ſclopetario; ubi contra Ariſtotelem, qui lib. de cælo cap. 7. ſcribit *tela ita igneſcere aëris pulſu, ut plumbum etiam colliqueſcat*, ſimpliciter falſum id eſſe ait: idque ab experientiâ in glandibus ſclopetariis, quæ etiam igne adhibito emittuntur, & multo rapidius (il-

lius verba sunt) quàm ullæ sagittæ feruntur. Sed salvus sit sensus unicuique, sine injuria tamen naturæ philosophanti: Nos autem pondera, & magnitudines, qualitatesque corporum, nec non distantias locorum, ad quas illa, veteres fundæ projiciebant, videamus; quod ad nostrum propositum facit magis.

Diodorus Siculus lib: 6. de Balearibus: *Baleares fundis lapides magnos jacere optimè omnium mortalium.* Et alio loco idem de iisdem: *lapides jaciunt multò majores quàm alii, ita intentè, & robustè, ut videatur ictus ex catapulta quapiam deferri. Et scuta, & galeas, & omne armorum genus perfringunt.* Scriptor aliquis incertus apud Suidam de iisdem: *Balearium insularum funditores lapides minæ pondere jaciebant.* Intelligit minam Atticam quæ erat 100 drachmarum, ut superius diximus: Cæsar autem dicit *fundas librales.* Hîc notum jam pondus est lapidum, quod ad nostras manuales Granatas (juxta præmissa) proximè accedit. Sed & sphæras etiam plumbeas iisdem fundis jaciebant, quæ formam quoque nostratium Granatarum habebant. Scriptor incertus apud Suidam: *Carduchi optimi funditores, lapidibus, & plumbeis sphæris, quas ejaculantur certò & destinatò.* Ignes etiam quosdam in vasculis reconditos, fundis projiciebant in obsessas civitates è propinquo, nempe ex operibus oppugnatoriis: hæc autem majoris certè fuisse ponderis existimaverim nostris manualibus Granatis. De hoc sic habet Appianus in Lybico: *Romani aggeres excitarunt oppositos & adversos turribus, & faces apparantes, itemque sulphur, & picem in vasis fundis emittebant in ipsas.* Et Dionysius lib: 20 de Romanis cùm capitolium à servis captum obsiderent: *atque alii à vicinis ædibus bitumine & pice fervidâ vasa repleta fundis inserentes, & adaptantes jaculabantur super ipsum collem.* Ecquid hæc fuêre, nisi præludia quædam nostrarum manualium Granatarum? Sed & apud Cæsarem com: 7. simile quidpiam: *Galli maximo coorto vento ferventes fusili ex argilla glandes fundis, & fervefacta jacula in casas, quæ more Gallico stramentis erant tectæ jacere cæperunt.* Lipsius sic putat id esse intelligendum: *Vasa dico argillacea acceperim, repleta ferventi materiâ.* Orosius quoque de eodem scribens ait: *testas fundis ferventes intorsisse.*

Hæc Romani veteres, aliæque magis eo tempore illis notæ gentes: quo autem in pretio non ita pridem apud vicinos nostros ad Aquilonem fundæ fuerint, & quantum oppugnantium artibus, avorum jam nostrorum memoriâ, & post mirabilem fulminei nostri pulveris inventionem, addiderint momentum, refert his verbis celeberrimus illarum gentium scriptor Olaus Magnus Archiepiscopus Upsaliensis lib. 7. cap. 7: *Flexibilibus catenis ferreisque juncturis, fustibus ligneis alligatis, sæpius in castrorum obsidione, quàm reliquis armis Aquilonares utuntur, præsertim ubi campus circumjacens sit lapidosus. Ubi autem saxa non sunt, quod raro videtur, crustatum ferrum ignitum scintillis micans, forfice in bursam fundæ impositum, vehementi jactu in castra emittunt. Habent enim semper ad manum vasa instar barilium Romanorum, plena crustato ferro, eoque in ignem misso, & fundis applicato, ac contra obsessos projecto, tam vehemens vulnus & cruciatum infligunt, ut rara vel nulla mediocrum ope valeant restaurari. Casu etenim, ob ponderis gravitatem,* (notanda hæc) *& tactus adustionem, irremediabiliter lædit: cujus rei memoria, recentior est in Danorum Rege Christierno 2, qui talibus armis Anno 1521 in civitate & castro Arosiensi perdidit potentissimum exercitum suum. Similiter & sagittis ignitis: quæ de flamma ereptæ, atque forfice ballistis impositæ,* (nondum isti eo tempore penitus abjecerant veterum machinas, sed recenter inven-

inventis intermiſcebant) *repentino jactu eò atrociora vulnera indiderunt, quò minus manibus propter ardorem extrahi quiverunt. Sed miſerabilius erat, quod ferreæ ſagittæ, ac cruſta ignita in pulverem bombardalem cadentia, quaſi momentaneo excitato flammarum impetu, latius per circuitum plurimos aſtantes milites interemerunt; maximè etiam, quia montani, ferox hominum genus mineralibus exercitiis educatum, ſagittis, ſaxis, ferreiſque cruſtis, quaſi imbribus per fundas emiſſis, vehementer inſtabant. Vidi ego, exinde ſpatio 250 milliarium Italicorum, navigio in regiam Sueciæ Holmiam plurimos ſic miſerabiliter ſauciatos, eodem anno, terribili ſpectaculo, nempe naribus, oculis, brachiis, pedibuſque evulſis, adduci: qui tandem inſanabili vulnere & cruciatu, præcipuè Germani, Dani, & Scoti, miſerabili morte vitam efflarunt.*

Hæc de pondere, & magnitudine, qualitatibuſque corporum, quæ fundæ veterum jaciebant, dicta ſufficiant. Sed jam fortaſſis etiam loci diſtantia ad quam illa perveniebant, innotuit quodammodo. Clarius tamen de hoc Vegetius lib. 2. cap. 23: *Sagittarii vero vel funditores ſcopas, hoc eſt, fruticum vel ſtraminum faſces, pro ſigno ponebant, ita ut ſexcentos pedes removerentur à ſigno, ut ſagittis, vel certè lapidibus ex fuſtibalo deſtinatis, ſignum ſæpius tangerent.* Et in ſacris Bibliis lib: Jud: cap: 20 legimus: *Habitatores Gibha ad ſeptingentos ſic fundis lapides ad certum jeciſſe ut capillum quoque poſſent percutere.* Immò certam & vulgarem quandam jactus fundæ Romanis agrimenſoribus dabat menſuram: ex hoc enim ſpatium terræ totum illud quod agro & ædificio conſtabat, fundum dixere: quod tam grande erat ut fundæ jactum æquaret: periti autem dicunt fuiſſe fundum, modum ſexcentorum pedum. De hac fundi appellatione apud Quintilianum in jocul: lib: 397.

Fundum Varro vocat, quem poſſim mittere fundâ
Ni tamen exciderit qua cava funda patet.

Quid plura de fundarum viribus adducam teſtimonia? Experiamur jam num etiam juxta regulas Architecturæ modernæ militaris ex foſſis appropinquatoriis in obſeſſa fortalitia Granatas noſtrates manuales fundis, aut fuſtibalis mittere poſſimus. Generale primùm Architectorum militarium axioma illud eſt, ut poſtquam ad locum obſidendum perventum fuerit, initium ducendarum foſſarum appropinquationis ad diſtantiam à loco oppugnando circiter 60 decempedarum ſumatur, ſi inimicus loci ſitus, & reliqua impedimenta, propinquiorem non conceſſerint terminum, ex quo illæ ſine periculo inchoari poſſint. Hæc loci diſtantia æqualis eſt horizontali fundarum jactui: ſic enim intelligendum eſt de jactibus illis, quos Vegetius apud Romanos milites exercitii cauſa in uſu fuiſſe retulit ſuperius, & idem etiam apud alios reperiri poteſt: quod nunc quoque fit à noſtris muſquetariis, qui ad metam orbicularem, altitudine viri à terra elevatam, & ducentis aut trecentis paſſibus diſtantem, collineantes, jaculis eam ferire diſcunt; ut id poſtea ſine trepidatione in acie faciant, quod ludentes in campo fecerint. Hæc autem jacultura cùm Granatis noſtratibus manualibus minimè conveniat, ſed requiratur neceſſario ut arcuatim per aëra delatæ, in fortalitium obſeſſum illabantur, alia via ad id efficiendum quærenda eſt.

Palam verò eſt ex obſervationibus jactuum tormentorum noſtratum, aliarumq; Machinarum bellicarum, per gradus quadrantis circuli directarum, jactum horizontalem, quem Galli *a niveau* vel *poinct en blanc*, & Itali *punto in bian-*

in bianco dicunt, (id eſt, cùm tranſitus ſeu via jaculi parallela horizonti eſt) eſſe jactus ſummæ elevationis, qui eſt 45 graduum quadrantis circuli,(cum nempe ita deſtinatur jaculum, ut inter horizontem,& viam tranſitus jaculi, ſit angulus ſemirectus ſeu 45 graduum) ſubdecuplum circiter.

Cum autem omnia miſſilia eadem proportionem æmulentur, igitur ſi quiſpiam ad diſtantiam 6000 pedum, vel 600 perticarum, decuplam nempe illius ex qua foſſæ appropinquatoriæ inchoantur (dummodo non ſit major 60 perticis, aut 600 pedibus) Granatam manualem fundæ inditam, & circa caput rotatam, ita dirigat, ut quaſi ad maximam diſtantiam, eam projicere vellet,nullus dubito quin intra fortalitii ſepta deſcunſura ſit: certum enim funditores, & qui nudâ manu projiciunt, naturæ veluti ductu angulum 45 graduum prope propter eligere, cum miſſile librant ad maximam diſtantiam; quæ revera angulum ſemirectum ſequitur. Sin autem vel ad initium foſſarum appropinquationis, vel propius aliquantò à loco obſeſſo, ad diſtantiam videlicet 30, vel 20 decempedarum, projiciendæ fuerint manuales Granatæ,quis negare poterit, perquàm commodè fundis id præſtari poſſe ? Ita tamen dirigendæ ſunt, quemadmodum nos mortaria noſtratia, ad breviores diſtantias,Granatas majores, vel aliòs Pyrobolicos globos projectura, ab horizonte elevare & dirigere ſolemus: quod partim arte, partim aſſiduâ exercitatione aſſequi poterit quilibet non difficulter; quemadmodum & illi aſſecuti ſunt, quorum fundis numeroſiſſimi non ſemel profligati fuêre exercitus; recepta fortalitia; & tot munitiſsimæ expugnatæ urbes; denique per tot ſæcula inconcuſſa manſêre imperia.

Sed quamvis longiori directio machinarum egeat ratiocinatione, cujus non hîc locus eſt, addo tamen in gratiam fundarum, quonammodo illæ Granatis manualibus onuſtæ,à funditoribus in foſsis appropinquatoriis lotis,ita dirigendæ ſint, ut emiſſæ Granatæ in medios decidant defenſores; non cum mediocri illorum ſalutis,& vitæ diſpendio. Sed ad rem. Sint poſiti funditores in progreſſu foſſarum appropinquationis,in loco ſecuro aliquo, & loricâ firmâ benè munito; in reductu videlicet, cujus diſtantia à ſummo loricæ hoſtilis valli labro, ejuſdem internam altitudinem terminante,aut potius à ſummitate corbiũ loricalium,à propugnatoribus ad capitum velamen in ſummitate loricæ poſitorum, ſit pedum 500. Ut autem cum inaſueris,& inexcirtatis noſtrorum militum lacertis ab initio clementer agamus, nec gravia,& impoſsibilia quodammodo factu,ab illis exigamus, ponamus Granatam noſtratem manualem ad metam præfixam horizontaliter, fundâ non emitti poſſe ad diſtantiam majorem, quàm 100 pedum. Igitur juxta ſuperiora, poterit eadem percurrere ſpatium horizontis 1000 pedum, ubi ad angulum ſemirectum librata fuerit. Cum verò diſtantia 500 pedum opus omnino habeat, ut manus fundum rotans ita emitat Granatam, ut ejus in aëre via faciat cum linea immaginativa horizontali, ſumente initium ex brachiorum funditoris centro, angulum 10 gradum,ſeu $\frac{2}{9}$ quadrantis circuli circiter. Quapropter ſi funditor in eo loco ex quo diſtantiam 500 pedum ad corbium loricalium ſummitatem eſſe præſupponit, ipſemet conſiſtens, ad diſtantiam 15 pedum ab eodem illo puncto in quo conſiſtit, prorſum, versùs fortalitium obſeſſum menſuratorum, curet poni perticam, cujus altitudo ſit, major menſurâ à planta pedum ſuorum ad centum brachiorum ſumptâ,pedibus 2 & unc:8:quę perpendiculariter,& versùs illum fortalitii locum in quem Granatæ jaciendæ ſunt, plano terræ inſiſtat; (aleas enim Granatæ projectæ multum à ſcopo propoſito aberrarent) & illo

ſi

ſi non ſe moveat loco in ullam partem funditor; cumque accenſis tubulis, Granatas in burſam fundæ inditas, ac ſemel tantum circa caput gyratâ fundâ, emittat versùs locum obſeſſum; ita, ut Granatæ ſummitatem quaſi perticæ tangant, cum ex funda emittuntur; utq; illam ſummitatem pro ſigno ad quod ſemper collineet habeat, ſecurus eſſe poterit, ſuum non vanum fore laborem, verùm omnes Granatas quò deſtinaverit perventuras; dummodo & Granatæ omnes ejuſdem ponderis ſint, & tubuli granatarum ita conſtructi, ut non eo tempore cum moratur in aëre Granata, ſed ubi in terram delapſa fuerit, illico ad pulverem intrà concluſum deferant ignem: extingui autem conceptus in tubulis ignis non poterit ullatenus, ſi compoſitio quæpiam ex illis quas ſuperius dedimus, ad tubulum onerandum ſumpta fuerit: cum & majorum granatarum ex mortariis emiſſarum, & ſatis velociter per aëra currentium tubis, eaſdem non raro feliciter adhibuerimus.

Nota primò. Illud quod de longitudine perticæ perpendiculariter in terra figendæ diximus, intelligendum eſt, altitudinem 2 pedum & 8 unc: ſuper menſuram à planta pedum ad centrum brachiorum funditoris ſumptam, additam, eſſe cathetum in triangulo rectangulo, cujus Baſis eſt 15 pedum; angulus verò ab illa baſi ex centro brachiorum funditoris ſumente initium, & hypotenuſa, quæ eſt elevata manus cum funda, comprehenſus, eſt 10 graduum, cui ille cathetus ex termino baſis perpendiculariter excitatus opponitur: quò autem ad perticam acceſſeris propius, cathetus ille magis minuetur; & quò retroceſſeris ulterius, augebitur magis in altitudine: ideoque in exemplum duntaxat hæc dicta ſunto; cum diverſæ longitudinis ſumptę baſes, diverſos etiam ſemper generent cathetos.

Nota ſecundò. Initium menſuræ, diſtantiæ funditoris à ſummitate corbium loricalium in hoſtili vallo, ita ſumendum eſt, ut ſpatium 15, aut plurium, pauciorumvè pedum pro baſi in cujus terminum pertica ſtatui debet, remaneat ad loricam uſque foſſarum appropinquationis; ne ſi à ſummitate altitudinis interioris loricæ tuæ, menſures diſtantiam, cogaris te ſummo exponere periculo, in defigenda pertica extra tegumentum loricæ foſſę appropinquationis in planicie versùs fortalitium obſeſſum patente; ſed hæc omnia in interioribus operum obſidionalium peragenda ſunt.

Nota tertiò. Fundis habenæ variæ longitudinis aptari poſſunt, idque juxta diſtantias locorum majores, minoreſvè; quemadmodum & apud Balearium inſularum funditores id quondam in uſu fuiſſe teſtatur Florus l. 3. c. 8: *Tribus quiſq; fundis præliantur, certos eſſe quis miretur ictus? cum hæc ſola genti arma ſint, & unum ab infantia ſtudium. Cibum puer à matre non capit, niſi quem ipſa monſtrante percuſſit.* Et Strabo de iiſdem: *Tres fundas circum caput habent unam longioribus habenis, ad longiores jactus; alteram brevibus ad breviores; tertiam mediis, ad medios.* Diodorus verò illas ſic diſponit: *unam circa caput, alteram ventrem, tertiam in ipſa manu.*

Nota quartò. Nil ſecurius commodiuſque fundis, ad ejiciendas manuales Granatas adhiberi poſſet unquam. Perſæpe enim obſervavimus in machinulis inſtar mortarium factis, prius quàm ex orificio egreſſæ fuiſſent, diſruptas, non mediocre damnum & machinæ, & directori intuliſſe. Nudâ autem manu ſi projiciātur, præter cætera incommoda, quantis projicientes obnoxii reddantur periculis, non deſunt plurima in omnibus fere obſidionibus viſa exempla: & ille qui me primus hiſce artibus imbuit, verbis meis adderet pondus ſuo teſtimonio: quòdſi fundę inditam projeciſſet Granatam, amiſſam nunquam doluiſſet dexteram: machinulas tamen artificioſas quæ veterum

Balliſtas æmulantur, qualis & illa ſuperior eſt, non improbamus, immò plura de illis jam ſubjungimus.

De majoribvs Granatis, quas ex Mortariis jacere ſolemus in obſeſſa fortalitia, ſequenti capite ſermo nobis erit. Hîc unicum id addo, quòd commodiſſimè etiam Balliſtis veterum inditæ, ejici poſſent. De iſtarum machinarum viribus ex auctorum teſtimoniis ſecundæ partis lib: 1 cap: 1 plurima referemus; ubi etiam earundem exactiſſimos icones proponemus, & quomodo à veteribus olim conſtruebantur, explicabimus. Nunc ſufficiat illud quod de incredibili Balliſtarum potentia refert Joſephus lib: 6 excidii Hieroſolymitani: *Talenti pondere erant lapides, qui mittebantur, duo autem & amplius ſtadia pervadebant. Ipſe ictus non iis modò quibus primis incidebat, ſed & longe retrorſum ſtantibus erat intolerabilis.* Et Diodorus Siculus lib. 20: *Demetrius in Hellepolim ſuam intulit varias Petrarias quorum maximæ trium talentorum erant.* Athæneus etiam lib: 5 de Regis Heronis nave, cui faber Archimedes: *Murus ſive lorica & tabulata ſuper fulcris & ſuſtentaculis erant: In iis Petraria quæ lapidem trium talentorum emitteret, & haſtam 12 cubitorum: utrumque autem iſtud ad ſtadii longitudinem.* Hæc inquam ſufficiant, quæ pondera veterum ex Balliſtis projecta, & ad diſtantias ſatis magnas delata, vel æqualia noſtris majoribus Granatis, vel etiam majora fuiſſe oſtendunt; cæteræ iſtarum machinarum commoditates in projiciendis variis ignibus noſtris artificialibus, ſuo loco demonſtrabuntur ſufficientiſſimè: ex quibus palam fiet, illas noſtris etiam modernis machinis non abſque ingenti commodo annumerari poſſe.

CAPVT II.

De Granatis, ex mortariis ejici ſolitis.

Granatas majores quæ ex mortariis in civitates, & fortalitia obſeſſa, vel vice verſa ex his in obſidentium appropinquatoria opera jaciuntur, duplices ratione formæ nunc agnoſcimus; perfectè nempe rotundas, & oblongas ſphæroidis in modum; quas *Bombas* vulgo vocant. Sed & rotundæ Boxhornio in hiſtoria obſidionis Bredanæ Bombæ dicuntur, ſic enim de illis, poſtquam manuales Granatas deſcripſiſſet: *Bombæ circulo majores, diametro pedis unius, ſæpe etiam duorum, eadem mala inferunt, machinis in aëra mittuntur, lapſuræ quo deſtinantur.* Sed confundit ille Granatas cum Bombis, cùm alio loco idem Granatis tribuat, quod modò Bombis tribuerat: *Nam ſuggeſtus tum plures propioreſque excitati, & loco moti quoties uſus in tutandis noſtris, cohibendiſque hoſtibus, ac eorum machinis irritis reddendis flagitabat. Ex cujus ratione plura aut pauciora tormenta impoſita, & non ullis etiam iſta* (Hîc mortaria intelligit) *quibus excitando incendio, & circumpoſitis omnibus ſubvertendis, pilæ, queîs Granatarum nomen, ſunduntur.* (Hic rurſus diſtinguit minores à Granatis majoribus,) *Quas etiam ſed minoris ponderis manu quidam in proximos expoſitos jam hoſtes jaculabantur.* Iſta quidem nos minimè improbamus, (quod hęc diſtinctio non niſi Pyroboliſtis nota) hoc tantùm notare volumus, quòd majoribus ejuſmodi excavatis ferreis globis, dum rotundi ſunt, dari ſolere nomen Granatarum ob ſimilitudinem formę cum manualibus: Oblongis autem vulgus Pyrotechnicorum indidiſſe Bombę vocabulum.

For-

Formam rotundarum hujus generis Granatarum depictam habes in Fig: Num: 113: oblongarum verò in Fig: Num: 114.

Adjecimus hiſce & tertiam quoque Granatarum ſpeciem ſub Num: 115, formâ cylindraceâ; infernè autem ſolidum quoddam epiſtomium habentem, quo pulverem in mortarii camera comprimit, & ipſamet cameram violenter deſuper adacta, obturat, cylindri lignei quo nos nunc utimur, in modum. Ejuſmodi Granatæ non ita pridem fuere in uſu: & in obſidione Rupellana in An. 1627, & 1628 per Ludovicum 13 Galliarum Regem facta, plurimum damni obſeſſis intuliſſe eaſdem, accepimus ab iis, qui tragico illi aderant ſpectaculo. Iſtarum optatus ſucceſſus eo tempore, refertur jure merito, ad non vulgarem rei Pyrotechnicæ notitiam, celeberrimi quondam Pyroboliſtæ, Henrici Clarneri Norimbergenſis, cui etiam plurimarum feliciter in ea obſidione rerum geſtarum, non poſtrema palma debetur: quanquam & Pomponio Targono, Chriſtianiſſimi Regis Architecto militari, illibatæ ſuæ laudes remaneant.

Vidimus nihilominus quoſdam, tam inverecundum, & exhauſto rubore durum os præferentes, qui unico hoc, pro tot in ea obſidione exantlatis laboribus, laudis & gloriæ ornamento, viros illos omni commendatione majores ſpoliare velle auſi ſunt: & quod illis livore & invida etiam teſtibus, debetur, ſibimet attribuere impudenter cupiverunt. Facilè quidem illi apud credulos, rerumq; ignarios ex hoc artis quam ore profitentur peritiæ opinionē comparare ſibi poterunt; ſed tandem aliquando condignas meritis luent pœnas, & juſtam divinæ ultionis ſubibunt vindictam, pro eo quòd alios ſuâ laude defraudare voluerint. Sed ad rem, jamque Granatarum priorum duarum ſpecierum proportionem, præparandi modum, & uſum videamus.

Craſſities igitur ferri tam in rotundis, quàm & oblongis ejuſmodi Granatis à quibuſdam $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{9}$, etiam $\frac{1}{10}$ ſuarum diametrorum aſſignari ſolet, Latitudo foraminis, per quod tubus ligneus immittitur in vacuum Granatæ, habet $\frac{1}{9}$, ut & in manualibus Granatis. Supernè ad orificium duas habent anſulas, ad quas funes religantur, cum Granatæ in mortaria mittuntur.

Tubus in Granatæ orificium inſerendus longitudinem habeat $\frac{6}{8}$ diametri; ſed & $\frac{7}{8}$ lōgus ſumitur à quibuſdam. Supernè craſſus ſit per diametrum $\frac{1}{9}$ & $\frac{1}{12}$, infernè vero $\frac{1}{7}$. Foraminis latitudo in tubo ſit (ut paſſim fieri ſolet) ex $\frac{1}{16}$ ejuſdem diametri. Iſtius tubi formam habes in Figura ſub Num: 116. Sed in hoc ſummum artis noſtræ ſitum eſt myſterium, cujus latitudinis in tubis iſta debeant eſſe foramina, cùm ad certum tempus effectus projectæ Granatæ requiritur, & cùm fuerit diſtantia certa data ad quam ex mortario projicienda eſt Granata; quomodo dirigenda, & ad quam ab horizonte altitudinem per gradus circuli quadrantis menſuratam, elevanda eſt machina; item, quali compoſitione vacuum illud tubi onerandum eſt, ut tempore dato, datum per aëra ſpatium percurrat Granata, & ubi terræ proxima facta fuerit, faciat effectum. Hæc, & his multa alia ſimilia cum hujus loci non ſint, ſed ad artificioſam Machinarum noſtratium bellicarum referantur conſtructionem & uſum, Partis ſecundæ Artilleriæ noſtræ lib. 2, in quo de Mortariorum ſtructura, proprietatibuſque, & uſu, dicenda nobis non pauca propoſuimus, ſi ſuperi faverint, ſufficientem horum quoque reddemus rationem, & expectationi ſtudioſi Pyroboliſtæ ſatisfacere conabimur pro poſſe noſtro; nunc verò reliqua abſolvenda.

Iidem tubi extrinſecus nervis ſiccatis, & ſtuppæ in modum laceratis, glutineque calido imbutis, optimè circumdentur, majoris ſecuritatis gratiâ: intrinſecus verò, fila aliquot ſparſa, ex ſtuppa Pyrotechnica ſoluta aggluti-

nen-

nentur,vehementiâ & impetu venti dum per aëra explosa & incensa Granata volat, ignis in tubo suffocetur; tandem compositione convenienti (quarum aliquot in super: cap: dedimus) oneratus,in Granata pulvere granulato repleta firmetur optimè,eo plane modo quem in eodem superiori capite de Granatis manualibus monstravimus.

Nota. Nulla Granata pulvere oneranda est, prius quàm ejus bonitatis experimentum feceris, idque hunc in modum. Granatam in prunis candentibus sepelito, ut igneſcat: extrahito postea, & dum frigescit, frigidam in concavitatem ejus infundito aquam; & obstructo foramine, ne aqua infusa effluat, subito spumâ causticâ, vel sapone cum aqua calida, totam granatæ superficiem convexam illinito: videbis namque si Granata illa rimas aliquas, & ignota habuerit foraminula, super his surgentes, & rursus cadentes, evanescentesque bullulas. Ejusmodi Granatam si aliis melioribus abundes,rejice prorsus, ut minus utilem, immò summè periculosam: aut si ita res tuæ ferant,ut illam omnino in opus adhibere cogaris, rimulas illas super quibus bullulæ apparuerant diligenter notato,& postea stilos chalybeos præacutos in illas violenter adigito;totam autem Granatæ superficiē exteram lineis telis, & stuppis pice liquidâ, aut glutine pyrotechnico(cujus compositionem superiori capite dedimus)illitis, undique stipato; observatis quàm accuratissimè singulis,minutissimis licet,ne quid eo tempore dum exploditur,Granata ab ignis vehementia damni patiatur.

Quantitas pulveris ad ejiciendam Granatam requisita, ex infra dicendis habebitur. Ante omnia porro sciendum est quomodo pondus Granatæ absque ponderatione, solius calculi Arithmetici ope, & mediante Regulâ Calibræ inveniatur, ex hoc enim proportionatam quantitatem pulveris ad ejiciendam Granatam facili negotio reperiemus; fiet autem id hac sequenti methodo.

Sumatur diameter Granatæ, statuaturque in Regula Calibræ, cabrandis ferreis globis accommodata;abscindet illic unum circini crus numerum aliquem ponderis,quod ratione suę magnitudinis obtineret Granata, si solida esset.Numerus hic ponderis teneatur memoriâ,vel in charta notetur.Rursus statuatur ejusdem Granatæ internæ concavitatis diameter,in eadem regula:, resecabit ut prius idem circini crus numerum alterum,qui notabit internam Granatæ capacitatem si solida,& ferrea esset: numerus iste modò inventus subducatur de illo priori;residuum,erit Granatæ pondus quod ex sua in circumferentia quâ vacuum ambit,crassitie,possidet Granata.

At si se offerat ejus magnitudinis Granatæ diameter, ut in linea Calibræ propter ejus brevitatem statui nequeat, tum semissis ejus sumatur, statuaturque in eadem linea; numerus autem qui monstrabitur per 8 multiplicetur;hoc modo proveniet numerus ponderis totius corpulentię.Ut ex:gr: data sit quædam Granatæ diameter, quæ regulâ Calibræ mensurari non possit,semissis autem ejus sumpta,& in eadem regula posita,monstret numerum 18,hic numerus ductus in 8, producet numerum 144, qui denotat pondus Granatæ si tota solida esset. Rursus diameter internæ concavitatis ejusdem Granatæ bisecta,& eadem Regulâ Calibræ mensurata ejus una semissis,in numerum 7 incidat;hic rursus per 8 multiplicatus producet 56; iste denique à superiori 144 subductus, relinquet pro residuo 88, verum granatæ pondus, absque pulvere in ejus concavitatem imponendo,

Pulveris autem pondus cujus Granatæ vacuum capax est, facilè innotescet, si diameter concavitatis illius, pulverum lineâ,stereometricè in libras, & uncias libræ divisa, (qualem in figura sub Num: 117 sub litera A descriptam

vides

vides menſuretur; numerus ille qui monſtrabitur, erit numerus librarum, vel unciarum pulveris, quæ concavitatem Granatæ implebunt. Addatur jam iſte numerus ponderis pulveris, illi priori ex ſubductione reſiduo; aggregarum utriuſque erit pondus verum totius Granatæ pulvere repletæ. Quomodo autem iſta pulverum linea fiat ſit accipe. Repletur Granatæ alicujus concavitas quàm perfectiſſimè ſphærica, pulvere granulato uſque ad verticem; pulvis inde effuſus ponderatur; numeruſque ponderis notatur. Menſuratur poſtea diameter internæ concavitatis iſtius Granatæ, & in tot partes ſtereometricè ſecatur, quot libras aut uncias, pendere pulvis ille inventus eſt; & ex hoc non difficilè juxtà libri primi regulas, lineam Pulverum conficies, in qua plurium librarum, & unius libræ unciarum, & ſemis, diametros annotabis.

Sin autem Granata ad manus non ſit, fac cujuſlibet magnitudinis cylindrum concavum cujus altitudo, latitudini æqualis ſit: hunc pulvere granulato replebis, & poſtea pulverem effuſum ponderabis. Cùm autem omnis cylinder ſphæram complectens, vel cujus baſis maximus ſphæræ circulus eſt, altitudo verò diametro ſphæræ æqualis, ſeſquialter ſit ſphæræ, juxta Archimedem de ſphæra & cylindro. Ideo fiat, ut 3 ad 2, ita pondus pulveris cujus cylinder capax eſt, ad pondus pulveris à ſphæra quam cylindrus amplectitur comprehenſi. Peractâ igitur operatione habebis numerum qui dabit pondus pulverei globi, illius videlicet cujus diameter erit altitudo, vel latitudo, cylindri. Id autem nullo negotio præſtabit quilibet, vel parum etiam in Geometricis verſatus, lineamque pulverum juxta ſuperiora fabricabitur.

Solent aliquando Pyroboliſtæ exercitii causâ Granatarum concavitates pulveris loco arenâ replere, ut ſuum verum pondus habeant: quas poſtea in mortaria inditas, ad certas diſtantias, & ad ſcopum præfixum collineantes ejaculantur. Quamobrem neceſſe quoque eſt, ut proportio ponderis arenæ, ad pulveris pondus inæquali utriuſque corporis magnitudine ſciatur. Nos verò experti ſumus, arenam albam minutiſsimam, & ſiccam, ad pulverem granulatum optimum, quo minora ſclopeta onerantur, eſſe ut 144 ad 83. Et ex hoc fundamento confecimus alteram lineam in eodem ſchemate ſub litera B, in qua diametros globorum arenæ annotavimus. Hujus adminiculo, non difficulter quilibet ſciet quot libræ ad implendum cujuſlibet Granatæ vacuum requirantur. At ſi tantùm arenæ ſumendum eſt, ut pondus illius, ponderi pulveris, cujus Granatæ vacuum capax eſt, æquale ſit, (ut id à Pyroboliſtis obſervatur) tum id per ſuperius allatos arenæ, & pulveris proportionales ad invicem, ponderum reſpectu numeros, inquiri debebit. Sed hi numeri generaliter ſumi nequeunt, nec pro immutabilibus habendi, cùm & pondus pulveris, & arenæ, in infinitum varient: ut enim materiæ pulverem pyrium conſtituentes diverſimodè ac planè infinitè miſcentur & alligantur, unde & pulvis præparatus diverſi ponderis eſt; ita & arenæ tot ſpecies ſunt, & una alteram ſuperat pondere, licet unum plures repleant corpus; diligens tamen, & ad artis ſuæ ſummam aſpirans perfectionem, plurimarum arenæ ſpecierum in globos, aut cylindros collectarum pondera annotabit: nos verò modum duntaxat, hîc loci monſtravimus quo quiſpiam pondus Granatæ tam pulvere pyrio, quàm arenâ repletę abſque ponderatoriis machinis invenire valeat.

Hoc invento quantitas quoque pulveris ad ejiciendam ex mortario Granatam innoteſcet. Sed hæc ſummè variata apud Pyroboliſtas: re-

pectu enim distantiæ loci ad quam Granata ex mortario projicienda est, plus aut minus pulveris sumunt. Aliquando enim ad singulas libras quas Granata pendit, pulveris unciam semis, seu unum lotonem adhibent; persæpe semissem lotonis; etiam & $\frac{1}{4}$; immò minus quoque, cum Granata ita ejicienda est ut spatio 4, & ad summum 6 horæ secundorum, in aëre morata, & quàm brevissimo itinere confecto, quod rectæ magis quàm curvæ, aut circulari lineæ simile sit, ad proximam decem, aut 15 passuum distantiam in humum decidat. Hic autem modus aliquando in usu est, cùm ex obsessi fortalitii vallo in obsessores, ad radicem valli accedentes, & in fortalitii fossa Vineam vulgo Galleriam dictam, fabricantes, Granatæ ex mortariis jaciendæ sunt. Fateor idem majori quoque pulveris quantitate præstari posse; sed id est incommodi, quòd Granata majori vi pulveris ejecta, majus quoque conficit iter, & longiori tempore commoratur in aëre; ac priusquam terræ proxima fiat, satis superque habent ii temporis, super quos Granata projecta est, quo lætales ejus devient, ludificenturque ictus. Sed & quo altius versatur in aëre Granata, eò majorem ejus resistentiam patitur, & vehementioribus ventorum impetita flatibus, in hanc, aut illam propellitur partem, ut persæpe à præfixo termino aberrare necesse habeat. Id quoque agnosco, quòd unâ eademque quantitate pulveris, ad diversas distantias Granatæ, cæterique Pyrobolici globi ex mortariis ejici possint, cum major quantitas pulveris, quàm ad majorem distantiam projiciendus quispiam globus requirit, majori super horizontem elevatione machinæ, aut à puncto verticali ad eundem inclinatæ usque ad angulum semirectum (quod mortariis peculare est) compensatur. At & hîc loci posterior allata ratio pro nobis militabit. Tutius namque futurum fore existimaverim, (si id propter plurimas, & quasdam ex illis planè factu impossibiles circumstantias, & difficultates liceret) ut ad omnes distantias ad quas globi ex mortariis jaciendi sunt, proportionatæ pulveris sumerentur quantitates; machinæ verò ad aliquot tantum primos ab horizonte quadrantis circuli gradus elevatæ, humilem, eundemque semper haberent situm. Id autem cum vix, ac nevix quidem in omnibus distantiis fieri possit, optarim ut in maximis saltem machinę elevationibus, quę verticali puncto proximiores sunt, & ad propinquiores distantias adhiberi solent, minueretur solita pulveris quantitas; Machina verò gradibus aliquot horizontem versùs deprimeretur; ut humiliorem aëris regionem pervolando explosa Granata, minus insanis turbinum procellis exponeretur, ac minùs postea à proposito scopo declinaret.

Sed ut jam certi aliquid concludamus, & generalem pulveris quantitatem ad omnis ponderis globos bellicos qui ex mortariis ejici solent statuamus; ut ex hoc tabulas jactuum (de quibus in parte secunda Artillerię nostræ) condere, iisque uti possimus. Præscribimus itaque sufficere, si ad globos maximi ponderis, ut sunt 300 pluriumque librarum, ad singulas globi libras, uncia semis pulveris sumatur; id autem ad 100 usque libras pendentes globos continuari poterit: à ℔ 100 usque ad 1 ℔, descendendo, numeri quinarii 15 granis augeantur; ita ut 1 ℔ globus ad ejectionem necesse habeat 588 granis pulveris, vel 2 lotonibus cum 12 granis. Ad hoc opus calculati sumus tabellam proportionalem a 100 ℔, usque ad 1 ℔ progressi, per numeros quinarios descendendò. Usus ejus perfacilis est. Multiplicantur nempe numeri columnæ B, per numeros in columna sub A, positos; factum dividitur per 288, ut Lotones habeantur; tot enim granis constat unus Loton: numero autem lotonum per 32 diviso, provenient

libræ

libræ pulveris. Sed idem unico tantum exemplo adducto melius patebit. Sit ex: gr: globus quidam ex Mortario ejiciendus, qui sit pondo ℔ 80. Hic numerus, inter numeros sub A descriptos inventus, postea in numerum alterius columnæ sub B, illi è regione respondentem, nempe 348 ductus facit numerum 27840, qui denotat grana pulveris; hisce per 288 divisis, dabitur quotiens 96 lot: cum 8 den: quorum singuli constant 24 granis. Isti autem lotones rursus per 32 divisi, faciunt exactè ℔ 3 pulveris. Sumptis igitur 3 ℔ pulveris cum 8 den: commodè tuum onerabis mortarium, globo 80 ℔ pendente superindito.

Nota 1. Si inter hosce quinarios in tabella nostra numeros alii intermedii ponderis globorum numeri sese efferant, tum ad singulas libras quibus pondus globi illius à numero superiore deficit, tria addito grana; & numerum additionis istius in unam summam cum quinarii superioris numero collectum, ducito in numerum ponderis globi tui. Ut ex: gr: si se offerat globus, qui pendat ℔ 82, iste quia 3 ℔ deficit à ℔ 85, numero quinario superiori in tabella, 333 additis 9, & summâ utriusq; 342 in numerum ponderis globi ℔ 82 ductâ, conflabis 28044: hoc numero per 288 partito, provenient 97 lotones cum $4\frac{1}{2}$ denariis.

A	B
100	288
95	303
90	318
85	333
80	348
75	363
70	378
65	393
60	408
55	423
50	438
45	453
40	468
35	483
30	498
25	513
20	528
15	543
10	558
5	573
1	588

Nota 2. Hæc superius tradita à nobis regula, de pulveris quantitate ad ejiciendos globos omnis generis bellicos ex mortariis, generalis est, & immutabilis semper retinenda. Attamen diversarum specièrum pulveris vis, & potentia, in maxima debet esse consideratione: cùm persæpe uncia una pulveris unius speciei, operetur duplò, immò etiam decuplò potentiùs, æquali quantitate alterius speciei pulveris: ita ut una uncia illius, decem unciis istius æquivaleat. Sed hoc practicantium Pyroboliſtarum judicio relicto, ad onerationem mortarii nos accingamus.

Habitâ jam pulveris quantitate ad ejiciendam Granatam ex mortario, mensuretur, primum altitudo, & latitudo cameræ Regulâ Cylindraceâ, vel Cylindrometricâ, in partes inæquales secundùm naturam cuborum sectâ, ponderi pulveris pyrii accommodatâ; qualem nos in Fig: Num: 117 sub lit: C descripsimus. Si latitudo cameræ cum sua longitude conveniat, tot librarum pulveris capax illa camera est, quot numerus ille in regula abscissus innuet. At si diversi à latitudine, & longitudine cameræ abscissi fuerint numeri in eadem regula, tum inter illos numeros latitudinis, & longitudinis cameræ, tertius medius proportionalis quæsitus, dabit veram capacitatem cameræ. Isti numeri si surdi, & irrationales fuerint, exactius inter eos medius proportionalis in lineis reperietur, quàm per calculum Arithmeticum.

Jam si camera mortarii plurium librarum pulveris, quàm quæ ad ejiciendum globum sunt necessariæ capax reperta fuerit, infundito primùm in cameram pulverem; & reliquum altitudinis cameræ usque ad orificium super pulverem infusum regulâ aliquâ mensurato: hanc postea in 6 partes æquales dividito; & $\frac{1}{2}$ eidem altitudini addito, habebis veram altitudinem cylindri lignei, quo ad pulverem in camera comprimendum, & occludendum opus habes: & hoc modo mediocriter satis, & juxta superiora nostra monita con-

denſabitur pulvis; ut nec grana, nec vacuola inter grana amittat. At ſi camera illa mortarii longè minor ſit, quàm ut pulverem requiſitum capere poſſit, totam altitudinem cameræ in 10 partes æquales diſpeſcito; & $\frac{8}{10}$ pulvere repletis, $\frac{1}{10}$ altum præparabis cylindrum: & hoc caſu jam regula noſtra ſuperius tradita locum habere non poterit.

Idem quoque faciendum quod nunc diximus, ſi tuus pulvis expleat tantùm ad orificium cameram, nihil verò ſpatii cylindro relinquat: iſti quales eſſe debeant ſequentia declarabunt.

Cylindri lignei pulverem pyrium in cameris mortariorum comprimentes, diverſimodè præparari ſolent: namque ſi Granata ita in mortario locanda eſt, ut tubus ejus orificium mortarii ſpectet, & Granata uno igne ejicienda eſt, tum cylinder ille, vel à lateribus in omnem circuitum excavatur, columnæ ſtriatæ in modum, ut in Figur: Num: 118 ſub lit. A apparet: vel deſuper aliquot terebrantur foramina, eo modo, ut omnia ad unum majus infernè terebratum foramen coëant; quod in altero ſchemate ejuſdem figuræ ſub lit: B videre eſt. Hic autem modus ejiciendi Granatas uno igne, omnium tutiſſimus eſt, & ſequenti ratione perficitur.

Indito in cameram mortarii pulvere ad Granatam ejiciendam requiſito, & cylindro ſuper pulverem violenter impacto, ut ſummis cameræ labris ad amuſſim reſpondeat, foramina in cylindro terebrata, vel canales à lateribus alterius facti, pulveris farinâ replentur; nec non deſuper etiam largâ manu eadem farina inſpergitur. Involvitur poſtea totum Granatæ corpus impiliis, aut craſsiori laneo panno, pulvere trito cum vino aduſto madefacto, quàm optimè ſaturato. Involucrum hoc exciſum habeat foramen ea parte, quâ prehendit Granatæ fundum; cujus latitudo mortarii cameræ æqualis ſit: & ſic Granata in vacuum mortarii imponatur, ut fundus ejus cylindro ligneo in cameram impacto. inſiſtat.

Orificium tubi in Granata plurimâ ſtuppa Pyrotechnicâ ſoluta circumdetur deſuper, & à lateribus. Requiritur quoque magna copia pulveris triti, quo undique reſpergitur Granata; ut tantò facilius ad orificium tubi decurrat ignis.

Et hic eſt primus modus ejiciendi Granatas ex mortariis uno igne: Alter huic ſimilis, ſed ſummè periculoſus: cum nempe Granatæ tubus orificio cameræ obvertitur; & tum in eo paſſu paratur cylinder ligneus in medio perforatus, & per duas diametros ad angulos rectos in centro cylindricæ ſuperficiei ſeſe interſecantes, in quatuor æquales partes diviſus; qualem in eadem Fig. Num: 118 ſub lit: C depinximus. Nullatenus autem conceſſerim ut vulgari modo præparatæ Granatæ ad hoc opus adhiberentur: ſed omnino conſtruenda eſt Granata qualem nos in Fig: Num: 119 delineavimus, cujus orificium, & fundi imum intrinſecus concavis helicibus matricis cochleæ in modum, ſtriatum ſit: tum & tubus ferreus, cujus forma in eadem figura eſt ſub lit: A, ad collum, & infernè quoque, ſpirulatim convexas circumvolutas habeat helices, quibus congruant concavæ. Hoc modo firmiſsimè in concavo Granatæ locabitur tubus, & pulveris vehementiam minimè pertimeſcet.

Si duobus ignibus ejicienda Granata eſt, tum cylinder, comprimendo pulveri in camera mortarii deſtinatus, ſolidus, & abſque ullo foramine parandus eſt. Hoc primùm ſuper pulverem in cameram violenter impacto, inditur poſtea viridis, recenſque ceſpes, aut argilla madida; huic impo-

ponitur orbis ligneus tres quatuorvè digitos crassus, latitudinem verò per diametrum, orificio mortarii paulò minorem habens. (Vide lit: D, in eadem Figura.) Tandem imponitur Granata, ita ut ejus orificium, mortarii orificium spectet, & desuper viridi rursus cespite contegitur, & à lateribus in concavo mortarii fæno, aut stramine, vel stuppis, & argilla madidâ, & hisce similibus stipatur firmissimè. Hujus posterioris modi onerationem habes in schemate sub Numero 120 expressam.

CAPVT III.

De Granatis quas cæcas vocant.

Est quoddam apud Pyrotechnicos Granatarum genus, quæ dum ex mortariis ejiciuntur minimè opus habent, ut igni accensæ per aëra volent; (unde etiam quod lumine careant, cæcæ dictæ sunt: immò usitatissimus iste omnibus Pyroboliſtis terminus est, ut cum Granatæ omnis generis, & reliqui globi artificiales, ob aliquem defectum in accensæ ex mortariis ejiciuntur, & suos postea non præstant effectus, cæcos illos esse dicant) at ubi attigerint humum, aut aliud quodpiam durum, & immobile offenderint objectum, illico concipiunt ignem, & non dissimiles cæteris Granatis faciunt effectus. Formam ejusmodi Granatarum exhibet tibi Figura Numero 121: in qua globus sub litera A est Granata ipsa concava, desuper & infernè per diametrum foraminosa: nec non tertium à latere habens osculum, eidem usui paratum, cui & in aliis superius descriptis Granatis similia oscula facta sunt.

Sub litera B, in eadem Figura est matrix ex lamina ferrea in cylindrum versa, plurimis laceſſita foraminibus, intus verò concava; & innumeris raporum incisuris scabrosa, & aspera scobinæ in modum: hæc autem recipit introrsum duos uncos igniarios, super cylindro ferreo solido affixos, silices fertiles igne, mordicus prehendentes; idque beneficio cochleæ affirmantis, ut lit: C ostendit. Matrix hæc inditur primum in vacuum Granatæ per inferum foramen, quod superiore latius est, firmaturque desuper laminulâ ferreâ quadrangulari, duas, tresve lineas crassâ, sub litera G, in cujus interiores helices inseritur cochleatim hæc matrix suis convexis quas desuper habet helicibus; & infernè ubi receperit uncos cum silicibus, orbiculo foraminoso E insistit, majoris firmitatis ergo. Cylinder quoque ille ferreus, super quem unci igniarii affixi sunt, habet infernè cochleolam alteri orbi ferreo majori D, cui totius Granatæ delapsę moles innititur, spirulatim inserendam.

Est & alter sub litera H simplex uncus igniarius cum suo silice spargere scintillas parato, super chalybeo ignitabulo labili, qui nullâ matrice opus habet, & priorum binorum loco, perquam commodè adhiberi poterit.

Granatam ex hisce portionibus compositam, & omnimodè jam præparatum, monstrat in eadem Figura litera K: ubi quoque cauda è linteis aut lineis pannis super catenulis ferreis ad ansulas quadratæ ferreæ laminæ I religatis, addita est. Hæc autem labentem per aëra assectatur Granatam, & dum decidit, ut super orbem cadat summopere auxiliatur.

Jam verò ubi totum delapſæ Granatæ pondus orbi ſuperincubuerit, uncini igniarii in matrice recluſi, verſus ſupremam Granatæ partem aſcendere cogentur, & ſilices ad internas matricis inciſuras violenter adacti, & ſuper illis velociter currendo vehementer colliſi, elicient ignem, per foraminula matricis in pulverem Granatæ inditum, tranſmeabilem : atque hoc pacto eundem habebit effectum, quem & alio modo præparata habitura fuiſſet.

CAPVT IV.

De Granatis ex tormentis majoribus bellicis ejaculari ſolitis.

Quartum jam ac ultimum Granatarum genus deſcribere aggredior : illarum videlicet, quæ ex tormentis majoribus in hoſtile vallum diſjiciendum, & patulos hiatus, quaſi illis per ſubterraneos cuniculos mediante pulvere pyrio factis, quodammodo ſimiles, quamvis in minori quãtitate faciendos, mitti & explodi ſolent. Hujus quoque generis Granatarum innumeras planè ſpecies, & luxuriantis Pyroboliſtarum genii plurima reperta, hoc capite non mihi enumerare & deſcribere animus eſt ; adducam ſaltem aliquot non vulgares inventiones, & quibus tutò, ac ſecurè quilibet acquieſcere, uſibuſque ſuis illas accommodare poterit.

Species 1.

Inter cæteras quæ ſequenter hujus generis Granatarum ſpecies, Granatæ ſub Num: 122 delineatæ primum concedimus locum : Eſt hæc ut in figura apparet ſphæroidis in modum oblonga, & inanis ut vulgares Granatæ. Orificium concavis helicibus tyli aut matricis cochleæ inſtar ſtriatum habet : in quod immittitur auliſcus ferreus, convexas helices capreolatim circumvolutas habens quæ reſpondent concavis. Huic inhæret tubus ligneus teres, aut multangularis, per totam longitudinem terebrâ excavatus : tum & à lateribus plurima, candenti ſubtili acu ferreâ exuſta, habet foraminula ; quæ non normaliter, ſed obliquè, & ad angulum acutum medio majori foramini ſociantur : atque eorum orificia introrſum granatam ſpectant. Hæc, ut & majus medium foramen molli pulveris farinâ repleta ſunt : tubus verò ferreus in Granatæ vacuo deliteſcens materiâ lentâ, cujus compoſitiones aliquot ad tubos Granatarum, ſuperius dedimus, oneratus eſt. Aptantur huic tubo ligneo alæ quatuor, vel plures ex tenui ferrea lamina, longitudine tubo æquales ; latitudinem verò eam habent, ut binæ diametro tubi additæ, conſtituant unam rectam, quæ æqualis ſit diametro minori Granatæ : atque adeo æquales diametro tubi, quę eſt ex $\frac{1}{7}$ diametri minoris Granatæ.

Longitudo tubi illius ſic eſt moderanda, ut ubi Granatę junctus fuerit, æquiponderet Granatæ : hujus autem rei facillimè experimentum facere poteris juxta illam methodum, quam nos ſuperius de conſtruendis Rochetarum perticis ligneis tradidimus. Denique totus hic cylinder ſtuppâ pyrotechnicâ ſolutâ, & pulvere trito reſperſâ cooperiatur, & Granata in tormentum ex quo explodi debet, ſuper pulverem mittatur.

Species 2.

In Fig: Num: 123 eſt altera ſpecies hujus generis Granatarum ; paratur autem hunc in modum. Sumitur Granata vulgaris, cujus diameter minor pau-

paulò eſt diametro orificii tormenti, ex quo ejaculanda eſt: hæc inditur in ligneum cylindrum, infernè planam habente baſim, ſupernè verò in hemiſphærium, cujus diameter Granatæ diametro æqualis eſt, excavatum: per medium autē ejus longitudinis tranſit foramen uſque ad Granatæ orificium, pulvere trito refertum. Cylindri hujus longitudo eſt diametrorum orificii tormenti ad quod conſtruitur $2\frac{1}{2}$. Supernè contegitur operculo, ejuſdem craſſitiei, cujus eſt & ipſe cylinder; longitudinis vero $1\frac{1}{2}$ diametri orificii tormenti. Hoc operculum ea parte qua cylindro jungitur in hemiſphærium ut & cylinder excavatum eſt, ut ſemiſſem Granatæ ſuperiorem contegat: deſuper verò in conum faſtigiatum eſt. Commiſſuræ cylindri & operculi pyxidiatæ ſint, & glutine calido conglutinentur; reliqua ex figura facilè percipi poterunt.

Species 3.

Species hæc tertia iſtius generis Granatarum ſub Num: 124, in conſtruendo parum requirit artificii: ſumitur tantùm cylinder ligneus cujus altitudo, & latitudo æquales ſunt diametro orificii tormenti cui inſervire debet; & excavatur primùm infernè in hemiſphærium, quod dimidiam Granatam vulgarem, cujus diameter tormenti diametro paulò minor eſt, tegere, & recipere poſſit: deſuper autem terebrantur aliquot foramina, quæ omnia ſuper tubo Granatæ in unum concurrunt, & replentur pulveris farinâ, ut ad tubum Granatæ deferant ignem. Vincitur poſtea Granata cum ſuo cylindro filis ferreis, aut cupreis, & ad explodendum mittitur in tormentum; ita ut cylinder pulverem ſpectet.

Species 4.

Sequitur quarta quoque ſpecies ejuſdem generis Granatarum ſub Num: 125: in qua lit: D monſtrat ipſam Granatam; C, cylinder ligneus eſt, ejuſdem longitudinis & latitudinis, ut & in ſuperiori tertia ſpecie erat, concavo ſuo hemiſphærio dimidiam Granatæ partem ſuperiorem ambiens; E eſt foramen in Cylindro terebratum, è directo tubo Granatæ reſpondens, pulvere trito repletum; B, denotat pyxidem papyraceam, cylindro ligneo affixam, orbiculo ligneo, aut papyraceo deſuper tectam; & pulvere granulato, ad ejiciendam Granatam requiſito, ut A monſtrat, repletam.

Nec multùm differt ab hac ſpecie jam dicta, & illa Granata quam in vacuo tormenti bellici locatam depinximus ſub Num: 127, niſi quòd tota & cum ſuo cylindro ligneo, ejus ſemiſſem amplectente, in tubo papyraceo recondita ſit. Hic autem ſuper embolo ligneo tuborum Rochetarum in modum conſtruitur: repletur quoque pulvere granulato ſuper cylindrum ligneum, ut & illa ſuperior pyxis, ut id in figura eadem luculenter apparet. Multum porro hæc duæ ſpecies in onerando celeritatis præſtant; & ab omni pulveris violentia, ne illis quid forſan noceat, per quam immunes ſunt.

Species 5.

At non unica duntaxat Granata (ut in ſuperioribus ſpeciebus erat) ex tormento majori ejaculari poteſt; verùm plures etiam numero manuales Granatæ in campeſtri aliquo conflictu in hoſtem explodentur commodiſſimè; ſi (ut in Fig: Num: 126 vides) in lignea excavata pyxide recondantur: Iſtius fundus A, duplam laterum craſſitiem habeat, & ferreâ lamina præmunitus ſit: poſtea vel tota ut ſuperius diximus, in tubo papyraceo ſervabitur,

vel

vel ut hîc apparet, fundo illius affigetur, & firmiter agglutinabitur ſaccu-lus lineus D pulveris granulati plenus; tubus quoque C, ligneus aut ferreus materiâ lentâ oneratus tranſeat fundum pyxidis, per quem ignis ad Grana-tas, ubi exploſa pyxis medios inter deciderit hoſtes, accendendas veniat.

Species 6.

NUdam quoque Granatam abſque ullis involucris, & reconditoriis, quod huc uſque fecimus, poſſibile eſt è tormento explodere quocunque libue-tit: at illa ad fundum multò craſſior quàm alibi eſſe debet; qualem nos ſub Numero 128 ob oculos ponimus. Tubus quoque ferreus ita eſt conſtruen-dus, ut convexæ ſuperficiei Granatæ ex æquo reſpondeat, nec eidem tan-tillùm ſuperemineat: imum quoque ejus extremum fundo Granatæ in-hæreat, ut in eadem Figura litera A monſtrat: vacuum tamen, quod lentâ materiâ onerari debet, in latitudine, & altitudine eam habeat propor-tionem, quam in cæteris Granatarum tubis ſuperius præſcripſimus; id au-tem ad lit: B hîc apparet. Fundus Granatæ iſtius pulverem in tormen-to repoſitum; tubus verò orificium ejuſdem ſpectet: nullam enim hîc ſubeſt periculum, ut Granata inaccenſa ex tormento erumpat in aëra: priuſquam enim vi pulveris mota cannam, ſeu animam tormenti tranſ-currat, & ejuſdem orificio proxima fiat, tot rotationibus circum, agi neceſſe habet; non igitur poſſibile ut flamma pulveris integrum Granatæ corpus amplectens & ambines, materiam quoque in orificio tubi illius exiſtentem non valeat incendere.

Species 7.

REgnante feliciter non ita pridem **MAGNO VLADISLAO IV. Poloniarum & Sueciæ Rege Pontentiſſimo,** Architectus ejus Militaris Fridericus Getkant (quem jure merito ob ejus non vulgarem ſci-entiarum Mathematicarum peritiam, & novarum ſemper inventionum, quas illicò ad praxim reducere ſolet; cum omnes, (auſim dicere,) artes mechani-cas apprimè calleat, alterum patrię meę Archimedem appellare poſſim) ad invenit modum ſecuriſſimum, perfectiſſimumque ejaculandi Granatas è tormentis bellicis majoribus; conſtructo ad id opus æneo tormento: quod quidem reſpectu longitudinis habet quandam affinitatem cum veterum tor-mento Italis dicto *Canone petriero in camerato*; cameram tamen pro pulvere recondendo longè diſſimilem obtinet; ita videlicet proportionatam, ut eam duntaxat pulveris quantitatem, quæ pellendæ Granatæ ſatis eſt, capiat. Por-ro quod novum eſt, ab uno tormenti foculo, binos diverſos habet canales: unum nempe obliquè deferentem ignem ad pulverem in camera repoſitum; alterum verò perpendiculariter in ſubjectam in tormenti vacuo Granatam deſcendentem, per quem labitur ignis ad accendendam ſtuppam Pyro-technicam, quâ Granata tam deſuper, quàm & ad tubi orificium circum-data eſt: Ut dum pulvis in camera tormenti in flammam ſolvitur, jam Granata incenſa, & omnimodè parata ſit; ſolamque tantùm potentiæ moven-tis expulſionem præſtoletur. Formam hujus tormenti, & in illo locatæ Gra-natæ, delineavimus ſub Num: 129: proportionem autem omnium tormenti partium, lib. 1, part: 2. Artilleriæ noſtræ ſufficienter exponemus; quomo-do nimirum ab eodem laudatiſſimo, peritiſsimoque artium militarum, alia-rumque complurium ſcientiarum magiſtro, illud conſtructum ſpectavimus, & ſingula diligenter connotavimus.

CO-

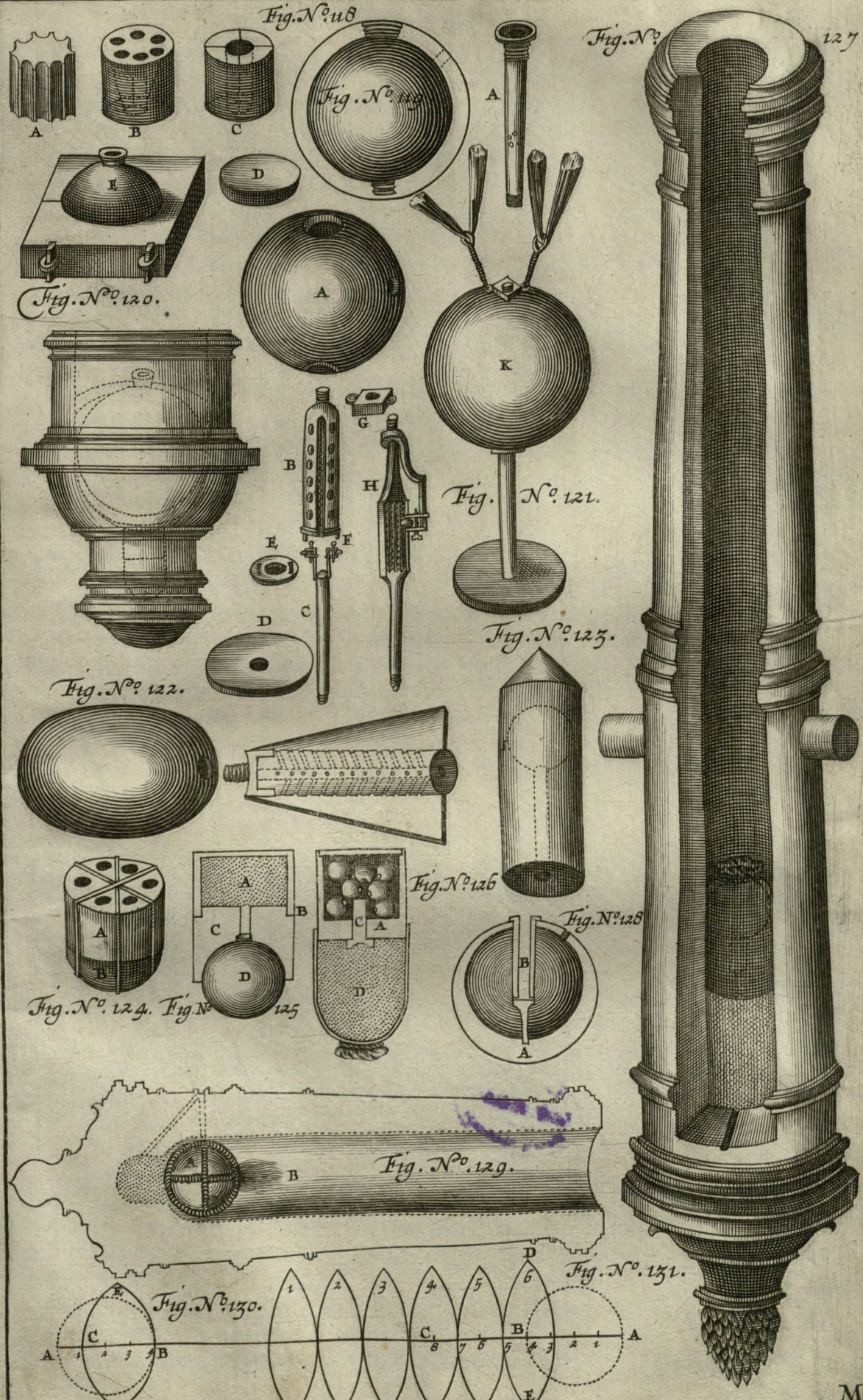


Fig. N°. 118
A
B
C
Fig. N°. 119
A
D
E
Fig. N°. 120.
A
K
Fig. N°. 121.
B
G
H
E
F
C
D
Fig. N°. 122.
Fig. N°. 123.
Fig. N°. 126
Fig. N°. 124.
Fig. N°. 125
Fig. N°. 128
B
A
Fig. N°. 129.
Fig. N°. 130.
Fig. N°. 131.
Fig. N°. 127.
M



COROLLARIUM. I.

Granatæ omnis generis bellicis uſibus variis modis accommodari poſſunt: ex his aliquot in ſequentibus declarabimus; ſed & illa Granata in figura Num. 128, ſub lit. E delineata, non omnino ſpernenda eſt. Inſeritur hæc primum in duo parallelepipeda lignea, duobus tranſverſariis vincta & coagmentata, ut firmiter cohæreant: tum incenſa è loco ſuperiori aliquo demittitur per præceps in hoſtem, plurimam tam per ſemetipſam, quàm & per illa parallelepipeda in innumeras diſſilientia particulas, editura ſtragem.

COROLLARIUM II.

Ad granatas ex tormentis ejaculandas, non major pulveris pyrii ſumatur quantitas, quàm quæ uni octavæ parti totius ponderis Granatæ, & cum omnibus additamentis, ſine quibus è tormento explodi commodè nequit, æquiponderet.

COROLLARIUM III.

Obſervavimus, perſæpe omnis generis Granatas ubi ſuper planum aliquod delapſæ fuerint, diſrumpi ad angulos ſemirectos ab horizonte, inſcrutabili planè naturæ myſterio. Memor igitur hujus cautelæ, & ſalutaris præmonitionis noſtræ, facilè mortiferos Granatæ cujuslibet acinos vitabit, ludificabiturque, cum ab ea non longè nimium diſtiterit; ſi priuſquam diſrupta partes in varias lethalia ſparſerit ſemina, cernuus cadat ſuper planum cui incubat Granata. Id autem unumquemque meo damno monitum velim; illum autem vel maximè, qui dum hujus generis poma decutiuntur, non tam ſpectator, quàm particeps præſto adeſſe cogitur.

COROLLARIUM IV.

Quid tam horrenda Granatarum jacula in rebus bellicis, ab eo tempore ut inventa ſunt, præſtiterint, qui noſſe cupit, evolvat omnium illorum commentarios, qui ævo noſtro rerum in Belgio geſtarum ſeriem conſcripſerunt. Me tacente fidem illi facient, inter cætera media, quæ utriuſque Belgii tam ſtupendas, & quibus conficiendis multorum in Europa regum annui reditus non ſufficerent, obſidiones promoverunt, facilitaveruntque, Granatas quoque noſtrates fuiſſe; artificialiter à peritis Pyroboliſtis (quibus felix abundat Belgium, & in vicinas etiam tranſmittit provincias) in obſeſſas civitates, & fortalitia ritè ejectas; cum extrema propugnantium calamitate, & tam loci obſeſſi munitionum, quàm etiam ædificiorum omnium publicorum, privatorumque ruina & excidio. Sed non deſunt etiam nunc ſuperſtites plurimi, qui ſe felices prædicant, immò ſuperbiunt etiam, ſpernuntque quaſi cæteros, quibus Bredæ, Oſtendæ, Trajecti ad Moſam, Sylvæ-ducis, Bergarum ad Zomam, Rhinobergæ, & nuper captæ Hulſtæ, aliarumque plurimarum munitiſſimarum, nobiliſſimarumque civitatum, & fortalitiorum oppugnationes, ita ut ſibi vidiſſe non licuit.

Iſti omnes meæ ſubſcribent ſententiæ, Granatas ex operibus appropinquatoriis oppugnantium, in obſeſſos projectas, non terruiſſe eos duntaxat, verùm etiam ad velociorem deditionem neceſsitaſſe, atque coegiſſe:

cum tot cruenta comilitonum funera; tot immania vulnera, artuumque mutilationes, tot ac tanta per urbem quaquaversum Granatas disruptas patrasse damna, & innumeras edidisse strages; ac quod nec fulmini quidem licitum, tot dirutas funditusque eversas spectarent domos: nec inveniri poterat locus ullus intra mœnia adeo securus, firmissimis licet concamerationibus præmunitus, qui delapsæ Granatæ pondus, & postmodum intus recluſi pulveris vi disruptæ, potentiam perferre valuisset.

Sed ut non nudis tantùm verbis rem meam stabilire videar, appono insignium duorum hujus temporis auctorum testimonia, qui Sylvaducensem, Bredanamque vidêre obsidionem, & præcipua quæque connotavêre. Primùm itaque Daniel Heinsius in Historia obsidionis Sylvaducensis sic de Granatis habet: *Nec utrisque dispar hostis, ita animis atque armis singula tueri, ut ne passum quidem, nisi vi majore ejectus cederet, aut de se largietur. Quæ inter nihil æquè ac ignita jacula terrere* (*malo punico in castris nomen*) *quæ nunc machinâ, nunc manu spargebantur. Negant quicquam sævius repertum, ex quo mortis titulos ingenio produximus. Correpti eâ tempestate tanquam fulmine mortales, cum murorum aut domorum partibus impellebantur. E quis unum machinator destinato ictu cum librasset, arma, vasa, vestes, aliaque in aërem rotata advertêre nostri, neque dubitatum, quin armamentario ex usu incidisset. Quæ ab hoste quamdiu ad externa munimenta, aut succinctum valli, optimum vitandis talibus secessum aditus pateret, fugâ aut receptu vitabantur.*

Huic simile quidpiam Boxhornius in Historia obsidionis Bredanæ in hunc modum de effectu Granatarum refert: *Pilis ferreis ignitis* (*bombas vocant*) *uno ictu ædes tres ad solum adflictæ. Nec minus Granatarum violentiâ noxæ erat, paucorum inter cædem, quibusdam velut miraculo præsentia inter discrimina servabis.*

Missos facio alios, quorum scripta testimoniorum de effectibus Granatarum plena sunt. Vivos appello fædifragos Moscovitas, qui fatebuntur omnino, cùm negare nullatenus possint, unà cum tanta exterorum auxiliantium manu, ad Smolensicum albæ Russiæ nobile propugnaculum prius obsessores, deinceps obsessi, ad annum Christi supra millesimum sexcentesimum trigesimum quartum, quid Granatæ in castris suis tot mensium spatio absque ulla intermissione, ex obsidionalibus Lithuanorum munimentis projectæ effecerint, & quanta intulerint damna. Sed taceant illi licet, quos virtus nostra, & mutos, & omnis prorsus rationis inopes ita effecit, ut in hunc usque diem tanquam fulmine icti, amentes atque attoniti, ne mutire quidem valeant adversus victricia nostratium arma, suamq; impotentiam confiteri. Nota res orbi universo, Pyrobolica hæcce fulmina tantùm illis eo tempore intulisse calamitatis, ut barbari ne in visceribus quidē terræ ad altitudinem multorum pedum sese defodientes, securè latitare potuissent. Plurimis tandem aliis etiam, indies accendentibus malis, quæ & vires, & animos illorum penitus enervaverant, victricibus Invictissimi Felicissimiq; Regis nostri MAGNI VLADISLAI IV pedibus, tam insignia gentis, & omnē apparatum bellicum (quem multòrum annorum spatio, non in nostram, sed propriam paraverant perniciem) quàm & immani atrocitate efferatas cervices, submittere; & sanguineis planè lacrymis, ut securos ac incolumes, bonis omnibus, ornamentisque spoliatos, domum redire, utque macilenta, & rida, miserrimos duntaxat trahentia spiritus corpora, in patrio reponere solo,

&

& jamjam labentia oſſa non in aliena diffundere arena noſtri paterenrur, implorare coacti ſunt.

Verùm nihil obſtat quominus obſeſſi etiam ad demoliendas, disjiciendaſque oppugnantium varias moles, & machinamenta, atque (licet impari paſſu) inferenda hoſtibus damna, Granatas omnis generis adhibeant: Id autem unico obſidionis toto orbre celeberrimæ Oſtendanæ exemplo, palam eſt, & ſuperius dicta magis confirmantur. De hac ſic noſter annalium ſcriptor Paulus Piaſecius Epiſcopus Præmislienſis ad annum Chriſti ſupra milleſimum ſexcenteſimum primum: *Ac maximè illo initio certabatur jaciendis utrinque machinarum vi pilis ignitis, quæ nullo loco civitatis ſecuros obſeſſos conſiſtere ſinebant, continuò & crebrò inſtar denſorum fulminum pervolantes, nempe quæ majori ſæpius, quàm minori in uno menſe in civitatem* 50000, *& ex civitate* 20000 *numero intorquebantur.*

Sed quid ego plùra in rem meam converto exempla? in recenti adhuc multorum verſantur memoria tot famoſiſſimæ nuper per Hiſpaniam, Galliam, Italiam, Germaniam, Poloniam, (ut jam Belgium Martis palæſtram, utpote cæteris propter eximiam tractandorum armorum peritiam, incomparabilem Regionem, miſſum faciam) totam fere Europam obſidiones, ex quarum ſucceſſibus, decantatiſſimum illud eſt apud omnes probos noſtræ militiæ cenſores, Granatas ſummo ſemper & obſeſſis fuiſſe exitio, peſtemque civitatum planè incurabilem, pernicioſiſsimamque; & obſidentibus non exiguo periculo, & modico damno; quamvis iſti facilius illarum ictus evitare, & declinare valeant.

CAPVT V.

De Globis Incendiariis ſeu Ignitis, quos Galli *Boulets a feu*, Itali *Palle di fuoco*, Germani *Ernſt & Feuvverkugelen*, Belgæ *Vijerballen*, nos verò *Ogniſte kule* dicimus.

