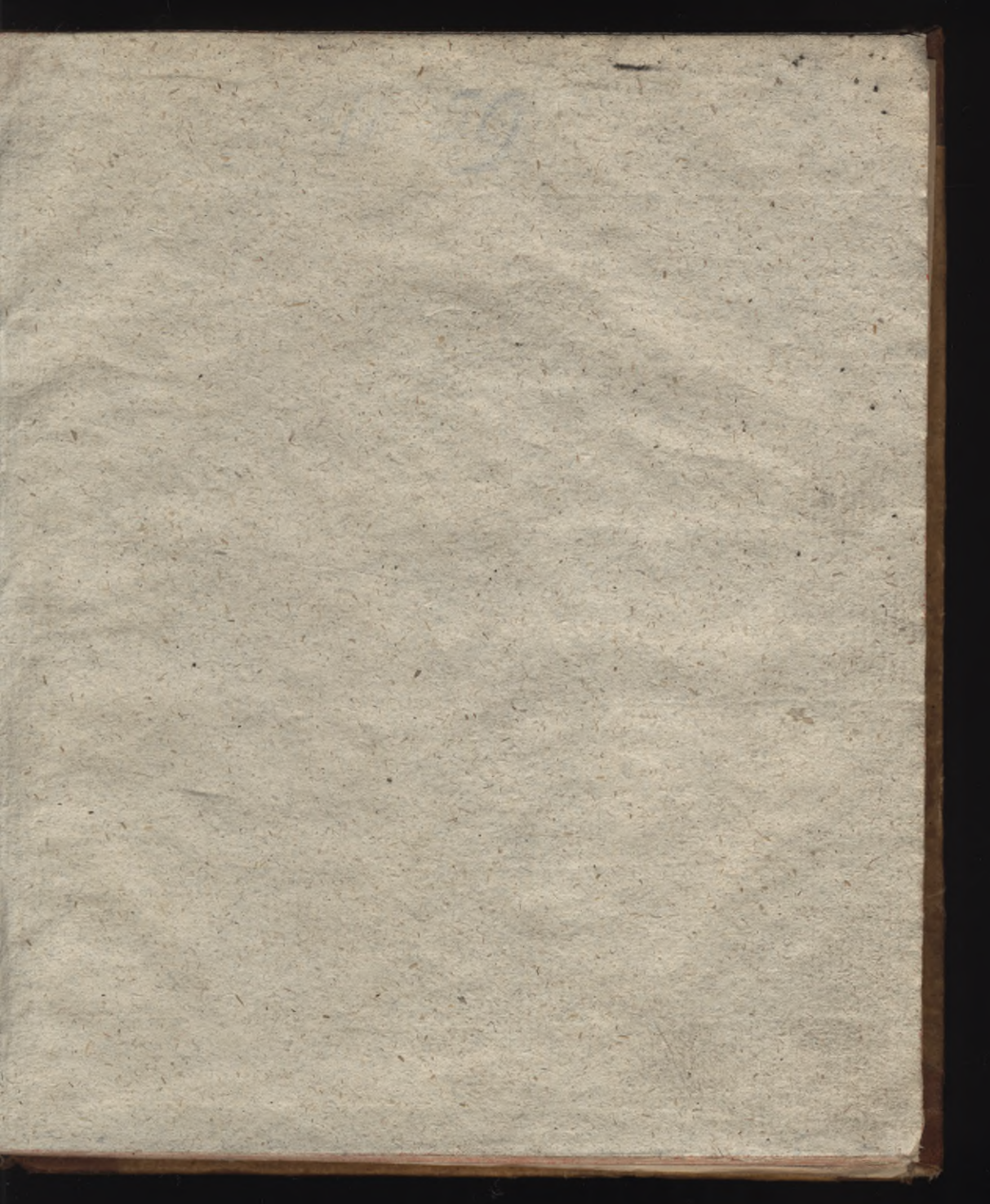


Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000231761





I 42161

Acta

K 180/61



PRINCEPS CELSISIME



Uod Regnorum felicitas, fortuna, dignitas, in utilissimarum Scientiarum auspiciis, artiumq; Nobilissimarum usu collocata sit, ille ambigere poterit, qui vel varias Provincias non inuiferat, vel peregrinationibus clarissimos viros non audierat, vel historicos Geographosq; non inspexerat, vel res Patrie non lustraverat, sed qui suo mapali veluti testudo sua testa perenne inhaeserit. At porro scientiarum artiumq; nobilitas, tribus potissimum pendet capitibus, Professorum peritiâ, discipulorum diligentia & Fautorum benevolentia. De primo alteroq; nihil dubito PRINCEPS CELSISIME. Etenim cum alterum nunc primum cursum agat Mathesis Leopoli, & si paucos admodum nocta discipulos, horum tamen numerum, ipsa eruditionis claritas compensare videtur. Alios enim dum sibi militia Regni deposceret, exteræ nationes eripuerunt, dignosq; censuerunt, ut ibi magistros agant, qui hic duntaxat discipuli exitere: alios invitabant Principes, ad tuendos bonorum limites: hi ævo, illi fame, plusquam perenni marmorì suum commendarunt nomen. Ego vero Princeps Celsissime, prudentissimorum virorum secutus consilia, ubi Mathesi dedi operam, duo primum dolore digna contuitus sum, alterum quòd Regnum Poloniae tam longo tempore, sine Mathesi veluti do-

mus obscura sine face, mundus sine sole extiterit, donec Societas JESU, in culturam Provinciarum provida, hanc utilissimam Regno, nobilitati, Civiumq; fortunis scientiam, in apricum ante quatuor eduxerit annos; alterum quoddam paucissimos admodum fautores patronosq; habeat. Equidem quæ scientia aut utilior, aut præclarior esse potuit Regno Poloniæ, quæ inter triumphalia classica est tympana personare congruentius quàm Mathesis? An enim exiguo emolumento Patriæ, conjuncta est, si ceteras partes jucunditati datas omittamus, Arithmetica, Geometria, Statica, Machica, Hydrostatica, Hydraulica, Perspectiva, Architectura civilis, militaris, Tactica, Polemica? Hæc vidit emolumenta, immortalis gloriæ dignus Vladislaus IV. Rex Poloniæ, qui suo Regno persuasum fecit, ut Mathesis studia ad suos exercendos filios constitutione lata, induxisset. Feliciusq; Patria mea, Patris hujus Patriæ secuta esset consilia, si ultra sancitum legemq; Regni cetera huic discipline providisset administracula. Quantum verò ad ingenium perficiendum Mathesis valeat, quæ obscura sua dogmata clarioribus Sole demonstrationibus, evincit? Nullus apud Mathematicos verborum strepitus, non disputationum plus æquo vehementior contentio, ubi enim questio, ceu nodus quidam Gordius occurrit, non meris apparentiis neq; generalibus præjudiciis sed veris illustribusq; argumentis explanat omnia, adeo ut nobis qui civilia negotia, absq; aestu animi, ex lege humanitatis pertractamus, nulla sit magis ad juventutem expoliendam peridonea scientia, quam Mathesis, quæ tranquille quidem omnia sua asserta, sed nunquam fractis confirmat documentis. Quis verò non doleat adeo claram eruditionem suis fautoribus destitui, patronis orbari. At tu Princeps Celsissime solus hunc meum dolorem lenire poteris, cui, cum veluti unum radium ex sole, sic ex universo Mathematicarum disciplinarum exercitu, solam scientiam militarem dedico, universam Mathesim, tuo faventissimo subitio patrocinio Non dedignare verò Princeps Celsissime ut annuas vel postulatis meis, vel bono publico Nobilitatis Poloniæ promovendo. Si enim ii qui statui Spirituali sese ita dedicarunt, ut nostris Civilibus studiis plenè renuntiarint, si Præsules, si Sacrorum Ordinum Antistites, si hi omnes optimi viri, qui in sacerrimo statu, veluti illustriores effulgent stella, adeo Philosophiam, adeo Theologiam promovent, juventuti Sa-

era instituta poscenti, inculcant vebementius, ita in illa gloriam, in illa utilitatem Sacrae Reipublicae constituunt, quod ille, istaeque scientiae, quae in rerum apparentiis, veritatibusque similitudine versantur, pugnae ingenium efficiant, quo certissima, obscura licet fidei dogmata, contra verbosorem, tumultuariamque semper haeresim tutetur Sacer. Cleri, Religiosorumque clarissimus exercitus, etsi ad hanc pugnam rariùs descenditur: quanto convenit ut Tu Princeps Celsissime, hoc munus suscipias, quo Poloniam juventutem, Tuo, Mathesi dato patrocinio, Tuam in hoc studium benevolentiam, ducas pertrahasque, ac eadem scientiarum monumenta tractantes, benevolò complectaris animo. Atque ut quemadmodum in Sacris Familiis pugnatium ingeniorum, ingens in Polonia censetur exercitus, quamvis rariùs in Aciem cum haeresi veniatur: sic intra domos Nobilium, quamvis in tranquillo paceque vivamus, sint quàm frequentissimi, qui bellis idonei censeantur, qui pro Patria non modo sanguinem sed & industriam & peritiam rerum ponant militarium. Et ego quidem de Te optime sperare possum Princeps Celsissime: credo votis meis annues, credo Te Duce, Te auspice, Te patrono, hanc scientiam altissimos gradus confecturam in Polonia. Solus Tu Princeps mereris, ut in his oris, aut nunquam celebratam aut à centum annis intermissam Mathesim, Artesque militares, Tuo favore prosequaris, qui à primis Aboriginibus Tuis, qui in Tua Familia bellatores clarissimos semper censuisti, qui Majorum Tuorum belicam virtutem cum sanguine, usque nostris intulisti saeculis. Nam si adibo primum illum fontem Tui, primamque lucem Domus Celsissimae, Gediminum, Magni Ducatus Lithvaniae Principem, ex cujus filio Lubarto vos demum Lubartovicii Principes, quibus ipse Martis virtutibus, qua belli fortunam armatus fuerat? Ille, ille solus formido Mariani Militis, ille Cruciferorum Domitor, tandem Vladimirim Ducem Vlodimiriae vicem, Principem Luceoriensem profligavit, Stanislaum Monarcham Kioviae, acerrimo superavit praelio, Leoburgicas subiecit terras, Severiam suo imperio subdidit, Tartaros ultra ostia Tanais pepulit, Vielonensem arcem eriperet postremo, nisi novum scientiae militaris inventum, fistula pyria, magnis Ducis conatibus obstuisset. Vide igitur Princeps Celsissime, quo Tuae familiae primum caput, promovit Scientia Artium mi-

litarium. Vide quàm amplas terras hereditati Tui Nominis subjecit: imo in Regnum Polonie tunc quoq; Gedymini protenderetur virtus, nisi hic mallet amicitiam cum Regibus Polonie colere, quàm armorum inferre strepitum, ubi Casimiro Loëlici filio, suam filiam in sponsam dederat, unionis Regni, cum Magno Ducatu Lithvanie, que sub Jagellone facta, prodromam ac prænuntiam. Jam hujus Parentis Optimi optima propago Lubartus Gedyminowicz, qua queso Artium Militarium peritia armatus fuerat: qui cum Rege Polonie Casimiro, armis contendit, ereptas sibi Ruffiæ terras, ferro vindicavit, Haliciensem terram lustravit victoriis, Sendomiriensem Palatinatum Heëlor immortalis inuifit. Jam in Theodoro sive Fiedor Lubart, tamus erat consiliis, tam aptus bellis animus, ut à Jagellone Poloniarum Rege, ex fratre suo Nepote Ducatu Severie devinciri meruerit Fuiſtis hactenus Lubartovicii at in Andrea Alexadrowicz Sanguszko, qui de suis bonis ut Patrie succurreret legit militem, jam Sangulzcii, utroq; nomine semper bello clarissimi. Non enim esset Romanus Sanguszko, nisi suis bis mille, octo Moschorum stravisset millia, Serebrinum archistrategum Moschovie vulnere confecisset, Amuratem Tartarum, morti dedisset, Moschorum novem millia fudisset, Mennuszkam, Sczerbatum, & Boratynscium eorum capita, morti addidisset, Munimentum Uta una nocte occupasset, duos belli duces, 300 Nobiles, 800 milites Moscovie in manubias eduxisset. Huic Coronæ adice gemmas Andream Ducem Koszyrensem, Tartarorum domitorem Simeonem Samuelemq; Palatinum Vitebscensem, Comitem individuum Chodkievicii Magni Ducis exercituum, propugnatorem Vitepsct acerrimum. Theodoros, Michaelis, Basilios, Demetrios, Alexandros, Jaroslaos, Leones, Gregorios, Adamos seu Duces Koszyrenses, Niesuchoizenses, Lokaczovienſes, seu Palatinos ac Castellanos. Hi sunt igitur Princeps Aborigines Tui, quorum virtus militaris, peritia in bello, sapientia in armis, totis seculis floret florebitq;, ut ego certus securusq; existam, de Tua in artes militares, quas Tibi dedico benevolentia, qui usdem ut faveas, quasi hereditatem accepisti, à majoribus. Talem porro optimum scientiarum fautorem existimamus universi, qui ultra nomen huic ipsi addictum discipline, Sanguinis Majestatem, majorum gloriam ac auctoritatem adfert.

Quanta verò fame Tuae accessio à Vladislao Proavo Tuo, militia legi-
onumq; Praefecto? quanta ab ejus filio Hieronimo, qui cum necdum 27.
annos vitae numeraret, quater consuluit Patriae, legatus ad Comitata Regni,
qui de Sapiezanka, filia, Palatini Vitepscensis & Ducis exercituum, do-
dit Annam Radzivilio Cancellario Magni Ducatus Litvaniae, Christinam
Sapiehae Palatino Brestensi consortes, Scipioni Magni Ducatus Litvaniae
Casimirum Praefectum Bohnicensem, ac demum Tibi clarissimum ingenio,
praeclearum consilio, providentia singulari, felicitate praecipuum Paulū,
Franciscum Genitorem Tuum optimum Marechalcum Magni Ducatus
Litvaniae: atq; Tu una de Lubomiria Principe Zastaviensi natus, Paternae
Maternaeq; familiae, clarissimas dotes, virtutem, fortunam complexus es.
Eas equidem de Tuo Parente optimo extuleras in mundam dotes, ut has
ditiones, quae à Ducibus Ostrogienibus ad unum ordinate sunt, quas à
Celsissima Matre, hereditate accepisti mereri poteras. Jam de Genitore
Tuo Augustissimo Princeps Magni Ducatus Litvaniae, de Matre Dux in
Ostrog, restat, ut ob affinitatem sanguinis, aut Livoniae aut Curlandiae ca-
put adoreris. Cum enim à Gotefrido Ketlero, ortum ducatis Lubarto-
vicii, necesse ut Ducatum Curlandiae, quem à Sigismundo Augusto, in praem-
mium resignatae Regi Livoniae ille acceperat, tanquam proprietatis jure Prin-
ceps possideas. Uherrima enim Tua gloria est, nec Regni finibus compre-
hensa, & quemadmodum fortuna Tua extra limites Poloniae paulò progre-
ditur; sic liberalius extenditur Majestas Prosapiae, qui dum cum Regibus Po-
loniae, Sobiesciis, Korybuthis, Jagellonibus nexum habeas, necesse est,
ut Tnâ gloriâ thronos Caesarum, Regum Galliae, Hispaniae, Angliae, adimple-
as. Inde est quod Regum virtutes complectaris. Tanta enim Tibi animi
celsitudo, ut nullis frangaris adversis, omnem fortunam vincas, tanta
lenitas, quanta solis Regibus propria, qui cum ad multos regendos nati,
in multis multa castiganda inveniunt: ut ideo mollioribus praecipis sint
imbuti, ne nimio rigore praediti, Patriam, suis civibus evacuent. Quae
autem Te Princeps dies viderat, quo non serenum in fronte relegerei? ut
Te conspexisse satis fuerit, si quem tristitiae nubes obvolvisset. Huic Re-
giae virtuti addidisti profusam Tuam liberalitatem: diem perdidisse Te e-

xistimas, si quem beneficio non affeceris. Tuis enim graviori ditati, Tua
fortunâ cumulati, si in unum convenissent, totum confecerunt exercitum.
Ad tutandam Poloniam à Turcis, Tartaris, Cosacis, aliis militem, à nemine
victus, nemini vincendus; sola est liberalitas, quæ Te non Tibi sed aliis,
sed alienis commodis progenitum efficiat. Ita nempe victor Tui existiisti,
ut nunquam fueris Tue fortunæ mancipium. Hac ergo Majestate No-
minis, hac fortunarum luce hoc virtutum splendore cum undequaq; efful-
geas, non dubitem, quin clarissimus scientiarum militarium tutor fautorq;
esse velis: quod beneficium cum in præsens accipio, in perenne gloriæ Tue
trophæum, me Tibi offero.

Tue Celsitudini devotissimus
I. B. E. B.





ARCHITECTURA MILITARIS.

*Si quis hac in parte proficere co-
suetur, Elementa Geometriae, Tri-
gonometriae opus est ut addiscat.
Interea quae calculo Trigonometrico
efficiuntur, etiam ope scale, atq; trans-
portatorii elaborari possunt. Habebit
autem Architectura binas partes. Pri-
ma pars regularia munimenta prose-
quetur, altera irregularia.*

PARS PRIMA.

De Munimentis Regularibus.

Hac parte agemus *imo* de De-
finitionibus. *2do* Theoremata ex-
pediemus. *3tio* Opera munimenti
essentialia seu interna & intrinseca.
4to Opera externa explicabi-
mus.

CAPUT PRIMUM.

Proponuntur Definitiones.

Definitio.

§ 1. *Architectura Militaris*, est sci-
entia muniendi loca, ita, ut pau-
ci, adversus multos, potiori condi-
tione se possint defendere. Archi-
tectura hæc duplex est, *Vetus &
recens*. Vetus constat simplici mu-
ro & fossâ, cui adjectæ demum

turres rotundæ, vel quadratæ.
Hæc impugnabatur malleis vel
ariete: qui erat lignum, capite ari-
etis ferreo, armatum, quod adi-
gebatur humeris in murum. Cõ-
tra hos assultus fiebant in muris
resultus, sive extantia quædam lo-
ca, ex quibus oleum fervens, lapi-
des in oppugnantes projicieban-
tur; sed ista ratio muniendi, ad
hæc tempora valuit, donec ratio
conficiendi pulveris pyrii & tor-
mentorum reperta. *Architectura* re-
cens est, quæ par est in resisten-
do etiam tormentis; de qua in
præfens, quæstio.

COROLLARIUM.

§ 2. Quare forma muniendi op-
pugnandi modo conformari de-
bet; qui si mutetur etiam hæc mu-
tari debet. Unde illa loca rectè
munita esse dicimus, si contra
præsentem oppugnandi modum,
multum valeant.

COROLLARIUM

§ 3. Cum per § 1. in loco muni-
to pauci adversus multos, potio-
ri conditione se defendant, re-

quiritur *imo*, ut defendentes non sint expositi aggressoribus, secus hi illis. *2do* Omnes munimenti partes debeant esse ita firmæ, ut maximis tormentis resistere possint. *3tio* Omnes munimenti partes ita disponantur, ut una alteram possit defendere. Hinc etiam omnis planities circumjecta munitioni, pateat defendentibus.

COROLLARIUM.

§ 4. Circumcirca proinde colles omnes tollantur, adeoque loca in vallibus sita, uti Leopolis, inepta ad muniendum.

DEFINITIO.

Figura una in qua sectio munimenti Orthographica proponitur. Fi: 1. Ta: 1. Vallum ABDHIL, est moles terrea circa locum aliquem aggesta.

COROLLARIUM.

§ 5. Hoc in vallo tormenta tormentis hostium opponi debent. Cum verò hæc retrocedant ad 15 vel 18. pedes, Vallum sit 15. vel 18. pedibus latum. Ex muro vallum hoc construi ob sumptus nequit, fit ergo ex terra.

COROLLARIUM Fig: 1. Tab: 1.

§ 6. Quia vallum fit ex terra aggesta ideo fossa MOPR. eidem adjaceat; præsertim cum hæc, aditum reddat hosti difficilem. Qua-

re ea sit profunditas & latitudo fossæ, quam requiret terra, ex ea in vallum egerenda. Vallum cum à tormentis hostium protegat obfessos, pars valli exterior EDH IL, sit altior, à planitie AX, quàm pars valli interior ABDF.

COROLLARIUM Fig: 1. Tab: 1.

Quia terra aggeri non potest ad perpendicularum, ubique debet esse acclivitas: scilicet AB & GH & IL & MO & RP, & TW.

SCHOLION.

§ 7. Inde liquet vallum servire, imo ad impediendos hostes, ne intrent locum munitum. *2do* ad protegendam Urbem, res victuales, stationes militum, contra tormenta. *3tio* ad deducenda tormenta in propugnacula, & *4to* ne milites præsiarii deserant locum munitum.

DEFINITIO Fig: 1. Tab: 1.

§ 8. Lorica Gallicè *Parapet*, est pars valli exterior DHIL adversus tormenta milites in vallo constitutos protegens. Porro vallum Gal: *rempart*.

COROLLARIUM.

§ 9. Quia tormenta 20. v. 24. pedes terræ non pervadunt juxta *Pyrocechnicam Militarem*, crassities lorice ab his non deficiat: & cum

statu-

statura viri ordinaria sit 6. vel 7. pedum, altitudo Loricæ GH, ab his pariter non deficiat, quare in sclopetariorum commodum suppedaneum EDG ponatur: cujus altitudo ED sit $1\frac{1}{2}$ pedis latitudo DG 3. Si Lorica fuerit alta 7. pedes, duplex suppedaneum apponitur, ut parvæ & magnæ staturæ hominibus consulatur.

DEFINITIO fig: 1. Tab: 1.

§ 10. Statio Vallaris, (Espace de rempart) seu ambulacrum valli EB, est pars valli interior, in qua & tormenta, & defensores collocantur, latitudo ejus BE (§ 5.) est 24, ad summum 30. pedum.

DEFINITIO fig: 1. Tab: 1.

§ 11. Margo Fossæ LM & RS. (La berme, Lisiere,) est area 6. pedes circiter lata, ut firmitatem valli subsidentis conservet, atq; terram tormentorum ictibus excussam excipiat; rectè igitur vepribus & dumetis cingitur & conseritur.

DEFINITIO fig: 2. Tab: 1.

§ 12. Propugnaculum Gallice Bastion, est pars valli primarii E, I, GH, ultra reliquum EC vallum exstans, in quo GI & GH scilicet lineæ angulum propugnaculi concludentes Facies; IE & HR

Ale; CE inter alas intercepta, chorda & cortina vocatur.

SCHOLIUM.

§ 13. Facies, ale, & chordæ totum munimenti ambitum absolvent.

DEFINITIO fig: 2. Tab: 1.

Latus exterius OG, est recta à vertice ad verticem propugnaculi ducta. Latus interius FB, est chorda CE producta rectis AO, AG, occurens: Colli dimidium [demigorge] est recta EF vel CB, seu est semidifferentia chordæ CE à latere interno BF. Radius minor AF cui polygonum munimenti interius adscribitur. Radius major AG, cui polygonum exterius adscribitur: sive est semidiameter polygoni exterioris.

Linea capitalis FG est differentia inter radium majorem & minorem, in vertice propugnaculi terminata.

Linea defensionis major seu figens GC, est recta à vertice propugnaculi, ad concursum alæ cum chorda ducta, Gal: la ligne de defense, razante ou flanquante.

Linea defensionis minor seu stringens, est facies usq; ad chordam continuata: dicitur gallicè la ligne de defense fichante. Ala secundaria

CX est portio chordæ, inter lineã figentem & stringentem, intercepta: dicitur gallicè *seconde flaque*

Angulus poligoni BFQ, est quem faciunt latera poligoni BF & FQ. *Angulus propugnaculi IGH*, est quem facies efficiunt. *Angulus humeri EIG*, est quem ala IE, & facies IG efficiunt.

Angulus diminutus OGX, est quem latus exterius OG, & facies IG efficit. Est igitur hic, differentia inter dimidium anguli poligoni OGA & propugnaculi IGA & propugnaculi IGA. *Angulus defendens exterior GUO* est quem concursus stringentium linearum efficit.

Angulus defendens interior, est quem figens & chorda efficit, id est angulus GXE. *Angulus centri OAG*, quem duo radii ex angulis poligoni ducti efficiunt.

Auricula est pars Alæ DE (figura 6ta tabul: 1.) quæ interiorẽ alam refractam tegit; hæc ne minuat alæ longitudinem exigua sit: id est 3tiæ alæ parti EA, ad summum æqualis. Cum ala sit maximè defensiva, omnem varietatẽ in muniendi formis inducit. Si non fuerit rotunda, humerus hæc pars dicitur.

Forum generale militum, est fo-

rum in quo congregantur milites, ut mandata accipiant. Ad hoc anguli principalium platearum conveniunt. *Forum militare particulare*, est locus, cuilibet propugnaculo, vel cortinæ vicinus, in quem conveniunt milites ex foro generali, ut vigiles levent à custodia, vel succurrant certantibus, in obsidione prædianis.

DEFINITIO fig: 15. Tab: 1. X

Via circularis [chemin de ronde] est via, quæ est intra murum valli, & ipsam Loricam, (62) non latior, quàm unâ perticâ, crassa

1. ¹ pedis. vel 2, ei lorica

Fossa subcingens [fosse braye] est spatium EF, itidem latum tres quatuorve perticas, in quo tormẽta locata retrocedant. Adeoq; hæc fossa, habet lorica, quâ tecti milites, liberè commeent. Sæpe est horizontali lineâ demissior, ad hoc facta, ut impediatur hosti, fossæ trajectio.

SCHOLION.

In hac pulcherrimè locatur septum ex arboribus vivis, ut in hortorum plateis.

DEFINITIO fig: 7. Tab: 1.

Anterides, Gall: *Esperons* vel *Contreforts*, sunt muri, murum valli sustinentes. Solent etiam arcibus

bûs v. fornicibûs copulari. Valent anterides, imo ad sustinendâ fossam circularem. 2do ad fortificandum murum valli, & ipsum vallum.

Fascia, Gall: *Cordon*, est lapis rotundus S. murum valli coronans circumcirca; supra quem ulterius eminet lorica. Si hic lapis S. non sit rotundus, vocatur *Plinth*

Pes muri Gall: *Banquette*; est A. resultus muri, à muro valli, ad 4tuor pedes vel plures.

Contrauniculus Gal: *Contremine*, est X. fornix cavus, latus tres, altus 6. pedes, habens multa foramina sursum, in quæ ruina muri decidens auferri possit; quæ alias ascensum hosti facilem exhiberet. 2do ad impediendos cuniculos, vel auferendum pulverem hostis in eis positum; propter quod sit etiam fornix O. *Indusium* seu *indumentum*, gallicè *Chemise*, est murus O S. cooperiens vallum.

Putei sunt foramina perpendicularia ad horizontem, alia profundiora, alia minùs profunda *Casquanes* dicta Gallis, in ipsa lorica propè murum facta, ad effectum cuniculi impediendum.

Pons arreclarius Gallicè *pont levé*, qui elevari potest.

DEFINITIO Fig: 8. Tab: 1.

Cataracta Gal: *Herse* vel *Cataracte*, est craticula lignea vel ferrea, quæ effectum tormenti infinitii prohibet.

DEFINITIO Fig: 9. Tab: II.

Organum sunt ligna quadrata, crassa dimidio pede, ope axis in peritrochio demittenda, ut miles irrumpens in portam prohibeatur: gallicè *Orgues*.

Peribolus est lorica in vallo erecta adversus Civitatem, in eum finem extructa, ut protegat à rebellibus civibus. Gallicè, *Garde-fou*. *Vacerræ* sunt lignorum ordines continui vel in imo fossæ, vel ad radicem valli perpendiculariter erecti, aut horizontaliter in ipso vallo prostantes, Gal: *Palisade*

Claustrum sunt ligna non altiora, quàm 4. ad 5. pedes: distantia à se, 10. pedibus, lignis transversis ligata ad impediendam violentam irruptionem. Gall: *Barrières*. Inter parietes hujus claustrum, dantur *Cruces* lignæ horizontaliter mobiles super palo, quæ liberum passum concedant pediti, ad summum equiti. Crux hæc & rota vocatur Gall: *Moulinet*. *Fornices* facti in alis retractis, vel fossa Gal: *Casemates*, sunt qui valent ad retrocessum, tormenti, & ut se in-

cendarius retrahat, à ruina muri delabentis.

Pseudothyrum seu porta falsa gal: Poterne, est porta per vallum excavata, prope auriculam, vel in ipsa Cortina, in gratiam secreti descensus ad fossam visitandam.

CAPUT 2dum.

Proponuntur theoremata sive Canones Architecturæ militaris.

THEOREMA Fig: 3. Tab: 1.

§ 14. *Si sclopetata vel tormenta dirigenda sunt ad G, partem, non plura tormenta vel sclopetarii, possunt poni in linea obliqua B D, vel A E, quam in perpendiculari A C.*

Demonstrat: Dividatur A E. in 4. partes æquales ducanturq; per puncta 1. 2. 3. 4. parallellæ, ipsi A G harum à se distantia (ut pote perpendicularia) ubiq; eadem erunt; tum quoniam globi emittendi, aut veriùs Sclopetarii & tormenta, requirunt eam distantiam ubiq; quam habent istæ parallellæ, clarum est non plures in his lineis A C. D G. collocari posse, Sclopetarios vel tormenta, quam in ipsa A C. si directio fiat versus G hostilem partem.

COROLLARIUM Fig: 2. Ta: 1.

§ 15. Quare AC ad quam linea defensionis est perpendicularis,

est mensura quantitatis defensionis. Et hinc concluditur, quot scilicet tormenta, & sclopetarii in facie I G. ala I E, collocari possint, ex quibus NC. & OE, spatium defendi debeat.

THEOREMA.

Defensio valli fieri debet ex Sclopetis.

16. *Demonstr.* Quia primo hæc sufficit. 2do. facilior est. 3tio. minus sumptuosa. 4to quia talis distantia sclopetis applicata & accommodata, commoda est; ut grando Pyrotechnica in hostem adhiberi possit.

COROLLARIUM.

17. Cum jactus sclopeti horizontalis, ultra 720 pedes Rhenanos, seu 60. perticas Rhenanas, non extenditur, per experientiam linea defensionis 60. perticas Rhenanas non excedat. Quidquid est, quod plures authores, plures quoq; perticas admittant; nam: tantæ longitudinis lineam defensionis esse, exigit ictus sclopeti, ut sit validus.

THEOREMA.

18. *Munimentum neq; ex simplicibus angulis (ut figura 4.) neq; ex propugnaculis, alis destitutis, (fig: 5.) componi potest.*

Demonstr. Quia in primo casu, si ho-

si hostis sit positus, in angulo C ex nullo loco BC vel EC: atq; in 2do casu, si positus sit in G vel H. ex nullo HK. vel GL. videri poterit. Ibi enim securus latebit, maximè quòd anguli ex terra sint manci vel ope tormentorum hostilium tales reddantur: & in angulum H vel G. nemo prodeat, obsistente crassitie lorice.

COROLLARIUM fig: 2. Tab: 1.

19. Propugnacula itaq; EIGH. R' faciebus & alis constare debent. Sic enim fit, ut nullum sit punctum in facie GI, ala IE, cortina CD. quod ex propugnaculo OTC. non videatur: vel certè non videatur, ex ala secundaria CX. ex quibus alis pars IE. defendi poterit.

THEOREMA fig: 2. Tab: 1.

20. Facies GI. a 24. perticis Rhenanis nec deficere nec excedere 30. debet.

Demonstr: Propugnaculum semper ab hoste invaditur; juxta dicenda in Polemica: itaq; primò, si facies sint breviores, facilis post subversionem propugnaculi, aditus hosti ad Urbem datur, Item cuniculi majorem stragem & certiozem effectum fortiuntur, nec ab obsessis facile detegun-

tur ut docet experientia.

2do. Si facies longiores fuerint, plura tormenta capient, quæ cum tormentis hostium opponantur, validior repressio erit; accedit quod opera externa, de quibus infra, ex faciebus copiosius defendentur ergo.

3tio. Quoniam pro utraq; parte prima & 2da non desunt rationes; mediocris facierum longitudo, à nobis assignata, præferenda cæteris, quare facies à 24. perticis Rhenanis nec deficiat nec excedat 30.

THEOREMA.

21. Alæ longiores, brevioribus præferuntur, si sub eodem angulo lineæ defensionis insistant.

Demonstr: Quia tali in casu, plura tormenta in ala longiore, collocari possunt: cum verò alæ defendant facies, ad quas aditum & conatum ultimum ponit hostis, ut ex Polemica patebit, potètius hostis à facie propugnaculi arcebitur, si alæ longiores fuerint.

THEOREMA fig: 2. Tab: 1.

22. Ala AE insitat defensionis lineæ AH ad angulum rectum.

Demonstr: Quia tali in situ, ala maximè longa habebitur (§ 14.)

Sed

Sed longior ala præstat breviori. (§ 21.) Igitur præfatus situs alæ ad angulū, rectū tenēdus. Nec obstat, quòd in antiquis munimentis ala IE, ad chordam CE, fuerit perpendicularis, scilicèt ut hostium oculis subduceretur, id enim, aliâ ratione obtinebitur, de quo infra.

THEOREMA fig: 6. Tab: 1.

23. Pars alæ inferior FD. versus capitalem XB. duarum vel trium perticarum intervallo retrahi debet.

Demonstr: Ala DF. vel AE. cum Chorda GA, facit angulum obtusum, nimis igitur est hosti exposita. Consequenter ab eo facile pars maximè defensiva subverti posset. Igitur retrahatur ita, ut non nisi tunc videatur ab hoste, cùm hostis fuerit, juxta faciem GH. Jam verò.

COROLLARIUM fig: 6. Ta: 1.