Globorum ignitorum longè prius quàm Granatarum apud artis meæ cultores inventum eſt, atque ideo priorem illis, ſuperioremque jure merito locum obtinere deberent. At cùm novas indies jugi cogitatione, & aſsiduâ praxi minimè ociantes Pyroboliſtæ, tam bellicas quàm recreativas comminiſcantur machinas: & ut in cæteris ſcientiis, artibuſque mechanicis, nova ſemper reperta veteribus excluſis, priorem poſtulent locum; tanquam illis nobiliora, perfectioraque, quia nova ſunt; eam etiam ob cauſam globi igniti, quodammodo Granatis poſtponi, & vileſcere, minuſque uſui eſſe cæperunt. Cùm tamen in rebus bellicis non omninò inutiles, toties repetita praxis illos eſſe convincat; ideo poſteriori licet Granatis loco, illorum conſtruendorum varios modos, & multiplices formas, quales & nunc, & olim in uſu fuerant, deſcribemus, & elegantibus figuris expreſſas proponemus: ſed priuſquam illorum varias ſpecies enumeremus, formas diverſas videamus, quas illis poſtmodum accommodabimus.

Quod formam Globorum ignitorum ſpectat, hæc varia ac multiplex aſſignari poteſt: uſitatior tamen ſphæroidis, & ſphæræ eſt. Sed cùm iſti globi ex telis linelis triliceis, aut aliis denſioribus, & firmis conſtrui ſoleant, utque illas figuras acquirant, parandi ſunt primùm certo artificio modelli quidam (Germani *muſter* vocant) ad quorum formam ſcindendæ ſunt telæ

& poſt modum conſuendæ, ut ſaccos vel oblongos, ut ſunt ſphæroides, vel rotundos ut ſphæræ, referant, qui poſtea materiis ignitis, variiſque Pyrobolicis flagris infarcientur.

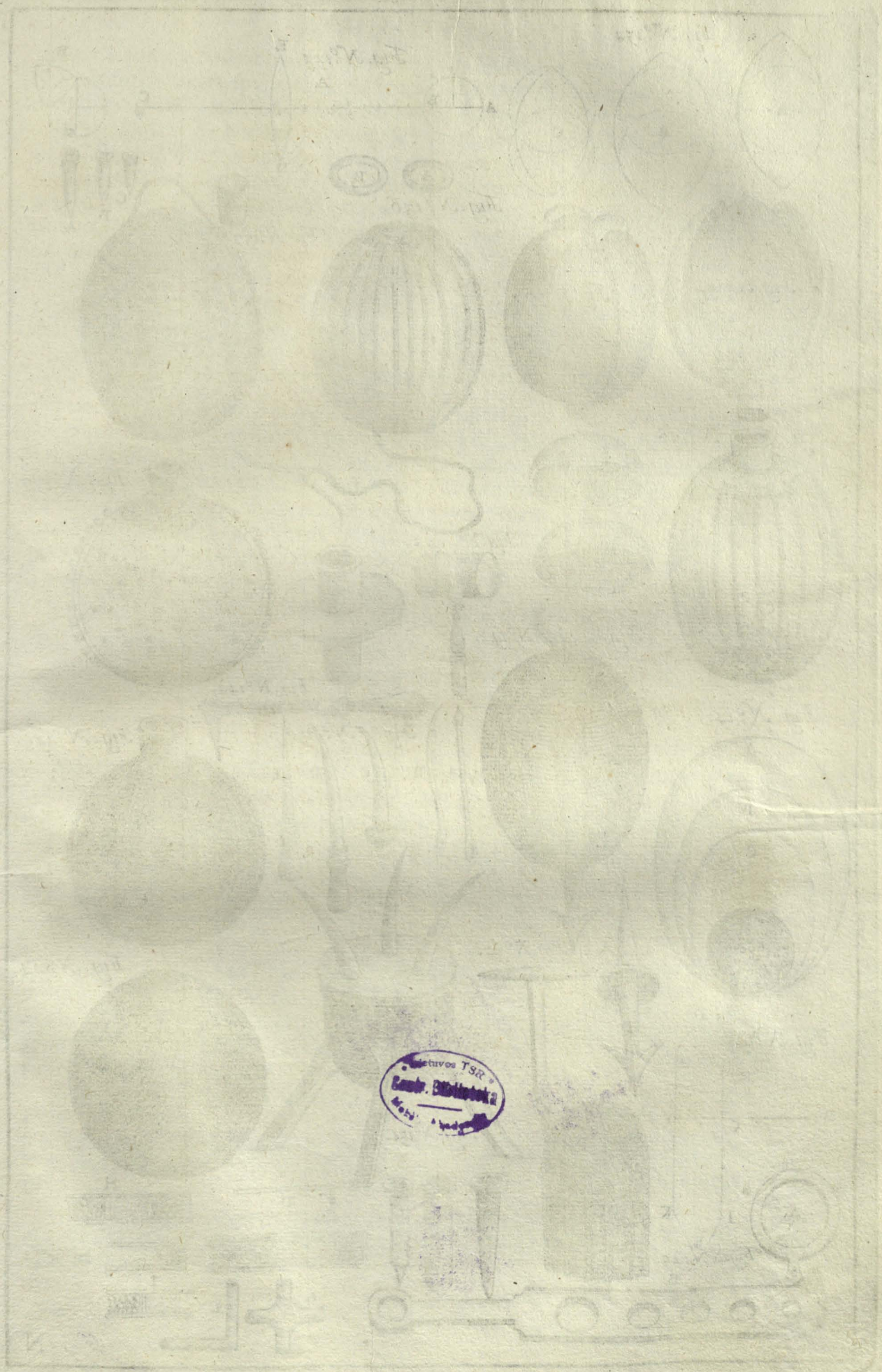
Oblongi ſacci ſphæroidem mentientis modelli plurimis modis præparantur: ex his quinos hîc loci dabimus; ac primò quidem. Sume diametrum orificii mortarii illius ad quod globum ignitum præparare vis: hanc in plano aliquo poſitam ſeca quadrifariam: & ut in figura ſub Num. 130 vides poſito uno circini cruere in extremitate diametri, nempe in B, alterum ejuſdem crus extende ad punctum terminans tres quartas diametri nempe ad C; & hac circini aperturâ deſcribe circuli arcum D E. Rurſus firmato uno circini crure in puncto C, per diametri extremitatem duc alterum arcum D B E, interſecantem priorem in D, E: atque hac arte deſcribes figuram oblongam, duobus circuli arcubus æqualibus comprehenſam D C E B, quæ erit modellus ad globum ignitum oblongum formandum. Iamque ejuſmodi quatuor portiones ex tela linea ſcindito, & conſuito firmiter; habebis ſaccum inanem, qui poſtea repletus referet ſphæroidem.

Secundus modus eſt eadem formâ conſtruendorum globorum ignitorum, iſte. Diametrum mortarii, ut & ſupra dictum, primùm divide in 4 partes æquales, ut in Fig: Num: 131 apparet: tum prolongatâ diametro AB uſque in C, ut A C ſit dupla diametri A B, & hanc quoque prolongationem pari ratione in 4 partes diſpeſce, ut tota A C 8 æqualibus conſtet portionibus. Sume poſtea circino $\frac{1}{8}$, & ex A, uno extremo rectæ A C, versùs C, deſcribe arcum circuli; & rurſus deſcribe alterum ex C, priorem interſecantem in E, & D; habebiſque alterum modellum, qui eſt $\frac{1}{8}$ portio globi oblongi. Juxta hujus formam ſcinde ut prius ex tela, ſex tales portiones, & unà conſue.

Figura Num: 132 exhibet triplicem modelorum formam. Primam quidem ſub lit: A deſcriptam diametro circuli pro radio arcuum ſumptâ; alteram ſub lit. B circumſcriptam duobus circulis ſeſe mutuo interſecantibus, quorum diametri ſunt æquales mortarii diametro, ad quem globus ignitus conſtrui debet; denique tertiam inſcriptam iiſdem circulis, Omnes autem iſtæ figuræ dant modulos ſaccorum oblongorum diverſæ formæ, ubi ex tribus ejuſmodi portionibus fuerint conſuti.

Perfectè autem rotundorum globorum formandi ratio hæc eſt. Diametro orificii mortarii biſectâ, deſcribe circuli peripheriam. Hanc poſtea in 4 quadrantes partire: & rurſus unum ex his trifariam divide. Duc deinde rectam, in qua pone partes æquales 19 tales, quales in circuli quadrante ternas inveniſti. Ut in Fig: Num: 133 ſub lit: A, A B eſt diameter circuli; B C verò recta, conſtans 19 partibus æqualibus, ex quibus una æquatur trienti quadrantis circuli, ſuper diametro A B deſcripti. Super hac recta, poſito uno circini crure in B ejus extremitate, alterum extende uſque in undecimum punctum, ita tamen, ut dena tranſmittas ſpatia, & duc circuli arcum. Converſo poſt modum circino, & firmato uno ejus crure in altera extremitate ejuſdem lineæ, duc arcum converſum, priorem interſecantem in E D; & acquires modellum pro globo ſphæram referente. Ac ſi ejus formæ duodecim portiones ex linteis ſcindas, & ſimul conſuas, habebis ſaccum perfectè rotundum.

Appono quoque & alterum modum in eadem Fig: ſub lit: B, formandi modelli pro globo ignito rotundo, quem & Diegus Ufanus Tractatu 3 cap: 19 ſuæ



Lietuvos TSR
Centr. Bibliotekos

Fig. N°. 132

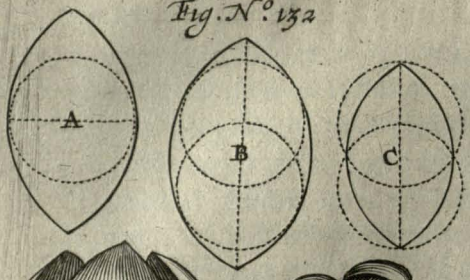
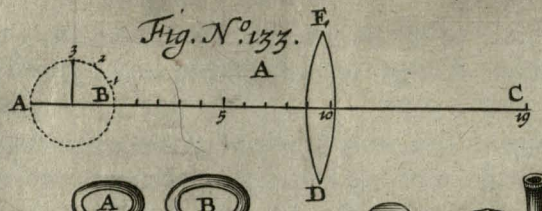


Fig. N°. 133.



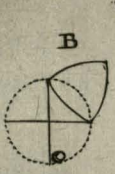


Fig. N°. 136.

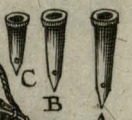


Fig. N°. 137.

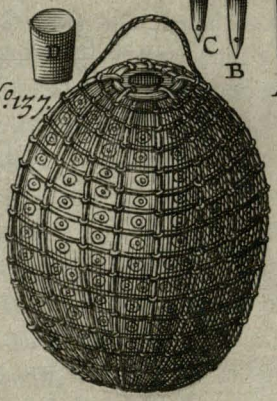


Fig. N°. 134.

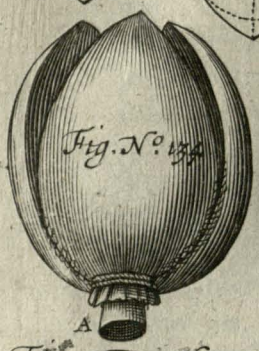
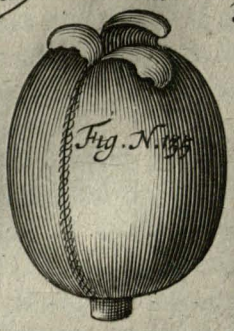


Fig. N°. 135.



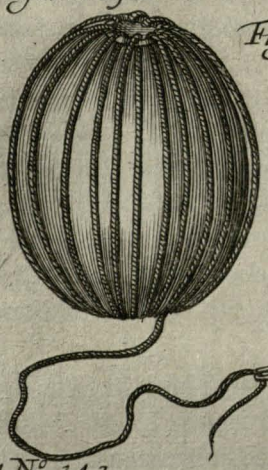


Fig. N°. 138.



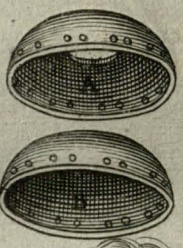


Fig. N°. 139.

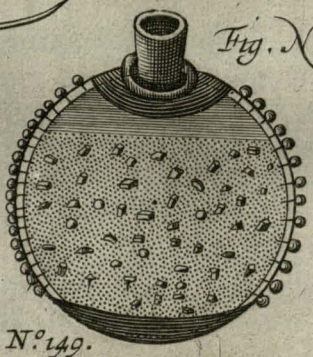


Fig. N°. 142.

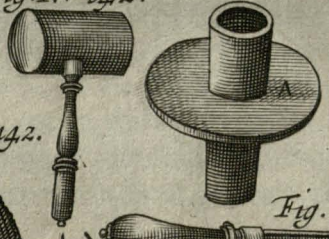


Fig. N°. 142.

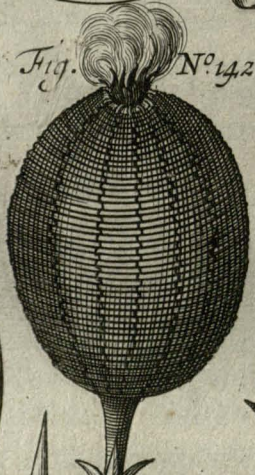


Fig. N°. 149.



Fig. N°. 141.

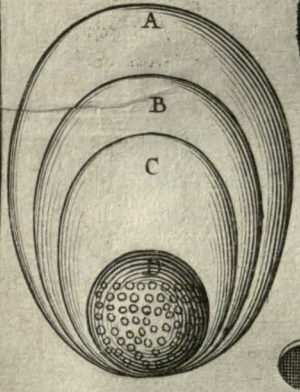


Fig. N°. 150

Fig. N°. 140.

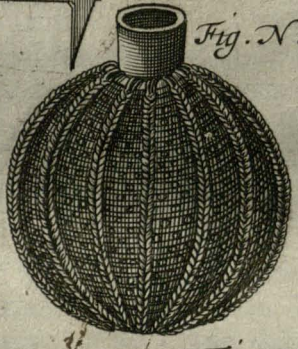


Fig. N°. 147.

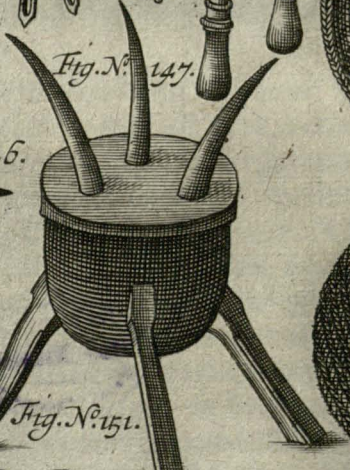


Fig. N°. 146.



Fig. N°. 144.

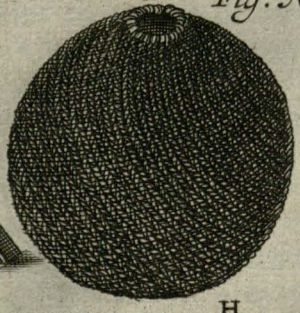


Fig. N°. 143.

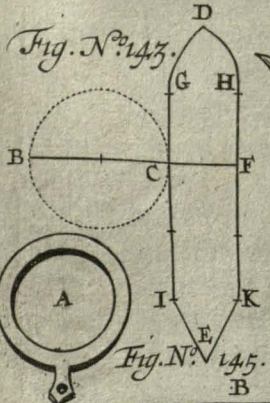
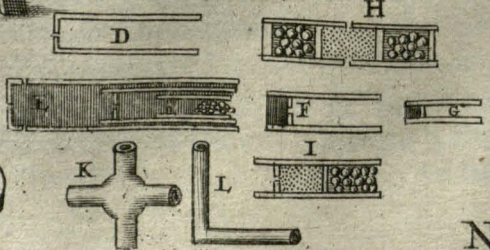




Fig. N°. 145.

Fig. N°. 151.



N

19 ſuæ Artilleriæ deſcribit in hunc modum. Ductâ diametro orificii mortarii, & ſuper ea deſciptâ circuli peripheriâ; nec non & in 4 quadrantes eadem divisâ, ductâ alterâ diametro priorem ad angulos rectos in centro circuli interſecante, ex binis punctis diametrorum, ubi peripheriam circuli tangunt, & quadrantem ejuſdem reſecant, ad intervallum ſubtenſæ quadrantis circuli, deſcribantur bini circuli arcus, ſeſe ad verticem mutuo interſecantes; tum & ex puncto interſectionis, eadem aperturâ circini deſcribatur tertius circuli arcus, complens figuram, triangulum ſphæricum æquilaterum referentem. Jam ad formam hujus modelli octo portiones ex linteo ſciſſæ, & dextrè ut requirit ordo conſutæ, facient ſaccum ſphæræ in modum rotundum: quomodo autem iſti ſacci conſui debeant, monſtrant diagrammata Num: 134 & Num: 135.

Compoſitiones ad globos ignitos onerandos.

Quamvis omnes illæ compoſitiones quas ſuperius ad onerandos globos aquaticos præſcripſimus, commodiſſimè & globis ignitis quoque inſervire poſſint, cùm tamen hîc aliquantulò vehementiores requirantur, & quæ longiſſimas eructent flammas, ſcintillaſque ignitas projiciant gandiores; ut ignem ſuffocare & extinguere volentibus difficilem fiat acceſſus. Dabimus igitur alias quoque, & præparandi modum, atque experiendi bonitates illarum, certam monſtrabimus methodum.

Compoſitio 1.

Pulveris triti ℔ 10, Saliſnitri ℔ 2, Sulphuris ℔ 1, Colophoniæ ℔ 1,

Compoſitio 2.

Pulveris triti ℔ 6, Saliſnitri ℔ 4, Sulphuris ℔ 2, Vitri pulveriſati ℔ 1, Antimonii crudi ℔ ß, Camphoræ ℔ ß, Salis Ammoniaci ℔ 1, Salis communis ʒiiij.

Compoſitio 3.

Pulveris triti ℔ 48, Saliſnitri ℔ 32, Sulphuris ℔ 16, Colophoniæ ℔ 4, Ramenti ferri ℔ 2, Serraginis abjetinæ, aut pineæ in aqua ſalnitroſa decoctæ & ſiccatæ ℔ 2, Carbonum betullæ ℔ 1.

In omnibus iſtis compoſitionibus primùm pulvis pyrius ſubtiliter teratur, & cribretur: reliquæ verò omnes mediocriter. Namque ſi in ſubtilem redigerentur pollinem, ſcintillas exiguas, & cum pauco ſtridore, nec longè nimis in ardendo pervolantes, evomerent. Et è converſo, ſi ex prægrandibus conſtarent granis, una materia alteri difficilè incorporaretur, jungereturque, ac propterea, cùm ſingulæ propriis tantùm, nec ſimul unitis viribus arderent, facilè quoque conceptum ignem remitterent, priuſquam ille totam abſumeret compoſitionem. Habenda igitur ratio in terendis, molendis, cribrandis, miſcendiſque materiis: experimentum autem bonitatis compoſitionis cujuſlibet hoc modo capies.

Sume cavam fiſtulam ligneam, aut papyraceam, cujus altitudo ſit ex palmi ſemiſſe; foraminis verò latitudo ſit digiti unius. Hanc reple compoſitione, & incende poſtea; atque ſequentia obſerva ſigna.

Si eructaverit flammam altam unum palmum, duplam nempe altitudinis fiſtulæ oneratæ.

Si latè quaquaverſum ſtridentes, crepitanteſque cum murmure quodam ſparſerit favillas; & quæ ſuper corium timpani decidentes, transforent vel tranſurant illud.

Denique ſi duraverit in ardendo per tempus,quo quiſpiam non feſtinanter Symbolum Apoſtolorum recitare poſſit.

Hæc omnia ſi obſervaveris ſigna,optimè temparatam concludes eſſe mixturam; & ſecurè non globos ignitos duntaxat, ſed & Haſtas, Clavas, Serta, Coronas, Sagittas, Circulos, Saccos, Cylindros, & Tubos, cæteraſque pyroboliças machinas, maſſas, & arma, (de quibus ſequenti libro multa dabimus) onerare poteris. Lentam verò, vel vehementem, & violentam compoſitionem, facilè corriges,additione violentæ, vel lentæ materiæ. Nihil quoque oberit, ſi omnes illas compoſitiones oleis aliquibus reſperſeris; ut & melius comprimi queant; & ubi in humidum delapſæ fuerint machinæ, ignis non illud pertineſcat, ſed univerſam abſûmat materiam. Præparatis verò jam compoſitionibus,globos ignitos variarum ſpecierum, ſequenti modo conſtrues,& onerabis.

Globorum ignitorum Species 1.

Iſta ſpecies prima globorum ignitorum, requirit ſaccum lineum oblongum juxta ſuperius tradita paratum: qui primùm aliquâ ex præcedentibus compoſitione repleatur uſque ad verticem; comprimendo,& vehementibus ictibus contundendo materiam inditam, quàm maximè fieri poterit, ut lapidis quaſi nanciſcatur duritiem. Tum epiſtomio ligneo in orificium globi inſerto, ſume duos annulos ferreos: quorum unus qui ad orificium globi ponendus eſt, (qualem in figura Num: 136 ſub lit: B cernis) ſit ex $\frac{1}{7}$ diametri globi; alter verò ſubter globi fundum locandus, habeat per diametrum latitudinem $\frac{1}{8}$ ejuſdem diametri globi: iſtius forma eſt in eadem Figura ſub litera A.

De proportionibus annulorum ad omnium ſpecierum globos ignitos accipe quæ ſequuntur ex Pyrotechnia Brechtelii. Ad globos centenarios ſeu 100 ℔ pendentes annulus ſuperior ſit latus per diametrum $3\frac{1}{2}$ uncias: inferior verò 3 uncias: craſſities utriuſque ſit ex $\frac{1}{4}$ unciæ. Ad globos 75 ℔, latus ſit ſuperior annulus 3 uncias: inferior verò $2\frac{1}{2}$ uncias. Ad globos 50 ℔ latus ſit ſuperior annulus $2\frac{1}{2}$ uncias: inferior verò 2 uncias: craſſities utriusque ſit paulò minor quàm ſuperiorum. Ad globos 25 ℔ annulus ſuperior latus ſit 2 uncias: inferior verò $1\frac{1}{4}$ unc. Ad globos denique 15 ℔ annulus ſuperior latus ſit $1\frac{1}{2}$ unc: inferior verò $1\frac{1}{4}$ unc: Ad majores globos,nempe 125, 150, & plurium etiam labrarum, quoties 15 ℔ globus quiſpiam ponderoſior fuerit, toties uterque annulus $\frac{1}{2}$ unciæ in latitudine augeatur: intermediis verò globis ſic proportionati adhibebuntur annuli, ut inter majores,minoreſque medium teneant, utque maximè congruum videbitur. Idem de craſſitie quoque eorundem tenendum: quoties enim magis, minuſvè ponderoſiores dabuntur globi, toties vel addenda, vel minuenda juxta judicium oculorum craſſities eorum erit. Cæterùm quòd hîc dependere diximus globorum, intelligendum eſt, cùm diameter orificii mortarii ad quem globum præparas,regulâ Calibrę,ad calibrandos globos lapideos accommodatâ, menſurata, tot vel tot libras monſtraverit; quod in ſequentibus diligenter obſervandum.

Jam verò ſumptis duobus annulis, unum ex illis colloca ſupra orificium globi, alterum verò fundò ejuſdem ſuppone, ut è directo unus alteri reſpondeat. Cape poſtea funiculum benè tortum,& firmum, cujus craſſities, annulorum craſſitiem non ſuperet; longitudinem verò habeat ſex vel octo ulnarum,plurium paucioremvè. Tum religato uno ejus extremo ad alterutrū ex annulis, & altero per foramen acus (ut in eadem figura apparet) trajecto,

cto, creberrimis quantùm fieri poterit per ſuperiorem inferioremque annulum, modò ſurſum, modò deorſum; tum poſtea etiam tranſverſum in omnem circuitum, vincito conſtringitoque firmiſſimè globum: ut ſic variis implicitiſque, ordinatis tamen, ligamentorum connexionibus, ſcanſorias ſcalas, vel rete, aut telam areneæ, vel etiam fictos in ſphæris Geographicis meridianos, paralleloſque referant catenati illi in ſuperficie globi funium complexus; quod in fig: Num. 137 luculenter patet.

Ut autem commodius poſſit ligari globus, habes ſellulam ligneam ſub Num. 147, ad id opus per oportunam: ſuper qua inter tres illas incurvatas perticas ſupernè divaricatas, infernè verò coarctatas, locato globo, facilè quaquaversùm funiculos circumduces. Ad ſolvendos verò ligamentorum nodos, ſi quando minus docta erraverit manus, vel feſtinans inoptata & non neceſſaria fecerit vincula, damus figuras variorum inſtrumentorum: è quibus in ſchemate Num: 150, ſub lit. C, eſt pars adverticem acuta de cornu cervi reſecta; ſub lit: D clavus ferreus teres lunatus; alter vero fibulæ inſtar rectus ſub lit: E; ſub eodem quoque numero acus cupreas literæ A, & B, monſtrant,

Ubi juxta præmiſſa globum ligaveris, nil amplius reſtat, quàm ut ictus ferrei in globum mittantur: quod auxilio ferrei mallei roſtrati ſub Numero 149 depicti, & terebræ, cujus forma ſub Numero 146 facilè præſtabitur. Priuſquàm tamen id fiat, dicenda ſunt nobis quædam de ictuum proportione, poſtmodum impactione, atque onerandi modo: quia iſtorum in ſequentibus perquam neceſſarius, & frequens uſus futurus eſt.

Et ratione ſuadente, & experientiâ rerum magiſtrâ comprobante, triplices inæqualis, & diverſæ longitudinis ictus ferrei, vel cuprei ad globos ignitos parari ſolent. Primum inter duos alios longiſſimum exhibet tibi figura Num: 137 lit: A notatum; medium ibidem lit: B; breviſſimum verò lit: C, Hujus inæqualitatis ratio ex ſequentibus patebit: longitudinis verò illorum iſtæ regulæ ſunto.

Diameter globi igniti quadrifariam ſecetur; ejus $\frac{1}{4}$ erit longitudo primi ictus abſque cuſpide. Secundus ſit ex $\frac{8}{10}$: tertius verò ex $\frac{6}{10}$ longitudinis primi ictus. Vel ſi ex latitudine orificiorum ictuum longitudines proportionare lubet, hæc notato.

Ad globos ignitos centenarios ſeu 100 ℔ lapidis in diametro habentes, parentur ictus ex laminis ferreis vel cupreis intubos verſis, glutine metallico optimè ferruminati, & deſuper ad orificia annulis præmuniti: quorum orificii diameter ſit unius unciæ plumbi; longitudinem verò habeant ſex diametrorum ſuorum orificiorum: id autem de longiſſimis ictibus intelligendum eſt; nam medii ictus $5\frac{1}{2}$; minimi vero 5 diametros ſuorum orificiorum altitudinem habebunt. Ad ſequentes minores globos minuantur quoque ſenſim diametri glandium, & juxta modò dictam methodum longitudines quoque ictuum proportionentur: hoc tantùm obſervato, ut glandes plumbeæ, quæ ictibus ad globum ignitum pondo 25 ℔ inſervire debent, pendant ſemiſſem unciæ: ad reliquos rurſus globos, nempe 20, 15, & 10, ℔ (nec enim iſtis minores parandi ſunt) glandes plumbeæ ad minimum ſint pondo 2 drachmarum; ictuum verò longitudinis ratio præſcriptis reſpondeat.

Paratis ut dictum ictibus, ſume illum malleum roſtratum, & inter funiculorum nodos, ubi vacua remanſêre ſpatia, in globum violenter adacto, ope alterius mallei lignei ſub N° 148 depicti, fac foramina, & ictus inſere, eo ordine, ut longiſſimi medium globi, infra & ſupra diametrum occupent; ſub his

fun-

fundum versùs breviores; denique breviſſimi circa orificium globi, ad longiſſimos uſque excurrant: præcavendo nihilominus, ne iſti nimis propè orificium ponantur; prævenirent enim illorum effectus deſtinatum tempus. Tum & id etiam diligenter obſervandum, ne ictus unum eundemque omnes ſitum habeant; ſed variè diſponantur: ut nempe illorum foraminula accenſoria alternis vicibus modò ſurſum, modo deorſum, modò dextrorſum, ſiniſtrorſumque invertantur: id autem eam vel maximè ob cauſam, ut non plures ſimul, ſed pauci, & per intervalla, unus poſt alium exonerentur.

Contingere verò perſæpe ſolet, ut globus ignitus propter vehementem materiæ compactionem plures ictus reſpuat, nec intro recipere velit, qui tamen illi neceſſario ineſſe debent: tum hoc in paſſu facto primùm foramine illo malleo roſtrato, poſtmodum terebrâ, cujus figuram habes ſub Num: 146, aut aliâ quapiam tantum extrahe materiæ, quantum ictus corpulentia poſtulat, ut ejus occupet locum.

Simul atque jam omnes indideris ictus, onerabis eos eâ pulveris optimi quantitate, quæ altitudinem trium diametrorum orificii ictus obtineat; & glande plumbeâ ſuper impoſitâ, reliquum vacui quod fuerit, ad ſumma uſque orificii ictus labra, vel papyro, vel ferragine ligneâ, vel ſtuppâ explebis, & diligenter obturabis orificium ictus.

Tandem in annulo ſuperiori fac foramen accenſorium globi, ſciſſo in crucis, aut ſtellæ formam linteo. Sed, neque unum duntaxat requiritur ejuſmodi foramen; immò plurimùm proderit, ſi circa majus medium quod ferreus annulus ambit, ad diſtantiam unius palmi, tria minora foramina in triangulo æquilatero fiant: id autem eam vel maximè ob rem, ut eò facilius ignem concipiat intus recluſa materia, & ubi in hoſtem projectus fuerit globus, difficulter flamma reſtingui poſſit, ſuperinjectis ab audaculis vel coriis madidis, vel ſaccis lineis, aut ſtoreis paleis etiam madidis repletis, & poſt modum vel terrâ, vel limo, vel cinere, vel ceſpitibus obruto globo.

Hoc jam igitur modo conſtructo igneo globo, neceſſe quoque eſt ut illi natabulum præpares; quod Germanis Pyroboliſtis quamvis impropriè *tauff* dicitur, & *ernſtkugel tauffen*, id eſt baptiſma, & baptiſare globum ignitum. Id autem quomodo fiat, jamjam expono.

Habeas primùm annulum ferreum, vel ligneum, cujus foramen mortarii orificio, ad quod globum illum conſtruis, æquale ſit. Hujus figuram ſub Num: 145 litera A monſtrat: ibidem quoque eſt & tabella lignea, vel cuprea, aut ferrea, in qua plurium mortariorum orificia diverſæ latitudinis, & ambitus, ſunt deſignata, & perforata. Utrumque inſtrumentum percommodum eſt ad explorandas magnitudines globorum, ut non impeditè in mortariorum concavitates immitti queant; ubi & funiculis ligati, & ſequenti materiâ circumdati fuerint.

Sumito poſtea Picis nigræ partes 4, Colophoniæ partes 2, Olei lini, vel Therebynthinæ partem 1: & in caldario, vel olla fictili vitreata ſuper candentibus prunis liquefacito, & benè miſceto omnia. Poſtea in remotam ab igne materiam, pulveris triti tantùm indito, ut aliquantulum denſa, & ſpiſſa fiat. Immergito deinde globum, ſuper funem pendulum uſque ad accenſoria foramina, (quæ epiſtomiis ligneis occluſa ſunto) in materiam liquefactam; & undiquaque ſtuppâ lini, vel canabis contegito, ut nihil vacui, aut inæqualis in globi ſuperficie remaneat, nec nodi funiculorum protuberent.

Experire poſt modum quo modo globus foramini annuli congruat, & quo-

quomodo illum tranſeat: namque ſi nondum juſtam habeat craſſitiem, iteranda illa immerſio eſt, & copioſior ſtuppæ involuta danda, quoad æquam adipiſcatur magnitudinem; utque per annuli foramen tranſeat non impedità. Globi eo modo totaliter jam præparati habes figuram ſub Numero 137: ſitque jam ſatis de hac globorum ignitorum ſpecie, nunc alias quoque videamus.

Species 2.

Saccus lineus oblongus, vel ſphæricus, juxta aliquem modum ex ſuperius deſcriptis factus, parando hujus ſpeciei globo neceſſarius eſt, in quem primùm Granatas aliquot manuales, ſex nempe vel octo, aut plures etiam numero, jam totaliter præparatas, & cum ſuis tubulis, iiſque quàm breviſſimis, imponito; obvertendo illorum orificia in globi fundum, ut ad literam C in Fig: Num: 138 videre eſt. Infundito poſtea materiam onerando globo aptam, & ſolito more repleto globum, ut figuram vel ſphæricam, vel ſphæroideam obtineat. Fac deinde fieri laminas duas ferreas lancium in morem concavas: crebra quoque foraminula ad margines utraque lans pertuſa habeat: una verò ex illis quæ ſuper orificium globi ponenda eſt, ſupernè perforata ſit; utriuſque formam in eadem figura monſtrant literæ A & B. Tubus quoque ferreus iſti ſuperiori lanci aptandus, ferruminanduſque eſt: & poſtea lentâ materiâ, quam ad Granatarum tubos præſcripſimus, onerandus.

His omnibus ritè peractis, applicato lances illas ad globum, ita ut una deſuper, ſubtus altera adhæreat illi: & trajectis per marginum utriuſque lancis foramina funiculis, mutuo nexu firmetur utraque lanx, globuſque fortiſſimè vinciatur: denique in materiam liquefactam (cujus compoſitionem in ſpecie ſuperiori dedimus) immergito globum; & ſtuppâ contegito. Ictus ferreos deſuper, & in globi medium indere quoque poteris; ſed diligentiſſimè præcavendum, ne dum impinguntur, Granatas offendant.

Species 3.

Cape ſaccum lineum, qui ſphæricam habeat figuram, ut & ipſemet poſtea globus ſphæram referat perfectam: quales etiam ſunt in Figuris Nº 139, 140, & 144. Hic oneretur primùm pulvere granulato optimo ad ⅓ ſuæ altitudinis: cui glandes plumbeæ, fragmenta ferri, & ſilicis, immiſceri quoque poſſunt. Reliquum globi uſque ad verticem, repleatur materiâ ad globos ignitos præſcriptâ: & poſtea duabus lancibus ferreis ſubtus, & deſuper aptatis, ligetur funiculis globus quàm optimè; idque in eam formam ut Fig: Num: 140 monſtrat.

Tandem præparato magnam copiam glandium plumbearum, pondo unius, vel ſemiſſis unciæ: ſingulis verò priuſquam ex matriculis tollantur, & frigeſcant, inſerito ſtilulos ferreos, aut cupreos tenues, & altos unum, duoſvè digitos. Hiſce totam globi ſuperficiem inter funiculorum ligamenta, foraminulis primum in globo factis, ſtipato, atque contegito; in illa foraminula ſtilulis glandium inditis. Denique tubo orificii lentâ compoſitione onerato, immergito globum in materiam liquefactam, ut & funiculi, & glandes illâ contegantur, nec uſquam protuberent, emineantvè. Tubi ferrei formam habes in Fig: Num: 140 ſub lit. A.

Species 4.

Horrendus iſte globus, quem nunc deſcribere aggredior, tantò majorem, copioſioremque ubi medios inter deciderit hoſtes, ſtragem edere ſolet, quanto minus reconditus in illo, ignotuſque ſperatur dolus. Cum enim miſeri obſeſſi ſimplicem ignitum exiſtimantes decidiſſe globum, more ſolito ſuffocare flammam,& arenâ, limo, aut cinere, vel hiſce ſimilibus obruere globum geſtientes, accurrunt proprius, tum eo vel maximè tempore, mortale ſuum evomit virus; proximèque aſtantes vel enecat penitus, vel plurimis mutilatos artubus ſemineces, bello non amplius utiles reddit, atque idoneos. Sed neque ſemel duntaxat, immò quaternis repetitis vicibus, incautos, aut vitæ prodigos fallere novit. Conſtructio ejus hiſce comprehenditur regulis.

Sume diametrum mortarii ex quo globum ejuſmodi mittere cupis: & in quinque partes juxta rationem,ordinemq; cuborum diſpeſce: Id autem quomodo fiat jam ſatis ſuperque in prioribus libri primi capitibus dictum eſt: in gratiā tamen hujus egregiæ inventionis modum ſequentem appono.

Vide in tabella radicum cubicarum cap. 1 lib: 1 poſita, qualis numerus particularum magnitudine æqualium, cubo in ordine quinto reſpondeat; invenies autem 171. Divide jam diametrum orificii mortarii in partes 171 æquales. Cùm autem in eadem tabella, cubo primo 100 reſpondeant particulæ, igitur pro prima portione tuæ diametri ſecundum cuborum naturam ſecta, ſume ejuſdem $\frac{100}{171}$ partes æquales. In eadem tabella cubum ſecundum faciunt 125 particulæ; tot quoque numero ex eadem diametro pro portione ſecunda excerpendæ ſunt particulæ. Item pro tertia $\frac{144}{171}$; pro quarta $\frac{159}{171}$; quoniam hi numeri cubo tertio,& quarto conveniunt; (quanquam quarta portio ſigillatim ſumenda non eſt; ſed in quinta & ultima reliquenda,idque ob rationem inferius dicendam.) quinta denique eſt ipſamet integra diameter conſtans 171 particulis.

Porro ex modò inventis tuæ diametri portionibus, ſuper primam, ſecundam, tertiam, & quintam, tanquam ſingulorum globorum diametris vel integris, vel in partes aliquot diſſectis, (ut ſupra eodem capite docuimus) deſcribe figuras duabus circulorum portionibus comprehenſas: juxta quas poſtea tanquam modulos, ſcindes lineam telam ad ſaccos pro globis ignitis conſuendos;

In Figura Numero 141 poſuimus formam ejuſmodi globi, qui oblongus quidem eſt; attamen perfectè rotundum aptiorem judicamus. Maximus ſub lit: A tres minores complectitur: cujus diameter minor, ſeu craſſitiei menſura, eſt quinta portio, ſeu ipſamet diameter, vel latitudo orificii mortarii, ad quod globus iſte conſtruitur; ſecundi ſub litera B ſimilis diameter,eſt portio tertia; tertii ſub lit: C diameter,eſt portio ſecunda; quarti denique ſub lit: D diameter, eſt portio prima ejuſdem latitudinis orificii: omnes autem iſtæ portiones (ut ſuperius diximus) ſervant inter ſe rationem duarum mediarum continuè proportionalium,inter duas extremas:capacitates autem,ſeu corpulentiæ omnium iſtorum quatuor globorum, ſic ſe habent. Si primus globus, iſque minimus, qualis eſt ſub D,capiat igneæ compoſitionis libram 1, ſecundus globus duplum iſtius capiet; id eſt globum ipſum, qui capit 1 ℔, & præterea unam libram ejuſdem igneæ materiæ, quâ & ille minimus repletus eſt. Tertius iſto major replebitur tribus libris ejuſdem materiæ: ſed cùm ſecundum globum cui primus incluſus eſt.

capiat,

capiat, libram duntaxat unam ejuſdem materiæ, ut ad verticem repleatur, requirit.

Quartus & ultimus capax eſt compoſitionis igneæ ejus quantitatis quæ ſit pondo ℔ 5 : ſed etiam hic cùm globum tertium, qui minores duos comprehendit includere debeat; illi autem omnes unà trium librarium compoſitionis ejuſdem, menſuram receperunt, ideo pondo duarum librarum ejuſdem materiæ menſura, huic explendo ſatis erit: quòd autem plus aliis capiat igneæ compoſitionis, hæc eſt ratio. Tres illi minores in hoc quarto maximo reconditi, ubi jam hic diſruptus fuerit, ordine unus poſt alium in terra, aut alibi jacentes, inflammari debent; & effectus illorum velociores requiruntur, ut difficulter ſuffocari queant, ideoque parum materiæ lentæ ignitæ ad ſua orificia poſtulant, ut tantò celerius ad pulverem granulatum, delabatur ignis. At hic maximus cùm mortario projectus, non parum temporis per aëra volando ardendoq; inſumat; & ubi jam in humum deciderit, ut aliquantulum etiam priusquàm diſrumpatur idem continuet, opus habeat; ex hoc itaque quod quartus tribus illis major, ſuper quarta diametri mortarii portione deſcriptus globus, capere deberet, iſte quintus id ſibi vendicat.

Quantum ad conſtructionem, atque omnimodam iſtius globi cum reliquis in illo contentis præparationem attinet, hæc jam ſuperius tradita ſunt; ſed & hîc quoque reiteranda.

Primus itaque minimus eo onerabitur modo quem in ſpecie proximè præcedenti deſcripſimus: nempe replebitur ad $\frac{1}{7}$ ſuæ altitudinis pulvere granulato optimo; reliqua vero $\frac{6}{7}$ materiam igneam recipiet: extrinſecus verò firmiſſimè ligatus, glandes quoque plumbeas inſertas habebit; & picis loco glutine & ſtuppâ circumdabitur, munieturque optimè. Secundus verò ubi primum receperit; idque ita inditum ut illius orificium, è directo iſtius reſpondeat orificio, pulvere primùm granulato onerabitur, uſque ad verticem primi globi; reliqua verò portio eadem materiâ lentâ, Hic quoq; ab extra funiculis vincietur firmiſſimè, in inanibus autem ſpatiis inter funiculorum nodos, circa orificium, ubi lenta materia repoſita eſt, terebrabuntur foramina, & ictus cum glandibus plumbeis (breves tamen iſti eſſe debent, ut ad globum incluſum non pertingant) imponentur: inſernè verò ad pulverem granulatum glandes plumbeæ cum ſtilulis ſuis, vacua inter ligamentorum ordines ſpatia occupabunt: & tandem glutine & ſtuppâ, ut & ille prior loricabitur veſtieturque. Tertius, ſimilem, eandemque onerationem, & glutinis cum ſtuppa inductionem ſortietur. Ultimus denique qui maximus eſt, nil prorſus in onerando à ſuperioribus minoribus diſcrepabit; niſi quòd plures, eoſque longiores capiet ictus: ab extra verò glandibus plumbeis, ad eum quem pulvis granulatus intro reconditus, occupat locum, inditis, totus in liquidam picem (quam ad id opus idoneam parare ſuperius docuimus) immergetur: & ſi juſto minor ſit, ut orificium mortarii non benè impleat, bis, tervè eadem merſio iteranda: reliquum autem ſtuppæ bona quantitas, eadem liquefactâ materiâ imbuta, præſtabit, & ut res poſtulat, ſufficientem globo largietur craſſitiem.

Obſerva. In illis tribus minoribus in hoc tertio reconditis globis, duo aut tria orificia proximè ſibi adjacentia facienda, & pulvere minutiſsimè trito replenda ſunt; ut facilius arripiant ignem, qui difficulter poſtea extingui poſsit.

Species 5.

Solent aliquando ejuſmodi globi ex tormentis bellicis cannæ longioris in obſeſſarum civitatum eminentia ædificia lignea vel illorum tecta ejaculari: ſi ea ſcandulis, aſſeribuſvè ligneis, aut ſtramentis, vel harundinibus conſtrata, opertaque fuerint. Talibus tota Polonia, Lithuania, Ruſſia, Suecia, atque Moſcovia abundant: ſed & olim præter Hiſpaniæ, & Galliæ, plurimas civitates (teſte Cæſare) Romam quoque ſcandulis robuſteis 470 annis contectam fuiſſe auctor eſt Cornelius Nepos apud Plinium lib. 16, cap. 10: & Romuli caſam in Capitolio ſtramentis tectam ad ſua uſque tempora intactam permanſiſſe fatetur Vitruvius lib. 2, cap. 1: de qua Virgilius Æneid: 8, & Ovidius Faſt: 5. ſic cecinit:

Romuleaque recens horrebat regia culmo
Quæ fuerit noſtri, ſi quæris regia nati,
Aſpice de canna, ſtraminibuſque domum.

In tales inquam domos non incommodè globi igniti ex tormentis explodi poterunt: quanquam ſi nuſquam appareant, ſed tamen compertum ſit ejuſmodi domos, & tecta in loco obſeſſo haberi, commodius mortariis id præſtabitur.

Exempla hujus rei in obſidionibus noſtratibus plurima non deſunt; & toties iſti globi vel ex tormentis, vel ex mortariis in caſas obſeſſorum projecti, felicem, optatumque ſortiti ſunt effectum. Verſatur etiam nunc ante oculos meos Biala oppidum Severiæ munitum, firmumque ſatis, quod eodem ipſo anno quo Moſchovitæ ad Smolenſcum cum caſtris, omnique bellico apparatu, arbitrio victoris, Inviciſſimi ſemper MAGNI VLADISLAI IV, Poloniarum & Sueciæ Regis, ſeſe dedere ſunt compulſi, (ut ſuperius retulimus) obſederat magnanimus quondam, fortiſque heros, Princeps CHRISTOPHORUS RADIVILIUS, Palatinus Vilnenſis, ſummuſque exercituum Magni Ducatus Lithuaniæ Dux: cumque illic omnia, ut peritiſſimus, exercitatiſſimuſque πολιορκητης faceret, frequentiſſimè etiam in viles illas caſulas, & tuguriola Moſchovitarum ſtramentis, ligneiſque ſectilibus tabulis tecta, globos ignitos mitti juſſit: qui tot ac tanta quaquaversùm obſeſsis intulerant damna, ut fulmina potius cœlo delabi optarent, & divinæ vindictæ facilius perpeti, & ſufferre mallent telorum inflictus, quàm humanarum inventionum, quibus fabuloſa Jovis fulmina æmulantur, experiri effectus: & quantumvis omnibus procurarent artibus, (quas tam barbaræ genti, benigna tamen parens natura largita eſt) ut noſtrorum Cyclopum opera redderent irrita, atque inania, & domorum ardentium reſtinguerent, ſedarentque incendia; nihilominus tamen majorem planè oppidi partem abſumpſerat ignis; expertique ſunt barbari, felicia ſemper eſſe tela quæ fabricat ars; tractat, vibratque virtus; nec cæca ſors, furorque, aut deſperata temeritas ſubminiſtrant; deſtinatque ignorantia.

Sed nec illud ſilentio prætereundum quod Iuſtus Lipſius globos ignitos, (quos ille candentes nominat, de quibus inferius dicetur; ſed ex noſtris chronicis habemus tales globos quales hic deſcribimus ea tempeſtate adhibitos fuiſſe) in quibuſdam Moſchoviticis atq; Livonicis oppidis, à Stephano Poloniarum Rege obſeſſis & captis, patraſſe narrat lib: Poliorceticon: *Iuvat notare & excerpere, ut conſtet pauca ævo iſto inventa (etſi aliter opinio eſt) pauca dico, quæ non ſint ab ævo illo meliore & ſapientiore. Ecce quàm novitia res habita, quòd Stephanus Poloniæ nuper Rex (planè inter magnos laudatoſque) Moſcoviæ, aut Livoniæ munimenta aliquot lignea, globis ſic candentibus im-*

immiſſis incendit & cepit. Cum barbarus ille quereretur, & fremeret, jus belli violari, & armorum decus pollui novâ fraude: ridentibus noſtris, & gaudentibus in ſucceſſu.

Aliquando etiam in præliis, conflictibuſqûe navalibus ad incendenda vela, & ipſasmet naves hoſtiles explodi ſolent iidem globi: ſed ad fundos illorum ex oppoſito foraminum accenſoriorum, firmantur ſpicula ferrea hamata, ut ligno infixi tenaciter adhæreant, illudque adurant: & ſi in vela deſtinentur, ubi ſpicula carbaſum perforaverint, neque tamen ipſimet globi (quod vix fieri poſſe crediderim, propter impetum vehementem pulveris globum è tormento ejicientis; commodiores verò longè ad hoc opus ſunt ſagittæ ignitæ, ex arcubus, aut manuballiſtis, mitiori longè impetu emiſſæ, de quibus poſtea) illam perrumpere, atque penetrare queant; ſed pondere deorſum urgente relabi cogantur; ut hamis irretiti propendeant, nec faciles ſint evulſu; ardendoque vela comburant. In quo paſſu nullum aliud ſupereſt remedium, niſi ut deductis, collectiſque velis, involuti ſuper tabulato navis ſuffocentur.

Forma ejus generis globorum eſt ſub Nnm: 142: Spiculum quoque hamatum in eadem Fig: ſub lit: A cernitur. Præparatio illorum ne tantillùm quidem differt, à tot dictis modis. Ictus ferrei glandibus plumbeis inſtructi commodè hîc quoque adhibebuntur, ut appropinquantibus ad ſuffocandum, difficilis, atque formidoloſus concedatur acceſſus.

Species 6.

Sequitur jam ultima ſpecies ignitorum globorum, non quidem ratione effectus ſed ratione formæ: quæ ſimilis eſt illi ſuperiori Granatæ veteri cujus capite ſecundo, hujus ſecundæ *partis* libri, mentionem fecimus, & figuram ejus Numero 115 delineavimus. Hæc ſpecies cùm paulò antiquior ſit, non amplius habetur in uſu; quod ad velocem per aëra meatum inepta videatur. Experimur enim abſque ulla contradictione corpora Pyrotechnica igneis violenter projecta machinis eò facilius impendentis aëris rumpere obſtacula, quò ad ſphæricam propius accedunt figuram: hęc autem cùm cylindraceæ proxima ſit; ideo ad tot rotationes, quæ explosi, dum per aëra feruntur, globi conficiunt, minus idonea cenſenda eſt. Sed de globis cylindraceis, & planos fundos habentibus inferius agemus; nunc verò conſtructio iſtius globi abſolvenda; idque ſequenti viâ.

Sumptâ mortarii illius cui globus ignitus (qualem in Figura ſub Num: 143 depictum vides) inſervire debet, ſemidiametro orificii, deſcribe in charta parallelogrammum, cujus latitudo tripla ſit altitudinis. Ut in Figura ſuperiori eſt deſcriptum parallelogrammum G I K H: ejus altitudo G H, vel I K, ęquatur C F ſemidiametro mortarii; id eſt ſemiſſi B C, quæ eſt mortarii diameter: altitudo verò G I, vel H K eſt tripla latitudinis; id eſt $1\frac{1}{2}$ diametri B C. Poſtea ex G, & H, ad intervallum GH deſcribe circuli arcus H D, & G D, mutuò ſeſe interſecantes in D: ſuper I K verò conſtrue triangulum ęquilaterum I K E,

Juxta formam hujus moduli ſcinde poſtea denſam firmamque carbaſum; quæ illius ſextupla ſit, ut circumferentiæ mortarii reſpondeat proximè: & conſue dextrè tam medii, quàm ſuperiorum, & inferiorum denticulorum commiſſuras; ad verticem nihilominus relicto foramine, per quod poſtmodum infundes compoſitionem, globumque onerabis: & tandem ligabis firmiſſimè, in eum modum ut in Fig: ſub lit: A conſpicitur.

Hæc ubi cuncta ritè peregeris, nanciſcetur globus ille formam cylindri,

humili tholo tecti. Basis ejus cum plana sit, planum etiam mortarii fundum requirit; qualem nos parte secunda Artilleriæ nostræ lib: de mortariis delineabimus.

COROLLARIUM I.

De Figuris variis Globorum Pyrotechnicorum, quæ nam ex illis tam impetus à potentia movente recipiendos, quàm ad cursum per aëra aptiores sunt?

Non desunt quidam, qui existimant globos planas bases habentes, minore pulveris quantitate, ad æquales, immò majores etiam in horizonte distantias, cum globis sphæram referentibus, projici posse: quod sic ex illorum sententia demonstrabimus, utemurque eâ palæstrâ quam ab illis didicimus.

Mortaria moderna quibus omnis generis globos Pyrotechnicos jacere quò libuerit solemus, cùm duorum diametrorum, immò unius & semis, vel etiam unius duntaxat, (nec enim breviores ullatenus concesserim,) diametri suorum orificiorum longitudinem habeant; pulvis in cameris illorum reconditus, dum per foculum machinæ immisso igni in flammam solutus tollit superincubantem sphæram, nequaquam (ut quibusdam placet) totis viribus adversùs tale pondus nititur, fundumque ejus apprehendit; sed per vacuum globi (quod Pyroboliſtis ventus dicitur; est autem spatium inter maximum globi circulum, & interioris mortarii, aut tormenti concavitatis circumferentiam) cùm illi liberrimus subito pateat exitus, multò libentius elabi amat, quàm superinditum levare pondus; quod non agit nisi coactus. Id autem ex eo, quòd quamvis superficies hemisphærii convexa, ad suam basim id est planum circulare duplam habeat rationem (juxta Archimed: prop: 30 de sphæra & cylindr: lib: 1) nihilominus tamen si ex omnibus punctis tot quot illa in basi illius hemisphærii concipi possunt, ducantur perpendiculares in convexam ejusdem superficiem, non dabitur illic major punctorum numerus perpendiculares terminantium, quàm in basi cui insistit hemisphærium. Illæ autem quò magis ab una media quę ex centro basis hemisphærii, in supremum ejusdem apicem educta est, in omnem circuitum recedunt, breviores sunt: adeoque unius illius duntaxat perpendicularis punctum in superficie hemisphærii convexa; si illud super plano aliquo locaretur, tangeret planum, & vicissim tangeretur à plano; reliquarum verò perpendicularium remotiora puncta, quòd illorum perpendiculares breviores media sint, immunes ab hoc redderentur. Itaque punctum contactus plani alicujus in hemisphærii superficie convexa unicum est. Hujus theorematis, & non omnino spernendæ Geometricę speculativę subtilitatis, plurimas diversas, sed tamen ad unum scopum collimantes demonstrationes reperies apud Clavium in prop: 15 & 16 lib. 3 Euclid; & apud Marium Bettinum Tomo 3 lib: 3 in Schol: 1 prop: Eucl: 2 lib. 3, & sequentibus, nec non etiam apud Theodosium Tripolitam lib: 1 Sphær: prop: 3.

Jam verò si potentiam motricem ignis in pulvere pyrio in flammam resoluto, corporis alicujus instar planam habentis superficiem sursum versùm ex sua natura ascendentis, & globum tangentis, moventisque concipiamus, in uno tantum puncto tanget illa globum, niteturque levare; itaque non tota & unita simul, sed portio ejus duntaxat aliquota: nam & planum quasi fa-

facies quædam eſt, in plura puncta diffuſa, quorum actiones, paſſioneſque ſeparatæ,& ſingulares ſunt, nec affectio medii puncti tangit extrema, & viceverſa; (id tamen juxta qualitatem materiæ corporis cujus plana ſuperficies,intelligendum eſt; quia quo illa denſior, ſolidiorque fuerit, propter viciniorem partium contiguitatem, quod uni parti illius accidit, id in alia ſucceſſivè propinquiora primum,tum deinceps remotiora,derivari magis neceſſe eſt,quàm ubi rarior,minuſque ſibi cohærens eadem fuerit) tum & in momento contactus plani cum globo, (quia corporis illius diſſident partes, propter raritatem) in plurimos circa convexitatem globi radios diſſipatur: qui cùm non agant directè,& perpendiculariter in reliqua ponderis ſphærici momenta in omnem circuitum per ſphæræ corpus circa ejus gravitatis centrum diſſeminata, ſuperficie ejuſdem comprehenſa, & contecta; ſed obliquè & refractè duntaxat; quòd ſuperficiès ſphæræ curua,obliqua,& lubrica ſit: radii autem perpendiculares fortiſsimi ſunt, quia natura ſemper agit per breviora; obliqui verò tanto fortiores, aut debiliores, quantò magis,aut minus,obliquius recedunt à perpendicularibus; quorum demonſtratio ex Vitellionis,aliorumvè opticis petenda. Igitur concludere quiſpiam porerit ſphæram non totis viribus à potentia motrice moveri; id eſt ineptam eſſe quam vis illa pulveris pyrii in machina bellica recluſi,& poſtea incenſi unitis ſimul viribus expellat,prorſumque moveat. Secus autem cum plana baſi globi agitur: nam cùm omnium perpendicularium puncta, quotquot ex tota corporis illius quod talem habet baſim ſuperficiè verticali (qualiſcunque tandem figuræ illa ſit) deſcendere in planum illud baſis imaginari poſsunt, ex æquo mediò puncto, quod in centro baſis eſt, interjaceant, & quaſi in rectas, numero infinitas lineas æquabiliter protenſas, quorum nulla eſt aliâ ſublimor humiliorvè, & extremæ partes à mediis ſurſum deorſumvè ſubſultando non recedunt, diſpoſita ſint; eamque ob rem motricis illius potentiæ planum cum talem tangit baſim, collectis quaſi in unum viribus agit in pondus corporis baſi innixi; quod ejus ſingulis momētis,ſingula etiam potentiæ motricis puncta, partes, aut radii,& ſubjecti loco, & objecti poteſtate ſint; & cum directè ac perpendiculariter in planum, & directum baſeos objectum incidant, juxta naturam ſolarium, aut alterius lucidi radiorum, in ſemetipſos redeunt; quod angulus reflexionis ſit æqualis ſemper angulo incidentiæ, ut optica docet. Itaque reſupini ſub ambitu baſis (cùm ad latera corporis, & machinæ cui corpus inditum eſt, aut per exigua valde, aut nulla ſanè radio alicui igneo ocioſè fugiendi concedatur via; quod baſis corporis omnes contegat, aut cogat in unum) vim illatam eâ qua pollent fortitudine reprimere,atque ulciſci meditantur, & denſati, collectique ſub corporis baſi,tollunt illud; unde non prius flammam ſpectare licebit ex orificio machinæ erumpentem, niſi poſt diſceſſum globi, idque non ambientem latera ejus; (quemadmodum cum ſphæricis globis agi videmus,quos circumdat,& involuit quaſi flamma, & brevi poſtmodum ſibi relictos, ad ſuam ſphæram ubi ejus quies eſt, recedit & avolat) verùm fundo adhærentem, ponduſque ejus bajulantem, & multo tempore in aëre ſociatam; idque juxta ſitum, ac elevationem ab horizonte machinæ.

Iam igitur ex dictis inferre minus conſideratus & feſtinans poterit pulveris potentiam quantulacunque illa eſt,in planam ſuperficiem fundi globi alicujus multò vegetius fortiuſq; agere, atq; quod violentiorem ſequitur actionem, celerius moveri globum,& ad diſtantias majores perferri; quod tota & integris, congregatiſque viribus, nec in multiplices à plano diſverberatis

&

& diſſipatis atomos operetur; quam in ſphæricam & convexam, ubi multum potentiæ deperditur, quantumvis multo major pulveris quantitas appoſita ſit, ut globum, cujus talis ſuperficies eſt, moveat, expellatque.

His ita breviter explicatis quæ vulgaribus atque plebeiæ opacitatis objectis hebetatæ mentis oculo inſpecta, veritatem quandam præſeferre videntur, conabimur pro modulo virium noſtrarum, ut omnes hoſce ſylogiſmos, globos cylindraceos, & planas habentes baſes, ſphæricis ad impetum à pulveris potentia impreſſum recipiendum aptiores, atque ad velociorem motum magis habiles, convincere volentes, male tornatos, atque incudi reddendos eſſe demonſtremus.

Ac primò quidem duo potiſſimum inveſtiganda nobis occurrunt: Unum, quid ſit illa potentia motiva, ex pulvere nata? quæ ejus proprietates, qualiteſq,? quomodo, & cur moveat? & quę forma ejus, ac figura quâ gaudet dum corpora tangendo movet, & pellit; in hoc verò tota illa opinio ſtabiliri videtur: Alterum verò eſt, ut demonſtremus ſphæram æquecapacem recipiendi impetus ad motum requiſiti à potentia movente, ac globos planas habentes baſes; immo etiam capaciorē, & omnium corporum eſſe apitſſimam ad motum; tum deinceps omnia reliqua corpora projectibilia, eo impreſſionis motuum eſſe capaciora, atque celerius ſumpto impetu, à potentia movente moveri inom ni medio, quo fuerint eorum figuræ ad ſphæricam propinquiores.

Quantum igitur ad primum: Generatio ſeu productio potentiæ motricis ex pulvere pyrio, nō alio referri poteſt, niſi id ignem in pulverem immiſſum, qui totam ejus ſubſtantiam, quod ſit ex ſua natura tranſmutabilis, tranſmutat in aliam longè ſubtiliorem, idque eam quæ ſibi ſimilis, atque maximè neceſſaria ad ſui conſervationem, & augmentationem eſt. Elementa enim omnia quoad fieri poteſt producunt & promovent formam ſuam, ubi validiora ſunt iis, quæ ab illis patiuntur; quia unicuique enti inſita eſt appetitio infinitatis, atque æternitatis. Hoc autem maximè verum eſt in igne, qui non appetit ſolum eſſ, ſed ſupereſſe, & ideo (ut Scaliger ait) cùm ſit princeps atque arbiter elementorum, auget imperium ſuum, perpetuo dominatu, ſegregans & congregans, & ſibi adſciſcens quantum poteſt, quæ ſuæ ditioni attributa ſecum avehat abiens ad ſedem ſuam. Et quemadmodum ex ligno terræ cineres, aquæ humorem, aëri halitum diſtribuit, ſibi quod ſuum eſt ſumit ac ſervat: non diſpari quoque modo agit cum pulverio pyrio, cujus cùm ſubſtantia tota planè ignea ſit, totam quoque in ſe tranſmutat; aut potius in aërem quendam igneum, cujus omnem ferè quantitatem (exceptâ tantum quadam perexiguâ fumi, & fuliginis portione, ex caronibus, & terreſtri quadam materia ſulphuri, & ſaliſnitri non benè purgatis adhęrente, procreata, quam poſt deflagrationem pulveris, interiori machinarum bellicarum noſtratium concavo adhærere conſpicimus) ſibi vendicat.

Itaque vim illam motricem ex pulvere pyrio per ignem productam, appellare licebit Naturam quandam ex igne naturali, & ſpiritu quodam igneo ſpiſſante & denſante ignem naturalem, qui rarus, ſubtilis, & levis eſt, (unde ut ajunt Philoſophi uec lucet, nec comburit) compoſitam, ſpirabilem, violentā, vehementem, impetuoſam, pellentem, moventem, tollentem, diſſipantem, diſgregantem, prementem, condenſantem, cogentem, calefacientem, rarefacientem, urentem; moræ, denſationis, contractionis terminorum, aut in ſe ipſam editionis, vel receſſionis impatientem; cætera ejus attributa quis enumeret?

Porro naturâ iſtius potentiæ jam cognitâ, cui nulla unquam par, aut ſimilis reperiri poteſt, operæ pretium quoque eſt, modum, & veram, ac genuinam impulſionis illius rationem cognoſcere, priuſquam de ejus forma dicamus.

Mani-

Manifeſtam verò injuriam arbitrarer à me fieri Scaligero, ſi quod ex me poſſem, (ut & ſuperius jam aliquoties ſum conatus) non potius ab eo ſolverem hoc non vulgare quęſitum; immò quaſi ſolidum ac immobile quoddam fundamentum, in quo totius Pyrotechnicæ ſcientiæ nititur moles. Cùm (auſim dicere, & licet è ſcriptis videre) nemo poſt Ariſtotelē, tanta cum diligentia, ingenio, ac præciſione univerſæ naturalis philoſophiæ perſcrutatus ſit myſteria, quàm doctiſſimus ille auctor. Itaque ille ſic, perquam utiliter, ſubtiliterq; Exercit: 11: *Præterea per rarefactionem fit etiam impulſio, non ſolum attractio: velut in tubulis æneis anthracothejoſalenitro plenis. Ignis enim rarefactâ materiâ, cum proxima loca vindicare vult, pellit. Id quod à denſitate fieri non rectè dicitur.* (Cardanum alloquitur.) *Et quia inveni ſententiæ tuæ pertinaces aliquot populares, paulo fuſius declarabo. Videris ita velle. Pulvis, ubi factus eſt ignis, non poteſt eò capi ſpatio, quo dum pulvis eſſet, capiebatur. Quam ob cauſam partes ejus tū denſari. Ergo denſationem illam, cum ejus partes pati nequeant, erumpere. Ubi miſeri non videtis duas rarefactiones. Unam conjunctam expulſioni: non enim exiret, niſi diffunderetur. Alteram, quæ eſt cauſa illius condenſationis. Non enim propè globum ferreum condenſaretur, niſi ad foramen prius cum igneſcit, mox etiam ſucceſſivè rareſieret. Sic tua ſententia eſt & parum conſiderati, & parum metaphiſici: qui primam cauſam moventem ignoraveris. Profectò denſatio illa eſt non ſolum ſecundaria, ſed etiam per accidens: Quippe eſt privatio proprii naturalis ignis: quod eſt raritas. Quonam igitur Naturæ conſilio privatio proprietatis ignis, ignis efficiet effectionem? id eſt impulſionem. Fit enim à forma appetente locum ſuum. Præterea rarefactio motus eſt, quo rarefacta promovent terminos ſuos, denſatio verò motus, quo denſata contrahunt terminos ſuos. Impulſio autem promotio extremi. Haud rectè igitur motum illum à condenſatione commentus es.* Hîc jam ſuffluminarem cohiberemq; calamum, niſi & materiæ dignitas gravitaſque, quæ ad veram, & exquiſitam omnium veterum Balliſtarum, Scorpionum, Catapultarum, arcuumq; viriū, & mirabilium effectuum (de quibus paſſim apud auctores reperire eſt, & nos etiam ut cæpimus ex eorundē teſtimoniis ſufficiēter alibi eaſdem explicabimus, figuriſque illuſtrabimus) rationem cognoſcendam, perducit; tum & verborum, ac ſententiarum vehementes, quidam, & quaſi divinis intenti viribus nervi, tanquam ſagittam pellerent eum, moverentq; : igitur cœptū continuat curſū: *Sicuti contrà nihilo melius, eundem impulſionis motum in balliſtis fieri ob rarefactionē. Fit ſane per condènſationem: quandoquidem cōdenſatur arcus in balliſtis ubi retenditur. Brevior enim fit: ergo contractior. Ea de cauſa frangitur aliquando, cùm tenditur.: quia rarefit. Quod ſi dicas hanc rarefactionem eſſe cauſam, propter quam deinde arcus retendatur, atque condenſetur; duas excitabis adverſum te objectiones. Prima eſt. Nego tibi ullo in genere cauſæ reponi poſſe. Non eſt forma, non materia: quippe accidens, & privatio denſitatis, quæ debetur arcui. Non finis. Finis enim eſt impulſio. An verò eſt efficiens? Nequaquam. Nullum enim ens, eſt efficiens ſui contrarii: nulla privatio eſt efficiens habitus ſui. Raritas enim eſt privatio denſitatis. Altera objectio. Si vis hic raritatem eſſe cauſam impulſionis, quia antecedit denſationem: ergo & in bombardis, atque ſclopis eandem cauſam, eadem ſtatues de cauſa. Rarefactio namque prior eſt, illa tua condenſatione. Frangitur arcus ergo, quia nimium rarefit. Id circo viſcida non franguntur, quia non diſſipantur partes, ſed uſque & uſque poſſunt rarefieri. Terrea non poſſunt: ideo franguntur, non flectuntur. Metallis quadam tenus rarefieri licet: ac propterea flecti. Quare vero franguntur iidem arcus, ſi amota fibula, ſive clavicula, ſive ſagitta, aut panni obvolutione referentur? Quia dum habent quod impellant, minore impetu contrahuntur: cum nihil objectum eſt momentaneo impetu. Propter quam motus violentiam diſrumpuntur. Id quod in vegetum quoque circulis evenit. Senſim flexi conſtant, & ſequuntur. Si confertis*

viribus flectantur, absistunt partes illico. Quod si eo quis configiat: Arcus in parte concava interiore, cum flectuntur, densari: cum retenduntur rarefieri: id nos quoque profitemur. At enim verò major arcus ambitus exterior: à cujus amplitudine motus illius inire oporteat rationem. Hæc nos rudes. At negare tibi possint acutiores, ab impulsione motum illum fieri. Habere namque præcedentem causam attractionem. Impellit enim sagittam funis, quia trahit: trahit verò quia trahitur. Ut prima sit causa hæc, tractio, quam facit funis prima conjuncta & ut vocant immediata: tractio arcus secunda & ulterior. Tractionis causa reversio arcus ad situm suum: quæ sine condensatione fieri nequit. Est enim reversio totius, condensatio vero partium. Idem sanè motus, differens tantum ratione, non re. Impulsio igitur est effectio mera: condensatio, causa mera: tractio impulsionis causa: effectio, condensationis. Rumpitur vero etiam funis, ubi sine sagitta retenditur, non eadem qua arcus causa: Non enim rarefactione, sed arcus vi, qui utrinque distrahit, & utroque: dum nititur redire ad situm suum liberum non à fune coactum. Ubi verò tenditur arcus, & funis adducitur in fibulam, si rumpatur funis, rumpitur ob rarefactionem.

Huc usque Scaliger, nobis jam reliqua peragenda; & primò quidem forma & figura potentiæ motricis expulvere prognatæ, inquirenda.

Latere verò ex dictis non potest potentiam illam nil præter ignem, vel aërem quendam ignitum esse; cùm & materia pulveris tota ferè priusquam in flammam transmutaretur potentiâ ignis erat; & accedente extrinsecus igne naturali, artificialiter in materiam immisso, actu ignis facta est, unde & formā ignis assumpsisse quis contradicat? Siquidem juxta quorundam philosophorum placita, advenit extrinsecus, atque introducitur omnis forma in materiam; sed ita tamen, si ei materia jam fuerit præparata: id est quæ apta sit ad talem formam recipiendam qualis est in agentis, formamque tribuentis potestate, & non aliam.

Quòd autem per potentiam ignis pyrio pulveri insit, priusquàm in flammam adventitio igne operante solvatur, id vel maximè evincit, quòd quantumvis salisnitri ea natura sit, ut ad salsum quendam humorem suam reducat originem; nihilominus tamen humor ille non aqueus, sed aëreus est, ideoque calidus ut aër, ignique proximus. Tum postea, cùm sulphuri, carbonibusque incorporatus, magnâ vehementiâ, & longo temporis intervallo tunditur in pilis, rarescit, fitque subtilior ille humor: & omni crassâ, & incombustibili depositâ materiâ, hac subtilitate proximè accedit ad igneam naturam, celeriusq; ob similitudinem totus transmutatur in ignem: Sulphur verò, caboneſque quòd hanc transmutationem minimè impediant, immò etiam juvent, & accelerent non mediocriter, superius jam demonstratum.

Ignis porro vel naturalis qualis in sua sphæra est, quæ cælo affinis creditur, vel quilibet alter arte factus: id est, idem ipse naturalis, qui primùm & purus, & dilutus, & rarus erat, admistione densi alicujus corporis (quale nos hic pulveris pyrii intelligimus substantiam, quæ densatus quidam igneus aër est, ex granis pulveris ignis vi eductus, tanquam ê carceribus solutus, & in libertatē vindicatus) vel alio quopiam modo densior factus, corpus omnino est, ad cujus rei probationem nova non opus est condere argumenta, quoniam id & communi omnium sapientum assensu, & ratione ipsa percipimus; immò oculis conspicimus, manibusque palpamus. Corporis verò figuram finitam terminatamque naturaliter esse decuit, debuitque; cùm figura nil aliud sit, quam termini, vel terminorum dispositio: (ut Geometrici philosophi dicunt) corporis quidem superficies, superficiei linea, lineæ punctum terminus est: figura verò illorum constitutio. Itaq; inter reliqua naturalia, elementa quoq; certis corporum figuris comprehendi voluerunt sapientes: unde illa Platonica quatuor mundana corpora; quibus & quintum Platonici adstruunt:

ſtruunt : è quorum numero Clavius cap. 1 Sphær. Sacrob: de illis hunc in modum : *Plato igni propter acumen flammæ attribuit Pyramidem, ſeu Tetraedrum; aſcendit namque quælibet particula ignis ad modum Pyramidis. Aëri verò Octaedron. Sicut enim aër proximè ad ignem accedit, ſic etiam Octaedron maximam ſimilitudinem cum Tetraedro obtinet, cum conſtet ex duabus Pyramidibus. Aquæ deinde concedit Icoſaedron, propter nimiam mobilitatem ac fluxibilitatem. Cubum autem ſive Hexaedron tribuit terræ, ob ſuam immobilitatem Inter omnia enim corpora regularia cubus mòtui ineptiſſimus eſt. Cælo denique adſcribit Dodecaedron. Nam quemadmodum cælum in toto ambitu 12 æqualia ſigna complectitur, ita quoque Dodecaedron 12 æqualibus ſuperficiebus continetur.*

Sed hæc nihilominus de corporum illorum naturalium tantùm figuris intelligendà ſunt. Quis enim ignem in tormenti aut mortarii vacuo artificialiter denſatum, figuram pyramidis habere credat ? aut cum illa potentia movens ex aëre quodam ignito coacto ſit compoſita, quomodo aëris naturalis figuram poſſidebit, id eſt Tetraedri? quippe quam eo duntaxat tempore adipiſcitur cum in libertatem reſtituta naturalem, aſcendit. Itaque cum coguntur denſanturque naturaliter, tam ignis, quam aër, eam omninò recipiunt figuram, qualis continentis corporis, & illa denſata corpora comprehendentis, cogentiſque internum vacuum eſt. Ut Ex. gr: ſi in concava ſphæra (cujus figuræ noſtræ Granatæ ſunt) igneus aer, aut flamma ignis naturalis denſentur artificialiter, ſphæricam habebunt figuram: ſi in tormenti vacuo, quod cavum cylindrum refert, cylindrum quoque mentientur.

Quod autem verticis corporis potentiæ moventis quo pondus ſuper inditum tangendo movet, & impetit, figuram attinet, difficile profecto certi aliquid ea de re ſtatuere; nec niſi conjecturis, aut ſimilitudinibus quibuſdam pro argumentis aſſumptis probare licet. Hoc tamen veriſimile eſt, quòd quæ ad ejus fieri poteſt eam naturalem, aut illi proximam habere nitatur; cùm non tam violenter à pondere ſuperincubante, globo videlicet, quàm à corpore undiquè latera, & baſim premente cogatur, impediaturque quo minus ſuam naturalem aſſumat figuram: unde forſan vel in acuminatū conum, aut pyramidem componitur, quòd illi naturaliter hęc conveniant figuræ, & in apice ſumma potentiæ ſit vis, qui cùm preſſus pondere in ſe ipſum redire, atque reflecti cogitur, tantò vehementius deinceps ab interno conatu impulſus, (cùm potentia uſque & uſque rarefiat) revertitur, & elaterii in modum majori impetu pondus protradit: Aut etiam in hemiſphærium ſe colligit; cum hęc figura ad naturalem proximior ſit, quali dum in ſuis ſphæris ſunt ignis, & aër, gaudent; & ſphæra corporum omnium firmiſſima: unde etiam & bajuli pondus aliquod ſubituri quaſi ſphæricam quandam munitionē meditantur, dantq; operam ſeſe incurvando, & in gibbum, aut globū potiùs contorquendo, ut artus artubus quàm conjunctiſſimè cohęreant; & quodammodo fiant unū, quę laxamentis diſſita erant membra; id verò etiam Atlantis fabula docet.

Sed ad veram, & rationi conſentaneam, atque à multis naturalium rerum peritis comprobatā, receptamq; explicationem figuræ ſuperficiei, quæ verticē corporis potētię moventis terminat, diſtinctio quędam ſituationis, locationiſq; globorū in mortariis facienda eſt; ex qua illa innoteſcet, idq; in hunc modū.

Mortaria noſtratia Pyrobolicos omnis generis projicientia globos, (ut toties diximus) habent cameras, in quibus pulvis ad ejiciendum globum requiſitus reponitur. Supponamus verò primùm, ab immiſſo & quaquaverſum graſſante igni, omnia grana ſimul, & quaſi in uno inſtanti reſolvi in flammā, nec poſſe globum tolli ullatenus, priuſquam omnis pulveris quantitas; potentia movens facta ſit. Secundò ſit globus perfectè ſphæricus, ita ut fundus ejus

immediatè abſque ullo alio interpoſito corpore tangatur à potentia movente. Certum eſt, potentiam moventem non hemiſphærium ejus inferius totum, quod concavum mortarii comprehendit, impetituram; ſed eam duntaxat portionem, quæ orificium cameræ obturat, cujus dimetiens linea, una pars tertia, aut ſaltem aliquota, totius diametri ſphæræ, vel vacui mortari ſphæram complectentis eſt. Omnem porro impetum ad motum neceſſarium capit globus, ex illa duntaxat impetitione, quæ fit à potentia movente, adhuc in camera exiſtente: quòd illic vel maximè ejus denſatæ partes, cum vehementi furia amplius quærant ſpatium: Ubi verò eadem ſublato globi pondere ad majorem in vacuo mortarii pervenerit loci amplitudinem, tanto debilior eſt, quia rarefacta; minuſque globo ad majores velocitatis gradus imprimendos neceſſaria.

Sufficit itaque ad motum requiſitum ille unicus ſolummodo impetus; quia & fortior eſt, quod ex anguſtiori erumpat ſpatio; & ſi potentiæ corpus vel in hemiſphærium, vel in pyramidem faſtigietur; vel denique (quòd mihi maximè verum eſſe videtur) ita ſe convexitati portionis ſphæræ accommodet, ut undiquaque eam apprehendens, & circumfundens, concavum quoddam in vertice ſui corporis efficiat (ſolidiuſculi namque corporis obtinet proportionem, propter denſitatem) omnibus profecto viribus impetit tollitque ſphæræ corpus. Nec minori hîc in convexum globi fundum agit fortitudine, quàm ſi idem planus eſſet; idque præter jam dictas rationes, non minus ex eo, quòd & per diametrum gravitatis ſphæræ, tranſeuntem per centrum gravitatis ejuſdem, circa quod undique partes æqualium momentorum conſiſtunt, & gravitant, collectis in anguſto ſpatio in unum viribus, imprimit ſphæræ, & globo planam habenti baſim, velocitatis ad motum requiſitæ impetum. Et cùm ſphæra unitatis ſpeciem præſeferat magis, ac quaſi punctum ſit: ubi autem ſolida, & ex materia denſa, & compacta, conflata ſupponitur, quia unâ continuâ comprehenſa ſuperficie eſt; nec facile & propter figuram, & propter materiæ ſoliditatem, diſſolubilis, ſat habet ad motum, ſi in unico duntaxat puncto tangatur à potentia movente: namque quod unum ejus afficiet punctum, id in alia omnia illicò motu ſucceſſivo transferetur, atque redundabit. Neque exiſtimaverim majoris quicquam violentiæ fore eam impreſſionem, ſi potentia ex eadem quantitate pulveris progreſſa, totam globi planam baſim tangat: immò longè debiliorem eam dixerim: nam & pulvis ille diffuſus (ut ſuperius dictum aliquoties) diſſipat quaſi potentiæ vires; nec plana ſuperficies potentiæ moventis (ſi ea planæ baſi ſe accommodans, plana quoque fuerit) ad impetum imprimendum corpori planam habenti baſim, commodior aptiorque, quàm alterius figuræ.

Rurſus ſi globo ſphærico, aut ad ſphæricam proximè accedenti figuram, atque alteri planam habenti baſim, æqualibus & pondere, & materiæ qualitate, ſuppoſitum ſit corpus quoddam ex: gr: cylinder ligneus (ut fieri ſolet) in cameram mortarii ſuper pulverem impactus ita, ut potentia movens non immediatè tangat utrumque globum; ſed illo corpore mediante; palam eſt potentiam moventem, in qualemcunque ſe in camera componat figuram, totis viribus cylindrum apprehenſuram, expulſuramque; & globum utrumque æqualibus impetitum viribus, inæqualiter tamen, propter inæqualem & diſſimilem figuram, motum iri, ut id inferius melius patebit. Quid enim refert magis ad violentiorem impetus impreſſionem ſi cylinder ligneus baſim planam in pluribus quàm in uno, ut ſphæram tangat punctis, cùm (ut ſuperius diximus) unum ſphæræ punctum, quaſi

quasi totum sit corpus; & totum corpus, quasi punctum unum: nihil enim in illa dissidet, nihil absistit; nulla inæqualitas, qua parti pars vel desit, vel superfit; idque propter nobilitatem, excellentiamque figuræ sphæricæ. Quod autem potentia movens, ex camera mortarii egressa, parum tam sphæram, quam planam habentem basim globum apprehendens, admotum velociorem juvet, jam id superius demonstravimus. Nihilo secius tamen id spontè fatemur, quòd quò magis potentia movens cogitur, & difficilior illi conceditur respiratio, eo majori furit impetu, & quasi novas semper depromit vires, quo ad libertatem adepta sit. Eamque ob rem Granatis præter cylindrum qui pulverem in camera comprimit & obturat, orbes etiam lignei ejusdem cum mortarii concavo circumferentiæ, supponuntur, ut alibi dictum. Isti itaque supplent vices planarum basium, nec ullam potentiæ moventis solutam opere, incertemque particulam ex mortario elabi patiuntur; priusquam globus mortarium deserat. Sed brevi postmodum vel integri, vel fracti, & à potentia movente dissipati, subtrahunt se globorum sodalitio, nec motui eorum officiunt quicquam.

Cæterum quod motum globorum, ex mortariis & tormentis nostratibus explosorum, cujuscunque tandem illi fuerint figuræ, unica duntaxat, eaque instantanea efficiat impressio, à potentia movente profecta, patet ex omnibus violenter aut manu, aut arcubus, aut ballistis projectis, & impulsis, quæ vis illa, quæ motum contulit, graduque certos ad velocitatem tribuit, non amplius, dum aërem transmeant comitatur: sufficit namque ad motum impellentis potentiæ vis in impulso relicta: reperiunturque non paucii, iisque magni nominis, & non vulgaris eruditionis viri, qui existiment motum alicui corpori mobili semel impressum, nunquam desiturum, nisi ab aliqua causa extinguatur: quod facile fieri posse arbitrantur in medio non impediente, in quo nihil ejusmodi occurrit, quod eum vel impediat, & minuat, vel prorsus tollat, Rationem hujus rei hanc reddit Mersennus in Phænom: Balliſt: prop: 38. *Quod rationem attinet, in eo sita est, ut nihil ex iis pereat, quæ semel producta sunt, nisi causa destruens adsit, cùm nulla res, seu nullum ens se destruat, quemadmodum neque se producat. Suntque plures magni viri, qui credant istud adeo vèrum esse, ut communibus notionibus accenseri possit; quî enim corpus motu spoliabitur, si desit quispoliet? Supponitur enim Deum motui semel impresso non magis suum negare concursum, quàm rebus cæteris, cumque motus sit modus realis, quomodo peribit, si nullum impedimentum occurrat.*

Quomodo verò omne projectum in medio impediente (ut aër est per quem nostri feruntur globi) moveatur, id non est hujus loci explicare. Sed moneo, multùm eos ab orbita veritatis discedere, & inextricabilibus se illaqueare paralogismis, qui existimant potentiam moventem ex pulvere pyrio progressam, globum per aëra currentem, aliquo temporis spatio prosequi, & adhærendo aut impellere, & quasi novos semper velocitatis addere gradus, aut saltem juvare quadam tenus, ne naturali urgente pondere, tam subitò in humum decidat. Cui enim non nota est ignis natura? quis tam subtile, tam volatile, tam leve, & captui perdifficile elementum uni globo unquam alligavit, & adeò tenaciter affixit, ut omnino illi adhærere cogatur? Quę vis illa magnetica ferreo ineſt globo, ut ignem etiam post se, aut ad se trahat, & alliciat. Sed concedam licet, eum globi comitem esse; quid tum? quomodo ille novos globo imprimet velocitatis gradus? aut quâ tandem ratione motum ejus aut augebit, aut ne saltem, semel impressus subito deserat globum, juvabit? cùm in libertatem restitutus, adeo tenuis

& rara ejus ſit ſubſtantia, ut omnem prorſus amiſerit potentiam, quâ dum rarefieret pollebat: & quæ tota in denſitate ejus, partiumque coactione, & propinquitate conſiſtebat. Non minus etiam illi allucinantur qui mordicus iſti adhærent ſententiæ, quòd in tormentis majoribus bellicis cannæ longioris (idem quoque & de manuariis ſclopis dictum eſto) augeatur globi motus, quò longiora illa fuerint tormenta: id eſt quo majori tempore potentia pulveris movens ſociata fuerit globo in tormenti vacuo, eumque inante urgendo proſecuta fuerit. Sed non norunt illi regulas artis noſtræ quæ docent, non eā ob cauſam longiora conſtrui oportere tormenta, quòd longiore tempore in vacuo tormenti durans potentiæ moventis ſocietas, multùm proferat ad majorem globi velocitatem; ſed ita proportionantur illæ tormentorum longitudines, ut ea pulveris quantitas quæ ad pellendum globum eſt neceſſaria, tota in tormenti vacuo reſolvatur in flammam, utque eo momento cùm jam jam ex orificio tormenti erumpit globus,omnibus, unitiſque viribus eum impetat, & ad motum præparet.

Porrò ſciendū quòd quo longiora fuerint tormenta,eò major pulveris requiratur quantitas; minor,quo breviora. Quemadmodum enim major ſolito quantitas pulveris ſumpta, non juvat quicquam; immo impedit, & confundit quaſi globi motum; quòd eo momento cum globus tormenti orificium poſt ſe relinquit tota in flammam reſolvi nequeat; ſed quædam ejus portio incombuſta effundatur in humum, ut revera praxis doceſt. (quamvis aliam Pyroboliſtæ noſtri hujus rei aſſerant rationem, quæ alteri tempori, & loco reſervatur) Sic etiam exigua quædam & improportionata ad tormenti longitudinem portio pulveris celerius comburitur quàm globus longius tormenti vacuum percurrat. Nec ex illo comitatu potentiæ moventis per majus cannæ longioris ſpatium accedet quidpiam globo novarum virium ad velociorem motum requiſitarum: nam quo magis potentia movens poſt deflagrationem totius pulveris in vacuo machinæ elongatur,& ampliorem nanciſcitur locum, magis rarefit, magiſque ejus minuitur vigor: adeo ut ſi quiſpiam tormentum conſtruat, cujus longitudo ſit 100 pedum, aut major, globus ejus ferreus 2 unciarum pedis in diametro, adeoque pondo 1 ℔: oneretque tormentum (ut moris eſt) unâ pulveris librâ. Eo in paſſu firmiter crediderim fore, ut illa potentia .quæ ex pulveris una libra proficiſceretur, & quæ per ſpatium 100 pedum in vacuo tormenti ſe comitem globo pręberet, tantùm amitteret virium, ut vix, ac nevix quidem eum in aërem expellere valeret. Sed de tormentorum longitudine proportionata ad globorum pondera, & magnitudines: nec non de pulveris quantitate, ad eoſdem ejiciendos requiſita, Partis ſecundæ Artilleriæ noſtræ, lib. 1. de Tormentis, dicendi dabitur locus.

Jam verò ſufficiant hęc,quibus globos Pyrotechnicos planas habentes baſes, vel æquicapaces impreſſionis ad motum neceſſariæ, cum globis ſphærā referentibus, aut aliis illi proximioribus; vel meliores etiam, capacioreſq; demonſtravimus. Quòd autem longè commodiores,aptioreſque ſint ad peragendum motum in omni medio,globi ſphęrarum,& ſphęroidum in modum conflati,ſufficiet unica Merſenni demonſtratio Mechan: lib: 2,part: 3. prop: 6,7,& 8. *Rotundæ figuræ ſunt reliquis mobiliores, quia planum quovis modo circumvolutæ in uno tantum puncto tangunt, ideoque minus atteruntur, & impediuntur, quia faciunt angulos contingentiæ omni acuto rectilineo minores; hinc ad motum procliviores ſunt, parum enim abſunt á plano propter anguſtiam anguli: & unica linea plano perpendiculari ſolo hæret; unde quodlibet eo difficilius movetur, quo pluribus punctis planum tangit*, (tales ſunt globi cylindra-

dracei,& planas habentes baſes)*tot enim lineæ perpendiculares per mobile tranſeuntes,illud cum plano uniunt, atque fulciunt, ne dejiciatur : quapropter figurarum planum pro vertice habentium, ſtabiliſſima cubus dicitur, quamvis proclivior ſit ad volutationem,quàm tetraedrum,aut pentaedrum, quia cum pluribus planis claudatur, magis ad ſphæram accedit: nam quo plura latera, pluresque angulos figuræ regulares habuerint, & viciniores circulo, vel ſphæræ, ac proinde moventiores erunt: quo vero mobilis latus contingens planum latius fuerit,eo difficilius movebitur, immo ſi planum mobilis, & planum quod tangit, eſſent perfectè plana, mobile ſuperius apprehenſum à plano ſubjecto vix diſjungi poſſet:hinc ajunt multi,aut parietem perfectè planum non poſſe tangi à cubo æneo ita emiſſo è bombarda, ut aliqua cubi ſuperficies recta verſus parietem tendat, quantumvis bombarda parieti vicina, & quantacunque violentiâ exploſa fuerit: neque enim aër intermedius cedet.* Idem ibid:prop:7.*Aliæ ſunt rationes, ob quas figura circularis mobilior eſt:* 1, *quia in omni poſitu dimidia ſui parte quoquoverſum ad planum acclinat; ideoque ſphæricũ ad latus quacunque vi movebitur, quæ aërem impulſu, vel tractu dividere poterit : cum unicus aër circumſtans motum impediat.Hinc perpetua eſt circuli propenſio ad motum:quo vero circulus major fuerit tanto nutus ejus,ſeu propenſio admotum major erit,quia extremitas diametri majoris remotior eſt à loco ſuo naturali, ad quem propterea magis conatur,eſt autem nutus,ſeu* ῥοπὴ *vis à Deo unicuique rei impreſſa, qua in loco ſuo naturali quieſcit,& volenti eo diſpellere,reſiſtit: quæ reſiſtentia dicitur* ἀντερεισις.*Cum autem omnis circulus infinitos concentricos intra ſe contineat, omnis periphæria nutum habet infinitum, ac proinde perpetuum ad motum.* Rurſus prop: 8: *Ex illo autem perpetuo nutu fit ut cum globum voluimus eum ita veluti proprio nutu ſe moventem moveamus ;* (idem de potentia pulveris,& vi globo impreſſa intelligendum) *nam poſt motum ad centrum univerſi maximè circularem deſiderat : & linea perpendicularis ducta à puncto contactus ad diametrum globi,demonſtrat eum eſſe in æquilibrio;quælibet autem vis duo pondera æquilibria ab hoc ſtatu æquilibri dimovere poteſt.*

Ex hoc manifeſtum eſt globum ſphæricum,aut huic viciniorem alterum quempiam,facilius currendo, aëris rumpere corpus,aut alterius cujuſpiam, medii quod tranſire cogitur,quàm cylindrum planas habentẽ baſes. Sed objicere adverſarius poterit,nequaquam id præſtari poſſe ut baſis una cylindri aëri ſemper oppoſita ſit, & ſagittæ in modum aërem tranſeat; ſed forſan aut convexa ejus ſuperficies ſcindet aërem, aut in gyrum volvetur,modo baſim planam, modò ſuperficiem curvam aëri opponendo. Ad hæc reſpondeo. 1: quod ignis ex tubo erumpens præſtabit id facile ut baſis ejus una inante,quę tubo, aut oculo globi ex quo efflatur ignis oppoſita eſt, procedat, ſequatur pone altera,flammam ignis inſtar caudæ trahens.2 : curva cylindri ſuperficies in pluribus etiam punctis tanget aerẽ, quàm ſphæra;quantumvis cylinder ſit æquiponderans ſphæræ; aut ejus altitudo & latitudo,diametro ſphæræ æqualis:tum & iſta cylindri diſpoſitio,impetui recepto contraria eſt 3:ſi ita rotabitur cylinder, ut baſes ejus alternis cũ ſuperficie curva vicibus aërem circumſtantem,motumque impedientem diſverberent, quis non videt, vix aliquam fore differentiam inter illum motum, ſi una ex baſibus prorſum ſemper directa,impeteret aërem:omninò namque in hoc,quàm illo ſitu,eandem pateretur ejus reſiſtentiam. Sed ut ut eſt,ſive rotabitur cylinder, ut globis ſphæricis propter figuræ naturam convenit, ſine non;non tamen ullatenus motus ejus,motui globi ſphærici aſſimilari,non dicam æquari poterit.

Multa ſpęricę figuræ admiranda lubens, volenſque prætereo. Illa tamen quæ divino fultus ingenio, & aceerrimâ contemplatione obſervavit,notavitque in ſphæra Scaliger, abſque piaculo prætermittere non poſſum. Apponõ igitur illis quæ jam dicta ſunt hæc quæ ſequuntur ex exercit: 30, 1. *Quocunque*

cunque motu moveatur globus, eandem ſui generat in ſenſu ſpeciem: aliæ figuræ non item. 2. *Super uno punctlo in gyrum motus loco eodem fruitur ſemper, quod & Pyramidi evenit, ſed circuli ratione. Idem globus ſi mutat locum, aliam à ſe figuram deſcribit in aëre, quippe columnarem. Simul verò lineam actu creat, quæ in ipſo non eſt, niſi in potentia, ſuper planicie, qua labitur, ſimul ſolum corporum pro baſi punctum habet: quod eſt maximè admirabile. Quo fiat modo, ut quod non eſt ſuper eo ſolidum quieſcat corpus.* 3. *Uno eodemque motu movetur duobus motibus contrariis, ſurſum, ac deorſum: ſi ſpectas circumferentiam: non dico de cælo nunc, ſed de globo æneo, aut rota. Quorum alia quoque ſit contrarietas: quippe devergens naturalis eſt, ſubiens vero non naturalis, quare uno motu duos efficit contrarios motus, in corporibus, quæ contingit.* 4. *Cum ſit unum corpus continuum: ejus tamen partes aliæ aliis celerius moventur. Celerius enim duobus modis intelligitur: aut cùm in breviori tempore tantundem æquè ſpatii, occupatur, aut cum in eodem tempore plus. Quæ igitur ad ambitum partes ſunt, plus evadunt ſpatii, quàm quæ ad axem.*

Terminent hoc corollarium circulus, & ſphæra, quibus nulli termini ſunt. Sed neque corollarium duntaxat', immò & annum Chriſti ſupra milleſimum, ſexcenteſimum, quadrageſimum nonum; cujus ultimis horis, iſti verſiculi exercent prælum. Adferet craſtina lux & corollarium novum, & annum novum, annum ſanctum, & jubilæum, totique exoptatum Chriſtianitati. Perfecit hodie circinans, & circinata, cui nec principium nec finis eſt, potentia, mirabilis operæ circulum, in quo omnis anima ſuum decurrit curriculum, præſcriptam non excedens orbitam. Ordietur cras alterum; quod felix fauſtumque ſit orbi univerſo: & defixâ in cordibus animiſque noſtris ſui amoris quo erga nos fertur, uno circini cuſpide, novum alterâ ducet orbem, novos in nobis excitans velocitatis gradus, quibus ad infinita æternæ beatitudinis feramur gaudia: utque à primo moventis potentiæ, pellentiſque ad omnes mundanæ fortunæ viciſſitudines, progreſſi termino, non per aſperos ſtultæ arrogantiæ, aut ignavæ puſillanimitatis curtentes ſcopulos; ſed per æquabiles fortitudinis, & conſtantiæ detati planicies motu perpetuo circulari, ad eundem terminum recurramus.

COROLLARIUM II.

De Ictibus variis Pyrotechnicis, ad bellicos uſus ſpectantibus.

Præter illam quam jam deſcripſimus ſuperius cap: 5 de Globis ignitis, ictuum ſpeciem, ſunt & aliæ complures apud Pyrotechnicos in uſu. Sed cùm id propoſuerimus, ut non niſi præcipuas, & artificialiores, aut ſaltem magis nunc uſitatas Pyrotechnicas inventiones hoc opuſculo explicemus, itaque rejectis cæteris ſubjicimus Pyrotechnici noſtri oculis, figuras ictuum Num: 151, ſub lit: A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, L. Ex his quidem prima ſub lit: A non differt quicquam ab illa ſub Num: 137 delineata; & prçter globos ignitos, Sertis quoque, Coronis, Saccis, Circulis, Sagittis, & Haſtis adhiberi ſolet: tum etiam & reliquæ duæ ictuum figurç, nempe ſub litera B & C, iiſdem uſibus inſerviunt; licet aliquantulum à prima diſcrepent. Magnitudinis ictuum ratio ex corporum magnitudinibus, quibus adhiberi debent, deſumetur: quanquam ſi unius, & ad ſummum duarum unciarum pondo plumbei globi diameter orificia eorum dimetiatur; altitudinem verò 5 diametrorum abſque cuſpide habuerint, ſatis rectam, aptamque nanciſcentur

tur proportionem. Quidquid verò ſuperius de illorum oneratione, dictum à nobis eſt, huc quoque revocari debet.

Reliquæ ictuum ſpecies majores multò ſunt, & globis ligneis excavatis, quorum conſtructiones ſequentibus proponimus capitibus, inſervire ſolent. Prima quidem ſub eodem Num: lit. D notata, eſt ſimilis, immò eadem cum ſuperiori ictuum recreativorum ſpecie ſub Num. 107 ſub lit. A poſitæ. Ejuſmodi ictus conſtructio perfacilis, & ex figura ſatis clara eſt. Oneratur verò ad altitudinem ⅓ ſuæ altitudinis pulvere granulato: reliquum poſtmodum vacui ſpatium pluribus plumbeis glandibus repletur; & conglobatâ, coactâque chartâ, aut ſtuppâ occluditur.

Alter ictus ſub lit. E, triplicatus eſt: duos videlicet minores complectens. Ipſe met quidem ictui D, modò deſcripto ſimilis; & foraminula accenſoria, melioris ad ignem apprehendendum certitudinis ergo, quatuor à lateribus, per diametros ſibi invicem oppoſita, & quintum in fundo habens. Reliqui duo, nempe F. & G, affines ſimileſque ſunt illis ictibus, quos ſupra Num. 106 delineavimus.

Ita porro iſti tres parantur, ut primus ſecundum, tertium ſecundus recipiat, & includat. Maximus ſub E, ad ſemiſſem ſuæ altitudinis; vel ad exceſſum, quo medium in altitudine ſuperat, repletur pulvere granulato. Pulveri ſuperinditur medius, minimum pulvere, & aliquot plumbeis minutis glandibus inſtructum complectens ictum; nec non & pulvere granulato, ut & maximus, ad ſimilem quoque altitudinem exceſſus quo minimum ſuperat, refertus. Præterea tam medius, quàm minimus habent ſuas cameras materiâ lentâ onuſtas, cujus compoſitiones ſuperius jam aliquot præſcripſimus.

Ictus tertiùs ſub H, tubulum æneum, aut ferreum, abſque fundo refert. Cùm onerandus eſt in tres primùm diſpeſcitur partes ejus tota altitudo; ita ut extremæ, glandes recipiant; media verò palverem granulatum. Orbiculi papyracei pulverem à glandibus ab utraque parte ſegregabunt, & diſcernent: iidem quoque & utrumque orificium obturabunt. Foraminula accenſoria duo, aut quatuor, ignem ad pulverem admittentia, medium planè ictus poſſidebunt.

Quartus ictus ſub lit. I, non habet opus ullâ explicatione ad ſui cognitionem; nam idem eſt cum ictibus F, & G: hoc tantùm unico ab illis differt, quod ſolus, nec alios complectens, nec ab aliis complexus, in globo reponatur.

Denique ictus K, & L, crucis unus, gnomonis, vel anconis alter, referentes figuras, ſimplicium inſtar onerantur ictuum; & vel ſingulas, vel plures, (ſi ſatis fuerint capaces,) recipiunt glandes: reliqua conſtruentis reſervantur ingenio.

COROLLARIUM III.

De variis Globorum ignitorum ligamentorum formis, eorumque nominibus.

Nil difficilius profectò eſt, quàm ea verbis exprimere velle, quæ non niſi docta, & aſueta operi manus conficere novit; vixque ſpectantes oculi fideliter ad mentem ea deferre poſſunt, quæ manus aliorum vident conſtruentes. Tantùm porro ad perfectionem in qualibet arte adipiſcendam praxis refert manualis, ut niſi ea quæ mente percæperis in opus quoque

deducere noveris, animam te corporeis ſolutam vinculis poſſidere ſcias. Cæterùm ad informandum alios in re quapiam pictura quodammodo juvat. Itaque ea quæ manibus perfici, & oculari inſpectione dum confiunt intelligi debent depinximus: nodos videlicet Pyrotechnicos & perplexa ligamentorum vincula, quibus globi igniti ad majorem firmitatem, ut igneæ reſiſtant potentiæ; & quidam ex illis ut non niſi deſtinato cum majori violentia rumpantur diſſiliantque tempore, conſtringi, & undique circumdari ſolent.

Nomina ligamentorum juxta diverſas formas, diverſa quoque invenerêre atque indidêre Pyrotechnici. Primum quidem, ſimpliciſſimumque, ut in Figuris Num. 136, & 138 videre eſt, dicunt Germani *Riebbundt*: alteri quem in Fig. Num. 137 expreſſimas *Pallenbund* impoſuêre nomen: huic quoque ſimile & illud eſt, quod globum ſub Num. 142 circumdat: denique duo fortiſſima, artificioſiſſimaque ligamenta in Fig. Num. 140, & 144. *Roſen* & *Schneckenbundt* vocari meruerunt; ob ſimilitudinem quam ad roſam, cochleamque habent. Reliqua quę ad hoc opus pertinent, à practicantibus Pyroboliſtis petenda, nos autem cœptum perficimus iter.

CAPVT VI.

De Globo ligneo Granatis manualibus onuſto.

Manualium Granatarum ut & ſuperius diximus in re bellica uſus perfrequens ac multiplex eſt: ingenium duntaxat requiritur Pyroboliſtę, ut tempori & loco eas accommodare norit. Inter alios autem modos quibus plures ſimul manuales Granatas in hoſtem mittere poterit, eſt & hic.

Excavatur ligneus globus, cujus altitudo tota ad latitudinem, (quæ ex diametro orificii mortarii deſumenda eſt) habeat rationem ſupertripartientem quartas, id eſt, ut 7 ad 4; quanquam & ſeſquialtera non omninò inutilis, aut incommoda ſit. Fundus propter pulveris impetum ſemidiametri habeat craſſitiem; & ab extra quidem in hemiſphærium circinetur; internè verò planus ſit circularis: Craſsities laterum ſit ex $\frac{1}{8}$ latitudinis totius: operculum etiam in concavi hemiſphærii intra; ab extra verò convexi, figuram formetur; & pyxidiatas cum globo commiſſuras habeat.

Tubus ligneus, aut ferreus, & cupreus poſsideat longitudinem ſemiſsis altitudinis vacui; craſsitiem verò æqualem laterum craſsitiei globi, id eſt $\frac{1}{8}$ latitudinis: onerabitur autem compoſitione quapiam ex illis quas ad tubos Granatarum ſuperius prędcripſimus.

Globi vacuum infarcietur Granatis manualibus, tot quot capere poterit, & inania inter has ſpatia pulvere granulato replebuntur. Obſervandum porrò, ut tubuli Granatarum medium globi, id eſt imum tubi ſpectent, ut unà omnes ignem arripere queant.

Hiſce ritè peractis, commiſſurę operculi cum globo, glutine conglutinentur, & in totam globi ſuperficiem pix liquida, cum linteis, ſtuppiſque pice imbutis inducatur. Reliqua ex Figura manifeſta ſunt.

CA-

CAPVT VII.

De Globo ligneo multiplici.

Globus hic ſub Num 153,& effectu, & figurâ ſimilis quodammodo eſt illi ignito in fig.N.141 expreſſo, & in ſpecie eorundem globorum 4 deſcripto. Itaque quicquid ſuperius de proportione globorum minorum ad maximum illos comprehendentem dictum eſt,huc quoq; reaſſumatur : ſequentia verò quæ huic globo peculiaria ſunt obſerventur.

1. Craſſities globorum ad lubitum conſtruentis ſumi poteſt : nos autem eandem in figura, $\frac{1}{11}$ ſuarum diametrorum illis dedimus.

2. Figura ſphærica omnino ſit omnium globorum ; & propter capacitatem,& propter ſingularem figuræ excellentiam commoditatemque,ut ſuperius ſufficienter ſatis diximus.

3. Commiſſuræ hemiſphæriorum pixidiatæ ſint : trium nempe globorum B,C,D ; nam tertius A,non ligneus, ſed ferreus eſt:Granata ſcilicet undique per convexam ſuperficiem glandibus plumbeis ſtipata:quanquam & illi tres ferrei etiam eſſe poſſent;quod ad beneplacitum Pyroboliſtarum refertur. Jã verò ſi lignei fuerint (quod etiam non ineptum) repletis primùm omnium concavitatibus pulvere granulato,& ictibus ferreis,aut cupreis,quos ſuperius deſcripſimus,& eorum ſpecies huic globo maximè congruæ, ſunt in Fig: N. 151,ſub lit.D,E,H,I,K,L, commiſſuræ primùm glutine conglutinentur : (nihil hîc dico de ordine quo globus unus,alteri imponi debet, cùm id ex figura ſatis ſuperque clarum ſit : hoc tamen obſervandum , ut & Granata in primo minimo ita ſtatuatur, ne vacillet; ſed ejus tubi orificium , è directo imò tubi, primi minimi globi reſpondeat : tum poſtea ſecundus , & tertius ad cylindrum fundo minimi adhærentem,agglutinandi firmiter ſunt , idque eo modo ut figura monſtrat.) Singuli poſtmodum laminis ferreis duos,treſve digitos latis,& facilè flexibilibus,ut ſuperficiei globorum convexæ aptari poſſint undiquaque muniantur : denique linteis,panniſque craſſioribus pice liquidâ imbutis circumdentur. Poterunt quoque in morem globorum ignitorum etiam funiculis vinciri : At ſi ferrei fuerint,non aliud requiritur quicquam, niſi ut commiſſuræ glutine metallico ferruminentur. Vereor tamen ne ob vehementiam impetus globi ab alto in duram humum decidentis,diſſolvantur laxenturque illæ ferruminationes commiſſurarum : quapropter non abs re fuerit,ſi funiculis etiam circumdentur,idque in formam roſaceã contextis; quæ omnium ligamentorum Pyrotechnicorum firmiſſima eſt.

4. Tubi ad omnes globos aut ex laminis metallicis confecti, aut lignei,ita proportionandi ſunt, ut ſingulorum globorum magnitudines requirunt, utque depicta monſtrat figura : onerabuntur vero aliquâ compoſitione ex illis quas ad Granatarum tubos præſcripſimus.

Cæterùm ſatius fortaſſis foret nil dicere , quàm pauca dicere,de horrendo globi iſtius effectu. Id unicum tamen auſim affirmare,quod ſi ita in medios deſtinetur hoſtes,ut non ſe facilè ictibus ejus fugâ ſubducere valeant, tantam editurum ſtragem , quantam vix centum milites ſclopetis armati edere poſſent.

Nota primò. In figura quidem tres tantùm globos à quarto maximo comprehenſos depinximus ; ſed plures etiam eſſe poſſunt, idque juxta magnitudinem , capacitatemque primi globi : hic autem vacuo mortarii reſpondere debet.

Nota ſecundo. Abſque mortariis perquam commodè ex balliſtis etiam ejuſmodi globi ejici poſſent: ſi quiſpiam veterum machinas, utpote non omnino inutiles, noſtris modernis annumerare,& ſuo priſtino honori tandem poſt liminio eas reſtituere velit. Sed riſum forſan apud popellum rerum ignarum hæc concitabit oratio: quod quidem minimè noſtram movebit bilem: ſcimus enim illi operæ pretium eſſe, veritati ſemper obſtrepere,& ignorantiæ tenebris aciem mentis illius adeoeſſe hebetatam ut nullam rationem,quam veritas genuit,utpote ex ſua natura ſplendidam,contueri,& capere queat. Nobis porro ſufficiet magnorum, & rei bellicæ veteris, & modernæ peritiſſimorum virorum inſtitiſſe judiciis, & ab iſtis cacozelis quàm longiſſimè receſiſſe.

Nota tertio. Poſſunt iſti globi uno,& duobus ignibus ex mortariis ejici ut Granatæ,& globi igniti;ſed lancibus ferreis(ſi lignei fuerint) neceſſario præmuniantur,ut pulveris impetum ſufferre poſſint.

CAPVT VIII.

De Pluvia ignea.

Ad incendenda eminus obſeſſarum civitatum ædificia, ſi ea fuerint ſcandulis,ſectilibus trabibus, ſtramentis,harundinibuſvè contecta (ut & ſuperius ejus rei fecimus mentionem) præter plurima alia inventa, habent Pyrotechnici peculiare quoddam genus ignium artificialium,quod igneam pluviam dicunt (Germanis *Feuer-regen.*) Hujus parandæ vulgata ratio hæc eſt.

Sulphuris ℔ 24 inditas in vas quodpiam fictile vitreatum, latum ac patens frixorii in modum, ſuper candentibus abſque flamma carbonibus liquefacito. Injicito poſtmodum Saliſnitri ℔ 16: & dum ſolvitur miſceto ſpatulâ ferreâ, ut ſulphuri incorporetur. Removeto jam vaſculum ab igne, propter incendii periculum, & in materiam ſolutam Pulveris granulati ℔ 8 infundito, dumq; frigeſcit, velociſſimè ſpatulâ miſceto. Denique effuſam omnem materiam ſuper marmor politum, aut laminas metallicas, ubi refrixerit, in fruſta, nucis Italicę, aut pomi ſylveſtris magnitudine, frangito: & ſingula fragmenta ſtuppâ Pyrotechnicâ ſolutâ, circumdata, & pulveris farinâ reſperſa,ſervato in globo ligneo; cujus figuram aſpicis ſub Num: 154: eſtque globus hic ejuſdem proportionis, cujus ſunt & illi globi recreativi aërei ſub Numero 96, 97 &c. Inania inter fragmenta ſpatia repleto pulvere granulato. Tandem operculo ſuper globi orificio glutine calido firmiter agglutinato, totum globum undique linteis pice liquefactâ imbutis contegito.

Cameram accenſoriam replere poteris materiâ lentâ, quam ad globorum recreativorum cameras ſuperius præſcripſimus: ſed & quæpiam ex illis compoſitionibus, quæ onerandis tubis Granatarum inſerviunt, hîc quoque adhiberi poteſt. Reliqua omnia habet globus hic cum globis recreativis aëreis communia, quamobrem illuc reviſe.

Hoc tantum moneo ita mortarium eſſe dirigendum, & ad eam altitudinem ab horizonte elevandum, aut à perpendiculari ad horizontem inclinandum, ut globus in aëre diſrumpatur: Sic enim veram referet igneam pluviam decidens accenſa materia vi pulveris intro recluſi variè diſſeminata atque diſperſa per aërem: & hac arte in plurium domorum tecta incideret,

ret, eaſque incenderet; quàm ſi ſuper unius tantùm domus tectum delapſus globus diſrumperetur.

Præter illam compoſitionem, quam ſuperius ad materiam liquefactam (Germanis *Geſchmoltzen zeug*) dedimus, ſequentes quoque accipe; quorum præparatio eadem eſt quæ & ſuperioris.

1.

Sulphuris ℔ 3, Saliſnitri ℔ 1, Pulveris granulati ℔ 1, Ramenti ferri ℔ ß, Vitri pulveriſati ℔ ß.

2.

Sulphuris ℔ 1, Saliſnitri ℔ 1, Pulveris granulati ℔ 1.

Iſtæ duæ compoſitiones ſunt Joſephi Furtenbachii, ſicut & ſequentes; quę dum igne ſolvuntur, mirum in modum viſcidæ fiunt, ut propter lentorem atque tenacitatem nullâ ratione ab eo in quod inciderint divelli, atque deradi poſſint: affirmantque periti (præter auctorem) eas loricam quoque ferream ſatis firmam tranſurere poſſe: quod & nos etiam in lamina cuprea unam lineam craſſa, experti ſumus; & hîc tanquam veras & probatas ponimus.

3.

Sulphuris ʒj, Galbinæ ʒiiij, Saliſnitri ʒiiij, Pulveris granulati ʒiiij.

4.

Sulphuris ʒiiiij, Saliſnitri ʒij, Colophonię ʒj, Pulveris granulati ʒj ß.

In Ioannis Baptiſtę Portæ magia naturali lib: 2 cap: 10, ſimiles ſequentes duas compoſitiones reperio, in hunc ut ſequitur modum: *Bellica ſæpe inſtrumenta hujuſmodi compoſitionibus replentur, inde igneas quaſdam emittunt pilas eminus, & diſrumpuntur*, (hîc aperte ad rem noſtram) *quas ſic parant: Pulverem hunc obvolvunt ſtuppâ ac mixtura quam diximus* (expoſuerat enim ſuperius compoſitionem ſub aqua ardentem, quarum plurimas jam nos ſuperius dedimus) *illinunt & implicant, & concavas machinas replent pilis & mixturâ viciſſim inſperſis, igneque admoto in hoſtium congreſſibus pilæ per aëra projiciuntur accenſæ. Quod olei vicem expleat, & ardentius exuratur immittunt aliqui ſuillum adipem, anſerinum, ſulphur ignem non expertum, quod Græci vocant ἄπυρον, ſulphureum oleum, & naphticum, ſalnitrum ſæpè purgatum, ardentem aquam, therebynthinam reſinam, liquidam picem, quam omnes Kitram vocant, vulgo dictam liquidam vernicem, vitellorum ovorum oleum, & aliquando ut molem his addat, & liquida inſpiſſet omnia, lauri ſcobem immiſcent: iis vitreo vaſe occluſis illud ſub fimo condito, per menſes duos vel tres, alternis ſemper denis diebus innovando fimum, & remiſcendo. Exemptæ inde compoſitioni, ſi ignem adjeceris, ardere non deſinit, niſi tota fuerit abſumpta, aquæ enim aſperſione, non reſtinguitur, immò accenditur: verumtamen luto, terrâ, pulvere, & omninò quibuſvis aridis ſuffocatur: ſi caſſidi, clypeo, & armatis hominibus injeceris, igne candentes reddit, ut comburi cogantur, aut arma exuere.*

Aliud trademus, quod valentioris eſt operationis, terebynthinæ reſinæ, picis liquidæ, & vernicis, inde picis, thuris, & caphuræ pares portiones, vivi ſulphuris ſeſquitertium, ſaliſnitri purgati duplum, ardentis verò aquæ triplum, & tantundem naphtici olei; ſed ſalicis pollinis carbonum puſillum adjicias. Hæc ſimul conficiantur, & in globulos effingito, vel ollulas reple: ſic exurit, ut extinguere ſit vanum. Cui tempus & impenſæ ſuppetunt, experiatur iſtarum compoſitionum efficacitatem.

COROLLARIUM I.

Illæ ſuperius enumeratæ compoſitiones (abſque præcedentibus duabus

quas ex Portæ Magia naturali deſcripſimus) neceſſe habent ut ignis auxilio liqueſcant, miſceantur, incorporenturque: in quo opere non parum ſubeſt periculi: & vidiſſe mihi aliquando contigit præparantes Pyroboliſtas, quod minus circumſpecti fuiſſent, ambuſtis manibus, facie, capilliſque ab opere receſſiſſe. Damus itaque ſequentem compoſitionem, quæ igni liqueſcere non habet opus, & effectus ejus illis non diſſimilis.

Rec. Sulphuris ℔ 16, Saliſnitri ℔ 8, Antimonii crudi ℔ 2, Pulveris ℔ 4. Tere, miſce, & incorpora omnia ſimul. Solve poſtea gluten commune in aqua igni decocta, aut Gummi Arabicum, aut prunorum, ceraſorumvè in aqua frigida, vel tepida; & illi materiæ in olla aliqua vitreata, aut alio quopiam ferreo, vel cupreo vaſculo repoſita ſuperinfunde, miſcetoque benè ſpatulâ, manibusvè. Fac poſtmodum globulos ejus magnitudinis, quæ tibi maximè apta videbitur; aut ſuper laminam, effuſam materiam in fruſtula octangularia, cubos referentia, ſcindito; quæ poſtmodum in ſole, aut calido hypocauſto ſicceſcant: tandem ubi neceſſitas poſtulaverit, in globos juxta ſuperiores regulas imponito.

COROLLARIUM II.

Igneam noſtram pluviam quam ſuperius deſcripſimus ab igne veterum Græco ſuam traxiſſe originem patet ex antiquitatum monumentis. Hujus inventionem (ut ſuperius cap. 1. lib. 2. meminimus) alii ad Marcum Grachum referunt. Sed Ioannes Zonaras ante Conſtantini Pogonati Græcorum Imperatoris tempora, apud Græcos inventum fuiſſe ait. Nicetas Choniates in Iaacio de illo hunc in modum: *Injicitur ædificiis miſerorum qui ad mare ſiti ignis Græcus, quem tegentibus quibuſdam vaſis ſopitum habuerant, is ſtatim more fulminis erupit, & exiluit, & incendit quæcunque nactus eſt, & incidit.* Ignem porro Græcum dixêre quidam ignem humidum, πῦρ ὑγρὸν quod etiam in humido ardeat, illique vehementiſſimè reſiſtat. Iſtius compoſitionem (juxta promiſſa) accipe ex Scaligero, exercit: 13: *Etſi in fulminis hiſtoria multiplici multas agnoſcimus ſubtilitates, tamen non hîc repetenda duxi, quæ in Problemata noſtra ſuo digniſſimus ordine. Nunc de ignibus, igneisque pulveribus, atque materiis cum hîc ſcribas, eorundemque componendorum doceas rationem: mirum quare & non inde nomen aucupatus ſis: ubi admirabilium modus ignium conficiendorum ſcriptus eſt. Circumferuntur enim multi commentarii, qui ipſos vocant Græcos ignes, Qui igitur ex Arabicis libris aliquot olim excerpſiſſem: libenter unum aut alterum ſubjiciam. Ignis ferrum deſtruens, inventum filii Amram. Picis liquidæ: ſic enim interpretor Zerf, Gummi Juniperi, quod Samag Agar, in vocem Sandarax corruptis elementis tranſmutarunt, Olei è lacryma terebynthi, Olei ex bitumine, Olei de ſulphure, Olei de nitro, Olei ex ovorum vitellis, Olei laurini, ſingulorum partes ſenas. Pulveris Dhmeſt, id eſt Lauri ſiccæ, Capur, utriuſque in aqua vitæ macerati, ana partes quatuordecim. Saliſpetræ ad pondus omnium. Indita in vas vitreum oris anguſti, benè lutato, & obturato, infodiantur in ventre equino per menſes Sex. Quarto quoque die agitentur: deinde diſtillentur in ſeraphino. Sub his Arabicis alia deſcriptio Catalanica lingua. Recrementi lacrymæ laricinæ, quod reſidet ex olei diſtillatione, olei ejuſdem, picis liquidæ, picis cedri, camforæ, bituminis, mummiæ, ceræ novæ, adipis anatis, ſtercoris columbini, Olei ex vivo ſulphure, Olei juniperini, laurini, lini, canabis, petrolei, Olei philoſophorum, Olei vitellini, ſingulorum ſemilibram. Salis petræ libras decem: Salis ammoniaci uncias ſeptem. Imbuantur aquâ ardenti omnia ita, ut cooperiantur: tunc ſepulta in equi ventre tertio quoque die: & lectus renoveatur. Poſt hæc extrahatur anima â Seraphino; quam ſpiſſabis bubuli*

buli ſtercoris pulvere tenuiſſimo : In hoc Semimaurus ille canit miracula. Vel ſolis radiis ignem concipere. Neque id, in quo eſt, urere, ſed admota ſolâ urinâ, aut aceto extingui, injectâvè terra ſuffocari poſſe. In ipſa aqua invictum pertinaciter ardere : tantum abeſſe, ut ab ea quicquam patiatur. Eſt porro quædam ſubtilitas animadvertenda. Siquidem & Oleum laricinum poſcit, & ejus diſtillati fæcem. At utrumque erat in ipſa lacryma. Utrumque igitur ſuffeciſſet hæc. An hoc fecit : quia non ex æquo utrumque continet lacryma ? ſeparatorum igitur æquæ partes appendi poſſunt. An in Oleo diſtillato, aliquid empyreumatis impreſſum eſt : neque minus in fæce ipſa ? tum ipſa fæx terreſtrior facta eſt. Quare & pertinacior. Hos ignes in vaſa conjectos etiam nunc in hoſtes jaculantur (notanda hæc quæ ad rem noſtram faciunt; ſed & ollis ignitis de quibus poſtea dicemus, accommodari id poterit.) *Id vaſis genus apud veteres Græcos ἀσβολος dicebatur.*

Patet ex relationibus auctorum ignem Græcum eandem habuiſſe efficacitatem,& eidem operi adhibitum fuiſſe, cui & ignea noſtra pluvia nunc adhiberi ſolet, nempe ad incenda obſeſſorum ædificia. At in hoc tantùm pendeo animi, nec quod affirmem ſatis mihi conſtat, quomodo videlicet ignis ille ſopiri, (ut ſuperiùs retulit Nicetas Choniates) nec erumpere poterat prius, niſi cùm eò quò fuerat deſtinatus perveniſſet. An eo modo erant illa vaſa præparata materiam igneam continentia, ut nos ſuperius Granatas cæcas præparare docuimus ? An verò teſtacea erant, quibus extrinſecus alligati fuerant fomites incendiarii, igne fertiles : ut rupto vaſe, ubi durum aliquòd delapſum offendiſſet objectum, in materiam diſſipatam incideret ignis, ut nunc fit apud nos, cum ollis noſtratibus ignevis ? An (quod mihi maximè veritati conſentaneum eſſe videtur) accendebatur materia vaſis incluſa, & ſic vaſa machinis projiciebantur, quò jubuerat ?

Vaſa porro illa rumpi aliter non poterant, niſi vel teſtacea, vel lignea fuiſſent : neque enim ullatenus id fieri poterat, ut ferrea aut ænea rumperentur, vi ipſius materiæ intrò recluſæ & accenſæ : cùm illa vehementi tantùm & in extinguibili quaſi igne potens erat ; nec quamvis etiam maximam ſaliſnitri portionem admixtam haberet (quod vix credere cogor) earum erat virium, ut vaſa quoque firma, & ex dura & compacta materia, cujuſmodi ſunt metalla, conflata, rumperet, pulveris noſtri Pyrii in modum ; cui tantùm id præſtare licet, nec ulli alteri è numero omnium naturalium, artificialiumque materiæ. (de mirabilibus Auri Fulminantis operationibus, quibus vel æquatur, vel ſuperat operationes pulveris noſtri, plurima quidem multi tradunt, quorum etiam nos ex parte conſcii ſumus; ſed ejus operatio, pulveris operationi contraria eſt, nec eo modo ut pulvis noſter uſibus Pyrotechnicis adhiberi poteſt ; quapropter hoc exceptum velim) Id autem vel maximè verum eſt in materiis omnibus Pyrotechnicis, quas *lentas* vocamus, quæ etiam præter quaſdam ex illis materiis ignem, Græcum componentibus ſalemnitri, immò & pulverem ipſum tritum, & quaſdam portiones granulati etiam continent ; nequaquam tamen, ubi vel in tubos, vel globos ligneos miſſæ, & poſtea accenſæ fuerint, damnum ullum illis inferunt, niſi cùm vel tenues nimis fuerint, nec ab extra linteis pice liquefactâ imbutis circumdati & muniti ; aut cum igni erumpenti, & qui in materia firmas fixerit radices, & partem ejus aliquo tam apprehenderit, difficilis, atque impedita facta fuerit reſpiratio. Parantur præterea materiæ lentæ etiam ex ſolo pulvere trito,

&

& tubi vel ligneí, vel papyracei replentur, nihilominus tamen ſecuriſſimi ſunt à rupturæ periculo. Quantò minus vas ferreum, aut æneum, cujuſmodi ſunt noſtræ Granatæ,idem pertimeſcet? quod vix à pulveris Granulati (neque enim ubi grana amiſerit, valet quicquam verſus metallica vaſa, immò etiam lignea, atque teſtacea, ſi ſatis craſſa, & extrinſecus linteis, & ſtuppis, aut funiculis firmata fuerint) rumpitur potentiâ,diſſipaturvè.

Concludendum igitur vaſa illa ignem Græcum continentia aut lignea,aut metallica; non occluſa, ſed patentia ollarum noſtratium in modum fuiſſe & materiam intrò contentam lentâ aliquâ materiâ deſuper contectam, ut ad violentam non prius delaberetur ignis, quàm vas in locum deſtinatum perveniſſet. Aut ſpongiæ, vel funiculi incendiarii accenſi pauxillum in oriſicium vaſis inſerebatur, quod linteo,aut orbe quodam ligneo non ſatis firmo, & in illo non benè firmato, occludebatur: & ſic poſtmodum ubi accenſa intrò latens materia fuiſſet, erumpebat ſubito,& obvia adurebat ignis, atque depaſcebatur.

Fieri tamen arte aliquâ poterat, ut vaſa lignea, vel teſtacea priuſquam in humum decidiſſent, in aëre diſrumperentur, & materia intrò recluſa quaquaverſum in accenſa diſſeminaretur: quæ minus eo tempore cùm decidiſſet noſci, & ex tectis quibus incidiſſet, colligi & tolli poterat; nec ulla ſubito inferebat damna; niſi poſtmodum vel à ſolis calore, (quod ex verbis Scaligeri patet) afflatu venti, vel aquâ pluviâ, vel rore decidentibus (ad hoc aptas quaſdam compoſitiones inferius dabimus) ignem concipiebat, quod & incendia ædium ſequebantur. Cùm autem ejuſmodi materias in globulos, aut cubos perexiguos formatas,perquam commodè in globis noſtratibus ligneis recluſas, vi pulveris pyrii per aëra diſſeminari, & poſtmodum vel accenſas, vel non, in tecta ædium civitatis obſeſſæ deſcendere poſſe ſciamus, apponere placuit ſequentes compoſitiones, modumque earum præparandarum ex auctoribus; quanquam & illa ex Scaligero ſuperius adducta,non inepta quoq;huic operi foret.

Ioannes Baptiſta Porta lib. 2 cap. 10: *Ignea mixtura quam ſol accendere poteſt. Maximè autem fervens in meridie, & id præcipuè illis regionibus, ubi ſol flagrat, vel ſub caniculæ ortum, nec aliunde evenit, niſi accendibilium rerum compoſitione, hanc tamen ſedulo parabis, qualis eſt quæ ex his conſtat: Caphura paretur, inde vivi ſulphuris, terebynthinæ reſinæ, juniperi, & vitellorum ovorum oleum, pix liquida, colophonia in pulverem redacta, ſalnitrum, & omnium duplum ardentis aquæ, arſenici, & tartari puſillum: hæc omnia benè tuſa, & remixta, vitreo condas vaſe: quod per duos menſes obrutum immorari oportet, ſimum ſemper innovando, & remiſcendo, eodemque (ut docebimus) eliciatur aqua vaſe, hæc inſpiſſetur, vel noſtro pulvere* (intelligit hîc pulverem quem ad globos ſub aquis ardentes præparare ſuperius docuerat) *vel ſtercore columbaceo & tenuiter cribrato, ut ſtrigmenti formam habeat,ligna delinito* (commodè etiam ut diximus in globulos,aut cubos formari poterit) *vel aliqua combuſtibilia, & æſtivis ſole utitor diebus. Hæc omnia Marco Gracho aſcribuntur. Vim retinet comburendi maximam columbaceum ſtercus.* (Anſerum etiam, atque anatum ſtercora ſiccata,immò & galinarum, cum ſummè calida ſint, huic operi non inepta eſſe,ex propriis habemus experimentis.) *Refert Galenus in Myſia, quæ eſt Aſiæ pars ſic domũ conflagraſſe. Erat projectum columbaceum ſtercus, in propinquo feneſtram tangebat, ut jam contingeret ejus ligna, quæ nuper illita reſinâ fuerant, cui jam putri & ex calefacto, & vaporem edenti, media æſtate cùm ſol plurimus incidiſſet, accendit reſinam, & feneſtram, hinc fores aliæ reſinâ quoque illitæ, ignem concipere, & ad tectum uſque ſubmittere incipiunt: ubi autem*

tem à tecto ſemel eſt accenſa, flamma celeriter in totam graſſata eſt domum, cùm maximam habeat inflammandi vim.

Idem ibid: *Ignem qui oleo extinguitur, & accenditur aqua, fieri ſi opus ſit, ea ſunt conſideranda, quæ facilius in aqua ardent, vel in ea ſponte accendũtur, uti caphura & viva calx: unde ſi cera, naphta, & ſulphure mixtum compoſueris, ignemq; concipiens, ubi oleum injeceris, vel cænum extinguitur: reviviſcit enim, & majorem concipit ignem infuſa aqua. Hac fiunt compoſitione faces, quæ fluminum trajectu, & pluvioſis locis non extinguuntur. Narrat Livius, vetulas quaſdam in eorum ludis, accenſis facibus, ex his confectis, Tyberim tranaſſe, ut miraculum expectantibus, & cernentibus oſtentarent.*

Cardanus de ſubtilitate: *Aqua ſolet vehementes accendere ignes, quoniam humidũ ipſum quod exhalat pinguius redditur, nec à circumfuſo fumo abſumitur; ſed totum ignis ipſe depaſcitur, quo purior inde factus, & ſimul collectus, à frigido alacrior inſurgit, unde etiam ignes qui aquâ excitantur, & accenduntur, conſtant pice navali, & Græca, ſulphure, vini fæce, quam vocant tartarum, ſarcocolla, halinitro, petroleo. Relatum hoc ad Marcum Grachum. Additur igitur calx viva duplo pondere, & cum ovorum luteis pariter miſcentur omnia, & in fimo equino ſepeliuntur.*

Idem ibidem. *Olei petrolei, juniperini olei, & halinitri, æquales ſingulorum partes; nigræ picis, pinguedinum anſeris & anatis, ſtercoris columbini, liquidæ vernicis, rurſus ſingulorum tantumdem; aſphaltici partes 5: excipe ardenti aqua & in fimo equino ſepeli.*

Idem ibidem. *Vernicis liquidæ, ſulphurei olei, & juniperini, & olei lini, & petrolei, lacrymæ larignæ, partes æquas ſingulorum; aquæ ardentis tres & mediamtum halinitri, ligni laurini ſicci, in pulverem redactorum quantum ſufficit, ut omnia ſimul mixta, luti ſpiſſitudinem recipiant. Hæc omnia vitreo vaſe excipe, & in fimo equino tribus menſibus ſepeli. Si igitur ex his pilæ lignis hæreant, ſponte imbribus accenduntur; ſed hoc non omnino ſemper evenit. Illud autem ſemper evenit, ut jam accenſus nullis aquis extinguatur.*

Scaliger exercit: 13: *Deinde reperi in libello qui doceret multa ſalis, multa conficere aluminis genera, ignis confectionem, qui ſputo accendatur. Furibus hunc, atque latronibus maximo eſſe uſui* (adhibere eundem poterit Pyroboliſta & operi bellico, quod honeſtum quoddam latrocinium eſt) *Olei ſulphurini, laricini, cedrini, picis liquidæ ana uncias quatuordecim. Saliſpetræ uncias ſexdecim. Salis ammoniaci, vitrioli, tartari calcinatorum, ana uncias octo. Magnetis calcinati, calcis vivæ ex ſilicibus fluvialibus, ana ſemunciam. Sevi, adipis anatis, ana uncias ſex. Aqua vitæ cooperta omnia ſepeliantur in equi ventre per menſes tres, in margine ſcriptum fuit, in æquæ fætæ ventre. Quarto quoque die conturbantur: Tum igni decoquuntur, quoad abeat liquor, & remaneat fæx. Ea vaſe rupto extrahitur, ac teritur. Hoc aſperſa pulvere ſi aqua perfundatur, igne concepto ardere. Hæc ego hîc poſui circulatorum hoſtis maximus: quo & illud Cteſiæ Cnidii mendacium apponere liceret. Is ex fluviatili verme Indico excipit oleum: cujus illitu, aut aſperſu Perſarum reges ſine ullo igni urbes hoſtium incendio abſumere conſueviſſent.*

Ælianus quoque lib: 5. Hiſtor: Arim. cap: 3, & Ammianus lib: 23 narrant de oleo quodam apud Perſas quo urbes & earum portas exurebant, quod aqua reſperſum violenter arderet: id autem compoſitum erat è Naphta. Sed ſi illa narratio Cteſiæ Cnidii de Oleo Perſarum mendacium eſſe Scaligero viſa eſt, quid ille diceret de aqua Leonhardi Fronsbergeri qnâ onerato tormentum ad diſtantiam 3000 paſſuum globum projicere poſſe ſcribit? componit autem eam ex partibus 6 aquæ Saliſnitri, partibus 2,

Olei ſulphuris,partibus tribus aquæ ſalis Ammoniaci, partibus 2 Olei benedicti,ſeu balſami. Verùm maneat penes auctores ſua fides,quam nos improbare nolumus, prius quàm experti fuerimus. Illud tamen Scaliger nequaquam mendacium, aut circulatorum figmentum dicere poterat, quod nos & fieri poſſe credimus, & propriis experimentis comprobatum habemus; nempe materias quaſdam parari poſſe quæ aquâ reſperſæ ignem concipiant,& poſtmodum flammam eructent, nullo adhibito igne,idq; vel maximè beneficio calcis vivæ, cui certæ portiones aliarum calidarum ignearumq; materiarum admixtæ ſunt: ſequentes itaque duas noſtras compoſitiones ſatis probatas, hîc apponimus.

1.

Saliſnitri ℔ 10, Sulphuris vivi ℔ 6, Calcis vivæ ℔ 20.

2.

Saliſnitri ℔ 6, Sulphuris ℔ 4, Thuris ℔ ß, Olei lini ℔ ß, Olei petrolei ʒiiij, Pulveris pyrii ℔ 8, Calcis vivæ ℔ 12, Succi ceparum ℔ 1.

Sequentes verò ſunt Fronsbergeri.

1.

Sume æquas portiones Atramenti, Sulphuris, & Olei de vitellis ovorum: in frixorium fictile vitreatum omnes inditæ torreantur ſuper candentibus prunis, ut materia ſpiſſa,confectionis alicujus inſtar evadat: adde poſtea partem quartam cerę, & incorpora: denique ſerva in veſica oleo benè imbuta, & orificium cerâ probè obtura,ne eò externus aër ingredi valeat. Hanc poſtea materiam in aperto aliquo loco poſitam afflatu venti accendi poſſe, & aquâ pluviâ reſperſam flammam eructare,ignemque inde progreſſum devaſtare omnia quæcunque nactus fuerit,ait ille auctor.

2.

Calcis Venetæ,Gummi Arabici,Sulphuris,Olei lini,æquas portiones in unam addito maſſam; quam ubi aquâ reſperſeris, concipiet ſubitò flammam.

His tertiam,& quartam addere poteris Hieronymi Ruſcelli Itali,compoſitiones lapidis qui ſputo,vel aquâ reſperſus accenditur: Sume Calcis vivæ, Tuthiæ non præparatæ,Saliſnitri multoties juxta modum noſtrum poſteriorem clarificati, Lapidis Magnetis, ana partem 1; Sulphuris vivi, Camphoræ ana partes 2: terantur ſubtiliſſimè,cribrenturque omnia: poſtmodum reponantur in olla nova fictili anguſta: hæc vero mittatur in crucibulum ſatis amplum, quod altero ſimili contegatur, & filis ferreis vinciantur,atque commiſſuræ luto ſapientiæ ſtipentur, ut nulla ſit relicta reſpiratio: tandem ubi lutum exſiccatum fuerit, reponantur illa crucibula in calcaria, aut lateraria fornace, & igne vehementi exurantur: extrahantur poſtea unà cum calce, aut lateribus ad ſufficientiam coctis, & ruptis vaſis eximatur lapis.

Altera ejuſdem hæc eſt: Sume Balſami, ſeu olei benedicti ℔ 1, Olei lini ℔ 3, Olei de vitellis ovorum ℔ 1, Calcis vivæ ℔ 8: miſce omnia ſimul & incorpora. Quicquid hac materiâ illitum fuerint, abſq; ullo extinctionis ſuffocationiſq; flammæ remedio,conflagrabit,ubi vel minimùm materia imbre reſperſa fuerit. Hujus compoſitionis inventio adſcribitur Alexandro Magno.

Plura eadem de re videantur apud dictos auctores. Nos tantùm monemus, iſtas materias ubi primùm probatæ fuerint, variè rebus Pyrotechnicis adhiberi poſſe,: namque præter illud de quo ſuperius diximus, inſervient etiam ignibus ex aqua excitandis: ſi videlicet pontes ligneos exurere volet quiſpiam: fieri autem id poterit, ſi navicula quędam, vel ciſta ex ligneis compacta tabulis, & ferro benè munita, Granatis ingentibus pulve-

re

re inſtructis onuſta, & inanibus inter Granatas, quapiam ex illis materiis repletis, demergatur in aqua: hoc obſervato, ut & navicula, vel ciſta illa deſuper tecta, & pice illita ſit, unicâ duntaxat per exiguâ relictâ rimulâ, per quam humidum in materiam inſtillet: tum poſtea ejus ponderis corpus illud totum eſſe debet, ut æquali aqueæ moli æquiponderet, propter rationes & jam alibi dictas, & ut ſecundo flumine ad pontem deferatur, appellatque: ubi tandem retinaculis quibuſdam artificialiter paratis impedita, defixa hæreat, quoad Granatæ à materia igneſcente accendantur, pontemque dejiciant.

De naviculis ejuſmodi ſub aqua natantibus, vide Marinum Merſennum in corollario 2 prop: 49 Hydraulic: & lib: 2 Art: Navigandi: atque Harmon. prop: 6. monito 5: Unde plurima ingenioſus Pyroboliſta petere poterit; uſibuſque ſuis accommodare; nobis verò vel digitum ſaltem intendiſſe ſit ſatis.

CAPVT IX.

De Globis Lucentibus,

Monſtravimus ſuperius in part. 2 hujus lib: cap 3. corol: 1 modum conficiendorum globorum lucentium, quales ignibus artificialibus recreativis inſervire ſolent; nunc ſecundi generis, militarium nempe, ſeu bellicorum globorum lucentium ſpecies quædam explicandæ ſunt; ſit itaque.

Species 1.

Solve ſuper candentibus prunis in vaſe teſtaceo vitreato, vel æneo, æquas portiones Sulphuris, Picis nigræ, Picis reſinæ, & Terebynthinæ. Sume poſtea globum lapideum aut ferreum, cujus diameter minor aliquanto ſit diametro tormenti, aut mortarii, quibus globus lucens inſervire debet: hunc projice in materiam liquefactam; utque primùm eâ circumdatus illituſque fuerit, extractum volutato in pulvere pyrio granulato. Contegito poſtmodum totum telâ goſſypinâ; & rurſus in eandem mittito, materiam; atque ut ante feciſti, fac ſimiliter, volutando nempe globum in pulvere pyrio, atque telâ goſſypinâ cooperiendo: quod eò uſque iterandum, quoad globus eam nanciſcatur molem ut orificio machinæ congruat: Ultima tamen cruſta globi, ex pulvere granulato ſit. Hoc modo præparatus abſque ullis involucris nudus ſuper pulverem in machinam ad ejiciendum globum inditum, ponatur, explodaturque quo lubuerit. Vide Fig: Num: 155 ſub lit: A & B.

Species 2.

Sume Saliſnitri clarificati juxta modum noſtrum poſteriorem partem 1, Sulphuris partem 1, Auripigmenti partem 1, Picis duræ navalis partem 1, Colophoniæ partem ſemis, Vernicis in granis ſeu Gummi juniperi partem 1, Thuris partem 1: tunde, & tere omnia ſubtiliter, atque incorpora. Sume poſtmodum Terebynthinæ partem 1, Pinguedinis vervecinæ partem 1, Olei petrolei partem ſemis. Mitte omnia in vas aliquod fictile, vel æneum, & liqueſcant lento igni: ubi verò liquefacta fuerint, affunde illam ſuperiorem compoſitionem, & benè incorpora cum pinguedinibus liquefactis. Injice tandem magnam copiam ſtuppæ lini aut cannabis, vel goſſypii, &

miſce cum materia liquefacta, globoſque lubitæ magnitudinis ex ea præparara. Hos poſtmodum accenſos manu projicere poteris in hoſtem ad radicem valli exiſtentem, aſſultumque meditantem; vel vineam in foſſa, aut cuniculos in propugnaculo ſtruentem: & ſic facilè dolos ejus quos nocturnarum tenebrarum beneficio, in tuam, tuorumque comilitonum,& fortalitii perniciem molitur, facilè deteges. Sed neque illuminant duntaxat iſti globi, immò vehementer adurunt etiam omnia illa ſuper quæ delapſi fuerint.

Rurſus ſi neceſſitas poſtulaverit poteris ex eadem ſtuppa majores quoque juxta tormenti aut mortarii alicujus vacui amplitudinem conficere globos, quos (quemadmodum & illum prioris ſpeciei) ex fortalitio in hoſtem è longinquo foſſas appropinquatorias ducentem, cæteraque obſidionalia opera fabricantem explodere poteris; ut claram ſpargentes flammam, faciant ea palam quæ nubila & obſcura nox contegit, campumque circumjacentem illuminent, ut illis poſtmodum eas obviam quæ tibi noxia fore videbuntur: Verùm majores globi funiculis, vel filis ferreis, cupreiſvè,retis in modum contextis, firmiſſimè ligandi ſunt, ut eos pulveris impetus non diſſipet, diſplodatque per aëra; ſed firmiter cohærendo comburantur totaliter.

Si illa compoſitio ſumptuoſa nimium eſſe tibi viſa fuerit, ſequentem eidem operi commodè adhibere poteris.

Sume Sulphuris ℔ 10, Picis nigræ ℔ 4, Colophoniæ ℔ 1, Saliſnitri ℔ 2, Sebi ℔ 2; liqueſcant in vaſe aliquo ſuper candentibus prunis. Adde poſtea carbonum ℔ 1, miſce bacillo ut omnia benè incorporentur. Remove tandem ab igne vas cum materia liquefacta,& pulveris triti appone ℔ 3, per intervalla affundendo, & bacillo miſcendo. Hac materiâ, ut prius ſtuppam imbues, & globos præparabis.

Vel ſume Colophonię ℔ 1, Sulphuris ℔ 3, Saliſnitri ℔ 1, Carbonum ℔ 1, Antimonii crudi puſillum. Cum hac compoſitione idem facies, quod feciſti cum aliis: auctor hujus compoſitionis eſt Fronſpergerus, à quo etiam Brechtelius deſcripſit.

Species 3 & 4.