Recta DC. juxta quam fit retractio, ex angulo I. propugnaculi oppositi, ducatur; necesse enim est, ut tormenta non citius videantur ab hoste, quàm hic, ad faciem propugnaculi, sit constitutus. Porro recta AB. producat juxta lineam defensionis HA.

THEOREMA fig: 6. Tab: 1.

24. Alæ refractæ geminentur, & fossa à se separentur.

Demonstr: Sic enim in primo casu, ala exterior erit inferior, magisq; ad lineam fossæ horizontalem accedet, consequenter magis hostem ad faciem propugnaculi GH. accedentem, ex DF. tormenta ferient. Fossa autem ideo fiat, ne gránatæ hostiles noceant. ne terra delapsa vi tormentorum ex superiore ala, inutilem reddat inferiorem alam. Adde fumum non ob stare constitutis in ala superiore, utpote qui mox evanescit.

THEOREMA.

25. Angulus propugnaculi non debet esse minor 60. melius, si major fuerit.

Demonstr: Angulus minor 60. reddit angustum, ac prope incapax tormentorum, propugnaculum. 2do. facile hostium vi deiicitur. 3tio. Rescisionibus locum non relinquit. 4to. Aut alam breviorē, aut lineam defensionis justo longiorem reddit; quod ex delineatione talis propugnaculi potest patere, & inde triangulum æquicrurum & scalenum vix muniri potest. Quare vel sit ad mi-

nimum

nimum 60. graduum vel plurium
 SCHOLIUM.

Disputatur an excedere vel deficere à recto debeat angulus propugnaculi, & sunt rationes pro utraq; parte, non adeo urgentes.

THEOREMA fig: 2. Tab: 1.

26. Lineæ semicollis EF & FR. majores minoribus præstant.

Demonstr: Quia propugnacula reddunt capaciora tormentorum 2do quia rescissionibus dant locum, ac quia duplicatæ alæ & retractæ (§ 24.) id requirunt.

PROBLEMA fig: 6. Tab: 1.

27. Determinare magnitudinem, minus semicollis AB.

Resol: Quantitati retractionis AF, adde primo latitudinem fossæ OK. 2do (figura ima) Adde duplam latitudinem ambulacri, ABD seu AF. Item duplam latitudinem lorice DHIL. seu FL; prodibit longitudo semicollis AB [fig: 6ta) Hoc enim exigit duplicata ala, & ibidem duplex ordo tormentorum collocand: Relinquitur quoq; spatium in medio propugnaculi inter alas per quod devehantur tormenta, ad faciem EX.

THEOREMA fig: 1. Tab: 1.

28. Vallum ABDHIL, minus

altum, melius est altiore vallo.

Demonstr: Quia alias fossam, viam coopertam, tegetet, adeoq; hostis extra ictus tormentorum securus, hic degeret, ex eo; quòd inclinari sic tormenta non possent.

COROLLARIUM.

Quare à horizontali AX, 16. vel 14. pedes emineat: undè si subtrahas altitudinem Lorice EDHIL, restat alitudo ambulacri EF. Et si hac ratione ædificia, tormentis hostium exponantur, id inevitabile est; nam hæc bombis in cinerem, hostis redigere potest. Etsi autem altius vallum, magis ab ascensu hostem prohibeat, tamen vallum, nunquam hostis conscendet, nisi prius cuniculo illud everterit.

COROLLARIUM.

29. Cum hostis, extra Urbem, positus, ex munimento petend: sit, opera quæ centro munimenti propiora sunt, sint quoq; altiora: & inde vallum, viâ coopertâ, ac ejus lorice, altius est.

THEOREMA.

30. Fossa latior, & minus profunda, præstat fossæ, quæ magis profunda & minus lata est.

Demonstr: Quia primo talis fossa,

B

diffi-

difficilior est hosti, ad traiciendum. *2do.* Difficilius Vineæ, per eam construitur. *3tio.* Quia in hac Hypothesi, ictus in hostem dati, sunt horizontaliores, adeoq̄ certiores.

COROLLARIUM.

31. Cum per fossam hostis muros conscendat, fossa integra alæ pateat, quare *primò* alæ & fossa, ejusdem sit latitudinis, *2do.* Sit hæc faciei parallela, si alæ sit, ad lineam defensionis, perpendicularis: Si verò alæ non sit perpendicularis, ad lineam defensionis, sit latior fossa prope humerum propugnaculi, juxta vero angulum, non item: ad angulum propugnaculi fossa in semicirculum abscinditur, propter ejusdem firmitatem & ut hostis melius pateat, si in illa abscondatur.

COROLLARIUM FI: I. TA: I.

32. Cum fossa quo ad profunditatem excedere duas perticas, & deficere ab una non debeat; *Latitudo* fossæ patebit, si per ejus profunditatem, grossitiem valli divideris: quoniam longitudo valli & fossæ pro eodem sumitur ut si per profunditatem NO divideris planum ABDHIL. *Acclivitas* verò fossæ terreæ determi-

natur si MN sit æqualis NO: vel si muro muniatur, NM, sit $\frac{1}{2}$ NO.
COROLLARIUM.

33. Cum Architecti disputent, de prærogativis fossæ siccæ, & aquâ plenæ, Architecti conditioni loci, se se accomodent. Maximè quod fossa sicca præstet aquâ plenæ, ex his rationibus, *1mo* quod eruptionibus quæ sunt maximi momenti, det locum. *2do* Quod repulso militi prædiario, qui erupit in hostem, certissimum tutamen præbeat. *3tio* quia facilius opera externa (ad quæ hoc in casu daretur commeatus) defendi possunt.

CAPUT 3tium.

De operibus internis atq̄ de munitione regularis Figuræ.

PROBLEMA.

34. Explicare differentiam *inter munitionem Belgicam seu Hollandicam, Gallicam & Italicam.*

Resolvitur. *Hollandi*, hæc observant. *1mo* ut angulus propugnaculi sit acutus non tamen minor 60. gradibus, rarò rectus, nunquã obtusus.

2do. Ut Cortina ad faciem sit

ut

ut 3. ad 2. quare cortinæ dant virgas 36. seu perticas 72. & faciei virgas 24. seu perticas 48.

310. Si Linea poligoni exterior habet 80. perticas, interior 60. hæc *Fournier*. Juxta Wolfium ala ad faciẽm fit ut 1. ad 2, ad chordam ut 1. ad 3. angulus propugnaculi ad angulum poligoni ut 2. ad 3. vel ut 1. auctum 20. vel 15. gradibus ad 2.

35. Galli à Francisco I. ad Ludovicum XIII, semper construebant angulum propugnaculi rectum, vel obtusum, in munimentis plurium, quàm 5. laterum: non se defendebant recta, sed ex latere. Nunquam ponebant lineam defensionis majorem, quàm 120. perticarum. Postquam verò, exercitus Gallicus, enituit viris Mathesi & peregrinationibus claris, factum est, ut nunc in Gallicis munimentis, non admittatur angulus propugnaculi major, rectò, in figuris pentagonum excedentibus.

2do Galli in quantum possunt intantum curant, ut copiosi ignis, sint capacia propugnacula, & cortinæ.

310 Dant alis & femicollo 21. usq; ad 30. passus geometricos.

Lineam defensionis maximam faciunt 200. passuum Geometricorum, ex eo, quòd in hac distantia plures sclopeto interfecti sint.

36. Itali angulos rectos & obtusos admittunt imò & acutos, majores 60 gradibus; alam secundariam faciunt $\frac{1}{3}$ vel $\frac{1}{2}$ totiq; cortinæ

SCHOLION.

37. *Freystagius* formam Belgicam muniendi ita determinat: ut ala in quadrato sit 6. in pentagono 7. in Hexagono 8. in Heptagono 9. in Enneagono 10. in decagono 11. in reliquis figuris 12. perticarum: unde facies juxta illum 24. perticarum, chorda 36.

SCHOLION.

Quia in Belgica forma ala perpendicularis est ad cortinam, ideo est imperfecta.

DEFINITIO.

38. *Ichnographia* munimenti est delineatio, ambitum munimenti & latitudinem singularum partium exhibens.

DEFINITIO.

39. *Orthographia* munimenti est delineatio geometrica, sectionis verticalis munimenti, ac singularum partium.

SCHOLION.

Quia formæ munimenti sunt va-

ria, ideo etiam & orthographia earum ac scenographia sunt diversa.

DEFINITIO fig: 10 tab: III.

40. Munimentum Comitum de Pagan, habet in majoribus munimentis latus externum AB 100 perticarum, Faciem BF 30. perticarum. In Minoribus illud 80. Hanc 25. In mediocribus illud 90, Hanc 27. & $\frac{1}{2}$ & perpendicularum CD 15. perticarum: alas vero FH & EG ad lineas defensionum AH & BG perpendiculares facit.

PROBLEMA.

41. Supputare, angulos & lineas in munimento Paganiano.

Resolvitur. In Triangulo ad C rectangulo CBD, ex notis per § 40. 1mo CD 15. perticarum, C B utpote dimidio latere externo, & angulo ad C recto, invenietur angulus CBD imminutus per Trigonometriam, qui è dimidio angulo CBZ subductus, relinquit dimidium angulum EBZ. Hinc.

2do In eodem triangulo CBD inveniatur latus BD, ex quo subtrahatur facies BF, nota per § 40. relinquetur DF

3tio. Rursus auferatur angulus imminutus CBD supra numero 1mo inventus ex 90. gradibus,

remanebit angulus CDB, qui duplicatus, erit angulo ADB æqualis, nam CDB, cum addito CD A æqualis ADB.

4to. Est triangulum DHG æquicrurum, propter DH æqualē DG. Ergo anguli ad basim sunt æquales; Inde est DGH æqualis DHG. cum autem in omni triangulo omnes anguli sunt æquales duobus rectis, idest 180. gradibus; quare ADB seu GDH ablatū ex 180. gradibus, dat G+H angulos, quorum dimidia G & H erunt æqualia. Vel certe cum AB & H G sunt parallelæ, erit angulus DGH, æqualis alterno GBA, seu imminuto. Rursus quoniam anguli deinceps sunt æquales duobus rectis, seu 180 gradibus; si G DH subtrahatur ex 180 gradibus, manebit angulus deinceps HDF

5to. Quoniam DHF est rectus & in omni triangulo, omnes anguli sunt æquales duobus rectis, si HDF, subtrahatur à 90. gradibus, manebit angulus DFH in Triangulo DFH: & hic angulus DFH, subtractus à 180 gradibus, dabit angulum suum deinceps BFH, scilicet Angulum humeri: anguli BDZ + DBZ subducti, ex 180. gradibus, relinquent

anguli-

angulum BZD in Triangulo DBZ

6to Jam si omnes anguli sunt noti, possunt esse & lineæ notæ, calculo Trigonometrico, quoniam per *Numerum secundum* notum est in Triangulo FDH, latus FD, & angulus FDH Trianguli DFH rectanguli ad H, inveniatur ala FH; si fiat ut sinus totus, ad sinum anguli FDH, ita FD, ad H F alam; & si fiat ut sinus anguli BZD ad sinum anguli BDZ, ita DB ad BZ capitalem.

7mo. Fiat item ut sinus anguli FDH, ad sinum anguli DFH, in triangulo DFH, ita ala FH Numero 6. inventa, ad HD. Et fiat ut sinus anguli BDZ ad sinum anguli DBZ in triangulo DBZ, ita capitalis BZ numero 6to inventa, ad DZ, ex qua si subtrahatur DH, relinquetur semicollum HZ

8vo. Fiat ut sinus anguli DHG, (qui est æqualis DGH) ad sinum GDH, seu sinum complementi

anguli D, ita DH ad HG *continuum*, sic ergo omnes fundamentales lineæ, quo ad suam longitudinem determinabuntur. Sed hæc omnia ope Canonis & per Logarithmos perficiantur.

9no. Si quis semidiametrum desiderat; quoniam notus est angulus centri in Poligono per *Geometriam*; ideo fiat ut sinus anguli centri ad sinum dimidii anguli Poligoni, idest sinum anguli BA; ita AB, ad BZ continuandam usq; ad centrum: hæc erit radius poligoni; pro quo tamen determinando sit sequens tabella quæ radium in munimento maximo, mediocri, minimo determinat: serviet etiam hæc tabella, ad explorandum utrum area sit capax munimenti construendi. In tabella hac primus numerus perticas, 2dus pedes notat. Pertica porro habet 12. pedes.

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
max	850. 1	100	115. 3	130. 8	146. 2	161. 9	177. 5	193. 2
medi	76. 4	90.	103. 9	117. 7	131. 7	145. 8	154. 8	173. 10
mini	86. 1	80	92. 1	104. 6	116. 11	129. 5	141. 4	155. 7

[Handwritten note in blue ink]

Scho-

SCHOLION fig: 10.

Qui Trigonometriâ non est excultus, aut Canone destitutus est trigonometrico latus AB juxta § 40. dividat in 100 vel 90. vel 80. partes, pro ratione munimenti, maximi, mediocris vel minimi. Hoc latus sic divisum, serviet scale loco: applicando singulas lineas circind ad latus AB divisum in suas partes, angulorum verò quantitatem determinabit transportatoriò.

PROBLEMA fig: 10. Tab: III.

§ 42. Ichnographiam munimenti Comitum de Pagan perspicere.

Resol. Paretur scala, quæ perticas verbi gratia, uti hic 100, designet, juxta regulam traditam scholio immediato, latus scilicet poligoni ut solet constructi, radiò ex tabula § 41. assumptò externum AB, dividatur bifariam in C; inde fiat perpendicularum CD, 15. perticarum juxta § 40.

2do. Ducantur lineæ defensionis BD & AD, ulterius producendæ per punctum D, in quib9

3tio. Juxta § 40. refecentur facies EA & BF atq; ex punctis F & E, demittantur perpendicularares ad lineas defensionis AH & BG erunt alæ HF & GE. Jam GH chorda.

4to. Alæ istæ dividantur bifariam, in I & K, per quæ, agantur lineis defensionum parallelæ ut in figura.

5to. Fiat HL æqualis 3 1/2 perticæ, in majoribus; in minoribus munimentis æqualis duabus perticis; erit hic refractio alarum, adeoq; spatium horizontale & vacuum.

6to Fiant 3 alæ inter se parallelæ æquales 3 1/2 perticæ: ex quibus 1 & 1/2 lorice, duæ vero ambulacro destinantur: potest etiam ala media excedere minimam longitudine 1 perticâ, vel 1/2 perticæ in majoribus munimentis: in minoribus etiam 1/4 ad excessum admittit; ala verò suprema suam loriceam jungat cum lorica propugnaculi.

7mo. Fossa lineis q p. parallelis, determinata, sit lata 8. perticarum.

8vo. Fiant colla p 6. parmula, 15. perticarum; & facies parmulae p 6. 25. perticarum; collum p 6. bifariam dividatur in 1, ductis parallelis tC, ut fiat parmula interior tCt. Fossa parmulae

mulæ faciebus paralella fit 6. perticarum.

9^{no} Vallum Ugw propugnaculi fit latum 7 & $\frac{1}{2}$ perticæ; ex quibus Loricæ 1. $\frac{1}{2}$, ambulacro 2 perticæ dentur; reliquum declivitati valli; fossæ hujus valli latitudo est 6. perticarum.

10^{mo}. Deniquè via cooperta designetur intervallo duarum, & lorica declivis 6. perticarum intervallo.

COROLLARIUM fig: II. TA: III.

43. Orthographia alarum hæc est: ala infima quo ad altitudinem, est 1. media 2. 3^{tia} 3. perticarum. Acclivitas interior est dimidiæ perticæ: Loricarum altitudo interior ordinaria, 6. pedum exterior 4 vel 5 pedum. Latitudo fossæ intra propugnacula ipsa 4. vel in majoribus munimentis 5. perticarum. Altitudo ambulacri in utroq; propugnaculo 1. & $\frac{1}{2}$ perticæ, Profunditas fossæ primariæ 1. & $\frac{1}{2}$ perticæ. Reliqua, ex principiis generalibus, cap: 2di, determinantur.

SCHOLION.

§ 44. Hoc munimentum præstanti-

us Belgico est, habet tamen vitia: imum quòd auricula plus æquo major: 2dum quòd alæ refractæ sint angustæ, adeoq; bombarum furori sunt expositæ. 3tio quòd vallum propugnaculi fit justo spatiosus. 4to. Quòd sit forma sumptuosior.

DEFINITIO fig: 12. Tab: IV.

§ 45. Methodus muniendi Blondeliana est quæ ab angulo polygони v.g. pentagoni 108 gr, subtrahit re-ctum & residui 18. parti tertiæ, uti hic 6. addit semper 15, ut prodeat *angulus diminutus* ABE uti hic 21 gr: habetq; latus externum 100. in majoribus, in minoribus 85. pertic: latus item externum AB dividit in 10 partes, æquales & 7 assignat lineis defensionum AF, BE: faciebus verò HB, AG dimidium ipsius DB.

PROBLEMA fig: 12. Tab: IV.

§ 46. Angulos & lineas in munimento Blondeliano supputare.

R. 1^{mo} Quoniam notus (§ 45.) angulus diminutus ABD & BAD ac latus AB, in triangulo ABD, inveniatur per Trig: 1^{mo} angulo ADB. 2^{do} latus BD, hincq; ejus dimidium BH facies, itemq; per Geom: EDF verticalis ADB, hujusq; deinceps FDH: item latus DH & DG.

2do

2do Rurfus in triangulo FDH ex datis HDF, DH ac recto F invenietur per Trig: FH Ala:

3tio. In triangulo EDF datur EDF per num: 1. adeoq; dabitur summa F†E, cujus dimidium, ut pote in æquicruro, erit angulus F: datur etiam latus FD per num: 2; invenietur adeo per Trig: latus EF

Reliquorum angulorum & linearum quantitas invenitur ut § 41.

SCHOLION.

§ 47. Verum enimverò ne chartam oneremus numeris, exemplificationem horum problematū, lectionibus reservamus.

PROBLEMA fig: 12. Tab IV.

§ 48. Munimentum secundum methodum Blondelli delineare.

R 1mo. Ex § 45. assumatur, latus externum, AB: atq; inveniat angulus diminutus ABE; quorum ope construatur triangulum æquicrurum ABD.

2do. Dividatur AB, in 10. partes, denturq; BE, AF partes 7. erunt AF, BE, lineæ defensionū, & EF chorda.

3tio. BD dividatur bifariam in H erit HB facies: & ex H dimitatur perpendicularum ad AO erit HF Ala.

4to. Sit HI 5. pert: & regulâ ad A & I applicatâ, ducatur IM, fiatq; retractio alarum ad I 2¹/₂, retractæ tres alæ sint latæ 3. pert: atq; lineis parallelis IF determinantur. Porro in alis retractis sit lorica 1¹/₂ ambulacrum 1¹/₂ perticæ Spatium verò residuum ONP. suggestu altiore repleatur; servata eadem latitudine lorice.

5to. Fossa faciebus paralella. latitudine dQ adæquet HF, sitq; in medio alia fossula adb lata 3. ¹/₂ perticar.

6to. Ex H & G fiat intervallo HG, intersectio in C

7mo. Sit HQ 3. & linea ad C & Q applicata ducatur CQ datura faciem Cd parmulae.

8vo. Sit QR & dg, 5 pert: latitudo fossæ circa parmulam e Cd.

9no. Sit exterius vallum bg latum 2. perti: bg producta cololum parmulae determinabit.

10mo. Porro lorice valli exterioris, utpote ex muro construendæ, dentur pedes 8. vel 10. lorice autē parmulae 1¹/₂ ambulacro 2¹/₂ per

11mo. Ad d sit facies retracta,

fit

in qua sit suggestus humilior, ad fossam valli exterioris defendendam 5. pertic, latitudo quoq; gm 5. pertic.

pert: vel 4. declivitas loricae sit 6. perticarum.

COROLLARIUM.

12mo Semicolla perspiciliorum m k sint $\frac{1}{2}$ semicollis parmulae ecd: fossa circa perspicilia, sit paulo minor 5. perticis.

§ 49. Quod si perpendicularum sit notum, & lineae defensionis quantitas, ac semidiameter major, Ichnographia sive protographia Blondeliana, instar Paganianae

§ 42. absolvi potest: in hunc finem sit sequens tabella.

13tio. Via cooperta sit lata 3. 2

In munitionibus majoribus.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semid major	70 $\frac{1}{2}$	85	100	115 $\frac{1}{4}$	130 $\frac{3}{4}$	146 $\frac{1}{4}$	161 $\frac{3}{4}$	177 $\frac{1}{2}$	193
Linea defens:	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Perpendiculū.	13. 4	19. 2	23. 2	26. 4	28. 8	32. 0	32. 5	33.	34. 2

In munitionibus minoribus.

	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semid: major	60	72 $\frac{1}{4}$	85	98	111	124 $\frac{1}{4}$	137 $\frac{1}{2}$	151	164. 4
Linea defens:	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Perpendiculum	11. 4	16. 3	19. 8	22. 4	24. 6	27. 2	27. 6	28. 1	29. 1

COROLLARIUM.

§ 50. In Orthographia servandi canones cap: 2di: sitq; alae infimae altitudo praeter lorica, 9 vel 12: mediae 18. vel 24, supremæ 27. vel

36. lorica sit pedum 6, in omni ala. Altitudo ambulacri in parmulis 12 vel 15 ped: lorica 6 vel 8 pedum.

SCHOLION.

§ 51. Methodus Blondeliana re-
cte respondet canonibus cap: 2.
sed sumptus & spatium magnum
exigit.

DEFINITIO.

§ 52. Methodus Vaubaniana est,
quæ facit latus externum in ma-
joribus 100. in mediocribus 90, in
minoribus 80 perticarum: facie-
bus dat $\frac{2}{7}$ lateris; perpendicularo in
quadrato $\frac{1}{8}$ in pentagono $\frac{1}{7}$ in re-
liquis polygonis $\frac{1}{6}$ ejusdem alas
habet retractas: chordæ præstru-
itur forcipula humilior; fossæ par-
mula.

PROBLEMA Fig: 13.

§ 53. Invenire omnes angulos & li-
neas in forma Vaubaniana.

R. Quærantur omnia ut in pa-
ganiana § 41.

PROBLEMA Fig: 13.

§ 54. Munimentū Vaubanianū delineare

R. 1^{mo}. Ex medio lateris AB,
fit demissum perpendicularum CD

$\frac{1}{8}$, $\frac{1}{7}$, $\frac{1}{6}$. § 52, ducanturq; BD, AD
ulterius protractæ.

2^{do}. Latus AB dividatur in 7.
partes, sitq; FB $\frac{2}{7}$ AB & AE.

3^{io}. Ex E demissum EG per-

pendiculum ad GB dabit alam EG

4^{to}. EG dividatur trifariam
(potest & quadrifariam) deturq;
auriculæ 3^{ia} [imo 4^{ta}] pars EG.

5^{to}. Retrahatur ala ad $2\frac{1}{2}$ per-
ticas in GK.

6^{to}. Ope trianguli æquilateri L
MK, super LK constituti deter-
minetur Ala concava.

7^{mo}. Fiat EO & FN 2. vel 3. per-
tic. ; ducaturq; NP parallela
ipsi FH.

8^{vo}. DN dividatur bifariam in
R; ducatur RT parallela FH &
DT parallela GH, ad formandā
fractam forcipulam, cujus latitu-
dinem, dabit latitudo lorice &
valli ex cap: 2. determinanda.

9^{no}. Jam forcipula simplex Q
OD, fit ductis lineis OD, OQ.

10^{mo}. Ex F, E intervallo FE fi-
at intersectio in a: intervallo alæ
LK fiat fossa faciebus parallela: tū
parmulæ facies ac, ab lineâ ad a
itemq; ad F & E appositâ desi-
gnentur: his faciebus fossa adja-
cens sit 6. perticarum.

11^{mo}. Producaturs facies ac in e
sitq; de $12\frac{1}{2}$ vel 15. & gf, s. ad sum-
mum 6. perticarum, ita obtine-
buntur perspicilia.

12mo. Sit ik, ib $7\frac{1}{2}$ totidemq̄

loricæ transversæ defensioni ser-
vientes, latæ 2. perticas.

SCHOLI O N.

§ 55. Pro Ichnographia & Ortho-
graphia partium determinanda servi-
et sequens tabella imo exprimens ra-
dium in munitionibus majoribus me-
diis & minoribus: Numerus 1. perti-
cus pedes indicat.

perticar: *hm* facies parmulae in per-
piciliis: huic adjacens fossa dua-
rum perticarum. Lorica declivis
& via cooperta ordinariam ha-
bet mensuram.

13tio. In n sunt plateæ militum,
in quas convenient. o & p sunt

Radius	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Major	70. 3	85. 0	100	152. 5	130. 8	140. 1	161. 9	177. 6	193. 1
Medius	63. 5	76. 6	90	103. 8	117. 4	131. 6	145. 8	159. 8	173. 9
Mino:	56. 2	68. 0	80.	92. 2	104. 0	117. 0	129. 0	141. 0	154. 0

Nomina partium	Latitudo	Altitudo
Acclivitas interior muri	1 ped:	12
Molis terræ	3	16 ped.
Ambulacrum	30r	18
Suppedaneum imum	1 2	12
alterum	3	1
Acclivitas loricæ interior	1	12
exterior	2	(inter 42
Lorica	18	(exteri 3
Acclivitas muri	4	
Exterior	3	

Pro Parmula.

Acclivitas interior	6 ped.	
Ambulacrum	25 $\frac{1}{2}$	13

C2

Sup-

Suppedaneum unum	1	1
Alterum	12	12
Acclivitas loricae	3	12
Lorica	1	12
Acclivitas exterior valli	15	12
	8	4 2 inter

Pro Fossa.

	valli	parmul	perspicilio.
Latitudo superior	114 ped	72	54
inferior	108	68	51. 1
Acclivitas	3	2	1 2
Profunditas	18	12	8

SCHOLION.

§ 56. Possunt etiam in hac forma Vaubaniana aliter latitudines & altitudines determinari. Scilicet altitudo valli 15. acclivitas si sit ex terra 15. vel 10' si ex muro 3' loricae 6' exterior 3' vel 4' ne tegat viam coopertam: suppedaneum unum latum est 4' vel 5' geminatum 2' ¹/₂ altum 1'. Ambulacri altitudo 1 ¹/₂ pert. crassities muri superior 5' inferior 5ta pars altitudinis: latitudo, fossae à 9. ad 11 perticas, inferior 7 ¹/₂. profunditas a 12' ad 22. si fossula in medio fossae sit, est lata 10, profunditas 6' latitudo viae coopertae 2 ¹/₂ pertic: altitudo loricae 6' ped. acclivitas a 7 ¹/₂ ad 15. perticas.

SCHOLION.

§ 57. Parmulae latitudo 5 vel 5 ¹/₂ perticarum: altitudo deficit ab altitudine valli 6. pedibus: latitudo fossae 5. vel 6. perticarum.

SCHOLION.

§ 58. Methodus Vaubaniana quàm vis praeclearior sit quàm Paganiana, habet tamen defectus imo. Quia perspicilia nimis longa, vix defendi possunt, 2do. quia facies hosti exponitur, 3tio quia propugnacula nimis magna facit.

DEFINITIO.

§ 59. Methodus Vaubaniana recentior quae propugnacula [Gallicis bastion détâche] praestruit minoribus, & chordam duplicatâ tegit parmula, atq; forcipula humiliore

PROBLEMA Fig: 14. tab: v.

§ 60. Munimentum 2dum methodum novam Vaubaniam delineare.

R. 1mo Delincentur propugnacula ut § 54. itemq; forcipula H CI & fossa a N, faciebus parallela, ex puncto D ducenda.

2do Productæ facies ubi determinaverint punctum O & N, ducatur EP, cui parallela fiat IL, amplitudinē forcipulæ effectura.

3tio Per P & G ducantur PK, GM parallelæ AD, EB, quibus.

4to Intervallo 3 vel 4 perticarum, ducatur TQ parallela, faciem RQ 5 vel 6, vel 7, pertica determinatura. Ala RS sit parallela EP, ducenda ex R.

5to Fiat EZ 5 perticarum: & ex E, D intervallo 22 perticarū intersectio in c & regulā ad c & Z applicatā ducatur facies c d & ex E humero, be facies interioris parmulae.

6to Reliqua fiant ut supra § 54.

SCHOLION.

§ 61 Est etiam modus muniendi Vaubanius alius, quo primū Brisacū munitum, quem modum collegit Sturmius, sunt & alii, quos longum esset referre. Reliquos studium & scholastica exercitatio commonstrabit.

PROBLEMA Fig: 2 tab: 1.

§ 62. Munimentum Belgicum sine trigonometrico calculo delineare.

Resol: 1mo. Latus internum Poligoni bf dividatur in 5. partes æquales: erit semicollum ef, æquale $\frac{1}{5}$, capitalis FG æqualis $\frac{2}{5}$

2do Chorda ce dividatur in 4 partes æquales: erit una earundē ala ei reliqua ex canonibus determinentur.

Aliter ex Georgio Fournier

Soc: JESU

Resol: 1mo Circulus dividatur in tot partes, quot volo laterum habere munimentum, atq; per puncta b, f, g, ex centro, a ducantur lineæ ab, af, aq.

2do. Subtensa bf, dividatur in 6. partes æquales: sitq; semicollū ef, rf, cd $\frac{1}{6}$. Sit etiam ala ei, perpendicularis ad chordam, & æqualis ef.

3tio. Ab extremis alæ ducatur occulta ih, cujus dimidium transferatur in g, ducaturq; facies ig, [sed in quadrato & Pentagono, & triangulo regulari, ducta linea ex c, extremitate Cortinæ, per i, determinat faciem ig. Quare in his figuris, ala 2daria ex non da-

SCHO-

cur. Reliqua determinantur ex canonibus capitis 2di.

SCHOLION.

§ 63. In hac forma Belgica determinanda magna diversitas authorum est, ex illis tamen is rectius eam describit, qui à Canonibus capitis 2di minus recedit.

SCHOLION.

Inutiliter tempus tereremus, si pro singulis formis hic allatis, speciales Orthographias, idest altitudinem valli, fossæ, lorice, designaremus. Ex Canonibus enim capitis 2di id luculentius patet, quanta amplitudo, crassities, altitudo cuiq; operi danda; interim hic adferemus sectionem Orthographicam munimenti, ut ex illa omnium partium altitudo inclarescat, & crassities.

PROBLEMA fig: 15. Tab: 1.

§ 64. Orthographiam partium munimenti delineare.

Resol: 1mo In linea ax sit ab , æqualis 20, declivitas ambulacri vallum bd , æquale 42. & de æquale 10. declivitas exterior valli (quæ longè minor esse potest, si ex muro construendum vallum sit) Latitudo br 24 lorica 18, via circularis 6 pedum in qua lorica 2 vel 4, via ipsa 2 vel 4 pedum. Jam bb 20 pedum, ubi lorica contra ci-

vitatem *Gårdefou*.

2do. Pro fossa subcingēte fosse *bræ* sive pro statione promurali sit eo æquale 18, og 18'. latitudo lorice promuralis; cujus altitudo ex principiis universalibus lorice, determinetur.

3tio. Sit gs , æqualis 6, margo valli: sit sh æqualis hj æqualis lk , æqualis ln , æqualis 12' declivitas fossæ: & latitudo fossæ im æqualis 72 & sk superior 96.

4to. Sit via cooperta lz æqualis 13' lorica ejus lm 96 altitudo 6. pedum.

Aliter ex Fournier.

Fournier stationem provallaræ omittit: ita igitur *Figura 15* inspicienda, ac si illa statio provallaræ non esset.

Resol: 1mo. Fiat scala pro passibus vel 50 vel 45. passus verò continet 5 pedes, qui in scala poterunt designari, imo designentur.

2do. Fiat in linea ax , my latitudo fossæ aquâ plenæ, æqualis 10. pedibus, profundæ ad minimum 7, ad maximum 8. pedes.

3tio. Fiat Zm æqualis 50. pedibus, longitudo lorice declivis.

4to. Fiat lk æqualis 20. pedibus; ex qua sumantur 3 pedes, pro latitudine suppedanei & 3 fursum

pro

pro vacerris (*Palissade*) seu pro tignis erectis verticaliter, altis 5. ped. [altitudo hujus loricae acclivis contineatur inter 6. vel 9. pedes] viae coopertae latitudo inter 20. vel 24. pedes.

5to. Sit fossa *ks*, 15. passuum 75 pedum: hujus latitudo contineatur inter 15. vel 25. passus, profunditas inter 15. vel 25. pedes.

6to. Immediatē ad fossam sumatur *cd* 8. pedum crassities muri, ex quibus 2. pro crassitie & 6 pro via circulari [*Chemin de ronde*] crassities hujus muri inter 8. & 12. pō sita: altitudo longē superat loricae declivem. Via circularis potest crescere in latitudine ad 10. pedes. Lorica ejus 4' alta. Si verō ibi esset *fosse braye*, lorica erit alta 6. pedes, lata 20, & ambulaerum post loricae 45. vel 60 pedum.

7mo. Fiat *ca* valli latitudo 15. passuum 75. pedum; potest crescere ad 20. passus.

8vo. Acclivitas exterior loricae valli $\frac{2}{3}$ altitudinis. Porro

*Altitudines partium
ita determinantur.*

Scilicet si erigantur perpendi-

culares in *ax* imo fossa *my*, profunda pedibus 7.

2do. Suppedaneum ad Zlatum 3, altum, $1\frac{1}{2}$ Vacerrae 3bus pedibus à Z. versus X, removeantur altae 5.

3tio. Declivitas *lk, b s* $\frac{2}{3}$ altitudinis fossae.

4to. Fossula intermedia *p q* 12' ped lata, quomocunq; profunda: altitudo valli 15. pedum.

5to. Lorica valli alta 6. ubi *r* ubi *c*, 3. pedum: ad hanc loricae suppedaneum fiat latum 4 pedū altum unius $\frac{1}{2}$ pedis.

SCHOLION.

§ 65. *Fournier marginem valli 6. pedum ponit inter viam circularem & ipsum vallum: jam verò murum viae circularis facit, communem cum muro fossae. Viam circularem longē inferius quàm de Chalez ponit: fossam succingentem, in alia Orthographia elevat supra lineam terrae ax, ut scilicet emineat loricae declivi. Ergo cum magna sit diversitas inter auctores his in rebus, ille optimè conficiet orthographiam: qui Canones capituli 2di fuerit securus.*

SCHOLION.

§ 66. Quia Hollandi terrea munimenta habent, ideò via circulari non utuntur.

CAPUT 4^{to}um.De operibus munimenti
externis.

§ 67. Hæc sunt quæ intra viam coopertam & vallum construuntur. Sunt autem forcipula simplex fig: 13. Dom: vel composita DRN fig: 13. cujus constructio ibidem exponitur.

2do. Parmula *bac* simplex fig: 13. Parmula duplicata *tc* fig: 10. cujus constructio ibidem & ex Canonibus patet: hæc parmula dicitur vulgo *Ravelin*. Item *lunula*, *opus cornutum*, & *opus coronatum*, inter opera externa numerantur. His adde caudam hirundinis, quæ est instar forcipulæ, estq; similis caudæ hirundinis.

PROBLEMA fig: 16. Tab: VI.

Lunulam construere.

§ 68. Resol: 1mo. Producta ultra fossam capitalis *ie*, sit ² ipsius *ab* faciei. 2do. *ab* & *bc* producuntur in *a* & *f*. 3tio. Regulâ ad angulû fossæ *R* & ad *e* capitalem applicatâ, ducantur *de*, *fe* facies lunu-

læ, vel hæc fiant ipsis *ab*, *bc* parallelæ. Partes lunulæ, ut lorica, ambulacrum ex canonibus cap: 2. determinentur.

Aliter.

Productis faciebus *ab* & *bc*, ultra fossam, fiat *bd*, *gf* 15. vel 12. æquipticis atq; super *d* & *f*, constructur triangulum æquicrurum; ex punctis *d* & *f*, intervallo 17. vel 20. perticarum, fiat intersectio in *e*, ducanturq; facies *fe* & *de*: lorica & aliæ partes juxta Canones capituli 2di determinentur.

PROBLEMA fig: 17. Tab: VI.

Opus cornutum delineare.

§ 69. Resol: 1mo. Delineetur forcipula simplex ABD, hoc est, ex lineæ AB 60. perticas nō excedentis medio puncto C, demissa perpendicularis CD, sit æqualis ¹ AC id est æqualis ¹ AB: ducantur

AD & DB pro faciebus forcipulæ, 2do AD & DB dividantur bifariam in E & F, sitq; DH æqualis GD, æqualis FD, æqualis DE ducanturq; rectæ FH, EG GH: posset etiam FH esse perpendicularis ad AH, idem dic de ala EG. Opus cornutum servit maxime, ad communiendos colles,

quos

quos hostis occupare posset.

SCHOLIION.

§ 73. Opus cornutum aliquando propugnaculis, aliquando chordæ præstruitur, habetq; fossam faciebus F B & AE parallelam.

PROBLEMA fig: 18. tab. vi

Opus coronatum delineare.

§ 71. Resol. Radio AI, æquali 57 perticis, ducatur arcus ex centro A seu angulo fossæ atq; AI radius transferatur ex I in B & H

2do. IH latus interius, dividatur in 6. partes: fiantq; semicolla IM, HN, KB æqualia FM LD

CK, alis, $\frac{1}{6}$ ipsius IH: ducantur rectæ ex N per F in E, & ex K per D in E: sic facies determinabuntur; reliqua ostendit figura.

PARS 2da.

De munimentis irregularibus

DEFINITIO.

§ 72. Munimentum irregulare est, cujus omnia propugnacula non sunt æqualia & similia.

COROLLARIUM.

§ 73. Si propugnacula non sunt omnia æqualia, ideo munimentum irregulare æque fortiter munitum esse nequit, ac regulare; alias regulare, hac ratione mu-

niretur, quâ irregulare, id est fortissimè. Quare irregulare cedit regulari, adeoq; ad regularem irregularis revocetur forma.

COROLLARIUM.

§ 74. Difficultas muniendi irregulares figuras, pender ab angulis, nimis acutis, & lineis justo longioribus. Quare Architectus militaris, perlustret omnes angulos & lineas, ut hæ muniari possint.

PROBLEMA fig: 19. tab: v.

§ 75. Figuram datam ABCDEF, irregularem ad proximè regularem reducere.

Resol. 1mo. Datæ figuræ inscribatur quadratum aut oblongum FBIE, quod angulis suis nonnullis, excedere potest aliquantum, datam aream; nonnullis verò intra eandem latere: vel totum intra datam aream recon-datur.

2do. Radio arbitrario & ad propositum expedito ex B & F, itè ex I & E ducantur arcus intersecantes se in O. & ex O arcus B GF, FE, EI, IB, & formabitur quasi ovalis figura: huic figuræ latus internum debitæ magnitudinis & propè tale, quale in regularibus assignatur, applicetur,

D

nunc

nunc brevius, nunc longius, pro rei exigentia, donec exhauriat ambitum: vel certè latus idem semper æquale sibi applicetur, totum tamen ambitum exhauriens, quo posito habebuntur anguli QSB, BGR, GRE ac cæteri ulterius muniendi, & in propugnacula transformandi.

PROBLEMA.

§ 76. Figuram ad regularitatem aliquam reductam munire.

Resol. 1mo. Latus omne applicatum, dividatur in 5. partes æquales earūq; una tribuatur collo.

2do. Alæ erigantur cum chorda efficientes angulum graduum 100.

3tio. Investigetur quantitas anguli cujuslibet, qualis est, IBG v.g. quantitatis, deturq; alæ 100. ad summum 108. pedes, si angulus fuerit 80. graduum.

120 pedū, si angulus fuerit 108 gr:

144.

150.

156.

162.

168.

174.

180.

4to. Per extremitatem alæ ex

imo alæ oppositæ ducantur re-
ctæ, quæ facies determinabunt,
reliqua ut in regularibus.

PROBLEMA.

§ 77. Munire figuram irregularem, cujus latus externum v.g. 96. perticarum, non excedat latus externum munimenti regularis, nec anguli adjacentes sunt acuti, sed sunt obtusi, atq; ex una parte v.g. 170. gradus, ex altera parte 135. v.g.

Res: 1mo. Eligatur aliqua methodus muniendi regularis v.g. Vaubaniana & quantitas linearū omnium in illa notetur v.g. perpendicularum 15. facies 25. perticarum, dum latus externum, est 90 perticarum, & sic de cæteris. Quæ ratur per regulam trium ad latus externum figuræ regularis, hic 90. perticarum, & latus externum figuræ irregularis, hic 96 perticarum & quamlibet lineam formæ regularis, v.g. perpendicularum 15. & faciem 25. perticarum & cætera, quarta proportionalis, hæc dabit lineas v.g. perpendicularum 16. faciem 26. perticarum & sic de cæteris lineis determinandis pro forma irregulari.

Aliter sine calculo figura 20.

Super dato latere AB 96. pertica-

ticarum, ex scala sumpto intervallo lateris externi figuræ regularis AE, æquali 90. perticis, cōstruatur ex scala triangulum æquicrurum AEB, atq̄ in latus A E, ex scala transferantur lineæ formæ regularis vg. perpendiculum EC, æquale 15. & facies ED æqualis 25. perticis, ductæ CF & DG, & cæteræ parallelæ, basi A B, dabunt perpendiculum CF & faciem DG, proportionalia ipsi AB, lateri externo figuræ irregularis:

COROLLARIUM.

§ 78. Quacunq̄ igitur lineâ assumpta in forma regulari & irregulari, possunt simili modo, omnes cæteræ lineæ inveniri per regulam trium.

PROBLEMA.

§ 79. Lineam munire longam 160 vel 240. item 200. vel 300. perticas.

Res: Quoniam latus externum in minimis munimentis est æquale 80. perticis, per 80. dividatur 160. & 240. quoti 2. & 3. indicabunt propugnacula, tractim erigenda, quorum latus externum erit 80. perticarum.

COROLLARIUM.

§ 80. Quod si fuerit linea paulò major vel paulò minor vg.

D₂

120. perticarum, dividatur per latus internum minimum, munimenti cujuscunq̄ formæ regularis, æquale 60. perticis: quotus 2. dabit duo propugnacula, in linea 120. perticarum erigenda: idest unum in medio lineæ; dimidia verò propugnacula in extremis: & universalis regula est, propugnacula, ita à se distent, ut se mutuo queant defendere. Aliquando etiam data linea pro chorda, & aliquando si valde exigua sit, pro facie propugnaculi assumenda,

PROBLEMA fig: 21. Tab: v.

§ 81. Munire latus externum, AB quod inter 100, & 160. perticas continetur.

Res: 1mo. In latere externo AB diviso bifariam in C, sit perpendiculum CD 15. vel 29. perticarū.

2do. CD producat in O, ut sit DO æqualis 50. perticis.

3tio. Fiat GOD, æqualis DOH æqualis 50. gradibus.

4to. Fiat GE, æqualis FH, æqualis 8. perticis.

5to. Fiant ipsis GK, HM parallelæ IE, FL, quælibet æqualis 20. perticis.

6to. Intervallo HL ex F & E interfecentur ipsæ GO & HO in K & M

K, & M erit AEIKOMLFB, opus propugnaculorum loco erigendum.

SCHOLION.

Hæc resolutio est Sturmii.

Aliter.

Propugnacula ita construuntur ut colla fere tota in eadem recta assumantur, quod utiq; valebit, si latera vicina non fuerint nimis longa. Quod si longa fuerint in chorda AB figura 22. fiant alæ GH & KL, facies EF & CD defensionæ: in cæteris casibus ad opera externa confugiendum.

PROBLEMA

§ 82. *Angulum nimis acutum munire.*

Resol: Casus 1mus. fig: 23. Si angulus ABC major 60. gradibus refecetur facies BD & BE, & chordæ GC, AF ad alas DF, EG ductantur. Vel certè à munimento separetur & fiat ex illo parmula.

Casus 2dus fig: 24. Si crura AC BC fuerint majora 100. pertic: intervallo 80. pertic. fiat angulus ADB obtusior, & hic pro illo muniatur.

Casus 3tus fig: 25. Quodsi crura, possint duo propugnacula

recipere construantur propugnacula dimidia ORHE, & RKLN quæ angulum acutum defendant. Potest etiam hic angulus muni, propugnaculo in duas partes figura 26. ONML & LPQR discripto, & parmula S, communito. Quod nisi in summa necessitate faciendum.

PROBLEMA fig: 27. Tab: vi.

§ 83. *Angulum CBA internum munire* fig: 27. tab: vi.

Res: Si hic potest obliterari, obliteretur, atq; latus AC pro latere externo assumatur. Si latera AB & BC minora fuerint, quàm linea defensionis, propugnacula dimidia excitentur, ut in Figura.

SCHOLION.

§ 84. *Pars urbis quam fluvius alluit, propugnaculis muniatur, distantibus à se, ad jactum globi tormentarii, minus enim ibi periculi, si fluvius sit latior, quàm ut globo sclopetario traici possit, lorica simplex sufficeret. Si fluvius urbem interfluit, & quidem arctior, una pars ripæ muniatur, si latior, utraq; pars ripæ muni debet.*

SCHOLION.

§ 85. *Urbibus munitis arx sive ca-*

stel-

stellum adstruitur, quod est munimentum minus, quadratum, Pentagonum ad summum Hexagonum, ad Cives in officio continendos majori adjunctum. Munitur aliqua formâ ex superius allatis, quare arx sit imo intra urbem, 2do ei plateæ primariæ & vallum pateat, ut ibi seditiosi exstentes peti possint 3tio in loco sit editiore. 4to. Sit ad flumen ne comitatus à civibus intercipiatur.

PROBLEMA fig: 19. Tab: vi.

§ 86. Ichnographiam campi in quo construendum munimentum intercipere.

Resol: Quoniam hæc non sufficit capere ex duabus stationibus, ideo tot stationes more Geometrico sumantur, quot erunt anguli.

1mo. Sit data area ASCDEF GA: in A collocetur Goniometricum, atq; per regulam dioptricam prospiciatur ad F & S sitq; angulus SAF 90 mensureturq; latus AS, perticarum 100.

2do. In S translato goniometrico, dirigatur regula dioptrica ad A & C, angulusq; c s a enotetur: sitq; hic 140 grad: mensureturq; latus SC 30. perti.

3tio. Translato Goniometrico in C per regulam dioptricam

prospiciatur ad S & D, angulusq; C sit 150. graduum. Latus vero CD sit 90. pert.

4to. Eodem artificio invenias, quantitatem angulorum D 80 gr: E 150 gra: F 110, gra: atq; laterum CD, DE, EF, FA. in pertic: & pedibus.

5to. Opè transportatorii transferantur in chartam anguli, & ope scalæ representantis perticas, & pedes, latera: & habebitur quæ sita Ichnographia.

SCHOLIUM.

§ 89. Verum enimvero, & si praxes Geometricæ accuratissimis innitantur demonstrationibus, nihilominus seu vitio instrumentorum, seu ob applicationem deviam oculi, & si anguli & latera decies percurrantur cum instrumento, vix eveniet, ut anguli angulis & latera lateribus, in repetenda praxi conveniant. Itaq; antequam veniamus ad delineationem Ichnographiæ explorandum, num anguli rectè instrumento assumpti sint, ad quod valebit sequens.

PROBLEMA fig: 19. Tab: vi.

§ 90. Casus unus Si omnes anguli sint salientes sive interni.

Res: 1mo. Addantur in unam summam anguli A, S, C, D, E, F.

2do. Quot sunt numero anguli in

li in campo, toties fumatur duplum recti anguli 180. graduum, ex quo

310. Auferantur 4. recti seu 360. gra: Residuum si æquale fuerit summæ angulorum ima operatione inventæ, indicium erit angulos rectè captos esse. Quod si residuum hoc *majus*, summâ extiterit, anguli intercepti deficiunt, ab angulis campestribus: si *minus*, anguli instrumento capti abundant.

vg.	A	- - -	90. gr:
	S	- - -	140.
	C	- - -	150.
	D		80.
	E	- - -	150.
	F	- - -	110.
Summa		-	720.

Jam in nostra figura 6. angulorum, duco 180. in 6. factum 1080 hinc aufero 360. residuum 720. Sunt igitur rectè intercepti anguli.

Casus 2dus Fig: 19.

Si inveniatur aliquis angulus externus unus vel plures in figura DC SAOFE.

Res: 1mo. Omnes anguli interni, D,C, S,A, F,E. in unam summam colligantur.

2do. Quilibet angulus externus

FOA subtrahatur à 360. gradibus residuum adiciatur summæ 1mo n. inventæ.

310. Numerentur omnes anguli tam interni quam externi figuræ, atq; 180. gradus per numerum angulorum, ducatur & ex facto.

4to. Subtrahantur 360. gra: si residuum æquale fuerit summæ 2do num: inventæ, rectè omnes anguli intercepti sunt.

SCHOLION.

§ 91. Demonstratio hujus problematis Geometriæ propria est, quam tamen in lectionibus nostris exponemus, repetendo ex geometria, quæ in hunc finem necessaria sunt.

SCHOLION.

§ 92. Aliqui ad mensurandos angulos areæ assumunt pyxidem magneticam, cujus limbus divisus in 360 gradus. Hanc multi reprobant, nihilominus cum noverim peritum Geometram, Polonium eadem uti, optimâ felicitate, eò forte, quòd oculus affoverit, ad determinandum situm acus in limbo, ideo hoc instrumentum non satis reprobare audeo.

PROBLEMA.

§ 94. Datam Ichnographiam munimenti in campum transferre.

Res:

Res: 1mo. Ope scalæ inveniantur quantitates linearum omnium, & ope transportatorii angulorum: vel quod melius calculo Trigonometrico.

2do Habeantur parata, baculi recti lignei, catenâ ex ferro mēforia, vel funis, pyxis magnetica, & maximè, *excipulus angulorum*, vel falsus gnomon. Gal: *recipiangle* vel *faux equestris* plicatilis, ad mensuram angulorum capiendâ, isq; sit cum dioptris, cujus crura sint longa 10. vel 12. pedes vel aliud habeas instrumentum, ad mensuram angulorum.

3tio. In fune prælongo, fiant nodi ibi, ubi anguli incidunt, atq; in nodis implicentur sēgmenta pergamiæna, quantitatem angulorum referentia.

4to. Ubi funem extraxeris, ad crura hujus anguli designanda; adhibeatur tertius funis, oppositus angulo, qui basim trianguli efficiat, hicq; funis inter extrema crurum anguli facti extendatur. Tot igitur talia triangula domi construenda ex funibus;

quot angulos sit munimentum habiturum.

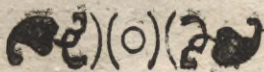
5to. Transfer hæc triângula domô in campum, atq; ope pyxidis magneticæ, situm imi anguli determina; inumq; triangulum ex fune factum, auxilio trium extende hominum: tum, excipulo angulorum vel alio instrumento explora quantitatem anguli, itemq; lineæ ope chordæ, utrum calculo vel instrumento erutis correspondeant: quo facto.

6to. Juxta ductum funis, baculos fige, vel aratro scindi facias terram.

7mo. Designa situm 2di anguli, tum idem cum 2do triangulo efficies quod feceras cum 1mo; Cum omnis figura in triângula resolvi queat.

COROLLARIUM.

Potest etiam hoc totum absq; usu horum triangulorum fieri, si utamur iis mediis, quæ adhibemus, in Geometricis Ichnographiis in campum transferendis; scilicet in usum advocando Goniometricū ad angulos, & funem ad latera mensuranda.





PYROTECHNICA

Sive

PYROBOLOGIA MILITARIS.

*H*anc Mathematici assumunt, non quòd demon Stratìonibz subiaceat, sed quòd argumentis non contemnendis sit suffulta, & ad Architecturam Militarem necessaria. Alii Artilleriam, vocant, quæ propriè loquendo, est scientia instrumentorum ad ignes bellicos. Quia verò sine pulvere pyrio absolvi non potest. ideo prius de hoc agemus. Porro pulverem pyrium à Bertoldo Nigro, Colonienfi multi perhibent inventum Anno 1380. Verùm enim verò cum annales Poloniae perhibeant Gediminum Magnum Ducem Lithvania, cum ille instar militis gregarii Arci Vielonensi machinas admoveret, à Mariano milite globo bombardæ, tum primum in Germania inventæ, necdum Lithvano militi visæ trajectum esse Anno 1329. ut Sarnicki fol: 310. ante inventum pulverem existimare poterimus. qm An, 1380. nisi bombardæ pneumatica fuerit, quæ Ducem prostravit.

CAPUT imum.

Proponuntur Definitiones
DEFINITIO.

§ 1. Pyrotechnica militaris est scientia ignium bellicorum, atq; instrumentorum ad munimenta ex pugnanda ope ignium, spectantium.

§ 2. Pulvis pyrius est massa ex nitro, sulphure & Carbonibus, invicem commixtis, composita, & in grana redacta.

SCHOLION.

§ 3. Nûrum paratur ex terrani-trosa, vel colligitur in locis cavernosis à die & luce remotis. Eruitur porro hæc terra, ex locis, ubi boves, sues, armenta stabulantur: vel cadavera hominum profundius sepulta fuerant. Aliquândo lateribus cavernarum, instar glaciei vel vitri adheret. Hæc materia, mixta cum cineribus, quercinis, fraxinis, id est duriorum

ligno-

lignorum; Item cum calce viva, in cuppam proiicitur, & aqua dulci imbutur: quæ sale nitroso imbuta, per foramen in vas defluit. Hæc aqua excocta & purgata in salem nitrosum convertitur.

SCHOLION.

§ 4. *Sulphur fossile pariter est & facibûs purgari debet. Carbores ex molli ligno & leviores, ut coryllo, salice fiunt; in quibus partes duriores, refecantur. Horum tamen defectu utuntur carbonibus, ex tilia, fraxino, populo, alno, imò communibûs, ut pote ex quibus nigris, pulvis fit niger.*

SCHOLION.

§ 5. *Albus pulvis fit (quem falso volunt aliqui mutum) si carbonibus substituitur, sicca medulla sambuci, vel lignum cannabi, vel tartarum ad albedinem calcinatum. Ruber si pro carbonibus sandalum rubrum bene contritum adhibeatur, vel putrefactum lignum coloretur rubro colore. Aliqui perhibent, si pulveri communi media pars boracis Venetæ, misceatur, incorporetur, ac in granula redigatur, fore mutum, itemq; si communis pulvis, intra panem clausus, cum eodem pinsatur: hæc quidem ab aliis asserta necdum à nobis probata.*

DEFINITIONES.

§ 6. *3tia. Granata, est globus fer-*

reus, vel cupreus, vel vitreus, pulvere pyrio plenus, & tubô ligneô qui materiâ incendiariâ repletus est, instructus.

§ 7. *4ta Granata manualis, minor quæ manu; major sive Bomba, quæ mortario ejicitur in hostem.*

§ 8. *5ta Grando Pyrotechnica est cylindrus, ex papyro, linteo crassiore, laminâ ferrea, & cæteris confectus ac pulvere nitrato, atq; catenis, glandibus plumbeis, clavis, globis sclopetariis &c repletus.*

§ 9. *6ta. Pluvia Pyrotechnica est globus ligneus, pulvere nitrato, aliisq; materiis incendiariis repletus, qui disiectus materiam ardentem diffundit.*

§ 10. *7ma Urne pyrotechnicæ sunt lagenæ pyrotechnicæ, seu vasa fictilia, crassiora pulvere pyrio repleta, in medios hostes projici solita.*

§ 11. *8va Cylindrus pyrotechnicus est cylindrus pulvere nitrato aliisq; incendiariis repletus.*

§ 12. *9na Saccus pyrotechnicus est saccus pulvere nitrato aliisq; materiis incendiariis repletus.*

§ 13. *10ma Famulus pyrotechnicus est cylindrus, cavus, acuminatus, per gyrû ictibus, instructus, & pulvere pyrio repletus stando operans*

E

§ 14.

§ 14. 11^{ma}. *Globi incendiarii* sunt globi, ex linteis crassioribus parati, pulvere nitrato, aliisque materijs repleti.

§ 15. 12^{ma}. *Globus lucens*, est globus incendiarius qui lumen intentum ex se spargit.

§ 16. 13^{ta}. *Globus fumans* est globus incendiarius ingentem fetorem spargens, ubi accenditur.

§ 17. 14^{ta}. *Tormentum* est machina Bellica ex qua globi ferrei plumbi & lapidei eiciuntur versus loca axi cylindri, in directum opposita.

§ 18. 15^{ta}. *Calibra* est diameter globi, qui è tormento eicitur: cavitates etiam sic dicetur, tormenti, globo paulo major.

16. *Globi concatenati* fig: 14. tab: 1. sunt globi uncis copulati.

17^{ma}. *Lyra* est parallelogramum habens circulos variæ diametri excisos per quos globi, traiciuntur, ut seligantur ad tormenta.

CAPUT 2dum.

De pulvere pyrio.

PROBLEMA.

§ 19. *Nitrum defecare & in pulverem redigere.*

Resol: imo. Nitrum vel sal petraë tripedi fictili vulgo rynka, aut

ampliori vasi immittatur.

2^{do}. *Affundatur aqua fontana, quantum eidem solvendo sufficit.*

3^{io}. *Tripes vel vas, super igne leni constituatur.*

4^{to}. *Quam primum ebullit aqua, alumen in pulverem reductum iniiciatur [sit ratio aluminis ad nitrum ut 1, ad 128.] & paululum aceti affundatur.*

5^{to}. *Spuma cochleari cupreo, cribi instar pertuso, auferatur: ita à facibus purgabitur, quod erat primum.*

6^{to}. *Nitrum siccescens tudiculâ ligneâ tudiculetur, ne inardescat: tamdiu autem tudiculari debet, donec super igne leni prius fuerit exsiccatum: hac ratione in pulverem candidum redigitur, quod est 2dum.*

SCHOLION.

20. *Nitrum potest secunda vice defecari, nam si hoc defecatum probè fuerit, pulvis pyrius accensus. imo Nihil sordium relinquit, 2do elaterem majorem habet. Indicium vero Nitri defecati; si admoto carbone nihil sordium relinquat: quod si cum fragore aliquo dissiliat, multum salis communis eidem permixtum est.*

PROBLEMA.

21. *Sulphur depurare.*

Res:

Resol. Sulphur in tripede, vel alio vase, super igne leni (ne in flammam abeat) liquefiat quòd si sulphur accendatur, operculum ferreum tripedi vel vasculo supponatur & tripes vel vas ab igne removeatur ut flamma extingatur.

2do. Quàmprimum liquefactū fuerit sulphur, despumetur & 3tio. Despumatam per linteū duplicatum coletur, erit sulphur depuratum. *q e f.*

SCHOLION.

22 *Si inter duas lammas ferreas sulphur instar ceræ, sine fetore liquefcit & quod relinquitur coloris viridis appareat, probè defecatum est: Si sulphur defecatum, nitro defecato adji- ciatur, in flammam abit & nocivam nitro pinguedinem absumit.*

PROBLEMA.

§ 23. *Carbones ad pulverem pyri- um conficiendum parare.*

Resol. Ad finem Maj vel initi- um Junij (tunc enim facile decortican- tur) refecentur virgæ, ex sa- lice vel corillo, quarum longitu- do, sit trium circiter pedum, di- ameter verò circiter unius digi- ti. *Quæ*

2do. Decorticatæ & in fascicu- los collectæ, ad solem vel cliba-

num exsiccentur.

3tio. Exsiccatæ in acervū, cu- mulentur, & admotâ flammâ in- cendantur.

4to. Postquam in prunas abie- runt, terrâ madefactâ cooperian- tur, ut igne suffocato, carbones relinquuntur.

Aliter.

Si Carbonum exigua quantitas desideretur.

1mo. Ligna in fasciculum col- lecta luto vel argillâ obducantur.

2do. Per aliquod temporis vg. horæ intervallum igni vehemen- ti committantur.

3tio. Inde ubi extracta fuerint, argilla vel lutum non removea- tur, nisi frigefactum. *Q e f.*

Aliter.

1mo. Fasciculus lignorum ol- læ inversæ imponatur.

2do. Hæc inversa carbonibus obruatur, post horæ spatium cir- citer, carbones removeantur ab olla, ligna quæ intra ollam sunt carbonescunt. *Quod e f.*

SCHOLION.

23. *Eodem artificio pictores quoq; parant carbones, quos vocant Raszkut. Alii ad finem propositum § 23 for- naces carbonarias construunt, de qui-*

bus

bus Bucherius in theoria & praxi artillerie: sequuntur iam experientie quibus problemata Pyrotechnica probari poterunt.

Experientia 1ma.

§ 24. Si nitrum cochleari vel tripedi impositum, candentibus carbonibus, admoveatur, liquefcit, sed non incenditur: si carbonibus adspergitur, cum strepitu in flammam abit.

Experientia 2da.

§ 25. Si sulphur cochleari vel tripedi inditum carbonibus candentibus admoveatur, liquefactum incenditur & lentâ ceruleâ, flammâ absumitur. Idem accidit si sulphur candenti carboni adspergitur.

Experientia 3tia.

§ 26. Si corpus candens carbonibus in pulverem redactis, admoveatur, vel scintille ex chalibe vel silice in eum decidant, pulvisculi nonnulli, ignem mox extinguendum concipiunt. Idem fit si flamma eidem pulveri carbonario admoveatur.

Experientia 4ta.

§ 27. Si nitrum pulveri carbonario permixtum, carbonem candentem vel corpus aliud contigit, flamma excitatur, relictis sordibus extinguenda.

Experientia 5ta.

§ 28. Si sulphur, in pulverem contritum, commisceatur cum carbonibus in pulverem redactis, & corpus candens mixturæ admoveatur, aliqua sulphuris pars incenditur, lenta flammâ consummenda, pulvisculis carbonariis salvis, exceptis paucis, qui hinc inde candescent.

Experientia 6ta.

§ 29. Si nitrum cum sulphure commiscetur, & mixturæ, carbo candens admoveatur, sulphur incenditur, & mox flamma subita, cum aliquo strepitu accenditur, nitri liquefacti portione relicta.

PROBLEMA.

§ 30. Pulverem Pyrium componere
Resol. uno. Nitri defæcati, & in pulverem redacti, accipiantur libræ 6, sulphuris defæcati & in pulverem redacti libra fere 1, & carbonarii pulveris, libra fere unica.

2do. Miscibilia in Machina in Mechanica descripta, si eorum quantitas insignis fuerit, contundantur: vel si quantitas exigua indantur mortario ligneo, cupreo vel orichalcino, & aqua vel spiritu vini, aut frumenti vel aceto vel urina madefacta per 24. ho-

ras probè tundantur, humectatione intra elabentes 24. horas repetita, ne massa in flammam abeat.

3^{to}. Postquam optimè permixta fuerint; per cribrum vel cilicium, ope disci lignei, massa urgeatur, quæ hâc ratione, in exigua grana redigitur.

4^{to}. Pulvis ex granulis constans tandem exsiccetur: talis pulvis, à scintilla accenditur, & fumus apparebit crassus.

Ratio Scintilla est corpus candens, jam verò pulvis est complexum, ex sulphure, nitro, & carbonibus. Ergo si scintilla admoveatur, per § 26. pulvisculi carbonarii ignem concipient: & per § 25. sulphur liquecet, & cum flamma defluet: Nitrum verò per § 27. in flammam abibit. Quoniam verò carbones, non satis in tenues pulvisculos resolvuntur flammâ extinctâ fumus crassus relinquatur.

Aliter.

Sulphuris, nitri, ac carbonum debita quantitas juxta § 30. sub numero imò determinata, ollæ imponatur, affundatur aqua trium horarum spatio, ad ignem

coquatur, donec aqua exhalaverit, exsiccetur ita ut in grana redigi possit, ita sine magno labore pulvis parabitur.

SCHOLION.

§ 31. Multi multas rationes horum miscibilium præscribunt Siemiánowicz apud de Chalez in pyrotechnica capite 14. præscribit pro tormentis & Mortariis, libras nitri 100. sulphuris 25. carbonum 25. vel nitri 100. sulphuris 29. carbonum 27. pro bombardis, nitri libras 100. sulphuris 18. pro Sclopis vel bombardis minoribus, nitri 100. sulphuris 12. carbonum 15. vel 100. nitri sulphuris 10. carbonum 8. Surireus nitri 70. & $\frac{1}{2}$ sulphuris 12 $\frac{1}{2}$, carbonum 12 $\frac{1}{2}$. Meibius maximè commendat sequentem dosim, nitri libram 1, carbonum uncias 3, & sulphuris uncias 2 $\frac{1}{4}$ hoc pulvere pyrio fortiozem esse negat. Hic etiam reprobatur, quòd pro tormentis, minùs fortis pulvis adhibeatur: cum fortior pro iisdem, inservire possit, cum minore sumptuum impendio: ubi demonstrat, quòd si ad tormentum onerandum requirantur libræ 24. si itaq; decies explodatur erunt necessariae libræ 240. pulveris tormentarij communis; cum tamen satisficient pul-

veris

veris fortioris, libræ iij.

SCHOLION.

§ 32. Animi gratiâ componitur pulvis fulminans ex nitro sale tartari & sulphure, quæ omnia contundi in mortario & probè commisceri debent. Si pulvis hic in exigua quantitate super cochleari ferreo candentibus carbonibus imponatur, vel super candelâ: ubi liquefacta fuerit materia, cum ingenti fragore accendetur, monetamq; impositam laqueari allidet. Dosis horum miscibilium certa requiritur: scilicet sulphuris 1. salis tartari 2, nitri 3.

SCHOLION.

§ 33. Formatur pariter pulvis, qui ab ipso aëre accenditur ex alumine & farina triticea: alumen subtilissime conteratur misceaturq; farina. Tripedi argillaceo materia imponatur torreatur super carbonibus, identidem eandem miscendo: tota materia ut cera liquefiet, tandem indurescet, ut agrè digitis cedat & tunc ab igne primùm removeatur, frigefacta in mortario tundatur, confusa demum per cribrum traiciatur: sic contrita materia in ollam recentem angustioris colli, immittatur, ut plena olla sit succussione cogatur. Igne circumponatur, & carbonibus ut tota olla ignescat: erumpet ex illa flamma. vno.

candida, deinde cerulea. 2do ceruleo viridis, quæ ultima dum desicere incipiet, os ollæ argilla dilutiore occludatur, ab igne removeatur, & dū non plene frigefacta materia fuerit, materia in alias lagenulas transfundatur. Cavendum tamen ab aëre, ne evaporet. Hæc materia ab aëre accenditur. Dosis hæc est, farina triticeæ pars 1. aluminis 2.

SCHOLION.

§ 34. Ut ignis aqua accendatur sume (ex de Chalez) salis nitri 10. sulphuris 6 calcis vivæ 20. vel salis nitri 6. sulphuris 4. thuris $\frac{1}{2}$ olei lini 1. & $\frac{1}{2}$ vel sume æquales partes atramenti, sulphuris, olei de vitellis ovorum: omnes hæc materiae torreatur, in frixorio fictili, ut materia instar confectionis evadat. Adde 4. partes ceræ & incorporâ, serva in vesica, oleo imbuta, & orificium, cerâ probè obturetur; ne externus aër ingredi valeat. Hæc vento & aqua accenditur. vel calcis Venetæ, sulphuris, olei lini, in unam addito massam, quæ aqua aspersa dabit ignem. Necdum id experti sumus.

PROBLEMA.

§ 35. Examinare pulverem pyrium.
Res: Chartæ mundæ vel tabulæ imponantur aliquot acervali
Py-

Pyrii pulveris; uni admoveatur carbo candens: quod si hic solus accensus fuerit, fumus rectè ascenderit, nihil fordium reliquerit, nec chartam usserit, indicium erit, omnes materias, & defæctas & contritas probè fuisse. Contraria tamen signa, contrarium iudicium volunt formari.