Poſſunt iidem lucentes globi lehtalibus etiam quibuſdam flagris infarciri, ut non luceant modò diſſipentq; tenebras; ſed & ut accedentibus ad ſuffocandum ſint infeſti: quemadmodum & in illa decantatiſſima totoq; orbe celeberrima obſidione Oſtendana à Confæderatis Belgis factitatum fuiſſe teſtatur Diegus Ufanus ſuæ Artilleriæ tractatu 3, cap. 20. Ubi ex civitate obſeſſa plurimi lucentes globi (juxta inferius dicenda præparati) in obſeſſores projecti, non paucis ſalutis & vitæ fuêre diſpendio: vixque tandem ſerò multis aliorum edocti damnis, ſapere cæperunt Phriges, globoſque noſcere Pyrotechnicos. Præparandi verò ejuſmodi globos facilis admodum ratio: ſi nempe vel Granata manualis glandibus plumbeis ſtipata,aut major quæpiam alia (idque juxta tormenti aut mortarii orificii amplitudinem) vacua primùm (inſerto in ejus orificicium bacillo tereti, qui poſtmodum extrahi poſſit) ſtuppâ liquefactâ imbutâ materiâ, dum calida eſt, circumdetur undique ad unius duorumvè digitorum craſſitiem: poſtmodum ablato bacillo impleatur ſinus pulvere granulato, & vacuum illud quod bacillus occupabat, eadem ſtuppâ obturetur: atq; quoad frigeſcat in pulveris farina volutetur: tandem ut ſæpius dictum, funiculis, vel ferreis, cupreiſvè filis vinciatur.

Vel

Vel etiam hoc modo non ineptè præparari poterunt iidem globi. Sume ictus ferreos aliquot, pulvere granulato glandibuſque inſtructos, cujuſcunque tandem ex ſupra datis ſpeciei, & ferreis vel cupreis filis, tribus, vel quatuor ſimul colligatis eum in modum, ut orificia alterno, permutatoque ordine modò in hanc, modò in illam partem ſituentur; poſtmodum in ſphæræ radioſæ, id eſt in multos radios quaquaverſum diſpartitæ, aut erinacei ſeu echini convoluti formam, diſpoſiti, vinciantur firmiſſimè. Inania inter ictus expleantur pulvere trito cum aqua ardenti, in quâ prius gluten commune, vel gummi quodpiam ſolutum fuerit, ſubacto; ita ut corpus illud ſphæram completam referat. Siccescat in ſole poſtea vel hypocauſto calido, & telâ lineâ, vel goſſypinâ contegatur: denique ſtuppâ juxta ſuperiorem methodum præparatâ, loricetur, ad requiſitam craſſitiem magnitudinemque. Vide plura de ejuſmodi globis apud Diegum Uſanum Artil, tract. 3, cap. 20, 21. Hanzeletum Artil. pag: 187, & 211. Brechtelium Artil: par: 2, cap. 1 & 4. Fronſpergum Artill: part. 2. pag: 194 & 196: Ubi etiam docet parare globum, qui & ea in quæ deciderit vehementer adurat, & tribulorum muricumque vicem præſtet: eſtque ejus parandi ratio juxta mentem auctoris iſta: Impinguntur ſtili ferrei acutiſſimi, plurimi numero in globum ligneum, quaquaverſum per ejus ſuperficiem diſſeminati, & ita diſpoſiti, ut eorum partes inferiorès, quæ in ligno defixæ hærent, centrum globi ſpectent; ſuperiores verò divaricentur, ut cacumina uno duobuſvè digitis à ſe invicem diſtent. Et hoc modo ſi omnes æqualis fuerint longitudinis, & æquales portiones, in ligno lateant, (quod etiam omninò requiritur) æqualeſque portiones extrorſum promineant, aculeatum in pilam convolutum referent erinaceum. Poſtmodum inania inter ſtilos explentur ſtuppâ canabis, vel lini, in materiâ liquefactâ demerſâ, & ſufficienter ſaturatâ; idque juxta ſuperiora; ita tamen ut ad altitudinem ſemidigiti ſuper ſtuppam emineant aculei, maneantque intecti; reliqua ex ipſo auctore petenda. Prçter dictos vero jam auctores videri poſſunt plura de iiſdem globis apud Hieronymum Cataneum in examine Artill: pag: 37. Hieronymum Ruſcelli in prçceptis militiæ modernæ pag: 11, 32, & 33. Eugenium Gentilini in Inſtruction: Artill: cap. 60, & alios.

CAPVT X.

De Globis obcæcantibus, ſeu vehementem eructantibus fumum: quos Germani *Dampf & Blend-kugeln* vocant.

Plurima perſæpe tenebrarum beneficio, ut in cæteris occaſionibus, tum vel maximè in re bellica præſtari ſolent. Miſſas hîc facio obſcuræ noctis tenebras, ut pote naturales; ſed de artificialibus nunc mihi ſermo eſt, iiſque duntaxat, quæ juxta artis noſtrę regulas ad modicum tempus, & in loco anguſto, parabiles ſunt, idque ad ob umbrandum lumen eorum qui vel in fortalitium vi irrumpere & nos aggredi, ac vitâ boniſque omnibus ſpoliare volunt: Vel è converſo, ut oppugnatoribus facilior occæcatis propugnatoribus ad fortalitium pateat acceſſus; ut ſic illi miſeri tanquam in turbida aqua non ſibi conſtantes capiantur piſciculi. Parantur itaque ad tale opus globi qui in magna copia, acrem eructent, generentque in ardendo fumum, hac ſequenti methodo: Sume Picis duræ navalis ℔ 4,

Picis liquidæ, quam Betulloleum dicimus, ℔ 2, Colophoniæ ℔ 6, Sulphuris ℔ 8, Saliſnitri ℔ 36: hæc prius liqueſcant ſuper candentibus prunis in vaſe aliquo: addantur poſtea carbonum ℔ 10, Serraginis pineæ vel abietinæ ℔ 6, Antimonii crudi ℔ 2; & unà benè incorporentur. Injiciatur poſtmodum ſtuppæ cannabis aut lini bona quantitas, & cum illa compoſitione miſceatur: parenturque globi ejus magnitudinis, quæ videbitur, ut nempe vel manu, vel machinis projici poſſint quò lubuerit. Cæterùm obſerventur illa omnia quæ ſuperius de globis lucentibus à nobis dicta ſunt.

Et hic eſt modus obſcurandi diei ſoliſque lumen, & nubilæ obumbrationis prætendendi vaporem hoſtilibus oculis, ad puſillum temporis intervallum, proprius atque licitus, quia ad rerum naturalium vires ſuam refert originem; juſtuſque ſatis, ſi belli quoque juſta fuerit cauſa. Illicitos porro idem præſtandi modos, ab arte noſtra excluſos, proſcriptoſque è finibus Chriſtianæ militiæ volumus: Infames namque illi ſunt, quia immundorum ſpirituum incantationibus, cæteriſque nephariæ, ac Deo, & rectæ mentis hominibus inviſæ ſuperſtitionis (nec enim artis nomen meretur,) Goeticæ, & Theurgicæ impoſturis denigrati. Horret animus referre ea quæ oculis noſtris perſepè ſpectavimus à Tartaris, Moſcovitis, noſtriſque Kozacis dæmonum adjutis ope, præſtita. Et ut cætera eorum nefanda præteream ſcelera, quæ hujus infernalis diſciplinæ freti regulis patrare ſolent: in concitandis procellis, tempeſtatibuſque aëreis, & obſcurantibus lucem, viſumque impedientibus, etiam ad paucorum paſſuum diſtantiam objecti alicujus, nebulis, & fumoſis exhalationibus, adeo perfecti ſunt artifices, ut Zoroaſtem Perſam, immò Plutonem ipſum cum omni ſuo conſiſtorio doctorem habuiſſe videantur. Sed quemadmodum Divinâ ope deſtituti hæc talia exercere ſolent phantaſmata, quorum mox nullum remanet veſtigium, ita iniqua eorum tela, quæ in innoxium diffundendum contorquent, vibrantque ſanguinem, in propria reflecti capita, præter plurima exempla, quorum annales patriæ meæ pleni ſunt, ſufficiet unicum argumentum mirabilis illius, & ſolius planè Divinæ manus auxilio de octingentis Tartarorum Crimenſium, Perecopenſiumque millibus relatæ victoriæ An. 1644 ad pagum Podoliæ Ochmatow: ubi barbara illa gens, & magicis illicitis dedita artibus, poſtquam tartarea recitaſſet carmina, illicò tam vehemens oborta eſt nebula, ut clara dies in obſcuram noctem, perverſo ordinario rerum curſu, tranſmutari videretur: exigua porrò numero, ſed copioſa ſatis animi corporiſque viribus, nec aliud niſi vincere docta militum noſtrorum manus, cum terribili illo quondam bellorum fulmine, Staniſlao Koniecpolſcio, exercituum Regni Poloniæ ſummo duce, repentinis involuta tenebris, errabunda per patentes camporum planicies, & multorum milliarium emenſo itinere, vix tandem reperit eos, quos tam ſedulò ad concondignam latrocinio, & tot patratis damnis, vindictam quærebat. Nec vana profecto erat ſpes noſtra quam in Divini numinis poſueramus auxilio: illicò enim, ut in noſtrum illi latrones prædoneſque venere conſpectum, aureus reſplenduit ſol, & diſſipatâ denſarum nebularum caligine, ſub cujus pallio in miſerorum agreſtium illi excurſores ſæviter graſſabantur viſcera, diem reſtituit; ut ſine mora ſentiremus præſto eſſe invictam opem Dei potentiſſimi. Et ut breviter complectar omnia, quæ ante me alii fuſiori explicuere ſtylo; venimus, vidimus, vicitque DEUS.

CA-

CAPVT XI.

De Globis Venenatis.

Inter plurimas cæteras veterum Germanorum militares ordinationes, & regulas,ad quarum obſervationem omnes arti Pyrotechnicæ nomen daturi jure jurando obſtringebantur, erant quoque & iſtæ: (ut Franciſcus Joachimus Brechtelius Artil.par.2,c. 2,refert) ne videlicet erumpentes & volatiles,percutientesq; pararent ignes;noctu tormenta non exploderent; clandeſtinos nullibi locorum reponerent ignes; atque globos venenatos, aut alia ejuſdem generis Pyrobolica opera, non conſtruerent, eaque in hominum uſurparent perniciem: Exiſtimabant enim illi,ut cæterarum incorruptæ militiæ inventionum,ſic & artis noſtræ auctores, iniquum id, & homine verè militari indignum eſſe facinus,cùm mille modis aliis hoſti nocere poſsit,clandeſtinis quibusdam, occultiſque, latronum prædonumque more, armis eum impetere. Sed nec armorum vocabulum ulli veneficio quod hominem vitâ ſpoliat, ex æquo congruere poteſt: infernalium quippe Cyclopum hæc tela ſunt, quæ agyrtæ, aliptæ, verpi, præſtigiatores, incantatrices aniculæ, aliique ejuſdem ſectæ nebulones, animarum ſuarum pretio comparata,in incautos, jaciunt, deſtinantque mortales. Cùmque hæc talia Divinis & humanis legibus in ſtatu civili ſummè prohibita ſint, & graviſſimæ pœnæ in eos ſancitæ,qui venenis,incantationibus, maliſq; artibus abutuntur ad ſuam libidinem explendam; quantò magis in militari obſervanda hæc forent,qui non illicitæ licentiæ,nec fædæ diſſolutionis; ſed omnis honeſtatis,veræ fortitudinis, inconcuſſę magnanimitatis, integerrimæ probitatis, cæterarumque virtutum theatrum, & palęſtra eſt. Occulta tamen arma, quæ nil niſi artificioſæ quædam, & quas militaris ſcientiæ non vulgaris peritia, ſolerſque ſuggerit, ingenium inventiones ac ſtratagemata ſunt, non improbamus ullatenus, nec illicitis artibus annumeramus: cum ea & à celeberrimis bellorum ducibus perſæpè uſurpata, laudataque eſſe conſtet; & noſmetipſi quædam ex illis hoc opuſculo doceamus: ſed eam hoſtibus nocendi rationem, quæ globis venenatis mediantibus præſtari poteſt, noſtris inventiunculis non libenter annumeratam vellemus: cùm & bonum militem, (ut ſuperius diximus,) & verum Chriſtianum, minimè deceat proximum venenis tollere è medio viventium: ſufficiunt namque tot ac tam varia, tam vehementia, & mirabilium effectuum, telorum armorumque genera,quorum prima illa ætas (quam auream,& ſanctam, omnis malitiæ fraudiumque expertem fuiſſe ajunt,) rudis erat; ſed ea poſt modum indies creſcentibus malis, pugnacia ad ſui generis extirpationem invenêre ingenia. Sufficient inquam illâ, quæ bonâ conſcientiâ in hoſtile detrimentum atque perniciem adhibere poſſumus.

Cæterùm quantùm ad exiguam, anteactæ ætatis rerum in bellis geſtarum, conſcriptarum hiſtoriarum lectionem, memoriam referre poſſumus, nil tale nobis occurrit,quod exoptatum ejuſmodi globorum effectum in hoc vel alio loco, convincat: & revera, quantumvis Chriſtianis, non contra Chriſtianos, ſed contra infideles Turcas, Tartaros, & alios gentiles, & Chriſtiani nominis hoſtes juratos (quos ob hoc unicum è proximorum numero excludere poſſumus) uſum ejuſmodi globorum, & antiquitus licuiſſe, & nunc licere concedamus; perfectum, & realem non video modum,

quo

quo tales globi in obſeſſos in loco aliquo, aut è converſo ab his in obſidentes projecti,tantùm damni aſſerre valeant, ut quaſi peſtilentiæ cujuſdam malo correpti,obrutique mortales, irremediabiliter extinguantur. Suffumigationes quidem venenatas (quod & globis ejuſmodi proprium eſſe debet) maximè hominum ſanitati officere, à medicis, & experientia habemus. Sed id nihilominus in loco quopiam anguſto, deſuper & à lateribus tecto & occluſo, præſtari poteſt; quomodo autem in aëre libero & aperto, (qualem hîc civitatem quandam obſeſſam, aut fortalitium intelligimus) effici queat, difficilè profecto certi aliquid pronunciare. Attamen ſi ea quæ ſentimus liberè dicenda ſunt, ſequentia annotare viſum eſt: quæ quidem experientiâ aſſequi non licuit; ſed ex rerum naturalium aliquantula habemus notitia: inſervient verò hæc non contra fidem,ſed in eos qui oppugnant fidem.

Fæcunda profectò mater omne malum eſt: ita ut unum malum,mille mala; unum ſcelus,mille ſcelera gignere ſoleat. Non ſat erat perditi ingenii hominem reperiſſe arcum & ſagittas (quod tamen divinum inventum veteres credidêre: quemadmodum Diodorus Siculus Apollini id tribuit: Plinius uerò Scythæ Jovi filio) in commune humani generis malum; ſed peiores multò qui poſtea ſecuti ſunt, venenis quoque tinxêre ſpicula. Hac de re plurima apud Auctores videre eſt teſtimonia: & præter cæteros apud Plinium lib. 12, cap. 53, de Scythis; Paulum Æginetam lib. 6, cap. 88 de Dacis & Dalmatis; Theophraſtum lib. plant. 9, cap. 15, de Æthiopibus;& generaliter de Barbaris apud Dioſcoridem lib. 6, cap. 20. Virgilius quoque Æneid. 9 hunc in modnm:

Ungere tela manu, ferrumque armare veneno

Et lib. 10:

Vulnera dirigere, & calamos armare veneno

Et lib. 12:

Non ſecus ac vento per urbem impulſa ſagitta
Armatam ſævi Parthus quam felle veneni
Parthus ſive Lydon telum immedicabile torſit

Silius quoque lib. 1:

Spicula quæ patrio gaudens acuiſſe veneno

Atque Ovidius lib. Triſt. 3:

Nam volucri ferro tinctile virus ineſt

Homerus etiam Odiſſ. 1:

Φάρμακον ἀνδροφόνον διζήμενον, ὄφρα οἱ εἴη Ἰὸς χαλκείοις

Hoc eſt:

Pharmacum mortiferum quærens, ut ei eſſet unde ſagittas oblineret.

Hoc itaque malum à primo malo ſuam repetens originem, genuit novum jam avorum parentumque noſtrorum ætate,ſe ſuâque matre pejus malum: ut nunc non uno mortis genere, ſed triplici,mori neceſſe ſit: perimus ferro aut plumbo, veneno, & igni. Hæc quidem inventoris ignei noſtri pulveris erat culpa, quod ignis vi ferrea, vel plumbea tela in hoſtem vibrare docuiſſet; ſed peſſimum hominum genus, venenum quoque addidit; quaſi illa earum non eſſent virium, ut unico duntaxat momento, hominem vitâ ſpoliare poſſent. Hinc noſtri globi vevenati à Pyrotechnicis; hinc glandes plumbeæ venenis imbutæ, à modernis ſclopetariis adinventæ. Sed priuſquam de illis dicamus aliquid, quâ ratione hæc venenis infici poſſint, judicium nobilis Medici Joſephi Quercetani in libel: ſclopetario audire lubeat: *Ut igiur huic quæſtioni non abſurdæ reſpondeamus,ingenuè fateor plumbum quidem*

dem per se & simpliciter in sua natura consideratum, nullam posse venenatam inferre plagis illis qualitatẽ, nisi fortè venenum extrinsecus adhibeatur: quod facilè factu esse nemo negaverit. Neque enim cuiquam dubium est, quin plumbum (quamvis corpore suo grave inter cætera metalla & terreum sit) tamen & rarum & spongiosum sit, quemadmodum Philosophi omnes fatentur, quippe quod constet ex sulphure impuro, & combustibili: magnaque crassi mercurii copia impuri & fæculenti (quæ tantæ in fundendo facilitatis, & raritatis & mollciei causa est) ac propterea facillimè quovis liquore imbuatur. Quod si etiam ipsi ferro multò densiori, solidiori, minusque poroso (quippe in quo minima mercurii copia sit) tribuitur, ut etiam venenatam aliquam qualitatem recipiat, dubium nemini esse debet quin plumbum propter causas superius expositas multò facilius, venenatam illam qualitatem admittat, cujus quidem rei varia apud auctores testimonia reperiuntur &c. Inferius paulo: *Neque ad rem pertinet, si quis neget plumbum suam in fundendo crassitiem exuens, alterius generis substantiam admittere. Sic enim natura fert, experientiaque comprobat, metalla omnia per ignem purgari, terramque fæculentam, sive sulphur impurum exuere: eademque operâ multò puriora in sua substantia evadere. Hac eadem arte fiunt præparationes cupri, stanni, atque adeo ferri: quod per ignitam fusionẽ fæces ac sordes suas exuit, atque in imum abjicit, quodque in eo purius ac syncerius est, quod Chalybs appellatur, remanet, ut 4 Meteor: cap: 6 Aristot: testatur. Etsi autem horum metallorum imperfectorum proprium sit, crassitiem & sordes suas per vim ignis exure (quemadmodum supra dictum est) nihilominus tamen substantiam quandam à natura sua alienam imbibunt. Cui namque dubium est, quin Calybs inter ea quæ solidiora sunt, substantia quadam planè contraria temperetur atque inficiatur? Quis dicet acetum, fuliginem, salem, aquam pilosellæ, aut lumbricorum (raphanorum succo permixtam) esse substantiæ ferreæ? At ferrum in illum succum sæpius immersum ac restinctum, adeo indurescit, ut vix quisquam nisi re ipsa sit expertus fidem sit habiturus. Idem ex contrario mollescit extinctum sæpius in succo cicutæ, saponis & althææ. Quod idem: quoq; stanno usu venit atque etiam plumbo: quæ fusa & sæpius in succo squillæ restincta sic afficiuntur, ut illud stridorem exuat, hoc verò mollitiem & nigredinem, quod fieri non posset nisi aliquid ex ipsius temperationis spiritu & virtute retinerent. Perspicuum est igitur illa quamvis per ignem purgentur, & crassitiem suam exuant, tamen alterius etiam generis substantiam facilè posse imbibere. At qui absurdum esset existimare spirituum metallicorum, quæ generis ejusdem sunt, mixtionem eò facilius fieri non posse. Sic enim videmus cuprum, tingi & flavescere, per calaminæ & tuthiæ spiritum: rursus idem albescere per arsenici, auripigmenti, & aliorum quorundam spirituum. Unde commode concludetur: si metalla (ex quibus generaliter glandes & globi conficiuntur) ac præcipuè plumbum natura sua spiritualem substantiam quæ sui generis sit, recipiant (ex qua veluti ex tam variis aquis mercurialibus fætidis, & lithiferis, quæ componi solent adhibendo succum Aconiti, Napelli, Squillæ, Taxi, Apii risus, & similium simplicium, venenatarumque bestiarum, quæ propter substantiæ suæ dissensionem substantiam nostram lædunt & corrumpunt) mixtiones venenatas inde confici, atque plagas reddi istiusmodi veneno ita complicatas, ut solo trajectu ac transmissu notas ejus veneni periculosissimas relinquant, nisi maturè opportunum remedium adhibeatur. Nam experientia nos docet multas hodie reperiri mixtiones, adeo venenatas, & pestiferas, ut si in iis acies sagittæ temperetur, qua vulnus fiat, & sanguis profluat, quamvis sagitta non adhærescat, sed velocissimè transmittatur; tamen venenum adeo subtile esse & pestiferum, ut sensim à minoribus venis ad majores serpens, atque inde ad præcordia progrediens, confestim vulneratum interimat. &c.*

Rurſus de eodem : *Verum ut ex hoc diverticulo in viam redeamus concludimus globulos infici veneno poſſe, non infundendo venenum in foramen aliquod datâ operâ factum, quemadmodum non nullis placere video: ſed immergendis globulis, atque aliquoties extinguendis in illis aquis mercurialibus, & ſuccis lethiferis : à quibus illorum ſubſtantia alterari & corrumpi poteſt, inficereque atque imbuere maligna illorum qualitate plagas (tanta illorum ſubtilitas eſt) quantumvis velociter ipſi globuli tranſmittantur. Quod vél ex iis liquet qui hanc in beſtiis experientiam animadverterunt : quam rationibus aliquot confirmare inſtituimus in eo libro de antidotis, cujus paulò ſupra mentionem fecimus. Verumtamen ut concedamus globulum velociter per corpus permeantem tam celeriter venenum ſuum imprimere non poſſe : at certè tamen frequenter uſu venit, ut in plaga ſatis diu globulus lateat, neque deprehendi à chirurgo poſſit.*

Venenum autem quod in illo globulo latet (qua dere dubitaturum neminem arbitramur) an non intereà ſatis habet temporis ad partes læſas inficiendas ? Nam quo magis ex ſpirituali & ſubtili ſubſtantia compoſitum eſt (quemadmodum ſuperius demonſtravimus) eò celeriores ſunt ac ſubtiliores ipſius effectus : vaporeque ſuo maligno, per venas, arterias, & nervos infuſo, ſpiritus naturales, vitales & animales inficit : quos contrarietate & pugnantia quadam ſuffocat, per eoſdem ſe permiſcens : unde vita hominis extinguitur, quæ in viva & idonea ipſorum actione conſiſtit, Hæc eadem venena quò magis ſubtilia & communicabilia ſunt, eò perniciofiora eſſe ſolent, quemadmodum ex viperarum, aliarumque venenatarum belluarum morſu licet animadvertere &c.

Hæc de modo quo glandes plumbeæ & cæteri globi venenis infici queunt, & quomodo illa per corpus humanum diffuſa, vitales extinguant ſuffocentque ſpiritus, ubi tales globi in corpus quodpiam deſtinati fuerint, illudque pertranſiverint, patet ex dicto auctore.

Pyrotechnicorum porro venenatorum globorum tum ex veterum, tum ex noſtra ſententia conficiendorum, hæc ratio eſſe poterit. Sume Aconitum Lycoctomũ quod Italis *Luparia*, Germanis *Wulff-vurtz* dicitur, & Napellum qui radicem retis inſtar habet; eſtque hic aliis ſpeciebus multò venenatior. Exprime ſuccum prelo aliquo; præcavendo diligenter ne nudis eum tangas manibus. Expreſſum effunde in pateram vitream, non admodum grandem, & capacem: eamq; ſtatue in ſole menſe Julio per diẽ integrum quouſq; ſol lucet & urit: jam verò ubi occiderit, ſerva eam in ciſta aliqua cooperta, in loco calido poſita, qui etiam omni odore allii aut ceparum, aliorumve acrium ſpirituum, vacuus ſit; deperderet enim ille ſuccus plurimùm ſui vigoris. Die ſequenti orto ſole expone rurſum, & obverte ſoli pateram: poſtmodum fac idem quod feciſti antea, & continua idem opus per decurſum menſis integri; habebiſq; materiã venenatam denſatam ſpiſſatamq; unguenti in modum: Sed moneo, ut cum ciſtam in qua pateram aſſervare ſoles aperis, vel occludis, per horę ſemiſſem apertam manere ſinas, nequid forſan vehemens ille venenatuſq; odoris ſpiritus naribus attractus, & intrò receptus, ſanitati tuæ afferat damni.

Sume præterea Rubetas tres vel quatuor, illas quæ in vepribus vivunt, ac veluti tuberculis dorſum exaſperant; ſuntq; prægrandes & variis depictæ reſperſæque coloribus, has vocant alii bufones: hæ nocentiores, tantoq; erunt magis lethiferæ, quantò in opacioribus & frigidioribus vitam degerint ſylvis & arundinetis; multùm enim iſtæ venenis infames ſunt. Habeas quoque vas quodpiam æneum infundibuli in modum, amplum ſatis, ut illas Rubetas capiat; & ut commodè omnes intrò ſtare poſſint: ſitque deſuper co-

oper-

opertum, & commiſſuræ vaſis & operculi pyxidiatæ ſint, ſupernèq; anſulam aptatam habeat operculum. Ad latus quoq; in hemiſphęrium concavum magnitudine ſemiſſis mali aurei abſcedat protuberetq; illud vas, idq; eo modo, ut quaſi præſepe quoddam, vel urceolus propendeat extrinſecus, & planum circuli hemiſphærii horizonti parallelum ſit.: fiat etiam rimula quædam perexigua ſuper urceolo, per quam lumen in interiora admittatur. Urceolum reple oleo Scorpionum, & Rubetas impone, atque operculo firmiter vas occlude. Tubulus infundibuli illius intret in phialam vitream; & hæc in catino aquâ frigidâ pleno ſituetur. Hiſce rite peractis, pone in omnem circuitum vaſis illius flagrantes carbones, non tamen propè nimium, ſed ad diſtantiam unius duorumvè palmorum; ut hoc modo lentè vas in caleſcat, & intrò callorem communicet non vehementem: quem ubi ſenſerint Rubetæ, vomentillicò, & lotium reddent, & ſic de faſtigati, & ſudantes, ac propter inſolitum & nunquam antehac expertum calorem ſitibundi, ebibent oleum illud in urceolo contentum, ut ſitim reſtinguant: tum poſtmodum evoment totum virus quod in ſe habuerint: hoc autem per tubum vaſis defluet in phialam, canalem recipientem. Gradus caloris unus idemque qui erat à principio ad minimùm per horas quatuor continuetur, ſitque immutabilis: tum neceſſe erit ut imperfectum opus ad ſequentem diem relinquatur, expectandumque quoad ventus ſpiraverit; cui tergo obverſo, & ad intervallum paſſuum aliquot à vaſe conſiſtendo, haſtâ ſatis longâ tolles operculum, inſerto in anſulam operculi, cuſpide haſtæ, maneatque ſic apertum vas illud per quatuor vel quinque horas: denique ſecurè ad auferendum venenum in phiala contentum accedere poteris. Hoc poſtmodum, ut etiam & illo ſucco ex herbis expreſſo, materiam quam ad globos ignitos replendos adhibere ſoles, reſperges largâ manu, atque globum onerabis.

His addere poteris ſuccos expreſſos ex herbis ſequentibus, lethiferis atque venenatis: Anemone, Bulbo agreſti, Cicuta, Herba impatiente, Hyoſciamo, Malis inſanis, Mandragora, Napello albo & cæruleo, Pede anſerino, Pulſatilla, Ranunculo, Solano lethali, Squilla, Taxo, Apio riſus, & aliis hiſce ſimilibus ſimplicibus.

Pulveres quoque iſti eidem malo inſervient: Mercurius ſublimatus, Arſenicum album, Auripigmentum, Cinnabaris, Minium, Litargyrium: nec non etiam menſtruum fæminarum, biloſarum & ſterilium, cerebrum muris, cati, & urſi, ſpuma canis rabidi, & ſanguis veſpertilionis, oleum in quo multi aranei domeſtici extincti fuerint, Mercurius vivus, Diacrydium quoque, Colocynthida, Euforbium, Veratrum utrumque, Gravis thymelea, Cataputia, cortices Ezulæ, nux vomica, & plurima alia.

Pulverem quoque pyrium cujus fumus venenatus ſit, hoc pacto conficere poteris: Rubetam in ſalenitri ſepeli, ac per menſis dimidium ſub fimo equino detineto, exime poſtmodum, & cum ſulphure, carbonibuſque compone, ut ſupra dictum. Vel etiam ſuper candentibus prunis liqueſcat ſalnitri in vaſe aliquo, ad hoc opus commodo; injice poſtmodum plurimos araneos domeſticos, ut illic emoriantur, viruſque effundant; poteris etiam arſenico reſpergere ſalemnitri, bonamque ei admiſcere quantitatem & incorporare, ac more ſolito pulverem pyrium parare.

Nota 1. Commodius forſan foret, ſi & ſuccos illarum herbarum vel folia, & radices non benè ſiccas, ſed paulò vietas, & marcidas; nec non & reliquas venenatas materias illi compoſitioni quam ad globos fumoſos ſuperius præſcripſimus, immiſceas; & juxta modum illic deſcriptum globos con-

ficias. Cortices etiam exteriores betullæ addere poteris: iſta enim omnia denſum ſpiſſumque generant fumum: & illarum herbarum radices, vel folia ubi paulò humida fuerint, idem præſtant: & fumus ex illis prognatus, cùm multum in ſe aquæ contineat, tantò minus aſcendet versùs ſuperiorem aëris regionem; ſed humiliter à terra elevatus, per civitatem graſſabitur; & in interiora etiam domorum ingredi poterit: eam quoque ob rem per opportunum ad tales ejiciendos globos tempus erit, cùm cælum nebulis & caligine obductum eſt; cùm pluit, vel ningit; nox quoque obſcura & intempeſta, huic operi per quam commoda; quod illis temporibus vicina nobis aëris regio craſſior, denſiorque ſit, & eam ob cauſam difficilis eſt ad penetrandum aſcendendumque fumo venenato; quàm aliis, cùm ſol lucet, & ſudum cælum eſt.

Nota 2. Ictibus quoque quàm plurimis hujus generis globi inſtrui poterunt, ut tantò difficilius opprimi queant.

Nota 3. Diligenter animadvertendum, ne id quod in alterius deſtinas damnum, in tuam propriam reflectatur perniciem: quapropter, extima globi ſuperficies pulvere non venenato reſpergatur; & ſtuppa eodem etiam malo vacua ultimam in globo faciat cruſtam: aut ſi in ſaccum more globorum ignitorum indideris venenatam compoſitionem, tubum ferreum lentâ onerabis materiâ.

Reliqua ingenioſus comminiſcetur Pyroboliſta: ſed neque malum omne manuductore, aut magiſtro opus habet: induſtrium quippe & ſolers eſt ex ſua natura: ac tum vel maximè, cùm generis ſui promovendi opportuna ſeſe offert occaſio. Moneo tamen (quod & antea feci) ita hæc talia in hominum extirpationem eſſe adhibenda, ut & in hac miſera quam vivimus vita, & in illa cujus adventum præſtolamur, facti nos noſtri non pæniteat unquam: non pænitebit verò ſi memores ſemper fuerimus, amorem proximi, Divini cómitem eſſe amoris: & omnium actionum noſtrarum Deum nos habere ſpectatorem, qui par pari reddere poterit.

CAPVT XII.

De Globis Fætidis.

Globis venenatis fætidi quodammodo ſubalternantur; liberius tamen licentiuſque (dummodo hoſti omnibus artibus nocere litum ſit) iſti adhiberi poterunt, quàm illi quos jam deſcripſimus: cùm hiſce mediantibus moleſtia tantùm quædam. ob intolerabilem odoratui humano fætorem, obſeſſis inferri ſoleat: nec niſi longo poſtmodum tempore infectio & corruptio aëris ſequatur; cætera verò cum globis reliquis artificialibus Pyrotechnicis communia habent: parandorum verò ejuſmodi globorum hæc methodus & ratio eſt. Sume picis nigræ ℔ 10, Picis liquidæ ℔ 6, Saliſnitri ℔ 20, Sulphuris ℔ 8, Colophoniæ ℔ 4: indita vaſi teſtaceo vel æneo liqueſcant lento igni: injice poſtmodum carbonum ℔ 2, ſcobis ungularum equorum, mulorum &c. ℔ 6, Aſſæ fætidæ ℔ 3, Sagapeni (quod Itali Saracenum putidum vocant) ℔ 1, Spathulæ fætidę ℔ ß: miſceantur incorporenturque optimè: poſtmodum injecta ſtuppa lini vel canabis, abſorbeat omnem materiam, & cùm calida eſt, fiant globi lubitę magnitudinis: Reliqua peragantur juxta illa quæ ſuperius de præparandis globis lucentibus, fumoſis, venenatiſque diximus.

CO-

COROLLARIUM.

Malo odore aërem in quo ſpiramus vehementer corrumpi; ex fætida corruptione lethalem, atque inevitabilem peſtilentiam progredi, quis ignorat? Profectò obſeſſa civitas quæpiam ut omnium malorum & miſeriarum quæcunque hominem affligere poſſunt, theatrum quoddam eſt; ita vel maximè peſtilentiæ malo, ex tabido odore putrefactorum, ſtercorumque, obnoxia. Non hîc commemoro tot exempla obſeſſarum, civitatum, in quibus major propugnantium pars hoc malo potius, quàm oppugnantium telis perſæpe abſumpta eſt. Lues porro illa partim ab internis, partim externis lethalibus & contagioſis fætoribus, aërem purum corrumpentibus, introduci poteſt. Interni fætores ſunt hominum ex fame, inſomniis, aſſiduis vigiliis, aliiſque incommodis, morbo affectorum venenati ſpiritus: tum & cadavera occiſorum militum, & beſtiarum, & ſtercora quæ ex civitate in omnem circuitum clauſa exportari, & ejici nequeunt, immundas & craſſas, crudaſque evomentia exhalationes, civitatis aërem anguſto ſpatio interceptum & intercluſum, inficiunt. Idem quoque & ab extra ab oppugnatoribus effici poteſt; ſi nempe vel globos noſtrates varios fumoſos, venenatos, & fætidos immiſerint: vel ſi veterum machinis (quod nequaquam noſtratibus modernis licitum eſt) cadavera occiſorum militum, equorum, aliarumque beſtiarum morticina ſemi-putrida, & tabe horrida: item ſtercora humana in doliis prægrandibus, & aliis vaſis concluſa, fætoreſque alios, & in numera ejuſdem farinæ, in miſeros projecerint obſeſſos: quod etiam & à veteribus Romanis, aliiſque eodem tempore bellicoſis gentibus factitatum eſſe hiſtoriarum commentarii evincunt. Sed & poſt horum jam memoriam, idem in uſu fuiſſe, ex chronicis civitatis Leodicenſis conſtat, ſic enim ibi ſcriptum eſt: *Leodicenſes caſtrum de Argenteal fortiter impugnare cæperunt, jactis lapidibus magnis cum mangonalibus* (ſic jam eo tempore vocabantur veterum Balliſtæ) *& fuſo metallo in vaſculis terreis, ferroque candenti projectis, tandem ſtercoribus etiam injectis.*

Ex hoc primùm manifeſtè patet iſtis fætoribus civitatem ſummoperè infici poſſe, aëremque corrumpi; aut ſaltem tantùm moleſtiæ obſeſſis afferri, ut ad deditionem celerius, faciliuſque animos inclinare cogantur.

Secundò, illud maximæ conſiderationis dignum opus (quod ubique inclamare ſoleo) quòd machinis veterum tantæ moles, ut ſunt equorum hominumque cadavera, & vaſa omnis generis, igneis & candentibus, & liquefactis repleta materiis, immò etiam lapides non rotundi modò, ſed ſepulchrales, & molares prægrandes projici poterant. Inter cætera ejus rei teſtimonia hoc etiam addere lubet, quod apud Paulum Æmylium in hiſtoria obſidionis Ptolemaidis à Regibus Philippo Galliæ, & Henrico Angliæ, reperitur: *Saxorum molarium ictu quæ Tollenonibus* (Tollenones vocat Balliſtas, ad ſimilitudinem Tollenonum quos deſcribit Vegetius lib. 4, cap. 21) *mittebantur, tecta domorum in urbe ſupernè perfingebantur, magna incolentium peſte.* Et apud Silium lib. 1:

Phocais effundit vaſtos Balliſta molares
Atque eadem ingentis mutato pondere teli
Ferratam excutiens ornum media agmina rupit.

Reperitur præterea in Hiſpanorum annalibus (teſte Lipſio) de Pelagio caſtiſſimo juvene, quem cùm Rex Barbarus ad ſtuprum ſollicitaret, atque ille blandienti pugnum impegiſſet, juſſit eum fundâ machinali (hæc erat pro-

priè Balliſta)trans Bethim mitti, ſcopuloſis rupibus illidendum. Sed de his plura ſuo loco, ubi & figuras veterum machinarum, quas ex antiquitatum monumentis habemus, & noſtris manibus ſæpiusculè earum modellos confecimus(ad experiendos quamvis in minori proportione earum tam mirabiles effectus, de quibus paſſim apud auctores) proponemus: nunc autem eam tantùm ob rem illa memoravimus ex globorum fætidorum occaſione, ut fætores in magna copia, & multò celerius commodiuſque, etiam variæ figuræ vaſa,tum venenatis, tum fumoſis materiis repleta; nec non etiam ignes maximos, & moles, maſſaſque Pyrotechnicas ingentes, (de quibus ſequenti libro ſermo nobis erit, & quæ ad defenſionem tantùm loci cujuſpiam obſeſſi adhiberi nunc ſolent)ab oppugnatoribus quoque in propugnatores projici poſſe moneremus. Iudicet iſta ille cui judicium & rectâ natura mentem largita eſt: ſi cum tot ac tantis,& noſtris,& aliorum graviſſimorum virorum ſuccumbemus argumentis,libenter dabimus manus, & contrarium ſentientium,ſubſcribemus ſententiæ. Sed quemadmodum ab hocce periculi per quam ſecuri ſumus,ita machinarum, quarundam veterum miſerabiles ſemper quoad vivere licebit,dolebimus vices.

CAPVT XIII.

De Globo quem Pyrotechnici Caput Mortuum vocant.

Fundatur ex ferro, aurichalco, cupro, aut alio quopiam metallo globus ſphæricus ejus magnitudinis quæ tormenti orificio cui ille inſervire debet, ex æquo congruat: ſitque excavatus per diametrum altitudinis, eâ ratione ut excavationis,quæ formam cylindri vacui refert, longitudo ſit ex $\frac{5}{7}$, latitudo verò ex $\frac{1}{7}$ ejuſdem diametri. Fiant præterea in omnem circuitum innumeræ excavationes ictuum vulgarium in modum,quę omnes mediam reſpiciant, & à fundis earum ſint perexigui quidam canaliculi ad vacuum illud in medio producti. Iſti onerabuntur pulvere minutiſſimè trito, ipſi verò canales vel tubi concavi, pulvere granulato, & glandibus plumbeis minutis, & deſuper ſtuppâ vel papyro obturabuntur.

Cylinder porro inanis, vel pulvere trito, cui admixta ſit pars una quarta carbonum, & aquâ ardenti vel oleo petrolei reſperſo; vel compoſitione ad Granatarum tubos adhiberi ſolitâ, replebitur: denique linteo pice liquidâ imbuto,totus cooperietur globus, ſecluſo excavationis mediæ orificio. Ad explodendum ita in tormento locabitur, ut orificium excavationis mediæ abſque ullo interpoſito corpore immediatè pulverem tangat: reliqua ex figura ſub Num. 156 manifeſta ſunt.

Nota. Poterit quoque ejuſmodi globus & ligneus eſſe,ſed in excavationes illas minores ictus tales imponendi ſunt, qualis eſt ille ſub lit. D in Figura Num. 151: neceſſe quoque erit ut circulis ferreis, ad ſuperficiem claviculis ferreis affixis, probè firmetur, ne pulveris impetu, & dum ex machina explodituꝛ, & dum ſinguli ictus exonerantur, diſrumpatur, diſſipeturque priuſquàm exuratur.

CAPVT XIV.

De Globo quem Famulm, vel Servum Pyrotechnici dicunt.

Globus hic cujus figuram ſub Num. 157 cernis, ex eo quod ſtando opus ſuum peragat, famulus dici meruit. Ejus conſtructio ſimplex & fa-

facilis eſt admodum : ſumitur nempe cylinder ligneus ſolidus, cujus craſſities tormenti vacuo reſpondet, altitudinem ad cuſpidem habet 3 diametrorum ſuæ latitudinis, cuſpis verò in coni vel pyramidis multangularis figuram acuminata, unam diametrum ejuſdem craſſitiei poſſidet : excavatur poſtea terebrâ per medium altitudinis ita, ut ejus excavationis, ſeu inanis cylindri latitudinis diameter ſit ex ⅓ craſſitiei ; altitudo verò 3 diametrorum, ad baſim nempe uſque cuſpidis producta. Superficies tota convexa innumeris laceſſitur foraminibus, digitum unum duosvè latis, & omnibus in vacuum directis; in hæc inſeruntur ictus ferrei, ſimiles iis quos ad ſuperius deſcriptum globum, (ſi ille ligneus fuerit) ſumendos præcepimus, inſtructi pulvere, glandibuſque plumbeis. Excavatio media iiſdem repleri poterit compoſitionibus, quas & præcedenti globo inſervire volumus. Cuſpis illa ferro muniatur, & admodum acuta ſit, ut delapſus globus vel in terra, vel in ligno, vel alio quopiam objecto firmiter hæreat, ſitque difficilis evulſu. Poterit præterea majoris firmitatis ergò circulis tribus ferreis, ſupernè ad orifium excavationis uno, ad baſim cuſpidis altero, atque tertio in medio affirmari ille cylinder, ut pulveris non pertimeſcat vires & impetum : reliqua globus hic omnia habet cum globo præcedenti communia.

CAPVT XV.

De Manipulo Pyrotechnico.

Perſæpè uſu venit ut vel temporis anguſtiis excluſi, vel aliis quibuſdam difficultatibus (quorum in bello frequens & varia datur copia) impediti, artificialiores globos parare nequeamus : ſupplebit ergo aliorum vices manipulus noſter, ex ictibus ferreis aut cupreis (illis ſimilibus quales in fig: Num: 151 ſub lit: F G & I depinximus duplicatis, triplicatiſvè, etiam & ſimplicibus, pulvere granulato glandibuſque inſtructis) colligatus, & firmiſsimè filis cupreis, vel ferreis vinctus, quo minus ictus pulveris impetum pertimeſcant, nec ab eo diſſipentur; ſed unà firmiter cohærendo, ubi eò quò deſtinantur pervenerint, faciant quod ſui muneris eſt. Cameræ accenſoriæ replebuntur lentâ materiâ, quam ad ictus jam ſuperius præſcripſimus. Cæterùm poterunt iſti manipuli varię magnitudinis conſtrui, ut & tormentis, & mortariis, variæ calibrę inſerviant : locabuntur verò in machinis nudi immediatè ſuper pulverem ad ejiciendum paratum.

Vide fig: Num: 158 in qua ictus lit. A notatus eſt unus ex iis quales in manipulum ſunt colligati, monſtratque ſui internam onerationem.

CAPVT XVI.

De Globis Pyrotechnicis qui clam & ſecretò in loco quopiam recondi poſſunt, ut deſtinato tempore ſuos faciant effectus.

Meminimus jam ſuperius, ignes clandeſtinos (Germanis *heimlich*, vel *legfeuer*) à veteribus Germanæ militiæ cultoribus, pro operibus minus æquis, & illicitis quodammodo habitos, prohibitoſque, ac quominus Pyroboliſtæ eos conſtruerent, lege cautum fuiſſe : nihilominus tamen eo ipſo tempore cum illa lex recens adhuc, & in ſuo vigore

vigore erat, in uſu eos fuiſſe, conſtat ex hiſtoriarum monumentis. Porrò hoc noſtro ſæculo, quo & antiquæ inventiones penitus intereunt, & novæ veteribus ignotæ aut nullæ, aut perpaucæ in lucem prodeunt, iſti quoque ignes jam ad interitum inclinant: & niſi eos ſcriptis ab hoc vindicaremus, fieri poſſet, ut poſt plurium annorum decurſum ne memoria quidem eorum ulla ſit remanſura. Utiles profectò quadamtenus (tametſi minus liciti & honeſti exiſtimabantur) eos eſſe experta eſt ſuperior ætas: idem nunc quoque cur non liceat, vel non debeat eſſe? Ingenium duntaxat, & ſolers requiritur induſtria, ut tempori & loco accommodentur: tum etiam forma eorum, & conſtruendi modus varius & multiplex erit, juxta varias ac multiplices circumſtantias: aliter namque in domibus & conclavibus, horreis, granariis, & penariis; aliter in turribus ubi pulveres pyri aſſervari ſolent, & armamentariis, ad quæ liber patet aditus; aliter denique in curribus, ciſtis, doliis, & aliis hiſce ſimilibus, quæ in hoſtile fortalitium invehi poſſunt, recondi, & aſſervari debent: nec non omnes illæ locorum circumſtantiæ peculiares quaſi quoſdam modos, & diverſas formas requirunt ignium clandeſtinorum. Horum hîc in exemplum duntaxat unum modum, idque in globis triplcis figuræ ponimus. E quibus primus quidem qui ſub Num: 259 lit: A notatus, habet formam globi ignei vulgaris: & in ejus omnem circuitum (ubi in plano aliquo poſitus fuerit) in formam helicis diſponitur funis incendiarius, non communis quidem, verùm ille qui dum ardet, à fumo & fætore omni immunis eſt; cujus nos præparandi modum lib. 2, cap. 27, docuimus. Iſtius unum extremum in orificium globi inſertum eſt, aliud verò accenſum ad latus jacet. Longitudo funis ex temporis intervallo quo effectum ſuum globus præſtare debet, deſumitur: ſcietur autem id non difficulter, ſi nota ſit quantitas funis quæ ſingulis horæ quadrantibus abſumitur ab igni: ita ut ſi effectus globi poſt decurſum duarum horarum, ab eo momento ut reconditus eſt, deſideretur; ignis verò ſingulis horæ quadrantibus depaſcatur eam longitudinem funis, quam ſemipes menſurat; manifeſtum erit pro duabus horis quatuor pedes funis illius opus haberi.

Globus alter ſub litera B ligneus eſt (quanquam & ferreus vel æneus granatæ vulgaris in modum eſſe poſſet; ſed tum concavum ejus pulvere granulato replendum eſſet, & non aliâ quapiam mixturâ, qua de re inferius dicemus) ab imo fundi uſque adverticem, & orificium, in cochleæ formam ſtriatus, ita ut in illa ſtria funis incendiarius glutine agglutinatus, ſimari atque recondi poſſit; ut eſt in altera figura ſub litera C: eſtque hic multò melior priore, quia funis incendiarius quaſi unum corpus eſt cum globo, & minore ſpatio opus habet ad ſui locationem, ſi ambo æqualis fuerint magnitudinis.

Tertius denique globus ſub lit. D etiam in modum globi vulgaris igniti formatus, & in ejus orificium bacillus teres inſertus eſt, qui funem incendiarium requiſitę longitudinis in cochleæ formam circumvolutum habet, & agglutinatum ne revolvatur.

Onerantur globi omnes materiis vehementibus, & ignem maximum producentibus; qualem inter cæteras exiſtimaverim fore illam quæ igni Græco excitando antiquitus adhibita fuiſſe creditur, ut ex verbis Scaligeri ſuperius in deſcriptione ignitę pluvię adductis patet. Vehemens porro omnino erit illa compoſitio tum propter ingredientias igneæ & calidiſſimæ ſubſtantiæ, compoſitionem illam conſtituētes; tum propter pręparandi rationē: ſcimus enim fimum calidum validâ quadam in transformandis & digerendis

dis materiis, in ſuis ſepultis viſceribus, pollere virtute: eſt quippe naturali calori ſimillimus, nec ſpernendam retinet putrefactionis vim, mirabilium rerum parens: totque genera ex putrefactione animalium proveniunt, quot ea quæ putrefiunt: quod ſi quis conſideraverit, & mente perpenderit non minimum eliciet ſecretorum principium. Vehementior itaque iſta compoſitio reliquis omnibus quæ miſcentur & incorporantur ſimpliciter tantùm, erit meo judicio: excepto nihilominus pulvere pyrio, idque ita parato ut diu ſit tuſus in pilis; ex hoc enim (ut & ſuperius dictum) vehementiſſimus evadit, & totus igneæ ſubſtantiæ, levis, atque volatilis.

Brechtelius quoque lib 2, cap 2, ſuæ Artill: hanc tradit compoſitionem: Sume ℔ 3 pulveris pyrii, Sulphuris ℔ 1; tere ſubtiliſſimè & incorpora utrumque: adde poſtea puſillum Colophoniæ, & guttas aliquot Terebynthinæ, ac ſubige omnia cum oleo lini & aqua ardenti, globumque reple. Attamen cenſuerim retinendam illam compoſitionem ignis Græci: nam & ſatis vehemens eſt, ut ex naturis ingredientiarum quæ illam conſtituunt, patet; & ignis iſte noſter clandeſtinus perſimilis ſuis operationibus eſt illi igni Græco; quemadmodum à fide dignis auctoribus traditum eſt: deeſſe tamen quædam poterunt ex illis materiis, quæ vel difficulter acquiruntur, vel caro pretio comparandæ ſunt. Funium incendiariorum loco adhiberi quoque poterit ſtuppa Pyrotechnica, illa, quam ad hoc opus peculiarem deſcribit Brechtelius Artil: part. 2, cap. 2, & nos ex eodem conſtruendi ejus modum tranſtulimus in lib. 2 cap. 29.

CAPVT XVII.

De Globis ferreis candentibus.

Candentium globorum ferreorum uſus in re bellica pervetuſtus eſt; & priuſquam tormenta noſtratia moderna reperta fuiſſent, jam ferrum candens vehemens & validum telum erat: ejus rei teſtis eſt præter alios Diodorus Siculus, qui narrat *Tyrios immiſiſſe in Alexandri Magni machinamenta maſſas magnas ferreas candentes*: & ſcriptor incertus apud Suidam, de eodem hunc in modum: *Liquida omnia & fuſilia in hoſtes ex ſuperiore loco ferventia mittebantur. Inter alia vero & ferri cruſtas quas multo igne candentes reddiderant in murum ſubeuntes parabant effundere.* Et Vitruvius de Maſſilitanis lib: 10, c: 22: *Etiam cum ager ad murum contra eos compararetur, & arboribus exciſis, eoque collocatis, locus operibus exageraretur, balliſtis vectes ferreos candentes in id mittendo totam munitionem coegerunt conflagrare.* Plura de eodē apud alios auctores videri poterunt, & nos jam alibi quorundam adduximus teſtimonia. Iam porro nunc poſt inventum noſtri fulminei tormenti quanto in uſu fuerint globi candentes, & quanta perſæpe intulerint damna mortalibus, illum duntaxat latet, qui nunquam arti bellicę operam dedit, nec rerum in bellis geſtarum evolvit commentarios: ubi præter alia plurima exempla non minoris momenti illud eſt quod Anno Chriſti 1598 Rhenobercæ ab Admiralio Arragoniæ obſeſſę accidiſſe narrat *Emanuel van Meteren* hiſtoriæ Belgicæ lib: 20: ubi globus tormentarius ferreus (candens ille omnino erat, quamvis id non exprimat auctor) ab oppugnatoribus emiſſus in turrim in qua pulvis pyrius aſſervabatur, fracto muro unum laterculum craſſo, incidit in vas pulvere plenum, & illico hoc incenſo, alia omnia vaſa (quorum numerus erat 150) ignem concēpere; & tanta erat pulveris violentia, ut non modò turrim illam, verùm etiam magnam domorum murorumque civitatis partem, disjiceret, plurimoſque civium & militum cum

ipſo etiam gubernatore civitatis, morte opprimeret, non nullos vehementer ſauciatos ad arma tractanda, vel opificia exercenda inhabiles redderet. Eandem quoque hiſtoriam ſic deſcribit noſter annalium ſcriptor Paulus Piaſecius Epiſcopus Præmiſlienſis: *inde progreſſus* (intelligit Admiralium Aragoniæ) *ad Rheni ripam oppidum Rhinberck Colonienſis Archiepiſcopi quod jam ante ab Hiſpanis occupatum Hollandi morante in Gallia Alberto Archiduce in ſuam poteſtatem aſſeruerant, & præſidio proprio munitum, eo uſque tenebant, oppugnavit. Et initio quidem obſeſſi ſatis animi ad reſiſtendum præferebant, ſed cum fortuito* (peropportunè & ex præmeditato conſilio id actū fuiſſe exiſtimaverim) *à tormenti jaculo ignis delatus in locum ubi repoſitus erat pulvis nitratus incendium ingens excitaſſet, quo præcipua turris concidit, & vicinam partem muri in ruinam traxit, ut facilis eſſet intro ingreſſus oppugnatoribus, pacti incolumitatem ſibi, & impedimentorum abducendorum libertatem, deditionem fecerunt.* Sed & Diegus Uffanus Artilleriæ ſuæ tract: 2 dial: 12 meminit ejuſdem tragici ſpectaculi: additque aliud etiam horrendum exemplum navis Hollandicæ pulverem pyrium in obſeſſam civitatem Oſtendanam deferentis, globo tormentario incenſæ: ſed exiſtimat ille id accidiſſe in utroque illo loco ex vehementi colliſione, ignemq; excuſſum ubi globus tormentarius lapidem, vel clavum ferreum, aut aliud quodpiam durum & conſtans offendiſſet objectum. Mea porrò ſententia eſt, (ad quam & ſuperius citatus auctor *Emanuel van Meteren* propendere videtur) globum candentem in pulverem incidiſſe: neque enim dum globus unum laterculum muri, aut aſſerem navis perforaret, quamvis etiam ferrum offendiſſet, tam magnam ſcintillarum copiam quæ etiam in vaſa pulveris deferrentur, & quaquaverſum ſpargerentur, excutere poterat; ſed conſultò globos candentes in turrim illam atque navim, ubi oppugnatoribus ex transfugis, aut alio quopiam modo innotuiſſet, tam in turri illa pulverem aſſervari, quàm & navi eundem deferri, deſtinati fuerant: & omnino peculiare quaſi, & infallibilis effectus hoc inventum eſt Pyrotechnicum, cum ſeſe ejuſmodi offerunt occaſiones: neque alterius cujuſpiam generis globis (quibus ars noſtra abundat maximè) tam commodè incendium excitari poteſt, quàm globis candentibus: perfringunt enim omnia, & vehementer adurunt, ſi in materiam combuſtibilem inciderint: neque dum per aëra feruntur, & in objecta aliqua incidunt, deprehendi oculis poteſt quòd ignem deferant; ſed vulgarium globorum tormentariorum faciem habent.

Huc quoque revocari poteſt illud quod ſuperius ex Lipſio adduximus de globis igneis, qui ex tormentis ejaculari ſolent: fieri namque illud perquam commodè etiam globis candentibus potuiſſe (ut ille vult) non imus inficias: neque tanti nominis viro fides derogari debet: ſed neque etiam noſtri annalium ſcriptores, qui bellicoſiſſimi feliciſſimique regis illius præclarè geſta patrio idiomate conſcripſerunt, diſtiguunt globos candentes ab igneis, vel ignitis; ſed ſimpliciter tantùm globos illos quibus incendium ligneorum munimentorum excitatum aſſerunt, noſtrâ vernaculâ linguâ vocant *Kule ogniſte*, quod in Latino idiomate ſonat globum igneum, vel ignitum: illud porro vocabulum (quamvis minùs propriè) etiam globis candentibus accommodari poteſt: nec non etiam apud Latinos igneus, ignitus, & candens, unius ferè ſunt ſignificationis, & promiſcuè unum pro altero uſurpari ſolet.

Cæterùm non nobis animus eſt nunc plura in medium afferre, quæ globorum candentium non exiguum in re bellica evincant commodum: fecerunt hoc jam ante nos alii; noſtri porro muneris eſt quomodo illi ex tormentis explodi ſoleant explicare.

Pri-

Primùm itaque oneretur tormentum more ſolito, pulvere ad ejiciendum globum requiſito: ſuper pulverem verò mittatur in vacuum tormenti cylinder ligneus, qui exactè illi vacuo ſuâ craſſitie, & circinatione congruat, altitudinem verò habeat diametro globi aut æqualem, aut paulò minorem: ſuper hunc locari quoque poterit majoris ſecuritatis ergò manipulus ſtraminis, fæni, ſtuppæ, vel quod melius, nervorum variorum animalium in modum ſtuppæ laceratorum, quæ omnia aquâ reſperſa, & madida eſſe debent. Poſtmodum expurgandum eſt vacuum tormenti, & perticâ cui pellis ovina affixa eſt, everrenda omnia pulveris grana, ſi quæ forſan aliis non ſociata in vacuo tormenti diſperſa remanſerint. Hoc facto dirige tormentum ſecundùm artem in eum locum quem accenſum cupis; ſtetque immotum, quoad globum ferreum perfectè rotundum & non impeditè per tormenti vacuum currentem, candefactum, forcipibus ferreis ex igne non procul à tormento diſtante, extractum, mittas in tormentum: denique poſtquam ſenſeris globum manipulum jam attigiſſe, illicò admove foculo tormenti fomitem incendiarium.

Sunt qui pyxides ex laminis ferreis, aut cupreis, quidam etiam teſtaceas in orificium tormenti inſerant, & poſtmodum globos candefactos, quàm velociſſimè iis inditos, piſtillo tormentario, cupreâ laminâ ea parte qua globum tangit præmunito, ad pulverem uſque protrudant; ſed prior modus ſecurior, & commodior eſt, ut meum fert judicium.

CAPVT XVIII.

De Grandine Pyrotechnica.

Grandinem Pyrotechnicam vocamus uſitato omnibus Pyrotechnicis vocabulo, ad ſimilitudem grandinis naturalis; quæ ex humidis terræ aſcendentibus vaporibus in frigido nata aëre, poſtmodum in terram magna in copia & densè admodum decidit. Paratur verò noſtra vel ex ſilicibus fluvialibus, & lapillis rotundis, aut hiſce proximis, ovi columbacei magnitudine, qualium maxima copia in fluminum ripis invenitur; vel ex glandibus plumbeis minutis; vel etiam ex cruſtis ferreis teſſeras aut cubos referentibus, & variis ferri fragmentis.

Explodi ſolet ex tormentis bellicis cannæ brevioris, & patentis orificii, ut ſunt veterum tormenta Petraria, moderna mortaria, & tormenta campeſtria.

Variè in vacuis illarum machinarum locari ſolet ad explodendum: vel enim in pyxidibus ligneis, quales ſunt in Fig: Num: 160 ſub lit: A & B, vel ex laminis ferreis, aut cupreis factis, ut ibidem lit: D & E monſtrant, concluduntur: & pice durâ liquefactâ inania explentur, ut firmiter adinvicem ſingula fragmenta, lapilli, aut glandes cohæreant.

Pyxidis longitudo ſumatur 1 $\frac{1}{2}$ vel 2 diametrorum orificii tormenti cui inſervire debet; fundus ſemidiametri habeat craſſitiem; operculum $\frac{1}{4}$; latera $\frac{1}{16}$, idque in ligneis pyxidibus: nam ferrearum aut cuprearum longitudo tantùm ligneis æquatur, cętera minimè.

Sunt qui onerato prius tormento vulgari modo, cylindrum ligneum in vacuum tormenti mittant; ſuper hunc verò grandinem, globi ferrei tormentarii pondere infundant; denique manipulo ſtraminis, aut fæni obturent, occludantque grandinem.

Quidam etiam loculos parant ex tela linea, & grandine onuſtos ad explodendum in tormento accommodant. Horum unam ſpeciem, & pulchram

chram admodum, quia ordinatam,racemi formam præferentem, & facilem ad parandum,conſpicis ibidem ſub lit: G, & H. Orbis ligneus fundum loculo præbiturus cum bacillo tereti, in centro perpendiculariter infixo,eſt ſub lit. F, ad hujus imum loculus filo lineo religatur, & glandes plumbeæ, aut majores aliquantò globi plumbei,ut pote 2,3,vel 4 unciarum,ordinatè unus alteri ſuper imponuntur;deſuperque primùm ligatur ille loculus,tum deinceps per omnem ejuſdem ſuperficiem retis in modum fila circumducuntur, inſulcis vel ſtriis,quas globi extrorſum protuberantes inter ſe efficiunt, ſimata,atque recondita: denique impicatur optimè.

Eſt præterea non vulgaris modus parandæ grandinis,dum in globum colligitur,(qualis eſt ſub lit. C)iſte ſequens.

Sume picis nigræ partes 4, Colophoniæ partem 1,Ceræ part: 1,Sulphuris partes 2, Terebynthinæ puſillum: liqueſcant lento igni: injice poſtmodum Calcis partes 8,Pulveris laterum partes 4, Scobis ferreæ partem 1: miſce omnia ſimul & incorpora: demum affunde lapillorum, vel glandium plumbearum tantùm,quantùm ſaterit,& fac dum materia calida eſt globos rotundos,qui tormentis,vel mortariis congruant.

Faciunt id alii cum gypſo,vel alabaſtrite in pollinem redacto,qua de re ſtatuarii conſulendi: quidam etiam cum luto vel argilla ex qua lateres fiunt grandinem miſcent, globoſque effectos ſub dio ponunt ſolis calore & vento ſiccandos.

Uſus grandinis præcipuus eſt in prœliis & conflictibus campeſtribus; aut dum obſeſſores omnibus viribus fortalitium oppugnant, & vel per patentem portam, vel ruinam muri, aut valli irrumpunt, aſcenduntque; tum eo vel maximè tempore, grandine onerantur tormenta & mortaria, atque in hoſtem propinquum denſè conglobatum, exploduntur,horrendam editura ſtragem.

Pulveris quantitas ad explodendam grandinem æqualis eſt illi, quæ & communibus globis tormentariis adhiberi ſolet.

CAPVT XIX.

De variis globis ferreis catenatis, & hiſce ſimilibus aliis.

Proponimus hoc capite libri hujus ultimo icones uſumque variorum globorum ferreorum catenatorum, aliorumque qui adhiberi ſolent in navalibus conflictibus ad demoliendas, abſcindendas, frangendaſque extantes navium partes; ut ſunt mali majores quos acatia vocant, & minores, antennæ, vela, epidromones ſeu vela miſena, dolones, corbes ſeu ſpeculæ, apluſtra, meſuriæ, pedes propedeſve, funes omnis generis, piſmata,anchoræ, trochleæ, papiliones, perticæ ſuſtentantes vexilla, gubernacula navium, remi in triremibus, ſcalmi, antliæ, pergulę; cætera quis enumeret? & quædam ſunt quorum nomina vix apud Latinos reperias. Milites quoque pugnantes, & nautæ circa vela funeſque & trochleas occupati,iiſdem maximè lædi,& proſcindi poterunt.

Figurę ejuſmodi globorum ſunt ſub Num: 161,162,163,164,165,166,167, 168,& 169:ſchema verò,ſub N°. 170,denotat pyxidem ligneam,in quam illæ quinque ſpecies globorum catenis affixorum imponuntur, & ſic ad explo-

dendum

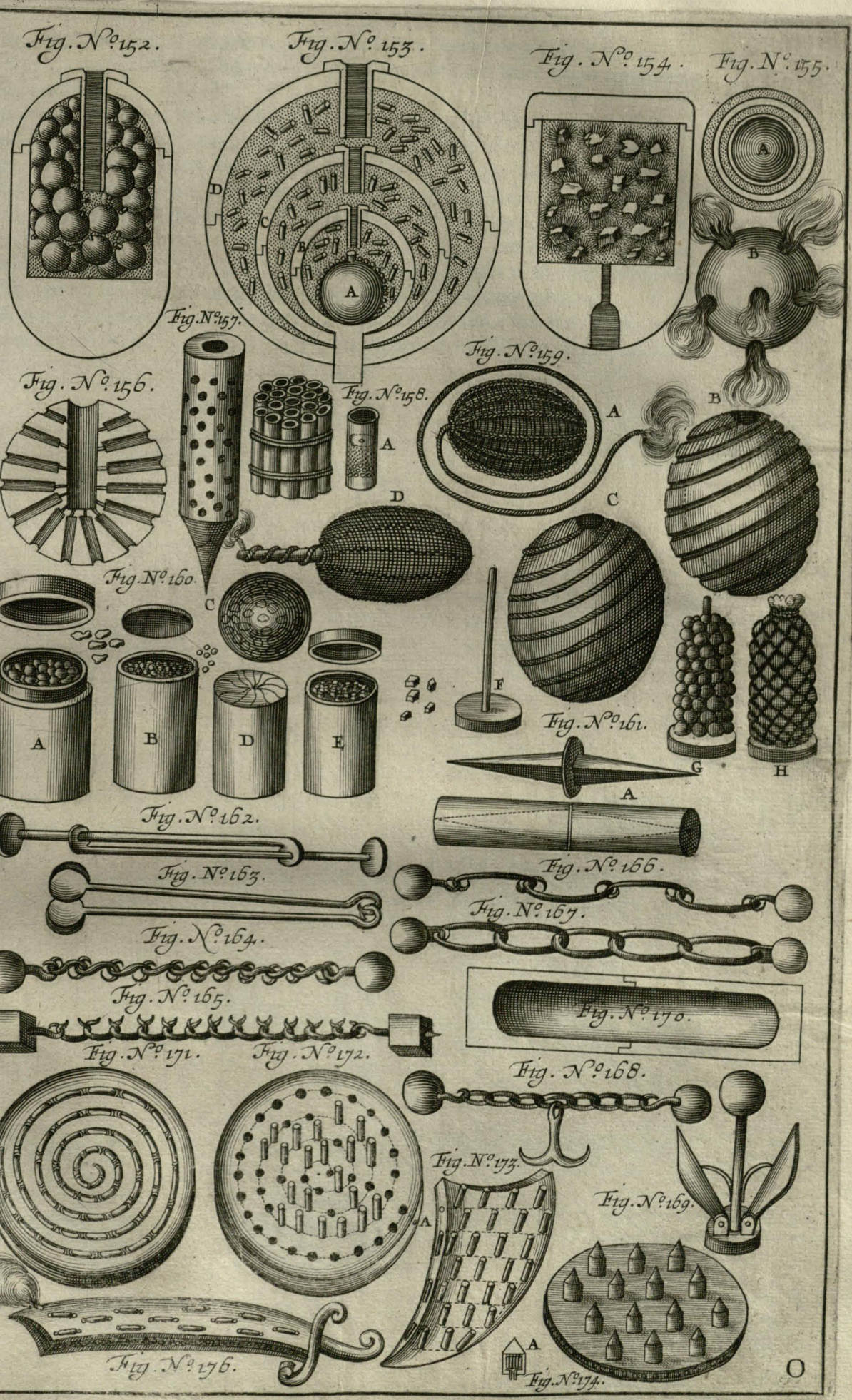
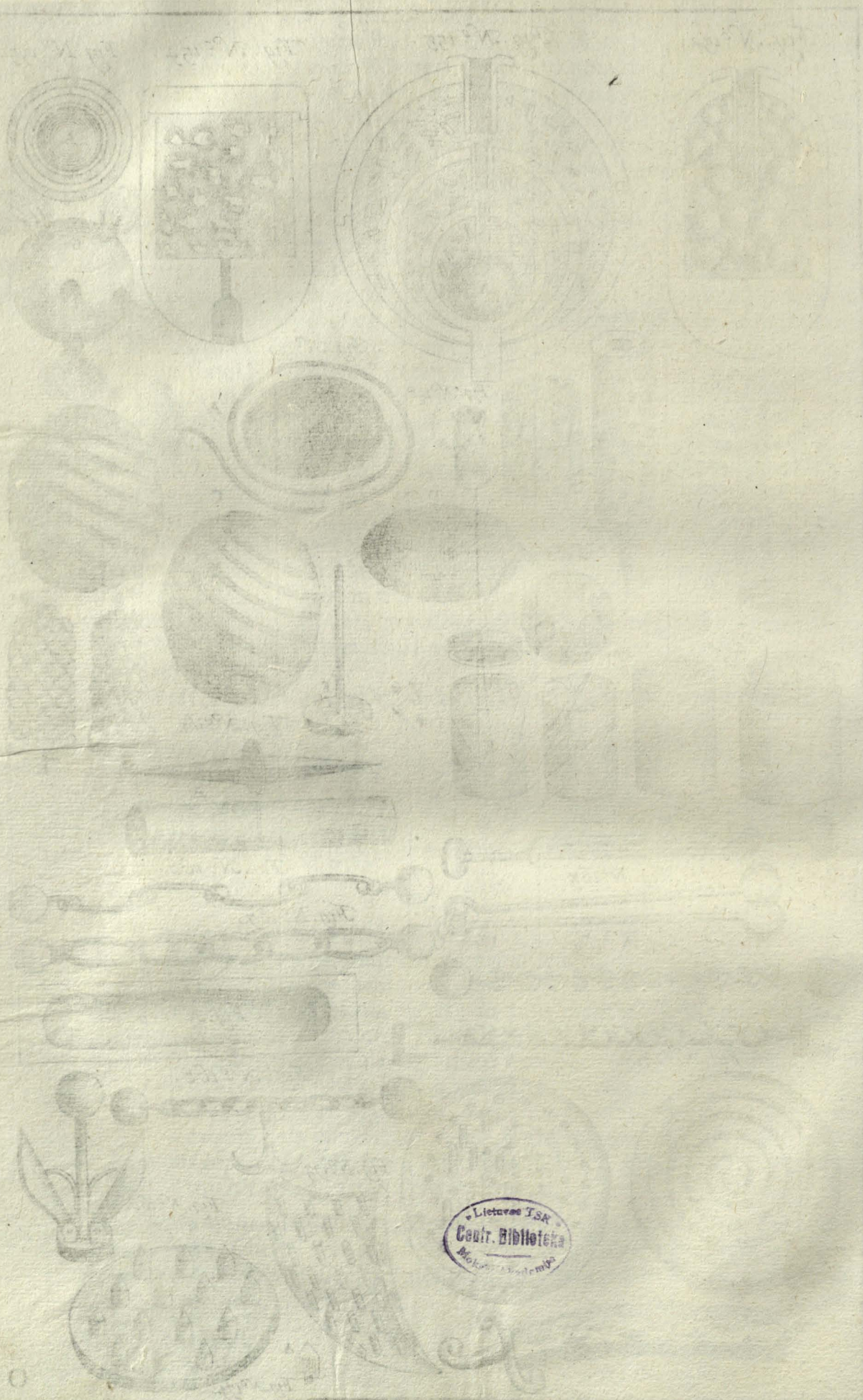


Fig. N°. 152.
Fig. N°. 153.
Fig. N°. 154.
Fig. N°. 155.
Fig. N°. 157.
Fig. N°. 156.
Fig. N°. 158.
Fig. N°. 159.
Fig. N°. 160.
Fig. N°. 161.
Fig. N°. 162.
Fig. N°. 163.
Fig. N°. 164.
Fig. N°. 165.
Fig. N°. 166.
Fig. N°. 167.
Fig. N°. 168.
Fig. N°. 169.
Fig. N°. 170.
Fig. N°. 171.
Fig. N°. 172.
Fig. N°. 173.
Fig. N°. 174.
Fig. N°. 176.
A
B
C
D
E
F
G
H



Lietuvos TSR
Centr. Biblioteka

dendum intormentum mittuntur: nec non etiam globus ille roſtratus ſub Num. 161, habet ſuam propriam pyxidem cujus forma depicta eſt ſub lit. A: tres verò reliqui abſque ullis pyxidibus commodè nudi tantùm in tormentis locari poterunt.