PROBLÈMA VI. fig: ima. tab: I.

§ 36. Pulveris pyrii vires probare.

Resol. Super prisma AB chalybeo vel ferreo polito, atq; in partes æquales per crenas diviso, longo duorum circiter pedū, crasso unius digiti, sit operculum C, liberè sursum mobile, elatere, ne elevatum delabatur & descendat instructum. 2do Sit vasculum D, cui sit immixtus pulvis pyrii: per foramen ad basim formatū, accendatur pulvis: quo altius vi elastica pulveris operculum C versus A promovebitur, eo pulvis generosior erit.

Aliter figura 2da. tab: I.

Vasculum O impleatur pulvere pyrio, atq; hic accendatur: accensus operculum A protrudet, pulverisq; vis colligetur ex numero dentium rotæ CB occurrentis, elateri B.

CAPUT 3tium.

De ignibus Bellicis.

PROBLÈMA VI. fig: 3.

§ 37. Bombam parare.

Resol. 1mo. Fiat globus CD, ex ferro vel cupro habens lumen rotundum, in A, per quod & pulvis immittatur & tubus ligneus AE: sint ansæ C & D, ut in mortarium, quò ejicitur Bomba, demitti possit.

2do. Globus super carbonibus ubi canduerit, àeri libero exponatur, ut lentè frigeat, & ut aperiantur magis foraminula, quæ intra ferrum latent.

3tio. Cavitas globi repleatur frigidâ, & lumen probè obturetur.

4to. Exterior superficies aquâ fervidâ & sapone lavetur; saponaria enim aqua, reliquis est præstantior. Quodsi aliqua foraminula latuerint in ferro vel cupro, àer rarefactus per illa egredietur, & bullas in superficie formabit.

5to. Si nullus in globo defectus notetur, cavitas fere tota exsiccata, pulvere granulato impleatur, spatîo non nimis exiguo vacuò relicto.

6to. Tubus ligneus conicus AE,

per

per lumen adigatur, & glutine ex calce viva, cinere puro, polline lateritio, ac limaturâ Martis, bene contusâ, mediante aquâ glutinosa, subigendis, firmatur: vel glutine composito, ex quatuor partibus picis nigræ, Colophonix duabus, terebinthinæ 1, & cærx 1. firmatur. Tubus hic filo cânabino circumligatur, & aquâ glutinosâ maceratur, ne prius accendatur, quàm ad locum destinatum bomba pervenerit: sic verò adiget in bombam, ne pulveris conteratur; granulati enim pulveris, potiores sunt vires, quàm contriti.

7mo. Tubus hic repleatur materiâ incendiaria composita ex nitri, una sulphuris 1, & pulveris pyrii contriti 3. invicem mixtis, & ope tudiculi lignei vi adactis Si itaq; hæc materia incendatur, ubi ignis ad pulverem pervenit, globus diffilit, ac in oppugnatione urbium magnam stragem infert.

Granatæ manuales eodem modo parantur fiuntq; etiam ex vitro vel ligno: diffilientes corpora hominum lædunt. Cum bombæ sint diversæ magnitudine, sequens tabella compositionem earum docet.

Diameter bombæ	Crassities bombæ	Diam: luminis	Quant: pulver.	Pondus bombæ.
17 dig 10 ^m	2 ⁿ 2 ⁿ 10 ^m	20 ^m	48 lib:	490 libr:
II. 8	1 ⁿ 1 ⁿ 18	16	15	130
8.	010 ^m 13	10	4	40

Alii crassitiem bombæ faciunt $\frac{1}{8}$ vel $\frac{1}{9}$ vel $\frac{1}{10}$ totius diametri. Diametrum verò luminis $\frac{2}{9}$ vel $\frac{1}{7}$

SCHOLION.

§ 38. Methius pro bombis sequentem pulverem commendat. Nitri optimi defæcati libræ 10.

carbonum 20. sulphuris 13. massa 24. horis contundatur, & aceto vini optimo ac allio decocto, ac spiritu vini camphorato humectata, tandem decenter in granam per § 30. redigatur.

PROBLEMA VII. Fig: 4ta.

§ 39. Grandinẽ pyrotechnicam parare.

Res:

Resol. Fiant pyxides cylindricæ, vel ex laminis ferreis, stannô illitis; quæ lapidibus ovum colubæ non excedentibus, glandibus plumbeis, clavis, catenis replentur. Sacci ex tela crassiore facti CD [*Figura 5ta*] filiis ferreis constringantur. Tandem pix per illitionem inducatur. hæc grando ex tormentis majoribus in hoste emittitur per amplum spatium diffusa, plurimos lædit.

PROBLEMA fig: 7ma. Ta: 1.

§ 40. *Saccum ovalem globi incendiarii delineare ac construere.*

Resol. Diameter AB mortarii ex quo ejaculandus globus, in 5q partes dividatur.

2do. Ex B intervallo trium partium, tanquã centro, per punctũ C describatur arcus ECD & ex C intervallo eodem, arcus DBE

3tio. Quinq; segmenta CDBE, ex crassiore tela excindantur & consuantur. Saccus hic habebit circulum maximum circa Diametrum AB descriptum Qef.

Dem: est CB $\frac{3}{5}$ diametri. Quare 5q; segmenta, erunt $\frac{15}{5}$ hinc erunt hæc ad diametrum AB ut 15: 5. est etiam peripheria ad diame-

trum ut 314. ad 100. hoc est 157 ad 5. Quare circulus hujus facti, erit circa diametrum AB descriptus Qef.

Aliter.

1mo. AB Diameter, dividatur in 4, partes æquales.

2do. Intervallo trium partium ex C & B describatur arcus DBE & ECD; quatuor talia segmenta ut est CDBE, efficient saccũ ovalem. hanc praxim repræsentat figura 7ma, modo AB quadrifariam dividatur.

PROBLEMA X. fig: 6ta.

§ 41. *Saccum sphericum globi incendiarii delineare.*

Resol. 1mo. Circa diametrum AB descriptus circulus, dividatur in 4tuor partes æquales.

2do. Ex B & C ducatur arcus EC & BE, & ex E, arcus BC semper eodem intervallo BC.

3tio. Ex tela crassiore, octo segmenta CBE, consuta, dant propositum. In Geographia datur methodus componendi sphæram perfectam, hæc licet imperfecta sit, valet tamen ad finem pyrotechnicæ.

PROBLEMA XI.

§ 42. Materiam componere qua sac-
ci globorum impleantur.

Resol: vno. Pulveris pyrii triti
libris 10. addantur nitri 2, sulphu-
ris 1, colophonix 1. vel 6. libris
pulveris pyrii adiciantur nitri li-
bræ 4, vitri in pulverem redacti,
libra 1, antimonii $\frac{1}{2}$ Camphoræ $\frac{1}{2}$
armoniacci salis libra 1, salis com-
munis unciæ quatuor.

2do. Materix reliquæ non adeo
subtiliter terantur, ut pulvis; ne
effectus minuat.

3tio. Materia præparata utrum
bona sit sic examinatur. Tubus
ligneus, cujus diameter unius cir-
citer sit digiti, hac materiam im-
pleatur: quod si flamma ad duplâ
tubi altitudinem ascenderit & igni
culos crepitantes circum circa
sparserit, corium tympani aduf-
serit & non exspiret materia, ni-
si symbolo Apostolico non nimis
festinanter recitato, ut vult Sic-
mianowicz, omnia probè facta
sunt.

PROBLEMA XII. fig: 8. tab: 1.

§ 43. Globum repletum ligare, seu
saccum § 40. & 41. descriptum.

Resol: Duo annuli ferrei AB &
CD apponantur unus ad lumen,

alter ad basim: diameter superio-
ris annuli AB sit 3. & $\frac{1}{2}$ digiti, in-
ferioris CD 3, si pondus globi,
sit 100. librarum: si vero sit 75. e-
rit AB 3, CD 2. digit: si 25. libra-
rum AB 3. CD 2: si 15. libr, AB 1

$\frac{1}{4}$, CD $\frac{1}{2}$

2do. Hi annuli, funiculis ut sunt
AC, BD religentur.

3tio. Religentur quoq; transver-
sis funiculis ut sunt AB, CD.

4to. Ex laminis cupreis, afferu-
minatis, parentur ictus, H, quorû
longitudo, sit diametri superioris
H sextupla: & in areis quadratis
funiculorum in globum terebrâ
perforatum, immittantur & adi-
gantur.

5to. Intus repleantur pulvere py-
rio & glande.

PROBLEMA XIII.

§ 44. Globum incendiarium baptizare

Resol: vno. In tabula lignea ex-
scindatur circulus maximus glo-
bi incendiarii.

2do. In aheno cupreo, liquefiant
picis nigræ, libræ 4. & colopho-
niæ 2, affundatur olei lini vel tere-
binthinæ libra 1. cû materiæ, pro-
bè fuerint commixtæ, in ahenum
ab igne remotum, pulvis pyrius

tritum iniiciatur, donec satis tenax evaserit materia.

3^{to}. Lumen incendiarium obturetur, & globus usq; ad ipsum lumen immergatur massæ.

4^{to}. Obtegatur, circum circa, stupâ, & denuo immergatur, donec globi superficies peripheriæ circuli excisi circumcirca congruat.

SCHOLION.

§ 45. Hi globi incendunt testa ex scandulis vel ex stramine, & ignibus suis nocent hominibus.

PROBLEMA XIV. fig: 9. Ta: 1

§ 46. Cylindrum granatis manualibus complere.

Resol: 1^{mo}. Ex tiliâ bene siccata torquetur vas cylindricum, cavum, fundum satis crassum habens & glutine in spiritu vini vel aceto soluto, aliqua parte terebinthinæ adjectâ, superficies tam interior, quàm exterior, aliquoties illinatur, tandemq; telâ crassiore, obducatur. Sit autem AB, ad diametrum AD ut 3. ad 2: crassities fundi, $\frac{1}{2}$ laterum vero $\frac{1}{8}$ diametri

2^{do}. In medio basis, constituitur tubus ligneus EF, pulvere granulato plenus, & undiq; foraminibus pertusus, per quæ ignis in

omnes partes serpat.

3^{io}. Cavitati immittantur 3. granatarum manualium series, spatibus mediis, pulvere vel aliquâ materiâ pyrotechnicâ repletis; ut granatæ in situ suo, fixæ permanent.

4. Operculum convexum AD, maximâ vi, adigatur, & clavîs in A & D firmetur. Spatium verò inter operculum, & pulverem, ramentis lignorum, impleatur & litocolla super affundatur.

5. Cylinder hic ferreis annulis circumdetur, vel funiculis circumligetur.

6. In operculo tubus incendiarius G, ope partim cochleæ, partim litocollæ firmatus, & materiâ incendiariâ § 37. impleatur: quæ accensa dum serpet versus F pulverem pyrium accendet, globum disiciet & granatas emittet: Hoc genus aliquando paratur ex tela crassiore ut sacci § 40.

PROBLEMA.

§ 47. Stupam pyrotechnicam præparare.

Resol: 1. Stupa vel gossypium, in fila contortum in 7. partibus aceti vini, urinæ duabus & spiritu vini 1, additâ nitri defæcati parte una & pulveris triti itidè

una coquatur, donec humor omnis exhalaverit.

2. Stupa in pulvere granulato volutetur, & ad solem vel fornacem calidam, exsiccetur: talis stupa subito flagrabit: si lentam desideras in solo aceto coquas, in quo nitrum defæcatum fuit solutum.

PROBLEMA XVI. Fig: 10. Ta: I

§ 48. Ignem pluviam efficere.

Resol: 1. In frixorio fictili super carbonibus liquecant sulphuris libræ 24.

2. In sartagine calefactum nitrum 10. lib: liquationi proximū existat: sulphuri commisceatur, quod ne incendatur, summo opere caveri debet.

3. Remoto ab igne frixorio immisceantur pulveris granulati libræ 8, hæc massa, vocatur *materia liquefacta* Germanice vero *Geschmeltzzenzeug* massa probe subacta super marmor politum, vel laminam metallicam effundatur, ne adhæreat: & frigefacta, in fragmenta nuci æqualia dividatur.

4. Fragmenta stupæ pyrotechnicæ § 47. circumducantur & in globo ligneo ABD, intra pulverem granulatum reponantur.

5. Affirmetur operculum AB

& fiat camera acensoria E; quæ materiâ incendiariâ consuetâ § 37. numero 7. datâ impleatur; & globus telâ crassiore obducatur: tandem per § 44. baptifetur. hæc pluvia servit ad incendenda tecta ex scandulis & stramine.

SCHOLION.

49. Datur quoq; alia dosis miscibilium *vg.* sulphuris libræ 3. salis nitri 1. pulveris granulati 1. ramenti ferri ¹ vitri pulverisati 1 & ² vel sulphuris 1. salis nitri 1. pulveris granulati 1.

SCHOLION.

50. Sequentes compositiones pervadunt ferrum: sulphuris uncia 1. galbinæ 4. nitri 4. sulphuris granulati 4. vel sulphuris uncia 5. nitri 2. colophonie 1. pulveris granulati uncia 1.

PROBLEMA XVII. Fig: 12. Tab: I

§ 51. Famulum pyrotechnicum conficere.

Resol: 1. Fiat cylindrus ligneus AD, multis foraminibus, undiq; pertusus: Diameter, AB, sit æqualis diametro machinæ, ex qua est efficiendus. Longitudo AC sit 3. diametrorum AB, diameter cavitationis H, sit ¹/₃ diametri AB.

2. Cylindrus desinat in cuspidem

dem

dem ferro munitam, cujus longitudo $\frac{1}{2}$ ipsius AC, hæc enim parte terræ infigitur & stando dum operatur, famulus dicitur.

3. Cavitas cylindri repleatur pulvere trito, cum 4ta carbonū parte misto, & spiritu vini vel petroleo humectato.

4. In foramina adigantur ictus ferrei onerati pulvere granulato & globis plumbeis.

5. Firmitatis gratiā cylindrus tribus annulis ferreis circumducatur.

Dum igitur in hostem hic famulus eicitur, materia in cavitate accensa serpet, dum ad ictus veniet, in his pulverem granulatum accendet explodetq; globos, cum adstantium damno.

SCHOLIION.

§ 52. Famulus hic, ita tormento inicitur ut lumen H pulverem tormenti contingat. Si globus ferreus vel cupreus ita oneratur ictibus ut famulus, vocatur caput mortuum.

PROBLEMA XVIII.

§ 53. Globum lucentem componere.

Resol: 1. Super carbonibus liquefiant æquales partes sulphuris, picis, terebinthinæ.

2. Globus lapideus vel ferre-

us, diametro longe minor quam diameter mortarii, ex quo ejaculandus est, materiæ liquefactæ immergatur.

3. Mox in pulvere granulato pyrio volutetur, gossypio circumcirca vestiatur; quo facto.

4. Denuo immergatur & convestiatur; hocq; repetatur donec cavitati mortarii respondeat: tandem ultimo granulato pulvere conspergatur. Accensus hic globus loca umbrosa illustrabit, sed dū mortario eicitur pulveri pyrio superponitur.

Aliter.

Recipe nitri clarificati, sulphuris, auripigmenti, picis duræ navalis, thuris, æquales partes, tunde tere subtiliter, misce. Sume terebinthinæ partem 1, pingvedinis vervecinæ 1. olei petrolei dimidiam: liquefiant hæc omnia in vase fictili lento igne. His liquefactis, adde materiam priorē & injice magnam copiam stupæ vel gossypii, ex quibus facies globos, debitæ magnitudinis circumvolutos filis ferreis.

PROBLEMA XIX.

§ 54. Globum obscurantem componere

Resol: 1. Fiat saccus ovalis vel

lphæ;

sphæricus ut § 40. 41.

2. Super carbonibus candentibus liquecat resina.

3. Adiciatur pars nitri non defæcati: & sulphuris una, cum parte 5ta carbonum.

4. Massæ probè subactæ, cum supa secta commisceantur.

5. Tandem saccus eâdem repletur & baptisetur. Globus hic accensus aerem obscurabit.

PROBLEMA XX.

§ 55. Globum fetentem componere.

Super igne leni liquefiant picis libræ 10. resinæ libræ 6. nitri libræ 20. sulphuris libræ 8. colophonix libræ 4.

2. Addantur carbonum libræ 2. ungvium equi dissectorum libræ 6. assæ fætidx libræ 3. Saraceni putidi libra 1, & si quæ alia quæ fæctorem excitant. reliqua fiant ut

§ 54. n. 5.

PROBLEMA XXI. fig: 33. ta: III.

§ 56. Dolium pyrotechnicum componere.

Resol: 1. In dolio AD, aliud minus CF plenum pulvere pyrio granulato recondatur: ducaturq; tubulus ad A materia incendiariâ plenus, tum ibi firmetur. 2do. Dolium AB compleatur lapidibus non satis magnis, inter quos

terra inspergatur. Quod si lumen A impletum materiâ incendiariâ accendatur, ubi ad pulverem FC ignis perveniet, pulvis ex dolio ingentem grandinem eiiciet.

SCHOLION.

§ 57. Valent hæc dolia, dum hostis muris propinquus est: hæc accensa è vallo in eundem proturbantur.

SCHOLION.

§ 58. Si quis vellet è castris fugiendo, triumphare, posset in iis multas arcas & currus relinquere plenos granatis, eò artificio compositos ut ad minimum suum motum v.g. apertionem currus vel arcæ, vel ansarum motum, ignis excitetur, pulvisq; accendatur.

CAPUT 4tum.

De tormentis bellicis.

DEFINITIO.

§ 59. Tormentum est Machina bellica, ex qua ejaculantur globi ferrei, plumbei, lapidei, vi pulveris pyrii versus loca axi cylindri indirectum jacentia.

SCHOLION.

§ 60. Tormenta in diversis regionibus & in iisdem sunt diversa: horum, differentia à globis ferreis & cæteris circumstantiis quas referent sequen-

sequentes Tabellæ, habetur.

1ma. Tabella ex Miethii artil-
leria descripta, praxi recentiori
conformis: libræ & centenarii

Norimbergenses' assumentur ad
pondus tormentorum, & globo-
rum ferreorum.

Nomina tor- mentorum.	Pondus globi bi ferrei	Pondus tor- menti.	Diameter tormenti.	Longitudo tormenti.
diegätze carthau- ne - - - - -	48. libr	90. cent	54. libr:	18. Calibr
die drey viertel Carthaune	36. - - - -	78. - - - -	40. - -	20.
die Halbe car- thaune. - - -	24. - - - -	64. - - - -	27. - -	21. 22. v. 24.
die viertel car- thaune. - - -	12. - - - -	30. - - - -	14. - -	26.
die achtel cartau	6. - - - -	20. - - - -	7. - - -	27.
die gantze feld- Schlange	18. - - - -	50. - - - -	21. - -	30.
die halbe feld- szlange.	9. - - - -	30. - - - -	10. - -	32.
die viertel feld- schlange.	6. - - - -	25. - - - -	7. - - -	34.
oder falckau die Regiment stücke	31. - - - -	- - - -	17 3. 8	14, 16, 17, v. 18
das falckonet	1. - - - -	10. - - - -	16 1	
das serpentinel quartier fel ge oder falconet	8 unc - - -	- - - -	9. 2 unc	40.
Halbe falconet.	- - - -	- - - -	- - - -	35. v. 36.
				38.

§ 61. Tormentorum apud Gallos nunc usitatorum laterculus excerpto
ex Surinæo de S. Rémigio.

No.

Nomina tormentorum.	Pondus globi ferrei cujus diametro dia meter tormen: æquat:	Pondus tor menti.	Longitudo tor menti.
Le Canon (gne le demi canõ d'Espa le demi canõ frãce ou couleyrine le quart du canon d' Espagne le quart du canõ de France, ou la Batarde La moyenne (neau Le faucon & fauco: La piece de huit courte La piece de quatre cour	33. Libr 24. - - 16. 12. 8. 4. 2. usq; ad 4. - - - - - - - -	6200. libr: 5100. 4100. 3400. 1950. - 1300. 500 usq; ad 800 - - - - - - - -	11. ped: 1. 1 dig: 10. 11.2 10. 10. 10. 3. 2 1 10 7. 2 10. 7. 7 0 8 7. 1 8 6. 2

§ 62. Tormenta angulorum ex Taylor thesauro Mathematico
excerpta.

Nomina tormentorum	Pondus globi ferrei.	Pondus tor menti	Longitudo tormenti.	Equi v Boves
Canon Royal	58 Libr:	8000	12 ped:	28 v. 30.
Demi canon large	36	6000	12	26.
Demi canon ordinaïry	32	5600	12	24
Demi canon least.	30	5400	11	24 v. 22.
Coulyerin largest	20.	4800.	12	14 v. 16.
Coulyerin ordinary	17 lib: 5. un:	4500.	12.	14.
Coulyerin Least.	15.	4000.	11.	
demi coulyer ordinary	10.	2700.	11.	12.
Demi coulyer least	19.	2000	10.	10.
Saker ordinary	6.	1500.	10.	8.
Saker least,	4. 12.	1400.	8.	6.
Minion largest	3. 12.	1000.	8.	6.
Minion ordinary	3. 4.	800.	7.	4.
A falcon	2. 8.	750.	7.	
A falconet	1. 5.	400.	6.	
A Rabinet		300.	5. 6 dig.	
A Base		200.	4. 6.	

SCHOLION.

§ 63. *Addidi ex de Chalez, equorum & boum copiam, ad ducenda tormēta necessariam.*

DEFINITIO 2da.

64. *Calibra est diameter globi, qui è tormento eiicitur, vel diameter tormenti illâ paulo jor: in circino proportionum hæc exprimitur: sed calibra tormenti vocatur. Calibre des pieces, Calibra verò globi vocatur poids de boulets.*

SCHOLION.

§ 65. *Porro in divisione lineæ calibræ inferius dandæ posterior assumatur.*

DEFINITIO 3tia.

§ 66. *Regula calibræ est linea recta, ita divisa, ut pars una sit æqualis diametro globi ferrei, vel lapidei, vel plumbei, unam librâ pendentis. Partes verò reliquæ sunt ad imâ ut diametri 2, 3, 4 &c librarum. Jam regula calibræ alia pro globis lapideis, alia pro ferreis, alia pro plumbeis parari debet. Cum hæc tria ferrum, lapis, plumbum, sint sub uno pondere, diversæ molis.*

PROBLEMA XXII.

67. *Regulam calibræ parare.*

Resol. 1. Dividatur diameter in 100. partes æquales: erit cubus diametri 10000000: ex cubi duplo æquali 20000000, extracta radix cubica, dat diametrum globi duarum librarum: ex cubi triplo extracta radix, erit diameter globi 3um librarum & sic per consequens.

2 In aliquam lineam extractæ radices istæ transferantur; erit quod patebatur.

Demonstratio pendet à *Geometria*. Globi enim ex materia homogenea, habent rationem ponderum, sunt etiam pondera hæc ut soliditates seu massæ globorum, per *Hydrostaticam*: quæ soliditates per *geometriam* sunt ad se in ratione triplicata diametrorū; adeoq; ut cubi diametrorum. Si igitur extrahatur radix cubica ex cubo duplo, triplo &c. hæc pro diametro duplæ triplæ spheræ &c rectè substitui potest.

SCHOLION.

§ 68. *Ex hac tabula sine tadio calculi, calibræ regulam formare poteris, modò habeas globum vel ferreum vel plumbeum 1. libræ, ejusq; diametrum divides in 100. partes.*

G

Li-

	Libra	Diam	Libr	Dia	Libr	Dia	Libr	Dia	Libr	Dia	Libr	Dia
1.	100.	23.	284.	44.	353.	64.	400.	84.	438.	110.	479.	
2.	125.	24.	288.	45.	356.	65.	402.	85.	440.	115.	486.	
3.	144.	25.	292.	46.	358.	66.	404.	86.	441.	120.	493.	
4.	159.	26.	296.	47.	361.	67.	406.	87.	443.	125.	500.	
5.	171.	27.	300.	48.	363.	68.	408.	88.	445.	130.	506.	
6.	182.	28.	304.	49.	366.	69.	410.	89.	446.	135.	512.	
7.	191.	29.	307.	50.	368.	70.	412.	90.	448.	140.	519.	
8.	200.	30.	311.	51.	371.	71.	414.	91.	450.	145.	527.	
9.	208.	31.	314.	52.	373.	72.	416.	92.	451.	150.	531.	
10.	215.	32.	317.	53.	376.	73.	418.	93.	453.			
11.	222.	33.	321.	54.	378.	74.	420.	94.	455.			
12.	229.	34.	324.	55.	380.	75.	422.	95.	456.			
13.	235.	35.	327.	56.	382.	76.	424.	96.	458.			
14.	241.	36.	330.	57.	385.	77.	425.	97.	459.			
15.	277.	37.	333.	58.	387.	78.	427.	98.	461.			
16.	252.	38.	336.	59.	389.	79.	429.	99.	462.			
17.	257.	39.	339.	60.	391.	80.	431.	100.	463.			
18.	262.	40.	342.	61.	394.	81.	433.	105.	471.			
19.	267.	41.	345.	62.	396.	82.	434.					
20.	271.	42.	348.	63.	398.	83.	436.					
21.	276.	43.	350.									
22.	280.											

COROLLARIUM.

69. Ex hac regula calibræ duo commoda habere poterimus; *imum*: ut dato pondere globi v.g. trium librarum, inveniamus diametrum cavitatis tormenti, *2dum*: data cavitate tormenti inveniatu calibra globi & hinc pondus ejusdem: *imum* invenies in regu-

la *calibre des pieces* alterum in regula *poids des boulets*.

PROBLEMA XXIII. FI. II. TA. I.

Data diametro globi AB, invenire diametrum tormenti IB. methodo geometrica.

Resol. I. Circa diametrum globi AB fiat circulus & ex A erigatur perpendicularis AD æqualis

lis dimidio A B.

2. Ducatur arcus DEC.

3. Capiatur intervallum D C & fiat BO, DC æqualis

4. Fiat AO, AI æqu: & supra totam IB, fiat circulus ICB, qui cavitatem determinat tormenti: è contra, si supra diametrum cavitatis A B fiat circulus, ducaturq; arcus DCE per centrum E, intervallum DC erit diameter globi, ad datâ cavitatem AB tormenti, requisiti

SCHOLIION.

70. Practici in affere excindunt circulos æquales, cavitatibus variorum tormentorum, & sic ex cumulo seligunt globos, ad sua tormenta necessarios: hoc instrumentum lyram vocant. fig: 34.

PROBLEMA XXIV. FI: 16. TA: II.

Tormentum delineare vg. carianam imam § 61. Die Gantze cartau.

Resol: Calibræ globi, aut veris tormenti ab, jungatur indefinita ad perpendicularis, divisa in 24. partes æquales; compleaturq; rectangulum abcd, ducta diagonalis ac, in 24. partes æquales dividet ab.

2. Figura 15. in AB juxta § 61 transferatur longitudo tormenti, vg. 18. calibræ.

3. In A juxta § 61. erigatur AC,

diameter cavitatis tormenti, paulò jor diametrò globi compleaturq; rectangulum ABCD, fiatq; AC 1. calibræ: erit reliquum CB 17. calib: eritq; anima tormenti CBD

4. Longitudo CB, dividatur in 7. partes æquales, erit T finis trium partium ex c numeratarum, ubi erit centrum Cylindrorum lateralium, altorum & latorum 1. cal. adeoq; ex T ducatur circulus radio $\frac{1}{2}$ calibræ.

5. Fiat TE $\frac{20}{24}$ calibræ, AE dividatur in 5. partes æquales; erit AF $\frac{3}{5}$ FE $\frac{2}{5}$

6. Fiat GA calibræ unius, H B dimidiæ FI $\frac{23}{24}$ & FK $\frac{21}{24}$, EM $\frac{18}{24}$ EL $\frac{20}{24}$

7. Notetur longitudo ornatuum GN $\frac{20}{24}$ KO $\frac{5}{24}$ LP $\frac{8}{24}$ QH $\frac{1}{24}$ QR $\frac{12}{24}$ RS $\frac{3}{24}$ PT $\frac{12}{24}$ TU $\frac{4}{24}$ NX $\frac{14}{24}$ XY $\frac{4}{24}$: distantia luminis accensorii à fundo $\frac{2}{24}$

8. Altitudines ornatuum sint prope fundum æquales $\frac{5}{24}$ prope orificium $\frac{7}{24}$: reliquæ determinantur, his lineâ rectâ junctis. Ornatuus etiam ideo adhibentur ut

tormentum facile æquilibrari possit, alias non satis exactè & faciliè ad scopum dirigetur.

9. Uva AZC sit longa 2. calib: crassa 1. Delphini respondēt centro T, eorumq; longitudo est $2 \frac{3}{4}$ calibræ, distantia inter se 1. calibræ.

SCHOLION.

Firmius, quia crassius est tormentum ad fundum, ubi etiam cum arctius sit spatium, inter globum & fundum, minor est locus quovis elastica pulveris dilatetur. Adeoq; ibi violentia major. Secus crassities ulterius minuitur; quia vis pulveris accensæ, spatium majus nanciscitur; Non igitur ibi est tam violenta. Sed longitudo tormentorum ea sit, in qua pulvis totus accendatur, antequam globus evolet. Iusto enim longiora, brevius ferunt globum, cum enim accidisset, ut dum $2 \frac{1}{2}$ pedis, desilirent à tormento, illud jori vi globos deferret, atq; in majus spatium quàm antea feriret, cepit abbreviari antiqua forma. Sumpsit pericula hujus Gustavus Svecorum Rex cū sigerathio suo chiliarcha Anno 1624. didicit globum ferreum 48. librarum, ex tormento recentiore longius propelli,

quàm globum iidem ferreum 96. librarum, ex tormento antiquo. Cum tamen constat experientià à tormentis majoris calibræ, quàm à minoris, longius ferri globos.

SCHOLION.

71. Tormenta funduntur ex ferro optimo: meliora sunt ex capro Stanno & Orichalco scilicet cupri 100. stanni 10. orichalci 8. Si quis voluerit hæc fundere, consulat Methii Artilleriam partem 1. cap. 1. vel surireum, libro Memoires de l'Artillerie.

SCHOLION.

72. Sveci superioris seculi bello ericemali, usi sunt tormentis ex corio, sed hæc faciliè rumpuntur & parum valent. Experientia docet, si duo sint inæqualia tormenta, ejusdem calibræ; longius tormentum ut explodat ad eandem distantiam, ad quam brevius, majore pulveris copiâ indiget

PROBLEMA xxv. fig: 22. T. II

73. Fulcri cui tormentum incumbit, parietes delineare & fulcrum construere.

Resol: 1. Fiat rectangulum ABCD, in quo AB, 4. calibrarum, BC longitudinem tormenti, uti hic 18. calib: excedat 8. vel 10. calib: ut sit 26. vel 28. calibrarum.

2. Fiat AE 2. calib. EF 1. calib. hæc bifariam dividatur in H: fit at Hg ¹ atq; ex centro g, radio gF describatur arcus, cui cylindri T fig: 15. tormentorum, committentur.

3. Pars AT fig: 15. inter fundū tormenti & cylindri centrum intercepta transferatur ex g in l & fit IK, ¹ ₄, KL ₁ cal.

4. Pars BT, (fig: 15.) inter centrum cylindri & orificium intercepta, transferatur ex L in M & fit MN ¹ ₂ cal, ut fulcrum tormenti facilius vertatur.

5. Ex K & N demittantur rectæ KO, & NP ad BC perpendiculares, dividaturq; NP bifariam in Q, & puncta L, Q jungantur rectâ LQ.

6. Fiat BR ¹ ₂ calibr & OS ¹ ₁ cal, ducaturq; recta RS continua in T, donec ST, fit duarum calibrarum.

7. Fiat RU ¹ ₂ cali: ponaturq; recta AU.

8. Ex U in X, transferantur calibræ 2, fit XY ₁ cal, XZ ¹ ₂ cal

compleaturq; trapezium ZY, juxta dicenda infra; hic fulcrum axis rotarum immittetur.

9. Fiat Ta & Sb ² ₂₄ calibr, junganturq; puncta b T

10. Fiat Pd ¹ ₃ calibræ, ducaturq; recta, Qd & transversa ad h. Ad Qd erigatur perpendicularis Qe ² ₂ cal: & per e, recta eb parallela Qd.

12. Super recta Qe construat^rur triangulum æquilaterum Qef, radio fd ducatur arcus db.

13. Fiat Bi, ₁ cal: & Kk ₁ ¹ ₄ ducatur recta ki, producenda in m & km fit ¹ ₄ calibræ.

14. Fiat no, ₁ cal: & op ₁ cal: in o, erigatur perpendicularis oq ¹ ₂ calibræ, & alia Pr ³ ₄ calibræ.

15. In K erigatur perpendicularis ks ¹ ₄ calibræ cõpleaturq; rectangulum ms.

16. Fiat kv ¹ ₄, eu ₁ calibr, fit atq; ¹ ₄ quadratum.

17. Deniq; rectangulum YZX sic construat^rur, ut latus Z sit ipsi

Quæ Et latus px fit e h parallelum
Erunt igitur oqr p, wut, ksm,
wy foramina, per quæ traiciun-
tur trabeculæ transversæ, quæ pa-
rietes fulcri binos, coagmentēt.
Porro ferramenta cognoscentur,
ex inspectione talium fulcrorum
in tormentis civitatum.

PROBLEMA xxvi fig: 21. T. II.

74. Axem fulcri tormentorum de-
lineare.

Resol: 1. Ducatur recta AB &
per A perpendicularis CD utrinq̄
 $\frac{2}{24}$ calibræ.

2. Fiat AE $3\frac{1}{2}$ calib: & per E
ducatur perpendicularis FG to-
ta, unius calibræ id est EG $\frac{1}{2}$ &
EF $\frac{1}{2}$, fit item FH $\frac{1}{2}$ & GI $\frac{1}{24}$ cali-
bræ. Nota ad l lineam punctis ex-
pressam superflue remotam à linea
nigra.