Inſeruient quoque iſti omnes globi etiam in conflictibus campeſtribus, & aſſultibus variis hoſtilibus, atque eodem modo adhibebuntur neceſſitate exigente, ut grandinem adhibendam explodendamque ſuperius præcepimus. Deniq; ultimi duo globi ſub N°. 168, & 169 ſunt etiam perquam utiles ad frangendos, ſcindendos, evellendos, evertendoſque palos ligneos, ſudes præacutas, vel tribulos ligneos, ericios ſive echinos, cervulos, truncos ramoſos, vepres, ſaliceſque ad radicem valli aut in vallo plantatas, ſepta viminea, corbes loricales, velamina militaria, aliaque ejuſdem generis.

Modum uſus horum in praxi, non eſt quod dicamus, cùm hæc talia opere manuali, & inſpectione oculari potius, quàm præceptis & regulis, aut diſcurſu utrumque longus ille fuerit, diſcantur.

Finis libri quarti.

ARTIS MAGNÆ ARTILLERIÆ PARTIS PRIMÆ

LIBER V.

De variis Machinis, Molibus, Maſſis, Miſſilibus, Armiſque Pyrotechnicis, tam recreativis, quàm ſeriis ſeu militaribus.

COllegimus hoc libello præcipuas aliquot artificioſas inventiones Pyrotechnicas, è quibus quædam Machinarum & Molium, quædam Maſſarum, quædam Miſſilium, Armorumque nominibus inſigniri poſſunt, præter quaſdam peculiares appellationes, quas ex ſuis formis acquiſiverunt. Machinæ quidem vocabulum non incongruè hiſce omnibus operibus aptari poſſet: *eſt enim machina* (ut ab Aſconio definitur) *ubi non tam materiæ, quam artis atq; ingenii ratio ducitur*: & revera omnes noſtræ artificioſæ Pyrotechnicæ moles, præter naturalium quarundam rerum, quas variè miſcendo, componendo, & ſecundum artis regulas prę parando, illis adhibemus, ſtupendas operationes, acri conſtruentium ingenio vel maximè gloriantur: unde & architecti talium machinarum ingeniarii ſeu ingenioſi congruè vocantur à Latinis; Galli quoque appoſitè admodum Pyrotechnicos (*ingenieurs a feu*) ingeniarios igneos dicunt; ſed hujus nominis deductio alterius loci requirit diſquiſitionem.

Cæterùm Machinæ & Machinamenti vox latiſſimè ſonat: jamque paſſim fraudes, doli, aſtuciæ, cavillationes, inſidiæ, fallaciæ, præſtigia, in hoc nomen apud comicos alioſque venerunt, unde apud Ciceronem pro Dom: 17: *iiſdem machinis ſperant me reſtitutum poſſe labefactari, quibus antea ſtantem perculerunt.* & Brut: epiſt: 18: *omnes adhibeo machinas ad tenendum adoleſcentem.* Sed vel maximè, & propriè huc revocari poſſent Tormenta noſtratia moderna bellica ignivoma; ſub quo nomine comprehendo Canones, Colubrinas, veterum Petrarias, incameratas, atque incampanatas, & reliquas omnes cannæ longioris, aut tubi oblongi formâ, bombardas, (ut ſic priſco vocabulo eas appellem) & alia manualia ſclopeta; tum etiam Mortaria, & Petardæ machinarum nomen merentur, à ſimilitudine videlicet virium & effectuum veterum machinarum: ut erant Arietes, Onagri, Balliſtæ, Catapultæ, Scorpiones, quibus muri & alia clauſtra oppugnabantur, evertebantur, perfringebanturque, vel tela omnis generis projiciebantur: quanquam hæc talia Lipſius (idem quoque fecêre & alii) non Machinarum ſed generali Tormentorum vocabulo inſigniverit: Machinarum verò nomen Teſtudinibus arietariis, Pluteis, Muſculis, Turribus ambulatoriis, Sambucis, Tollenonibus, & ſcalis omnis generis artificioſis, aut aliis hiſce ſimilibus, ſuper, vel ſub quibus vel tormenta locabantur, & tuti ad oppugnandum fortalitium aliquod ſuccedebant milites, vel ſcandebant in muros, indiderit. Fecit id ille ſanè magno judicio propter diſtinctionem: quemadmodum & nos hoc loco ſub machinarum nomine intelligimus tantùm moles quaſdam artificioſas quæ propriè conſtant ex ignibus artificialibus

libus recreativis, ut ſunt Palatia, Arcus triumphales, & fabricæ variæ juxta Architecturæ civilis rationem conſtructæ, Caſtella, Turres, Columnæ, Pyramides, Obeliſci, Coloſſi, Pariles, Sigilla, & ſtatuæ variæ hominum, & animalium omnis generis figuræ; item Fontanæ, Rotæ ignitæ terreſtres & aquaticæ, & cætera hujus generis plurima de quibus ſuo loco, quæ quidem machinę nomen obtinent non reſpectu formę; (quæ etiam diverſa atq; infinita in machinis eſt) ſed ratione effectuū, quibus aliis artificialibus machinis, vel ęquātur, vel eaſdem ſuperant. Tormenta porro cannę longioris, Mortaria, atque Petardæ, quamvis ſub generali Tormenti nomine omnia comprehendi poſſint; quia tamen unum machinamenti genus, ab altero formâ, effectu, virtute, & tractandi modo plurimùm differt, & ſtructuræ eorum atque uſus ratio, ampliſſimâ opus habet ratiocinatione; ideo ſingulis ſingulos libros dabimus in parte ſecunda Artilleriæ noſtræ. Quod verò illis etiam machinæ nomen omnino aptè congruere, affirmemus, & in ſententia noſtra immoti perſiſtamus, fulcimur primùm Sacri codicis auctoritate: ſic enim Moyſes in Deutoronomio cap. 20: *Si quæ autem ligna non ſunt pomifera ſed agreſtia, & in cæteros apta uſus, ſuccide, & inſtrue machinas, donec capias civitatem quæ contra te dimicat.* Et Paralip. cap. 26 de Ozia Rege in eundem ſenſum clarè ſatis: *fecit in Hieruſalem diverſi generis machinas, quas in turribus collocavit, & angulis murorum, ut mitterent ſagittas, & ſaxa grandia.* Tum poſtea addit nobis animum ad eandem appellationem Architectorum princeps, & diverſarum machinarum inventor & faber Vitruvius, qui inter machinas quarum ſeriem & diſtinctiones unius ab altera cap 1 lib 10 recenſet, Balliſtas etiam à quibus noſtratia moderna fulminea tormenta ſuam deducunt originem, connumerat, verba addo: *Machina eſt continens ex materia conjunctio, maximas ad onerum motus habens virtutes. Ea movetur ex arte circulorum rotundationibus, quam Græci κυκλικὴν κίνησιν appellant. Eſt autem unum genus ſcanſorium quod Græcè ἀκροβατικὸν dicitur: alterum ſpiritale, quod apud eos πνευματικὸν appellatur, tertium tractorium, id autem Græci βάναυσον vocant. Scanſorium autem eſt cum machinæ ita fuerint collocatæ, ut ad altitudinem tignis ſtatutis, & tranſverſariis colligatis, ſine periculo ſcandatur, ad apparatus ſpectationem. Spiritale eſt, cum ſpiritus expreſſionibus impulſus, & plagæ voceſque organicῶς exprimuntur. Tractorium verò, cum onera machinis pertrahuntur, aut ad altitudinem ſublata collocantur. Scanſoria ratio non arte, ſed audacia gloriatur. Ea catenationibus, & tranſverſariis, & plexis colligationibus, & eriſmatum fulcturis continetur. Quæ autem ſpiritus poteſtate aſſumit ingreſſus, elegantes artis ſubtilitatibus conſequitur effectus. Tractoria autem majores, & magnificentia plenas habet ad utilitatem opportunitates, & in agendo cum prudentia ſummas virtutes. Ex his ſunt alia quæ mechanicῶs, alia quæ organicῶs moventur. Inter machinas & organa id videtur eſſe diſcrimen, quod machinæ pluribus operibus, aut vi majore coguntur effectus habere, uti balliſtæ, torcularium que prela. Organa autem unius opere, prudenti tactu perficiunt quod propoſitum eſt, uti Scorpionis, ſeu aniſocyclorum verſationes. Ergo & organa, & machinarum ratio ad uſum ſunt neceſſaria ſine quibus nulla res poteſt eſſe non impedita.* Objicere verò quiſpiam poſſet, Tormenta noſtratia, Mortaria, Petardas, atque manualia Sclopeta omnis generis, organa potius eſſe dicenda quàm machinas, ex illa Vitruvii inter machinas & organa diſtinctione, quod plurima ex illis unius hominis operâ onerentur, tractenturque. Sed reſpondeo à potiori hanc denominationem eſſe ſumendam: ſunt enim plurima magnæ molis tormenta & mortaria, quæ nequaquam ab uno bombardario, aut pyroboliſta onerari & dirigi poſſunt; ſed plurimi ad hoc opus requiruntur ammanuenſes: tum etiam tot homi-

homines & jumenta ad devehendum, movendum, & de loco in locum tranſportandum neceſſaria ſunt: ſed ſclopeta manuaria dici quodammodo organa poſſent ad ſimilitudinem veterum ſcorpionum, arcuum, & manuballiſtarum: Verumtamen ſi iſta non ſufficiunt, accipe eandem denominationem quam nos tormentis impoſuimus, à celeberrimo jam ævi noſtri auctore uſurpatam, Eryco Puteano in libello quo deſcribit tormentum bellicum triſphærium inventum à Mich: Flor: Langreno: *Serò tandem,& audaci hercle curioſitate Machinarum Machina* (notanda hæc) *Bombarda inventa eſt,ſumpto à ſono nomine vim cæli magno naturæ prodigio exprimens.*&c. & paulo inferius ibid: *Hâc machinâ ſic inventâ, Dani primum uſi ſunt* &c: rurſus ibid: *Nunc autem quia ſecundum tertiumque globum machina gerit,facili negotio, exiguoque ſpatio, quæ poſt primum ictum ſtatu ceſſerat, reduci poteſt, ignem concipere, & inopinato verbere vim ingruentem diſturbare.* Immò minora etiam ſclopeta machinæ nomine idem ibidem dignatus eſt: *Tormentum igitur hoc Bertoldi & varium,& pulchrum,& ad extremum terrorem comparatum eſt. Ut ignem ferret, & objecta feriret, è ferro communi omnium armorum materia. Scorteum fieri potuiſſe, uſurpato metalli vice corio, miror ac ſtupeo. Potuit profecto, & gemino quidem beneficio, ut & pretium vile, & onus exiguum eſſet. Optimum verò, quod æneum eſt; tubi oblongi formâ, & unius oris, globum vi flammæ emittentis. Ligneo præterea ſolidoque quaſi feretro ſuſpenſum,rotis etiam geminis libratum, moveri commodè, verti, vehique poteſt. Ut verò vim faciat,ante omnia pulvis è nitro, ſulphure, carbone compoſitus, palâ ſive cochleari concavo æreoque ingeritur, piſtillo ligneo & oblongo cogitur. Globus ſuccedit, interjecto ſive ſtramine, ſive fæno, ſive ſtuppâ, ferreus plerumque: nam & lapideus aliquando eſſe ſolet; in minoribus machinis* (hæc ad rem noſtram) *plumbeus, Glandis, appellatione* &c.

Sed ad rem noſtrumque inſtitutum. Sub Machinarum nomine illis molibus ſuperius enumeratis, comprehenſis; Maſſis annumeramus Tubos varios Pyrotechnicos tam recreativos quàm ſerios, Cylindros, Truncos, Cuppas ſeu Dolia, Saccos, Corbes; adjicimus etiam Coronas, Serta, Circulos, Baculos, Calices, & alia hujus generis. Miſſilia vocabuntur Sagittæ, Ollæ & Phialæ ignitę. Sed huc quoque revocari poſſent etiam globi omnis generis,quos ſuperiori libro longo ordine enumeravimus,tam recreativi,quàm bellici; verùm cum illi peculiari jam nomine globorum gaudeant, huc minimè pertinent; tum etiam forma eorum ab hiſce miſſilibus non parum differt: miſſilia porro dici merentur, quod manu aut machinis ad hoc idoneis mittantur quo lubet. Armorum denique Pyrotechnicorum artificialium nomen tribuimus Clypeis,Scutis,Semiſpathis,Gladiis,Perticis,Clavis, & Haſtis.

Porro cum iſta omnia partim recreativa, partim ſeria ſint; ideo partiemur hunc librum in duas partes: quarum primam tribuemus recreativis; ſeriis alteram tam Machinis, quam Maſſis, Miſſilibus, Armiſque dabimus, ſitque jam.

PARS

PARS LIBRI PRIMA

De Machinis & Molibus, Maſſis, Miſſilibus Armiſque Pyrotechnicis artificialibus Recreativis.

CAPVT I.

De Clypeis & Scutis.

Species 1.

Sume duas tabulas pineas, aut tiliaceas benè ſiccas, politas, & runcinâ lævigatas, quarum craſſities unius ſit digiti aut paulò minor: effinge utramque in formam rotundam & orbicularem, reſectâ omni angulorum ſuperfluitate. Latitudinem in diametro habere poterunt 2, aut 3 pedum, quod conſtruentis reſervatur arbitrio. Duc poſtmodum, ex centris utriuſque orbis ſumpto initio, æquales helicis lineas, continuando ad margines aut extremitates uſque orbium, vel unius digiti latitudine, minùs: Volutæ helicis parallelæ ſint, & earum intervallum tres quatuorvè digitos habeat. Excava jam in utroque orbe æqualis profunditatis & latitudinis canales cælo aliquo ad hoc opus idoneo, (horum figuras aliquot lib: 2 propoſuimus) idque in formam hemicylindri vacui aut parallelepipedi. Latitudo canalium ſit minima ſex linearum; maxima verò unius digiti: ſed ita dextrè illi canales ſunt faciendi, ut ubi utrumque orbem in unùm compoſueris, extrema canalium mutuo ſibi congruant, & tubum inanem in ſpiram collectum referant: tum & id etiam obſervandum, ut illa helicis linea in utroque orbe ducta, per mediam latitudinem canalis tranſeat. Hunc poſtmodum replebis aut ſtuppa pyrotechnicâ in funiculum clementer admodum contortâ, aut compoſitione lentâ gummi aquâ reſpersâ, ut benè cohæreat, nec dum ſuperior orbis inferiori horizontaliter in plano aliquo locato ſuperimponitur, excidat è canali, laborque reddatur irritus. Tum compinge utrumque orbem clavis ligneis vel ferreis, & glutine conglutina majoris firmitatis ergò. Neceſſe eſt præterea ut ſuper orbe alterutro ubi jam compacti fuerint, ſimilem & æqualem atque illi è directo correſpondentem quam antea in parte oppoſita duxiſti, novam ducas lineam helicis, & hæc erit clypei pars exterior, in qua ſuper illa linea terebrabis foraminula ad canalem uſq; interiorem pertingentia, in quæ poſtmodum inſeres tubulos ictuum ejuſmodi quales in figura Num: 108 ſub lit: B depinximus; hoc obſervato, ut ictuum capita diſtent abinvicem uno duobuſve digitis; idque propter periculum, ne dum unus vi pulveris intrò recluſi rumpitur, vicinus ab eo aliquid damni patiatur: ſunt eam etiam ob cauſam firmiſſimè ad orbis ſuperficiem agglutinandi, & aut laminulis duabus tribuſve ferreis, aut loris tenuibus per tranſverſum convexam ictuum ſuperficiem ambientibus, aut fibulis affirmandi. Item duæ anſæ loreæ, aut aliæ quæpiam ab oppoſitum orbis planum, quod tuum corpus reſpicere debet affigendę, ut commodè clypeus tractari poſſit. Deniq; ictus illi omnes in ſuperficie clypei papyro conglutinatâ tenui contegendi: in medio vero protuberet exereturque cum rotundo tumore illud tegumentum, ut umbonem, id eſt mediam clypei partem referat, & totus orbis verum

militarem mentiatur clypeum: color quoque ferreus aut æreus in totam ſuperficiem induci poteſt. Cęterùm nil amplius reſtat niſi ut terebrato foramine accenſorio ad canalem, ſi extremitas canalis aliquantùm à margine orbis diſtiterit, dum neceſſitas poſtulaverit incendatur intro concluſa materia: atque Pyrotechnicus geſtans clypeum ad ſingulorum ictuum diſploſiones intrepidus conſiſtat, nec priuſquam omnes exurantur, abjiciat arma. Vide Fig. Numero 171.

Species 2.

Quicquid in ſuperiori ſpecie de orbium proportione, forma, magnitudine, lineæ ſpiralis ductione, canalium excavatione, eorundem repletione, orbium compactione, conglutinatione, contectione, anſarum affixione, dictum eſt, ad hanc quoque revocetur: hoc duntaxat unicum cum ſuperiori non habet commune iſta ſpecies, quòd hic ictuum loco rochetæ currentes, aut ictus ferrei perpendiculariter plano orbis inſiſtentes ſuper exteriori helicis linea diſponantur in omnem ejus circuitum; excavatis foraminibus rotundis ad canalem uſque, ejus amplitudinis ut rochetarum aut ictuum circumferentia rotundationis poſtulat. Notandum præterea quod canalis paulò minoris latitudinis hîc eſſe poſſit, idque ex eo quod ignis per lineam helicis curſum continuans, ac materiam in canali reconditam ſucceſſivè abſumens latiores & frequentiores habeat in foraminibus, è quibus ictus vel rochetæ exceſſerint, reſpirationes, quàm in ſuperiori. Foramen accenſorium à latere monſtrat lit. A. Vide fig. Num. 172.

Species 3.

Figura quam ſub Num. 173 vides expreſſam, ſcuti veteris formam refert. Componitur hoc etiam ut & ſuperiores clypei ex duabus tabellis ligneis levibus: Porro canales non ſpiraliter in helicis formam excavantur; ſed in directum & normaliter juxta latitudinem ſcuti, ab una extremitate ad alteram oppoſitam, (vel potius unius digiti latitudine minus à marginis ſummo labro) ductis lineis rectis, & aliis tranſverſis, directas & parallelas conjungentibus, alternis vicibus, ſuperiorem nempe cum inferiori immediatè adjacenti, ad eaſdem partes ſeu extremitates linearum; ita ut quaſi una continua ſit linea recta, & poſtmodum canales juxta ejus ductum facti, unum continuum referant canalem, qui in capite ſcuti ſumens initium, in ejuſdem infima extremitate deſinat; ſed ad alternas tantùm partes ita, ut latitudo fert clypei, frangatur, ſinueturque in cubitum vel anconem, vel etiam obliquè juxta incurvationem marginum ſcuti. Diſtantia directorum canalium ſit ab invicem duorum vel trium digitorum, ut & ſuperius dictum. Foramina in quæ Rochetæ currentes vel ictus ferrei immitti debent ſuper illis canalibus ita ſunt facienda ut non directè unum alteri juxta longitudinem ſcuti poſtponatur, ſed interponatur in formam trianguli æquilateri, vel rhombi ex duobus triangulis æquilateris compoſiti, opere continuo: hoc enim modo longiori intervallo diſtabunt ab invicem Rochetæ, ictuſvè ferrei. Cætera omnia ſcutum hoc habet communia cum ſuperioribus. Incurvari quoque poteſt aliquo artificio ſecundùm latitudinem, ut pateat magis producaturque circa umbilicum, extremis auguſtioribus, & ſecti canalis aut imbricis fragmentum, ſegmentumvè repræſentet.

Spe-

Species 4.

Eſt & altera ſpecies ſcuti, formâ oblongâ circulari vel ellipticâ, quam exponimus in Fig. Num. 174. Ejus conſtructio immediatè præcedenti ſimilis eſt in quibuſdam; primùm autem in diſpoſitione non Rochetarum quidem ſimplicium, vel ictuum; verùm pyxidum lignearum vel papyracearum, multis Rochetis currentibus repletarum, id eſt, in formam trianguli æquilateri, aut rhombi è duobus triangulis æquilateris compoſiti. Item canales juxta longitudinem, vel latitudinem ſcuti, aut etiam obliquè quopiam modo, per ſuperficiem ductis lineis rectis, ſunt inter ſe paralleli: tranſverſales verò directos conjungentes, orthogonaliter vel obliquè etiam incurvandi, ut in proximè præcedenti ſpeciè dictum. Cæterùm poteſt canalis ille etiam in ſpiram effingi, quæ ſe conformet ſcuti figuræ ſecundùm longitudinem, latitudinemque: & jam tum pyxides ita diſponendæ erunt, ut in prima & ſecunda ſpecie ſuperius diſpoſiti ſunt ictus vel Rochetæ currentes: hoc nihiloſecius obſervato, ut multò major diſtantia parallelarum helicis (etiam rectarum ſi canales recti fuerint) hîc loci ſit, idque juxta magnitudinem pyxidum, quæ majori intervallo ab invicem diſtare debent, quàm Rochetæ vel ictus ferrei. Si pyxides ligneæ fuerint in fundis earum terebrabuntur foraminula, & tubuli ferrei vel ærei pulvere minutiſſimè trito, & molliter impacto repleti, inſerentur uno extremo: alterum verò immittetur in foramina ſuper canali terebrata, ut per hoſce tubulos deferatur ignis in pyxides, & Rochetis currentibus ſuppoſitum pulverem accendat. Sin verò papyraceæ fuerint pyxides, abſque fundis eſſe poterunt; ſed tantùm excavabuntur foramina in orbe ejus amplitudinis ut pyxides comprehendant, complectanturque; profunditate duarum triumvè linearum: & ad concavitatem interiorem excavationum agglutinabuntur pyxides: in medio porro excavationum fient tantùm foraminula ad canales pertingentia, & pulveris polline infertientur. Opercula pyxidum in conum acuminentur, idque ſi ſcuti ſuperficies extima plana fuerit, & non contecta; verùm ſi in gibbum protuberaverit, (quod tegumentum ex papyro vel linteo præſtare debet) plana eſſe poterunt. Reliqua quæ hîc deſiderantur, ſupplebit perfecta ſuperius deſcriptarum ſpecierum intelligentia.

Species 5.

Ultima hæ ſcutorum ſpecies, cujus formam ſub Num. 175 depinximus abſque cognitione conſtructionis Rotarum ignitarum ſufficienter abſolvi nequit: quamobrem ad inferius dicenda conſumatam ejus præparationem reſervamus: Hîc nihilominus tamen monemus formam illius ſcuti variè effingi poſſe, & ad placitum fabricantis infinitè mutari. Item tabulam ſolidam & ſimplicem eſſe: ſuperficiem verò extimam vel planam, vel gibboſam, & protuberantem in medio umbonis in modum. Denique Rotam ignitam ſuper clavo ferreo in medium ſcuti firmiter impacto & tereti ut circumagi poſſit locari debere. Reliqua huc pertinentia ex ſequentibus manifeſta fient.

CAPVT II.

De Acinacibus igneis.

Ex tabellis duabus ligneis lævigatis & ſiccis efforma acinacem noſtro vel Turcico ſimilem, ſupernè leviter pandum & acie ſimplici, ut id in fig: Num: 176 apparet. Acies utriuſque tabellæ jungendæ ſimul; terga verò divaricanda latitudine duorum triumvè digitorum, ut vacuum internè conſtituatur, referens canalem, cujus tranſverſa ſectio triangulum ſit iſoſceles. Diſcernatur totum illud vacuum juxta longitudinem acinacis tabellis aliquot triangularibus, ad latitudinis vacui orthographiam ſeſe conformantibus: & ad earum margines tabellæ acinacem componentes firmiter agglutinentur, & veruculis ligneis, vel ferreis claviculis affigantur, ut unum firmum nec facilè diſſolubile fiat corpus: ad imum quoque acinacis manubrium congruens aptetur. Sed priuſquàm illa diſcrimina facias, neceſſe eſt ut canalem quoque effingas internè in concurſu acierum acinacis: deſuper duntaxat lamellâ plumbeâ, vel etiam tenui ligneâ aſſulâ & conglutinatâ papyro materiam lentam ad ſemiſſis digiti profunditatem infuſam, vel funiculum ex ſtuppa Pyrotechnica contortum, contegendo; per tuſis nihilominus ad ſingulas illas cellulas foraminulis, per quæ deferatur ignis ad rochetas currentes, ſtellas, ſcintillas, globos lucentes, & alia ejuſdem generis, quibus cellulæ repleri debent. Tandem deſuper tergum acinacis papyro conglutinatâ, & linteo contegatur, & tota ſuperficies colore ferreo coloretur. Poſſunt etiam externè ictus papyracei ad utrumque acinacis planum in quincuncem diſpoſiti agglutinari, ut in figura videre eſt. Foramen accenſorium in mucrone acinacis vel circiter faciendum.

CAPVT III.

De Semiſpathis igneis.

Forma ſemiſpathæ in fig: ſub Num: 177 affinis eſt acinaci ſuperius deſcripto: fitque è ligno levi & ſicco. Acies ejus ſtriatur ſulcaturvè, ut in hemicylindraceum canalem abſcedat: locantur poſtmodum in hoc Rochetæ octo vel decem-unciales, vel etiam majores paulò, (idque juxta craſſitiem ſemiſpathę, & canalis amplitudinem) lentâ materiâ oneratæ, quarum compoſitiones jam præceſſêre; ſed & ſequens non inepta ad idem opus erit: Sume Pulveris partes 5, Saliſnitri partes 3, Carbonum partes 2, Sulphuris partem 1, tere, miſce, & incorpora, & rochetas reple, uſque ad ſumma orificiorū labra, abſque orbe, & ictu ex pulvere granulato, ut in vulgaribus Rochetis fieri ſolet: atque ſic non ligatas deſuper, ſed patentes, nec terebratas, unam alteri ſuperimponendo, in canali illo agglutina, & deſuper contege papyro. Ad utrumque ſemiſpathæ planum, & in tergo, ictus etiam papyracei agglutinandi, atque retinaculis quibuſdam, vel anſulis affirmandi: atque canaliculi, ad ſingulos ictus à rochetis ducendi, & farinâ pulveris ſaturandi.

CA-

CAPVT IV.

De Gladiis igneis.

Fruſtra agi per plura (ut dicitur; cæteris tamen paribus) quod per pauciora præſtari poteſt, huic capiti vel maximè congruit: Minimè enim multorum verborum explicatione figura gladii igniti ſub N° 178 poſita opus habet, cùm præter formam nil diſſimile & alienum à conſtructione ſuperius deſcriptę ſemiſpathę gladius requirat. Itaq; non repetitis iis quæ jam ſuperius dicta ſunt, nec novis ad unam eandemque rem exprimendam explicandamque ex ærario oratorio depromptis verborum modulis; totam gladiorum igneorum conſtruendi rationē, ne tranſverſum quidem unguem, ab eo modo quem ſuperius in ſemiſpathis deſcripſimus diſcedere pronunciamus.

CAPVT V.

De Perticis igneis.

Perticæ igneæ decem aut duodecim pedum longitudine faciendæ ſunt; craſſitiem verò habeant per diametrum duorum ad ſummùm digitorum. In una extremitate ad longitudinem duorum triumvè pedum, tres aut quatuor oppoſiti excavandi canales: & rochetæ eodem modo paratæ ut in ſemiſpatharum deſcriptione jam diximus, in uno canali recondendæ; in reliquis verò ictus papyracei; terebratis foraminulis, ad ſingulos ictus, à rochetis progredientibus. Demum papyro totum artificium contegendum, ut plebeji fallantur oculi. Vide Figura 179.

CAPVT VI.

De Rotis igneis.

Species 1.

Omnium ſpecierum ſimpliciſſima eſt Rotarum ignearum ſpecies quā in ſcuto ſub Num: 175 depinximus. Paratur ex tabulis ligneis levibus tiliaceis videlicet, aut pineis, in formam octanguli ordinati diſpoſitis, & unà benè compactis. In centro modiolus eſt cùm ſuis radiis ſingula rotę latera ſuſtentantibus. Margines laterum eo modo ut ſuperius de ſemiſpathis atque perticis diximus, excavantur, & inexcavationibus agglutinantur, affirmanturque Rochetæ majores quæpiam, vel ſingulæ vel plures, ut longitudo laterum rotæ poſtulaverit: ſed requiritur hîc ut Rochetæ terebratæ ſint vulgarium inſtar in aëra ſcandentium Rochetarum, & materiâ competenti oneratę: Supernè quoque ligandæ; relicto nihilominus tamen in ſingulis amplo ſatis foramine, per quod ubi jam tota intrò recluſa conflagraverit materia, tranſiliat illico ignis ad alterius vicinæ cameram accenſoriam, & ſic deinceps unâ exuſtâ inflammetur altera jugi ordine ad uſque noviſſimam: ſed hæc firmiter ſupernè liganda, & quopiam artificio procurandum, ut ubi prima Rocheta accenſa fuerit, flamma ignis ex ejus camera accenſoria erumpens huic non noceat quicquam: poterit quoque ultima hæc Rocheta etiam ictum ex pulvere granulato habere.

Species 2.

Hæc ſpecies artificioſior eſt paulò præcedente. Forma ejus circularis eſt. Canalis unus continuus per totam convexitatem marginis ducitur, & Rochetæ juxta præcedentia paratæ agglutinantur. Supernè ad planum ejus affiguntur in omnem circuitum ictus papyracei, canaleſque pulveris farinâ referti, ad ſingulos à vicinis Rochetis educuntur. Reliqua monſtrat figura Num. 180.

Species 3 & 4.

Forma rotæ iſtius æquatur illi in ſpecie prima deſcriptæ, & conſtructio ambarum quaſi una eademque eſt: hoc tamen hæc ſuperat utramque præcedentem, quòd duplicem Rochetarum ordinem habeat, & duplicem abſolvat curſum in partes contrarias; dextrorſum videlicet lævorſumque: non tamen uno ac eodem tempore peragit utrumque; ſed completo uno, ubi primi inferioris ordinis exuſtæ fuerint Rochetæ, orditur alterum, igne per occultum canalem ad ſuperiorem ordinem trajiciente. Quomodo autem ſuperior ordo Rochetarum diſponi debeat patet ex Fig. Num. 181.

Nota. Omnes iſtæ enumeratæ & deſcriptæ Rochetarum ſpecies ſunt vel horizontales; vel perpendiculares: id eſt, dum ardendo gyrantur ſuper axibus ferreis (iſti quales eſſe debeant, monſtrat Fig. Num. 182.) planum earum vel horizontis plano parallelum eſt, vel perpendiculare. Horizontalis Rotæ expreſſimus figuram in ſchemate Num. 204, ſub lit. E; Perpendicularis verò ibid. ſub lit. G. Illa tamen horizontalis quartam ſpeciem rotarum ignearum conſtituere poteſt; quia aliis non parùm diſſimilis eſt: nempe quòd planum ejus conſtratum ſit Rochetis currentibus, vel ſcandentibus etiam, cùm magna ſatis fuerit: eſtque ejus conſtructio ſimilis conſtructioni clypei ſpeciei ſecundæ, idque propter Rochetas plano inſiſtentes, cætera verò cum rotis ſuperius deſcriptis habet communia. Eſt præterea rota circularis ex qua peluis fontanæ igneæ efformata eſt, in Fig. ſub Num. 202, ſub lit: B, planum ejus ſub lit. E; orthographia verò, & ratio quomodo circa tubum igneum gyrari debeat, apparet ſub lit. F; ſed de hoc plura alio loco.

Species 5.

Ad conſtructionem iſtius Rotæ neceſſe eſt ut primùm habeas patinam ligneam amplam ſatis, & marginibus directis non recurvis patentem: hujus formam exhibet figura Num. 183 ſub lit. B: Item tabulam ligneam ſiccam, levem, delatam & quadratam, cujus ſingula latera duo treſvè pedes metiantur. Hanc efforma in octangularem ordinatam figuram, reſectis angulorum quadrati ſuperfluitatibus: & in ſingulorum laterum marginibus excava canales hemicylindraceos, juxta craſſitiem tabulæ. Fac præterea in medio tabulæ foramen in quod globum aquaticum, aut alterum illi ſimilem qualem in ſpecie 3 globorum ſaltantium ſuper planis horizontalibus, ſuperius deſcripſimus, immittere poſſis ita, ut ſemiſſis ejus ſub tabula in vacuo patinæ latitet; altera verò ejuſdem plano ſupereminеat. Affige poſtmodùm clavis ferreis tabulam illam marginibus patinæ: globum in medium inſere, & probè fibulis ferreis, aut alio quopiam modo affirma, ut difficulter à tabula ſeparari queat: in canalibus Rochetas dicto modo præparatas agglutina, unam alteri jungendo, ut non interruptâ ſerie inflammentur ſingulæ, rotamque in gyrum vertant: ſingulis lateribus

ribus rotæ tres aut quatuor pyxides plano tabulæ perpendiculariter insistentes, & rochetis currentibus refertas addere poteris: ictus etiam in omnem circuitum rotæ super eodem plano dispones; nec simplici duntaxat; ordine: immò duplici aut multiplici etiam, ut tibi visum fuerit, & planum Rotæ patietur.

Canales hoc sequenti modo ducendi sunt: à foramine primùm accensorio Rochetæ quæ prima inter alias inflammari debet duc canalem occultum, excavando tabulam ad globum usque: quem etiam perfora ad materiam intrò recluſam: canalem illum reple pulvere minutissimè trito, & desuper diligenter contege. Rursum ad singulas pyxides à vicinis Rochetis duc quoque canales; & à singulis pyxidibus, ad singulos ictus alteros, quos omnes pulveris pollinè saturato.

Pyxides sic sunt præparandæ, & in tabula collocandæ, ut superius in descriptione scuti speciei quartæ diximus. Denique supernè & infernè, & in omnem circuitum globus, tabula, rochetæ, ictus, pyxides, & patina, quam optimè pice liquefactâ perfundenda; ut ubi rota in aquam projecta fuerit, nulla sit rimula per quam aqua vel ad canales, vel ad rochetas, aut pyxides, vel etiam vacuum interius patinæ ingredi valeat: ex quo opus totum irritum cederet: quod diligentiæ, & sedulitati committimus Pyroboliſtæ.

Nota. Globus in medio rotæ consistens incendendus est primùm, & ubi jam benè flammam intro concluſa materia conceperit, leviter projicienda est in aquam tota moles. Vide ibid: fig: sub lit. A.

CAPVT VII.

De Clavis igneis.

Species 1 & 2.

Plurimas clavarum species, quas Pyroboliſtæ comminiscuntur volentes lubenteſque præterimus; cùm (ut jam aliquoties meminimus) non quiſquilias, aut inanes paleas in horreolum noſtrum converrendi sit nobis animus; verùm ponderoſa, & ſelecta præcipuarum inventionum grana, omnis diligentiæ noſtræ & laboris humeris inferendi. Itaque tres ſequentes duntaxat apponimus ſpecies; è quibus duæ ſub numeris 184, & 185, in omnibus ſimiles ſunt globis aquaticis ſeptimæ, & nonæ ſpeciei ſuperius à nobis deſcriptis; quo circa eò recurrendum eſt, & modus conſtruendi inde petendus. Manubria tantùm globos ſuſtinentia in eam formam torno elaborentur, ut figuræ monſtrant; quamvis & alterius eſſe poſſint: compoſitionem quoque magis hîc convenientiorem illâ quæ globis aquaticis adhiberi ſolet, apponimus ſequentem: Sume picis ℔ 1, Sulphuris ʒiiij, Carbonum ʒij, tere, miſce, & incorpora, ac pinguedine aliquâ, aut ardenti aquâ reſperge, denique in globos mitte: Sed & illa non omnino inutiliter hîc quoque adhiberi poterit compoſitio quam ſuperius ad acinaces præſcripſimus.

Species 3.

Faciat tornio clavam cum ſuo manubrio, extrinſecus ovum aliquod prægrande, aut ſphæroidem referentem: intrinſecus verò aut concavam ad eandem formam quæ eſt convexitatis, (ſed itamen ut quaquaverſum craſſi-

cies

ties ligni ſit ad minimum,quinq; digitorum,) aut foramen duntaxat in medio uſque ad ſemiſſem altitudinis ex vertice productum, latumque tres aut quatuor digitos,habentem excavatum. Item terebrentur foramina in omnem ejus corporis circuitum trium vel quatuor digitorum latitudine; profunditate verò altitudini rochetarum currentium æquali; idque eo modo ut omnia in mediam excavationem dirigantur.

Rurſus fiant perexigui canaliculi, à ſingulis excavationum fundis ad vacuum producti,pulveris polline ſaturati. Fac præterea pyxides ex papyro ſuper cylindro craſſitiē paulò minorem vacuo excavationum habente,conglomerata,& conglutinata,ut illis foraminibus aptè congruant:fundos etiam papyraceos habere poterunt;ſed in medio pertuſos,ut igni patula ſit ad accendēdas Rochetas in tubis illis exiſtentibus via: hos ubi in excavationibus repoſueris, deſuper etiam pileolis conicè faſtigatis conteges; primùm tamen orificia pyxidum orbibus papyraceis occludes, ut immobiles intus conſiſtant rochetæ. Mediam excavationem ſeu alveum clavæ replere poteris illâ compoſitione quam ſuperius ad præcedentium ſpecierum clavas dedimus: ſed & ſequens non diſſimilis virtutis eſt: Sume Saliſnitri ℔ 1, Sulphuris ℔ ß, Pulveris ℥iiij, Carbonum ℥ij. Denique totam ſuperficiem clavæ, etiam cum omnibus pyxidum pileolis extrorſum prominentibus pice vel glutine probè illine; colore etiam aliquo addito. Vide figura N°186.

CAPVT VIII.

De Baculo igneo.

Baculus igneus rotæ aliquando igneæ vices ſupplere poterit, cùm etiam & horizontaliter, & perpendiculariter ſuper clavo gyrari ſoleat, quod commune cum rotis habet: ſtructura autem ejus exigui admodum laboris & pretii eſt:onerantur nempè primùm duæ rochetæ ſcandentes cujuſcunque magnitudinis compoſitione aptâ, ad ſumma uſque orificiorum labra:terebranturque ad unam tertiam partem ſuæ altitudinis terebrâ congruenti. Elaboratur poſtmodum torno globulus ligneus ſolidus cum duobus axiculis per diametrum ſibi oppoſitis,qui in orificia rochetarum ineant, atque conveniant. Sit quoque idem ille globus per diametrum,quæ rectam per medium axiculorum tranſeuntem orthogonaliter ſecat,perforatus:. Item utrique rochetæ affigantur extrinſecus ad eaſdem partes ictus papyracei, ad intervallum duorum triumve digitorum ab orificiis earundem remoti, cum ſuis tubulis: Canalis etiam in parte ictibus oppoſita, per quem exuſtâ rochetâ unâ,deſcendat ignis ad alterius cameram accenſoriam,(quę etiam pileolo papyraceo contegenda,in eum modum ut ſuperius de rochetis ſuper funibus currentibus dictum eſt)applicandus. In Fi.N° 187 ſub lit:A eſt globulus ligneus cum axibus, in rochetarum orificia immiſſis: B, C, ſunt rochetæ compoſitione oneratæ, atque terebratæ: E, F, ictus papyracei: D canalis;reliqua ſchema ipſum docet.

CAPVT IX.

De Calice igneo.

Ex ligno aut metallo quopiam fuſili,& laminis, fabricari facito calicem vulgari quo in menſa utimur ſimilem, cujuſcunque formæ;ſed illa tamen

men maxime ad hoc opus commoda videtur, quam in ſchemate Num: 188 conſpicis. Fundus cum tota baſi ad vacuum uſque interius perforatas ſit,& canalis aut ligneus aut metallicus inſertus,ſequenti oneratus compoſitione, quæ obſcuram producit flammam: Sume Pulveris ℥iiij, Sulphuris ℥ij, Carbonum ℥j, Antimonii crudi ℥ij, Salis communis ℥j.

Aluum calicis Rochetis currentibus implebis, ſuppoſito primùm puſillo granulati cum trito permixti pulveris,ad ejiciendum inditas Rochetas.Has conteges orbe ligneo, tres aut quatuor lineas craſſo,& ejus ambitus, qui exactè concavitati immediatè Rochetarum capitibus imminenti,ex æquo congruat:reſiduum denique vacui ad ſumma uſque calicis labra pice liquefactâ circumfunde;maximè verò orbem illum ligneum Rochetis ſuperincumbentem etiam linteo pice illito contegere poteris;ut & firmiter in calice hæreat, & nulla ſit rimula per quam liquor deſuper infuſus inRochetas deſcendat.

Multa ingenioſus Pyroboliſta comminiſci poterit,quæ ope iſtius calicis efficiet:præcipuèautem in ſanitatem alicujus propinans alteri,tubulū prius ſub fundo calicis latentem admoto fomite inflammari faciet;poſtmodum quàm celerrimè infuſum in calicem liquorem exhauriet, & remoto illicò à labiis calice,manuque ſuper caput ſublatâ,expectabit donec incenſæ eruperint è calice Rochetæ : ſed moneo , aut parum infundendum eſſe liquoris, ut uno duobuſvè hauſtibus exhauriri poſſit; aut crebris laxatum helluationibus ad largiora Græco more ebibenda pocula , requiritur guttur; ſalutis enim agitur res. Præter hanc calicis formam nunc deſcriptam,vide etiam alias in Figura Numero 200, & 201.

CAPVT X.

De Tubis igneis.

Si quid adeo ad conſtruendas machinas artificiales Pyrotechnicas , de quibus ſequenti capite ſermo nobis erit,neceſſarium eſt;tum revera tubi igneí primum ſibi dari locum poſtulant:vix namque aliud quidquam præter hos inveniri poteſt quod aptum ſit complere , fulcire , & totam portare molem,totquè varios & in maxima copia effundere ignes ; idque ordinatè,& per intervalla,ut artifici viſum fuerit. Proponemus igitur egregias aliquot,& maximè nunc à Pyrotechnicis operibus adhiberi ſolitas; atque ut ordo poſtulat enumerabimus eas deſcribemuſque,jam verò ſit

Species 1.

In fig: Num: 189 eſt forma tubi ex multis pyxidibus compoſiti in lubitam ſurgentis altitudinem: ſuntque omnes illæ pyxides ex una parte qua alteræ inferiorem contegunt,lingulatæ,ut alia in aliam inire, convenireque poſſint. Si ligneæ fuerint,commiſſuræ ita faciendæ ut non facilè dignoſci queant;niſi datâ quiſpiam operâ id rimari velit;ſed ſolidum quaſi cylindrum referant ubi ſimul junctæ fuerint : ſin autem ex conglutinata papyro faciendæ ſunt, (quod magis laudaverim,& propter firmitatem,& propter levitatem) cùm omnes æqualis craſſitiei & amplitudinis interioris fuerint,propè fundos ſingularum pyxidum exterius agglutinabuntur aliæ pyxidiculæ altæ unum palmum,aut circiter;interna vero concavitatis eorum circumferentia , externum tuborum ambitum æquabit: ſuntque ita infra fundum demittendæ, ut ad altitunem ſemiſſis palmi inferior in ſuperiorem inire poſſit.

Ad tales porro pyxides faciendas percommoda eſt illa machinula ſub lit: H, atque cylindri duo ſub lit: B & C. ſuper quibus ſmegmate primùm illitis conglutinantur, & juſtâ craſſitie atque altitudine confiunt pyxides; unam alteri ſuperimponendo chartam, ab una parte glutine illitam, cylindroſque quorum axes ſingulis utrinque furcillis ſuſtentantur, manubrio axi infixo, circumgyrando. Ponuntur poſtea in loco mediocriter calido, ut pedetentim ſicceſcant lento calore; intenſo enim contraherentur illicò, & rugas cogerent, aut rimas facerent, pandarenturque: eam quoque ob rem immediatè poſtquam ex cylindris detractæ fuerint, orbes lignei, fundos ſingulis præbituri, agglutinantur, & ut tenacius tubis adhæreant, veruculis etiam ligneis, aut claviculis ferreis abextra impactis affirmantur. Tubi lignei fundis ſingularum pyxidum infixi eam habent rationem, & ſimili onerantur materiâ, Rochetæ quoque ita collocantur, ut ſuperius de globis aquaticis ſpeciei 4 diximus. Quomodo iſti tubi machinis Pyrotechnicis accommodari debeant, monſtrat ſimulachrum Fortunæ in fig: Num: 202; in majori quoque forma ſimilis tubus expreſſus eſt ibidem ſub litera A.

Species 2.

Præceſſit jam tuborum ſpecies ex pluribus pyxidibus compoſitorum, qui ſenſim decurtantur, dum Rochetæ in inferiori tubo contentæ ſuperiorem jam Rochetis vacuum tollunt, dejiciuntque; ſequuntur ſpecies aliorum qui ſolidi ſunt, & ejuſdem ſemper manent altitudinis; abextra duntaxat affixa quædam artificioſa opera non interrupto ordine uſque ad imum tuborum, exuruntur, atque ſeparantur: vel etiam intrò recluſi globi artificiales recreativi, aut alia his ſimlia ejiciuntur in altum, & ſic tubi exinaniuntur: hos itaque breviter enumerabo, & deſcribam, ac primò quidem.

Tubus ſub Numero 190 eſt ex ligno ſolido, duro, & ſicco, ejus altitudinis, quæ neceſſaria eſt: craſſities quoque ad lubitum, atque juxta judicium conſtruentis ſumi poteſt: terebratur magnâ aliquâ terebrâ per axem ſuę altitudinis ita, ut foraminis latitudo ſit ex una tertia, vel ad minimū quarta parte totius craſſitiei. Diſpeſcitur poſtmodum tota altitudo tubi in partes aliquot, omnes inter ſe æquales, & Rochetis ſcandentibus cujuſcunque magnitudinis illæ ſumptæ fuerint, vel ex æquo correſpondentes, vel paulò breviores. Rurſus omnes illæ portiones retrahuntur in interiora: ſuprema quidem orthogonaliter & axi tubi parallelè; omnes verò reliquæ obliquè, ſupernè videlicet latiores ſunt, idq; juxtà craſſitiem tubi manentem; infernè verò graciliores atque earum retractiones, (quas Germani *abſatz* dicunt) ſupremę portionis retractioni, & craſſities craſſitiei ęquales. Item in omnibus illis retractionibus ſuper planis orbicularibus fiunt canales in omnem circuitum, in formam helicylindraceam, latitudine unius digiti, profunditate verò ſex linearum circiter. Sic etiam ex ſingulis illis canalibus ducuntur minores canaliculi ad vacuum uſque tubi, per quos excurrat ignis ad accendendas Rochetas in tubis papyraceis ſuper planis illarum retractionum, & canali per medium tranſeunte in omnem circuitum poſitis, firmiterque agglutinatis, & funiculis revinctis, ut unà cum Rochetis non avolent in aëra. Canalium atque tuborum cum Rochetis, faciendorum collocandorumque ratio, ex illa globorum aquaticorum ſpecie ſub N° 83 huc eſt reaſſumenda; cætera adjectum monſtrat diagramma, in quo A & B literis notantur tubi cum Rochetis; C canales, & minores canaliculi; D orificium vacui tubi.

Cana-

Canales minutiſſimè trito pulvere replebuntur, internum vero vacuum (ut & aliorum omnium ſequentium tuborum) aliquâ compoſitione vel ad globos aquaticos, vel ad ignitos ſuperius præſcriptâ: hoc nihilominus diligenter obſervetur, ut poſt quinas aut ſenas libras infuſæ materiæ in vacuum tubi, ſemper ſelibram granulati pulveris injicias ad efflandum omnem ſpurcitiem, & fuliginem, pendulas in orificio tubi, illudque obſtruentes, atque liberum flammæ prorumpenti denegantes exitum. Fundus hujus tubi ſolidus erit, nempe vacuum tribus quatuorvè digitis brevius fiet ipſo tubo, nec penitus totam altitudinem penetrabit.

Species 3.

Forma tubi ſub Num. 191 diſcrepat non parum à præcedentis tubi forma; cylindrum quippe hic externè teretem refert; internè verò etiam cavum, ut & ſuperior erat. Circumvolvitur illi filum ſpiratim per totam altitudinis convexitatem; & juxta hujus ductum in lubita diſtantia excavantur duos treſve digitos profunda foramina, quorum baſes atque catheti in orthographia profunditatis, obliquè in axem ejuſque parallelas incidunt; ſed omnes inter ſe ſunt æquidiſtantes. (vide in eadem fig: lit: B, & C.) In hiſce foraminibus affirmantur aliquo artificio tubi papyracei cum fundis ligneis, continentes Rochetas currentes, vel ſcandentes etiam, idque juxta tubi magnitudinem, quod etiam in eodem ſchemate lit. A, & E monſtrant: ſed ducendi ſunt prius canaliculi ex ſingulis foraminibus ad vacuum interius tubi, atque per tubos papyraceos ad pulverem Rochetis ſuppoſitum.

Species 4.

Parum novi habeo quod referam de tubo in fig. Num. 192 delineato: ſimillimus enim eſt præcedenti; niſi quod illic ex tubis papyraceis ſingulæ duntaxat erumpebant rochetæ; hîc verò in eandem formam diſpoſitæ pyxides papyraceæ, cum fundis ligneis, & optimè ad ſuperficiem tubi agglutinatæ, infernèque clavis ferreis uncinatis, aut ligneis quibuſdam fulcris ſuffultæ, plurimas rochetas currentes ejiciunt: directè nihilominus & parallelè cum axe lateribuſque tubi affixæ ſunt; cætera omnia habet hæc ſpecies cum præcedenti communia.

Species 5.

Ambitus cylindri in utroque capite diſpeſcitur primùm in partes aliquot æquales, & lineæ ducuntur puncta conjungentes, atque multangulares ordinatas utrinque in circinationibus efformantes figuras, quarum anguli angulis, latera lateribus mutuo congruant: dolatur poſtea & runcinâ lęvigatur cylinder ille juxta oppoſitas baſes, atque in priſma polyedrum efformatur: formam illius vide in fig. Num. 193.

Perforatur deinceps in morem aliorum tuborum, & ſingulæ hedræ plurimis laceſſuntur foraminibus obliquè & ad angulos acutos in axim priſmatis & plana hedrarum incidentibus, atque in vacuum uſque productis. In hæc inſeruntur vel ictus ferrei, vel rochetæ currentes, vel ſcandentes etiam ſi tubus prægrandis quiſpiam fuerit.

Super ejuſmodi tubo fabricata eſt tota illa turris in medio caſtelli quinquangularis conſiſtens, ut monſtrat fig. Num. 204: ſed & alia plurima tam recreativa quam ſeria excogitare poterit ingenioſus, quibus hanc tuborum ſpeciem dextrè adhibebit: nos autem ad reliquas deſcribendas properamus.

Species 6.

Hujus ſpeciei tubos jam lib: 3 in ſpecie Rochetarum ſcandentium tertia, & lib: 4 in ſpecie globorum aquaticorum 12 ſufficienter ſatis deſcripſimus: & quantumvis hîc vel maximè id fieri deberet ut nos facturos promiſeramus ibidem; nihilominus tamen cum vix aliqua niſi forſan in magnitudine inter hos ac illos ſit differentia; igitur illorum conſtructio inde petenda: Hoc tamen notatum volumus quòd omnium ſpecierum tubi excepto tantùm primo ſuperius deſcripto, hac ratione internè onerari poſſint, quâ hic tubus ſub Num: 194 oneratus eſt. Illic autem lit: A indicat, ſcintillas ſtellaſque Pyrotechnicas, pulveri granulato immixtas; B globum recreativum ictibus Papyraceis aut ferreis repletum; C globum lucentem, vel aquaticum; D denique rurſus alterum globum recreativum Rochetas currentes continentem: interſtitia inter hos materia lenta occupat, pulviſque granulatus ad ejiciendum ſingulos globos.

Species 7.

Super vacanea profecto res eſt nova ſemper depromere verba ad ſingulas tuborum deſcribendas ſpecies; cùm unius duntaxat tubi conſtructione probè intellectâ, nullo planè negotio in aliorum cognitionem deveniri poſſit; tum ex figuris perquam clara ſit res. Itaque de hac ſpecie id duntaxat unicum appono, quòd ictus juxta lineæ ſpiralis arctioris cujuſpiam ductum in formam rhombi ex duobus triangulis æquilateris compoſiti, aut in quincuncem in ſuperficie tubi ſint diſponendi, & firmiter annectendi. Reliqua hanc ſpeciem concernentia jam alibi dicta ſunt. Vide figura Numero 195.

Species 8.

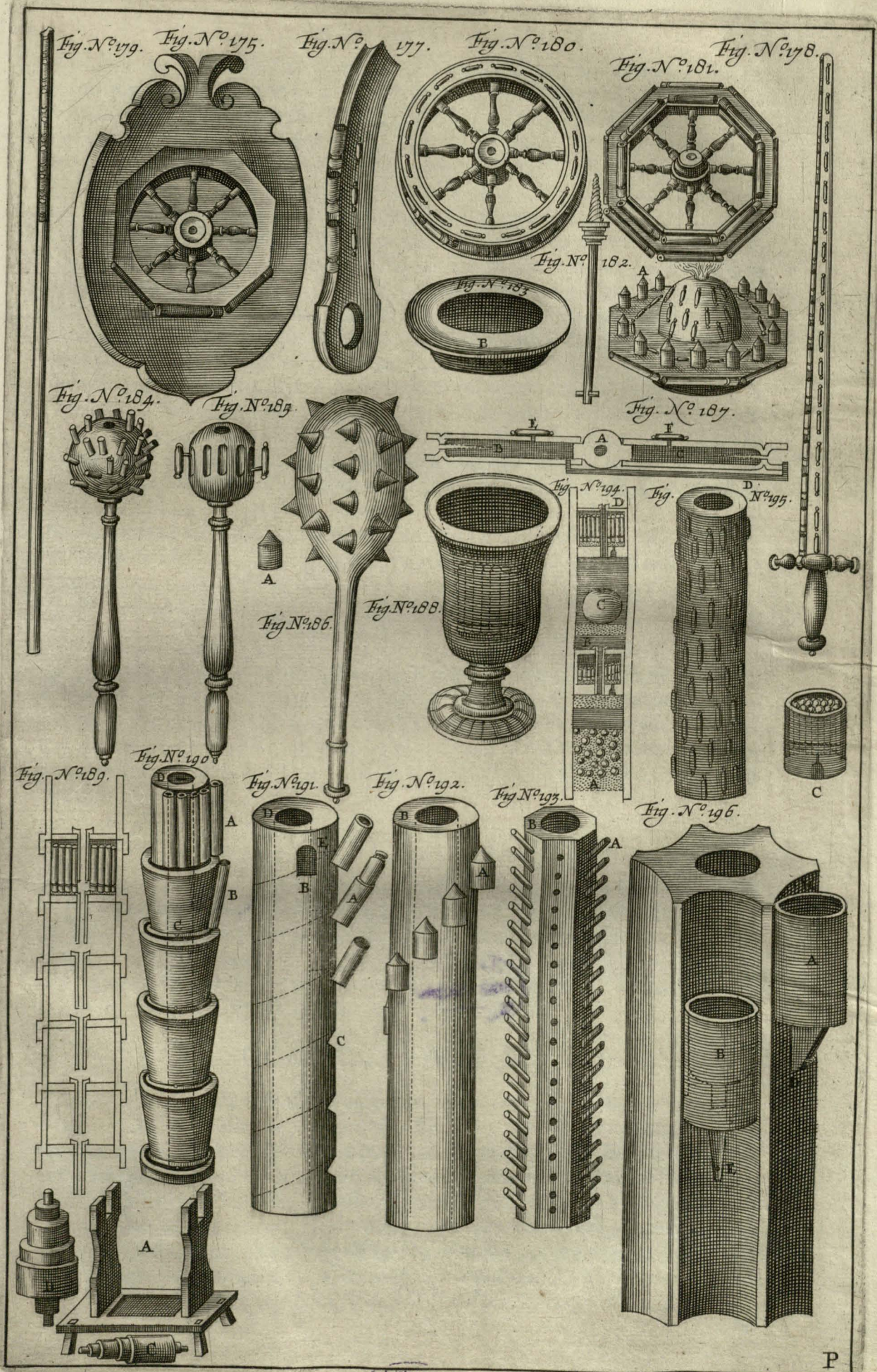
Cape cylindrum ligneum benè tornatum, aut ſaltem truncum aliquem ita dolatum & runcinâ levigatum, ut teres ſit, & æquales utrinque baſes habeat. Latitudo ſeu craſſities ejus lubita ſit: altitudo verò ſextupla, vel decupla craſſitiei. Striandus poſtmodum eſt in eam formam, qualem in fig. Num. 196 conſpicis; quo autem id fiat artificio, jam expono.

Circulum ambientem baſim divide in 6 partes, ſumptâ ſemidiametro craſſitiei: rurſus quamlibet $\frac{1}{6}$ in 7 partes diſpeſce: illarum una exhibet latitudinem ſtriæ ſeu partis prominulæ & protuberantis: ſex verò latitudinem ſtrigis, ſeu cavi ipſius, aut canalis, is autem fit hunc in modum.

Sume ſemiſſem latitudinis ſtrigis pro ſemidiametro, & duc arcum ab uno peripherię baſim amplectentis puncto ad aliud, dextra ac ſiniſtra. Rurſum tranſmiſsâ $\frac{1}{7}$ pro latitudine ſtriæ duc alterum ſimilem arcum firmatâ unâ circini cuſpide in ipſa peripheria; & deinceps continua cœptum opus, quoad ſex arcus deſcribas. Idem quoque in altera baſi faciendum: tandem ductis in ſuperficie cylindri ex punctis baſium oppoſitis, ſtrias & ſtriges terminantibus rectis ad perpendiculum, excavabis ſex canales eâ profunditate, ut arcus in baſibus deſcripti docebunt. Terebratur præterea per axim ille cylinder, ita ut ejus vacui diameter ſit ex $\frac{1}{4}$ vel $\frac{1}{5}$ latitudinis ſtrigis.

Inſuper para mortariola hoc ſequenti modo: fac tornari cylindros, ligneos quorum latitudo ſeu craſſities, & altitudo æquales ſint latitudini ſtrigis: ad alterutram baſim fac retractionem altitudine $\frac{1}{6}$, latitudini verò $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$: eandem quoque baſim excava humili ac delumbata circinatione: atque ex imo

ejuſ-



Lietuvos Centr. Bibliotekos Mokslų Akademijos

Lietuvos TSR

ejuſdem excavationis profundius quoque in ligno fac cameram ſeu reconditorium pulveris, ad altitudinem $\frac{1}{6}$ & $\frac{1}{7}$; latitudinem vero $\frac{1}{8}$ ſtrigis.

Ad hoc modo factos cylindros agglutina clavibuſque affige firmiter tubos papyraceos in illis retractionibus: ex quarum etiam latitudine deſument tubi ſuam craſſitiem; ſed altitudinem duplam latitudinis ſtrigis habebunt. Hæc mortariola complectentur intus globulos recreativos etiam papyracos, ſed cum fundis ligneis, ſic inſtructos ut ſupra docuimus; pulvis quoque ad eoſdem ejiciendos reponetur in cameris mortariorum: denique circumvoluto in helicis latæ formam filo à ſummitate tubi ad calcem uſque diſponentur juxta ejuſdem ductum in canalibus ſeu ſtrigibus tubi, illa mortariola, & quam firmiſſimè affigentur anſis ferreis, in baſes mortariorum ſtriaſque tubi ab utraque parte impactis; & in medio laminulis digitum unum latis convexitatem tuborum prominentem ex ſtrigibus ambientibus, annectentur: præteria etiam majoris firmitatis ergo baſibus ſupponentur eriſmata ſeu fulcra lignea, aut clavi uncinati in tubum impacti. Sed priuſquam mortaria cum globis tubo affigas, opus eſt ut foramina accenſoria in eo terebres & poſtmodum mortariorum foculos iiſdem dextrè opponas adjungaſque: Cætera clara ſunt ex figura: ubi litera A & B oſtendunt mortaria, litera C, globum recreativum. Unicum tantum moneo, ſingula duntaxat mortariola in ſingulis canalibus eſſe locanda, nec unum alteri ſupponendum. De oneratione vacui tubi nil dico, quod id jam toties repetierim.

COROLLARIUM I.

Poſſunt iſti tubi ita quoque parari ut portatiles ſint clavarum in morem; ſed ad id manubiis opus habent: numerabunturque non tantùm inter opera artificialia recreativa immo etiam & ſeria ſeu bellica, ubi extis quibuſdam feralibus extrorſum introrſumque inſtructi fuerint, quod induſtriis operis relinquendum cenſui, ſed & alio loco de hoc dabitur nobis dicendi occaſio.

COROLLARIUM II.

Quamvis iſti tubi 7 poſteriores commodè ſatis compoſitionibus ad globos aquaticos atque ignitos ſuperius deſcriptos ordinatis onerari poſſint, appono nihilominus peculiares, & propriè tubis igneis inſervientes compoſitiones duas ſequentes: 1. Pulveris ℔ 12, Saliſnitri ℔ 8, Carbonum ℔ 4, Scobis ferreæ ℔ 2. 2. Pulveris ℔ 24, Saliſnitri ℔ 10, Sulphuris ℔ 6, Carbonum ℔ 4, Colophoniæ ℔ 2, Limaturæ ligni ℔ 8.

COROLLARIUM III.

Fecimus in pręcedentibus ſępiuſculè mentionem lineę ſpiralis circa cylindrum deſcribendæ, ſeu quomodo filum in ſuperficie cylindri in formam cochleæ torqueri debeat: operæ igitur pretium erit fuſiori ſtylo hujus rei exponere rationem; conducetque id plurimum non ad rectam tuborum noſtrorum duntaxat conſtructionem, verùm etiam ad alia plurima Architectonica, Mechanica Hydraulicaque opera: cùm verò appoſitè ſat ad mentem noſtram obtulerit ſeſe locus Vitruvii lib. 10, cap. 11, in quo docet ille modum conſtruendæ cochleæ magnam aquæ copiam ext ollentis, cujus inventio ante Vitruvii tempora Archimedi tribuitur; itaq; verba ejus accipe:

Eſt etiam cochleæ ratio quæ magnam vim haurit aquæ, ſed non tam altè tollit quàm rota. Ejus autem ratio ſic expeditur. Tignum ſumitur, cujus tigni quanta fuerit pedum longitudo, tanta digitorum expeditur craſſitudo: id ad circinum rotundatur. In capitibus circino dividuntur circinationes eorum tetrantibus in partes quatuor, vel octantibus in partes octo ductis lineis: eæque lineæ ita collocentur, ut in plano poſito tigno ad libellam, utriuſque capitis lineæ inter ſe reſpondeant ad perpendiculum: ab his deinde à capite ad alterum caput lineæ perducantur convenientes, uti quàm magna erit pars octava circinationis tigni, tam magnis ſpatiis diſtent ſecundum latitudinem. Sic & in rotundatione & in longitudine, æqualia ſpatia fient. Ita quo loci deſcribuntur lineæ quæ ſunt in longitudine ſpectantes, faciendæ decuſſationes, & in decuſſationibus finita puncta. His ita emendate deſcriptis, ſumitur ſalignea tenuis, aut de vitice ſecta regula, quæ uncta liquida pice, figitur in primo decuſſis puncto: deinde trajicitur obliq; ad inſequentes longitudines & circuitiones decuſſum. Et ita ex ordine progrediens, ſingula puncta prætereundo, & circumvolvendo, collocatur in ſingulis decuſſationibus: & ita pervenit & figitur ad eam lineam, recedens à primo in octavum punctum, in qua prima pars ejus eſt fixa: Eo modo quantum progredietur obliquè per ſpatium & per octo puncta, tantundem in longitudine procedit ad octavum punctum. Eadem ratione, per omne ſpatium longitudinis & rotunditatis ſingulis decuſſationibus obliquè fixæ regulæ, per octo craſſitudinis diviſiones involutos faciunt canales, & juſtam cochleæ naturalemque imitationem &c.

Hæc ſi paulo difficiliora cuipiam forſan viſa fuerint, proderit non parum ad meliorem intelligentiam legiſſe etiam commentarios Philandri & Danielis Barbari in eundem locum.

Habet præterea & Marius Bettinus in Ærario Philoſophiæ Mathematicæ tom: 1, pag: 48 & 49, alium quoque modum deſcribendæ helicis ſive ſpiralis lineæ circa cylindrum ex projectionibus opticis, cujus inventio Albertum Durerum agnoſcit auctorem, ut quibuſdam placet. Sed & tertiũ modum ibidem ex Pappi lib: 8 coll. Mat. prop. 24 apponit Bettinus, idq; ad explicationem mentis Vitruvianæ in loco jam à nobis citato. Hunc nos breviter ex eodem illo auctore deſcripſimus, omiſſis quibuſdam quæ ad ejus figuram pertinebant; quibuſdam verò noſtris additis.

Cylindri perimetro exponatur recta æqualis, & ex altero ejus termino erecta perpendiculari (longiore ſi laxiorem vis helicem, breviore ſi arctiorem) connectantur perpendicularis & baſis alterius extremi, puncta, linea obliqua ſeu hypotenuſa, & factum erit triangulum in pagella vel papyro: cujus baſi circumpoſita ad perimetrum cylindri, hypotenuſa obliquo amplexu & continuato, notabit limitem in ſuperficie cylindrica, quem pro ſpirali ſignabis, eritque facta prima ſpiralis. Iterum applicandum erit triangulum circa cylindrum pari modo pro ſecunda ſpirali.

Triangulum rectangulum baſi ſua oſtentat progreſſum circularem extremi puncti, rectæ perpendicularis: latus vero perpendiculare indicat ſua longitudine progreſſum quem fecit punctum, quod motum eſt ab imo ad ſummum eodem tempore, quo peracta eſt circularis peripheria.

Hæc admodum facilia, reliqua vero ex ipſo auctore petenda: ſed addo juxta hunc poſteriorem modum aptam helicis lineam deſcribi poſſe ſuper tubo ultimæ ſpeciei, ſi nimirum factum fuerit triangulum orthogonum cujus baſis ſit ex ambitu tubi, perpendicularis verò ex ejuſdem altitudine deſumpta; & poſtmodum puncta perpendicularis & extremitatis alterius baſis, tertiâ obliquâ connectantur, & ſic ſuperficiei tubi aptetur triangulum, ut altitudo ejus altitudini, baſis vero circumferentię baſis ejuſdem con-

gruat

gruat, tum tertia obliqua deſignabit ſpiram in ſuperficie cylindri, juxta cujus poſtmodum ductum diſponentur mortaria in ſtrigibus, ſeu cavis tubi affirmabunturque juxta modum ſuperius traditum.

Petere quoque præterea poteris ex eodem auctore etiam modum deſcribendæ lineæ helicis ſeu ſpiralis in plano, quod te ſcire oportet ad ducendos canales in ſpiræ formam ſuper clypeis ſcutiſque Pyrotechnicis, ut jam dictum ſuperius eſt.

CAPVT XI.

De variis Machinis Molibuſque Pyrotechnicis recreativis, compoſitis ex Rochetis, Ictibus, Globis, Rotis, Clypeis, Clavis, Acinacibus, Gladiis, Perticis, Baculis, Tubis, aliiſque hiſce ſimilibus.

Quicquid hactenus de ignibus artificialibus recreativis diximus, totum illud ad caput hoc revocari debet: omnis quippe modus & ratio conſtruendorum ſupra recenſitorum operum, fusè ſatis à nobis demonſtrata, τάξις quædam ſive ordinatio erat, quæ & materias aptas noſcere, eligere, & præparare; & partes quaſdam eſſentiales ſeu membra ex quibus ingentes componuntur machinæ, & illa omnia quæ ad ludicra opera Pyrotechnica attinent, fabricare docuit. Sequitur nunc pars altera hoc capite comprehenſa quam Architecti à Græcis mutuato vocabulo διάθεσιμ vocant: hæc autem ut à Vitruvio definitur *eſt rerum apta collocatio, eleganſque in compoſitionibus effectus operis cum qualitate:* componitur verò ea ex partibus pluribus, è quibus cæteris omiſſis, quia non vulgarem Architecturæ requirunt notitiam (cujus tamen Pyrotechnicum omninò rudem eſſe non decet) duas nobis duntaxat ad tractandum ſelegimus. Thematiſmum videlicet (Græcis θεματισμὸν) ſeu ſtationem, & decorem, qui eſt *emendatus operis aſpectus, probatis rebus compoſitioni cum auctoritate:* is verò naſcitur ex cogitatione & cura ſtudii plena, quibus opera talia comminiſcitur, & è ſolerti depromit ingenio, aliiſque proponit Pyrotechnicus, quę & tempori, & loco, & perſonarum quibus morem gerere vult qualitati, & auctoritati conformia ſunt; & quod maximum, vel naturali obſervatione, vel uſu & conſuetudine hominum recepta, & comprobata; ſed tamen artis regulis non contraria, nec factu impoſſibilia.

Item diſtributionem quæ οἰκονομία dicitur: hæc vero conſiſtit in praxi ipſa manuali, & accurata membrorum omnium connexione, ac judicio quid, quomodo, & quare in hoc vel alio loco poni debet. Tum etiam ad hoc refertur parca in operibus ſumptus cum ratione temperatio, & diſpenſatio. Securitatis quoque & ſalutis, ac vitæ tam propriæ quàm aliorum non poſtrema cura habenda, quę etiam ex eodem fonte promanat. De his itaque duabus partibus noſtræ Pyrotechniæ dicenda nobis ſunt quædam, ac primo quidem-

De Thematiſmo & decore obſervando in machinis Pyrotechnicis recreativis.

Ignes noſtros artificiales recreativos quatuor potiſſimum temporibus inſervire veteres & moderni voluerunt. Primò in ſolemnibus inaugurationibus

bus, & coronationibus ſummorum Pontificium, Imperatorum, Regum, Principum, ſummorumque Præfectorum militarium & civilium, ac novorum magiſtratuum creationibus; teſtandæ publicæ lætitiæ ergò.

Secundò, poſt relatam de hoſtibus inſignem aliquam terra vel mari victoriam, urbes oppugnationibus receptas, vel obſidione ſolutas, regna & provincias hoſtiles occupatas, ingentem hoſtium numerum cæſum captumque, claſſem profligatam, & alia plurima in bello feliciter præclarèque geſta, aut pacem publicam reſtitutam; cum Imperator aliquis & belli dux triumphans urbem quampiam ingreditur; (aut ſaltem eo etiam abſente in ſuum honorem à ſuis civibus, aut amicis) in præmium virtutis & fortunæ, atque ad oſtentandam publicam gratitudinem, inter complures præſtitos honores, congratulationes, dona, ſpectacula ludoſque publicos, erecta trophæa, & arcus triumphales, ac alia ejuſdem generis quibus virtus ornari ſolet, ignes quoque feſtivi exhibentur.

His etiam & dies feſti, & memoriæ beatorum vel anniverſariæ, vel dum in numerum divorum referuntur (quod nunc *canonizationem* dicunt) annumerari poterunt: iſtis enim jure etiam merito feſtivi ignes debentur, qui de mundo, & iis quæ in mundo ſunt, victoriam reportarunt, & inſigne dum viverent pietatis, ſanctitatis, continentiæ, Chriſtianæ fortitudinis, cæterarumque virtutum ſpecimen præbuerunt, & poſteris ad imitandum reliquerunt.

Tertiò, in cænis nuptialibus.

Quartò, denique in conviviis, aliiſque accubationibus epularibus amicorum, ut alibi dictum.