4. Ducatur ad HI perpendi-
cularis indefinita HO fit HK
 $\frac{1}{2}$ cal: KM $\frac{1}{2}$ KL $\frac{1}{2}$ cal: & duca-
tur KL, erit hæc cavitas, cui alia
ZXY [fig: 22.) fulcri tormenti,
committi queat.

5. Fiat MO crassitieis tormen-
ti, illa in parte, ubi cylindri la-
terales T affixi (fig: 15.) tormen-

tis. Reliqua perficiantur in alte-
ra parte, ut in hac actum est.

PROBLEMA xxvii. fig: 25.

75. Rotas tormenti delineare. Se-
ctionem hic rotæ ponimus ut ap-
pareat partium proportio.

Resol: 1. Fiat trapezium ABCD,
cujus bases AB & CD parallelæ,
fitq̄ AB, I AC 3 CD $\frac{3}{4}$ calibræ.

2. Fiat AF, EB $\frac{1}{2}$ calib, & CG,
HD $\frac{1}{3}$ & IKI calibræ, absides sint lati I,
calibræ, radij longi & crassi pro
exigentia. Arcus HO, PE ope tri-
angulorum æquilaterorum super
basi vg. HO, construuntur.

PROBLEMA xxviii. fig: 17.

76. Instrumentum construere, quò
pulvis pyrius in tormentum iniicitur

Resol: Latus AD fit trium cali-
brarum seu verius diametrorum,
globi: latitudo AB 1. calibræ.

2. Recta EF, quæ dividit late-
ra AB & CD bifariam, fit ipsa
quoq̄ divisa in sex partes æquales.

3. Ex divisionis punctis imo G
3tio H, 4to K erigantur perpen-
diculares; quarum media OM
fit $4\frac{3}{4}$ calibræ, vel pro minorib9
tormentis 3. calibrarum. Latera
verò NP minuantur $\frac{1}{2}$ calibræ du-
caturq̄

caturq; arcus N O I.

4. In hanc formam lamina excisa circa cylindrum complicitur decenter. Sitq; CX, longior tormento suo 2. vel 3. pedibus.

SCHOLION Fig: 19. 20.

77. Ubi pulvis immittitur tormento, embolò CD [cujus crassities, AD) equalis diametro globi; longitudo $\frac{1}{2}$ (calibræ) in arcum redigitur: explosione facta, instrumentò CA repurgatur, cujus cylinder BA $\frac{3}{4}$ longus & calibræ: pelle ovina vestitur, quæ ad illum clavus cupreus affigitur. Horum instrumentorum trium longitudo sit eadem

SCHOLION.

78. Clarum est quomodo tormenta onerantur. Sufficiens pulveris copia id est est quæ sit ad pondus globi subdupla: (si pulvis sit communis) tormento immittitur ope instrumenti XC [figura 18.) embolò AC fenum apprimitur: tandem globus superimponitur feno. Quod si globo ferreo candente onerandum est tormentum, discus ex ligno viridi, imponitur: tormentum instrumento AC repurgatur; ne qui pulveris adhæreat, tandem globus, q super carbonibus in craticula, in vea collocatus canduit, forcipibus tormento immittetur. Porro hi globi va-

lent ad ædes incendendas, vel pyrium pulverem in hostili armamentario, deponitum.

CAPUT 5tum

De directione tormenti.

PROBLEMA XXIX. Fig: 23. T. II.

79. Dirigere tormentum ita ut Axis ejus efficiat cum horizonte, angulum datum vg. 30. gr.

Resol: 1mo. In tabula AGD lignea vel orichalcina, atq; ad lignum longius AR affixa, descriptus semicirculus, AGD divisus in 180, gr. juxta alios in 24 partes immittatur in os tormenti: Quod

2do. Hucusq; libretur donec perpendicularum CF abscindat gradus 30. ab G ad F numerandos; dico angulum CRE, esse elevationis tormenti.

Demonstr: In rectangulo ECR anguli ad basim R & C sunt æquales uni recto, per Geom: est etiam GCR rectus; subtracto itaq; communi FCR manebit GCF æquales CRH, elevationi tormēti. Idem quoq; fieri potest ope quantis DEAB fig: 24.

COROLLARIUM.

80. Si perpendicularum CF, cadat in G, seu gradum 90. erit tūc

tor-

tormentum libellatum, seu paral-
lelum horizonti!

SCHOLION

81. Attollitur vel deprimitur tor-
mentum, cuneis sub uiam adactis.

Experientia.

82. Posita ratione pulveris pyrii,
ad globi pondus subdupla, longitu-
dinem iactus horizontalis minimi
& maximi in elevatione 45. gr. ex-
perientia ita desinuit.

Nomina tormentorum	Longitudo	Longitudo	Numerus	Pretium Doseas	
	jactus ho- rizontalis.	jactus in ele- uatione 45.		jactuum diur- nus.	Thal:
Die gantze cartaune	500. pass.	6000. pass.	50. v. 60.	6.	12.
Drey vertelcartaune	500. nō to:	6000.	60.	4.	
Halbe cartaune.	420.	5000.	80.	3.	
Virtel cartaune.	370.	4400.	100.	1.	12.
Achtel cartaune	320.	3600.	100.		
Regiment Sztucke	320. nō to:	600.	100.		
Gantze feld szlange	600.	7140.	80.	3.	
Halbe feld szlange.	450.	5370.	90.	1.	12.
Viertel feld szlange	350.	4180.	100.		18.
Falconet	280.	3120.	100.		12.
Halbe falconet	206.	2450.	Quot necessa- rii fecerint.		3.
Serpentine	160.	1870.			

SCHOLION.

83. Aliquantum differenter de-
finit eques Sancti Juliani Gallig
in libro cui titulus *La forge de Vyl*

caim ut patet ex laterculo sequē-
ti. In hac tabella passus tales af-
fumuntur qui sunt geometrico-
rum dimidii.

Pondus globi plumbei	Jactus tormenti	Jactus maximus sub ele- uat gr: 45.
33. libræ	600. pass.	6000. pass.
24.	700.	6000.

16.	800.	8000.
12.	450.	5000.
8.	400.	1500.
2.	150.	1500.

Experientia.

Juxta eundem equitem, globi ad distantiam 600. passuum explosi, sese defodiunt in terram ad 9, 10, 11, 12. imo 13. pedes.

Experientia.

84. *Quando tormentum exploditur duobus vel tribus passibus retrocedit. Sed ista retrocessio, tunc inchoatur, cum globus est intra animam: proventiq; ex vi pulveris globum à tormento separantis. Dum globus est intra animam, ista retrocessio adeo modica est, ut vi illius non aberret à scopo. Sic in oppugnatione Rupella navali, tormenta duo erant, uni rote applicata, ita ut in explosi unius locum, aliud succederet, motu vertiginis, neq; tamen à scopo aberrabant, Notabilis verò recessus fit post explosionem.*

DEFINITIO Fig: 22.

86. *Semita globi projecti, est linea obliqua AGC, amplitudo semitæ est AC.*

DEFINITIO Fig: 22.

Motus gravium ad horizontem

H

obliquus, est motus compositus ex motu AB recto & motu gravium corporum naturali perpendiculari BC, si grave ex A in B projicitur.

SCHOLION.

86. *Id est, si projectum sub angulo elevationis BAC, solo motu recto ferretur, perveniret ad B, sed quia projectum est grave, ideo illud descendit interea ad H*

SCHOLION.

87. *Qui amplitudinem AC projectilis volunt determinare, supponunt motus directi celeritates, à medio puncto lineæ AC æqualiter distantes, esse æquales. Porro celeritates æquales sunt, quæ iisdem temporibus, æqualia spatia, qualia sunt AE, EH, LC, conficiunt. Rursus subponunt corporis perpendiculariter descendentes celeritatem esse eandem, in partibus, æqualiter à medio H distantibus; inferuntq; semitam globi projecti AGC esse parabolam; aut veriùs ad parabolam æquatam eandem semitam reducant.*

PRO-

PROBLEMA XXX. FIG: 22.

88. *Data amplitudine maxima AC 6000. passuum (§ 83. vel 82.) quæ fit ex elevatione tormenti, ad gradus 45, determinare amplitudinem semitæ, sub angulo elevationis v.g. 30. gr: celeritate globi manente eadem, seu in venire distantiam, ad quam globus proiicietur.*

Resol: Quoniam semiparameter semitæ AGC seu parabolæ A GC. est ad amplitudinem quam cunq; AC, per ea quæ demonstrat *analytica*, ut sinus totus ad finem dupli anguli elevationis; fiat ut sinus totus, ad finem anguli dupli, seu 60. gr: ita amplitudo maxima seu iactus ex § 82. vel 83. acceptus, ad 4tum idest.

Log. 60. gr: | 9. 937 5306.

6000 passuū | 3. 778 1512.

Summa | 13. 715 6818.

Sinus tot. auf. | 10. 00000000.

3. 7156818.

Cui in tabulis numerorū vulgarium respondet 4tus quæsitus 5196. passuum. Hæc ergo erit amplitudo semitæ seu iactus globi sub elevatione tormenti ad 30. gr.

COROLLARIUM.

89. Quoniam per *Analyticam*, ut sinus totus ad finem anguli ele-

vationis cuiuscunq; dupli, ita semiparameter ad amplitudinem: erit in elevatione tormenti 45. gr: ut sinus totus, æqualis, sinui anguli dupli 45 gr: seu 90 gr. ita semiparameter, æqualis amplitudini maximæ. Quare in problemate præcedenti rectè pro semiparametro ipsa amplitudo affumeretur.

PROBLEMA XXXI.

90. *Data celeritate projectilis quæ uno minuto secundo percurrit 1000. pedes Parisinos, seu digitos 12000. in venire amplitudinem maximam.*

Resol: Inveniatur 1mo. Parameter parabolæ à globo projecto describendæ, hoc est, sumatur quadratum spatii intra minutum 2dum percurri uti hic, 1000000. pedum seu 144000000. digitorū: quod dividatur per 15. pedes, 1. digitum, hoc est per 181 digit: tot enim uno minuto 2do, pedes Parisinos percurrit grave perpendiculariter cadens, ut comperit Hugenius experientiâ suâ: erit quotus 795581. digit. seu 66298. pedes, Parameter parabolæ; cuius dimidium 33149. erit hinc amplitudo maxima projecti globi.

PROBLEMA XXXII. FIG: 22.

Da-

Data amplitudine maximâ AC
vg. 1000. pedum Parisnorum seu
12000. digit: invenire celeritatem pro-
jectilis; seu spatium horizontale in-
tra minutum 2dum conficiendum.

Resol. Cum amplitudo maxi-
ma AC sit æqualis semiparame-
tro, (§ 89.) erit duplum ampli-
tudinis maximæ, æquale parame-
tro. Itaq; imo inter duplam am-
plitudinem maximam 24000. di-
git: & spatium quod intra se-
cundum minutum percurrit gra-
ve cadens perpendiculariter,
seu 181. digit: quærat medi9 pro-
portionalis; & erit 2084. digiti:
seu 173. ped: 8. digit: uti hîc spa-
tium intra unum minutum 2dum
conficiendum.

SCHOLION.

91. Hec problemata praxi exactè
non respondent, ob aeris resistentiam

globo, tum quòd pulvis globum evo-
lantem ex anima, sursum eiciat ac
propellat.

SCHOLION.

92. Cum verò constet experientiâ;
semitam globi, aut bombæ explosæ ve-
ram, non esse parabolicam, sed poti-
ùs quasi cissoidalem, prout inferius
patebit; Ideo hîc aliquas præmitte-
mus experientias.

Experientia.

93. Joannes Baptista Ricciolus, cù
suo Grimaldo Soc: FESU plurimos
globos cretaceos, unciarum 8, ex di-
versa altitudine fenestrarum demi-
serat, & perpendiculi vibrationibus
tempus dimensus, comperit accelera-
tionem gravium, singulis minutis con-
fectam, crescere, secundum numeros
impares 1. 3. 5. 7. quod representat
sequens tabella.

Vibrationes penduli.	Temporis minuta.		Spatium in fine temporis.		Spatium singulis temporibus factum	
	ii.	iii.	Ped.	Rom:	Ped:	Rom.
5.	0.	50.		10.	10.	
10.	1.	40.		40.	30.	
15.	2.	30.		90.	50.	
20.	3.	20.		160.	70.	
25.	4.	10.		250.	90.	

H₂

6.

6.	1.	0.	15.	15.
12.	2.	0.	60.	45.
18.	3.	0.	135.	75.
24.	4.	0.	240.	105.

COROLLARIUM.

94. Si vis gravitatis efficit, ut deorsum cadens grave, crescat *2dum* numeros impares 1, 3, 5, vis eadem efficit ut si sursum ascēdat perpendiculariter vel per planum inclinatum *2dum* eosdem numeros impares 5, 3, 1. vel alios celeritas decrescat in medio putata non resistente.

COROLLARIUM

95. Quare eveniet ut vis impressa & celeritas sursum deficiat sic: vg. projiciatur grave sursum, perpendiculariter ascendat per 11. descendet per 1. minuto imo: ascendat per 9. descendet per 3. minuto *2do*: & *3tio* ascendat per 3. descendet per 5. & *4to* ascendat per 5. descendet per 7. Hic itaq; grave ad horizontem librabitur & *5to* ascendat per 3. descendat per 9. & *6to* ascendat per 1. descendat per 11. ultra vero ascendet per nihil ex motu impresso sursum, descendet vero per 15. motu propriæ gravitatis: spatia itaq; ascensûs per descen-

sum eliduntur. Itaq; grave perpendiculariter ascendens. *imo*. tempore conficiet ascensû spatia 6. *3tio* 2: *4to*. nihil.

COROLLARIUM.

96. Si per planum inclinatum globus sursum propellatur, quoniam motus hic impeditur in motu perpendiculari, rectam lineam conficiet, & motus decrescet sub numeris imparibus vg. 11. 9, 7, 3, 1, tandem evanescet.

SCHOLION.

97. Hæc tamen theoria motus, sursum necdum satis exactis experimentis confirmata.

PROBLEMA xxxiii. fig. 35.

Semitam globi in aere, explicare Geometricè Si tormentum sit elevatum ad 45. grad.

Resol: imo fiat quadratum BD AC, cujus latus AC ex C dividatur per numeros impares 1, 3, 5: & pariter latus BC per eosdem numeros dividatur principio factò ex B: Quare linea AC ut AB proportionaliter secta, impetum horizontalem, aut potius

us impetum sursum demonstra-
bit, jam vero BC, impetum ex
casu perpendiculari globi deor-
sum § 83 referet. Per puncta in linea
AC designata erigantur paralle-
lae ipsi BC.

2do. Ponamus tormentum ef-
se elevatum ad 45. grad: seu an-
gulum BAC.

3tio. Ex punctis D, Q, R, S, T, C
superius notatis erectæ perpen-
diculares DE, QF, &c occurrat
lineæ directionis AB.

4to. Fiat EI æquale BI & F III
æquale B3 & G v. æquale B5. &
H VII. æquale B7, O IX. æquale B
9. atq; per puncta I III, V, VII, in
lineis perpendicularibus assigna-
ta, ducatur linea obliqua: hæce-
rit semita, globi projecti.

Demonstr. Impetus globi, quo-
niam sursum tendit, deficit 2dū
spatia AD, DQ, QR &c quæ
per constructionem, sic se habet
ut numeri impares vg. 7. ad 5.
ad 3. &c, vel se habent ut II. ad
9. & 9. ad 7. &c. Cum autem
idem globus sit gravis, gravitas
ejus tunc dum ascendit, cadit
perpendiculariter, spatia confi-
ciens sub numero impari cre-
scentia vg. E I. F III, G V. H VII
&c, vi quorum globus fertur de

orsum. Ergo rectè semita globi
hac hyp: exprimitur. *Quod ipsum
ita illustratur ulterius* Si globus A
non caderet, casu à gravitate pē-
dente, ab initio tenderet ad pū-
ctum B & perveniret ad punctū
E; sed quia ab initio cadit ut 1. per-
venit ad I. Rursus si idem glo-
bus non caderet, ex 1, perveni-
ret ad L, sed quia cadit ut 3, de-
scendit ad III punctum. Item ex
III, si non caderet perveniret ad
M, sed quia cadit ut 5, pervenit
ad punctum V; & sic de cæteris.
Rectè igitur, semita globi deter-
minata est, in elevatione 45 gr:
idem etiam dicendum si eleva-
tio tormenti TAU, sit nor 45.
grad: determinabitur etiam glo-
bi per aërem semita, modò li-
nea repræsentans casum perpen-
dicularem in numeris imparib;.
inchoetur ex U vg.

SCHOLIION.

98. *Nos hic imaginem quandam,
lati per aërem globi, commo-
stravim; qui vult verò, de jactu globi,
melius esse instructus, accedat analiti-
cam. Verum geometricè quoq; demō-
strari hoc posset. Quare sive major sive
minor sit elevatio poli quam 45. gr.
semper amplitudo ejus erit minor seu
ad minorem distantia proicietur glob;.*

CAPUT 6tum.

De Mortario.

DEFINITIO

99. *Mortarium est Machina bellica ex qua globi incendiarii, bombæ, granatæ eiiciuntur: quod ne defringatur ex ferro & metallo funditur, & in necessitate fit ex ligno, annulis ferreis munito.* SCHOLION. fig: 3.

Si cylindro M sunt armata mortaria in medio, vocantur pendentia: si ad basim vocantur stantia si quoq; solam basim habeant ut fig: 28. pariter stantia dicuntur.

PROBLEMA fig: 30. & 32.

Mortarium pendens delineare

100. *Resol: Calibræ TS jungatur recta RS indefinita, divisa in 48. particulas, ex quibus agantur parallelæ ipsi ST: quam ST, ducta IS, dividet in 48 particulas: & sic parata erit pro mortario scala. Jam ducatur recta AB $2\frac{1}{2}$ calibr: mortarii, sit AC $1\frac{1}{2}$ calibr & BC dividatur in tres partes æquales, sitq; CD $\frac{2}{3}$, erit DB $\frac{1}{3}$ calibr.*

2do. Fiat latitudo cameræ accensoriæ FC $18\frac{48}{48}$ calib: crassities GH $\frac{15}{48}$ & LM $\frac{9}{48}$ IK $\frac{7}{48}$

3tio. Fiat longitudo cylindrorum lateralium M $\frac{1}{3}$ calib: diameter eorum $\frac{1}{3}$ distantia diametri à camera $\frac{1}{3}$

PROBLEMA xxxiv. Fi: 27.

Fulcrum mortarii delineare.

101 *Resol: imo. Parallelogrammum ABCD sit longitudo AB $4\frac{1}{2}$ calibræ & AC $\frac{1}{3}$*

2do. Fiat CE $\frac{2}{48}$ & EF $\frac{8}{48}$ & FG $\frac{25}{48}$ & GH $\frac{16}{48}$ sintq; perpendiculares GI, & HK $\frac{34}{48}$ & IK parallela GH.

3tio. Sit DL $\frac{1}{3}$, sitq; LM æquale LD: fiat NO per M parallela ipsi AB.

4to. Sit MO $\frac{40}{48}$ & MN $\frac{1}{48}$ & ex N perpendicularis NP $\frac{8}{48}$ & ex P perpendicularis PQ $\frac{6}{48}$

5to. QK dividatur in R bifariam, supra Q R, R K. fiant arcus cognomines, seu similes id est ex Q & R ducantur arcus, intervallò QR secantes se alicubi in I, ex I centro ducatur arcus QR: idem fac ut facias arcum RK

6to. Sit perpendicularis OS $\frac{6}{48}$

& DT ²cal & ex T ducatur perpē-
dicularis TU ¹ ²²/₄₈ tum arcus US
arbitrarius.

7^{mo}. Sit TX, 1 calib. & ex X
perpendicularis XY ⁶/₄₈ & arcus
YZ ut supra operatione *sta* con-
struatur. 2,

8^{vo}. Sit Ma ⁴⁸ in a erit cen-
trum circelli bcd, ducendi paulo
jore radio quàm dimidium cy-
lindri M lateralis in mortario
figuræ 30. 1

9^{no}. Fiat Le ³Li 1 calib & gb
¹²/₄₈ & ik ¹⁸/₄₈ m h ipsi FG parallela ²⁰/₄₈

10^{mo}. Linea km producat in
n, sit kp ⁸/₄₈ & pn ¹⁸/₄₈ & no ¹/₃ sic erit
pulvinar mortarii perfectum *Qes*.

PROBLEMA XXV.

Mortarium onerare.

102. *Resol*: Quantitas pulveris
debita, cameræ accensoriæ, im-
mittatur: & vacuum si quod su-
per fuerit, cylindro ligneo vel fæ-
no, vi adacto, expleatur, tandem
camera cespite obtegatur.

2^{do}. Bomba, Granata, vel glo-
bus incendiarius, mortario im-
mittatur, ita ut tubus accensorig
bombæ, sit in axe mortarii, ac

pulveri obversus.

3^{tio}. Humo, fæno, stramine, vel
funibûs, ne pulveri pyrio, statim
cedat, bomba, coerceatur.

SCHOLION.

103. *Quantitas pulveris pyrii, ad
explodendum necessaria invenitur, si
pondus globi vel bombæ, dividatur
per 30. Hæc regula non omnino stri-
ctè observanda: elevatio mortarii ad
datum gradum eodem modo fit quo
tormenti supra.*

PROBLEMA xxxvi. fig: 29.

*Tormentum insititium
delineare. seu Petarde*

104. *Resol*: Sit CD, 6. & dimi-
dii digitorum: dividatur CD bi-
fariam in B, perpendicularisq; B
A erigatur.

2^{do}. Assumpta BE pro abscissa
& BD pro semiordinata parabo-
læ, quærat parameter, ut infra
dicetur, eaq; inventa describatur
parabola ut infra.

3^{tio}. Sit AE, axis parabolæ, co-
tinuatus 1 & dimidii digit: sitq;
FEG parallela ipsi CD, sitq; EF
æqualis EG 2. & dimidii digiti.

4^{to}. Sit HC æqualis DI trium
partium digiti, & crena ad C & D
unius octavæ digit: Ar unius o-
ctavæ digit. & p q latitudo fo-

rami-

raminis, ac, orificium E 2 digit: ad hanc igitur formam fit tormentum insititium.

5to. Per foramen EA ducatur tubulus TU orichalcinus, (qui cōvexitate sui disci medii congruat, cavitati tormenti) materiã accensoriã replendus, factã ex nitro ut 2. ex sulphure ut 1, ex pulvere trito, ut 6.

6to. Cavum tormenti impleatur pulvere granulato optimo, in arctum spatium redigendo, nō tamen comminuendo; ne vis pulveris imminuatur.

7mo. Quando vacuum 1. digiti prope restabit, illud stupã impleatur, & discus ligneus, vel plūbeus imponatur, tegaturq; telã crassiore, cerã atq; terebinthina liquefactis maceratã, & fune cãnabino constringenda, ut tormẽto tenaciùs adhæreat.

8vo. In tabula lignea (fig: 31.) longa 2. ped. lata 1 & dimid: pedem, crassa 3. digit; excindatur ad profunditatem 1. digiti, circulus, cujus diameter sit æqualis H I Fig: 29.

9no. Huic tabulæ ferramentis & ansis instructæ, affigatur tormẽtum ut in figura, atq; vg: ad portam unco D suspendatur; accen-

sum tormentum effringet portam.

SCHOLION.

105. Pulverem aliqui adhibent sequentem, ad hoc tormenti genus, scilicet recipe pulveris granulati optimi lib: 7. Mercurii sublimati unciã 1, camphoræ unciã 8 vel pulveris granulati lib: 6. Mercurii sublimati unciã 1, sulphuris 3, vel pulveris granulati lib: 5. vitri contriti unciã dimidiã & camphoræ tres quartas, misceatur, teratur, in grana redigatur.

PROBLEMA XXXVII. FI: 36.

Quadratum pyrotechnicum nocturnum construere.

106. Resol: 1mo. Limbus ZU sit cavus, ut tormentum insistere queat
2do. In pariete hujus quadrantis, fiant 3. foramina 1, 2, 3 quæ servient pro tempore diurno ad directionem tormenti.

3tio. Super hunc parietem ponatur affixa acus magnetica F, cujus limbus sit divisus in 360 gr:

4to. Applicetur quoq; in lamina crassiore semicirculus DE, in suos gradus divisus; cujus centrũ sit in B.

5to. Ex puncto B, ita suspendatur bolis C, ut centro acũs magneticæ immineat.

6to. Potest etiam in A poni horologium.

PROBLEMA xxxviii. fig: 36.

107. Quadrante pyrotechnico nocturno, tormenta ad certum scopum dirigere.

Resol: 1mo. Imponatur hic quadrans de die capiti tormenti.

2do. Exploretur ope libellæ, ne rota una tormenti, sit aliorum alia: atq; ad horizontalem situm, ambæ cogantur.

3tio. Orificio tormenti, superponatur creta, atq; per aliquod foramen 1 vel 2. vel 3, & cretam prospiciatur ad scopum.

4to. Notentur gradus correspondentes acui magneticæ, qui situm tormenti dextrum vel sinistrum representabunt: & gradus notati à bolide BC, qui elevationem tormenti, depressionemq; indicabunt.

5to. Explodatur tormentum. Quod si scopum tetigerit; inventus jam est situs debitus tormenti: quod si non, librari hucusq; debet tormentum, donec scopum attingat de die.

6to. Explosurus de nocte, ita tormentum situet, ut iidem gradus tam acui, quàm bolidi respondeant in quadrante de nocte,

qui respondebant de die, ut scopus attingatur.

PROBLEMA xxxix. (struere.

108. Horologium pyrotechnicum con- Resol: 1mo Ex stупpa crassiore, funis torqueatur, non adeo spissus.

2do. Hic (quoniam requiritur ut lentè consumatur) in aqua fontana vel frumenti, additâ nitri aliqua portione, coquatur; tandem siccescat.

3tio. Accendatur hic funis per horam, atq; notetur quanta pars consumpta fuerat. sitq; vg. ulna.

4to. Quot igitur ulnæ absumentur, tot horæ elabentur Q e f.

SCHOLION.

Hoc fune utuntur incendiarii 1mo. In cuniculis; ut hi, certo tempore, ludant. Eo itaq; artificio Szach Nadyr Rex Persarum maximam victoriam non ita pridem reportavit de Turcis: Cuniculos enim sub libero campo prope sylvam parari jusserat; atq; cum ex opposito Turcarum haberet exercitum; omnem suum Militem in fugam provocavit. Turcæ timorem, fugæ causam arbitrati sunt, & Persas insecuti, qui cum vicinos hostes conspicerent prodeunt è sylva, coguntq; Turcam aciem formare eo in loco, ubi cuniculi fuerant. Interea hi ignem conceperunt

rant atq; totum fere exercitum miserant in aërem. 2do. Si miles incendiarius vult ad horam certam excutere se ex somno, manu funem stringat, extra aliquot cubitis relictis, ubi ignis venerit ad manum excitabit militem.

DEFINITIO. fig. 40.

109. Parabola est linea obliqua III B III in qua quadratum cuiuscunq; *semiordinate* I. I, æquatur, rectangulo ex *abscissa* quacunque I. B & *parametro* seu linea constante BA, seu est in qua *abscissa* B I. est tertia proportionalis ad *unam* parametrum AB & *semiordinatam* B I.

PROBLEMA XL. fig: 40.

110. Datâ *abscissâ* B I & *semiordinata* B I, invenire parametrum parabolæ.

Res: Ex I ad I. ducatur occulta recta I. I, quæ bifariam dividatur in O, per aliam perpendicularem secantem ipsa AC in T.

2do. Ex T ducatur per I & I semicirculus A I I; erit A B parameter parabolæ

Demonstr: Est enim per Geomet. B I. media proportionalis inter A B, & B I. Quare AB erit una 2da BI, 3tia Bi proportionalis (§ 109.) hinc AB parameter.

PROBLEMA XLI.

Datâ *parametro* AB parabolam describere.

Resol: In linea ABC indefinita assumantur centra ad libitum; ex quibus.

2do. Extenso crure semper ad A describantur circuli.

3tio. In extremo altero parametri B, erigatur perpendicularis B III. occurrens circulis; ex altera autem parte producat in P.

4to. In lineam BP ex B transferantur *abscissæ*. B₁, B₂, B₃, ex ipsa BC.

5to. Per 1, 2, 3 agantur perpendiculares, in quibus sit 1. I æqualis BI, & 2 II æqualis BII & 3 III æqualis B III, *semiordinatarum* scilicet quantitas.

6to. Per puncta *semiordinatarum* I II III ducatur obliqua, hæc erit parabolæ Q e f.

THEOREMA fig: 37.

III. Si superficiem tormenti, unâ cum ornatus sumpti, raserit, oculi radius, AF atq; hic pertingat ad objectam F, globus ex anima volans dirigetur supra scopum F in G.

Dem: Globi directio est recta BO, linea animæ protracta in G

Jam verò directio oculi est linea AD protracta in F, quæ radit

dit ornatus tormenti. Porro per constructionē, tormenti, CD minor est, quā BA crassities. Ergo si AD & BC protrahatur, convenient in O propter convergentiam harum linearum, adeoq; ulterius BC ibit in G supra scopum, dum AD in F scopum dirigitur.

COROLLARIUM.

112. Cum fistulæ omnes ferreæ, etiam leviores, sint crassiores ad fundum, quàm ad orificium, per constructionē: in illis quoq; globi directio, cadet supra metam, dum oculi directio tanget metā.

PROBLEMA Fig: 15. TA: 11.

113. Invenire quantitatem signi in D, erigendi ut linea dirigentis ocali, sit parallela directioni lineæ globi.

Resol: 1mo. Per X, lumen, immittatur virga, notetur in ea latitudo \times X cui adiciatur altitudo ornamentorum ad caput tormenti: hoc totum sit vg. 10. digitorū

2do. Hi digiti applicentur ad orificium, D sitq; DH cum ornamentis crassum vg. 7. digit.

3tio. Subtrahantur hi 7. a 10, residui 3. digit: dabunt altitudinē signi, in ornamentis erigendi prope

SCHOLION.

114. Porro hoc signum debet erigi

perpendiculariter ad horizontem, in tormento; nam si à latere tormenti in C erigetur, accideret aliquando ut oculus per latq collineando efficeret ad dextram, vel sinistram deviare globum; aliqui in affere excindunt instrumentum, cum foramine ad hunc finem.

PROBLEMA XLII. Fig: 37.

115. Data crassitie tormenti AB & CD atq; longitudine BC vg. 180. digit: invenire punctum concursus O, radii visualis, & directionis globi.

Resol: Subtrahatur uti hic D C 7, ab AB 10. digit: restabunt tres.

2do. Fiat per regulam auream ut 3. seu AX ad BD 180. ita AB 10 ad 4tum BO 600. digit. Itaq; pōst 600. digitos ab AB numeratos, cōcurrent radius visualis AO & directio globi BO.

Demonstr: Ducatur DX parallela BC erunt triangula ADX, & ABO similia: adeoq; per Geometriam ut AX 3. ad XD 180. ita AB 10. ad BO 600. qed.

SCHOLION.

116. Porro tormenta rumpuntur ob rationes sequentes 1mo si copia pulveris est iusto major, jam verò ad milites profigandos, quantitas pulveris ad globum se habet ut 1: 2, ad mu-

ros verò due tertiae globi. 2do. Si globus adequet orificium tormenti, & sit angulosus, seu alicubi protuberans: si linea animae demum sit intra tormentum obliqua, & tortuosa, tunc etiam tormentum & rumpitur facile & deflectit à meta. 3tio. Si calculus exiguus, vel cuneus, vel clavus ferreus iniiciatur, qui prohibet exitum globo. 4to. Si cavitates sunt intra animam, & globus adequet orificium: intra quas delitescens ignis, saepe pulverem accendit, dum hic, de recenti post explosionem immittitur.

SCHOLION.

117. Porro & si omnis praecautio fiat, in dirigendo tormento; nihilominus, fit deviatio à meta, ex duplici ratione. imo. Quia anima est tortuosa, 2do. Quia haec non est in medio tormenti: utrumque sequenti ratione explorabis.

PROBLEMA XIII. Fig: 38.

118. Invenire num anima sit tortuosa, & utrum sit in medio tormenti.

Resol: imo. Sumatur lignum rectum, non quadratum prope ejusdem crassitiei & longitudinis cum tormento.

2do. Notatis ex opposito punctis diametraliter in longitudine oppositis, hoc lignum torquetur,

& sit cylinder AB, cum capite cubico CD.

3tio. Dum hoc instrumentum recens à torno exit, nam postea potest contorqueri, immittatur in tormentum, si ad fundum pertingat recta: tortuosa non erit anima *Q e 1.*

4to. Si superficies ACB, superficiei orificii quadraverit, erit, anima in medio tormenti *q e 2dum.* Aliter fig: 39.

5to. Duo tigna FC & AB ita conjugantur transversis tignis DO & BC ut sint parallela, sitque uncus FG, vel ibidem cochlea applicetur.

6to. Tignum AB immittatur in os tormenti, atque per 4. partes tormenti circumcirca ducatur, hoc instrumentum. Si itaque uncus FG eandem ubique distantiam servaverit à tormento, anima est posita in medio.

SCHOLION.

119. Postquam exploratum fuerit, vitium tormenti, illud in partes diffringatur, & aliud novum ex illo formetur.

SCHOLION.

120. Quoniam in arte militari saepe intercurrunt mensurae civiles sit

earum tabula sequens in qua omnes ceteri pedes referuntur ad pedem Parisinum, qui dividitur civiliter in 12 digitos, dig: in 12 lineas & linea in 12 particulas, idest in 720. particulas pes totus. En rationem ad pedem Parisinum, reliquarum mensurarum.

	dig:	lin:	par.
Pes Rhena	11.	7.	0.
Londinensis	10.	7.	0.
Pes Daniae	11.	11.	0.
Venerus	11.	11.	0.
Bonon	10.	9.	0.
Sveciae	12.	1.	0.
Romanus antiquus juxta mensuram Capitolini.	10.	5.	0.
Antverpi	10.	6.	0.
Veffontionen:	11.	5.	0.
Divionen:	11.	7.	0.
Genev:	18.	0.	0.
erationop.	12.	7.	0.
Lugdun.	12.	7.	0.
Lotharing:	10.	9.	0.
Rothomag.	12.	0.	0.
Sabaudiae	10.	0.	0.
Sedani	12.	3.	0.
Vienn. Allobrog:	11.	11.	0.
Vien Austr	11.	18.	0.
Palm: Rom:	8.	2.	0.
Sexpeda Florentiae sive Orgya	27.	6.	0.
Pes Bononiensis ad Romanum			

ut 12. ad 7.

Lugdensis ad Rhenanum ut 11. ad 12. Pertica sive virga Rhinlandica 12. pedum Rhen.

Ulna Parisina 6. pedum Parisinorum regionum,

SCHOLIION.

Porro sicut aliarum artium origo certo loco & tempore facta, ita instrumentorum pyrotechnicorum. Nam ut anno ante Xrum.

1526. inventa sub Iosue scriptura. Quadrans Astronomicus in Ionia anno incerto.

Ars fusoria in Samos

Astronomia in Chaldea per Belum

Arithmetica in Phoenicia

Geometria in Aegypto

Thermometra in Hollandia

Fictilia vasa Faventiae

Musica in Asia

Comediae & Tragediae in Graecia

Primus Castor cervos, & Pollux. canes venaticos junxit currui instar equorum.

Frenum Ephippium & reliqua ad equitatum in Thessalia, vitrum in Syria, sal in Phoenicia, saccarum in Arabia Anno ante Xrum 227. Anno vero Xii 815. Molendina in Gallias inducta, per Romanos olim inventa.

850. Machinae occulta vi mota.

1020. Notae musicae à Gvidone Aretino

1100. Szpalery seu pictura textilis levigata.
1260. Pyxis nautica per Marc: Paul
1280. Lentes oculares, quas unus hominum Gordon Medicus in naso portavit.
1300. Magna horologia quale primum in Palatio Regis Gallie.
1400. Pictura in Oleo per I Bruggensen.
1400. Typographia Moguntia in Germania per I Fust & Guytenberg.
1452. Numismata sub Carolo VII.
1502. Szkarlat seu tinctura coccinea per Gobelinum.
1560. Ars sculptoria venustior.
1603. Manufacta ex argento & auro
1609. Telescopia.
1610. Equitandi Academia.
1631. Gazety seu nova Orbis per Cardin: Richelieu introducta.
1632. Pictura liquatis coloratisq; metallis Blesæ.
1640. Rotis versatū veru, Parisiis
1644. Tapetes Turcici in Francia.
1657. Pendula Parisiis.
1666. Manufacta polita ut specula &c
1669. Opera, per Perrinum.
1680. Horologium repetens in Gallia: ita reperta sunt in Artilleria imo pulvis ut supra diximus repertus est. anno.
1380. ut Wolfius vel ut Bru-xellenses 1300. à Schwartz Franciscano
- 2do 1388. Tormenta & bōbardæ.
- 3tio. 1500. Cuniculi ad evertendos muros.
- 4to. 1545. Sclopeta Pistorii in Toscana.
- 5to. 1639. Bombæ in obsidione Mottensi.



PYROTECHNICA

FESTIVA.

CAPUT imum

*Proponuntur definitiones,
& nonnulla principia Pyro-
technica.*

DEFINITIO

§ 1. *Pyrotechnica festiva,* est sci-
entia ignium ad recreandos ho-
mines idoneorum.

COROLLARIUM.

§ 2. Hujus ergo nullus est in
casibus *vg.* funeris, cladis,
mortis, &c. usq; sed in festivitibus
Sanctorum, Regum natalitiis,
coronationibus, nuptiis magna-
rum personarum, post partam
victoriam adhibetur.

COROLLARIUM.

§ 3. Cum lux sit objectum vi-
sus. & ignis producat lucem. Jam
ignes sæpè etiam stragem in in-
cendio hominibus terribilem in-
ferant, ignes festivi in eam for-
mam disponendi, quæ sit procul
remota à similitudine incendii.

COROLLARIUM.

§ 4. Quia experientia constat
omnem sensum nostrum satieta-

tem averfari, ignes festivi ea ra-
tione disponendi sunt, nè creent
satietaatem oculo.

COROLLARIUM.

§ 5. Cum verò varietas satieta-
tem imminuat, varietas quoq; in
ignibus festivis adhibenda, pro-
indè hæc tum in pyrobolis, tum
aliis arte factis exquirenda.

DEFINITIO.

§ 6. *Theatrum pyrotechnicum,* est
locus, in quo exhibentur ignes
festivi.

§ 7. *Apparatus pyrotechnicus* vul-
gò *Feierwerk* est exhibitio igniū
festivorum, qui cum in aere vel
terra exhibeantur, vocantur alii
ignes aerei, alii terrestres, *Gorné
& dolne ognie.*

§ 8. *Modulus pyroboli* vulgò *Ray-
stok* figura 1. AD est forma ad
conficiendos tubos papyraceos
vulgò *Ilza* vel *tadunek.*

§ 9. *Cuppa moduli,* vulgò *Warca*
fig. 1. est cylinder ZD, cui alius
adhæret XI.

§ 10. *Calibra* est diameter cavita-
tis in modulo, GF.

SCHOLION.

§ 11. Hemisphærium X polonice *putbalibra* dicitur.

DEFINITIO.

§ 12. *Funis* quo tubi papyracei adstringuntur, non tamen vincuntur vulgò *Bynwal* dicitur.

§ 13. *Pyrobolus*, (*râca*) est tubus papyraceus, materiâ ex sale nitri, sulphure, carbonibus composita repletus, hæc materia *zac* dicitur

§ 14. *Serrago* vulgò *Falszpions* sūt tenuissimæ particulæ ferri (aliquando ligni) quæ à serra reiciuntur.

§ 15. *Flagellum* vulgò *Temp*, est percussio.

§ 16. *Idus* vulgò *Szlaga* est pulvis granulatus, ad edendum sonum instar sclopeti pyrobolo adjectus.

§ 17. *Tubuli*, qui ad incendēdos pyrobolos parantur, vocantur tubuli incendiarii, vulgò *Brynery*

§ 18. *Virga incendiaria* vulgò *cyngror*, est virga cujus extremo tubuli incendiarii aptantur.

§ 19. *Stellule* vulgò *Gesmolcensek*, sunt globuli, aut crustæ materiæ, quæ suo splendore stellas imitantur, & aliæ sunt liquatæ, aliæ nō liquatæ *topione y nie topione gwiazdki*

§ 20. *Aptatio* ad incensionem *feierowanie*, est pollis ex pulvere pyrio aquâ frumenti pertinētus.

§ 21. *Stupa pyrotechnica* vulgò *Luder* sunt fila ex cannabi vel lino cocta in aqua, cui admixtus fuerit sal nitri, exsiccata, & in poline pulveris pyrii volutata, aut hōc inspersa.

§ 22. *Pyroboli vagi*, *Szmermele*, sūt pyroboli parvi.

§ 23. *Cylindri pyrotechnici* [*puski*] sunt cylindri ex papyro aut ligno intus cavi, in quibus ponuntur stellule vel pyroboli vagi.

§ 24. *Rotæ pyrotechnicæ*, *Mlynki*, sunt rotæ quibus illigantur pyroboli mediocres.

§ 25. *Fontes pyrotechnici*, sunt cylindri lignei intus cavi materiâ idonea repleti.

§ 26. *Funis incendiarius* vulgò *lant* est funis ex cannabi seu lino vulgò *len*, variis materiis intinctus.

§ 27. *Globi lucentes* vulgò *lustkule* sunt globi cum igne concepto ex mortariis eiiciendi.

§ 28. Baptifare pyrobolos pyrotechnicè pol. *zfeierowat*, est contritō pyriō pulvere spiritu frumenti dilutō pertingere.

CAPUT 2dum.

De materiis ignium festi- vorum.

PROBLEMA I.

§ 29. *Determinare quantitatem miscibilium pro pyrobolis.*

Resol: In pyrobolos 4, 6, 7, 8, unciarum, pulveris in pollinem redacti libræ 3. uncia 20. salis nitri uncia 28, sulphuris uncia 3, carbonum ex pinu unc: 40. ad 54. carbonum verò utpotè graviorum, ex salice unc: 39. ad 52. & hæc materia sufficet, quod si ictus dentur in pyrobolis. Quod si verò stellulæ? pulveris in pollinem redacti libræ 3 unc: 20. salis nitri unc: 30. sulphuris unc: 3. carbonum de pinu unc: 38 ad 52. de salice unc: 37. ad 50. vitri in pollinem redacti uncia semis.

§ 30. *In pyrobolos 10. 12. unciarum*

Resol: Pulveris triti libræ 3. uncia 22. salis nitri libra 1. sulphuris uncia 5. carbonis de pinu uncia 40. ad 50. vitri in pulverem redacti uncia 1. ferruginis uncia dimidia. *Vel* pulveris triti libræ 3, unc: 24. salis nitri libra 1, sulphuris uncia 3. carbonum de pinu 42 ad 52, carbonū

salignorum uncia 40. ad 50.

§ 31. *In pyrobolos dimidiæ libræ.*

Pulveris triti libræ 3, uncia 22 vel 20. salis nitri 30. uncia, vel 31. sulphuris uncia 6, carbonum de pinu 40 ad 54. uncia, salignorum uncia 40 ad 53, vitri pulverisati uncia 1, ferruginis uncia semis.

§ 32. *In pyrobolos unius libræ.*

Pulveris libræ 3. uncia 18. salis nitri libra 1. carbonum 50. unc: vitri pulverisati uncia 1 $\frac{1}{2}$ ferruginis uncia 1.

§ 33. *In pyrobolos quoscunq;*

Salis nitri partes 6. carbonū 4 sulphuris 1. *Q. e. f.*

PROBLEMA II.

§ 34. *Determinare materiam ex praxi Siemianowicz. in idem*

Resol: Hæc docet sequens tabella, in qua extremi numeri id indicant. Scilicet pro pyrobolis 100 librarum, usq; ad 60. libras, sumendæ nitri libræ 30, carbonum 20, sulphuris 10. &c

Pond:	Nitrum	Car-	Sulphur
pyrob:		bon:	
100.	60	30 libr:	20. li: 10. libr:
50.	30	30	18 7
20.	18	42	26 12
15.	12	23	16 8

10.	9	62	20	9
9.	6	35	10	5
6.	4	64	16	8
3.	2	60	15	2

SCHOLION.

Alii verò sequentia præscribunt, si fuerint pyroboli. imo 20. libr: vel 30, erant nitri 30, sulph. 7. carbon. 18 2do si 18, 19, 20 nitri 24. sulph. 12. carb. 16. 3tio Si 12, 15, nitri 32, sulph. 8. carb. 16. 4to Si 9, 10. nitri 62 sulph. 9. carb. 20. 5to Si 6, 9: nitri 35. sulph. 5, carb. 10. 6to Si 4, 5. nitri 64 sulph. 8. carb. 16. 7mo Si 2, 3, libr: nitri 60. sulph. 2, carb. 15. 8vo Si 1. libr: pulveris 32, sulph. 2. carb. 6. 9no Si unciarum 12. Pulv. 18. nitri 8. sulph. 2, carb. 4. 10mo Si dimidiæ libræ: pulv. 30, nitri. 24, sulph. 3, carb. 8. imo Si 4 unc: pulv. 24, nitri 4, sulph. 2, carb. 3. 12mo Si 1. unc: pulv. 30, carb. 4. Si minores uncia pulv. 9, vel 10. carb: 1.

PROBLEMA III.

§ 35. Determinare materiam ad tubulos incendiarios.

Resol: Pulveris in pollinem redacti libra 1, salis nitri lib: 1, sulphuris uncia 16, vel 18. istæ materiæ terantur misceantur & aliquantum oleo lini humectetur.

Circa cylindros exiguos v.g. 1,

2 linearum, contorqueatur papyrus, atq; conglutinetur margo, hiq; tubuli papiracei materiâ prædictâ onerentur Q. e. f.

SCHOLION.

§ 36. Quodsi copiosè fuerit affusum oleum lini, tubuli incendiarii agrè siccescunt. Quare proportionatè oleum affundendum.

PROBLEMA IV.

§ 37. Determinare materiam pro stellulis non liquatis easq; efficere.

Resol: Sume salis nitri defæcati unc: 16. pulveris in pollinè redacti unc: 6. sulphuris unc: 4. succini 2, antimonii unc: 2. vel salis nitri uncias 10, pulveris in pollinem redacti unc: 2 sulphuris unc: 3, antimonii unc: 1 vel 3 tere, misce, incorpora; facq; globos instar nucis avellanæ atq; volutatas in pulvere contrito exsicca.

Vel

Res: Salis nitri libras 3. sulphuris uncias 11, succini in pulvère redacti 1, antimonii 1, pulveris triti 3.

Vel

Sulphuris unc: 1, pulveris tri-

ti 5 vel 4, Olibani, mastichis, cryſtalli, mercurii ſublimati & ambrae, & caniphora unciam 1, antimonii verò & auripigmenti unciæ dimidium: hæc maſſa humectetur, aquâ gummi Arabici, vel tragacanthâ & ſiant globuli inſtar nucis avellanæ, ad calorem ſolis vel fornacis exſiccandi, hi accenſi ſtellas mentiuntur. *Q e f.*

PROBLEMA V.

§ 38. *Determinare materiam in ſtellulas liquatas eaſq; efficere.*

Reſol. 1mo Salis nitri defæcati unci: 10, antimonii unc: 1 unam ſecun: teratur, miſceantur probè

2do Accipe ſulphuris unc: 5, vel 6, idem in tripede fictili liqua, ita ut tenacius evadat, in quo

3to Conice mixturam ex fale nitri & ſulphure præparatam, miſce ligno latiore & craſſiore, ut probè omnia incorporentur: tâdiu autem liquanda materia donec à tripede ſua ſpontè recedere videatur, atq; tota humida appareat. In liquatione hac tripodem ſæpius ab igne removeo, ne inardescat, præcipuè tūc cum fumare materia cæperit, à

K₂

quo tamen fumo cavendum in respirando.

4to. Sume cylindrum cavum hunc pulvere trito intus conſperge, atq; in eum materiam præparatam coge embolò, in quo magna materiæ compreſſio vitanda, nam per illam ſulphur exſtillat atq; virtutem ſtellarum imminuit: dein relinquatur eadem materia in cylindrum coacta, ad 1 vel duos dies, ut frigeſcat.

5to Tandem hæc materia ſuò cylindrò excluſa, frangatur in fruſta. Quoniam verò à frangendo partes minutiores relinquuntur; ideo illæ terantur, per cribrum urgeantur atq; ad fontes ignitos candicantes, ſerventur.

Hac materiâ tubuli lati, ſed breves ex lamina alba impleantur.

Vel ut ex eadem materia ſtellas habeas, eandem in unam maſſam rediges, adjecto nonnihil de pulvere trito, eò modo ut §

37. *Q e f.*

SCHOLION.

§ 39. *Materiæ liquatæ, ac bene permixtæ juxta § 37. ac ab igne remote poteſt inici pulvis contritus vg 1. uncia vel 3. atq; commiſceri totum: ſed totum hoc ut facile accenditur, ita etiam celerius conſumitur.*

SCHO-

SCHOLION.

§ 40. Si cylindri cavi defunt, *vg.* formæ pro pyrobolis; materia papyro involvatur, atq; arctius funibus constringatur, inq; arctum aliquem locum cogatur, ut siccescendo tenax sit, & conspissata.

PROBLEMA.

§ 41. Stellulas baptisare tam liquatas, quàm non liquatas.

Resol: 1. Stellæ per § 37 & 38. præparatæ exsiccentur probè.

2. Aquâ frumenti diluatur pollen, atq; stellæ non liquatæ immergantur: demum polline pulveris pyrii conspergantur; liquatæ vero aliquando plùs detineantur in præfato spiritu vini & demum polline pyrio conspergantur ex omni parte.

3. Stellæ omnes separatim una juxta aliam ponantur, ut siccescant; neq; ex uno loco in alium transferendæ, vel ex uno vase in aliud transfundantur, nè pollen pyrium à stellulis excutiat.

Aliter.

§ 42. In spiritum vini, vel aquâ vitæ coniciatur pollis pyrius; misceatur, in quem coniciantur stellæ: aqua frumenti in vitrum

effundatur, stellæ verò in tabula vel charta expandantur, atq; polline conspergantur.

Aliter.

Ut certius accendantur stellulæ. *imo* juxta § 41. baptisentur & siccentur, stupâ pyrotechnicâ, in aqua salis nitri coctâ obvolvantur, *2do* iterum baptisentur ac exsiccentur.

Aliter.

1mo. Baptisentur stellæ liquatæ leviter.

2do. Obducantur ac convestiantur veluti nucleo tenui, materiâ stellarum § 37. descriptâ, aut ope penicilli stellulæ hæ, materiâ non liquatarum stellarum pingantur, & demum baptisentur pyrotechnicè *Q e f.*

SCHOLION.

§ 43. Quodsi volueris habere stellulas cum ictu seu bombo, seligantur nuces avellanæ, à verme corrosæ, ex quibus ejectis facibus, tandem pulvis granulatus imponatur, & nux materiâ stellarum obducatur; unâ & ignem stellarum & ictum referet, quilibet globulus. Ut verò ictus sit fortior licebit nuces avellanas glutine maccrare.

PROBLEMA.

§ 44. *Determinare materias ad rotas pyrotechnicas.*

Resol: Sume pulveris triti libras 3, uncias 30. carbonum 56. vel 58. salis nitri 25, vitri pulverisati unciam semis. *Q e f.*

SCHOLION.

§ 45. *Compositio materiaram pro pyrobolis, modò adjectione carbonum lentior fiat, valet ad rotas pyrotechnicas.*

SCHOLION.

§ 46. *Pyrobolis, qui applicantur ad rotas hasce, ictu possunt adiici; modò leniores fiant; qui leniuntur, si pulvis tritus granulato immisceatur: in ultimo pyrobolo ictus grandior existat, qui rotam etiam dimovere, situ suo queat, cui etiam ultimo, stellule adjici possunt.*

PROBLEMA VI.

§ 47. *Determinare materias pro pyrobolis vagis, vulgo Szmermele.*

Res: Sumatur libra 1. pulveris triti, carbonum 15. unc: Quodsi pulvis debilis fuerit, addantur sulphuris uncia semis, salis nitri unc: 1, ad majorem ignem

excitandum: omnia misceantur probe *Q e f.*

PROBLEMA VII.

§ 48. *Determinare materias ad fontes pyrotechnicos,*

Res: Sumantur salis nitri libræ 6. carbonum libræ 4. sulphuris libra semis, vitri pulverisati uncia 5, sandali rubri uncia 5. *Q e f.*

PROBLEMA VIII.

§ 49. *Determinare materias pro pyrobolis ad cylindros pyrotechnicos.*

Recipe salis nitri libras 3. carbonum libras 2. sulphuris unc: 24. ferraginis unc: 3. sandali unc: 9. vitri pulverisati unc: 2, hæc omnia misceantur probè. *Q e f.*

SCHOLION.

§ 50. *Antequam quis apparatus pyrotechnicum conficiendum ingrediatur, quot & quantum de universa materia sumere debeat, consulendū est. Qui hac in re suam operam collocarunt, sequentem rationem determinarunt: scilicet, ad apparatus pyrotechnicum mediocre sufficent pulveris lapides 2 cum 4^{ta} parte: sulphuris libræ 8. id est $\frac{1}{4}$ lapidis, carbonum libræ 20. antimonii libra 1. 2*

vitri uncie aliquot supra 10. Idem tenendum de sandalo rubro; ferragine: idest in pyrobolos 4, 6, 7, 8, unciarum, sumantur 4 ter, libræ 15, pulveris triti. In pyrobolos 10. unc: & 16. sumantur item quater libræ 15. In pyrobolos 1. libræ, pulveris triti sumantur ter libræ 10. uncie 24. In rotas pyrotechnicas libræ 3. unc: 20. In pyrobolos vagos libræ 8. In stellas septies sumenda libra 1. unc: 12. ad baptisandas stellas has uncie 3. In tubulos incendiarios libra 1; ad pluviam ignitam uncie 4. Præterea ad baptisandos tubos & stuppas libræ 6, ad ictus pyrobolorum &c libræ 6. ad cylindros pyrotechnicos libræ 12. Salis verò nitri sumantur libræ 12. ad pyrobolos: ad rotas libræ 3. ad stellas liquatas sumantur decies libræ 3 uncie 4. ad stellas non liquatas sumantur septies libræ 3. unc: 16. ad pyrobolos vagos, unc: 8. ad pluviam unc: 8. Ex hac igitur materia ut praxis ostendit, erunt pyroboli aerei 250. ex his cum ictu 80, cum stellis 80. cum pyrobolis vagis 60, cum cæteris ostentis 30, rotæ pyrotechnicæ 8, cylindri pyrotechnici cum pyrobolis vagis & stellulis 24. Tandem pretium ejus ulterius secundum loci consuetudinem & taxam materiarum determinari debet, quod erit circiter 120. flor.

SCHOLION.

§ 51. Si apparatus pyrotechnicus futurus major, major etiam copia debet rerum miscibilium assumi, pulvis in mortario tundi non debet, sed cupis pyrobolaribus vulgo Stepkami redigi in pollinem, in tabula lignea; separatim vero pulvis salnitri & sulphur contritum, per cribrum urgeri debet.

PROBLEMA IX.

§ 52. Scintillas conficere.

Res: 1mo. Recipe unciam 1. nitri, materiæ quæ pro pluvia ignea data in pyrotechnica militari unciam semis, pulveris triti semis, cæphoræ in pollinem redactæ 1.

2do. Affundatur aqua in qua gummi arabicum vel tragacantha, fit solutum, & massa in pulverem redigatur.

3tio. Immisceatur stупpa pyrotechnica in frustula discerpta.

4to. Fiant globuli piso æquales & pulvere trito conspersi exsiccentur. Quodsi accensi per aerem ferentur, scintillas referent

Q e f.

PROBLEMA X.

§ 53. Globos lucentes conficere.

Resol: 1mo. Super igne leni lique-

queſcant antimonii libræ 2, nitri 4, ſulphuris 6, colophoniæ 4, carbonum 4, vel antimonii libra dimidia, nitri i. ſulphuris dimidia, picis dimidia. Sed materiæ ſigillatim conterantur, antequam ahenò immittentur.

2do. Materiæ liquefactæ immiſceatur ſtupa, quæ hæc omnē imbibere valeat.

3tio. Ex hac frigeſacta, ſiant globi arbitrariæ magnitudinis, & ſtupâ pyrotechnicâ veſtiantur. Quodſi globuli minores ex hac materia facti fuerint, ſtellarum vicem referent. *Q. e. f.*

PROBLEMA XI.

§ 54. Determinare materiã pro globis æreis.

Reſol. 1mo Fiat maſſa ex 3bus partibus pulveris triti, 2bus carbonum & i. ſulphuris, compoſita, petroleô vel ſpiritu vini humectata, globo inferenda. *Q. e. f.*

CAPUT 3tium.

De Pyroboliſ conficiendis

PROBLEMA XII. Fig: I. T. I.

§ 55. Determinare rationem diametri GF ad longitudinẽ

formæ pyroboli, ſeu modulũ pyroboli GI necnon rationem aliarum partium.

Casus 1mus.

Reſ: Si pyroboli diameter GF non excedat globi librarum 2, calibrã.

1mo Fiat X diameter hæmiſphærii $\frac{1}{3}$ ipſius GF altitudo cuppæ ID æqualis $\frac{1}{3}$ FG: GI ſeptupla GF altitudo capituli K G æqualis FG, craſſities BO $\frac{1}{2}$, craſſities IC æqualis FG.

Casus 2dus.

Si diameter GF fuerit major diametro globi plumbei 2. libr:

1mo Erit altitudo cuppæ ſeu quadræ ID æqualis GF, craſſities BO æqualis $\frac{1}{2}$ ipſius GF, altitudo baſis IB $\frac{2}{7}$

2do Dividatur GF in partes 70; erit ex his in capitulo AK fascia 12, fascia infima 10, Echiny 8, Aſtragalus 2, ſupercilium cum Apophyge 18 Porro altitudo plinthi OL æqualis GF, Vel in maioribus pyroboliſ à 40 libris ad 70 æqualis $\frac{2}{3}$ GF. In maximis à 70 libris ad 100 nonniſi dimidio GF alti-

altitudo cylindri IX ⁵ diameter
hæmisphærii X ⁶ ipsius GF: jam
verò altitudo GI erit juxta Sie-
miánowicz, ad GF, si sequentes
numeri in 7 ducantur: id est di-
ameter GF globi plumbei unius
libræ, dividatur in 100 partes:
quodsi habere volueris GF æqua-
lem globo plumbeo 2. librarum
duc 7 in 98. factum 686, divide
per 100, quotus 6 & 86 centesi-
mæ indicabit, quòd longitudo GI,
debeat continere diametrum glo-
bi plumbei 2 librarum sexies &
insuper 86. centesimas,

En tabulam Casimiri
Siemianowicz.

Pondus globi plūbei.	Altitu- dinis i. num	Pondus globi plūbei	Altitud GI numeri.
1	100	35	80
2	98	40	78
4	96	45	77
6	94	50	75
8	92	55	73
10	91	60	71
12	90	65	69
15	88	70	67
20	86	75	66
25	84	80	64
30	82	85	62

90	61
95	59
100	57

At reliquis contraria ratio pla-
cet nempe GI ad GF in majo-
ribus pyrobolis est ut 6 vel 7 ad
1, in mediocribus ut 5. ad 1. in
minoribus ut 4. ad 1.

PROBLEMA XII. tab: 1.

§ 56. *Formas seu modulos
pro pyrobolis conficere.*

Resol: 1mo Torquetur cylinder
IG ex ligno duro in eoq̄ deter-
minetur cavitas GF, altitudo IG,
basis, IB, & coronix GK per §
55 vel ad libitum.

2do. Formetur etiam ID cum
cylindro, atq̄ hæmisphærio xquod
mediante clavo C, possit copu-
lari cum forma pyroboli AC.

3tio Paretur embolus AB *fig:*
2da, cujus diameter CD æqualis

³ ipsius GF, paulo longior IG:
⁴ & paretur 2dus Embolus paulò
arctior quàm AB *fig: 2da*, quo re-
digatur in arctum materia.

4to. Paretur etiam Cylinder,
fig: 3tia, ac capulum cum hemi-
sphærio æquali X *fig: 6ta* & te-
rebra quadrato cuspidalis figura
5, vel etiam concavo rotunda &
cuspidalis sitq̄ terebra hæc, in-
fra

fra crassa ad $\frac{2}{8}$ formæ, supra $\frac{1}{6}$ inferioris crassitie terebræ *Qef.*

PROBLEMA XIV.

57 *Pyrobolos conficere.*

Resol. 1. Assumatur papyrus glutine macerata duplo crassior quàm sit communis, in defectu cujus duæ philuræ in unam ope lenticulæ ex farina triticea coagmè tentur atq; in pressoriũ immittantur hæ chartæ, quæ.

2. Circà embolum AB *fig: 2da* obvolvantur arctiùs, 2 digitis id exequendo, non totâ manũ, ad evitandas rugas, atq; hucusq; ea circumvolutio debet fieri, donec in GI. *fig: 1ma.* subintrare queat. Quodsi alicubi charta à tubo resiliet, hæ glutine firmabitur.

3. Postquam immissus fuerit tubus papyraceus in GFI, hic ad diametrum fere promineat ultra GF, atq; fune tenuiore. dicto *Binnwal* ex lino, vel serico aut chorda constringatur, capulo scilicet figuræ 6ta contra I in *figura 1ma* nitente, ac demũ ubi tubus papyraceus fuerit constrictus in GH, figuræ 4ta, funiculis constringatur.

4. Ope hæmisphærii x *figura*

1ma tubus papyraceus intra modulum GI protrudatur atq; clavo CB firmetur: deinde embolus AB *fig: 2.* ope mallei adigatur, & formam rotundam CD *figura 4ta* acquirat.

5. Materia § 29 vel 31. determinata, probè misceatur & exactissimè, atq; ejus virtus hac ratione exploretur: scilicet in longam lineam, ad unum digitum latam producat materia, accedaturq; si lenta nimium fuerit, apponatur sal nitri: si citissimè consumatur tefrigeretur carbonibus admixtis: quod si in consumendo mediocris existet, oneretur hac materiâ, tubus papyraceus suò modulò inclusus ope emboli malleò validissimè adigendi: onerari autem & adigi debet materia per partes, & uniformiter, ut materia in toto tubo sit æqualiter densa. Ad minores pyrobolos sit materia calidior.

6. Materiæ implenti tubum; superponatur orbiculus perforatus in medio chartaceus, ligneusve, vel ferreus; & hic calido glutine ad tubum chartaceum firmetur.

7. Spatium reliquum pulvere pyrio granulato ad altitudinem

L

uni-

unius diametri repleatur, & pyrobolus simili ratione ut infra fine constringatur.

8. Terebretur per medium à basi GH *figura 4.* incipiendo ad 3. ferè partem altitudinis.

9. Pyrobolo D *figura 7.* alligetur virga AB octupla longitudinis pyroboli, ita ut si propè foramen E, digitò positò libretur, virga præponderet aliquantum. *imo* orificium E pulvere trito cum aqua frumenti pertingatur, & ut siccescat relinquitur, ubi verò accendendus est Pyrobolus, hic in clavo ex E suspendatur. admoveatur ignis, accensus ascendet sursum Q e f. Cur verò ascendat pyrobolus præmittuntur theoremata.

Theorema.

§ 58. Corpus elasticum quale est àér in omnes partes agit seu extenditur.

Demon: Cum vg. aer sit corpus elasticum per hypoth: non est ratio, cur potius in unam partem, quam aliam agat. Ergo in omnes partes agit *Q e d.*

Corollarium.

59. Quodsi itaq; corpori elastico vg. aeri aliquod corpus, seu

potentia omni ex parte resistat, hæcq; resistentia fuerit major. hæc vi elastica: corpus tale seu potentia resistens, nulla ex parte movebitur, neclædetur, sicq; potest fieri, ut pulvis modicissimus, intra globum cupreum accensus, eundem non rumpat, quæ admodum sæpe non rumpit cuniculos.

Corollarium.

§ 60. Quodsi corpus elasticum, intra duo corpora resistentia ponatur, *immo*, quod majorem vim resistendi & ædum quod minorem vim resistendi, comparate tamen ad vim elasticam, minorem utrumq; habeat, elater àëris æqualiter nitetur in utrumq; majorem tamen motum producet in corpore minus resistente, quàm magis resistente. Ita elater pulveris accensi in tormento, ponitur inter duo corpora resistentia, scilicet cuppam tormenti & globum quia cuppa ut pote gravior, quàm globus, magis resistit, elateri pulveris accensi; ideo elater pulveris accensi, minorem motum producit, in cuppa tormenti vel ipso consequenter tormèto, quàm globo

Corollarium.

§ 61 Cum elater in pulvere accenso est idem; tormentum verò & globus, sunt corpora resistentia pulveri; Jam verò actio elateris, tam in tormentum, quàm in globum facta est eadem: & motus eò major producitur in corpore resistente, quò illud minus resistit, quàm alterum: motus ergo duorum corporum proportion: recipr: vi resist. At vis resistens elateri pulveris accensi, in tormento, & globo provenit ex gravitate corporis tormenti & globi. [nam globi cursus per animam tormenti habet se per modum unionis ad tormentum rumpendæ vi elasticâ pulveris.] Ergo motus duorum corporum à vi elastica impulsorum proportionatur reciprocè, gravitati corporum eorundem. Erit proindè velocitas globi ejecti tormento ad velocitatem recessus tormenti in explosione reciprocè, ut pondus tormenti, ad pondus globi, si cætera sint paria.

SCHOLION.

§ 62. Quodsi tormentum sit 1000 librarum & globus 1 libræ; erit in data suppositione motus retrocedentis

tormenti ad motum globi reciprocè ut 1. ad 1000. Ex quo infertur tormentum quidem recedere eò instanti quo globus per fissulam currit, sed hæc particula recessus adedè est modica, ut nullius sit fere considerationis. Quare rectè factum est in obsidione Rupellæ navali, in qua uni rotæ, 3. tormenta applicata fuerant, quorum imò exploso, alterum succedebat, nec tamen unquam à scopo deviatum est.

Corollarium.

§ 63. Quodsi elater corporis agat in talia corpora, quorum unum, vim ejus elateris superat, alterum non adæquat, immotò primò corpore aut leviter tremente 2dum movebitur.

SCHOLION.

Ita in latorniis marmoræ & rupes terebrantur, pulvis foramini immittitur obstrui ut foramen modica cõmunicatione relicta, ac demum cautè accenditur. Ubi resilit magna pars rupis marmoreæ, terræ vel ipsi rupi vix tremor incutitur.

Corollarium.

§ 64. Ex hæctenus dictis damnationem cur pyrobolus ascendat. Nam dum pyrobolus accè-

ditur, e calore, aer majorem elaterem acquirit, tunc hic elater, in duo corpora agit, ex una parte in cylindrum àëris frigidi, cujus diameter æqualis diametro pyroboli, atq; ipsi pyrobolo supereminet unaq; in pōdus pyroboli; altera autem ex parte, cum ignis ex pyrobolo instar coni erumpat BCD *fig: 14* agit hic ignis, aut veriùs elater aeris in cylindrum frigidi aeris, cujus basis æqualis CD. Ergo cum majus corpus viribus elasticis àëris extrudendum ex parte CD quam ex parte B, potiùs AB movebitur § 63. Ponamus enim basim cylindri àëris super eminentis pyrobolo, & pyroboli AB esse æqualem 1. digito, sit basis CD 20. digitorum, pondus àëris movendum ex parte CD, ad pondus expellendum ex parte AB, erit ferè ut 20, ad 1. Quare potentia elastica movebit AB

Corollarium.