Quantùm porro ad primum. Non ineptè fabricabuntur igneæ coronæ, ſtemmata tam Principis quàm gentis. Statua quædam majeſtate inſignis, quā aliæ multæ minores variarum gentium, quibus Princeps ille imperat, ſingulæ juxta ſuæ patriæ veſtitæ morem, adorantes, ſalutanteſque genua ſubmittant, & toto curventur corpore. Inſerviet etiam inaugurationi Pontificis alicujus Maximi, myſticum illud ex ſacris bibliis Joſephi ſomnium de manipulis unum majorem medium adorantibus. Imperatoribus verò accommodari poterit vetus illa jam lapſa republica Romana conſuetudo & ratio inaugurandi Imperatorem, de qua ſic Nicephorus Gregoras lib. 3, hiſt. Rom. p. 25. *Theodorus poſt obitum patris totius populi ſuffragiis creatus eſt Imperator more à majoribus accepto* καθεδης επ' ασπιδος *clypeo inſidens.* & lib. 4: *Michaelem Paleologum clypeo inſidentem circa Magneſiam optimates Imperatorem appellant.* Iulius Capitolinus in Maximo & Balbino: *Inter hæc Gordianus Cæſar ſublatus à militibus Imperator eſt appellatus.* Atque Ammianus Marcellus lib. 20 de Iuliano Imperatore inaugurato à Gallicanis militibus: *Impoſitus ſcuto pedeſtri & ſublatus eminens, populo ſilente, Auguſtus renunciatus, jubebatur diadema proferre.* Eundem quoque morem creandi reges etiam Gallis quondam in uſu fuiſſe patet ex Adone Viennenſi in chronico ætate ſexta, ubi *Sigebertus contra Chilpericum fratrem more gentis clypeo impoſitus rex conſtituitur.* Idem Gothi quoque obſervabant teſte Aurelio Caſſiodoro lib. 10, var. epiſt. 31: *indicamus parentes noſtros Gothos inter procinctuales gladios more majorum ſcuto,* (non ſcutorum ut corrigit Thomas Dempſterus) *ſuppoſito, regalem nobis contuliſſe Deo præſtante dignitatem.*

Valebit inquam ille mos in coronationibus Imperatorum vel Regum, ſi nempe effingantur ſtatuæ ex ignibus artificialibus compoſitæ, Regale bajulantes ſimulachrum, aut clypeo impoſitum (quod militarem Regis innueret virtutem, propter quam vel regnum aſſecutus eſt, vel ut poſtmodū in eadem adipiſ-

Fig. N° 199.



Fig. N° 198.

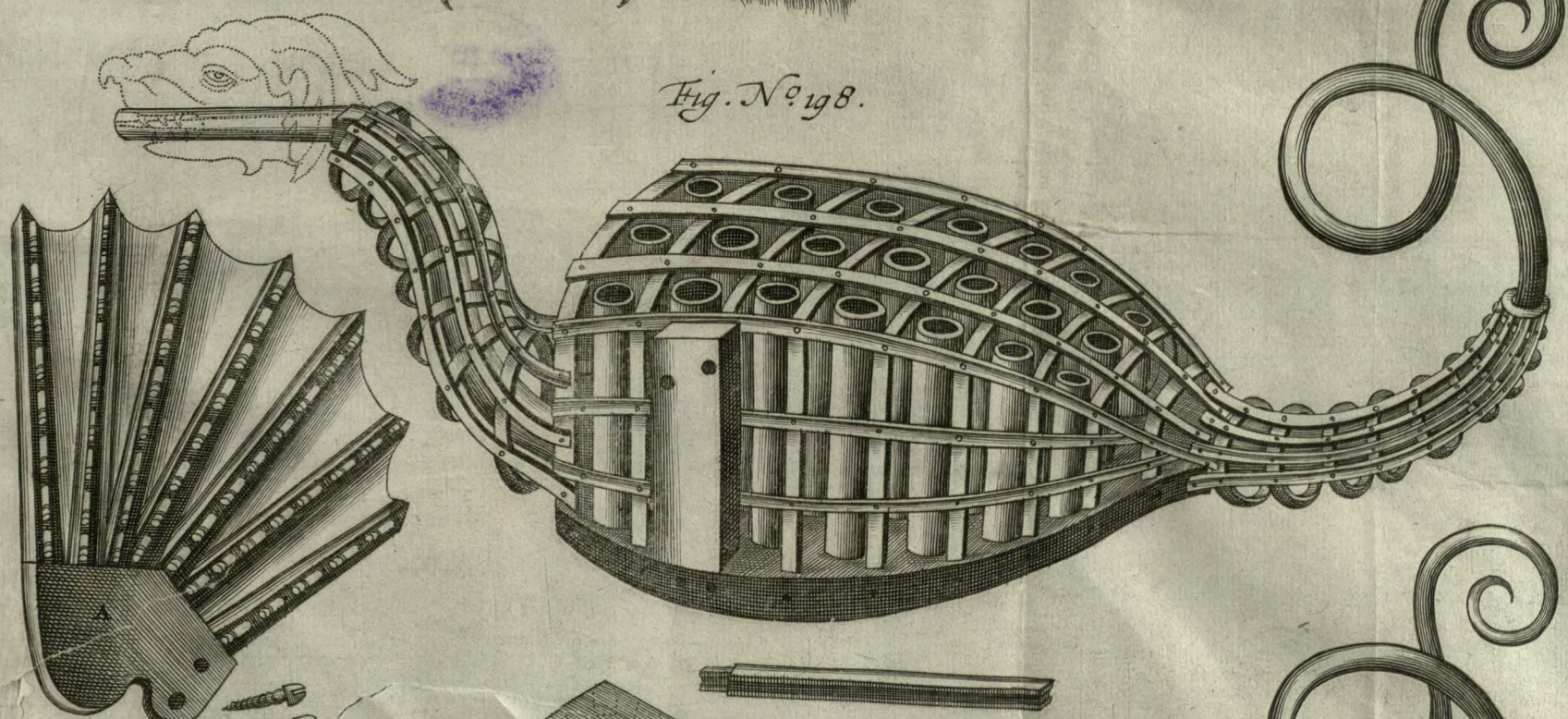
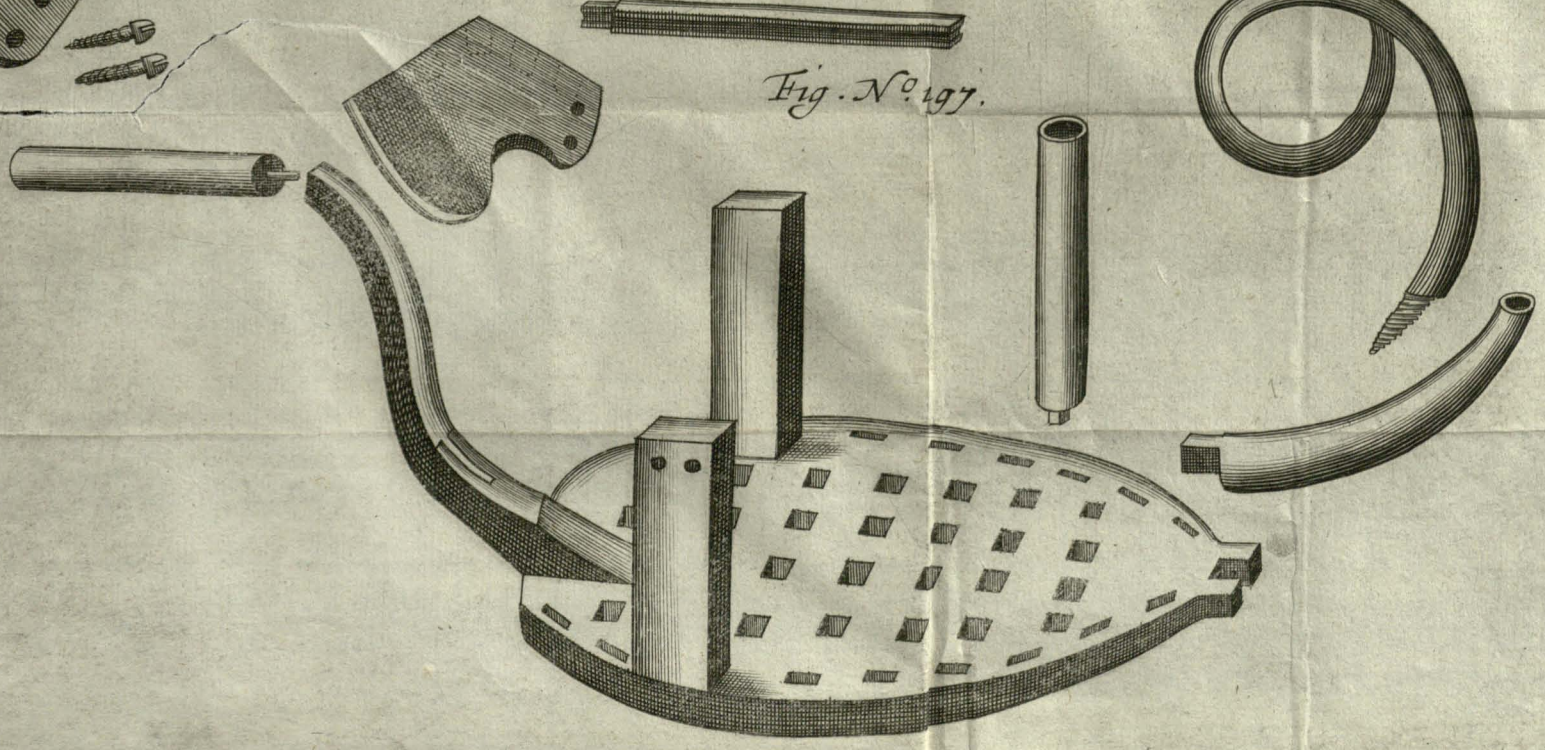


Fig. N° 197.



Lietavos
Centr. Biblioteka
Mokslų Akademija

Lietavos

adipiſcenda elaboret commonetur) aut variis provinciarum civitatumque inſignibus innixum ſuffultumque; quæ, voces & libera illarum gentium ſuffragia denotarent;dummodo ſtatui illius Regni id congruat, qua in re judicium conſtruentis requiritur. Columna quoque quædam erigi poterit regali deſuper contecta coronâ,cum epigraphe: *currenti*: id autem habet ſuum ortum ab illo veteri Polonorum inſtituto poſt mortem Præmiſlai ſive Leſci ejus nominis primi, cum exoriretur nova de principatu contentio, cumque nullus appareret neque modus neque finis multis ambientibus,neque quoquam eorum alium ſibi præferri patiente, placuit rem fortunæ committere indictoque ad certam diem maculoſorum equorum curſu, qui proximus ad metam perveniſſet is dominus & princeps eſſet cunctæ Poloniæ. Quomodo autem Leſcus quidam,procerum & competitorum unus,vafro conſilio ſtratis clam in ſabulo ferreis hexagonis ſive ſtilis cæcis, aliorum equis ceſpitantibus & ad curſum impeditis, ſolus occultâ ac non niſi ſibi nota ſemitâ ad metam primus pervenerit,principatumque obtinuerit, hujus loci non eſt dicere,conſulat hac de re qui volet Martinum Cromerum lib.2 de geſtis Polonorum. Hoc tantum non inepte uſurpari poterit, ad exprimendam fortunæ alicujus qui Dominio potitus eſt proſperitatem: ſi videlicet inter alios candidatos in imperio libero, unanimi omnium voce Rex proclamatus fuerit;quod dextrè accommodare rerum ſtatui noverit Pyroboliſta.

Admoneri etiam noviter creati Principes poterunt viciſſitudinis rerum mundanarum,& omnium noſtrarum proſperitatum incertitudinis,ſubitęque mutationis, per vulgarem illam Fortunæ rotam: quod etiam nuper in Coronatione Daniæ Regis Friderici hodie imperantis Hafnię factitatum fuiſſe audio:&revera commodè id ſatis repręſētari poterit per rotas noſtras igneas, de quibus jam ſuperius dictum: & hæc inventio talibus actibus vel maximè congrua videtur: *circulus enim ſeu rota bonorum,& malorum eſt*, ut ajebat Pythagoras.Fortunæ,id eſt divinæ providentiæ circulus attribuitur, quia ut reſpondit olim Æſopus quærenti quid ageret Deus: τὰ μὲν ὑψηλὰ ταπεινοῖ, τὰ δὲ ταπεινὰ ὑψοῖ, *Deprimit excelſa,& tollit humilia.* Et è ſacris illud memorandum: *Hunc humiliat,& hunc exaltat: Depoſuit potentes de ſede, & exaltavit humiles.* Celeberrimum id: κύκλος τὰ ἀνθρώπινα, id eſt: *circulus ſunt res mortalium.* Faciunt hæ vices ad tollendam ſatietatem. Nam ut ait Philoſophus lib.7.mor. Eudem: &2 Rhetor: μεταβολὴ πάντων γλυκύ id eſt: *viciſſitudo rerum omnium jucunda.*

Habes quoque ad eandem rem & alteram Fortunæ effigiem globo inſiſtentem,cum velo expanſo, ventiſque inflato, & fronte capillatam, in Figura Num:203.ut videlicet commonefaciantur ii quos Divina manus ad eum honoris evexit gradum ut allis jura dicant, ſuam fælicitatem majeſtatemque in ejus qui contulit eſſe arbitrio, ventorumque mutationibus ſimillimam, & maximè dubiam, nec æternum permanentem: utque fortunæ blandimentis vir magnus infaſcinari caveat; ſed in omni ſtatu æquabilitatem ſervet animi.

Illa quoque figura quam in limine ipſo hujus operis exhibuimus vanitatem quoque humanæ gloriæ repræſēntat: quid enim homo cum ſua tota majeſtate, dignitate, honore, aliud eſt niſi bulla? immo minus quidpiam quam bulla. Adhibebitur itaque illa etiam non inconvenienter ejuſmodi actibus, Et forſan habet hæc figura ſuam originem ex ſomnio Conſtantini Imperatoris, qui ante fortunæ ſuæ mutationem vidit in ſomniis puerum quendam ex ſinu patris ſui ſphærulas projicientem: ex quo infallibile imminentium ſibi malorum ſumpſit pręſagium.

Duci præterea alicui in bellum proficiſcenti,& cui noviter ſummam rerum in eo gerendarum ſuperior contulit magiſtratus, ſciet ingenioſus quomodo applicanda ſit cerimonia illa Ducum Romanorum,qui(ut ſervius Grammaticus in l: 8 Æn: auctor eſt)poſtquam belli curam ſuſcepiſſent,Sacrarium Martis ingrediebantur, & illic primò ancilia commovebant,poſt haſtam ſimulachri ipſius,dicebantque:*Mars vigilia.*

Sequitur SECUNDUM, tempus triumphantium poſt victoriam de hoſtibus reportatam,Imperatorum & Belli ducum.Quid porro ex re, aptèq; repręſentari illo tempore poſſit, & quales ignes artificiales eſſe debeant; ampliſſimus profectò ad dicendum enumerandumque tali actui inſervientium operum campus mihi ſe ſe offert, è quibus præcipua tantùm quædam recenſebo.

Licebit itaque Pyrotechnico omnia illa dextrè effingere quæcunque triumphalis poſtulat ſolennitas, ut ſunt Arcus, Pyramides, Columnæ, Obeliſci, Trophæa,Statuæ,hoſtium ſpolia,gentium debellatarum inſignia, catenati & revinctis in terga manibus duces captivi, ſqualidi & neglectâ comâ ac corpore macilento horridi milites: immo ipſarum civitatum expugnatarum ad vivum expreſſæ imagines.Militares quoque formabit omnis generis coronas, ut olim erāt aureæ triumphales ;quernæ civicæ;pinnatę murales;vallares caſtrenſes ; gramineæ obſidionales ; roſtratæ deniq; navales.Sed ut tota triumphalis olim Romanorum Imperatorum pompa Pyrotechnico innoteſcat, utque ille habeat unde ſuorum ignium ejuſmodi tempori accommodatorum, depromat formas, & modulos; tranſcripſimus hîc ea quæ Ioannes Roſinus de Antiquitatibus Romanis atque Thomas Dempſterus in ſuis additionibus,ex auctoribus collegerunt. Primùm itaque Roſinus lib. 10. cap. 29 : *Ad ipſam pompam Triumphi quod attinet in genere, hæc fuit ferè ejuſmodi: Imperator, ut ſcribit Zonaras lib: 2. triumphali habitu ornatus, armillis ſumptis, laurea redimitus & ramum dextra tenens populum convocabat, & militibus ſuis aliis communibus, aliis propriis laudibus oneratis, pecuniam & ornamenta dividebat; cum armillas aliis, aliis haſtas puras, aliis coronas aureas, aliis argenteas, expreſſum viri nomen, & facinus ferens largiretur. Nam ſi quis primus murum aſcenderat, muri: ſi caſtellum aliquod expugnarat, caſtelli ſpeciem coronā gerebat: ſi navali prælio vicerat, roſtris corona exornabatur: ſi equeſtri, equeſtre aliquid præſeferabat. Qui autem civem in acie, aut in obſidione, aut in alio periculo conſervaſſet, cùm ſummam laudem aſſequebatur, tum quernam coronam accipiebat, cujus honos argenteis & aureis omnibus excellebat.*

Neque vero hæc dona ſingulis tantùm virtutis cauſa dabantur.ſed & cohortibus, & exercitibus univerſis:ſpoliorum autē magna pars militibus diſtirbuebatur. Quin etiam quidam univerſum populum donarunt, & ſumptus in ludorum publicorum apparatus fecerunt,& ſi quid reliqui erat,in porticus,templa,aut alia ejuſmodi opera publica conſumpſerunt.His rebus perfectis atque ſacrificio facto, triumphans currum conſcendebat,ita precatus.

DII, NUTU ET IMPERIO, QUORUM NATA ET AUCTA EST RES ROMANA, EANDEM PLACATI, PROPITIATIQUE SERVATE. *Tum per portam triumphalem vehebatur. Præcedebant tubicines, canentes modos triumphales, aut quod etiam in Æmilii triumpho factum eſt, claſſicum. Poſt hos ducebantur boves mactandi in ſacrificiis, vittis ſertiſque redimiti, & aliquando auratis cornibus. Illis ſuccedebat ſpecioſa oſtentatio ſpoliorum & manubiarum, quæ ſingulari arte compoſita, partim plauſtris vehebantur,partim geſtabantur ab adoleſcentibus ornatis. Ferebrantur*

&

& tituli victarum gentium cum in aginibus devictarum urbium: ac fuerunt spoliis interdum mixta animalia, antea non visa, aut mirabiles plantæ, ex locis captis asportatæ. Succedebant inde qui ex hostibus capti erant. Duces vincti catenis, & post illos ante currum Imperatoris portabantur coronæ aureæ, si quæ ipsi ab urbibus & provinciis fuerant summi honoris causa, quod sæpè accidit, per legationes exhibitæ. Ac tum demum ipse Imperator curru sublimi, magnificè exornato, vehebatur fulgens veste triumphali, & redimitus coronâ laureâ, ramumque lauri manu gestans. Vestis triumphalis erat purpura, auro intexto picta, de qua Plinius lib. 9. cap. 36. & lib. 8. c. 48. Tali autem veste extra hanc pompam, uti memini fas fuisse, docet historia Marii, in qua apud Plutarchum sic legitur: Peracto triumpho, induxit senatum Marius in Capitolium, atque incertum num prudens id, an fortunâ suâ elatus fecerit, insolentius ingressus Curiam est veste triumphali. Verùm cito offensum animadvertens Senatum, surrexit, sumptaque rediit prætexta. Dionysius Halycarnasseus lib. 3. loquens de toga picta purpurea, qua Reges fuerint usi, indicat, quod Regibus exactis non licuerit ulli, etiam si consul esset, eam usurpare, sicut nec coronam regiam. Nam hæc sola inquit de ornatu regio consulibus adempta sunt, quod invidiosa viderentur, & libertati gravia. Post victoriam tantum ex Senatus consulto triumphantes ornantur auro, & amiciuntur togis pictis purpureis. De corona laurea Plin. lib. 15. cap. 30. Currum qui neque bellicarum, neque ludicrarum quadrigarum sed turris rotundæ instar, teste Zonara, constructus erat, usitatè traxerunt equi: quos, cum albos junxisset in suo triumpho Camillus, vehementer populum offendit, propterea quod albæ quadrigæ Deorum Regi & Patri sacræ, ac peculiariter dicatæ habebantur. Quidam tamen cervos, quidam leones junxerunt. Sub curru, eo loco, cui Imperator insidebat, suspensum fuit idolum Fascini, de quo Plinius lib. 28. cap. 4. sic: Deus Fascinus Imperatorum quoque, non solum infantum custos, currus triumphantium sub his pendens, defendit, medicus invidiæ, jubetque eosdem respicere. Quod autem Plinius dicit, moneri triumphantem à Fascino, ut respiciat, existimo illud esse Tertuliani in Apologetico: Hominem se esse etiam triumphans Imperator in illo sublimissimo curru admonetur. Suggeritur enim à tergo: Respice post te, hominem momento te. Zonaras auctor est in ipso curru ministrum publicum advectum esse, qui pone coronam auream, gemmis distinctam sustinens, admoneret eum, ut respiceret: id est, ut reliquum vitæ spatium provideret, nec eo honore elatus superbiret. Appensum quoque fuisse currui tintinnabulum, & flagellum, quibus notatum fuerit, ipsum in eam calamitatem incidere posse, ut & flagris cæderetur, & capite damnaretur. Nam, inquit, qui ob facinus supremo supplicio afficiebantur, tintinnabula gestare solebant, ne quis inter eundum contactu illorum piaculo se obstringeret. Testis est etiam Plinius lib. 33. cap. 7. triumphantium ora minio illini solita, & sic Camillum triumphasse: quod tamen posterioribus temporibus exolevit. Moris item fuisse, ut triumphans secum in curru haberet filiolos pueros, patet ex Livio lib. 45. cum de filiis Æmily loquitur. Quin etiam cognatorum, si aliquos habebat, virgines & pueros in curum adsciscebat: natu vero grandiores in equis jugalibus imponebat. Si autem plures erant, equis singularibus vecti ipsum prosequebantur. Currum inde sequebatur equitum & peditum exercitus suo quisque ordine. Ex his si qui peculiares coronas, aut alia dona ob egregium facinus ab Imperatore acceperant, ea præ se ferebant. Cæteri omnes laureati incedebant, cientes lætissima voce triumphum, & accinentes triumphalia carmina, quibus etiam jocos miscere licebat. Qui verò ad spectaculum confluxerant, ex urbe, & aliis Italiæ locis homines, omnes velut in publica eaque lætissima festivitate, cum lætissima aggratulatione, & applausu, pompam spectant, induti vestitu mundo & ut plurimum albo. Procedente etiam pompa in honorem deorum omnes ædes sacræ fue-

bus amictus, geſtus varios edebat, hoſtibuſque devictis inſultans riſus undique ciebat, poſtea thuris & odorum copia imperatorem circumſteterat, quem curru deaurato, multifariamque notis refulgente candidi vehebant equi, auream capite geſtantes coronam, lapillis ornatam gemmiſque: hic veſtem ſuccinctus purpuream, patrio more aureis intextam ſideribus, altera manu eburneum ſceptrum, altera laurum præferebat: vehebantur & cum eo pueri, virgineſque, & ad habenas hinc inde cognati juvenes: demum qui exercitus in turmas acieſque diviſus currum ſequebantur, milites vero lauro coronati, laurum manu ferentes: quibus meritorum inſignia adjuncta erant, qui primores hos quidem laudibus ferrent, hos ſalibus inſectarentur, nonnullos infamia notarent. (Atque hi quidem) togis candidis, ut loquitur vetus ſcholiaſtes Iuvenalis ad vers. 45. ſat. 10.

-- Hinc præcedentia longi
Agminis officia, & niveos ad fræna Quirites.

Togæ triumphantium pictæ & palmatæ erant. Pictæ dicebantur quod ſtellis aureis diſtinguerentur; palmatę à palmæ imagine impreſſa. De picta veſte Lucan: lib. 9. verſ. 177.

-- Pictaſque togas velamina ſummo
Ter conſpecta Jovi

Martialis de Palmata lib. 7, epigr. 1. ad Loricam

I precor & magnos illæſa merere triumphos,
Palmataque ducem, ſed cito redde toga.

Ferebantur etiam præter imagines & nomina urbium, montium, fluviorumque, ſolidæ etiam figurę Caſtellorum, civitatum, & turrium. Hæc autem erant vel argenteę, vel aureæ, ferreæ, ſeu ex qualibet alia materia; ſed præcipue ex ebore. Ovid. lib. 2 de Ponto eleg. 2.

Protinus argento veros imitantia muros
Barbara cum victis oppida lata viſis.
Fluminaque & montes, & in altas proflua ſylvas,
Armaque cum telis inſtrue juncta ſuis
Deque Trophæorum quod ſol incenderat auro
Aurea Romani tecta fuiſſe fori

Et lib. 3. de Ponto Eleg. 4.

Oppida turritis cingantur eburnea muris

Claudianus lib. 3. de laudib. Stilich.

Oſtentare ſuos priſco ſi more labores,
Et gentes cuperent vulgo monſtrare ſubactas,
Certarent utroque pares à cardine laurus,
Hæc Alemannorum ſpoliis, Auſtralibus illa
Ditior exuviis, illic flavente Sicambri
Cæſarie, nigris hinc Mauri crinibus irent:
Ipſe albis veheretur equis, currumque ſequutus
Laurigerum feſto fremuiſſet carmine miles:
Hi famulos traherent reges, hi facta metallo
Oppida, vel montes, captivaque flumina ferrent.
Hinc Lybici fractis lugerent cornibus amnes,
Inde catenato gemeret Germania Rheno

Item imagines fluviorum ſubactorum locorum, catenis injectis præferebantur. Ovid. Eleg. 4 de Ponto.

Squallidus immittat fracta ſub arundine crines
Rhenus, & infectus ſanguine potet aquas,

Poterit Pyroboſta fluvios vel montes acquiſitos humana etiam forma effingere,

gere, Victoris pedibus colla ſubjicientes, & fluvios quidem varios piſces manibus offerentes; montes verò ſi fuerint metalliferi, maſtas varias metallorum prægrandes bajulantes, aut ex vehiculis truſatilibus cruſtas metallicas effundentes: ſed & plura excogitabit ingenioſus: nos verò pergimus in annotationibus notabiliorum.

Captivis triumphali pompa prælatis catenæ injiciebantur, & quidem collo, brachiis, manibus, cruribus. De collo inter alios Iſidor. lib. 5. etymolog. c: 27. vincula à vinciendo, id eſt, arctando dicta, eo quod conſtringant atque retineant, vel quia vi ligant De hoc etiam Ovid. l. 1. de arte 3.

Ibunt ante duces onerati colla catenis.

De manibus Seneca lib. de tranquill. cap. 10. *alligatique etiam ſunt qui alligaverunt, niſi tu leviorem in ſiniſtra catenam putas:* Siniſtra enim militis alligabatur ad dextram captivi, ne ille res novas tentare poſſit, & hic capulo paratam dexteram ſi uſus ita poſceret haberet.

Papin. Stat. lib. 12. Thebaid. v. 470.

Me pietas me duxit amor depoſcere ſæva
Supplicia, & dextras juvat inſertare catenis.

De cruribus Tertullianus lib. ad Mart: *nihil crus ſentit in nervo, cum animus in cælo eſt.* & Sidon. Apol. carm. 2. verſ. 179.

Deſpiciens vaſtas tenuato in crure catenas.

In ſignum ſervitutis capti Duces tondebantur: de hoc Propert. lib. 4. elog. 12.

Teſtor majorum cineres tibi Roma colendos,
Sub quorum titulis Africa tonſa jacet.

Et Ovidius lib. 1. Amor. eleg. 14.

Iam tibi captivos mittet Germania crines,
Culpa triumphatæ munere gentis eris.

Tormenta etiam bellica vehebantur, Livio teſte lib. 9. decad. 3. de triumpho Metelli. & lib. 6. decad. 4. de triumpho M. Fulvii.

Cives redempti aut recepti & ſocii civibus admixti ſequebantur etiam currum triumphantis Valer. Max. teſtis lib. 5. c. 2. & *duo millia captivorum ab Hannibale venditorum, Titi Flaminii currum* &c. capita iis raſa erant, teſte Livio lib. 4. Decad. 4.

Hæc de triumphis Romanorum ex auctorum teſtimoniis, è quibus non pauca ignibus artificialibus egregiè ſanè inſervire poterunt: ſed quædam etiam de ſtatuis Martis, Bellonæ, Victoriæ, Nemeſis, Palladis ex veterum monumentis apponere collibuit: quæ parili quoque modo triumphantibus à Pyrotechnicis erigi poterunt, quibuſdam additis, detractis, aut mutatis, ut tempus, occaſio, locus, perſonæ, aut ſumptus poſtulaverint.

Martem veteres effingebant ardentem, nunc in curru nunc in equo, armatum cum haſta & flagello, interdum gallum ei appingebant, ob militum vigilantiam. Comites Martis in curru ſedentis erant Terror, Pavor & Contentio, ut eſt apud Homer. Iliad. lib. 14. Virgilius aliter paulo Æneid. 8.

- - triſteſque ex æthere diræ
Et ſciſſa gaudens vadit Diſcordia palla,
Quam cum ſanguineo ſequitur Bellona flagello.

Et 2, Æneid.

- - circumque atræ Formidinis ora,
Iræque Inſidiæque, Dei comitatus aguntur

Longe copioſiorem aſſignat ei famulatum Papinius lib: 3. Thebaid. v. 425.

- - comunt Furor, Iraque criſtas,
Fræna miniſtrat equis Pavor aliger, ac vigil omni

Fama

Fama ſono, varios rum ſuccincta tumultus,
Ante volat currum.

Apud alios Fama Martis auriga.
Valer. Flac. lib. 3. Argonau.

-- Terrorque Pavorque
Martis equi, ſic contextis umbonibus hærent

Claudianus lib. 1. in Ruffin.

Fer galeam Bellona mihi, nexuſque rotarum
Tende Pavor, frænet celeres Formido jugales.

Denique idem de laudib. Stilichonis.

-- currum patris Bellona cruentum
Ditibus exuviis tendentem ad ſidera quercum
Præcedit, lictorque Metus, cum fratre Pavore
Barbara ferratis innectunt colla catenis,
Formido ingentem vibrat ſuccincta ſecurim.

Bellona Martis ſoror fuiſſe ſcribitur à quibuſdam, à quibuſdam verò uxor, à quibuſdam denique & ſoror & uxor. Depingebatur coma ſparſa, armata face, ut apparet ex Silio Ital. lib. 5. Punicor.

Ipſa facem quatiens, ac Flamen ſanguine multo
Sparſam comam medias acies Bellona pererrat.

At & falcem una manu prætendebat, altera vero clypeum gerebat.

Victoriæ ſimulachrum fuit, virgo alata volans, coronam vel palmam proferens: per alas porro Victoriæ ſignificabatur dubia ac incerta ſors bellorum, vel quod hominum cum fortuna euntium non curſus eſt ſed volatus, vel denique quod celeriter aures hominum pervolet. In templis ejus ſimulachrum aliis ſuppoſitis ſtatuis, earundemque manibus ſuſtentabatur,

Color ſimulachri purpureus, aut candidus erat: nam ut ille majeſtatem, ita hic pacem lætitiamque denotat.

Depingebatur olim etiam abſque alis globo inſidens. Contigit verò aliquando ut ſimulachro Victoriæ fulmen alas aduſſiſſet: & in hoc ſic quidam luſit Poëta.

Dic mihi Roma alis cur ſtet Victoria lapſis,
Urbem ne valeat deſeruiſſe ſuam.

Effingi poterit ſtatua erecta quædam victoriam manu tenens, & ſignificabitur hunc qui victoriam obtinuit ſtando & vigilando, non ociando aut ſedendo eam obtinuiſſe.

Nemesis Dea erat ultrix facinorum impiorum, bonorumque præmiatrix, arbitra rerum, Regina cauſarum, dicebatur ab antiquis Theologis filia Iuſtitiæ. Simulachrum ejus alatum erat, & ſub pedibus rotam habebat; quod citiſſimè diſcurrat. Etiam aliquando cum fræno effingebatur, & menſura cubiti. Valebit id eo tempore cum Princeps aliquis aut Dux belli retulerit victoriam de rebellibus ſubditis, aut fœdifragis, & hoc modo repræſentabitur vindicta perjurii Divina; & coercitio malitioſorum ut intra præſcriptam ſibi menſuram, terminoſque à Deo ordinatos ſeſe contineant.

Minerva, quæ & Pallas, inventrix bellorum ſtatuitur à Cicerone lib. 5. de natur. Deor. cap. 15.

Simulachrum Palladis dextra malum Punicum ſiniſtra galeam geſtabat, teſte Cælio: duo enim ſunt quæ tutantur Rempublicam; unio animorum, quæ per grana mali Punici ſignificatur; & promptitudo ad defenſionem, quę per galeam. Galea porro in manu non in capite, ſignificatur à bono & forti

forti Principe patriam magis quàm proprium caput protegi debere. Inde in hortis Mediceis ad pedes ſtatuæ Scipionis pingitur orbis terrarum ejuſdem galeâ contectus.

Eadem & Pacis Dea, & olea illi ſacra fuit: unde fingit Ovidius lib. 6. Met. fab. 1. Minervam & Neptunum contendiſſe, uter de ſuo nomine Cecropiam nominaret: diſceptantibus 12 diis, Neptunus ut vinceret, percuſſâ terrâ tridente equum produxit, Minerva oleam; hoc erat ſignum pacis, illud belli. Minervæ magis inventum placuit, atque ita vicit: ſignificaturque pacem bello eſſe potiorem. Inſerviet id cum Princeps quiſpiam feliciter confecto bello, publicam ſubditis ſuis reſtituerit pacem.

Columba ramuſculum olivæ ore præferens ſacrum pacis ſymbolum eſt: quo etiam Innocentius x qui nunc Romanæ eccleſiæ præſidet, utitur: unde ſumunt nonnulli augurium ſub ejus Pontificatu redituram aliquando pacem & concordiam inter Principes Chriſtianos; quod faxint ſuperi.

Cæterùm (ut ex occaſione olivæ quædam de Pace referamus) apud Romanos antiquitus & ſimulachrum Pacis cum olea effingebatur, aliquando cum ſpicis, & cum lauro coronabitur; quin & cum roſa; non nunquam ſolo caduceo ſignificabatur.

Huic amica Felicitas erat, cujus effigies iſta: Fœmina in ſolio Regali ſedens, dextra caduceum, ſiniſtra cornu copiæ tenens: (Plin. lib. 35:) cujuſque enim Reipub. felicitas in concordia civium cum Principe, & ubertate ſoli, quod in pace colitur, conſiſtit.

Ejuſmodi ſtatuis perbellè ſanè condecorabit Pyrotechnicus aut arcus triumphales igneos, aut alias quaſpiam ſtructuras: aut etiam ſolas tantùm ſuper ſtylobatis collocabit, quemadmodum nos id expreſſimus in Figura Numero 205.

Poſt navalem victoriam à Præfecto claſſis aliquo obtentam, in aquis effingi poterit Neptunus triumphans equis vectus marinis, coronâ roſtratâ tempora redimitus; ſiniſtrâ tridentem vibrans: dextrâ verò tenens naviculam cum expanſis velis, in cujus prora ſedeat Honos ſpecie lagati & paludati adoleſcentis, haſtam lęva, ſceptrum dextra gerens, & coronâ laureâ coronatus: gubernaculum porro navis teneat Virtus, matronali ſpecie; quamvis & virili olim pingebatur. Neptunum in ante & poſt, & alterutrinque circumdet numeroſa Nimpharum, Nereidum que, & aliorum monſtrorum marinorum caterva, tubas inflantium, & una manu coronas porrigentium: plura ſuggeret ingenium.

Navalem triumphum primus apud Romanos egiſſe perhibetur C. Duilius, de hoc hunc in modum Val. Max. lib. 3. cap. 6. Cajus Duilius qui primus navalem triumphum ex Pœnis retulit, quotieſcunque epulaturus erat ad funalem cereum, præeunte tubicine & fidicine à cœna domum reverti ſilitus eſt, inſignem rei bellicæ ſucceſſum nocturna celebratione teſtando.

Cæterùm ſciendum Neptunum pro Deo maris ex eo habitum fuiſſe, quòd primus navigandi artem inveniſſet, claſſemque inſtruxiſſet: cujus etiam Præfectus à Saturno factus eſſe perhibetur.

Sed priuſquam triumphis finem faciamus placet addere ingenioſam, artificioſamque ignium feſtivorum fabricam in triumpho Chriſtianiſſimi Regis Ludovici 13 poſt captam in Anno redemptæ ſalutis 1628 Rupel-

lam,, Pariſiis celebrati,exhibitam à celebri Pyrotechnico Henrico Clarnero Norimbergenſi, cujus etiam ſuperius fecimus mentionem. De hoc ſic nobis retulit Paulus Grodicius magni quondam nominis, & ſummæ eruditionis vir, Artilleriæ Regni Poloniæ ſupremus Magiſter: Effinxerat in medio Sequanæ rupem prægrandem præruptis ſcopulis aſperam, & patentibus hinc inde hiatibus horridam: ad quam ingentibus catenis nudam religaverat virginem: in omnem ejus circuitam diſpoſuerat Nimphas curſitantes,& accenſas manibus faces præferentes, ac flebilia occinentes carmina. Poſt hæc aliquo temporis interjecto ſpatio, horrendum immanis bellua marina ex undis extulit caput,& vehementem eructans ore flammam,& ſcintillas ſpargens candentes, ſecundo versùs rupem ferebatur flumine, ut ſibi deſtinatam deglutiret victimam. Dumque jam proxima rupi eſſet, illicò ſpectandum ſe in aëre præbuit egregius forma, & armis ſplendidus heros, igneo alatoque inſidens equo, & velociſſimo curſu delatus, haſtam quam in belluam direxerat, ſummo impetu in ejuſdem fixit corpore. Hinc innumeri erupêre ignes artificiales, quibus & belluam, & equitem, & equum, & virginem, rupemque inſtruxerat artifex: duravitque ignis ille non interrupta ſeriè dum nova ſemper illa corpora effunderent opera, horarum aliquot ſpatio. In aëre plurimi ſpectabantur characteres igniti, Regium nomen, glorioſas & triumphales ſententias referentes: nec non civitatis expugnatæ inſignia,& nomen,hinc inde per aëra volitabant.

Huic porro inventioni occaſionem dedit fabula Andromedæ, Cephei Æthiopiæ regis, & Caſſiopes filiæ, quæ ob matris ſuperbiam, quod ſe Nereidas formâ ſuperare gloriaretur, à Nimphis ſaxo religata, & ceto marino monſtro expoſita fuiſſe perhibetur: poſtea tamen à Perſeo in patriam revertente occiſo prius ceto liberata fuit, & eidem nupſit: de hac hunc in modum Propertius lib. 2.

Andromede monſtris, fuerat dedicata marinis
Hæc eadem Perſei nobilis uxor erat.

Applicaverat verò ingeniosè ſatis celebris artifex hanc fabulam ad præclara Chriſtianiſſimi Regis geſta in illa obſidione Rupellana exhibita, quem ſub Perſeieffigie intelligi volebat: Alatus Pegaſus cui Perſeus inſidebat, virtutem regis bellicam, ingenii & celeritatis aliis præmunitam oſtendebat: Andromeda religionis Catholicæ à Proteſtantibus Rupellæ oppreſſæ imago erat:Rupes civitatem ipſam Rupellanam, à rupe dictam expreſſerat: Denique cetus marinus à Perſeo interfectus, atque Andromeda liberata, ſignificabant religionem Catholicam, à contrariè ſentientibus ad interitum deſtinatam, expugnatâ civitate in libertatem vindicatam, atque Proteſtantes ſub jugum miſſos, religionemque quam profitebantur quaſi mortis ſupplicio affectam.

Uſus ejuſdem fabulæ eſſe etiam poterit cum quiſpiam belli dux civitatem aut fortalitium aliquod ab hoſte obſeſſum, & violenter oppugnatum, ſolveritobſidione, atque priſtinam illi reſtituerit libertatem.

Poterit præterea capta quæpiam civitas formâ virginis aut matronæ (dummodo hic ſexus ejus nomini congruat) repræſentari: atque ita in limine portæ ædificii cujuſpiam ea collocari debet,ut accedentem,atque intrare ædificium illud volentem heroem aliquem ſalutet, clauſtraque omnia ad ſuum adventum patentia facta eſſe monſtret. Præſtitum id fuiſſe nuper poſt captam à Duce Aurelianenſi Grevelingam nobile Flandriæ maritimæ munimen-

nimentum, accepimus ab iis qui hunc in modum fabricatos ſpectavêre ignes.

Sed quis ingenio humano unquam ſufficientes deſcripſit artis alicujus regulas? an non in dies nova depromuntur ſupplementa? & quæ majores noſtros latuere, nunc adeo vulgaria ſunt, ut pudeat etiam quoſdam, identidem ea repetere; ſed recentia ſemper alia requiruntur, veteribus excluſis. Damus itaque reliqua aliorum cogitationibus: nunc autem de diebus noctibuſque feſtis, atque in iis ignibus artificialibus exhiberi ſolitis, dicenda ſunt quædam.

Firmiter verò crediderim ignes noſtros artificiales, quos recreativos & feſtivos appellamus à veteri Romanorum ritu in celebrandis ludis quibuſdam, in honorem ſuorum falſorum Deorum, diebuſq; feſtis adhibito, derivatos fuiſſe: hac de re paululò inferius auctorum teſtimonia adferemus, pompamque eorum explicabimus; nunc verò quædam ſunt præmittenda.

Celeberrimi inter omnes alios fuêre ludi quos Sæculares nominabant, de horum origine videatur Val. Max. lib. 2. c. 4. & alii. Sæculares dicti quod poſt 100 annos fierent, quia Sæculum in 100 annos extendi exiſtimabant. Primus eos inſtituit & celebravit: P. Valerius Poplicola, qui primus Conſul fuit poſt exactos Reges: ultimus Septimius Severus, cum filiis Antonino & Geta, Chilone & Vibone Conſulibus: nam poſt hunc negat Zoſimus inſtauratos; quòd finis ſæculi incidiſſet in conſulatum Conſtantini Chriſtiani Principis tertium, & Licinii. At Oros. l 6. Eutr. l. 9. Zon. l. 2. Eus. l. 6. teſtantur Philippos patrem & filium (qui primi Chriſtiani Imp^res^ fuiſſe creduntur) milleſimum ab urbe condita annum ingenti Iudæorum apparatu Romæ celebraſſe. Ad horum poſtmodum ſimilitudinem primus inſtituit annum ſæcularem Chriſtianum (Jubilæum nunc vocamus) Bonifac. Pontifex Max. anno Virginei partus 1300, imperante Alberto Rom. Imp. teſte Io. Villa lib. 8. Poſt hunc Clemens VI. Pont. rogatu populi Romani ſæcularis jubilæi celebritatem ad quinquageſimum annum revocavit, egitque anno 1350. imperante Carolo IV Rom. Imp. Denique Xyſtus IV Pont. eandem feſtivitatem elapſis 25 annis ſingulis obſervari præcepit, ac ipſemet celebravit anno 1475. ſub Frederico III. Rom. Imp. Tandem hoc etiam an. 1650 præſidente Romanæ ſedi Innocentio X. Imperante verò feliciter Ferdinando III Rom. Imp. ſolemnia ejuſdem peragunt Catholici. Qualibus porro cerimoniis nunc illi hanc feſtivitatem decorent, qui noſcere cupit, legat noſtrum annalium ſcriptorem Paulum Piaſecium Epiſcopum Præmiſlienſem, qui dum in annū 1625 ſub Pontificatu Urbani VIII eadem feſtivitas incidiſſet, Romæ præſens erat, & ſedulò omnia connotavit: ſed & ab his qui nunc Româ redibunt, eadem expiſcari poterunt; mutantur enim in dies ſingula: nos porro ad veterum Romanorum morem in celebrandis ludis Sæcularibus redeamus, ut aliqua ad rem noſtram exinde haurire poſſimus. De illis itaque primùm Roſinus lib. 5. cap. 21. ex Euſ. & Eut: *Inſtantibus itaque ludis tota Italia præcones miſſitabantur convocatum ad ludos, qui nec ſpectati, nec ſpectandi iterum forent. Tum ætatis tempore paucis antequam ſpectacula edebantur, diebus, Quindecim viri ſacris faciundis in Capitolio, & Palatino templo pro ſuggeſtu conſidentes, piamina dividebant populo, quæ erant tæda, ſulphur, & bitumen* (notanda hæc) *Nec tamen ad ea ſervis quoque accipienda jus ullum. Coibat autem populus, cum in quæ ſupra retulimus loca, tum præterea in Dianæ templum, quod erat in Aventino, & cui triticum, faba, hordeumque dari mos. Tum ad inſtar Cereris initiorum pervigilia fiebant. Ubi vero jam advenit feſtus dies, triduum trinoctiumque ſacris intenti, in ripâ ipſa maxime Tiberis agitabant. Sacrificia vero Iovi,*

Iunoni, Apollini, Latonæ, Dianæ, prætereaque Parcis, & quas vocant Ilithyas, tum Cereri & Diti, & Proserpinæ suscipiebantur. Igitur secunda primæ noctis hora Princeps ipse tribus aris ad ripam fluminis extructis totidem agnos, & unà Quindecimviri immolabant, & sanguine imbutis aris, cæsa victimarum corpora concremabant. Constructâ autem scenâ in theatri morem, lumina & ignes accendi,(hæc quoque) *& hymni concini,ad hunc usum tum maximè compositi, & item spectacula edi solenniter solita, datâ celebrantibus hac mercede, tritico, fabâ, hordeo, quæ supra inter universum populum dividi ostendimus. Mane verò Capitolium ascendere, sacra ibi de more agitare, tum in theatrum convenire ad ludos in honorem Apollinis & Dianæ faciundos consueverunt. Sequenti die nobiles matronas, qua hora præcipitur ab oraculo convenire in Capitolium, supplicare Deo, frequentare lectisternia, canere hymnos ex ritu mos habebat. Tertio denique die in templo Apollinis Palatini, ter novem pueri prætextati, totidemque virgines patrimi omnes matrimique Græca, Romanaque voce carmina & pæanas concinebant, quibus imperium suum & incolumitatem populi Diis immortalibus commendabant.* &c.

De ludis decennalibus à Gallicano Imperatore celebratis sic habet Trebellius Pollio:*Interfectis sane militibus apud Byzantium,Gallienus quasi magnum aliquid gessisset Romam cursu rapido convolavit, convocatisque Patribus decennia celebravit novo genere ludorum,nova specie pomparũ, exquisito genere voluptatum. Iam primùm interrogatos Patres, & equestrem ordinem, albatos milites & omni populo præeunte, servis etiam prope omnium, & mulieribus,cum cereis facibus, & lampadibus præcedentibus Capitolium petiit. Processerunt etiam altrinsecus centeni albi boves, cornibus auro jugatis, & dorsalibus sericis discoloribus præfulgentes. Agnæ candentes ab utraque parte 200 processerunt,& 10 elephanti,qui tunc erant Romæ,1200 gladiatores pompaliter ornati,cum auratis vestibus matronarum,mansuetæ feræ diversi generis 200,ornatu quàm maximo affectæ. Carpenta cum mimis & omni genere histrionum:pugiles sacculis,non veritate pugillantes. Cyclopea etiam luserunt omnes apenarii,ita ut miranda quædam monstrarent. Omnes viæ ludis strepituque,& plausibus personabant. Ipse medius cum picta toga & tunica palmata inter patres, ut diximus, omnibus sacerdotibus prætextatis, Capitolium petiit. Hastæ auratæ altrinsecus quingenæ,vexilla centena, & præterea quæ collegiorum erant dracones & signa templorum, omniumque legionum ibant. Ibant prætereà gentes simulatæ,ut Gothi,Sarmatæ, Persæ, ita ut non minus quàm ducenti singulis globis ducerentur.*

De Bachi sacris quę nocturna erant,plurima apud diversos auctores habentur;sed & D. Augustinus lib. 10. c. 13.de Civit Dei narrat ea celebrata fuisse discurrentibus per plateas civitatis cum facibus accensis,& crateres vini plenos statuentibus (cæteras sileo turpitudines) non Romanis tantùm sed & Græcis,aliisque gentibus,apud quos hi dies festi in honore erant:sed postmodum eos Romani excluserè, atque etiam legibus vetavêre ne reducerentur in posterum. Similia quoque & de ludis Floralibus refert Alexander ab Alexandro lib.6,Gen.dier.c.8.Et Ovid.inter alia lib.5,Fast.

Lumina restabant, quorum me causa latebat,
Cum sic errores abstulit illa meos.
Vel quia purpureis collucent floribus agri,
Lumina sunt nostros visa decere dies.
Vel quia nec flos est hebeti,nec flamma colore,
Atque oculos in se splendor uterque trahit.

Vel

Vel quia deliciis nocturna licentia noſtris
Convenit, à vero tertia cauſa venit.

Dianæ quoque ſacra quæ idibus Auguſti occurrebant, cum tædis facibuſque accenſis etiam peragebantur, teſtis Proport: lib. 2 eleg. 33.

-- ſed tibi me credere turba vetat,
Cùm videt accenſis devotam currere tædis
In nemus & Triviæ lumina ferre deæ.

Et Ovid. in Faſt.

Sæpe potens voti frontem redimita coronis
Fœmina lucentes portat ab urbe faces.

Cerealium ludorum pompa facibus quoque accenſis condecorabatur, idque in memoriam Cereris quæ ſub noctem exorſa eſt laborem quærendæ filiæ Proſerpinæ raptæ à Ditè Deo infernali. De hoc Lactantius Firmianus lib: 1, cap. 21. *Quia facibus ex Ætnæ vertice accenſis Proſerpinam Ceres quæſiſſe dicitur, idcirco ſacra ejus ardentium tædarum jactatione celebrantur.* Cum iſtis facibus ſulphure & luto oblitis currebant, ut obſervat Brodæus vet. Schol. Et Juvenal. Sat. 2. ver. 90.

Talia ſecreta coluerunt orgia teda
Cecropiam ſolidi Baptæ laſſare Cocyton.

Atque L. An. Senec. Agam. Act. 2. in Choro:

Tibi votivam matres Grajæ
Lampada jactant.

De eodem vide plura apud Stat. lib. 7. Theb. v. 412. & apud eundem lib. 12. Theb. v. 132. Claud. lib. 2. & 3. Martian. lib. 2. de Nupt. Ovid. epiſt. 2. Phyllid. ad Demoph. & Faſt. 3. & alios.

Adhibebant præterea & Athenienſes ad tria feſta celebranda lampades, Panathenæa, Vulcanalia, Promethea: & primus quidem lampadis in ſacrificiis uſus Vulcano tribuitur, quod is primus uſum ignis reperiſſet, & mortalibus oſtendiſſet ut ſcribit Iſter ad Suidam in voce λαμπαδ☉.

Sed neque in Sacris duntaxat facium iſtarum uſus erat, verùm etiam in omnium ſacerdotum initiationibus, teſte Heliod. lib. 9, p. 424. & Juvenal. Sat. 15.

Quis enim bonus, & face dignus
Arcana qualem Cereris vult eſſe ſacerdos.

Et Stat. l. 2. Thebaid. in fine.

Tuque Actæa Ceres curſu cui ſemper anhelo
Votivam jaciti quaſſamus lampada myſtæ.

Miſſa facio Saturnalia, celebrari ſolita etiam luminibus accentis, ut eſt apud Macr. Saturn. cap. 7. Sed ad hos feſtos ignes referri etiam poſſunt Palilia ſacra agreſtium, in quibus veſperi ſub noctem ignes ab iis excitabantur ex ſtipulis, quos ter tranſiliebant. De illis ſic Ovid.

Dum licet appoſita veluti cratere camella
Lac niveum potes purpureamque ſapam,
Moxque per ardentes ſtipulæ crepitantis acervos
Trajicias celeri ſtrenua membra pede

Hic mos ad noſtra uſque tempora manavit: nam paſſim in Polonia, Lithuania, Ruſſia aliiſque adjacentibus provinciis ſacroſanctè id obſervatur, ut in Vigilia natalitii ortus D. Ioannis Baptiſtæ populus omnis utriuſque ſexus & ætatis turmatim in publicis plateis urbium, aut planicie camporum, ubique

copioſis accenſis ignibus pro choreis tripudiiſque exercendis concurrere ſoleat. Idem & in Succia ſuis temporibus fieri ſolitum teſtatur Olaus Magnus lib. 15. c. 4. Hiſt. Gent. Sept.

Jam verò ſufficiant hæc de ignibus feſtivis veterum, feſtis diebus noctibuſque exhiberi ſolitis. Nunc autem cujuſmodi illi eſſe debeant, cùm veteres & verâ religione, & arte ſuperemus: multa profecto dicenda forent; ſed ne librum magis quàm libri caput ſcribere videamur, brevitati ſtudentes, miſſa illa facimus: tum etiam uſitatiores frequentioreſvè longè nunc, præter eos quos jam ſuperius expoſuimus, nuptiales convivaleſque ſunt ignes noſtri artificiales, ad quos deſcribendos feſtinamus; quàm iſti Sacri: ſic enim præſens fert ſæculum ut in iis quæ in Divinum honorem verti poſſent frugaliſſimi parciſſimique ſimus; (abſit tamen in his fucus & ficta pietas, Phariſaïcaque oſtentatio) in Venerem porro Bachumque, & vanam gloriam, profuſiſſimi atque luxurioſiſſimi. Variarum nihilominus inventionum quæ Sacris ignibus aptè inſervire poterunt, maximam ſuggerent copiam Sacri codices, in quibus morales, & myſtici inexhauſti planè theſauri. Itaque cùm conſtruendorum ignium artificialium Sacrorum aliqua ſeſe obtulerit occaſio, eò recurrendum, iique conſulendi, quibus interprætandi Sacras literas, explicandique recondita in iis myſteria, quę Divina majeſtas in aperto eſſe noluit, data poteſtas: nos autem in humanis tractandis vanitatibus indefeſſi pergimus: ac quid TERTIO ignium artificialiarum recreativorum nuptialium tempori maximè congruat exponimus.

Ignes in nuptiis apud Romanos pariter ac Græcos ſolemnes fuiſſe, plurimorum magni nominis auctorum extant monumenta: hinc etiam paſſim reperire eſt apud Poëtas: *tædæ* vel *faces jugales, faces legitimæ, tædæ geniales, & feſtæ.* Claud. lib. 2. in Ruffin.

-- dilecta hic pignora certè
Hic domus, hoc proprium tædis genialibus omen

Idem de 4. Hon. conſul.

Cum tibi prodiderit feſtas nox pronuba tædas

Et in Epithal. Honorii & Mariæ:

Tu feſtas Hymenæe faces, tu Gratia flores
Elige.

Seneca Tragædus.

Et tu qui facibus legitimis ades,
Noctem diſcutiens auſpice dexterâ

Et Ovid. lib. 1. Metam, Fab. 9. & alibi

Conde tuas Hymenæe faces & ab ignibus atris
Aufer, habent alias mœſta ſepulchra faces.

Quid autem per hoſce ignes veteres exprimere voluerint exponit Feſtus lib. 6. hunc in modum: *Facem in nuptiis in honorem Cereris præferebant, aquâque expurgabatur nova nupta, ſive ut caſta puraque ad virum veniret, ſive ut ignem & aquam cum viro communicaret.* Lactantius Firmianus lib. 2, cap. 10. alias affert rationes: *duo illa principia* (ignis videlicet & aqua) *inveniuntur, quæ diverſam & contrariam habent poteſtatem, calor & humor, quæ mirabiliter Deus ad ſuſtentanda & gignenda omnia excogitavit.* Et paulò inferius. *Alterum enim quaſi maſculinum elementum eſt; alterum quaſi fœmininum: alterum activum; alterum patibile: ideoque à veteribus inſtitutum eſt ut ſacramentis ignis & aquæ nuptiarum fœdera ſanciantur, quod fœtus animantium calore, & humore corporentur, atque animentur ad vitam: cùm enim conſtet omne animal ex anima & corpore, materia corporis in humore eſt, animæ verò in calore.*

Ma-

Materia facibus pinus erat. Ovid. lib. 2. Faſtor.

Exoptat puros pinea tæda deos.

Has pueri quinque præferebant apud Romanos, teſte Plutar. Prob. Rom. cap. 20: apud Græcos mater ipſa ſponſæ, Euripid. in Phæniſſ. citante Dempſtero. Neque verò de his plura n[illegible]. Jam qualia opera Pyrotechnica artificioſa in nuptiis exhiberi aptè poſſint videamus.

Nuptialis ſolennitas cùm omnis lætitiæ, feſtivitatis, leporumque tempus ac theatrum quaſi quoddam ſit, in quo ea repræſentari poſſunt, quæ aliis temporibus minimè conveniunt, nec abſque piaculo uſurpantur. Ideo ampliſſimam habet materiam, & innumeras planè inventiones ignium artificialium Pyroboliſta quas dextrè huic tempori accommodabit. Statuæ tamen & figuræ variæ hominum animaliumque huic actui peculiares & congruæ, primum ſibi dari poſtulant locum, quibus diverſæ fabricæ, ingenteſque ædificiorum moles, arcus, palatia, fontes, & alia plurima Pyrotechnica opera, bellè exornantur. Inter has vero Junonis, Diannæ, Veneris, Cupidinis, & aliorum falſorum Deorum ac Dearum quos ethnica cæcitas nuptialibus feriis præeſſe voluit, effigies, quales olim à veteribus illis aſſignabantur, ex ſcriptis eorundem, fabuliſque poëticis peti debent. Sed ut iis quibus talium librorum non ſuppetit copia ſuccurreremus, utque Pyrotechnicum non inſtructum in his etiam aliò non remitteremus; quæ hinc & inde ſparſa ſunt collegimus, & huc tranſtulimus.

Juno Jovis ſoror & uxor, præter varia nomina & titulos quos illi ſui cultores imponebant Lucina quoque dicta fuit, quod lucem naſcentibus dare crederetur, ex quo & Lucretia. Vel à juvando & luce, Juno Lucina: à quo parientes eam invocant. Vocabatur etiam & Juga Juno, vel quod juges ſunt ejuſdem jugi pares, unde & conjunges, ut Pompejo placet: vel ut Servius putat propter jugum quod imponebant matrimonio conjungendis.

Simulachri ejus figuram ſic deſcribit Roſinus lib. 2. cap. 6. ex Albeco: *Fœmina erat in throno ſedens, ſceptrum regium tenens in dextera, ejus caput nubes tenebant opertum ſupra diadema, quod capite geſtabat, cui & Iris ſociata erat, quæ ipſam per circuitum cingebat: nunciamque Iunonis Iridem populi appellabant. Ideo juxta illam Iridem ancillam paratam, ad obſequium dominæ figurabant. Pavones autem ante pedes ejus, à dextris & ſiniſtris ſtabant, aveſque Iunonis ſpecialiter vocabantur.*

Diana Apollinis ſoror, Joviſque filia, eadem & Luna, & Lucina, aliiſque plurimis gaudebat nominibus. Parturientibus præerat & venatoribus. Puerperæ ſtatim poſt partum ſacrum ei faciebant, & veſtimenta conſecrabant. Venatores cum facibus ſpicatis menſe Auguſto pompam ejus feſti celebrabant unde Gratius in Cynegitico ſuo:

Spicataſque faces ſacrum ad nemorale Dianæ
Siſtimus, & ſolito catuli velantur honore,
Ipſaque per flores medio in diſcrimine luci,
Stravêre arma ſacris.

Pingebatur ſpecie fœminea, ſparſa coma, in manu arcum cum ſagitta tenebat, luna creſcens frontem ornabat: cervos etiam cornutos in venatione inſequi fingebatur.

Face-

Facetam de illa refert fabulam Cleobulus: Petiiſſe illam videlicet, à matre ut ſibi tunicellam texeret, matrem reſpondiſſe: qui poſſum, cum nunc plena ſis, nunc rurſus media appareas? Homini certè fatuo qui ut luna mutatur nulla certa menſura eſt.

VENUS omnium voluptatum, deliciarum, & generationis Dea ab ethnicis credita eſt. E ſemine igneo, è cœlo delapſo in mare, & è ſpumis eam genitam fuiſſe dicebant poëtæ; conjunctionem ignis ac humoris, quam haberet vim ſignificantes, ut Varro ait.

Simulachrum ejus varium fuit, Aliquando enim effingebatur in forma puellæ in concha è mari exeuntis. Aliquando verò, habebat ſpeciem mulieris manu concham tenentis roſis floribuſque variis coronatæ, pone quam Charites, & utrinque Cupido & Anteros. Currum ejus aliquando columbæ trahebant, propter illarum caſtitatem: aliquando cigni, vel quod amor nitore concilietur: aut quod hujus Deæ cultores extra ſint candidi, & compti; intra autem quemadmodum cigni, nigri, vel mortis immemores, in ipſo ejus limine canunt.

Item ſine ulla veſte depicta: quod effrænata voluptas inanes & nudos d mittat.

Sculpſerat Phidias Eleis effigiem Veneris, teſtudinem pede calcantis, ut refert Plutarch. in Præcept. connubialib. id porro notabat mulieres domiportas eſſe debere, atque ſilentii cultrices.

Jactus Veneris in luſu, optimus olim exiſtimabantur, cum ſcilicet omnes tali in eandem faciem cadebant. Valebit id in Principis alicujus felicitatem exprimendam, qui per connubium, & per conſanguinitatem incrementum ſui Dominatus acquiſivit; non Martis luſu, ſed Veneris.

CUPIDO amorum & omnis luxus & laſciviæ Deus. De ejus effigie ſic habet Servius apud Roſinum: Quia turpitudinis eſt ſtulta cupiditas, puer pingitur: item quia imperfectus eſt in amantibus ſermo, ſicut in puero.

Alatus autem ideo, quia nihil amantibus levius, nihil mutabilius invenitur. Sagittas vero id circo geſtare dicitur, vel quia amorem & libidinem ſequitur punctura pœnitentiæ & dolor, vel quia ipſæ incertæ veloceſque ſunt. Hinc pulchrè Boetius de conſol. Philoſoph.

Omnis habet hoc voluptas
Stimulis agit fruentes
Apiumque par volantum
Ubi grata mella fudit,
Fugit, & nimis tenaci
Figit icta corda morſu.

Potentiam amoris Philoſtratus expreſſit, cum ejus ſinum plenum victoriarum effinxit. Plutarchus eum vocat Dictatorem, quod ſupremum erat olim Romę officium; alii dulcem Tyrannum.

Pingebatur etiam Leoni inſidens, quod omnia domare poſſit.

Philippus eum finxit ſurripuiſſe Jovi fulmen; Apollini pharetram; Mercurio alas & caduceum; Herculi clavam; Marti gladium; Bacho tyrſum; Neptuno tridentem: quo ſignificatur amori nihil eſſe inexpugnabile. Valebunt iſta, ſi dextrè à Pyroboliſta effingantur, in nuptiis alicujus fortis & bellicoſi viri, qui cùm antea invictus fuiſſet, & celibem ducendo vitam nil præter martem ſpirabat, meditabaturque, tandem aliquando ſepoſitis armis, matrimonii ſacris ſeſe obſtringendo, amori unius mulieris ſuccubuerit. Huic aſſuere poteris & illam de Hercule fabulam, qui dicitur ab Omphale ita fuiſſe dementatus, ejuſque adeo amoribus infaſcinatus, ut indutus

dutus muliebri habitu,opera quoque fœminea faceret,& habitum ſuum amicæ eidem daret,immo vapularet etiam ab Omphale ſandalio.

Pingebatur etiam amor forma Juvenis detecto capite, tunicâ viridi indùti, in cujus fimbria ſcriptum: *Mors & vita*: hi enim ſunt amoris termini. In fronte: *æſtas & hyems*: amicitia ſcilicet conſtans in proſperis & adverſis. Latus ad cor apertum, in quo ſcriptum: *longè & propè*: nulla enim locorum intercapedo aut diſtantia amicos ſeparat.

GRATIÆ, quæ & Charites dicuntur à Græcis: quamvis matrimoniis olim non præeſſent, quia tamen Veneris ſunt comites, hîc de illis pauca addere collibuit. Chorus itaque earum pingebatur ſic: tres virgines utraque manu ſe tenebant ita, ut prima occipite tantùm videretur: altera quæ erat in medio facie dextrâ: tertia totâ facie verſùs ſpectatorem imaginis pateret. Seneca id explicat atque applicat lib. de Beneficiis. Quare inquit tres gratiæ & tres ſorores ſunt, & quare inter ſe manibus implexis: alii quidem videri volunt, primam eſſe quæ det beneficium, alteram quæ accipiat, tertiam quæ reddat: gratia quippe gratiam parit. Beneficium gratiarum actionem,& beneficii relationem provocat, fitque circulus à beneficio in beneficium. Ridentes autem pingebantur, quia & promerentium & dantium vultus hilares eſſe debent; multò magis accipientium. Virgines, quia beneficiorum memoria non debet ſeneſcere, & quia incorrupta debent eſſe ſine ſpe lucri. Proinde nihil debet eſſe in beneficio quod accipientes obliget, ſolutis enim zonis Gratiæ incedunt. Pellucidis veſtibus ſunt, quia beneficia conſpici volunt.

His etiam Bachum annumerare poſſes quem inter alios Deos ſacris genialibus præeſſe volebant antiqui, ut patet ex ſequentibus Papin. verſibus lib. 1. ſil. 2. ſed de hoc, ſuo loco potius.

> -- *tibi Phœbus, & Evan* (Hoc erat nomen Bachi.)
> *Et de Menelaja volucer Tegeaticus umbra,*
> *Serta ferunt.*

FLORAM quoque & PRIAPUM nuptiales etiam veterum Deos adderem; ſed pudor meus vetat: itaque horum aliunde hiſtoria petenda & ſtatuarum forma quærenda. Flora tamen Nymphæ cujuſdam floribus coronatæ, venuſtæ & lætæ ſpecie pingebatur. Qui plura noſſe cupit legat Pierii Valeriani Hieroglyphica, Andreæ Alciati Emblemata,atque Alex. ab Alex. Gen. dies, ex quibus plurimos ingenioſarum inventionum ad ignes artificiales non nuptiales duntaxat, ſed & triumphales, & alios, hauriet impetus. Supereſt verò ut de fontibus igneis pauca referamus,qui etiam hiſce actibus inſervire poterunt: quanquam & ſequenti tempori quod deſcripturi ſumus,abſque piaculo adhibebit eos Pyroboliſta.

Quæcunque ex Regulis Hydraulices fontium artificialium Architecti aquæ benefico effingere ſolent, varios formando tubos per quos aquæ expreſſæ vel vitrum, vel campanam, vel crucem, vel ſtellam, vel iridem, vel imbrem, vel alia quæpiam exprimant: novimus nos quoque modum eadem igne noſtro repræſentandi; ſed de hoc alio loco. Moles porro ipſæ quas nos hîc ex Italico *fontanas* dicimus, quamvis propriè aquis tantùm fundendis conveniant; nihilominus tamen & ad artificia noſtra Pyrotechnica recondenda, & poſtmodum ignis ope ejaculanda, atque ſpectatoribus præſentanda, ſunt perquam commodæ. Tum non ingrati forſan minuſ-

que jucundi tales ignes futuri qui præter ſpem & expectationem omnem ex fontibus eruperit, è quibus aquæ tantùm artificialiter, vulgò exprimi ſolent: neque interdiu dignoſci poterit quod in hunc modum quæpiam machina fabricata, noſtra opera contineat; ſed veram mentietur fontanam: nam & aquas alicubi continere poterit, in peluibus videlicet, aut labro: immò & ſalientes etiam per fiſtulas plumbeas aut aëris vi, ſi machina exigua quædam mole fuerit, aut pondere decidentis aquæ in majoribus, exprimentur; ut tantò magis interdiu ſpectantium fallantur oculi, & pro hydraulica reputent machina.

In ejuſmodi igitur molibus decorum obſervabit Pyroboliſta ſi effingat ſtatuas quæ maximè hydraulicis operibus congruunt: ut Neptunum equis marinis vectum, Arethuſam nudam cubantem, imagines Nympharum Nereidumque nantium, navigantium, in piſcibus ludentium: interquas Hellem inſidentem arieti, Sirenem delphino, Europam tauro; Najadem nudam, Acteonis etiam & Orphei fabulam, aut Ionæ hiſtoriam, & innumera alia efformare poterit. Hæc talia porro quo modo ex arte confiant, inferius declarabimus. Fuerant quidem hic obiter quædam dicenda etiam de ignibus Genethliacis, quales nimirum & illi eſſe debeant, quidque tali actui ex re conveniat; ſed ex præmiſſis facilè ingenioſus & hos etiam comminiſcetur, decoremque ſervabit: nunc autem quartum ac ultimum tempus ignium artificialium recreativorum videamus.

Quartum tempus quo ignes noſtri adhibentur, obtinent convivia & epulæ levibus variiſque de cauſis ab amicis ſibi mutuo exhibitæ. Facilè autem me etiam tacente conjiciet quilibet talium actuum Bacchum dominum eſſe, & tum vel maximè triumphos exercere. Erigemus igitur illi, ejuſq; amicis, comitibus, ac toti ſodalitio ſtatuas: quarum formas ex iiſdem petemus fontibus è quibus & ſuperius deſcriptarum petiimus: Ac primo quidem ipſius Bacchi recenſebimus hiſtoriam, ut ſciat Pyroboliſta reddere rationem cur illi hanc vel aliam tribuat figuram.

Bacchus teſte Diodoro lib. 5. antiqu: cap. 2 Jovis & Semeles filius in antro Nyſæ quod intra Phæniciam Nilumque eſt, à Nymphis educatus, unde & Dionyſius. Bacchus dictus vel à coronæ genere quæ Baccha dicebatur, vel à bacchando id eſt vociferando. Liber etiam Pater audiit, vel à linguæ licentia, quod vino ebriis proprium eſt, vel quod animum curis liberet: & oblivioni reddat ærumnas. Unde Ovid.

Cura fugit, multo diluiturque mero,
Tunc veniunt riſus, tunc pauper cornua ſumit,
Tunc dolor & curæ, rugaque frontis abit.

Sed plurima ejus nomina comprehendit Anſon. epig. 29. ſequenti.

Ogygia me Bacchum vocat.
Oſyrim Ægyptus putat,
Myſtæ Phanacen nominant.
Dionyſon Indi exiſtimant.
Romana Sacra Liberum.
Arabica gens Adoneum.
Lucaniacus Pantheum.

Vini & vitium inventor eſſe perhibebatur hinc Tibullus lib. 2. eleg. 3.

At tu Bacche tener jucundæ conſitor uvæ.
Tu quoque devotos Bacche relinque lacus

De

Centr. Bibliotekа

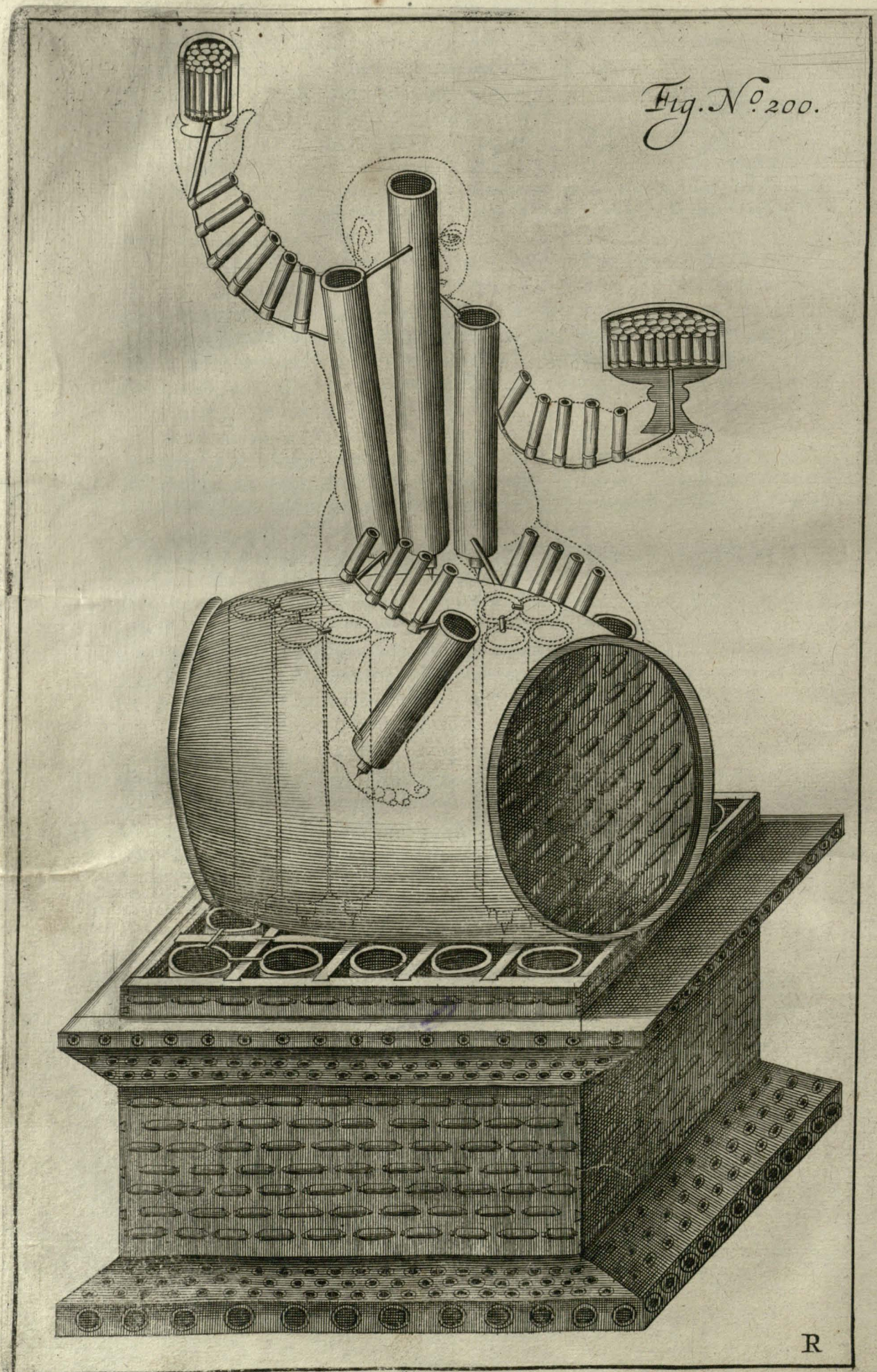


Fig. N°. 200.
R


Fig. No. 201.
S

Lietuvos TSR
Centr. Bibliotekos
Akademija

De Bacchi ſimulachro hæc habet Macrobius lib. 1. Saturnal: *Liberi Patris ſimulachra partim puerili ætate, partim juvenili fingebantur: præterea barbatâ ſpecie, ſenili quoque. Coronabatur Pampineis, hedera, & ficulneis frondibus. Pampino quidem & ficu, ex memoria Nympharum Staphilæ, & Sycæ; hedera verò ex memoria Ciſſi pueri, qui fuerat in hanc plantam converſus. Effictus eſt aliquando in curru pampineo, & triumphans, qui pantheris modò, modò tigribus, ac lyncibus trahebatur. Silenus pando aſello propter aſtans Bacchis & Satyris thyrſos in ferulas vibrantibus, cæteroque bacchantium comitatu, tum præeunte, tum ſubſequente.*

Aliquando etiam depingebatur pectore nudo muliebri, capite cornuto, vitibuſque coronato, tigridi inequitans, manu dextra racemum prætendebat, ſiniſtra poculum. Albricus lib. de imag. Deor.

Nudus ideò pingebatur, ut oſtenderetur vini natura, quæ ſecreta revelat.

Tigrides illi ſacræ fuêre: quod vino fortiſſima quęque domentur.

Fertur capta lyra Licurgum interemiſſe: à vino enim leges opprimuntur.

Tyrſus erat Bacchi haſta hedera obvoluta, quam exercitus ejus in India ad decipiendos rudes Indorum animos belloque inidoneos geſtavit. Dempſterus.

Sacra ejus noctu fiebant cum facibus, ut & ſupra retulimus.

Comites Bacchi fuerunt *Sileni, Satyri, Bacchæ, quæ & Baſſarides, Lenæ, Thiyæ, Mimallones, Najades, Tytiri, Nymphæ, & Fauni.*

Silenus educator Bachi ſenex calvus aſello inſidens pingebatur: quod ebrietas in turpiſſima ſtupidiſſimaque animalia transformet ſapientes & fortes viros. De eo L. Ann. Seneca. Actu 2. in Choro Oepido.

Te ſenior turpi ſequitur Silenus aſella,
Turgida pampineis redimitus tempora ſertis,
Condita laſcivi deducunt orgia myſtæ.

Et Ovid. lib. 1. de Arte.

In caput aurito cecidit delapſus aſello.

SILENORUM habitus in Romanis ludis, erant tunicę ex omni florum genere conſertæ.

Item SATYRORUM ex hircinis tergoribus campeſtria, ſetæque horrentes invertice.

FAUNUS Latinis, Græcis PAN, ſylveſtris Deus, Mercurii filius. Simulachrum ejus effingebatur caprinâ facie, rubro colore, hirtis cornibus, pectore ſideribus radiante, infima ſui parte hiſpida, & caprino pede: altero pede incurvum, de hoc Macrob. lib. 1 Saturn. cap. 22.

Sed cur ego plura de Bacho ejuſque aſſeclis afferam? digitum duntaxat intendiſſe ſufficiat; quærant illa alii quibus plus vacat: nos autem quibuſdam ad decorem machinarum noſtratium ſpectantibus monitis, additis, ad diſtributionem ſeu œconomiam earundem tranſibimus.

Monitum 1.

Ordinum Architectonicorum judicioſè uſurpata ratio ingentē etiam machinis noſtris Pyrotechnicis recreativis conciliat decorem; ſive illæ fuerint palatia, ſive arcus triumphales, ſive pyramides, ſive obeliſci, ſive turres, ſive columnæ, ſive columnarum partes, ſive fontanæ ſive quidpiā aliud, quod ſibi Architectura Civilis vendicat. Itaque præſcribimus ut omnia hæc talia ordine aut Jonico, aut Corinthiaco, aut Romano, quem alii Italicum & Mixtum vocant, conſtruantur. Doricus quidem ordo quod maſculus, & virilis ſit, arcubus triumphalibus, obeliſcis, pyramidibus, aliiſque operibus quæ in honorem fortium virorum poſt victorias de hoſtibus felici marte relatas triumphantium extruuntur, aptè convenire videtur: quia tamen lætiſſimus eſt dies ille triumphi, propter magnificentiſſimum jucundiſſimumque

que præmium honoris triumphalis, quod benè meritus consequitur, unde & opera triumphalia exquisitissimè elaborari, & omni ornamentorum genere decorari postulant; sed tamen cum majestate quadam: Ideo Romanus ad hoc vel maximè aptus erit: triumphalis enim est, atque gravitatem quandam auctoritatemque regalem cum decora venustate præseferens: hinc & à Romanis olim maximè excultus, talibusque operibus plerumque adhibitus, quemadmodum ex arcubus Constantini atque L. Septimii Severi (ut Trajani, aliorumque Imperatorum Rom: arcus taceam, quorum 14 in urbe Roma enumerat Onuphrius Panvinus) qui etiam nunc majori ex parte integri Romę visuntur, conjicere licet.

Corinthiacus atque Ionicus, Nuptialibus & Genethliacis operibus aptè congruent; fœminei enim & molles sunt: quorum prior assimilatur virgini cõptissimę; alter matronę absq; fastu & luxuria decenter ornatę. Iidm ordines etiam iis machinis quę ad Sacros ignes fundendos parabuntur, inservient; si tamen illa omnia opera interdiu hominum oculis expositа fuerint.

Convivalia opera Corinthiacum etiam requirunt ordinem: luxus enim omnis & effusæ superfluitatis tempus illud est.

Fontanas tamen, ordines minus exculti minusque venusti decent, quales sunt Tuscunus ac Doricus Rustico permixti: incultum enim quidpiam & asperum hæc referre debent: sed & aliis delicatioribus ordinibus exornari, atque juxta eorum regulas elaborari poterunt, si temporibus illis quibus construuntur respondere debebunt, & nudæ fuerint, nec tegumentum ullum habuerint, quod conchas lapillosque varios aut mentiatur, aut ex veris constet.

Monitum 2.

Accessoria etiam ornamenta sive sculpta sine picta magno cum judicio nec promiscuè diversis operibus adhibenda: ut in inauguratoriis inauguratoria; triumphalibus triumphalia; nuptialibus atq; genethliacis, nuptialia atq; genethliaca; convivalibus denique convivalia affigantur. Itaque inauguratoriis convenient coronæ, sceptra, mitræ ducales, insignia provinciarum & urbium, ac claves earundem, & alia quæ juxta cujuslibet inaugurati, & honoris gradu insigniti statum atque conditionem usurpanda sunt.

Item triumphalia opera quid requirant patebit ex ornamentis Columnæ Trajani Imp. quam illi ob singulares virtutes & præclarè gesta, veluti perpetuum gratitudinis monumentum Senatus Romanus olim dedicaverat, hanc hunc in modum describit Georgius Fabricius Chemnicensis in sua Roma cap. 7. *Columna ipsa pario marmore incrustata, qua res gestæ Trajani, & præcipuè bellum Dacicum est expressum. Cernere in ea est formas munitionum, propugnaculorum, pontium, navium: item varia militum opera, lignantium, ædificantium, castra metantium, fossas agentium, equos adaquantium, trophæa ferentium, in triumpho euntium: item formas thoracum, galearum, clypeorum, scutorum, zonarum, lituorum, pugionum, pilorum, gladiorum, pharetrarum, aliorumque armorum. Ab ea parte in qua inscriptio est, victoriæ sunt alatæ, cum duabus aquilis.* &c.

Arcus etiam triumphales qualibus olim insignirentur ornamentis exprimit Prudentius lib. 2. in Simmachum Præfectum urbis, his versibus:

Frustra igitur currus summo miramur in arcu,
Quadrijuges stantesque duces in curribus altis,

Fabri-

Fabricios, Curios, hinc Druſos, inde Camillos,
Sub pedibuſque ducum captivos poplite flexo,
Sub juga depreſſos, manibusque in terga retortis

His talibus addi poſſunt varii generis militaria ſerta, ſeu coronæ, de quibus jam ſupra diximus: ſed & iſtæ magno cum judicio adhibendæ in operibus triumphalibus. Nam poſt relatam de hoſte campeſtrem victoriam Laureæ conveniunt; Pinnatæ poſt urbis expugnationem; Roſtratæ poſt partam navalem victoriam; Quernæ ob cives ſervatos; Gramineæ poſt ſolutam obſidionem; Oleagineæ ob pacem publicam reſtitutam. Affiget etiam Pyrotechnicus encarpos varios: (Itali *Girlandas & Feſtones* à feſtivitate vocant) hi autem ſunt ornamenta, ſeu florum frondiumque & fructuum implexus atque contextus coronario luxu, foliis flores & fructus intercurſantibus: ad triumphalia tamē opera encarpi laudantur in quibus flores parcè, fructus verò abundanter foliis ramiſq; aut hederæ, aut lauri intertexti ſunt. Soli quoque rami, frondes, & folia, hederę, lauri, oleæ, pampini, hinc inde ſpargi aliiſq; ornamentis, non frivolè & vanè, ſed cum judicio intermiſceri poterunt.

Sacris operibus convenient Cherubini, palmæ, mala granata, cruces, ſtellæ, emblemata Sacra, & Divinum quiddam, ac myſticum redolentia, aut quæ ad vitam beatiorem invitent.

Nuptialium, Genethliarum atque Convivalium machinarum acceſſoria ornamenta ſunt ſerta ex roſis, liliis, violis, narciſſis & aliis floribus: item fructus varii, ut ſunt poma, pira, ceraſa, uvæ varii generis, pruna, olivæ, meſpilæ, dactili, racemi; mala citrea, aurea, punica, cotonea; melones, pepones, & ſexcenta alia: quæ tamen omnia vel in encarpos cum foliis oleæ, aut pampini centorquebuntur, vel variis in locis ut infra dicetur aptè reponentur; immenſum operibus allatura decorem. Nec etiam inde variarum avicularum effigies, & ſigilla, frondibus, palmitibus, racemiſque implicita, & venuſtè elaborata excludimus: tum & cornua copiæ, & ſpicæ, atque frugum manipuli: immò in connivalibus calices etiam, ſcyphi, phialæ, lagenæ, canthari, urnæ, dolia; patinæ ferculis, pateræ cupediis onuſtæ; orbes, & alia quorum in menſis uſus eſt: nec non varii generis muſicalia inſtrumenta, ut ſunt citharæ, mandoræ, lyræ, violæ, tibiæ, fiſtulæ, & his ſimilia alia pingi aut ſculpi poterunt. In nuptialibus ex re etiam affigētur gentilitia ſtemmata tam ſponti quàm ſponſę. Suntq; talia vel in Zophoro (ſi columnæ adfuerint) ponenda; vel ſcapis columnarum ſuper frondibus aut funiculis pendula, obvolvenda; aut in alveis ſtylobatarum appendenda; aut deniq; hîc & illic decenter affigenda. De literis & characteribus igneis in aëre repręſentandis, & nomen ſponſi vel ſponſæ aut quidpiam aliud ingenioſum referentibus: nil dico, quòd jam horum ſuperius fecerim mentionem.

Fontanæ exornabuntur varii generis conchis, lapillis diverſicoloribus, fragmentis rupium acuminatis & aſperis, ſilicibus pellucidis, corallis utriſque, cruſtiſque marmoreis: quæ omnia aut vera & naturalia, aut ficta erunt: item reptilibus, atque inſectis varii generis, ut buffonibus, rubetis, ſerpentibus, lacertis, viperis, locuſtis, cicadis, ſcarabæis, papilionibus, muſcis, formicis, gryllis, apibus, araneis, millepedis, cochleis, hirudinibus, cancris, cætera quis enumeret? Addi quoque poterunt floſculi, & herbæ aquatiles: nec non capita leonina, aut urſina diductis rictibus: habent etiam hîc locum & varia animalcula, ut erinacei, muſtellæ, ſcivri, mures, glires, cuniculi, lepuſculi, lutrę: aves quoque amphibiæ, ut anſeres, anates, ardeę, ciconiæ, cygni, mergulæ, hirundines.

Monitum 3.

Omnium ſtatuarum humanas ſpecies referentium, quæ ex antiquitatum monumentis petentur, ornatus effingatur quam maximè vetuſtus, qualis olim erat Romanus: mirum enim in modum arrident blandiunturque oculis noſtris in reliquiis vetuſtarum ſtructurarum atque nummis conſpectæ ſtatuæ togatæ, ſagatæ, prætextatæ, trabeatæ, paludatæ, ſtolatæ, quorum veſtimentorum formas & deſcriptiones reperiet ſtudioſus apud Nonnium Marcellum, Juſtum Lipſium, Roſinum, Dempſterum, & alios vetuſtiores.

Pellibus etiam exuviiſque leonum, tigridum, pardorum, lyncium, pantherarum, luporum, urſorum, & aliarum ferocium beſtiarum, eædem ſtatuæ indui poterunt, quod & apud antiquos heroes olim in uſu fuiſſe conſtat.

Item arma omnis generis militaria quò magis horridam incultæ antiquitatis habuerint faciem, eò gratiora acceptioraque oculis hominum futura.

Itaque fundæ, fuſtibali, manuballiſtæ, ceſtroſphendones, ſudes, lanceæ, ſariſſæ, veruta, geſa, ſpari, falces, flagella, pila, ſecures, catejæ, phalaricæ, malleoli, rompheæ, acinaces, ſcuta, clypei, parmæ, loricæ, thoraces, dracones, aquilæ, manipuli, & alia vetuſta Romanorum arma & inſignia militaria: tum etiam & noſtra paulo antiquiora ſclopeta, arcus & pharetræ, vehementer exornabunt opera omnia noſtra; ſtatuas videlicet, trophęa, arcus triumphales, & alia quæpiam ejuſdem generis. Denique ut paucis multa complectar curandum omnimodè, ut opera noſtra non ſint vulgaria, & ſæpius jam uſurpata; ſed talia comminiſcenda, fabricanda, atque eum in modum exornanda, quæ præter ſpem & expectationem oculis ſpectantium ſubjecta, animos eorum in admirationem ſui atq; ſtuporem quendam rapiant: quæ enim modo ordinario fiunt, laudem ſæpius, admirationem nunquam merentur, ut Serlius ait.

De Oeconomia ſeu Diſtributione operum artificialium in Machinis Pyrotechnicis recreativis, aliiſque eodem ſpectantibus.

Præter omnem noſtram opinionem in immenſùm excrevit explicatio præcedens Thematiſmi, ſeu Decoris in Machinis Pyrotechnicis recreativis obſervandi: abſolvemus igitur paulò compendioſius brevibus quibuſdam comprehenſam regulis hanc capitis hujus partem poſteriorem, quæ de Oeconomia ſeu diſtributione operum Pyrotechnicorum in machinis recreativis pertractat, atque ipſam praxim includit manualem, ſitque ex his-

1.

Qualemcunque formam Machinæ Pyrotechnicæ recreativæ mente conceperit Pyrotechnicus, oportet ut eandem ſuis idæis, quæ ſunt Ichnographia, Orthographia, atque Sciographia, exprimere norit: ad hoc autem omnino requiritur graphidos peritia, (ut cum Vitrovio loquamur) quò facilius exemplaribus pictis quam velit operis ſpeciem deformare valeat, iiſque proponere, qui in machinas conſtruendas ſumptus collocant.

2.

Non ſufficit formam futuræ fabricæ in charta delineaſſe, immò etiam requiritur, ut ex ligno, cera, gypſo, aut papyro linteiſvè conglutinatis, modellum, quem proplaſticem & prototypum vocant, effingat; ut ſic melius omnes

omnes errores, inconvenientiæ, atque deformitates appareant, priusquam ipsa exstructa sit machina.

3.

Cum jam approbatum fuerit specimen operis, necesse est ut illicò sumptuum ineat rationes, proportionando ex parva modelli mensura, veras omnium corporum magnitudines: & de impensis ad eadem extruenda cum iis artificibus quibus ad tale opus necesse habet, de singulis conferendo, atque de pretio tam laboris quàm omnium requisitorum conveniendo, paciscendoque. Hîc porro omnem fidelitatem atq; parsimoniam in distribuenda aliena pecunia, observare debet: quod & facilè præstabit, si ea non requirat, quæ difficulter haberi, aut non nisi magno parari possunt: item proprium non quærat commodum, nec in spem donorum ab artificibus recipiendorum, profusè ac liberaliter dispenset ea, quorum postea si non in hac saltem in altera vita exacta reddenda erit ratio.

4.

Cùm jam ad ipsam manualem operam ventum fuerit, qnàm diligentissimè invigelet atque procuret ut sui ammanuenses omnes materias sedulò atque juxta artis regulas quas superius tradidimus, elaborent, & præparent: Rochetas, ictus, globos, tubos, & alia id genus probè construant, ut optatus deinceps atque cum honore architectantis conjunctus, sequatur effectus, nec impensæ vanæ sint.

5.

Juxta mensuræ proplastices proportionem faciant primum fabri tignarii, ex trabibus, tignis, longuriis, molem quæ totius futuræ fabricæ complectatur corpus & ambitum: sed intus inanem: colligando duntaxat, varioque complexu connectendo tigna cum erismis, capreolis, cantheriis, transversis porrectisque tigillis, ut firma consistat moles: sed id tantùm intelligi debet de ingentibus machinis, ut sunt palatia, arcus triumphales, turres, castella, aut alia id genus opera: nam columnę, stylobatæ, fontanæ, obelisci, pyramides, statuæ hominum variorumque animantum, peculiarem constructendi modum requirunt: nihilominus tamen & hoc etiam quædam ex illis parari possunt, quemadmodum id figuræ draconis sub Num. 197. atque 198 monstrant: è quibus una prior basim refert cui tota inniti debet moles; altera verò formam totius corporis cum interiori etiam operum Pyrotechnicorum dispositione. Illum verò modum qui ingentibus machinis convenit, expressimus in figuris Orthographica atque Scenographica valli castelli, sub N° 204 ad literam A. Turres etiam rotundæ aut polygoniæ, atq; columnæ & obelisci si exigui fuerint, super truncis tantùm arborum teretibus, aut polyedris in modum tuborum elaboratis, quemadmodum capite superiori docuimus, extrui poterunt: (vide figuram turris Num. 204, cujus forma accedit ad formam tubi sub Num. 192) grandiores verò ex trabibus asseribusq; ligneis componentur & internè plures recipient tubos, aut alia quæpiam ignea opera. Item pilæ, antæ, parastatæ, stereobatæ, stylobatæ columnarum, pyramides, ex tabulis etiam ligneis compingentur; vel saltem ex tigillis super angulis basium perpendiculariter erectis, vel in unum punctum superne concurrentibus (quod pyramidi proprium est) formabuntur, aut parallelepipeda, aut prismata polyedra, aut pyramides perforatas atque inanes referentia; & postmodum linteis cerâ vel glutino illitis, vel conglutinatâ papyro circumvestientur; intus verò, quod & superius dictum, unum pluresve tubos & Rochetas scandentes cum perticis in vacuis spatiis inter tubos atque latera corporis, locatas, complectentur.

6. Sta-

6.

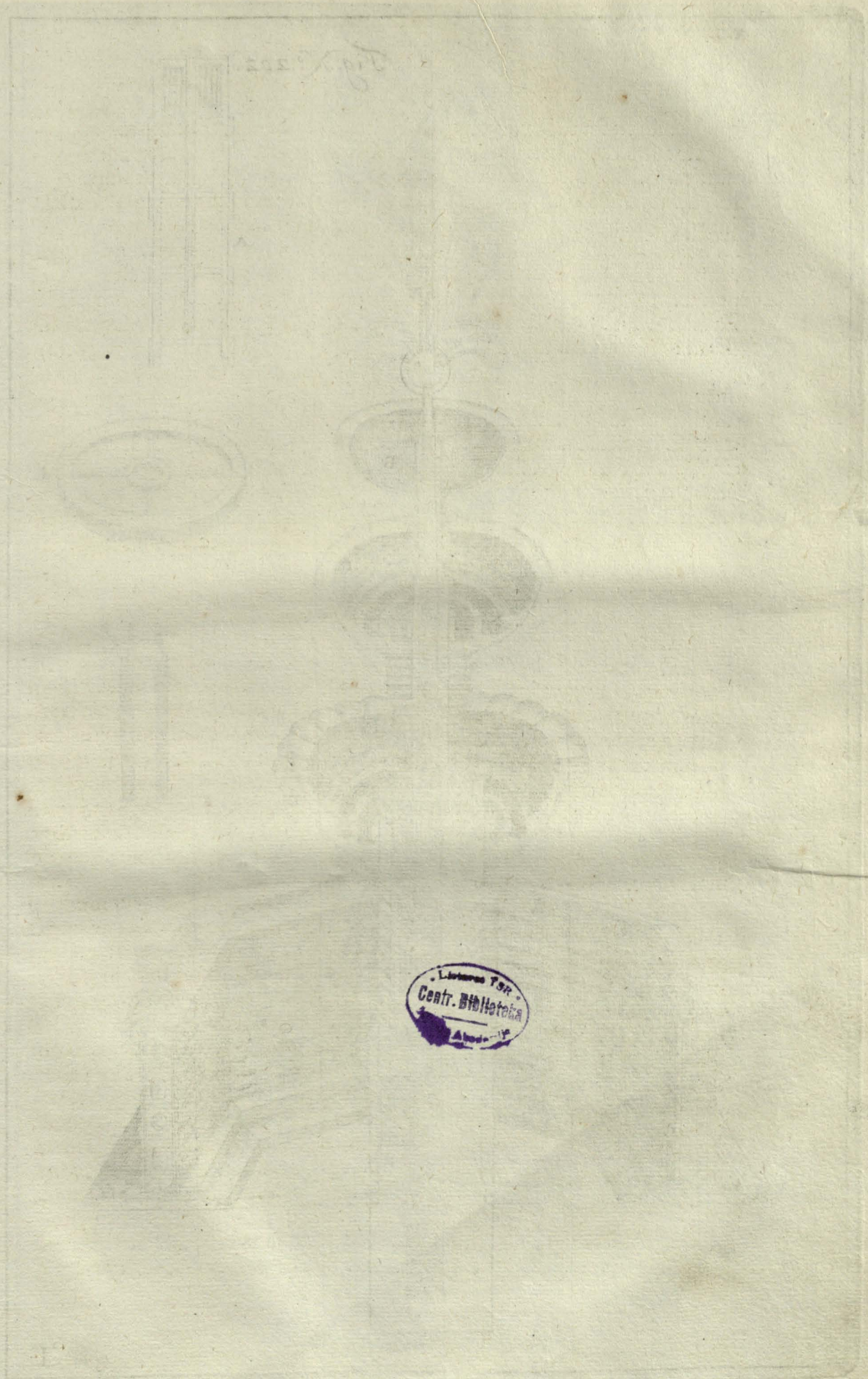
Statuæ hominum (etiam & beſtiarum aliquando omnis generis,) duplici modo fient.

Primus eſt: Formabit ſculptor ex ligno cum omnibus lineamentis & muſculis corpora illa juxta menſuram & formam ſibi à Pyrotechnico propoſitam; idque vel nuda, vel veſtimentis cooperta: in hæc ubi primùm ſmegmate, aut cerâ illita fuerint, inducetur cruſta unius duarumvè linearum craſſitie, ex pulmento, aut paſta papyracea cum aqua glutinis ſubacta: ficceſcat poſtmodum lento calore: tum in duas æquales ſcindatur partes totum illud ſtatuæ tegumentum; per latus utrumque à ſummo capitis vertice ad plantas uſque pedum cruſtam ſcalpro præacuto dividendo: atque hunc in modum facilè detrahetur cutis illa papyracea formam hominis aut alterius alicujus animantis referens. Inane porro illud intrinſecum complectetur aut unum aut plures tubos, qui prius juxta incurvationem & ſitum membrorum corporis ſunt componendi, & firmiſſimè vinciendi, atque compaginandi, ut non pulveris diſſipentur impetu: nec non etiam in ſolidam atque conſiſtentem aliquam baſim, quæ totum inſiſtens fulciat, infigendi: denique illo tegumento papyraceo contegendi, & commiſſuræ conglutinandæ.

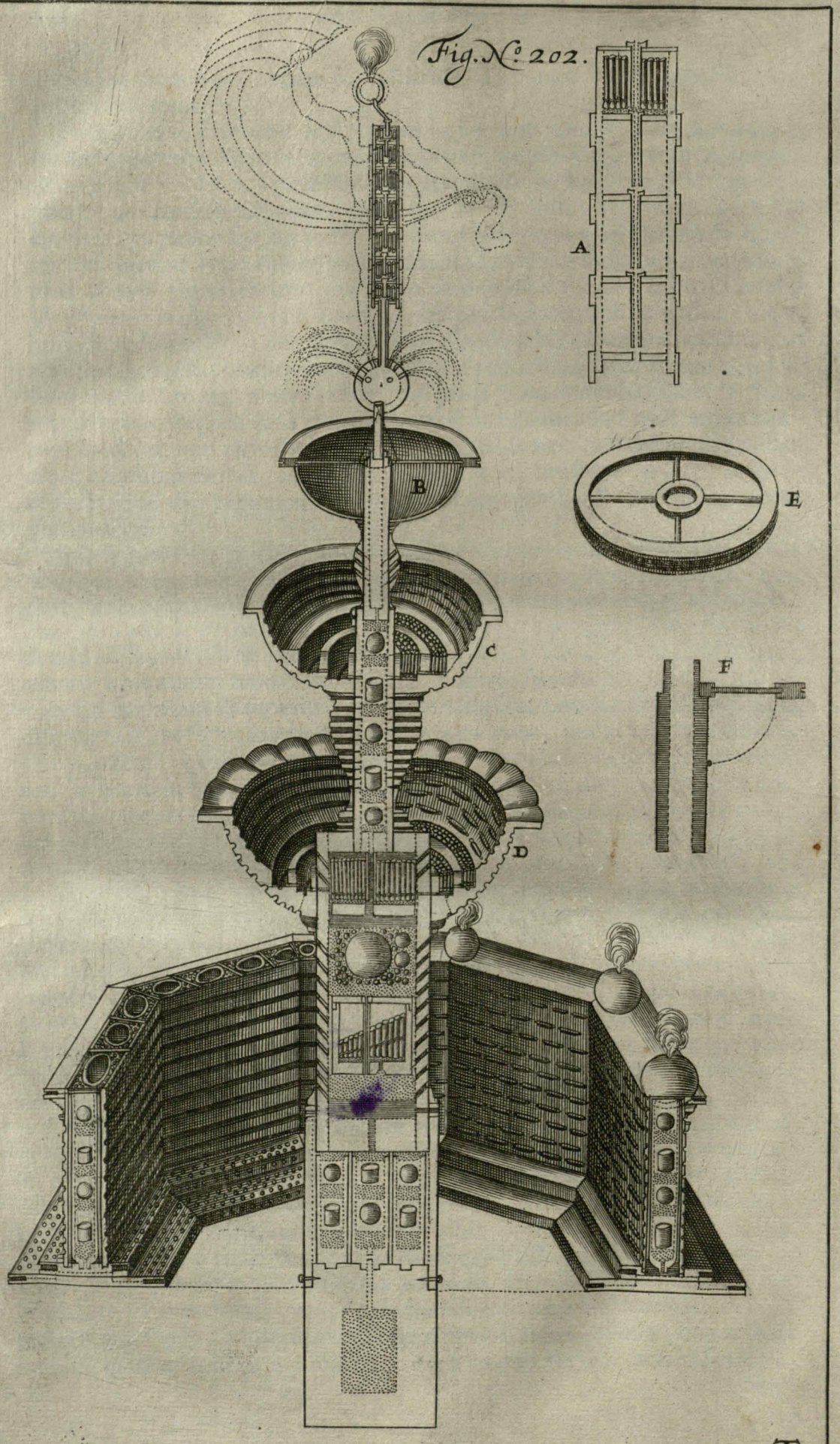
Sunt qui unicum tantùm tubum per totam corporis altitudinem tranſeuntem, hoc modo factâ veſte papyracea cooperiant, quemadmodum id ſpectare licet in ſimulachro Fortunæ ſub N° 202. Alii autem etiam in brachiis, cruribus, manibus, pedibuſque, aut rochetas currentes, aut ictus, aut tubos dextrè collocant, & unà copulant, tuboſque aut canales ignem deferentes adaptant: hic autem modus conſpicitur in altero ſimulachro Bacchi ſub N° 200: ſed moneo ut & ſuperius jam etiam attigi, ita omnia eſſe collocanda & diſponenda, ut ſuper ſolido fulcimento quieſcant, nec etiam tantillùm in aëre pendeant: quapropter collum, brachia, lacerti, lumbi, crura, ferreis laminis, aut perticis, ſecundùm angulos quos illa membra tum cum reliquo corpore, tum ſecum mutuò efficiunt, dum incurvantur, flectuntur, contrahuntur, aut porriguntur ad neceſſitatem, etiam incurvatis atque inflexis, ſuffulciantur: immo totum etiam corpus ſi inclinet & procumbat, reclinet, vel in alterutrum latus propendat, ſimili etiam modo eriſmis quibuſdam occultis ſuſtentetur fulciaturque. Amplitudines verò angulorum quos illæ inflexiones corporis, membrorumque omnium efformant, deſumentur duabus regulis in alterutris extremitatibus ſimul junctis, & axiculo per utramq; trajecto, colligatis ita, ut modò in cubitum ſeu anconem, modò in acutum, modò in obtuſum angulum divaricari, atque coarctari poſſint: eſtque tale inſtrumentum omnibus fabris lignariis ſat commune & notum, habetq; ſimilitudinem reſpectu formæ cum circino proportionum; quo etiam mèdiante idem opus commodè peragi poterit.

Modus alter ſic habet: Secundùm magnitudinem & formam corporis cujuſpiam, ex plurimis tubis talibus qualis eſt ille ſub Num: 189 papyraceis, mediam corporis craſſitiem, nempe quæ comprehendit pectus, thoracem, mammas, ventrem, dorſum, & alia inferiora, componunt & coagmentant: poſtmodum etiam collum, caput, brachia, crura, manus, pedes, & alia omnia membra ex iiſdem minoribus paulò tubis efformant; incurvando omnia ad lubitum ſuper globis ligneis rotundis, materiâ lentâ onuſtis, & ita duobus in locis perforatis, ut inflexio membri alicujus poſtulaverit: in hæc poſtmodum foramina inſeruntur fiſtulæ tuborum fundis apratæ, ut per illas trajiciat ignis in tuborum interiora. Hæc omnia ubi ritè fuerint peracta,

con-



Lietuvos TSR
Centr. Biblioteka



T

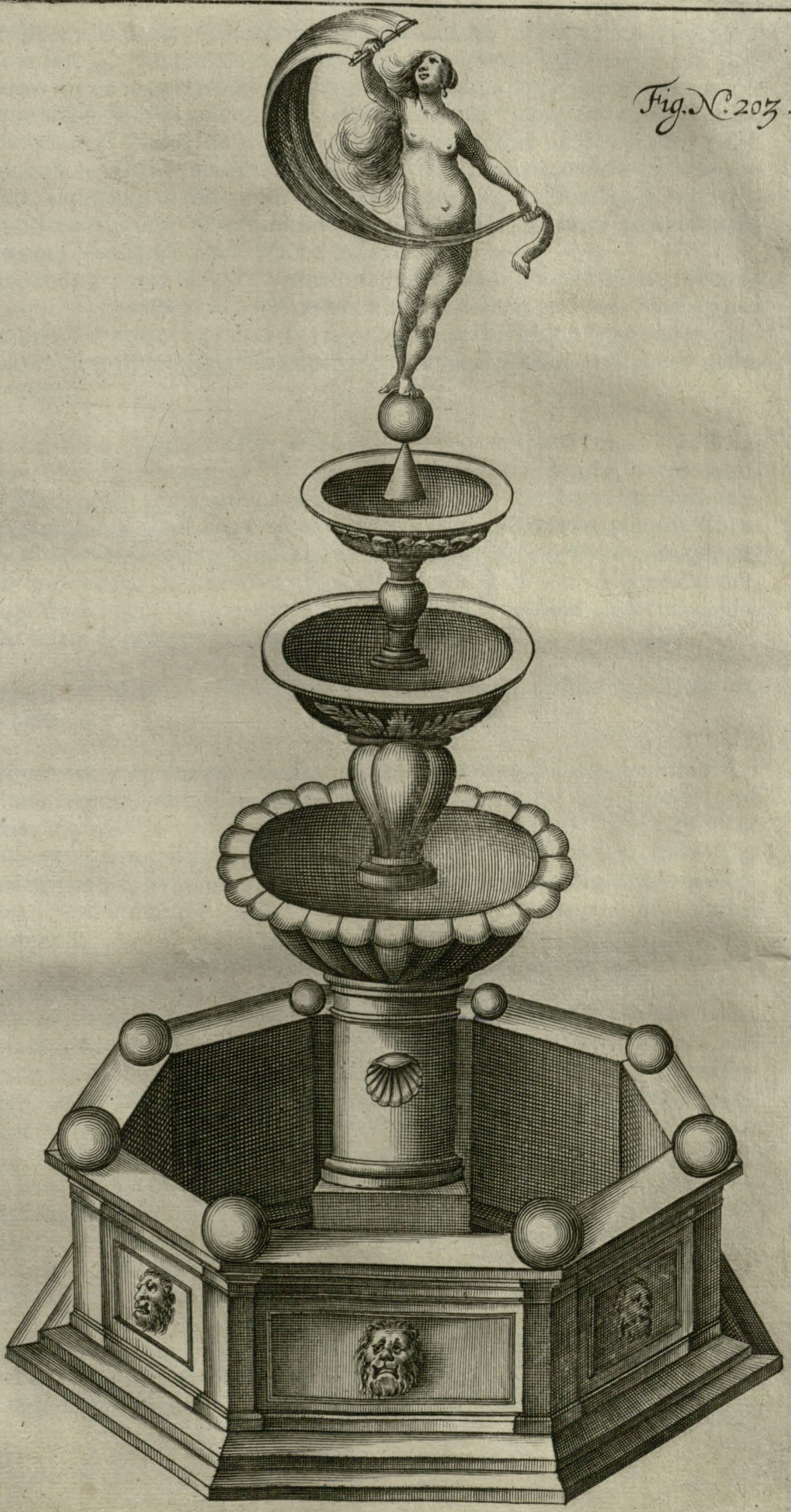
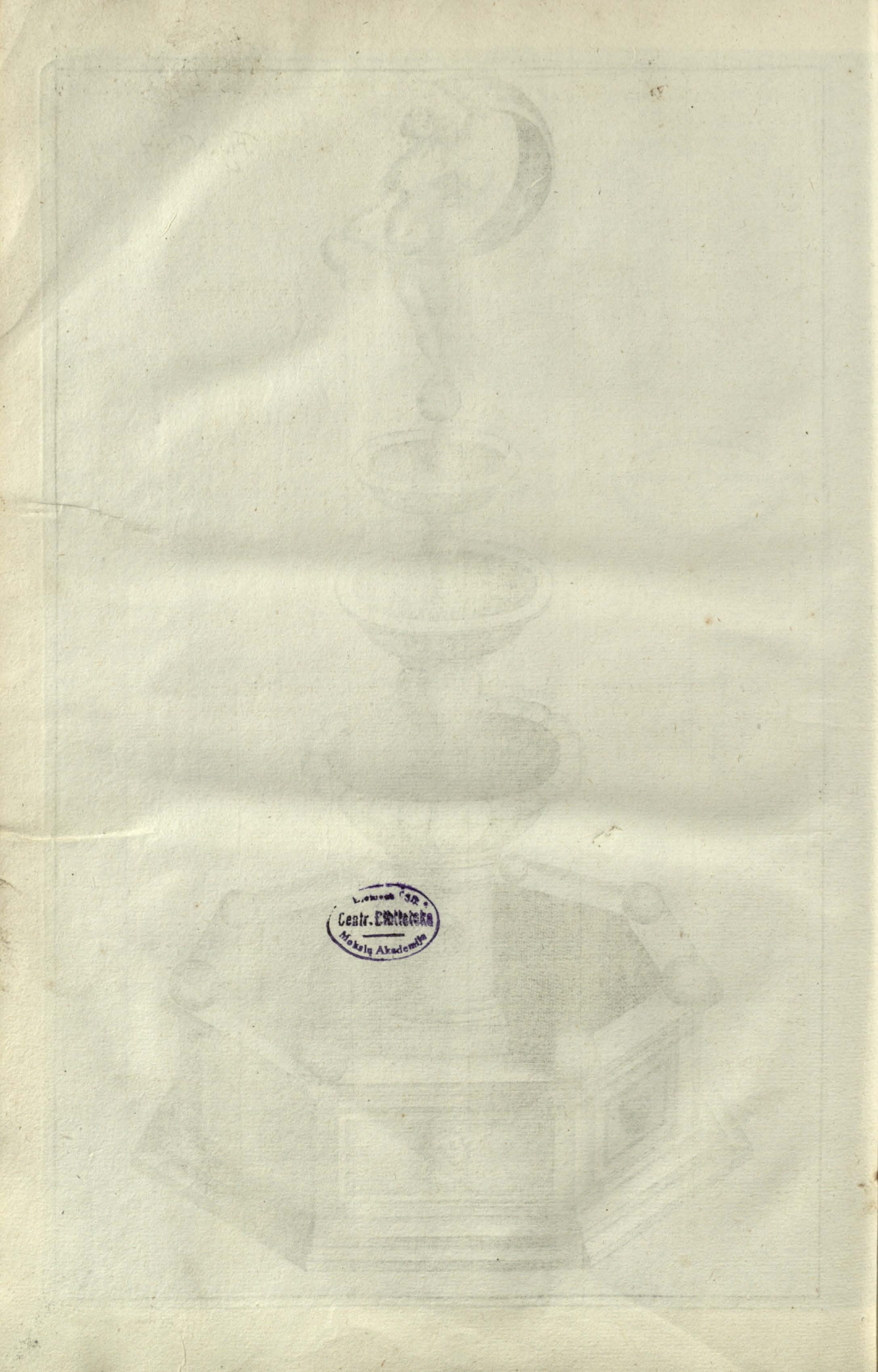


Fig. N. 207.


Centr. Biblioteka
Maksiq Akademiq

contegitur tota moles veſtimento aliquo lineo,aut ſerico, vel etiam papyraceo, conſuto juxta mentem architectantis, conſtruentiſque machinam. Tubo porro illi qui caput machinæ conſtituit, aptatur larva papyracea: pedes quoque atque manus calceamentis & chirothecis vel papyraceis, vel etiam loreis velantur obducunturque: in capite rotundus ut plurimùm ponitur globus, lentam continens materiam. Tales etiam aliquando globi ſi pluvia, aut ſalientium in morem in complures diſpartiti radios ignes exoptantur, perforantur ſupernè aliquoties, quod & in figura Num: 202 oſtendit globus cui ſimulachrum Fortunæ inſiſtit.

Monendus tamen hîc eſt Pyrotechnicus ut quàm diligentiſſimè tubos illos ex quibus membra corporis componuntur, & inferne fulciat, & ſingulos ita ad invicem uniat, ut pulveris vi protruſi non difficulter ſeparentur, neque unus alterum nondum exuſtum ſecum avehat; totum enim opus cederet irritum.

7.

Animalia omnis generis ſuis pellibus veſtientur, ut tantò magis vera & naturalia videantur: ſed tamen illæ pelles in minutias ſcindendæ ſunt, & ſubtilibus filis ſingulæ particulæ connectendæ: ut dum incenſa ex interioribus erumpunt opera, nullum habeant obſtaculum, quod ea retardet, atq; reflecti cogat; ſed liberrimè evolent in aëra: idem quoque de papyraceis aut lineis, atq; ſericis tegumentis humanarum ſtatuarum intelligi debet: ſi videlicet fuerint quædam opera ita in corpore diſpoſita ut non tantùm perpendiculariter, ſed etiam & obliquè quaquaverſùm erumpant.

8.

Tegumenta piſcium aviumque in aquis natantium, globos aquaticos intus recipient.

9.

Tegumenta caſtellorum, palatiorum, arcuum, triumphalium, turrium &c. ſi ex tabulis ligneis fuerint, primum ipſis corporibus tubis varii generis intus repletis; tum tabulæ ligneæ extrinſecus plurimis ictibus papyraceis aut ferreis contegentur; ductis in planis oppoſitis canalibus, atque eo modo illis ictibus diſpoſitis, ut ſuperius in conſtructione clypeorum ſcutorumque docuimus, quod etiam & ex figuris Numero 200, 202, atque 204 ſub literis B & C, apparet.

10.

Inter alias ſit hæc quoq; generalis regula; ſuper qua omnis decor artis quatenus practica eſt, & circa diſpoſitionē ignium verſatur, conſiſtit: ut nulla particula machinæ operibus igneis vacua ſit: itaq; omnes trabes, longurii, tigna, aſſeres, tabulæ, columnarum (ſi adfuerunt) capitella, paraſtatarum incumbæ, atque baſes, Balauſticę columnæ, coronices, zophori, epiſtylia, mutuli, denticuli, antepagmenta, triglyphi, guttæ, encarpi: item acceſſoria ornamenta, ut coronę, fructus, frondes, folia, flores, animalcula varia, inſecta & reptilia, ſtemmata, arma omnis generis, & ut uno verbo proferam: quicquid corpus eſt, non ſit inane; ſed aut ictibus, aut ſtellulis, aut ſcintillis, aut rochetis currentibus ſcandentibuſque, aut mortariolis cum globulis oneratis, repleantur. Quomodo pelues, earundemq; baſes, nec non & gradus labri fontanæ, ictibus atq; rochetis infarciri debeant, conſpicitur in figuris ſub lit. C & D.

11.

Ictus ferrei quidam obliquè, quidam verò perpendiculariter ad horizontem collocabuntur: ſed eorum accenſoria oſcula modò ſurſum, modò deorſum, modò dextrorſum, modò lævorſum, & ſic quaquaverſum alternis

vicibus invertentur, atque ſuper canalibus diſponentur. Obſervandum etiam ut ictus qui multiplices fuerint, id eſt unum, duos, treſvè alios minores ictus continentes, perpendicularem ad horizontem habeant ſitum.

12.

Cùm non omnibus placeant omnia, & quod unus amat, ſæpà faſtidit alter: neq; verò ab una tantum aliqua perſona è ſpectatorum numero opera noſtra probari debent; ſed ut & pluribus etiam morem gerat Pyrotechnicus neceſſe habet; dummodo illa pluralitas earum ſit virium, ut de operibus noſtris judicium ferre valeat: alias enim paucioribus iiſque prudentioribus placuiſſe ſatius erit, quam inſenſati popelli aut laudabiles optare, aut vituperoſas perhorreſcere ſententias. Itaque ictibus rochetas etiam currentes ſcandenteſque, & alia Pyrotechnica opera intermiſcebit, ut alternis vicibus, & per intervalla, modò hæc, modo illa evolent in aëra. Item ſi ita ex revidebitur, aut illius qui operam conduxit Pyrotechnici, & ſumptus in machinæ fabricam expoſuit, interceſſerit mandatum, ut plura ſimul opera in conſpectum veniant, aut ictus diſplodantur frequentiores in uno inſtanti; plura etiam habeat foramina accenſoria in diverſis machinæ partibus diſpoſita, per quæ in opera intrò recondita ignem introducat quandocunque lubuerit. Sunt enim quidam quibus moris eſt in ſummo duntaxat apice machinæ unum ponere oſculum accenſorium, ut ſic uno quaſi continuo ductu tota conflagret moles: at in hoc locatoris arbitrium ſequi opertet: artificioſior tamen hæc exuſtionis machinæ ratio; ſed illa tutior, certiorque.

13.

Ignes variorum colorum laudantur etiam vehementer in hoc opere: ſi videlicet vel iridem, vel tartaream flammam aliquam, vel aquam, vel ſtellam, vel ſimile quidpiam repræſentare neceſſum fuerit. Reaſſumet igitur ad hæc talia Pyrotechnicus illas ſuperiores regulas de conſtruendis non vitioſè & decorè rochetis ſcandentibus, à nobis traditas. Item ſi fulgur, aut copioſum lumen aliquod ſubito evaneſcens exprimendum erit, præſtabit id auxilio vel ſuccini, vel colophoniæ, vel gummi juniperini, vel picis duræ navalis, ſubtiliſſimè pulveriſatorum.

14.

Si in fontibus igneis exprimere Pyrotechnicus voluerit, vel crucem, vel ſtellã vel pluviam, vel iridem ſeu arcum, aut quidpiam id genus aliud, faciet parari eum in modum tubos teſtaceos (nam omnis generis metalla colliqueſcunt celerrimè eo igne qui ex noſtris producitur materiis, ut ut lentæ fuerint; propter admixtas quaſdam portiones ſaliſnitri & ſulphuris; aliarumque vehementium & calidarum materiarum) qualibus & fontium artificialium magiſtri uti ſolent ad illas figuras repræſentandas: ſintque illi infernè latiores, ut vel tuborum, vel globorum orificia probè contegant, & obturent. Compoſitiones quàm lentiſſimæ ſint, & quæ portiones materiarum coloratas flammas generantium, & magnam ſcintillarum copiam producentium admixtas habeant: eadem quoque compoſitione & tubuli illi artificioſi teſtacei in varias formas efficti, onerentur ad ſatietatem.

15.

In canalibus ducendis ignibuſq; conjungendis, omnis cura & labor impendendi ſunt: in hoc enim & decor artis cum artificis laude conjunctus, & ſa-

lus

lus incolumitasque tam propria, quàm & aliorum vel juvantium vel spectantium, situata est: pauciſſimas quippe vidiſſe mihi licuit moles, quæ optatum habuêre effectum; ſed perſæpè in uno momento tota machina concipiens ignem, non uni brevioris vitæ, aut ſaltem horrendæ aduſtionis, artuumque mutilationis cauſâ fuit. Occurret porro huic turpiſſimo periculoſiſſimoque errori ſedulus artifex, ſi primùm canales materiâ lentâ oneraverit, cujus bonitatis per frequens experimentum certus fuerit. Laudaverim tamen multò magis (quod & aliquoties jam praxis ipſa me docuit) funiculos ex ſtuppa pyrotechnica, benè ſicca & probè elaborata, contortos: attamen & hi, & compoſitiones lentæ, omninò in fiſtulis cupreis (nam ligneæ facillimè tranſuruntur & crepant, plumbeæ minimo etiam calore liquantur, ferreæ autem igneſcunt illico, unde ingens imminet periculum ne in materiam fabrilem ſeſe inſinuet ignis, quod totius molis ſequeretur pernicies: cupreæ autem fiſtulæ difficillimè incaleſcunt propter metalli denſitatem, quod & alibi dictum) nervis animalium glutine imbutis, cui puſilla portio admixta ſit aluminis plumoſi, unius ad minimum lineæ craſſitie, circumdatis, ſunt recondendæ: & poſtmodum fiſtulæ vel in canalibus tabularum reponendæ, vel nudæ hîc & illic ab uno opere ad aliud ducendę collocandæque.

Commiſſuræ fiſtularum diligentiſſimè luto figlino, aut iiſdem nervis cum glutine ſtipandæ, ut & firmiter advicem fiſtulæ cohæreant, & ignis liberum non habeat exitum: item æſtuaria per quæ ignis ſpiritus relaxentur frequentia facienda: aleas enim aut ſuffocaretur in tubis, aut denſatus diſſolveret, rumperetque fiſtularum ferruminationes: ſed eâ tamen cautione illa ſpiramenta ſunt facienda, ut in liberum aerem & ad intervallum aliquod ab operibus aliis effletur flamma, & favilla ejiciatur: tum etiam, ſi illæ fiſtulæ in canalibus trabium aut tabularum reconditæ fuerint, aut ſaltem iiſdem extrinſecus adhæſerint, ut in ictus atque rochetas deferant ignem, cum frequentia habeat ignis ſpiramenta poſt ſingulos ictus exoneratos; nihilominus tamen cùm ad ejiciendam ſpurcitiem in tubis exiſtentem ex fumo impurarum materiarum genitam, non illa ſufficiant; facienda omnino colluviaria, ſeu patentiora foramina, per quæ & immundicia ejectentur, & ignis reſpiret. Sed hæc etiam ita ordinanda, ut nuſquam gentium nudam materiam flamma ignis attingat; ſed per fiſtulas alias metallicas omnia illa ferantur.

Cæterùm intrinſecùs & extrinſecùs omnis fomes ignis quàm longiſſimè à machina removendus, ut infauſti ſucceſſus omnis tollatur occaſio. Ducendarum denique fiſtularum atque canalium ab uno opere ad aliud rationem modumque non eſt quod doceam; cùm & id nullis unquam regulis comprehendi queat, ob infinitam operum in diſpoſitione variationem; & nullus dubito quin ille qui operi manum adhibuerit, ex monitis ita ea ſit obſervaturus, ut nullum in hoc committat errorem; nec non etiam quadamtenus ex figuris quoque orthographicè & ſciagraphicè à nobis ad unguem delineatis, perceptum iri à ſtudioſo ea ſperamus, quæ communicationis ignium poſtulat artificium.

16.

Ultimum eſt quod moneam: Inter laborandum obſervanda ſobrietas, pietas, caſtitas, atque à maledictionibus & obſcænis verbis cavendum quàm

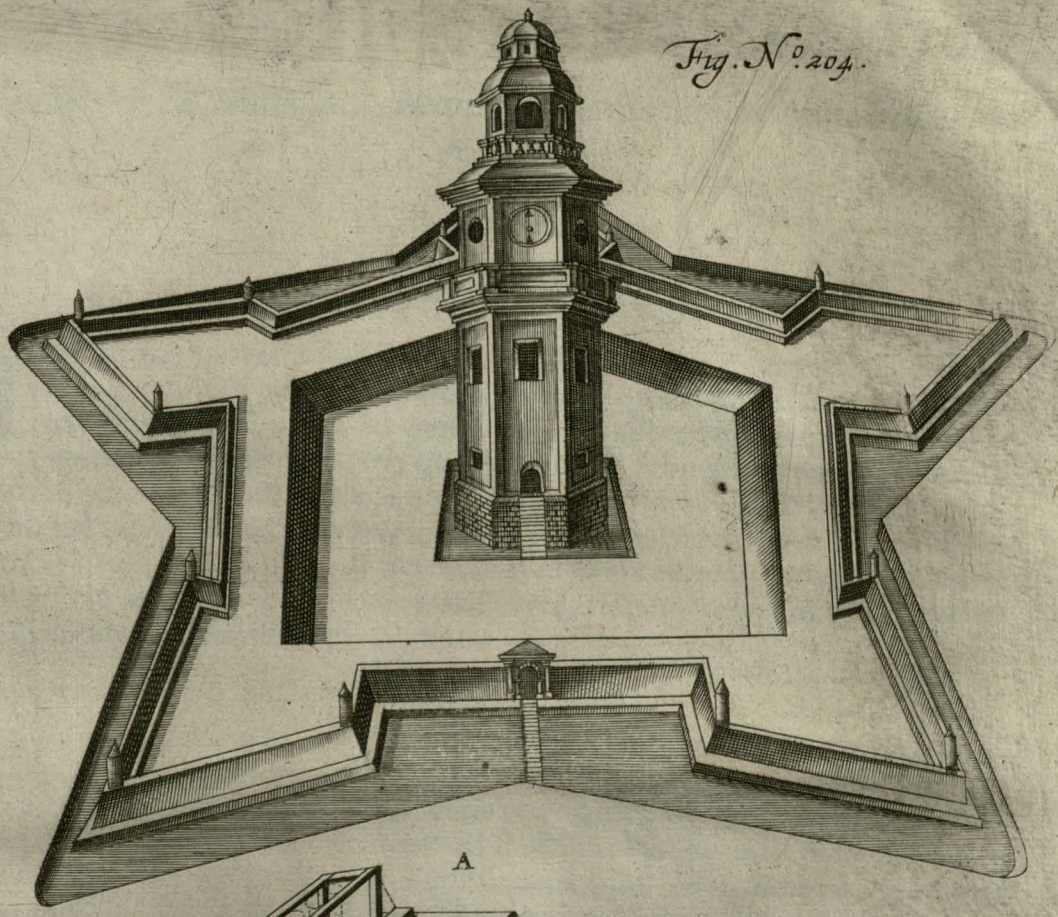
maximè: quemadmodum enim in omnibus actionibus noſtris nil abſque Divino auxilio boni efficere poſſumus; ita potiſſimum in hoc opere igneo cum omni devotione, & animi pariter ac corporis caſtitate colendum, adorandum, implorandumque numen Divinum, ut opera manuum noſtrarum proſperare dignetur, noſque ab omnibus ſervet periculis: ſingulis namque planè momentis mori nos eo tempore oportet: & quot violentiores paulò, non dico lapidis cum lapide aut ferro, aut unius metalli cum alio colliſiones; ſed ligni cum ligno, funis etiam cum fune, immò ſtipulæ cum ſtipula attritiones, tot quoque inevitabiles noſtræ occurrunt pernicies, lethumq; horrendum verſatur in oculis.

Cætera quæ ad conſummatam exſtructionem ejuſmodi operum pertinēt, multa ſibi vendicant fabri tignarii, ferrarii, ærarii, arcarii, clauſtrarii, torniones, bractearii, ſculptores, plaſtæ, pictores, & alii artifices varii: qui tamen omnes ab imperio & nutu architectantis dependent Pyrotechnici, atque ad regulas ſibi ab eodem præſcriptas ſeſe conformant, finguntque. Itaque ſciet Pyrotechnicus quid ſingulis ad elaborandum aſſignabit; atque de operibus eorum judicium feret; nonniſi proba collocans in opere; vitioſa & minus diligenter conflata & elaborata reprobans, atque rejiciens: non enim error aliquis atq; inconvenientia in opere imputabitur illis artificibus; ſed quemadmodum laus omnis & honor ex optato operum effectu, totiuſq; molis venuſta & concinna fabrica, ſic & è contrariis vituperium atq; ignominia, non in alium præterquam in Pyrotechnicum redundabunt.

Jam porro omnibus recreativis operibus, de quibus huc uſque ſufficientiſſimè, & forſan ad nauſeam etiam quorundam diximus, colophone impoſito, ad partem ſecundam libri hujus, quæ de militaribus & ſeriis pertractat, accedendum.

PARS

Fig. N°. 204.



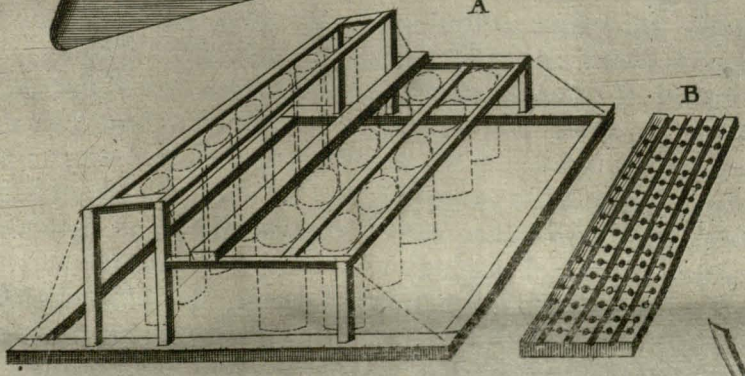




Fig. N°. 205.

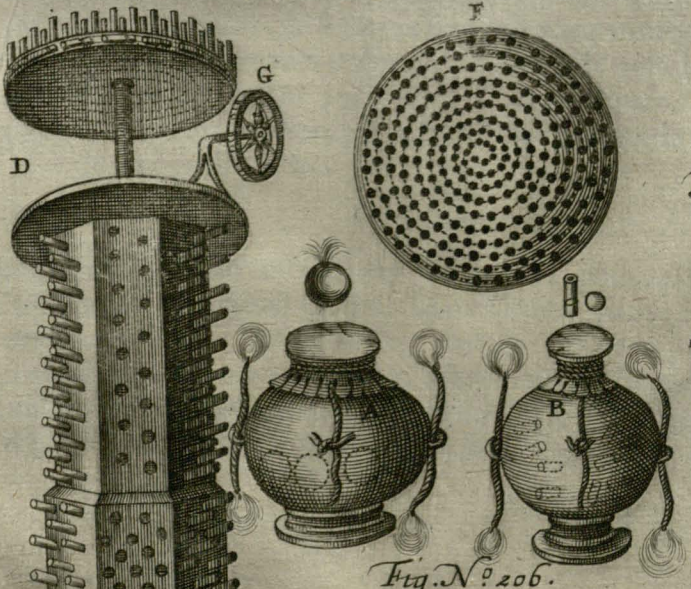
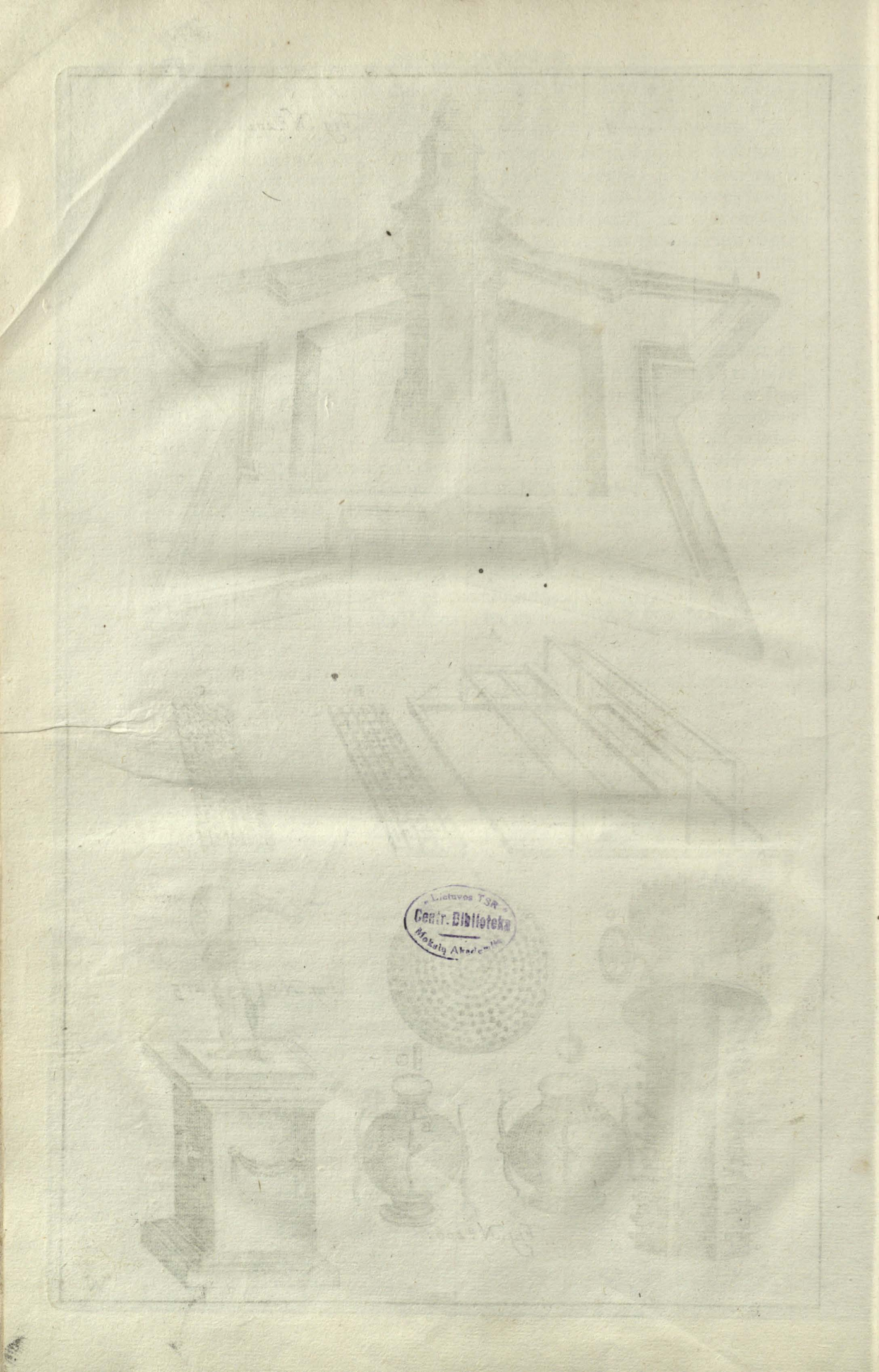


Fig. N°. 206.



Lietuvos TSR
Centr. Biblioteka
Mokslų Akademija

PARS LIBRI SECUNDA

De Maſſis, Miſſilibus, Armiſque Pyrotechnicis militaribus & ſeriis.

CAPVT I.

De Ollis, Phialis, Lagenis, Vrnis, Congiis &c. igneis.

Inter opera repugnatoria Pyrotechnica de quibus hac ſecunda hujus libri parte dicendum nobis propoſuimus, ollas igneas, phialas, lagenas, urnas, cantharos & cætera id genus vaſcula, vel teſtacea vel vitrea primo ponimus loco, quod cæteris quæ ſequentur, ſimpliciora minuſque artificioſa ſint. Simul porro omnia uno comprehendimus capite, quòd uno eodemque modo omnia præparari poſſint: ſed tamen non omnibus modis omnia: nam perſæpè quod unum recipit, id alteri minimè congruet, propter diverſitatem figuræ & magnitudinis. Diverſos autem implendi modos parandique talia vaſcula, hîc annotavimus;-

Modus 1.

Infunditur primùm in vaſculum quodpiam calcis vivę ſubtiliſſimè pulveriſatę, & cribro arctiſſimo ſuccretę ea quantitas, ut vaſculi unam tertiã partem impleat: huic ſuperaffunditur pulvis granulatus, ad ſumma uſq; vaſculi labra, & deſuper papyraceo primùm arbiculo, aut ligneo epiſtomio, tum poſtea linteo impicato vel incerato occluditur orificium. Ad collum, aut auriculas vel anſas (ſi teſtaceum vas fuerit) alligantur funes incendiarii, eo modo ut in fig: ſub N. 206 apparet. Sic paratum vas accenſis primùm funiculis in utraq; extremitate projicitur in hoſtem de loco quopiam ſuperiori, nempe ex vallo aut muro fortalitii; idque manu in propinquiorem; aut machinâ ad id idoneâ in remotiorem. (& hoc poſteriori modo eadem vaſa etiam ab oppugnatoribus, in obſeſſa fortalitia mitti poterunt.) Aliquando etiam in conflictibus navalibus cum cominus pugnatur, in navem hoſtilem, medios inter hoſtes deſtinantur: quam primùm enim tabulatum navis, aut aliud quodpiam durum attigerint objectum in quod deciderint, rumpuntur illico, atque in innumeras diſſiliunt partes, & materia intrò concluſa effunditur: tum funes in pulverem incidunt, & flamma ingens oritur non abſque hoſtium damno: calx verò diſſipata denſum pulverem excitat, & nebulam viſui humano infeſtam atque intolerabilem producit. Calcis aliquando vices obire poterit cinis ex robore aut fraxino; ſed ſubtiliſſimè cribrandus eſt, ut difficulter atomi ejus deprehendi valeant.

Modus 2.

Parantur aliquando teſtacea aut vitrea vaſa, cum collis oblongioribus quorum inane unius unciæ habet latitudinem, ſuntque ſimilia matellis, aut retortis vel phialis diſtillatoriis: horum ſinus replentur pulvere granulato cum portionibus quibuſdam Mercurii ſublimati, atque Boli Armeni. Aliquando pulveri immiſcentur fragmenta ferri ad grandinem parata. Colla replentur materiâ quapiam lentâ: & ſic incenſa projiciuntur quò lubet.

Modus 3.

Si vacum vaſorum capax ſatis fuerit, & orificium amplum,trium videlicet quatuorve digitorum in latitudine,pulveri granulato immiſcentur aliquot ictus ferrei duplicati,aut multiplicati,ſuo modo inſtructi,aut granatę manuales,abſq; ſuis tubulis;ſed tantùm ſimpliciter ad ſumma orificiorum labra pulvere repletæ, id autem utrumque monſtrant eædem ollarum figuræ ſub Num. 206. è quibus una ſub lit. A granatas manuales recipit;altera ſub lit. B ferreos ictus.

Modus 4.

Sunt qui eadem vaſa compoſitionibus violentis,& vehementer atque pertinaciter abſque ullo ſuffocationis remedio ardentibus, impleant. Iſtarum aliquot jam ſuperius dedimus: valebunt enim illę omnes quas ad pluviam ignitam parandam prę ſcripſimus, maximè verò quæ ignem Græcum producunt: in talibus enim vaſculis concludebatur omnino, ſopiebaturque ignis ille, ut jam ſuperius demonſtravimus. Addimus nihilominus aliquot compoſitiones illis peculiares & proprias, quibus hujus ævi Pyrotechnici implere ſolent talia vaſcula, ex his prima eſt quam deſcribit Fioravantus: Sume Vernicis quâ coria inaurantur lib. 10. Sulphuris vivi ℔ 6, Olei reſinæ ℔ 2, Saliſnitri ℔ ß, Olibani ℔ 1, Caphurę ʒ 6, Aquæ vitæ optimæ ʒ 14, miſceantur optimè omnia ad lentum ignem, & fiet mixtura quâ imbutę ſtuppę & in ollas poſitæ, atque accenſæ, ignem inextinguibilem reddunt, quocunque fuerint projectæ,

Alteram hanc deſcribit Ufanus Tract. 3. ſuæ Artil.cap. 20. Sume Pulveris pyrii, Sulphuris, Saliſnitri, Salis ammoniaci, ſingul. ana ℔ ß. Camphoræ ʒ 2. Pulveriſentur ſubtiliter omnia, atque arctiori quopiam cribro ſuccernantur: adjiciatur quoque pugillus ſalis communis: tum indantur omnia vaſi æneo, aut teſtaceo vitreato, & inſuper affundatur vel olei olivæ, vel Petrolei, vel lini, vel nucum, vel liquaminis adipis tantùm, ut pulmenti alicujus aut denſæ confectionis omnis illa materia temperamentum habeat. Miſceantur benè incorporenturque omnia,& experiatur utrum igne accenſa vehementer ardeat, nec ſe facilè ſuffocari patiatur: namq; ſi debilis eſſe animadvertatur, pulveris pyrii major quantitas adjicienda. Impleantur poſtmodum ſic elaboratâ materiâ vel ollæ,vel quæpiam alia vaſa teſtacea aut vitrea.

Poteris præterea & fragmenta materiæ liquefactæ, quam ad igneam pluviam ſuperius præparare docuimus, ſtuppis Pyrotechnicis circumdata, aut ex ſequenti compoſitione globulos nucis Italicæ magnitudine confectos, in vaſculis recondere, & inania pulvere granulato, cum trito permixto, replere. Compoſitio autem ex his conſtat: Sume Saliſnitri & Pulveris pyrii ſing. ana ℔ 2, Sulphuris ℔ ß, Colophoniæ ʒiiij, Camphoræ ʒij, Salis ammoniaci ʒj: addantnr omnia atque incorporentur, & cum oleo lini aut olivę ſubigantur, fiantque globuli præſcriptę magnitudinis. Adurunt vehementer iſti globuli, ubi in ignem reſoluti fuerint, adeo, ut ſi ſuper tabulatum navis decidant, brevi tranſurant penitus tabulam, atque incendium afferant navi, neque conceptus ſemel ignis in ejuſmodi globulis reſtingui ullatenus poterit; ſed aquâ perfuſus majus majuſque ſumet incrementum.

Vaſa

Vasa omnia quemadmodum & superius diximus supernè linteis impicatis aut inceratis contegantur: ad colla, vel auriculas, vel ansulas (si adsuerint: immò adsint omninò; namque commodum id summopere) alligentur quàm optimè affirmenturque ne recidant funes incendiarii. Verùm si nec auriculas, nec ansas habuerint vasa, nec collum paulo longius, tum tota superficies extima glutine pyrotechnico aut pice tantùm liquidâ illini poterit, & sic in illam funes immergentur.

Monitum.

Ollas ejusmodi igneas & vasa varia igne repleta ad incendenda vel ædificia vel quidpiam aliud à veteribus olim usurpata fuisse patet ex illis quæ in descriptione Manualium granatarum, atque ignitæ pluviæ, attulimus ex auctoribus. Umbræ nihilominus tamen quædam & ludicra erant illa veterum vasa cum nostratibus modernis comparata; idque ob defectum fulminei nostri pulveris, cujus beneficio & incendium vehemens excitare possumus, & plurimos hostium morte opprimere, si nempe vel granatæ vel ictus illo repleantur, & in talibus vasis recondantur, projicianturque in hostem ut superius diximus.

Caput II.

De Coronis & Sertis igneis quæ Germani *Pech & Sturmkrantzen* dicunt.

Qui vallarem, pinnatam, rostratamvè coronam ab Imperatore suo consequi vult (quæ gloriæ & præmiorum quæ sibi virtus vèndicat, signa sunt) necesse omnino habet ut coronas nostras Pyrotechnicas prius experiatur: per has enim ad illas transeundum est: urunt quidem nostræ, & lethalibus pungunt aculeis; sed annon etiam rosas inter spinas & vepreta quærimus? Nemo gloriam nisi per ardua & aspera acquisivit unquam: & viro militari id quoq; quod patitur laudi datur; hæc vero etiam sola virtutis (si cætera desint) præmium est. Itaq; nostrates coronæ quemcunq; coronabunt, intolerabili quidem pondere caput ejus aggravabant: nihilominus tamen ornabunt decenter & bellè satis, si gloriam spectet, & omnes contemnat atque ferat patienter molestias. Ex quibus porro flosculis nectantur nostræ coronæ, sequentia facient palam.