§ 65. Ex hoc inferes, si in CD ponatur asser latus, in quem ignis ex pyrobolo evolans impingat, celerius ascensurum pyrobolum credo.

SCHOLION.

§ 65. Porro contra hanc rationem

possunt sequentia obijci. Imo Si ascensus pyroboli proveniret ex elatere àëris per ignem calefactili existente inter pyrobolum & aerem frigidum, sequeretur omnem pyrobolum rectè terebratum, debere ascendere. 2do. Imo pyrobolum non terebratum debere ascendere. 3tio Debere quoq; pyrobolum accensum mox ut accensus est ex theatro pyrotechnico evolare, cum tamen moram aliquam in loco agat, antequam ascendat: adeoq; omnia hec experientis non sunt consona. Responderi potest ad imum & 2dum, pyrobolum terebratum aliquando non ascendere, quia vis elastica in aere calefacto propter lentam materiam est minor quam resistentia in pyrobolo præfato sumpto una cum pondere atmospherico, aeris pyrobolo imminentis. Et cum aer etiam frigidus compressionis est capax ad certum gradum; aer rarefactus, ad orificium pyroboli, aerem sibi circumjacentem, ita comprimit, ut ille aer circumjacens non resistat compressioni, adeoq; tunc pyrobolus non ascendit aut terè vis elastica aeris calefacti, non est sufficiens ut impetum imprimat aeri frigido. Quare tunc solum urget, elater & impetus aeris subito sese expandentis, sursum pyrobolum, cum aer frigidus tam celeriter cedere nequit,

quit, quam celeriter àër ex nitro se se dilatat, Ad 3tium respondetur: cū àër sit compressionis, capax, per àërometriam, hæret hucusq; in loco pyrobolus, donec tandem àër frigidus & remotior ad eum gradum cōpressionis veniat, ut incipiat resistere; dum ei incipiet resistere àër, tunc quoq; incipiet ascendere pyrobolus.

SCHOLION.

66. Accedunt quoq; & alia adjuvamenta, quæ juvant pyrobolum ut ascendat imò àër rarefactus intra orificium, pyroboli, cum sit levior circumambiente àère frigido, graviore quoq; ac densiore; proinde totus hic aer unà cum pyrobolo sursum protruditur, adeoq; impetum suum, quātuscuq; sit, communicat pyrobolo. Quòq; hic magis fuerit rarefactus ab igne evolante ex pyrobolo, eò levior evadet, adeoq; magis protrudetur sursum pyrobolus. Porrò ad rei confirmationem experientia servit ex Hydrostatica, scilicet corpus, quo levius est, eò celerius sursum protruditur, uti ignis cum levissimus, velocissimè sursum etiam ascendit, & cera celerius ascendit in aqua, quàm lignum. 2do Juvat quoq; & maximè impetus conceptus ac impressus aeri frigido ex impulsu dilatati aeris, vel ignis evolantis ex pyrobolo,

adeo ut ex hac causa ea ratione pyrobolus ascendat per aerem, qua ratione ascendit homo ex profundo maris, juvans se ad ascensum manibus, sæpiùs elevatis, ac celerius depressis, aut volucris dum pennis in alium pro volat.

SCHOLION.

§ 67. Nè quis dubitet pyrobolos ascendere ex vi elastica àëris, impetū in frigidum aerem facientis, notandum sāl nitri nil esse, nisi aerem cōdensatum, nam si calci vivæ intmiscatur sal commune, atq; in humido loco v.g. cellario relinquatur; tandem particule aeris adherentes in calce & sale, nitrum efficiunt, quod ulterius à sordibus & sale expurgari debet, juxta ea, quæ diximus in pyrotechnica militari.

SCHOLION.

§ 68. Virga porro pyrobolo alligatur, ut nonnimis celeriter ascendat sursum. 2do, virga recta, ut rectè ascendat pyrobolus: hinc si quæ pinula virgæ applicetur, hæc efficiet, ut instar vorticis, aut helicis ascendat pyrobolus. Deinde virga debet præponderare, nam cum omnis propulsus pyroboli, sursum sit prope orificium quasi quoddam hypomocion, necesse est ut virga præponderet, alias pyrobolus in aliquam partem non sur-

sum

sum detorqueretur. Alii loco virgæ suspendunt ex filo ferreo globum, ipsi verò pyrobolo alas applicant, alis efficiendo motum, rectum sursum, globo vero appenso moderando motum, sed facilius isti pyroboli á motu recto detorquentur vento etiam levissimo quâ illi.

SCHOLION.

§ 69. Notandum circa tubos papyraceos, hi tempestivè conficiendi sint; crassiores, ut igni queant resistere: papyrus etiam crassa sit. Apta est illa, quæ adhibetur ad notas musicas conscribendas. In hujus verò defectu vulgaris glutinosa papyrus assumenda philura agglutinanda philuræ glutine ex pulve. Sic philuræ agglutinatæ, in quantacunq; copia fuerint, sibi superimpositæ, inter tabulas duas ponantur atq; cochleâ, qualis in typographiis datur, comprimantur: exemptæ ex cochleâ separentur, ut aliquid succescant, ac denud collectæ, cochleæ immittantur. Quod & 3tio fiat, ut chartæ rugis careant, cochleâ etiam ferrariorum vulgo Cwega ad id serviet.

SCHOLION.

§ 70. Tubuli papyracei ita embolo obvolvendi, ut non tota manus in hoc labore, alias papyrus contorquebitur sed duobus digitis. Jam verò ejus sit

spissitudinis atq; crassitie, ut non laxè subiret tubus papyraceus modulum. Dum enim hic onerabitur materiâ, rumperetur, si laxus fuerit tubus. Tubi papyracei supra specialè embolum cylindrumq; circumcirca sùt rescindendi. Quodsi papyrus alicubi resiliat, glutine ad tubulum firmetur. Extrema pyrobolorum densò glutine inungantur, neq; tubi funibus crassis constringendi. Cum pyroboli differant inter se ita, ut eorum differentia oculò non percipiatur, ideo signa tam modulis, quàm eorum tubis papyraceis eadem imponenda.

SCHOLION.

§ 71. Antequam pulvis commisceatur cum carbonibus sulphure & nitro explorande sunt ejus vires. Quamquam si pulvis durus fuerit, nec facile conteratur digitis, si sit coloris fusci non verò nigri, erit signum oculare hunc præstare pulveri, qui imò facile conteritur digitis, 2do multùm de carbonibus habeat. Præstantioris etiam pulveris, copia minor ad materiam pro pyrobolis adhibetur, quâ deterioris. Sal nitri bene purificatû præstans est; hujus quoq; indicium datur, si sine strepitu comburatur, si tegulam ligneam urendo bene pervadat.

SCHO-

SCHOLION.

§ 72. Si pyroboli estate formantur materia paulo lentior quam supra adhibetur, hoc est addendo carbonum uncias 2. & subtrahendo pulveris iriti 2. & nitri 2. Quodsi quis eadem materia vulgo zac uti velit pro estate, tubos pyrobolo crassiores efficiat, ut ignem sustineant. Quodsi pluvio tempore fiant pyroboli, hypocaustum calefaciendum; ne materia humorem imbibat.

SCHOLION.

§ 73. In delectu materiae imo ponderantur carbonis, tum pulvis, nitri & cetera: omnia verò prius siccata nec humore turgida: quae omnia probe misceri debent, cui mixturae ex variis locis sumptae, si magnus fuerit acervus materiae, succedit probatio ad inquirendum, utrum materia ubivis, sit homogenea. Probatio verò sumitur sic: nam si accensa materia multum de carbonibus relinquit, est frigida, si parum ac velociter succenditur, calida nimis. si moderata quantitas carbonum relicta, materia proba est.

PROBLEMA XV.

§ 74. Explicare observanda in onerandis pyrobolis.

Resol. imo Materia pyrobolica non in copia sed per vices im-

mittatur in tubulum pyrobolicum semper aequali quantitate.

2do. Materia immissa in tubulum imum lentè, deindè potentiùs, comprimatur embolò.

3tio. Redigitur materia in arctum per ictus aequabiles embolo impactos.

4to. Materia pyrobolica, sæpè misceatur; ne miscibilia graviora fundum petant, carbonibus desuper relictis.

5to. Ubi ictus ex pulvere granulato ponendus, ibi flagellatio duplicatur, atq; super imponitur orbiculus perforatus chartaceus tubo agglutinatus, vel, annulus ligneus perforatus, ut perforamen cum pulvere granulato, ex quo fit ictus, possit fieri communicatio. Q e f.

SCHOLION.

§ 75. Ictus porro possunt fieri, etiam ex lamina ferrea, in cylindrum ducta, quo in tubum pyrobolicum, posito, bene tubus tegatur, atq; glutine bis terve tingatur, ut ictus sit fortior. Dum verò stelle aut exigui pyroboli, vulgo Szmermele ponendi, locus ictus, impletur polline. pulveris mixto cum materia pyroboli, vel pulvere granulato, ut tu-

bum

tubum pyrobolicum frangat, ac rumpat, stellasq; emittat.

SCHOLION.

§ 76. *Quodsi contingat tubum pyrobolicum rumpi, si materia pyrobolica fissuram agat reiciendus tubus: si non, locus fractus ac ruptus funiculis circumducatur, & glutine; demum pyrobolus terebretur.*

PROBLEMA XVI.

§ 77. *Explicare observanda in terebratione pyrobolorum.*

Res: 1mo. Habeatur subula recta.

2do. Habeantur terebellæ oblongæ excavatæ minores & majores in acutum desinentes. Quâquam nonnulli terebris quadratis, aut triangularibus non excavatis, sed solidis per longum in acutum desinentibus utuntur.

3tio. Eo die quo onerantur pyroboli terebrantur; nam in crastino contumax fit materia: adeoq; si aliter fieri non posset, inchoetur eodem die terebratio cujuslibet pyroboli, subulâ imo in axem pyroboli adactâ, dein terebrâ, licet non perficiatur.

4to. Ita autem terebratio fit, & in eo, maximè consistit, ut per

medium pyroboli foramen transeat, quod ut obtineas, imo. Directè subulâ rectâ perforetur in longum pyrobolus, tum terebellâ minore cavâ foramen excavetur; demum longiore, ita ut foramen nunquam pertingat ad ictum, alias pyrobolus accensus mox fragorem edet. Q e f.

SCHOLION.

§ 78. *Equidem terebratio instituitur ad 3iam partem altitudinis, totius pyroboli cum ictu sumpti: Sufficit enim si materia non terebrata ab ictu sit unius calibræ.*

SCHOLION.

§ 79. *Egregium spectaculum conficere poteris, nempe si terebratio unâ calibrâ, amovebitur ab ictu, tunc in ipso fere ascensu pyrobolus edet fragorem. Si removebitur longius, in reditu seu in descensu fragor fiet quasi salutationis & officii causâ, Sed in eam rem plures pyroboli, destinandî simul, ne res, quæ ex arte fit, casu facta esse videatur.*

SCHOLION.

§ 80. *Quodsi terebratio non per axem pyroboli, & medium perfecta fuerit, sed ad latus exiverit terebra idq; prope ictum; foramen papyro & glutine muniatur, atq; ad usum adhibeatur. Helicem ascendendo ef-*

for.

formabit, aut arcum pro ratione virgæ tubo alligatæ, ad hanc vel illam foraminis partem. Quodsi verò te-
rebra circa medium pyroboli, exeat, pyrobolus rejiciendus ab usu.

S C H O L I O N.

§ 81. Perticæ quibus alligantur pyroboli, sunt ordinariè quadratæ, in apicem desinentes in uno extremo excavatæ, ut facilius alligetur pyrobolus; si perticæ fuerint flexiles, rectum ascensum prohibent in pyrobolis, si sunt ex ligno viridi perticæ seu virgæ istæ, ne curventur in exsiccando, tabellâ ad tabellam planam apprimantur. Cum perticæ minus sit, moderari rectâ ascensum pyroboli, ego contra praxim cense-
rem ut parte tenuiore alligetur virgâ, ita fieret ut levior pertica requiretur ad rubos, adeoq; altius ascenderent pyroboli. Aliqui arundinas pyrobolis alligant.

S C H O L I O N.

§ 82. Interebratione majorum pyrobolorum majus foramen fit, quàm in minorum, id est duas gvas calibræ, cavendumq;, ne foramen obstruatur pulvere pyriô. vel aliô, quod sæpe accidit.

S C H O L I O N.

§ 83. Postquam pyroboli parati ex-
titerint, antequam ad usum adhi-

bebuntur aliquot diebus ante exhibitionem theatri pyrotechnici explorantur; num nimis humidi sint, an sicci. Porro si in loco diu pyrobolus sedet, nec ascendit, & postquam ascendit, non in directum pergit, humiditatis est signum. Quare in hypocausto calido exsiccare pyroboli debent. Si cito inardescit & fragorem edit, siccos esse nimis pyrobolos signum erit; quare ex calore, deponendi sunt ad cellare, ut humiditatem attrahant & paulò refrigerentur.

S C H O L I O N.

§ 84. Pyroboli quoq; dum jam in scenam producuntur in saccos pelliceos recondantur, atq; separatim locentur, ne ignem aliquo casu concipiant.

S C H O L I O N.

§ 85. Ante scenam pyrotechnicam habendi sunt in copia tubuli incendiarii, vulgo Brynery materia § 35. onerati, atq; probè exsiccati; hiq; in fissum baculum, atq; divaricatum imponantur.

PROBLEMA XVI. fig: 9. T. I.

Pyrobolos mittere.

Res: 1. Firmentur perpendiculariter 2. tigna in terra AB, CD.
2do, His affigantur alia transversa AC & EF.

310. Infigantur aſſeri AC clavi g, & tigno EF annuli h in diſtancia duorum palmorum, ita ut, ſi pyrobolus fuerit ſuſpenſus in clavo, g, virga hg tranſiens per anulum h ſit perpendicularis ad horizontem.

410. Super tigna AB, CD ponantur cylindri pyrotechnici *Qef*

SCHOLION.

§ 87. Quoniam, varietas in igniū feſtivorum exhibitione, obſervanda, proinde pyroboli, cum ignibus inferioribus terra globus intermiſcendi, atq; unum pyroboli mittendi, cum iſtibus, deinde cum ſtellulis, demum cum pyrobolis vagis, tum cum ceteris rebus, quæ ſpecialiora referunt ſpectacula.

SCHOLION.

§ 88. Cum pyroboli, dum exhibentur ſcena pyrotechnica, ſunt cooperiendi, ne ignem caſu recipiant, ſacrorum loco ſerviet ciſtula lata, equidem, ſed depreſſior; in qua ponantur aliquot receptatula, ſcilicet unum pro pyrobolis iſtum edentibus. 2dum pro pyrobolis cum ſtellulis & 3tium pro pyrobolis, qui continent pyrobolos vagos. Alia quoq; ciſta poteſt parari pro terrenis operibus, hæc q; ciſta debet contegi, unaq; cautio fiat, ne ventus ſcintillas in eam deferat.

SCHOLION.

§ 89. Ordinariè 5. pyroboli ab exordio unum emittuntur, in ſignum ſcena pyrotechnicæ; tum cylinder cum ſtellis evacuatur, deinde pyroboli ad unam vicem plures emitti ſolent.

CAPUT 4tum.

De pyrobolis conficiendis cum ſtellis cæterisq; ſpectaculis.

PROBLEMA XVIII. FI. IOTA: 1.

§ 90. Explicare obſervanda in pyrobolis ſtellas gerentibus

Reſol. Deligitur pyrobolus 7, 8, 10, unciarum vel libræ ſemis, aut integræ.

2do. Huic ſuperimponitur orbiculus perforatus AB.

3tio Supra orbiculum hunc mittitur, aliquantum pulveris in pollinem redacti.

4to. Pulveri ſuperimponitur ſtella una & altera, deinde pulveris tritus inſpergitur, tum demum ſic ſtellulæ imponuntur adjecto polline pulveris, donec tubum adimpleant: tandem clauditur pyrobolus papyro cum glutine, quia verò paucas ſtellas talis pyrobolus admittit. fit.

Ali-

Aliter fig: n. tab: 1.

1mo. Postquam pyrobolus oneratus, ac suo annulo perforato munitus fuerit, residuum tubi quod vacuum est rescinditur.

2do. Ex papyro agglutinatur alius tubus laxior, qui etiam potest fieri ex lamina alba; tum deinde imponuntur stellæ modo supra immediatè explicato. Qes.

SCHOLION.

§ 91. Ut certius stelle concipiant ignem, stupâ pyrotechnicâ obvolvenda, cavendumq; etiam nè baptisatio earum excutiat.

SCHOLION.

§ 92. Potest etiam pyrobolus esse cum ictu & stellis, at ictus non fit ex pulvere granulato sed trito in polinem: imò pollini admisceatur aliquantum materiæ pyrobolicæ, deinde perforetur pyrobolus, eâ parte, qua ictum habet, atq; baptisetur. Huic pyrobolo circumponatur cylinder latior, in quem cum stupâ coniciantur stelle: potest etiam ictus perforari 4 foraminibus, atq; ubi foramina sunt, baptisari; deinde cylinder ex complicata charta circumponi, in quem ponenda stelle, cum pulvere trito & stupâ.

SCHOLION.

§ 93. Quodsi volueris prius stellas

conspici, quàm ictum audiri, fiat foramen, infra ictum, ubi materia pyrobolica, baptisandum: tum circumponendus cylinder, cum stellis, qui cõmuniceet cum materia pyrobolica, per foramen. Prius itaq; stelle apparebunt, deinde progredietur pyrobolus sursum, postremo ictum dabit.

SCHOLION.

§ 94. Pyroboli, qui sunt habituri majora capita cum stellis, sint breviores. Porro pyroboli 7, 8 unciarum possunt habere 4. stellas vel 5: 10 vero unciarum pyroboli, 8; pyroboli 1. libræ 12. stellas.

PROBLEMA. XIX.

§ 95. Conficere pyrobolos instructos, pyrobolis vagis.

Resol: 1mo. Onerentur tubuli materiâ § 47. determinatâ: jam verò hâc materiâ ita onerentur, ut per aliquot intervalla, stellula interponatur, sub qua sit pulvis granulatus, vel ita onerentur pyroboli vagi materiâ, ut ictus detur quemadmodum in cæteris pyrobolis; qui ut fit fortior, caput hujus pyroboli vagi, glutine maceretur.

2do. Pyroboli vagi jam baptisati ut ignem concipiant, ita disponantur, in pyrobolo principa-

li: sub ipsis pyrobolis vagis, ponatur pulvis pyrius, ad eosdem eijciendos.

3^{ta}. Sic impositi pyroboli vagi claudantur desuper. *Q e f.*

SCHOLIION.

§ 96. *Ad pyrobolum 8. unciarum dabuntur pyroboli vagi 4: ad 10. unc: vel dimidiæ libræ 6 imo 8: ad 1 libr: pyrobolum, 10. vel 12. Pariter communicationis horum cum materia pyroboli principalis, habenda ratio.*

PROBLEMA XX.

§ 97. *Explicare reliquas species pyrobolorum.*

1^{ma}. Species erit *fig: 15. Tab: 1.* Si desuper pyroboli AC, locò iētūs, alius pyrobolus AB minor ponatur materiâ communi lentâ infartus; in quo sint per inter valla stellæ eijciendæ: & hic pyrobolus, qui supremus fuerit, imò incendendus, sed materiæ hujus pyroboli ferrago ligni immiscenda, ad majorem ignem faciendum.

2^{da}. Species *fig: 17. Tab: II.* Si pyrobolus imæ speciei deorsum ignem emittat v.g. in B sitq; materiâ ferragine ligni permistâ plenus.

3^{ta} In pyrobolo 10 vel 8. un-

ciarum vel 7. pyrobolus sit recõditus 4. unciarum, cum plumbeo globo, è filo suspenso. In his pyrobolis ponantur stellulæ aliquot & materiæ pyroboli ferrago ligni copiosius indenda ad ignem faciendum majorem. *Vel* certè in cujuscunq; mensuræ pyrobolo alius minor recondatur, ut *fig: 18. Tab: II.*

4^{ta}. Species. Pyroboli erit, cum pluvia ignea *fig: 16. Tab: 1.* Si intra cavitatem capitis AB, recõdantur stellulæ, non liquatæ ad instar pisi.

5^{ta} Species erit pyrobolorum *fig: 18. Tab: II.* cum globo igneo & stellis, qui ita conficiuntur. Paretur globus ex ligno tornatus vel argilla; huic sexies superinducatur cum glutine papyrus, quæ ubi exsiccata fuerit, bifariam scindatur; globus intus baptifetur, pyrotechnicè, atq; commissuræ superinductâ papyro cõglutinentur, ne hemisphæria resiliant à se. In globo excindatur foramen *a b* & *c d*. Intra foramen *c d* immittatur cylinder papyraceus *F c d*, qui una extremitate globum, qui pomò vix major sit, altera pyrobolum *FG* subeat repleatur hic materiâ

terra-

ferragine ligni permista, ad unū digitum. Globus *abcd* glutine & papyro firmetur ad pyrobolum FG, atq; exsiccetur. Per foramen *ab* primò pulvis conijciatur integer, deinde stellæ nō liquatæ stupâ pyrotechnicâ obductæ, globusq; repletus stellis, in foramine *ab* claudatur. Paretur materia stellarum, non liquatarum, hæcq; ut mucosa sit curandum; ista materia circumcirca inducatur globo *abcd*, & postquam exsiccata fuerit, baptisetur pyrotechnicè: deinde obvolvatur stupâ pyrotechnicâ, totusq; globus circumligetur papyro. Porro stupa ad hanc circumpositionem apta erit, si canabis vel linum in aqua, sale nitri diluta coquatur, vel in pura fontana.

6ta Species erit, si intra pyrobolum majorem minor reconddatur, oneratus materiâ magis calidâ cum ictu & stellis quod ita fit. Major pyrobolus ad majorem medietatem oneretur, superimponatur pulvis integer, tū alter pyrobolus minor, indatur majori qui à pulvere sibi superposito extrudatur, imo in 2do pyrobolo potest esse 3tus. ri: 31.

7ma Fig: 19. Tab: II, à medietate tubi fiat ligatura: huic mensura vulgo Szufelka pollinis subponatur, & isti materia pyrobolorum, probeq; omne coarctetur tum deinde pulvis integer, erit ictus B. Deinde fiat ligatura, tum pollis ut supra superinducatur, demum materia, tū pulvis integer, ictus erit C. Et sic ulterius. Aliter etiam possunt disponi ictus, ut *fig: 20. Tab: II.* nēpè perforetur tubus & alligetur ictus *a*, tum superius eodē modo aptetur ictus *b*, deinde *c*. Modo communicatio fit horum ictuum cum materia pyroboli.

8va Species fig: 21. Tab: II. Si pyrobolo ad cuppam applicentur cylindri, ex sambuco transversi, *ab*, & *cd*, intus cavi materiâ lentâ pleni, qui ignem in diversas partes proiciant: horum detur communicatio cum orificio F, ope stupæ; hæc latè ignem sparget. Licebit eisdem tubos, ex sambuco prope orificium F applicare.

9na Species fig: 21. Tab: II: si per transversum orificii F, filum ferretum ducatur: ita flamma bifariam divisa erumpet, orificium in eum finem latius fit.

10ma Species, sit pyrobolorum unius libræ, qui eijciunt literas nomen JESU, vel aliud ferentes. Fiunt verò istæ literæ ex filo ferreo in igne macerato: hisse filis circumducatur stupa simplex, deinde materiâ stellarum non liquatarum, fiat mucosa, ope aquæ frumenti: hæc materiâ circumcirca illinantur tila seu literæ; sic obductæ, & exsiccatae baptiscentur, pyrotechnicè, ac stupâ pyrotechnica convestiantur. Huic literarum systemati appendantur globi plumbei; ne transversim abeant literæ, porrò ad eijciendum systema ex pyrobolo, non adhibeatur pulvis integer, vel pollen pulveris, sed materia pyrobolica, pulvere trito referta; alias violabitur systema

11ma Species, erit si 3 vel 4 pyroboli unâ perticâ armentur, modò hi sint ejusdem moduli, ad æqualem profunditatem terebrati, quibus singulis diversa spectacula imponi possint, uti uni stellæ, alteri pyroboli vagi, 3tio pluvia, vel etiam filo ferreo circumduci potest, stupa bene sulphure imbuta desuper accensa.

CAPUT 5tūm.

De ignibus ierrestribus

In hoc caput veniunt consideranda, scilicet rotæ, cylindri pyrotechnici, fontes, arbores, funes literales seu literæ, globi lucentes.

PROBLEMA XXI. FI. 22. TA. II

§ 98. *Globum æreum componere.*

Res: 1mo. Diameter mortarii dividatur in 12. partes.

2do. Torquetur corpus hemisphærico cylindricum $GdBC$, cujus diameter sit 12. partium, altitudo $A d$ eidem $d C$ æqualis & EC dimidia $d C$,

3tio. Sit $r d$ 6ta pars EC , itemq; crassities operculi AG .

4to. Sit HB altitudo $\frac{3}{12}$, latitudo ejusdem $\frac{2}{12}$, diameter foraminis bE $\frac{1}{12}$ diametri $d C$.

5to. Fundus globi obtegatur pulvere trito & granulato in vicem permixtis.

6to. Arundines rs repleantur masâ ex 3bus partibus pulveris triti, 2bus carbonum, & unâ sulphuris compositâ, atq; petroleo vel spiritu vini humectatâ, & glo-

bo

bo inferantur, donec totam cav-
vitatem, expleant. Ut verò arū-
dines facilius ignem concipiant,
pars infima solo pulvere trito,
qui petroleo humectatus fuerit,
onerari debet.

7mo. Postquam globus fuerit
oneratus, linteō circumcirca ope
glutinis vestiatur.

8vo. Camera accensoria vel
eādē materiā, quā arundines,
vel massā ex pulveris partibus 8,
nitri 4, carbonum 2, sulphuris 1,
aut ex pulveris partibus 4, car-
bonum 2, compositā repleatur.
Tandem ad cameram accenso-
riam operculum ex panno cras-
siore formetur, pulveris vi faci-
le ejiendum, & circa foramen
accensorium, stupa pyrotechni-
ca in frustra discripta agglutine-
tur.

Aliter fig. 23. Tab. II.

Fiant omnia ut immediatē, ni-
si loco arundinum ponantur py-
roboli, vel solitarii, vel cum stel-
lis necnon globis lucentibus, atq̃
unus globus cylindricus intra a-
lium recondatur, & in medio,
ponatur globus lucens cum stel-
lis *Qef.*

SCHOLION.

§ 99. *Possunt etiam isti globi, solis*

*stellis vel scintillis & materiā pyro-
bolica onerari. Possunt etiam aliā &
alia ratione variari prout non diffi-
cile futurum existimo homini in py-
rotechnica versato.*

PROBLEMA XXII. FI. 24.

§ 100. *Globum aquaticum
componere.*

Res: 1mo. Ex ligno formetur glo-
bus cavus *ab*, habens *ik* pro-
tuberantiam hæmisphærio cylin-
dricam sitq̃ diameter cylindri *ik*
æqualis *ba* seu diametri globi.

2do. In ista protuberantia te-
rebretur foramen accensorium L
 $\frac{1}{9}$ diametri *ab*.

3tio Ex opposito fiat foramē
ef æquale $\frac{2}{9}$ diametri obturan-
dum, cylindro ligneo, oneratio-
ne absoluta.

4to. Cavitas globi *ba*, onere-
tur una ex sequentibus materi-
is. *Recipe* nitri defæcati libras 16,
sulphuris 4, ferraginis lignæ, in
aqua nitrosa coctæ & exsiccatæ
3, pulveris triti 1, scobis ferreæ 2,
picis Græcæ unc semis *vel* recipe
nitri libras 24, pulveris triti 4, sul-
phuris 12, ferraginis lignæ 8, sco-
bis succini unc semis, vitri in pul-
verem redacti $\frac{1}{2}$ camphoræ $\frac{1}{2}$

5to.

5to. Materiæ in quavis compositione terantur misceantur & oleo lini, nucum, oleæ, cannabis vel petroleo humectentur.

6to. Addatur ictus O ex lamina ferrea paratus & pulvere granulato repletus, cujus diameter

4 AB.

9

7mo. Foramen EF pice liquefacta illinatur, & tandem tantum plumbi liquefacti superindatur, ut globus eandem cum aqua gravitatem specificam nanciscatur.

Aliter.

Loco globi adhibeatur cylinder vel sphaeris, inferius vero plumbum affundatur.

Aliter fig: 24. Tab: 11.

Alii ligno *ab* ictus per superficiem aptant, qui ita accommodandi sunt, ne aqua subintret globum: proinde ictus ita disponantur, ut primo, qui viciniores sunt *ik*, explodantur, materia enim in ignem abeunte, globus fiet levior: hinc ea parte, qua foramen erit, supernabit.

Aliter fig: 25.

1mo. Paretur cylinder, intus cavus adinstar globi aerei.

2do. Per hunc ducatur tubus

DE, materia immediate supra dicta, repletus, habens foramina accensoria in E, & D, per hunc ignis serpet ad materiam FO globis propriam.

3to. Circa cylindrum D E, disponantur ictus chartacei, aut parvi pyroboli, sed his pulvis tritus cum granulato subponatur, ut pyrobolos eiciat.

4to. In C applicetur ictus ex pulvere granulato, deturque ejus cum fundo FO communicatio.

Q e f.

PROBLEMA xxiii. fig: 24 T. 11

§ 101. Globum terrestrem componere.

Res: Fiat sphaera cava lignea cujus diameter paulo minor diametro mortarii.

2do. Oneretur sphaera materia, qua onerantur globi aquatici, & ictibus ferreis undique instruatur: foramen accensorium, ultra superficiem globi emineat ne terram obstruatur. Vel loco ictuum ferreorum, ad superficiem sphaerae, aptentur ictus chartacei: reliqua ex antecedentibus facile intelliguntur. Q e f.

PROBLEMA fig: 26. Ta: 11.

§ 102. Cylindros pyrotechnicos construere instructos pyrobollis vagis.

Resol:

Resol. Tornetur cylinder *a d* cujus parietum crassities sit 2. digitorum. *Vel* certè ex charta fiat, septies complicata, glutine interposito, & tunc basis sit chartacea probè assuta, hæcquæ iterum ad circulum ligneis clavicularibus firmetur, cylinderquæ *a d* funiculo circumligetur, atquæ papyrò vi glutinis convestiatur. Potest etiam cylinder intus vestiri telâ.

2do. In cylindri *a d* fundum ponatur pulvis copiosè in medio cylindri, situetur tubus major materiâ § 49. repletus: & circa hunc disponantur pyroboli, firmiter, alii quidem ad 3tiam partem, alii ad mediam terebrati, alii terebratione duntaxat inchoati.

3tio. Cylinder *a d* circulo ligneo claudatur, atquæ papyrò mediante glutine, rimæ omnes probè obstruantur *Q e f.*

SCHOLION.

§ 103. Pyroboli vagi habeant orificia, eaq; baptisata, ut ignem concipiant: idem dicendum de his pyrobolis, qui adhibebuntur ad cylindros. Porro possunt sufficere ad unum cylindrum pyroboli vagi, 20. & tunc pulveris granulati 8. uncie fundo superassundantur.

PROBLEMA XXIV. FI: 26. T. II

§ 104. Cylindros pyrotechnicos cum stellis componere.

Resol. Eadem constructio cylindri *a d*, quæ supra, cum eaduntaxat differentia, ut altitudo *a c* sit minor, hic quam § 102.

2do. Fundo superimponatur pulvis granulatus, atquæ stellæ separatim ponantur, ne una aliã tangat. Intericiatur in dispositione stellarum liquatarum, seu non liquatarum, continuè, pulvis granulatus, donec sufficiens earum copia facta fuerit *Q e f.*

SCHOLION.

§ 105. Porro sit pulveris granulati pondus, ad stellas ut 1 ad 20. aut paulominus.

SCHOLION.

§ 106. Pyrobolus qui in medio huius cylindri pyrotechnici collocatur, sit altior cylindrò: habeatquæ stellas minores, quas eiiciat.

SCHOLION.

§ 107. Si cylinder fuerit divisus aliquo diaphragmate per medium: potest esse, ut ex una parte sint pyroboli vagi, altera autem parte stelle disponantur. Quodsi filum ferreum, vel lamina, per medium orificii pyroboli (qui in medio cylindri pyro-

technici existit) fuerit posita; flamma in duas partes dividetur. Et inde curandum, ut hi cylindri, quôq; in ignis apparentia, varietatem præferant.

PROBLEMA xxv. Fi: 26. T. II.

§ 108. Fontes pyrotechnicos componere.

Resol: Assumatur cylinder cavus ligneus *c d* FE hicq; majore terebrâ, atq; eâ, quâ tubi ad aquæ ductum, vel rotæ perforatur, excavetur intus.

2do. Oneretur hic materiâ pyrobolorum lentâ atq; per intervalla globi lucentes in eo recôdantur, & per intervalla stellæ, tum pyroboli vagi, sub quibus singulis, subponatur copia sufficiens pulveris granulati, ut eici queant.

3tio. Supra cylindrum, *E d* constituatur cylinder pyrotechnicus *a f* factus juxta § 102, 104. beneq; ad tubum *ef d c* firmetur. Hic cylinder pyrotechnicus; habeat tubum in medio *O*, qui peringat, usq; ad materiâ pulveremq; granulatum cylindri *E F c d*. Hic tubus *O*, habeat 4. foramina, ad fundum prope locanda; per quæ communica-

tio ignis detur, cum pulvere pyrio, in fundo *E f* strato, qui ut cylindrum pyrotechnicum *E a b f* exorneret, ita etiam ipsum fontem accendat, ubi excusso cylindro pyrotechnico fons ardere incipiat. Q. e. f.

SCHOLION.