Consue telam lineam vel canabinam densam & firmam in saccum oblongum, cujus latitudo sit quatuor aut sex unciarum; longitudo trium vel quatuor pedum. Hunc reple quapiam compositione ex illis quas ad globos incendiarios seu ignitos supra præscripsimus: sed & sequentes sertis peculiariter adhiberi solent.

1.

Sume Salisnitri ℔ 3, Sulphuris ℔ 1, Pulveris ℔ 2, Vitri pulverisati ℔ ß.

2.

Pulveris ℔ 2, Salisnitri ℔ 3, Sulphuris ℔ 1, Carbonũ ℔ ß, Vitri pulverisati ʒ 4.

3.

Pulveris ℔ 2, Salisnitri ℔ ʒ, Colophoniæ ℔ ß: terantur, incorporenturque benè omnia. Jam verò ubi saccum quapiam ex propositis compositionibus oneraveris, efforma eum in circulum helcii in modum, extremis simul

ſimul junctis, & probè filis conſue: majoris quoque firmitatis ergo, ne inter ardendum ambuſtis filis, revertatur ad priſtinam rectitudinem, inſeratur in medium circulus ferreus ejus amplitudinis, cujus eſt internus ſerti ambitus, & funiculis omnis ſuperficies circumdetur, vinciaturque firmiſſimè; implexis contextiſque inter ſe funiculis in quampiam formam ex illis, quales ad globos ignitos vinciendos ſuperius præſcripſimus, & in eorundem figuris expreſſimus. Inſerantur poſtmodum ictus ferrei infernè acuminati, & pulvere cum glandibus plumbeis inſtructi; vel illo modo diſpoſiti quem in figura ſerti ſub Numero 207 conſpicis; vel etiam illo quem altera ſub Num. 208. monſtrat.

Tertium porro ſertum ſub Numero 209. eſt tantùm ſpiculis hamatis confixum, idque eum vel maximè in finem, ut nudis manibus ille ſuper cujus caput humeroſque deciderit tale ſertum prehendere & dejicere illud nequeat; ſed omnino comburi cogatur; & ſic veram martirii referat coronam.

Aliquando etiam in ejuſmodi ſerta granatæ manuales unius duarumvè librarum ferrei globi circumferentiam habentes, infiguntur: ſed tubulos ferreos in ſua orificia cochleatim inſertos, & tres quatuorvè digitos extra prominulos tales granatæ habebunt, ut firmiter ſertis adhæreant, immo etiam eundem in finem ferreis filis annectentur. Talis autem ſerti delineavimus figuram ſub Numero 210.

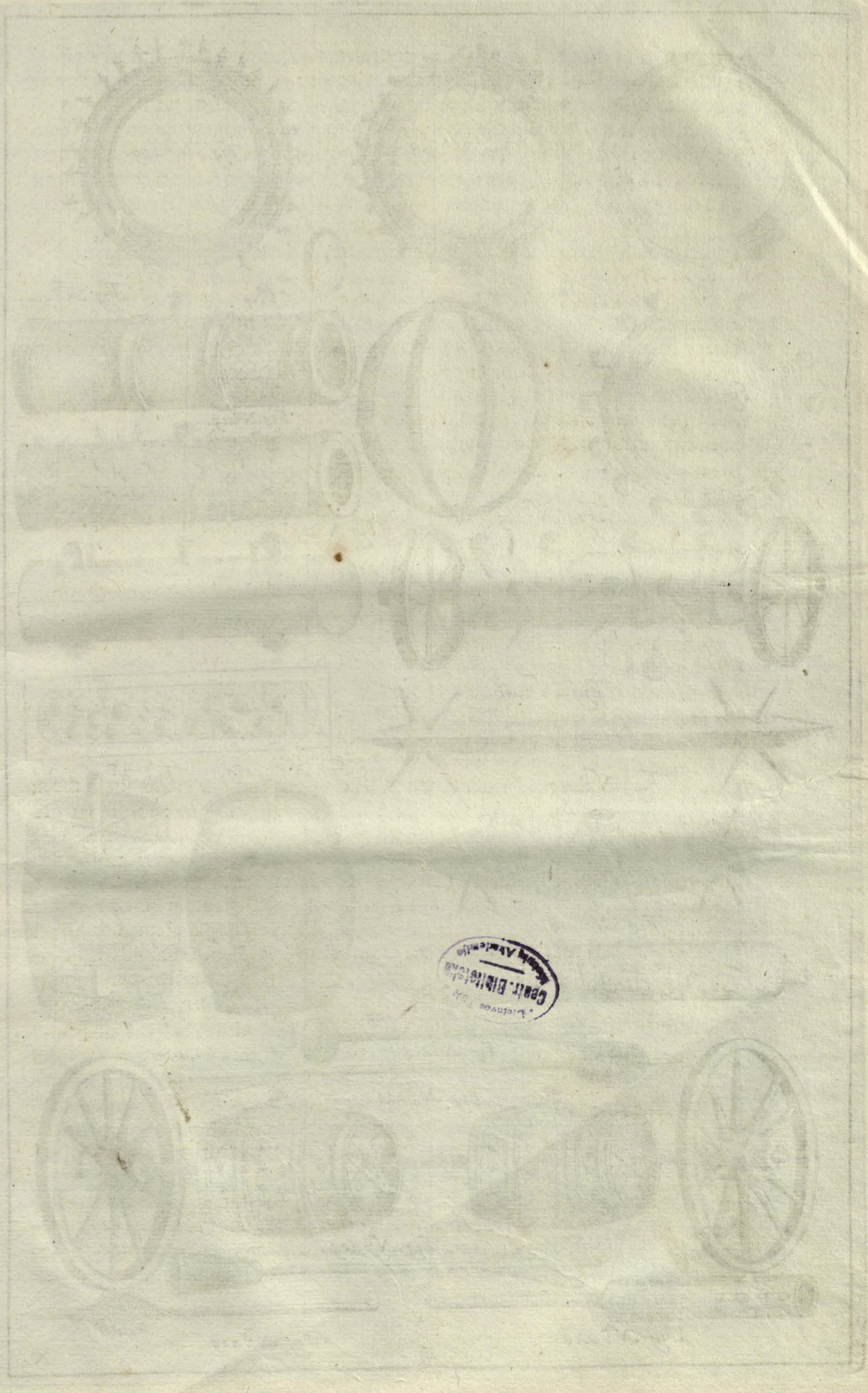
Uſus ſertorum coronarumque noſtratium idem eſt, qui & ollarum aliorumque vaſculorum fragilium ſuperiori capite à nobis deſcriptorum: unicum tantùm id addimus, quod accenſoria foramina duo aut tria facienda ſint, & ſic in omnibus materiâ accenſâ, proicienda quò lubuerit.

CAPVT III.

De Circulis ſeu Sphæris igneis.

Ex precedentibus probè intellectis quæ de ſertis coroniſque noſtratibus retulimus, non difficulter Sphæras etiam ex pluribus conſtantes circulis fabricabis. Tantùm videlicet præpara tria vel quatuor ſerta ita ut jam dictum: nihilominus tamen hoc obſervato, ut unum altero, ſumpto à majori initio, gradatim minus ſit; idque eâ ratione, ut majoris primi interior ambitus, minoris ſequentis exteriorem conſtituat ambitum: & rurſus iſtius interior circumferentia, tertii exteriorem amplectatur circumferentiam: & ſic deinceps, omnia ejus ſint amplitudinis ut unum in alterum intret; & viciſſim hoc ab illo comprehendatur. Inſere poſtmodum unum in alterum: duo quidem prima ad angulos rectos; alia verò iſtis minora, ſecum etiam mutuo ad angulos rectos; ſed cum majoribus ad angulos ſemirectos: aut ſi plura etiam habueris ſerta, diſpone ita, ut ad angulos minores acutos ſeſe ad verticem & infernè, in punctis per diametrum oppoſitis, interſecent: nec non etiam & per tranſverſum vario ordine collocabis illa ſerta ſeu circulos, & unà quàm optimè filis ferreis aut cupreis vincies: funiculi enim canabini facilè igni comburerentur, & ſic totius maſſæ compages ſolveretur, diſſipareturque.

Sed moneo ad talem ſphæram fabricandam prægrandibus circulis opus haberi: talibus videlicet, quorum circumferentia plurium ſit pedum: maximo quidem pedes 15 ſufficient pro extimo ambitu; minores verò ab hoc com-



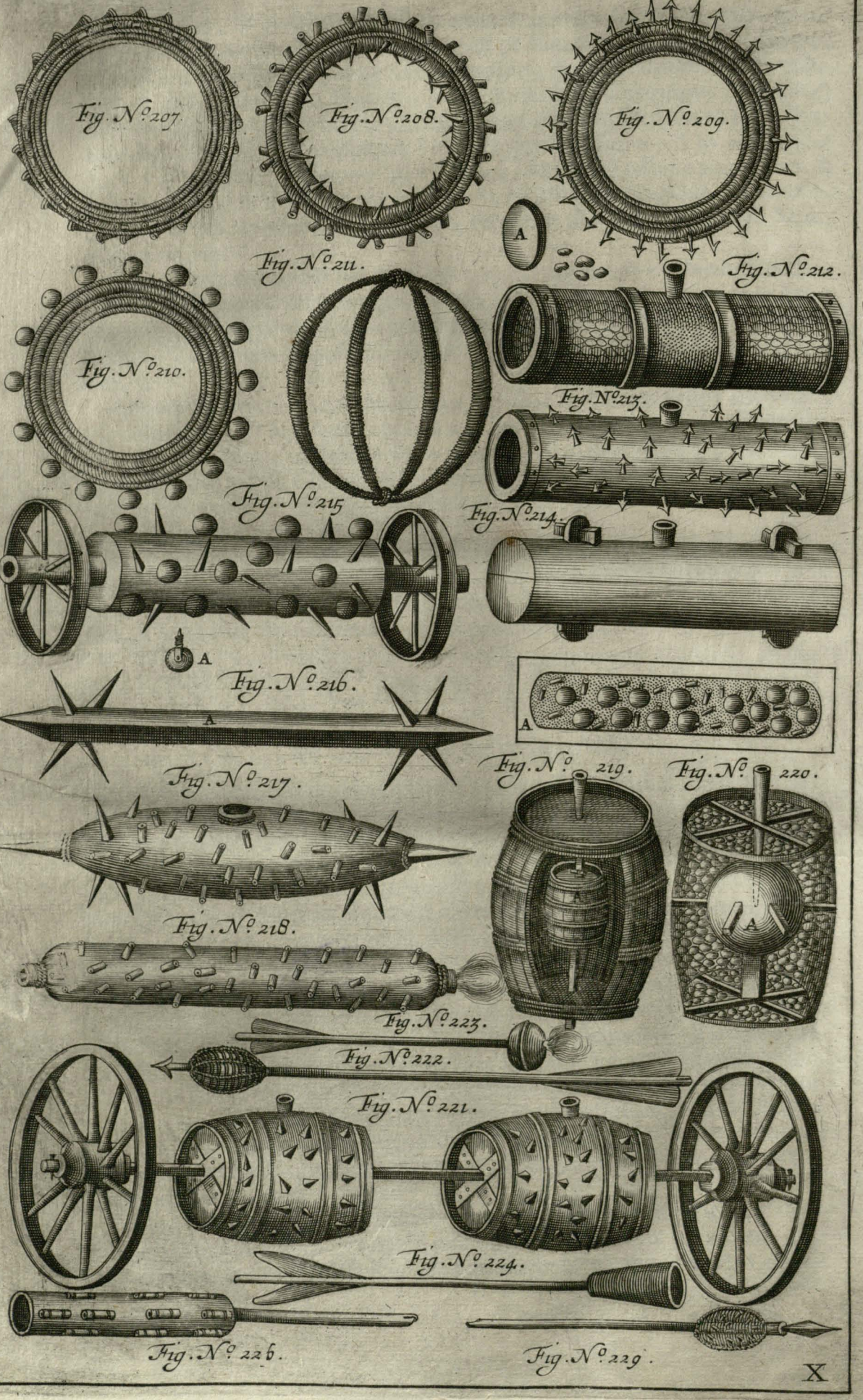


Fig. N°. 207.
Fig. N°. 208.
Fig. N°. 209.
A
Fig. N°. 211.
Fig. N°. 212.
Fig. N°. 210.
Fig. N°. 213.
Fig. N°. 215.
Fig. N°. 214.
A
Fig. N°. 216.
A
A
Fig. N°. 217.
Fig. N°. 219.
Fig. N°. 220.
Fig. N°. 218.
A
Fig. N°. 223.
Fig. N°. 222.
Fig. N°. 221.
Fig. N°. 224.
Fig. N°. 226.
Fig. N°. 229.

comprehenſi, ſecundùm illius craſſitiem, ſuas nanciſcentur circumferentias. Neceſſe quoque eſt ut omnes pice liquefactâ undique perfundantur, & plura in ſingulis fiant accenſoria foramina, ut pluribus in locis ignem concipiat maſſa, unde nullo artificio & ſuffocari poterit, & incredibile in hoſtibus quos inter delapſa fuerit, faciet damnum. Hujus quidem ſphæræ figuram non depinximus, quia ex figuris ſertorum, & deſcriptione noſtra, clara res eſt. Illam porro quam conſpicis ſub Num: 211, aliter paulo præparabis, idque ex mente Hanzeleti, ut ſequitur.

Sume circulum ligneum, aut ferreum quod melius, qualibus vietores dolia & cupas varias liquoribus excipiendis deſtinatas cingere ſolent: hunc circumline pice liquefactâ cum pulvere pyrio mixta: poſtmodum ſume linteum ejus longitudinis cujus circuli eſt circumferèntia, longitudinis vero 3 unciarum: iſto contege circulum, & reple compoſitione conſtante ex pulveris pyrii ℔ 1, Sulphuris ℥j, Saliſnitri ℔ 3, & parum olei lini aut Petrolei reſpersâ: poterit etiam fruſtula quædam ſulphuris admixta habere. Conſuito jam margines lintei, & filis ligato, atque ſtilo ferreo facito foramina: in quæ ſtuppam Pyrotechnicam inſerito: denique totam extimam circuli ſuperficiem ſulphure circumfundito & ſtuppâ contegito, excluſis tantùm foraminibus in quibus hæret ſtuppa Pyrotechnica. Hoc dicto modo præpara & alterum quoque, (immò plures etiam) æqualem & ſimilem circulum, unumque alteri inditum filis ferreis probè vincito, ne ſeparentur ab invicem ubi in hoſtem deſtinati, è loco quopiam alto in humum delapſi fuerint. Sed prius ſtuppæ in foraminibus accenſoriis accendendæ ſunt, expectandumque paululùm quoad tota maſſa ignem probè concipiat.

CAPVT IV.

De Cylindris igneis.

Huc rurſus illud revoco quod ſæpè inclamare ſoleo: nos exemplo duntaxat ingenioſos eſſe in inveniendis variis operibus Pyrotechnicis. Plurima quidem hoc ævo apud nos (nam cùm aliarum facultatum cultoribus nil habeo) ſuſcitari inventa non inficior; quæ veteribus ignota fuiſſe dicimus: nihilominus tamen quantùm mea intereſt, penitus eos ignoraſſe illa, fari vix audeam: & forſan hæc omnia, (paucis duntaxat exceptis quibus ars noſtra gloriatur, & conſiſtit) quæ nos noſtra putamus, & novarum inventionum ſpecioſis depingimus titulis, notiſſima majoribus noſtris fuêre; ſed injuriâ temporum in altiſſimam abierant oblivionem, nec innoteſcere nobis poterant omnia; ſed ex his quæ ex antiquitatum fragmentis habemus, ſi diligentem adhibemus operam, & curâ omni ſtudio plenâ plura & altiora quædam perſcrutamur, non difficulter illa comminiſcimur in quibus tanquam à nobis primò adinventis ſuperbientes, bacchamur arroganter, illoſque optimi quondam pariter ac ſapientiſſimi ævi cultores ſpernimus penitus. Ex hoc tamen laudem meremur, quod vel inventis aliorum plura addere ingenioſè ſciamus; vel quod ea quę in rē noſtram eſſe animadvertimus, reaſſumamus iterum, & vetuſtatis carie repurgata, priſtino reſtituamus nitori. Ab hac porro ſententia, quam toties jam hoc opuſculo pronunciavi, nullis me unquam validiſſimis in ſpecie licet argumentis divelli patiar: quod videlicet abſque fulminio pulvere noſtro manca veterum opera dicam, & umbras eos duntaxat, non veras tot nobilium noſtrarum inventionum idæas ſectatos fuiſſe firmiter aſſeverem. Ex his jam quædam ſuperius expoſui, & cum noſtris modernis librata, in quo à noſtris ſuperentur luculenter demonſtravi.

Sequentur plura adhuc ; & primò quidem hoc capite cylindros Pyrotechnicos, pervetuſtum veterum inventum, auctorum teſtimoniis confirmabo : tum quid noſtrates adderint edocebo.

Procedat verò inter alios Vegetius, & ſuum de cylindris afferat teſtimonium : ſic autem ille lib. 4. cap. 8. ubi plurimas ſpecies pro defenſione murorum, colligere & præparare docet : *Rotæ quoque de lignis viridibus ingentiſſimæ fabricantur ; vel interciſi ex validiſſimis arboribus cylindri (quas taleas vocant) ut ſint volubiles lævigantur: quæ per pronum labentia ſubito impetu bellatores ſternunt, equoſque ſolent deterrere.* Succedat huic Ammianus Marcellinus,& ex lib. 31. recitet ſequentia : *Nonnulli ſcalas vehendo, aſcenſuſque innumeros ex omni latere parantes ſub oneribus ipſis obruebantur, contruſis per pronum ſaxis,& columnarum fragmentis,& cylindris.*

Palam eſt igitur ex hiſce duorum auctorum teſtimoniis,ut alios nunc miſſos faciam, habuiſſe veteres cylindros in uſu ; ſed ad obruendos pondere ſolùm hoſtes in mænia ſcandentes:& illi duntaxat tum temporis ſauciabantur, aut ſcalæ & alia oppugnatorum machinamenta diſſipabantur,ſuper quæ decidiſſent talia corpora : remotiores verò milites, & opera paulò longius diſſita extra omnem periculi erant aleam. Artificioſiores igitur longè nunc ſunt cylindri noſtrates, nam & immani pondere illa in quæ delabuntur conquaſſant penitùs, & longiùs etiam vel machinis vel militibus diſtantibus,certiſſimam atque inevitabilem afferunt cladem: dum pulveris vi medium excavati cylindri occupante, lapides, ſilices, ferri fragmenta & id genus alia, dextrorſum lævorſumque ſuper pulverem cavo cylindro indita, & in utroque orificio firmiſſimè occluſa, diſsipantur, & grandinis in morem diſſeminantur quaquaverſum, quicquid offenderint oppreſſura. Sed majoris firmitatis ergò in capitibus & in medio, ubi pulveris reconditorium eſt, craſsimis ferreis circulis affirmantur : & hæc eſt una cylindrorum noſtratium ſpecies,cujus & figuram apponimus ſub Num: 212, in qua literâ A notatur orbis lignegneus quo orificia cylindri obturantur.

Altera porro ſpecies huic proxima ſpectatur in figura Numero 213. ſpiculis hamatis confixa ; ut & pondere, & feralibus intrò reconditis extis, & igne vehementi, (in quibus omnibus cum ſuperiori convenit) denique etiam aculeis hoſtes aſſultum molientes,& fortalitii cujuſpiam munimentum ſuccedentes, perimantur. Habet quoque & hæc capita fortiſsimis cincta circulis.

Tertia item cylindrorum ſpecies in fig. Num. 214 expreſſa duabus ſuperioribus multo artificioſior, atque pernicioſior hoſtibus eſt : nam plurimis infarcitur manualibus granatis, ictibuſque multiplicibus, ſuo modo inſtructis ; & pulvere granulato inter hæc inania replentur. Componitur verò ille cylinder ex duobus hemicylindris ita excavatis ut inferior fig. ſub A monſtrat:utque ſimul juncti firmiter cohæreant,trajiciuntur per diametrum craſſitiei jam compoſiti cylindri duo cunei lignei, capitibus armillatis : & in armillas inſeruntur axes, ſeu ſubſcudes ligneæ, & ſic obfirmantur ne effluant; ſed totam maſſam adſtringant jungantque fortiter. Tubi lignei in omnes illos cylindros ſuper pulverem induntur illâ onerati compoſitione, quam ad tubos granatarum omnis generis ſuperius præſcripſimus.

Denique quartam etiam apponimus Cylindrorum noſtratium ſpeciem, quam & antiquis olim notam fuiſſe ex Saluſtii fragmento ſuſpicari licet: hæc enim illic lego : *Saxaque ingentia, & axe vinctæ trabes, per pronum incitabantur, axibuſque eminebant in modum ericii militaris veruta binum pedum.* Sed bone Deus quantùm nos auxilio pulveris noſtri hanc ſpeciem exco-

excoluimus? ut umbra planè ſit vetus illa inventio collata cum hac noſtrate cujus figuram ſub Num. 215 expono. Ut autem innoteſcat quid vetuſtum, quid recens additum à nobis ſit, conſtructionem ejus accipe; quam & Hanzeletus habet in ſua Pyrotechnia. Sume cylindrum excavatum in eum modum ut tubi noſtri recreativi excavari ſolent: ut nempe foraminis amplitudo ſit trium quatuorvè digitorum. Hunc reple eadem compoſitione, quâ & tubos recreativos replendos præcepimus. Extima ejus ſuperficies ſecluſis baſibus configatur prælongis acutiſque cuſpidibus, inter quas diſponantur granatæ quæpiam grandiuſculæ, ſuis tubulis in cylindros inditæ: ſed tubuli ferrei ſint, & in granatarum orificia cochleatim ſpiratiumvè inſerantur: nec non & illa pars tubi quæ in cylindrum mitti debet, habeat helices convexas circumvolutas cochleæ in modum, (vide fig. A.) ut tantò firmius in cylindro hæreat granata: ſintq; tubi illi ejus longitudinis, ut per craſſitiem cylindri tranſeuntes, compoſitionem contingant. His ita paratis aptentur cylindro rotæ ligneæ vulgares, quales currum eſſe ſolent, cum ſuis axibus, quorum craſsities amplitudini orificiorum cylindri ad amuſsim congruat, ut in illa immitti queant: Sint quoque perforati per totam longitudinem, ut foraminum latitudo ſit digiti unius: hæc repleantur illâ compoſitione, quâ granatarum tubi repleri ſolent. Denique perfundatur tota illa maſſa: (cui ob ſuam virtutem & conſtructionem artificialem, machinę quoque nomen abſque piaculo tribuere poſsis) pice liquefactâ, & ſic in utraque axium extremitate accenſa, mittatur per pręceps in hoſtes: majorem certè editura ſtragem quàm mille aliæ quibus olim veteres uſi ſunt: quomodo autem id fieri poſsit, parum etiam in noſtris operibus verſatus conjiciet: nobis verò in re adeo clara multa facere verba non vacat; ſed ad alia deſcribenda tranſeundum.

CAPVT V.

De Saccis igneis.

Saccos noſtrates in oppugnationibus aſſultibuſque hoſtilibus uſurpandi ratio eadem quæ & præcedentium cylindrorum; præparatio verò ſequens eſt. Fac tignum aliquod prægrande & plures pedes longum, parallelepipedi in modum dolari: extremitas utraque in acutam faſtigietur pyramidem: tum etiam propè eaſdē extremitates bis perforetur tignum ad angulos rectos, & in illa foramina inſerantur vectes lignei ferreis cuſpidibus præmuniti, quod totum in figura Numero 216 ſub litera A. ſpectare licet. Super hoc tigno affigatur ſaccus ex linea aut canabina forti & denſa tela conſutus, grandis & amplus, ut magnam aliquam quantitatem compoſitionis igneis globis inſervientis, capere valeat. Religatis porro ad tignum extremitatibus, & per ſuperum orificium affundendo compoſitionem, atque vehementer contundendo, ut eam nanciſcatur duritiem quæ & globis igneis convenit, oneretur ad neceſsitatem, Fiant poſtmodum plurima foramina ſtilo ferreo præacuto: atque ictus tales quales & ad globos vulgò adhibentur, inſerantur. Denique tota maſſa, pice liquefactâ perfundatur, & ſtuppis contegatur. Vide figuram Numero 217. Figura Sacci altera ſub Numero 218 hoc tantùm à præcedenti diſcrepat, quòd ubique æqualis ſit craſsitiei, abſque illo tumore ſeu ventre in medio, qualem ſuperior habuit, & cylindri in modum teres, nec axem per medium longitudinis tranſeuntem habeat ullum; ſed in utraque extremitate tubos duntaxat

xat ligneos lentâ impletos materiâ, ad quæ extrema ſacci religantur. Reliqua omnia præcedens ſuggeret,& quædam ex figura clara ſunt.

CAPVT IV.

De Cupis ſeu Doliis igneis.

Doliorum quoque ut & cylindrorum ſuperius deſcriptorum quod ſat communis & vulgaris inter alia repugnatoria opera uſus fuerit apud antiquos, Græcos pariter ac Romanos, aliaſque illo tempore bellicoſas gentes, ex his quæ hîc ſubnectimus deprehendi poteſt. Dionis Caſſii de Tiberio in Dalmatia oppidum quoddam inalta rupe ſitum oppugnante,hæc primùm verba ſunt lib.56. *Dalmatarum alii lapides multos aut fundis emittebant, aut manu devolvebant; alii rotas, alii currus totos petris plenos; alii arcas ſive dolia rotunda facta more gentis, & lapidibus referta demittebant.* Huic quidpiam ſimile Heron. cap. 1. *Columnas, Rotas, currus quadrirotos ponderibus onuſtos, vaſa textilia, lapidibus aut terrâ madefactâ repleta,cujuſmodi ſunt ea quæ ex tabulis figura circuli compoſita, vinum, oleum, & tales liquores ſuſcipiunt:* Ammianus quoque in eundem ſenſum lib. 20. *Et vimineæ crates cum procederent, confidenter, eſſentque parietibus contiguæ; dolia deſuper cadebant, molæ, & columnæ fragmenta,quorum nimiis ponderibus obruebantur pugnatores.* Hîc rurſus patet,omnia illa ab auctoribus recenſita oppugnatoria opera mole tantùm & pondere machinas hoſtiles, ipſoſque oppreſſiſſe hoſtes: quorum omnium uſus etiam nunc nobis licitus eſt: ſed plura etiam in majorem eorum à quibus ſalus noſtra & omnia bona petuntur,addere perniciem pulvis ſuaſit noſter fulmineus. Itaque paramus nunc cupas prægrandes, in quarum medio vel vaſculum pulvere plenum ſuper axe, vel granatam ingentem collocamus, atque in omnem circuitum lapidibus aut fragmentis ferri ſtipamus & calce viva inter hæc inania replemus, firmiſſimiſque circulis ferreis cingimus, ac denique tubos în pulverem ignem deferentes adaptamus, & ſic in hoſtem vicinum ex vallo aut muro fortalii protrudimus.

Nemo porro fidem dabit quid hæc talia patrare norint, niſi ocullariter illud conſpexerit. Nulla profecto exitioſior peſtis unquam inveniri potuit in eos qui munimentum aliquod vi oppugnant, & clauſtris perruptis irrumpere in illud geſtiunt. Patuit ejuſmodi cuparum horrendus effectus in oppugnatione civitatis S. Andreæ in Scotia ad annum Chriſti 1524: ubi una cupa pulvere, lapidibus, & fragmentis ferri inſtructa, per pronum demiſſa in oppugnatores, & pulveris vi diſrupta plus quàm ſexcentos milites aſſultum molientes ſauciavit: è quorum numero 321. mortem etiam ſubierunt. Refert hanc hiſtoriam Hieronymus Ruſcelli Italus in Præceptis militiæ modernæ.

Licitum quoque pari modo & oppugnatoribus in propugnatores tales cupas (etiam cylindros, & ſaccos) ejicere, ſi machinas ad id idoneas habuerint: haberent autem ſi veteres revocarent in uſum balliſtas: cujus etiam rei jàm alibi fecimus mentionem; nec hîc plura de hoc.

Poſſunt aliquando etiam eædem cupæ in tranſitu quopiam anguſto aut ante fortalitii portam in terram defodi: intus verò in pulvere recondetur inſtrumentum ſclopetarium cum rota & unco flexili ſilicem igne fertilem mordicus prehendente, & filo ad virgulam quâ mota intenſum elatarium laxe-

laxetur, & rotam circumgyrando, eliciat ignem, religato: ſed filum induſtriè admodum per occultum ſubterraneum canalem quò lubuerit ducendum. Aut ſi id diſpliceat, ad certum temporis intervallum quo hoſtium adventus ſperatur inſerendū fruſtum juſtę longitudinis funis incendiarii, aut ſtuppæ Pyrotechnicæ in funem contortæ: ſed unum extremum quod accenſum erit, per canalem cupreum aut ferrum in ſuperficiem terræ educendum, ut ignis non ſuffocetur. Sed ad neceſſitatem variaſque circumſtantias componet ſeſe practicantis ingenium.

Suggeſſerat etiam aliquando obſeſſis modum neceſſitas non lapidibus tantùm & ponderum mole machinamenta oppugnatoria hoſtium deturbandi, ſed & igne etiam comburendi: itaque inter alia ad id idonea inventa cupas quoque ſeu dolia igneis replebant materiis, inque hoſtilia provolvebant opera: teſtis hujus rei Cæſar. civil. lib. 2. de obſeſſis Maſſilitanis: *Ubi ex ea turri quæ circum eſſent opera tueri ſe poſſe confiſi ſunt, muſculum ſexaginta pedes longum ex materia bipedali, quem à turri lateritia ad turrim hoſtium murumque producerent, facere inſtituerunt: cujus muſculi hæc erat forma. Duæ primùm trabes in ſolo æquè longæ, diſtantes inter ſe pedes quatuor collocantur: inque eis columellæ pedum in altitudinem quinque defiguntur. Has inter ſe capreolis molli faſtigio conjungunt, ubi tigna quæ muſculi tegendi causâ ponunt, collocentur. Eo ſuper tigna bipedalia injiciunt, eaque laminis claviſque religant: ad extremum muſculi tectum trabeſque extremas, quadratas regulas, quatuor patentes digitos defigunt: quæ lateres, qui ſuper muſculo ſtruantur, contineant. Ita faſtigiato atque ordinatim inſtructo ut trabes erant in capreolis collocatæ, lateribus lutoque muſculus, ut ab igni qui ex muro jaceretur tutus eſſet, contegitur. Supra lateres coria inducuntur, ne canalibus aqua immiſſa lateres diruere poſſit. Coria autem, ne rurſus igni ac lapidibus corrumpantur, centonibus conteguntur. Hoc opus omne tectum vineis ad ipſam turrim perficiunt, ſubitoque in oppinantibus hoſtibus, machinatione navali, palangis ſubjectis ad turrim hoſtium admovent, ut ædificio jungatur. Quo malo perterriti ſubito oppidani, ſaxa quàm maxima poſſunt vectibus promovent, præcipitataq; muro in muſculum devolvunt. Ictum firmitas materiæ ſuſtinet, & quidquid incidit faſtigio muſculi delabitur. Id ubi vident, mutant conſilium. Cupas tædâ ac pice refertas incendunt, eaſque de muro in muſculum devolvunt. Involutæ labuntur; delapſæ ab lateribus longuriis furciſque ab opere removentur. Interim ſub muſculo milites vectibus infima ſaxa turris hoſtium convellunt. Compluribus jam lapidibus ex ea quæ ſuberat turri ſubductis, repentina ruina pars ejus turris concidit.*

Placet inventum; ſed effectus ſummè diſplicet. Alium revera vidiſſent miſeri illi ſi pulverem noſtrum notum habuiſſent, & cupas eo quo diximus modo inſtruxiſſent. Non crates vimineæ, non centones, non coria, non loricati bellatores, tam validos lapidum fragmentorumvè, vel etiam ictuum & granatarum, quæ aliquando in cupis noſtratibus concludi ſolent, & poſtmodum pulveris vi diſſipantur, perferre valuiſſent inflictus. Non cupas, longuriis furciſque ab opere removere, ſed relicto opere fuga ſaluti ſuæ conſulere neceſſum habuiſſent, priuſquam ignis in pulverem delatus fuiſſet, & hic lethalia ſparſiſſet ſemina.

Cuparum noſtratium formas expreſſimus in fig. Num. 219, 220, atque 221. Sed hæc poſtrema duas ſimul ſuper uno ferreo valido axe junctas cupas refert: quæ quidem non lapidibus, ſed granatis ictibuſque & pulvere granulato repletæ eſſe debent, & ferreis firmiſſimis cinctæ circulis: nec non etiam ſtilis ferreis acutiſſimis confixæ: idque eum vel maximè in finem, ut priuſquam ignis per tubos delatus in pulverem incidat, & cupæ diſſili-

fiant, ab audaculis non diſſecentur, diſſipenturque, eam etiam ob rem & axis ferreus firmiſſimus eas ſuſtinet, & rotæ ferro etiam muniri poſtulant.

Poterunt præterea eædem cupæ ſi portatiles fuerint etiam in conflictibus navalibus in hoſtiles naves projici, ollarum noſtratium inſtar.

Tubi diligentiſſimè in iis defigantur: in hoc enim totum conſiſtit artificium, aleàs autem totum opus inutile foret.

In figuris prætera illis duabus prioribus literæ A. vaſculum pulveris plenum, & granatam deſignant. Reliqua ex figuris addiſces.

CAPVT VII.

De Facibus Pyrotechnicis.

Faces hîc non alias intelligi volumus, niſi quæ ad incendenda hoſtilia opera vel cominus vel eminus adhibentur deſtinanturque. Talium hoc ævo exiguus aut planè nullus uſus; apud veteres frequentiſſimus. Fidem facit verbis inter alios Vitruvius lib. 2. cap. 9. *Divus Cæſar cum exercitum habuiſſet circa Alpes imperaviſſetque municipiis præſtare commeatus, ibique eſſet caſtellum munitum, quod vocabatur larignum, tunc qui in eo fuerunt, naturali munitione confiſi, noluerunt imperio parere. Itaque imperator copias juſſit admoveri. Erat autem ante caſtelli portam turris ex hac materia, alternis trabibus tranſverſis (uti Pyra) inter ſe compoſita altè, ut poſſit de ſummo ſudibus & lapidibus accedentes repellere: tunc verò cum animadverſum eſt alia eos tela præter ſudes non habere, neque poſſe longius à muro propter pondus jaculari, imperatum eſt faſciculos ex virgis alligatos, & faces ardentes ad eam munitionem accedentes mittere. Itaque celeriter milites congeſſerunt. Poſtquam flamma circa illam materiam virgas comprehendiſſet, ad cælos ſublata, effecit opinionem uti videretur jam tota moles concidiſſe. Cum autem ea per ſe extincta eſſet, & requieta turriſque intacta apparuiſſet, admirans Cæſar, juſſit extra telorum miſſionem eos circumvallari. Itaque timore coacti oppidani cum ſe dediſſent, quæſitum unde ea eſſent ligna quæ ab igni non læderentur: tunc ei demonſtrarunt, eas arbores, quarum in his locis maximæ ſunt copiæ, & ideo id caſtellum Larignum, item materies Larigna eſt appellata.*

Et Silius in pugna Cannenſi:

Ullum nec deſit teli genus, hi ſude pugnant,
Hi pinu flagrante cient, hi pondere pili.

Lucanus item in Pharſalica:

-- inde ſagittæ
Inde faces & ſaxa volant.

Atque Virgilius:

Iamque faces & ſaxa volant, furor arma miniſtrat.

Lipſius materiam ex quibus faces veterum parabantur ſequentibus verbis exprimit lib. 5. Poliorceticon: *Fuere faces communes illæ, è picea, larice, abiete & quibus in uſum luminis domi etiam uſi: etſi hæc credo paulò robuſtiores aut grandiores. Has manu jaciebant, & deſtinabant in machinas propinquas: ſed & iis pugnabant.*

Hæc

Hæc vetuſtiſsima. Sed recentiora paulo refert de facibus earumque effectu noſter annalium ſcriptor Paulus Piaſecius Epiſcopus Præmiſlienſis ad annum Chriſti 1580. ubi obſidionem expugnationemque civitatis Moſchoviticæ dictæ Wielkoluki à Stephano Poloniarum Rege factam deſcribit, idque his ut ſequitur verbis: *Arx verò erat foſſa profundiori circumdata, & loco muri ejus paries, ex immenſa in latum & altum roborum mole compaginatus, quem vallum contiguum ceſpitico vertice exæquans, firmum & ad omnem machinationem impetum immobilem reddebat, ut nulla vi alia, niſi incendio labefactari potuiſſet &c.* tum quibuſdam interjectis: *Zamoyſcius Cancellarius cum legione ſua in alteram fluminis ripam arci adverſam trajecerat, ibique aggeribus excitatis, machinas contra primaria arcis propugnacula bifariam erexit. Ab altera verò parte Rex foſſas propè arcem duci, tormentaque contra hoſtiles munitiones dirigi fecit, & biduo in eo opere inſumpto, prima Septembris tormenta vibrari cæpta, quatuor diebus mœnia arcis quatiebant: ſed irrito eventu, cum parietes terrâ repleti & vallo ſuſtentati, ictus pilarum tormentorum non reciperent, donec cuniculis actis, unum propugnaculum everſum, ignem ex copioſiore pulvere nitrato ibi aſſervato concepit, & ſummo niſu reſtinguentibus illud Moſchis, alia parte ſubjectæ ſub veſperum parieti faces ſulphureæ, quæ multis horis latentes humiditate ſoli extinctæ credebantur, media nocte oborto validiori vento agitatæ exarſerunt. Moxque flammis inde dilatatis tota arx quinta Septembris deflagravit. Mochos ex incendio erumpentes furor militaris excepit, vix tertia parte omnium qui ibi fuerant ſervata &c.*

Iſta de facium uſu & effectu ſufficiant nunc: quomodo autem juxta artis noſtræ Regulas parari debeant, ſi quando ad illas recurrere ſuadeat neceſſitas, ſequentia notato. Sume partes 8 Sulphuris, partes 2 Colophoniæ, partes 4 Saliſnitri, partem 1 Picis nigræ, partem ß Ceræ, partem 1 Terebynthinæ: indita omnia vaſi vitreato teſtaceo vel æneo, liqueſcant ſuper candentibus prunis: ubi vero liquefacta fuerint injicito lintea detrita benè lota & ſicca, aut ſtuppam, & materiâ illâ imbuito: atque inde extractam dum calida eſt, circumvolvito haſtili pedes aliquot longo, & filis ferreis aut cupreis vincito: ſed neceſſùm primò eſt ut haſtili clavos aliquot ferreos infigas, ut tenaciter fax illa haſtili adhæreat. Hoc modo præparata ubi ſemel ignem conceperit nullis ventis nec pluviâ extingui poterit, immo in aquis & ſub aquis pertinaciter ardebit, donec conſumatur, nec niſi arenâ aut cinere ſuperinjectis ſuffocabitur.

CAPVT VIII.

De Sagittis igneis.

Quod nos ſagittas hîc igneas dicimus, id veteribus *Malleoli* erant. Sed cum facibus & manipulis quibuſdam nonnulli ex auctoribus eas confundunt. Ut Nonius Marcellus: *Malleoli ſunt manipuli ſpartei pice contecti qui incenſi aut in muros aut in teſtudines jaciuntur.* Et Feſtus: *Malleoli vocantur non ſolum parvi mallei, ſed etiam ii qui ad incendium faciendum aptantur, videlicet ad ſimilitudinem priorum.* Livius etiam: *alii ſtuppam picemque & malleolos ferentes tota collucentes flammis acie advenere.* Paulò clarius

rius formam Malleolorum deſcribit Herodianus; ſed nihilominus tamen facium nomine eos donat; ſic enim de illis lib 8. in obſidione Aquilejæ:*Sed & machinis admotis faces injiciebant, pariter pice & reſinâ oblitas, & in extremo ſagittæ mucronem habentes,quæ cum accenſæ deferrentur, infixæ & inhærentes machinis, facilè eas comburebant.* Nemo porro melius atque luculentius earum formam, uſum atque præparandi modum deſcripſit, quàm Ammianus lib. 23: verba ejus ſubjungimus: *Malleoli teli genus figuratur hac ſpecie: Sagitta eſt cannea inter ſpiculum & arundinem multifido ferro coagmentata quæ in muliebris coli formam,quo nentur linea ſtamina, concavatur ventre ſubtiliter, & plurifariam patens, atque in alveo ipſo ignem cum aliquo ſuſcipit alimento & ſi emiſſa lentius arcu in valido (ictu enim rapidiore extinguitur.* Notandus hîc ſaliſnitri pulveriſque noſtri defectus,quorum beneficio, validiſſimis etiam impetita ventis, & rapidiſſimo delata curſu miſſilia noſtratia Pyrotechnica ubi ſemel apprehenderint ignem extingui nequeunt, immo magis magiſque vexatione igneſcunt) *ſi hæſerit uſquam tenaciter cremat, aquiſque conſperſa acriores excitat æſtus incendiorum, nec remedio ullo quam ſuperinjecto pulvere conſopitur.* In eundem ſenſum quædam de Malleolis Vegetius lib. 4,cap. 18. *Malleoli velut ſagittæ ſunt, & ubi adhæſerint (quia ardentes ſunt) univerſa conflagrant.* Æneas vetuſtiſſimus ſcriptor in libello Poliorcetico cap. 32. ejuſmodi tela more noſtro ſimpliciter ſagittas igniferas dicit; id autem patet ex verbis ab ipſo prolatis quæ Iſaacus Caſaubonus Latinitate donavit: *Adverſus magnas* inquit *machinas ſuper quibus multi armati admoventur, & ex quibus tela mittuntur, cum alia tum catapultæ & fundæ, atque etiam in tecta arundinacea ſagittæ igniferæ.*

Hæc de veterum ſagittis: noſtrates verò quomodo confiant breviter exponam. Triplices hîc loci depinximus ſagittas: ſub Num: nempe 222,223, & 224. Prioris talis ſtructura eſt: Fac ſacculum ovi anſerini, aut cygnei magnitudine,oblongum vel rotundum, juxtà quempiam modum ex illis quos ad conſuendos ſaccos pro globis incendiariis delineavimus & deſcripſimus. Hunc reple compoſitione conſtante ex lib. 4 Saliſnitri clarificati, Sulphuris ℔ 1, Pulveris triti ℔ 1, Camphoræ ℔ ß, Colophoniæ ℔ ß. Aut hac quæ componitur ex ℔ 2. Pulveris, ℔ 2 Saliſnitri, ℔ 1 Sulphuris, ℔ ß Colophonię. Adde & tertiam ſi placet æqualis cum præcedentibus duabus virtutis, quam intrant ℔ 8. Saliſnitri, Pulveris ℔ 6. Sulphuris ℔ 4. Ubi jam repleveris ſaccum, fac per diametrum foramen,in quod inſere ſagittam vulgarem, quales ex arcubus aut manuballiſtis mittere ſolemus. Spiculum ferreum acutiſſimum promineat totum ſuper ſacculum: infernè verò immediatè ſub fundo ſacculi trajice obliquè per ſagittam cuneolum, aut clavos duos treſvè impinge, ut firmiter ſagittæ ſacculus adhæreat, neque verſùs partem ejus pennatam dum & per aëra volat, & alicui objecto infigitur, recedat.

Circumdetur poſtmodum filis in eum modum implexis contextiſque ut figura monſtrat, aut alio quopiam ex illis qui globis incendiariis vinciendis inſerviunt. Denique ſuperficiem ſacculi pice liquefactâ cum pulvere trito permixtâ illine: & duobus accenſoriis foraminibus propè ſpiculum factis, atque incenſâ materiâ,vel arcu vel manu balliſtâ mitte quò lubuerit.

Ex reliquis duabus ſagittis, una ſub Num. 223 in apice concavum hemiſphærium aptatum habet, inque illud granatam manualem, aut globulum incendiarium inditum.

Tertia denique ad verticem in auliſcum quendam efformata eſt, qui aliquâ ex illis compoſitionibus ſuperius traditis repletur. Plura de ſagittarum

ſtru-

ſtructura reperiet ſtudioſus apud Brechtelium part. 2. cap. 3. Pyrotechnię, Uffanum tractatu 3. cap. 23. Hanzeletum pag. 162 & 166. Fronſpergerum part. 2. p. 109. Hieronymum Cataneum p. 30. Hieronymum Ruſcelli. p. 48. & alios omnes paſſim Pyrotechnicos.

Manifeſtum porro eſt ex prędcedentibus cui ſint uſui ſagittę noſtræ igneę. Sed hoc ævo vileſcere quoddammodo cæperunt, minuſque ad incendia excitanda idoneæ ab imperitis rerumque ignaris exiſtimantur: aut etiam forſan non ſe ulla in modernis obſidionibus obtulit occaſio, ut tale opus earum virtuti committeretur. Narrat nihilominus Uffanus Artil. tract. 3, cap. 23, adhibitas eas fuiſſe ab Hiſpanis in obſidionibus, Yperarum & Oſtendæ, idque cum optato effectu. Verùm ſi altiora repetere liceret innumera planè referre poſſem exempla, quibus evincerem non ſpernendam illarum efficaciam. Utque alios auctores non adducam in teſtimonium, ſufficiet illud quod apud Martinum Cromerum de geſtis Polonorum lib. 26. in obſidio Choiniciæ à Rege Caſimiro ad Annum Chriſti 1466 facto, lego hunc in modum: *Nec multo noſtri poſt* (intelligit Polonos) *ſagittis ignem jaculati noctu oppidum incenderunt ita, ut quarta pars ejus cum frumento conflagraret.* Alia apud alios extant hujus rei documenta. Sed ſicubi magis commodiuſque adhiberentur quàm in prœliis navalibus ejuſmodi ſagittæ, idque ad comburenda navium hoſtilium vela: maximè vero illæ ad id aptæ quæ ſpiculis armatæ ſunt. Nil profectò peſtilentius ad tale opus foret ſagittis, nam defixæ in carbaſo evelli nequaquam poſſent, & violentiſſimè eam adurerent: nec incendium aliter ſedari poſſet, quàm deductis velis: quo tempore quantùm pars adverſa emolumenti ad aſſultum oppugnationemque caperet, judicent ſapientes. Quid enim navis quæ remis non movetur abſque velis aliud eſt medio in æquore poſita, & ab hoſtibus impetita, quàm avis in aëre ſine alis, homo ſine manibus pedibuſque, immò corpus ſive anima. Poſſunt denique omnes illæ ſpecies ſagittarum non incenſæ in domos obſeſſi alicujus loci noctu jaculari, ut ſic repentinus quaſi, & ab obſeſſis minimè prævisus ſperatuſque erumpat ignis, atque ædificia abſumat. Sed ad tale præſtandum opus requiritur, ut in ſacculi accenſoria foramina, aut in orificia reliquarum duarum inſeratur puſillum ſpongiæ accenſæ, noſtro modo paratæ ut lib. 2. cap. 28. docuimus. Plura docebit uſus atque neceſſitas.

CAPVT IX.

De Haſtis igneis.

Haſtæ noſtrates majores quaſi ſagittæ ſunt. Phalaricæ olim dicebantur & vel machinis vel manu jaciebantur in hoſtem. Dicat Vegetius de priori: *Quod ſi oppidani exire non audeant, majore Balliſtâ malleolos vel phalaricas cum incendio deſtinant.* De poſteriori inferius paulò afferemus teſtimonium. Deſcriptionem autem formæ, præparationis, atque effectus illarum, accipe ex auctoribns. Idem citatus auctor lib. 4. cap. 18 poſtquam Malleolum deſcripſiſſet: *Phalarica autem admodum haſtæ, valido præfigitur ferro; inter tubum & haſtile ſulphure, reſina, bitumine, ſtuppiſque convolvitur, infuſo oleo quod incendiarium vocant, quæ balliſtæ impetu deſtinata, perrupto munimine ardens figitur ligno, turritamque machinam frequenter incendit.* Livius Decad. 3, lib. 1. Saguntinum telum Phalaricam propriè fuiſſe dicit: *Erat Saguntinis Phalarica miſſile telum, haſtili oblongo, & cætera te-*

reti præterquam ad extremum unde ferrum extabat, id ſicut in pilo quadratum ſtuppâ circumligabant, linebantque pice, ferrum autem tres in longum habebat pedes, ut cum armis tranſigere corpus poſſet, ſed id maximè etiamſi adhæſiſſet in ſcuto, nec penetraſſet in corpus, pavorem faciebat. Addit Lipſius in hunc Livii locum: *Terribile telum ſi examinatis viſu & ictu: hæc talia quid niſi præludia noſtrorum fulminum?* Silius quoq; ex Livio de iiſdem Phalaricis Saguntinorum.

Armavit clauſos, & portis arcuit hoſtem
Librari multâ conſueta Phalarica dextra
Horrendum viſu robur, celſiſque nivoſæ
Pyrenes trabs lecta jugis: cui plurima cuſpis,
Vix muris toleranda lues, ſed cætera pingui
Uncta pice, atque atro circumlita ſulphure fumat.
Fulmis hæc ritu ſummis è mœnibus arcis
Incita, ſulcatum tremula ſecat aëra flamma.

Lucanus lib. 1. Pharſal. verſu. 195.

Quid nunc veſani jaculis levibuſque ſagittis
Perditis, hæſuros nunquam vitalibus ictus?
Hunc aut tortilibus vibrata phalarica nervis
Obruet, aut vaſti muralia pondera ſaxi
Hunc aries ferro, balliſtaque limine portæ
Submoveat, ſtat non fragilis pro Cæſare murus.

Virgilius quoque horrenda de effectu iſtius teli refert lib. 9. Æneid.

Non jaculo, neque enim jaculo vitam ille dediſſet,
Sed magnum ſtridens contorta Phalarica venit
Fulminis acta modo, quam nec duo taurea terga
Nec duplici ſquamma lorica fidelis, & auro
Suſtinuit, collapſa ruunt immania membra.

In hunc porro locum Virgilii ſic habet Servius, ubi & æthymon iſtius teli, & formam ſufficienter explicat: *de hoc telo legitur, quia eſt ingens torno factum habens ferrum cubitale, ſupra quod veluti quædam ſphæra, cujus pondus etiam plumbo augetur, dicitur enim ignem habere adfixâ ſtuppa circumdatum, & pice oblitum, incenſumque aut vulnere hoſtem aut igne conſumit: hoc autem telo pugnatur de turribus, quas phalas dici manifeſtum eſt, unde & in circo phalæ dicuntur diviſiones inter Euripum & metas, quod ibi conſtructis ad tempus turribus, his telis pugna edi ſolebat, hinc Phalarica haſta, ſicut alia muralis.*

Tacito lib. 4. Hiſt. Ardens haſta dicitur: *Crates vineaſque parantibus adactæ tormentis ardentes haſtæ.* Id nomen nos quoque retinemus: idque ex mente omnium noſtrorum Pyrotechnicorum. Nam & Itali *Dardi di fuoco* ejuſmodi arma dicunt, & Galli *Lances & Piques a feu*, & Germani *Fewer-picken*, & Belgæ *Vyer-ſpiſſen*, & nos denique *Ogniſtæ Wlocznie*, vel *Kopiie* appellare ſolemus.

Formam noſtratium haſtarum proponimus in figura Numero 225: conſtructio autem ex illis quæ de ſagittis primæ ſpeciei diximus, clara eſt. Hæc tantùm unica differentia quod plurimos ferreos ictus, vulgari modo inſtructos, idque tales quales globis incendiaris conveniunt, recipiant: & hac etiam in parte veteres ſuperant Phalaricas: aut viciſſim forſan à Phalaricis ſuperantur. Vix enim nunc noſtras ita librare poſſumus, ex noſtris fulmineis tormentis, quemadmodum veteres ſuas Phalaricas olim librabant ex Balliſtis atque Catapultis, ut id ex ſuperius adductis teſtimoniis auctorum patet manifeſtè. Sed habemus nos etiam nunc præter haſtas, alia ad talia petranda, qualia quondam licuêre Phalaricis, jacula, ex tormentis noſtratibus emit-

emittenda. Itaque nunc in aſſultibus duntaxat tam munimentorum, quàm & navium à militibus manibus præferuntur. Et revera horrenda ſummoperè talia ſunt arma ſi benè virtus eorum expendatur: tot namque armati ſunt ſclopetis milites quot ictus ferrei inditi: & unus miles talem haſtam præferens, plurimorum ſclopetariorum vices gerit: immò longe eoſdem ſuperat, nam & glandibus ſclopetariis, & igne, & haſtâ pugnat: & ſi noctu fiat hoſtilis aſſultus, copioſum lumen ſuis præbet, ut diſcuſſis nocturnis tenebris, detegantur hoſtium molimina.

CAPVT X.

De Tubis igneis.

Vnicam quidem tantùm tuborum igneorum militarium depinximus ſpeciem ſub Numero 226, quæ ſimilis eſt illi recreativorum tuborum ſpeciei ſub Numero. 195. Sed nihil obſtat quo minùs & illæ omnes recreativæ in bellicis uſurpentur occaſionibus, demptis duntaxat illis quæ ad feſtivos pertinent ignes, & illis additis quæ in hoſtium perniciem parare docuimus, granatis videlicet manualibus, ictibus, aliiſque id genus: quemadmodum id & in appoſita figura expreſſimus, ubi locò ictuum papyraceorum, firmiter affiximus extimæ tubi ſuperficiei ictus noſtros militares. Aliud item eſt in quo recreativi ab hiſce militaribus diſcrepabunt: nempe quod ſemper portatiles iſti ſint faciendi, haſtarum, ſuperius deſcriptarum in morem. Cæterùm moneo ictus omnes ſic eſſe diſponendos ut in faciem hoſtium ſint directi, atque exonerentur.

Epilogus.

Jam amice lector abſolvimus penſum partis primæ noſtræ Artilleriæ, ut noſtra valuit infirmitas. Si ad te & omnes bonos hinc aliqua perveniat utilitas, non nos laboris, & impenſæ operæ, collocatarumque horarum pænitebit. Immò ſi grata acceptaque tibi hæc fore intellexerimus, ad ſublimiora conſcribenda erigemus animum: hæc enim præludia duntaxat ſunt eorum, quę publicæ utilitati dicare in animum induximus; ſi Divinum faverit numen. Fatemur plurima nos in hoc opuſculo ad ignes tam feſtivos quàm & ſerios ſpectantia prætermiſiſſe, non tam ignorata nobis, quàm contempta, aut dilata, quædam autem jam præoccupata: importunitati etiam feſtinantis typographi aliquid tribuendum. Porro ſi in re quapiam lapſi ſumus, aut aliquid inconcinnè diximus, ut id nos perſæpè feciſſe ſcimus, veniam poſtulamus, nec reformidamus argui; dummodo ab amicis & amicè id fiat: contumelioſa caſtigatio momis & invidis propria eſt bambalionibus. Horum nos perverſa contemnere potius ſolemus judicia, quàm deprecari. Sed an non magis etiam conducebat ad opinionem bonæ exiſtimationis conſervandam apud eos quibus benè noti ſumus, ſilentium quàm audacia, idque in tali materia, quæ plurium facultatum involuit notitiam, ut difficile fuerit non in aliqua re piaculum commiſiſſe, & malevolis (quorum mihi magna copia) in bonam bonorum ſemper inhiantium famam, vel minimam ad carpendum non dediſſe occaſionem. Sed nec hæc talia terrent nos; prudentes quippe amici, amicorum facient officium: cum bardis & hoſtibus paribus certare

tare, eſt naturam eorum induere velle. Cæterùm non me meorum fallit amor, hominem me, & omnibus obnoxium fallaciis erroribuſq; non diffiteor. Sed & in omnibus humanis rebus nugæ multæ multa temeritas, multæ ſuperſtitiones, multæ ineptiæ, interquas & hæc noſtræ, ut cum Scaligero loquamur, concludamuſque.

Principio ſine principio, Fini ſine fine, Diei ſine nocte, Opifici ſine merce, Creatori ſine diſpendio, Scientiæ ſine diſciplina, Triumphatori ſine bello, Perpetitati ſine momentis.
Laus Honor & Gloria.

Excuſatio.

Id unicum in votis habuimus amice lector ut primus hic ingenii noſtri partus quantùm humana fert poſſibilitas perfectus, omnibuſque numeris abſolutus, lucem aſpiceret, inque tuum veniret conſpectum. Sed præter illa in quibus forſan ex communi omnibus mortalibus fragilitate hallucinati ſumus, irrepſêre quædam ablepſię, quæ vel noſtram ſanè ſedulam diligentiam effugerunt, vel per operarum orthographiæ & accurationi noſtræ non aſſuetarum ruditatem, aut incuriam: ſed neque corrector omni culpâ vacat, cujus incumbebat muneri in noſtra abſentia hoc opuſculum à typi mendis repurgare. Ut ut eſt, ignoſce nobis, homineſque nos eſſe memento; atque notabiliora quædam ſenſum perturbantia, & remoram in legendo facientia, quæ nobis occurrunt, & quæ calamo non correximus, ſic corrige.

*Pag.*3. *regul.*41. *leg.*228. *p.*4. *r.*5. *l.*277. *p.*6. *r.*15. *col.*5. *l.*61. *p.*14. *r.*43. *l.*F. P. 15. *r.*36. *l.*253. *p.*16. *r.*18. *l.*1728. *p.*25. *r.*21. *l.*12. *p.*51. *r.*25. poſt Amſterodamenſem, adde achanem *p.*54. *r.*15. *l.*Stopum. *p.*55. *r.*10. *l.*earundem. *p.*63. *r.*15. *l.*ſit. *p.*75. *r.*2. *l.*illa. *p.*76. *r.*24. *l.* vitreata. *p.*77. *r.*42. *l.*hic. *p.*82. *r.*34. *l.*vegetumque. *p.*88. *r.*9. *l.*humor. *ibid. r. ult. l.* repoſiti. *p.*89. *r.*2. *l.*contuſi. *p.*115. *r.*3. *l.*quantitas. *p.*116. *r.*32. poſt qui, *adde* in. *p.*119. *r.*34. *pro* illi *leg.*ſibi. *p.*136. *r.*7. *l.*recreativum. *p.*144. *r.*34. *l.*conſtruendus eſt. *p.*154. *l.*granatarum. *ibid. r.*13. *l.* vincies. *p.*152. *r.*23 *l.*moneo. *ibid. r.*25. *l.*tractorius. *ib. r.*31. *l.*novæ. *p.*154. *r.*46. *l.*medicorum. *p.*155. *r.*19. *l.*Gabaa. *p.*155. *r.*42. *l.*imaginativa. *p.*157. *r.*44. *l.* mortariorum. *p.*159. *r.*19. *l.*invidia. *ibid. r.*21. *l.*ignaros. *p.*160. *r.*28. *l.*calibrandis. *p.*161. *r.*10. *l.*iuventus. *ibid. r.*23. *l.*quilibet. *p.*165. *r.*42. *l.*præparatam. *p.*168. *r.*16. *l.*nullum. *p.*170. *r.*43. *l.*accedentibus. *ibid.*48. *poſt* ut, *adde* ſe. *p.*173. *r.*18. *l.*difficilis. *p.*178. *r.*6. *l.* propius. *ibid. r.*27. *l.*diameter. *p.*184. *r.*34. *l.*pulvere. *p.*184. *r.*38. *l.*Salinitri. *p.*189. *r.*13. *l.*inertemque. *ibid.* 24. *l.*iique. *p.*192. *r.*25. *l.*unâ. *p.*198. *r.*30. *l.*digeſſimus. *p.*199. *r.*15. *l.*incendenda. *p.*204. *r.*2. *l.* præpara. *p.*208. *r.* 29. *l.* nubem. *p.*211. *r.*3. *l.*procedat, *vel* promineat. *ibid. r.*22. *l.*inſertâ. *p.*216. *r.* 36. *l.*ſtrige, *& ſic aliquoties peccatum. p.*230. *r.*16. *l.*Rotarum. *pag.*247. *r.*2. *l.*maſſas. *p.*173. *r.*12. *l.*latitudinis *pro longitudinis poſter*:

Reliqua menda cum occurrerint lector ſupplere poterit.

Figuræ quædam ad hoc opus pertinentes quòd minùs diligenter, & concinnè elaboratę ſint, chalcographum culpare debes lector: nos enim in iis deneandis perquàm ſeduli fuimus. Speramus tamen nullam te in iis intelligendis habitaturum difficultatem: deſcriptiones enim noſtræ pauló tuſiori ſtylo conceptæ lucem iis adferent. Notitia nihilominus terminorum artis noſtrę, operumque Pyrotechnicorum ocularis inſpectio, vel praxis manualis, lectioni conjungenda, ut fructus inde aliquis percipi queat.

ELEN-

ELENCHVS.

LIBRORUM, CAPITUM,

Appendicum, & Corollariorum, hujus Partis Primæ, Artilleriæ.

CAPITA LIBRI PRIMI

De Regula Calibræ.

I. De modo Arithmetico construendi Regulam Calibræ. Pag. 2
II. De modo Geometrico construendi Regulam Calibræ. 6
III. De modo Mechanico construendi Regulam Calibræ. 8
Appendix. De modo quodam facillimo construendi Regulam Calibræ. 11
IV. De modo inveniendarum, tranferendarumque in Regulam Calibræ, diametrorum globorum: quorum pondus integram libram non exæquat: datâ diametro globi 1. ℔. 12
V. De modo inveniendi 1℔, *globi diametrum, ex diametro globi plures* ℔ *pendente.* 13
VI. De modo inveniendæ soliditatis cujuslibet globi in pollicibus cubicis, aut alia quapiam famosa mensura. 15
VII. De modo quo diameter incognitæ magnitudinis globi, in certa aliqua data mensura, ex diametro ℔ 1 *globi, ex eodem metallo facti, in numeris inveniendæ sit.* 16
VIII. De instituendo Regulæ Calibræ examine, ejusque præcipuo in re Pyrotechnica usu. ibid.
IX. De mutua Metallorum, & Mineralium inter se ratione, seu quomodo ex pondere, vel magnitudine unius metallici corporis, alterius pondus, vel magnitudo invenienda sit. Nec non de anotandis in Regula Calibræ ex variis metallis & mineralibus factorum globorum diametris. 18
X. De Ponderibus, eorumque differentiis, & coæquationibus. 23
XI. De Instrumentis ponderatoriis. 32
XII. De Mensuris tam liquidorum quàm aridorum, veteribus & nostratibus ad pondera reductis. 38
XIII. De Mensuris intervallorum. 55

CAPITA LIBRI SECVNDI.

De Materiis & materiis in Pyrotechnia usurpari solitis.

I. De Origine Salisnitri, ejusque natura & operationibus. 61
II. De modo præparandi Salemnitri ex terra salnitrosa. 65
III. De Salenitri clarificando. 68
IV. De Salenitri reducendo in farinam. 69
V. De præparando salenitri ex flore urario. ibid.
VI. De præparando Salprotico ex salnitri. ibid.
VII. De experimentis bonitatis salisnitri. 70
VIII. De modo purgandi salemnitri a omni noxia materia: ut sunt Sal commune, Vitriolum, Alumen, & omnis pinguedo. ibid.

IX. De modo clarificandi Sulphur commune. 71
X. De Oleo ſimplici ex Salenitri præparando. ibid.
XI, De Oleo ex ſulphure præparando. 72
XII. De Oleo ex Sulphure & Salenitri ſimul mixtis præparando. ibid.
XIII. De præparandis Carbonibus ad pulverem tormentarium, & alios uſus in re Pyrotechnica. 73
XIV. De Pulvere pyrio conficiendo. ibid.
XV, De Pulvere pyrio variis coloribus colorato. 76
XVI, De Pulvere muto. ibid.
XVI. De experimentis Pulveris Pyrii. 77
XVIII. De Pulvere Pyrio vitiato confortando & reparando. 78
XIX. De ædificiis ſeu reconditoriis Pulveris Pyrii, plurimiſque obſervationibus, quomodo nimirum pulvis conſtrui, aſſervari, & ab omni tam ignis, quàm humidi periculo, aliiſque accidentibus præcuſtodiri debeat, ut ſemper incorruptus, vegetusque maneat. 79
XX. De proprietatibus & Officiis in Pulvere Pyrio cujuſlibet materiæ ſigillatim ſumptæ, ex quibus pulvis ille componitur, & præparatur. 83
XXI. De Auro fulminanti ex Baſilica Chymica Oſualdi Crollii 84
XXIII. De præparatione Florum Belzoi. 85
XXIII. De Camphoræ præparatione. 86
XXIV. De aqua ex Sale Ammoniaco. 87
XXV. De aqua quadam artificioſa innoxiè ſuper palma manus ardente. ibid.
XXVI. De præparandis funibus incendiariis. ibid.
XXVII. De præparandis funibus incendiariis, omni fumo & fætore in ardendo carentibus. 88
XXVIII. De præparandis ſpongiis Pyrotechnicis. ibid.
XXIX. De præparandis ſtuppis Pyrotechnicis, ad ignes artificiales. 89
XXX. De Sapientiæ luto præparando. ibid.
XXXI. De aliquot probatiſſimis antidotis contra albuſtiones, pulvere pyrio, ſulphure, ferro candenti, plumbo liquefacto, & aliasiſce ſimilibus factas. 90
XXXII. De novo quodam inſtrumento ad menſurandum pulverem pyrium, ſalemnitri, ſulphur, & carbones. Nec non de cribro ad cribrandas dictas materias, aliiſque inſtrumentis ad terendas & molliendas eſdem ſpectantibus. 91

CAPITA LIBRI TERTII.

De Rochetis.

I. De Formis ſeu modellis tam ligneis quàm mallicis, ad conſtruendas Rochetas parvas, & mediocres. 92
II. Formis ſeu modellis ad Rochetas majores conſuendas. 94
III. De Inſtrumentis variis adformandas, confingendas, ligandas & onerandas Rochetas omnis generis. 98
IV. De Alligandis materiis, & compoſitionibus præparandis ad onerandas omnis generis Rochetas. 102
V. De Terebratione Rochetarum, & inſtrumentis eò ſpectantibus. 107
VI. De Rochetis in altum ſcandentibus, cum perticis. 109
VII. De Rochetis abſque Perticis in altum ſcandentibus. 114
VIII. De Rochetis aquaticis, ſeu in aquis nando ardentibus. 115
IX. De Rochetis ſuper funibus currentibus. 116
X. Variis Rochetarum vitiis, quomodo illa vitanda, & quid obſervandum ut ritè conſtruantur. 117

CA-

ELENCHUS.

CAPITA LIBRI QVARTI.

De Globis.

CAPITA PARTIS PRIMÆ.

De Globis Recreativis.

I. De Globis Recreativis Aquaticis, seu in aqua natando ardentibus. 122
Corollarium I. De Globis aquaticis Odoriferis. 127
Corollarium II. De compositionibus ad globos aquaticos, seu in aquis & sub aquis ardentes onerandos. ibid.
Corollarium III. De globorum aquaticorum justo pondere determinando. 130
II. De Globis recreativis saltantibus super planis horizontalibus. 135
III. De Globis recreativis aëreis, ex mortariis ejiciendis. 136
Corollarium I. De Globis lucentibus, quales ignibus recreativis adhibere solemus. Germanis Licht-kugel *dictis.* 140
Corollarium II. De Stellis,& Scintillis igneis Pyrotechnicis,quas Germani Stern-veuer & Veuerputzen *dicunt.* ibid.
Corollarium III. De modo ejiciendi globos recreativos ex mortariis, & de pulveris quantitate ad hoc opus necessaria,nec non de cameris pro pulvere hoc reponendo. 141
Corollarium IV. De ictibus ad ignes artificiales Recreativos. 147

CAPITA PARTIS SECUNDÆ.

De Globis seriis, seu ad bellicos usus spectantibus.

I. De Granatis manualibus. 149
Corollarium de projectione Granatarum Manualium. 151
II. De Granatis ex mortariis ejici solitis. 158
III. De Granatis quas cæcas vocant. 165
IV. De Granatis ex tormentis majoribus bellicis ejaculari solitis. 166
V. De Globis incendiariis,seu ignitis,quos Galli Boulets a feu, *Itali* Palle di fuoco, *Germani Ernst &* Feuwer-kugelen, *Belgæ* Vyer-ballen, *nos vero* Ogniste-kule *dicimus.* 171
Corollarium I. De figuris variis globorum Pyrotechnicorum, quæ nam ex illis tam ad impetus à potentia movente recipiendos,quam ad cursum per aëra aptiores sunt. 182
Corollarium II. De ictibus variis Pyrotechnicis ad bellicos usus spectantibus. 192
Corollarium III. De variis Globorum ignitorum ligamentorum formis, eorumque nominibus. 193
VI. De Globo ligneo granatis manualibus onusto. 194
VII. De Globo ligneo multiplici. 195
VIII. De Pluvia ignea. 166
IX. De Globis lucentibus, 203
X. De Globis obcæcantibus, seu vehementem eructantibus fumum: quos Germani Dampf & Blend-kugelen *vocant.* 205
XI. De Globis venenatis. 207
XII. De Globis Fætidis. 212
XIII, De Globo quem Pyrotechnici Caput Mortuum vocant, 214
XIV. De Globo quem Famulum seu servum Pyrotechnici dicunt. ibid.
XV. De Manipulo Pyrotechnico, 215
XVI. De Globis Pyrotechnicis qui clam & secretò in loco quopiam recondi possunt,ut destinato tempore suos faciant effectus. ibid.
XVII, De Globis ferreis candentibus. 217
XVIII. De Grandine Pyrotechnica. 219
XIX. De Variis Globis ferreis catenatis,& hisce similibus aliis. 220

CA-

CAPITA LIBRI QVINTI.

De variis Machinis, Molibus, Massis, Missilibus, Armisque Pyrotechnicis, tam recreativis, quàm seriis & militaribus.

CAPITA PARTIS PRIMÆ.

De Machinis & Molibus, Massis, Missilibus, Armisque Pyrotechnicis artificialibus Recreativis.

I. De Clypeis & Scutis igneis. Pag. 225
II. De Acinacibus igneis. 228
III. De Semispathis igneis. ibid.
IV. De Gladiis igneis. 229
V. De Perticis igneis. ibid.
VI. De Rotis igneis. ibid.
VII. De Clavis igneis. 231
VIII. De Baculo igneo. 232
IX. De Calice igneo. ibid.
X. De Tubis igneis. 233
XI. De variis Machinis Molibusque Pyrotechnicis recreativis, compositis ex Rochetis, Ictibus, Globis, Rotis, Clypeis, Clavis, Acinacibus, Gladiis, Perticis, Baculis, Tubis, aliisque hisce similibus. 239

CAPITA PARTIS SECUNDÆ.

De Massis, Missilibus, Armisque Pyrotechnicis militaribus & seriis.

I. De Ollis, Phialis, Lagenis, Urnis, Congiis &c. igneis. Pag. 269
II. De Coronis & Sertis igneis quæ Germani Pech & Sturm-krantzen *dicunt.* 271
III. De Circulis seu sphæris igneis. 272
IV. De Cylindris igneis. 173
V. De Saccis igneis. 275
VI. De Cupis seu Doliis igneis. 276
VII. De Facibus Pyrotechnicis. 278
VIII. De Sagittis igneis. 179
IX. De Hastis igneis. 281
X. De Tubis igneis. 283

FINIS.

Lietuvos TSR Centr. Biblioteka Mokslų Akademija

Lietuvos TSR Mokslų Akademijos
CENTRINĖ BIBLIOTEKA
L-17
2-17