§ 109. Tubus *O*, qui per medium ducetur ex arundine & sambuco esse potest.

SCHOLION.

§ 110. Quodsi verò similitudo fontium plurium exhibenda ex ignibus, amo. Ea species extus, ex asseribus & chartis construenda, quam speciem fontium spectandam desideramus. 2do. Tubi papyracei hinc inde disponantur, quemadmodum fontes dispositos videmus, qui tubi materia § 49. repleantur. 3tio. Quodsi candidum ignem desideremus paremus tubos ex lamina ferrea alba: sed ne in igne dissolvantur, junctura fiat hic implexis sibi mutuo marginibus. Porro tales tubi, cum toti ignescant; ulterius intra alios ligneos recondendi; ne theatrum fontium, quod ex papyro esset accendatur. Deinde micæ quæ sunt residuæ à stellulis, terantur, in pulverem & pollinem reducantur, per cribrum transiciantur, ac demum tu-

*bi ferrei paulò latiores hâc materiâ
onerentur.*

PROBLEMA xxvi. fi: 26. TA: II

§ III. *Pyrobolos aquaticos
componere.*

*Res: 1mo. Intra cylindrum a
d, recondatur aliqua species py-
roboli § 97.*

*2do. Pyrobolus ac cylinder pi-
ce cum cera liquefacta obduca-
tur, ut madori resistat.*

*3tio. Ita libretur cylinder, ut
in aqua totus demergatur. Qef.*

SCHOLION.

§ 112. *Porro pyrobolus habeat di-
ametrum globi plumbei, 2 vel 3. un-
ciarum, imo majorem, & terebratio
fiat usq; ad 3iam partem altitudinis*

SCHOLION.

§ 113. *Non dissimili ratione alie
pyrotechnice artefacta exhiberi in a-
qua possunt. Possunt ibidem includi
cylindri pyrotechnice, Possunt quoq;
pyroboli navicule levi imponi, quam
circumagant per flumen.*

PROBLEMA xxvii. fi: 27. T. II

§ 114. *Arborem pyrotechni-
cam formare.*

*Resol: 1mo. Jungantur tigna A
& c D aliis tignis transversis*

2do. Annuli doliorum adstrin-

*gantur, unâ extremitate filis fer-
reis, & altera parte frænentur,
ne vacillent.*

*3tio. 2dum inclinationem an-
nulorum pyroboli g majores
prope initium, ponantur,
minores propè verticem: vel
alii alligentur, annulis pyroboli.*

*4to. Per mediam arborem di-
sponantur pyroboli majores nō
terebrati vel terebrati, qui flāmā
fursum eiciant; possunt etiam se-
paratim distribui cylindri pyro-
technici cum stellis.*

*5to. Appendantur etiam fru-
ctus, ea ratione facti. Materiæ
pro stellis adiciantur duæ uncia
fulphuris, hæcq; materia probè
dissolvatur: assumatur filum fer-
reum contortum in spiras Z, hu-
icq; materia stellarum circum-
ponatur: fructus appendatur ex-
tremis orbium.*

*6to. Detur communicatio per
stupam pyrotechnicam omnium
pyrobolorum & fructuum Qef.*

SCHOLION.

§ 115. *Arbor non nuda solet erigi,
sed papyrâ maceratâ oleo, ac pictâ
viridi colore convestiri, ut de die ar-
bor appareat. Pari ratione de die,
statuæ eriguntur convestitæ vz. Ba-
chi, Herois, intus habentes pyrobolos*

qui accensi figuram statuæ destruunt

PROBLEMA XXVIII. FI: 28. T. II.

§ 110. Conficere rotas pyrotechnicas.

Resol. 1mo. Construatur rota AB vel circularis vel alicujus figuræ regularis.

2do. Latera BC excaventur paululum, ut pyrobolos rotundos melius recipiant.

3tio. Lateribus BC applicentur pyroboli materiâ § 44. impleti, usque aliquantum, minus tamen quam pyroboli æerei terebrentur.

4to. Baptifetur papyrus tam polline pulveris, quam ipso granulato pulvere: atque detur communicatio singulorum pyrobolorum ex D in B &c.

5to. Tota rota papyro conveftiatur, pingatur, ut artificium lateat.

6to. Globus A terebrâ vel clavô tereti affigatur ad tignum aliquod; ne verò rota tignum contingat, atque in suo motu impediatur; globus A, sit paulò crassior *Q. e. f.*

SCHOLION.

§ 117. Per foramen A potest funis extendi, adeoque rota in aere circumvoluta videbitur: quodsi rotam tere-

brâ affiges, rota in contrariam partem terebræ, agatur. Possunt etiam rotæ nunc in unam, nunc in oppositam partem agi: Et tunc ut hoc fiat, contrariâ sibi ratione pyroboli disponantur, ita ut in utrisque pyrobolis partes terebrate se mutuo respiciant.

SCHOLION. FI: 29 T. III.

§ 118. Possunt rotæ disponi verticaliter; imò in uno tigno a b atque unius pyroboli a C dari communicatio cum alio Cb. Potest etiam orbis imponi ligno verticali, super quo horizontaliter moveatur, atque in medio ejus locetur cylinder pyrotechnicus: inferius verò rota potest, horizontaliter circumvolvi conjuncta orbi ope transversorum tignorum.

PROBLEMA XXIX. FI: 30. T. II

§ 119. Literas igneas formare.

Res. 1mo. Ex lino vel gossypio quod melius, leviter contorqueatur funis; isque in aqua vel lixivio cui aliquid de nitro admixtum fuerit, coquatur: idemque in mortario, si ex lino fuerit, vel super tabula probè tundatur, ut sordes excutiantur, tundatur autem tudiculâ lignæ.

2do. Ad efformandas literas albas, fumæ tot libras sulphuris, quot sunt futuri binarii cubitorum

rum in fune vel paulo plús, vel minús. Sume deinde salis nitri vel antimonii, tantúm, quantum requirunt in horú miscibiliú usu, stellæ non liquatæ supra allatæ: § 28. atq; sulphuri liquato imitte, misce, atq; ne ignem concipiat materia, præcave. In hanc funem, coniiice, ut materiam imbibat.

310. In remota materia ab igne, ducatur funis ea ratione, qua solent cerei duci.

410. Quodsi desideraveris funes cærulei coloris; in sulphur coniiice, aliquantum auripigmenti probè triti, perq; hanc materiam, ut supra ducatur funis, jam probè antea saturatus.

510. Sume tabulam ligneam, in eaq; describe, quas circumstantiæ desideraverint literas majores, ut conspici discerniq; queant, à spectatore.

610. Locus ille literarum illinatur, in latum ad 3. digitos, mixturâ factâ ex vitro contuso, cineribus ex ligno & oleô; ut cõtra ignem funis accensi, armatú sit lignum.

710. Ex fune conciso formetur literæ, eaq; claviculís longioribûs, tabulæ in locis illitis af-

figantur: funes ad capita claviculorum admoveantur, ne tabulam accendant.

810. Detur ulteriús communicatio literarum per stupam pyrotechnicam, baptisatis priús funibûs literariis.

Aliter fig: 30. Tab: II.

In tabula quadrata, oblonga delineentur literæ, operâ scribnarii ad profunditatem 4tæ partis digiti.

2do. Ad latera, figantur claviculi exiguô intervallô inter se distincti.

310. In canalem immittatur gossypium, bene diductum, & sulphure tinctum, spatiosi intermedii, malsâ ex pulvere trito, & spiritu vini factâ repletis.

410. Sulphur superiús parum per comminuat, & pulvere tritô obruatur, tandem tragacanthâ in spiritu vini solutô obducatur.

510. Ubi literæ maduerint. ferrea fila, à clavulo uno ad alterum decussatim extendantur.

610. Obducantur denuo pulvere trito, spiritu vini subactô.

710. Charta iisdem agglutinetur. Hæ literæ accensæ, cæruleâ eaq; lentâ flammâ consumetur.

Ali.

Aliter.

Quodsi desideraveris literas instar carbunculi ardentes, aut carbonis igniti, imo ligno insculpas literas, quas materia ex vitro trito & favilla fagi, addito, albumine ovorum illinies; nè lignum inardescat.

2do. Recipe tres partes resinæ, quam in pulverem, in frigido resolves: tilix carbonum tritorum 4. misce, si licebit aliquantum adiace de sulphure.

3tio. Solve tragacantha, quod affusum materiæ præparatæ, faciet massam.

4to. In loco literarum figantur claviculi, cum capitibus parvi

6to. In hos conice materiam ita ut literæ sint cuspidatæ ad faciliorem accensionem.

7mo. Baptisentur probè literæ, deturq; communicatio per stupam. *Q e f.*

SCHOLION.

120. Possunt etiam literæ loco baptisationis pyrotechnicæ illiniri oleo pini, sed recens illitio debet fieri antequam accendantur. Deinde si adinstar trochiscorum fiant conii ex

materia superius præparatâ; figantur. 1mo. Clavicum capitibus in loco literarum. 2do. His, conii illi ex materia præparata superius immediatè, imponantur, ut siccescant: tandem baptisentur pyrotechnicè ac stupâ pyrotechnicâ singuli conii obvolvantur, accensi, ardebunt ad longum tempus.


SCHOLION.

121. Hoc artificio facta grandior stella ad horam arserat. Quare ex hac materia illuminari palatium possit.

SCHOLION.

122. Quodsi desideraveris literas bene olentes, recipe equales partes Ladani, olibani, mastichis singularum uncias 4. caryophylorum uncias 3. sachari albi libras duas carbonum tilix libras 4. & dimidiam, terantur, misceantur. Addatur parum storacis & terebinthæ: tota materia ad massam reducat per gummis tragacantha. Literæ dein, ut superius formentur baptisentur & detur communicatio.

Nota Si in cuppa est stylus vulgo dorn pyroboli terebratione non indigent.



POLEMICA

DEFINITIO.

§ 1. *Polemica* est scientia aggregandi & defendendi urbes munitas, cum minore militum jactura.

CAPUT imum.

De iis que ad obsidionem pertinent, ac primum de Operibus munimenti campestribus.

DEFINITIO.

§ 2. *Munimenta campestria*, sunt munitiones minores quæ vel ad castra munienda, vel ad vias regias custodiendas, vel alios fines excitari solent.

COROLLARIUM.

§ 3. Quia hæc munimenta non opponuntur tormentis majoribus, nec etiam eadem in eis constituuntur: *vallum* & *Lorica* minorem basim seu latitudinem habere debet, quàm in urbiū munimentis: & fossam multo minorem habeant.

DEFINITIO.

Orthographia, est delineatio operis, super planta seu Ichnogra-

phia construendi, designans altitudinem partium.

PROBLEMA FI: 1, Tab: 1.

§ 4. *Triangulum æquilaterum munitur.*

Resol. Latera trianguli ABC æquilateri, cujus latus sit minus 5 perticis, dividantur trifariam.

2do Fiant perpendiculares in extremo 3tiæ partis, KA seu semicollorum: fiant item AH, CH, BH capitales æquales tertiæ parti KB.

3tio. Regulâ ad B, ad C, ad A, ac demum ad H appositâ ductantur facies HG, & determinabuntur alæ KG.

Aliter Fig: 2da Tabula 1.

§ 5. Latus AB dividatur bifariam in K, & in 5 partes æquales sitq; KC æqualis KD, æqualis 5tæ parti, seu sit æqualis duabus 5tis ipsa DC.

2do. Fiat DE & DG æqualis quintæ AB: ductoq; semicirculo & diviso in F bifariam, fiat æquicrurum EFG: idem fac cum cæteris lateribus trianguli.

Aliter Fi; 3. Tab: 1.

§ 6. Latus trianguli dividatur
in

in 8 partes æquales: fiat *semicollum* AC æquale duabus octavis, *ala* ad latus perpendicularis CD æqualis *gvæ* & regulâ applicatâ ad C & D ducantur CE occurrentes lateri protracto AA seu capitali AE.

PROBLEMA Fi: 4. Tab: I.

§ 7. *Munimentum quadrangulare delineare.*

Resol. Sit quadrati latus quodcunque AD, æquale 10 v. 15. periticis: hoc dividatur in 5. partes æquales: sit DI & DH *collum* æquale 5^{te} parti: *Capitalis* DF æqualis duabus quintis quæ est ipsâ diagonalis continuata. Regulâ appositâ ad F & x & w ducantur *facies* FG, FE, quæ occurrant perpendicularibus GH & EI seu *alis*.

Aliter Fig: 4.

Si propugnaculum dimidium fieri debeat; fiat MB æqualis B S, æqualis tertiæ parti totius C B. *Facies* R S determinatur ductâ ex L ad S lineâ. Nota, ipsâ esse æqualem uni tertiæ parti CB

Aliter.

Fiat *semicollum* BM æquale C L, æquale CP, æquale CO, æquale tertiæ parti CB; *facies* P Q & ON ut supra determinentur.

Aliter.

Propugnacula plana ut in Fi: 2. in medio lateris excitentur.

PROBLEMA Fig: 5. Tab: I

§ 8. *Munimentum stellatum delineare.*

Resol. Sit Figura regularis multigona A.

2^{do} Latus AA dividatur bifariam in B, & ex B demittatur perpendicularis BC, in *quadrato* æqualis uni 4^{te} in *Pentagono* æqualis $\frac{1}{6}$ v. $\frac{1}{7}$ ipsius AA: ducanturque *facies* AC: & erit munimentum stellatum, in quo lorica ac suppedaneum excitantur.

SCHOLION.

§ 9. *Ichnographia operum campestrium, quod ad suam maximam amplitudinem descripta est, superioribus problematibus § 4. § 5. 6. 7. 8: singularum verò partium Ichnographia & Orthographia sequenti Tab: bella exprimitur.*

Nomi.

Nomina	Latitudines	Altitudines.
Ambulacrum valli	14 vel 18. pedū	3 vel 6 pedum
Lorica	9 vel 10.	6 vel 7.
Suppedaneum	3	1 & dimidium.
Fossa.	24 vel 30.	8 vel 10.

CAPUT 2dum.

De obsidione.

DEFINITIO.

§ 10. *Suggestus tormentorum* vulgo *Bateria*, est locus lorica incursuris instructa circumdatus: unde tormenta in munimentum vel hostem excurrentē exploduntur. *Suggestus* verò *Mortariorum* est locus, in quo ex mortariis bombæ ejaculantur.

Lineæ, sunt loricae in planitie campi excitatae, & fossa stipatae, munimentis campestribus, ac reductibus, chordæ instar adjacentes, & 80. ad summum 100. perticas longæ.

SCHOLION.

Latitudo Loricae in lineis sicut & fossæ, sit 8 vel 10. pedum: usque linearum est in munimentis & castris circumvallandis.

DEFINITIO.

§ 11. *Circumvallatio* est munitio circa castra obsidentium, facta

ex proposito cingendi urbē, quæ obsidetur, constans & composita ex operibus campestribus & lineis § 10. Si munitio hæc sit versus munimentum obsessum, *circumvallatio interior* dicitur: *exterior* verò, quæ campum liberum respicit. Utrique itaque locus non est, si aut suppetiæ obsessis ferendæ, aut eruptiones ex urbe obsessa, non sperentur.

SCHOLION.

§ 12. *In hisce lineis 2. imò 3. dantur subpedanea ante lorica.*

DEFINITIO.

§ 13. *Accessus* sive *lineæ accessus*, vulgo *Aproste*, sunt fossæ terrâ effossâ & versus munimentum ejectâ tectæ; ut hostis obsidens sine damno ad lorica declivem viæ coopertæ, accedere & tormenta cum reliquis ad munimentum expugnandum necessariis. illac de portare possit.

§ 14. *Linea communicationis*, est fossa lorica cincta duo accessus

O

bra-

brachia connectens, ut commodè ex uno in alterum concedatur transitus.

§ 15. *Sappa* est accessus ad fossam urbis, per loricam declivem & viam coopertam.

§ 16. *Vinea* est porticus per fossam transversam erecta, transitū concedens cuniculariis ad faciē propugnaculi.

§ 17. *Cuniculi subterranei*, sunt cellæ subterraneæ, aliquot doliis vel fassis pulvere pyrio refertis adimpletæ, ut eò accensô tota moles incumbens subvertatur.

SCHOLION.

Quid via cooperta sit ex Architectura Militari patet uberrimè.

PROBLEMA Fi. 6. Tab: 1.

§ 18. *Reductum delineare.*

Resol: Quadratum lateris AB 4 sit circiter perticarum.

2do. Designentur in eo fossæ, loricæ, valli, latitudo & altitudo ut § 9.

Aliter.

Construatur rectangulum cuius unum latus sit 12 vel 20 perticarum, minus verò 2 perticarū reliqua determinentur ut supra immediatè.

Præter tabulam § 9ni, etiam sequens usui esse poterit ad redutus formandos, vulgo *reduty*.

Nomina	Latitudo	Altitudo	Latitudo	Altitudo
	In Majoribus.		In Minoribus.	
Acclivitas ext:	1 $\frac{1}{2}$ pedis		tres 4 ^t ped:	
Interior	dimidii		dimidii.	
Ambulacri	14	3 pedum	14	1 $\frac{1}{2}$ pedis
Acclivitas lori:				
Exterior	3	4 exterior	2	4 exterior
Interior	1	6 Interior	1	6 interior
Lorica	5		4	
Margo	3		1	
Fossa	20		8	5

PROBLEMA Fig: 7. TA: 1.

§ 19. *Reductum dimidium delineare.*

Resol: Recta AC non major 20. perticis dividatur in 4. partes æquales.

2do. Super duabus quartis, BDE rectum vel paulo acutiorem angulum efficies.

PROBLEMA Fig: 8. TA: 1.

§ 20. *Suggestum tormentorum delineare.*

Resol: Quoniam tormenta singula exigunt pedes 12; multiplicetur numerus tormentorum uti hic 4. per 12. erit factum 48. pedes, latitudo interior suggestus.

2do. In rectam AB transferatur quantitas BC pedum 6, pro crassitie lorice: & CD pedum 2. pro dimidio intervalli ab incisura: pedes 8 pro incisuris vulgo *Szyssardy*, ac demum pedes 4 pro integro intervallo inter incisuras & 8 pro incisura, prout figura ostendit: & sic ulterius donec fuerit AB 48. pedum:

3tio. Fiat AF crassities lorice tormentorum 15 vel 24 pedum. ducaturq; recta FH: fiat FS æqualis 6, SZ æqualis 2. & inde alternatim 2. & 10. pedes transferan-

tur, atq; post extremos duos pedes delignentur 5 pedes, & 6 pro lorica: erit DZD incisura.

4to. Quoniam tormenta cum fulcro sunt longa 15 vel 18 pedes fiat EG æqualis 15 vel 18 pedibus, stratum scilicet quernis asseribus ad tigna ope clavorum affixis. Cum tormentum explosum retrocedat ad 10 vel 15. pedes sit I G 10 vel 15 pedum.

5to. Sit IX spatium 5 pedum acclivitas scilicet lorice parallelis circumcirca determinanda: sit ET margo 4 pedum; & fossa TU lata 10 vel 8 pedes.

6to. Capiatur ex medio puncto R, RM æqualis RK, æqualis 5 vel 6 pedibus, æqualis KL pro acclivitate aditus.

7mo. Fiat PE, spatium æquale suggestui tormentorum: in N cella pro pulvere pyrio quadrata, ejus latus 10 pedum: sitq; ingressus O P, 10 pedum.

8vo. Lorice altitudo sit 3 pedum imo 6: incisurarum altitudo tormentorum altitudini respondet. Stratum pro tormentis sit, pali 6 vel 8 pedum defiguntur, eò altiores quò à lorica remotiores, & paulo supra terram eminentiores, ut facilius tormen-

ta retrocedentia reducantur, in locum proprium: palis trabes imponuntur & his asseres affiguntur

Corollarium,

In suggestu pro mortariis lorica non habet foramina: stratū quadratum non acclive paratur: à lorica aliquò intervallò idem removetur: spatium post stratū exiguum relinquatur.

Corollarium.

§ 21. Quoniam suggestus paratur, ad aggrediendum munimentum, cum minore suorum militum jactura, ideo suggestus ratio pro circumstantiis mutari potest: hicq; aliquando in solo elevato, aliquando in horizonte, aliquando infra horizontem excitatur. Possunt etiam suggesto parari; qui ope machinarum unà cum tormento eleventur.

SCHOLION.

§ 22. Lorica vel ex terra pingviori & cespitiibus, vel ex corbis fibris: arena vel terrâ infartis, vel ex saccis lanâ plenis parantur. Est autem AB diameter 6 vel 7 pedum, AC altitudo 8 pedum.

PROBLEMA Fig. 9. Ta: II.

§ 23. Accessum ad munimentum parare.

Resol. 1^{mo}. Milites noctu in distantia 700. vel 750. vel 600 perticarum à via cooperta, terram secundum lineam 30 vel 40 vel 50. pedum longam, & ad faciem propugnaculi & cortinam paulo obliquam efficiant; & terram egestam in lorica versùs munimentum efforment, ut illà à tormentis munimenti protegatur

2^{do}. Hæc fossa ampliatur à reliquis militibus, donec sit lata 12 pedes, alta 4 vel 6 vel 7 pedes, pro rei scilicet exigentia, ut per illam, tormenta cum suo comitatu, commodè pertranseant. Juxta § 18 excitetur reductus A, ubi linea frangitur; inde scilicet milites operariis opem ferent, vel hi huc se conferent, si excursio ex urbe facta fuerit à præsidariis.

3^{io}. Accessus connectantur lineis communicationum BC, quibus facilius unus alteri succurrere possit. Excitentur passim suggestus pro tormentis & mortariis, quibus adversùs excurrentem præsidarium militem, fossores ac milites sui protegantur: ac tandem in vicinia munimenti, opera hostium demoliantur.

4^{to}. Quodsi ad hoc propositum

tum

tum terra non fuerit apta, accessus rectus auxilio corbitarum dispositarum ut *fig: 12.* paretur; si opus fuerit, hic accessus tegatur fascibus AB.

Corollarium.

§ 24. Ut cum minore militum clade accessus fiat, quò propius ad munimentum acceditur, eò fossa profundior fiat, ut ibi milites constituti conspectui prædiariorum eripiantur.

PROBLEMA.

§ 25. *Sappam parare.*

Resol: Ubi accessus factus erit, usq; ad loricam declivem viæ coopertæ, per hanc viam coopertam, agatur fossa recta ad faciè propugnaculi, tam lata; ut 3 milites juxta se incedere in ea possint.

2do. Fiat eadem fossa profundior & fascibus virgultorum cooperiatur.

PROBLEMA *fig: 10. Ta: II.*

§ 26. *Vineam parare quam vulgo Gáleria vocant*

Resol: Antequam per sappam pateat aditus ad fossam, pars aliqua viæ coopertæ, cuniculis subvertatur: ut hâc terrâ, fossæ aliqua pars impleatur.

2do. Pars reliqua fossæ fascibus virgultorum impleatur. qui, si fossa fuerit, aquâ plenâ, lapidibus deprimuntur: Alii pontem doliis affixum immittunt, qui aquis supernatet.

3io. In via cooperta, excitentur suggestus tormentorum, ex quibus facies propugnaculi, cui ruina struitur, disturbetur: quæ si tanta non fuerit ut hosti invasuro aditum concedat, cuniculis ulterius ampliari debet, tandem vinea in fossa construatur.

4to. Super ponte aut aggere aggesto, erigantur perpendiculariter tigna, quorum crassities digitorum 6, altitudo 7 vel 8 pedû.

5to. Intus pariter & extus, clavîs affigantur asseres, & spatiû intermedium terrâ impleatur versus eam munimenti partem, unde tormenta exploduntur. *Vel* humus aggeritur; ut globus tormenti eam non pervadat. *vel* etiam corbitæ terra refertæ, ibi collocantur tot, quot ad eundem finem erunt necessariae.

6to. Imponatur tectum ex asseribus duos digitos crassis & laminâ ferreâ supervestitis atq; in angulum acutum junctis, ut ignes ex vallo dejecti non adhereant.

Pol-

Possunt afferes tegi cespitibus co-
riis recenter detractis vel humo
ad 2 vel 3, pedes aggesta.

SCHOLION.

Vinea potest etiam esse cava, sed
latera contra tormenta armentur.

Experientia.

§ 27. Nimia pulveris pyrii quanti-
tas, cuniculis imposita, molem terræ
sibi imminentem perforat, diametro
foraminis, latitudinem camera non
excedente: exigua verò quantitas pul-
veris non nisi tremorem moli incum-
benti incutit. Si verò justa quantitas
supposita fuerit molem disjicit.

Corollarium.

§ 28. Ergo ratio molis terræ,
vel alterius, ad pulverem prius
cognoscenda, antequam cunicu-
li supponantur: quod ope stere-
ometriæ & ex fundamentis Ar-
chitecturæ Militaris obtinetur.

Experientia.

§ 29. Multiplici Comitibus de Vau-
ban experientiâ constat ad subverten-
dos 216 pedes cubicos.

Terræ requiri 9 vel 10.

Terræ Sabulosæ 11 vel 12.

Argillosæ 15 vel 16.

Muri recentis 15 vel 20.

Muri vetusti 25 vel 30. Libras

pulveris pyrii.

Survireus de S. Remigio, tribuit uni
pedi cubico.

Terræ 90.

Arenæ 150.

Argillæ 100.

Terræ pingui 115.

Muris lapideis 120 vel 125.

Muris lateritiis 90. librarum pondus.

PROBLEMA.

§ 30. Data mole subverten-
da invenire magnitudinem
camerae cuniculi, vulgo miny.

Resol: Inferatur per regulam tri-
um ut 216 vg: terræ § 29. ad 10.
libras pulveris pyrii; ita moles da-
ta vg. terræ æqualis 8664 pedum
cubicorum ad 4tum 401 $\frac{1}{9}$ librâ
pulveris.

2do. Pondus hoc 401 $\frac{1}{9}$ duca-
tur semper in soliditatem libræ
unius pulveris pyrii, resolutæ sci-
licet in 39304. lineas cubicas.

3tio. Ex facto 15,765,271 extra-
cta radix cubica 250 lineæ non
cubicæ, sunt latus camerae cubi-
cæ cuniculi.

SCHOLION.

39304. Multiplicatur per unâ nonâ
si per denominationem 9 propositus

nume-

numerus dividitur; & dum hæc lineæ cubicæ in 401 unam nonnã libras ducuntur, eò ipso inveniuntur lineæ cubicæ, in 401 libris pulveris pyrii. Est enim ut pulveris pyrii libra 1 ad 39-304. lineas cubicas in una libra pulveris pyrii contentas, ita 401 una nona libræ pulveris pyrii ad 157652-71 lineas cubicas in libris hisce contentas

SCHOLION.

Si cameram non explet pulvis, vacuitas fenô simô stramine oppletur; ne vis pulveris pyrii minuatur; & ne in cassum abeat labor, plures potiùs cuniculi, quàm unus parandus.

PROBLEMA FI: II, Tab: II.

§ 31. Cuniculos parare.

Resol: Sit propugnaculum urbis DD, cuniculis subvertendum: ubi EF fig: 9. per viam coopertã ducta est Sappa & per fossam, vinea fig: 10, perfodiatur propugnaculum linea HG, sitq; hic aditus altus 4 vel 5 pedes, ut fossor genibus minimùm, possit consistere

2do. Producat aditus per anfractus, non rectã, ad 18 vel 20 pedum longitudinem, donec scilicet moles subvertenda, cameræ immineat, humus pilis & asseribus sustentetur; ne fossor obruatur.

3tio. Parentur cameræ per §

30. Expediit ut plures fiant ad effectum certiore habendum, & iisdem pulvis pyrius imponatur arculæ inclusus.

4to. Ducatur canalis pyrius, gallice saucisse, dictus, ex tela spissiore consutus, cujus diameter 2. circiter digitorum, per ductus illos anfractuofos: per quem ignis in cameras deferatur. Et introitus probè claudatur, relicto exiguò foramine, per quod pulvis pyrius accendatur.

SCHOLION.

§ 32. Cameræ quandoq; imponuntur bombe & granatæ ad stragem majorem militum. Sunt hodie frequentes cuniculi, in via cooperta positi, dicti fougades, habentes in se 50. libras pulveris, quibus terrentur hostes impetum facturi vel idem statione ejiciuntur.

PROBLEMA

§ 34. Processum generalem obsidionis explicare.

Resol: Hic ad 4 capita reducit. 1mo Quid agendum ante quam lineæ accessus formentur. 2dum Quid agendum dum lineæ accessus ducuntur. 3tio quid agendum in fossa urbis munitæ. 4to. quid occupatã urbe.

Quan-

Quantum ad imum.

1mo. Rationem obsidionis Rex cum paucissimis communicet; verum tamen debet communicare *Præfecto generalissimo* exercitus aggressoris: Item *Comissario generali* fortificationum, veluti illi, qui plantam oppugnationis est executurus, atq; poterit melius faciliusq; judicare, utrum ratio obsidendi rectè sit inita, sitq; possibilis, nec ne? 3tio *Directori generali*, ut potè illi, qui præparare teneatur. omne id, quidquid in oppugnando erit usui. 4to. *Intendenti* live summo jure præfecto 5to. *Moderatori* seu summo rerum machinariarum atq; tormentorum Præsidi. 6to *Comissario generali rei frumentariæ & victualium* in eum finem; ut omnia parata habeat sub tempus obsidionis. 2do Resolutione ad oppugnationem facta de mediis inquirendum in eum finem aptis, quorum imum est peculium, quodq; ad minimum debeat esse, duæ milliones, alterum est ut sufficiens sit copia militum, ex causa laboris magni in obsidionem venientis, utq; hæc copia possit sufficere conficiendis lineis rescindentibus, circumvallationibus, propugnaculis, mu-

nimentis campestribus, lineis accessuum, excursionibus in villas victus causâ. Porro copia militum pensatur ex planta oppugnationis & demum ex amplitudine urbis obsessæ. Verum ultra 6 excubias ad lineas accessuum necessarias, cæterasq; fere requiruntur. 30000 peditum non computando Equites & legiones destitutas ad tutamen rei igniaræ & alias ad ejiciendas bombas. Porro *Equitum* in obsidione munus est, ut portent manipulos exarbutis, vulgo *Faszyny*, & depopulari hostium regionem, ea maxime ex parte, ex qua succursus speratur. Sunt etiam ultra hos milites, necessarii alii periti in Pyrotechnica, fabri carrucarii, sive carpentarii, materiarii sive fabri lignarii, item minuti operis lignarii fabri, fabri ferrarii. Apotheca medicamentis plena, atq; hospitium ægrotorum, & omne genus instrumentorum ad fodendam portandamq; terram.

3tio. In obsidione ratio habenda ut hæc hyberno tempore inchoetur, quatenus Majô, quo facile vecturæ haberi possunt perficiatur. Hoc est in re, ut in vis in quibus ad urbem munitam

accessus datur, collocetur militum aliqua portio, ad præscindendam communicationem: hoc enim artificio plures urbes cæpit Ludovicus XIV Rex Galliarum.

4to. Porro pulveris millia 8. sunt necessaria ad unum mensem in usum tormentorum, bombarum, cuniculorum, granatarum, & bombardarum. Plumbum verò & globi tormentarii, pulveri proportionari debent. Porro supellex obsidionis necessaria deducitur flumine, si hoc est vicinum urbi, alias curribus collectis ex vicinia advehitur.

5to. Panis porro vel in vicinis & villis vel intra castra in fornacibus ad id idoneis pinfitur: militibus verò in obsidione ad solatium laboris, ultra carnem bubulam, aliquando dantur fabæ, pisa, caseus, quando hæc haberi possunt, quod alacres milites efficit.

Quantum ad 2dum.

imo. Ubi tempus advenit accedendi ad obsidionem, Generalissimus jubet equites convenire in forum generale dictum gallicè *Quartier d'assemble'*, ex quo partem assumit generalis legatus,

id est Generalis locum tenens; qui pergit ad occupandum locum aliquem, per quem veniunt extranei in urbem, curatq; ut hostium aliquem sibi cedentem, vivum capiat, ex quo illustrari possit de rebus munimenti.

2do. Generalis legatus, antequam lineæ accessuum ducuntur visitat omnem viciniam urbis munitæ, cum officialibus generalibus & incendiariis; ut designet stationem, & locum circumvallationi. Deinde notat quanto milite opus sit, & providet pontes si fluvius occurrat. Porro circumvallationis insigniores munitiunculæ, ponendæ sunt, in ea ab urbe distantia, ut etiam canones, tangere globò queat, hoc est in distantia 600 aut 700 perticarum atq; circumvallatio major vel minor sit pro exigentia rei & loci. Porro hæc stationes habent vallum vel à parte campi & dicitur *circumvallatio*, vel ex parte urbis obsessæ, & dicitur *contravallatio*, illa, ut protegat suos ab hoste externo; hæc ut ab urbe: & quidè circumvallatio & contravallatio constat reductibus, fortalitiis pro necessitate. Quodsi locus aliquis

P

tue-

fuerit periculosus, qui in circumvallationem intrare nequeat; muniendus, solerterque custodiendus, ne ab hoste cum periculo obsidentium occupetur.

3^{to}. Lineæ accessuum designantur per milites arti Pyrotechnicæ præpositos seu incendiarios, secundum eam legem, quã præstituerunt ceteri officiales, qui ut supra dictum, visitarunt viciniam loci muniti.

4^{to}. Porro antequam has lineas inchoabit, observabit incendiarius vias cavas defluvia aquarum, fossas, eminentias terræ. Nã si paludosus locus occurrat, id incommodi adferet, ut terra aliunde apportari debeat, cum retardatione operis. Facilitas enim oppugnandi ex 3bus capitibus ferè provenit; ex facili paratu linearum accessus, ex debili munitione urbis obsessæ, & ipsis militibus urbem defensuris.

5^{to}. Batterie seu suggestus tormentorum aut reductus habeant secum communicationem. In huius defectu, id sit robur militum in quolibet suggestu, ut hosti occurrenti soli queant resistere.

6^{to}. Lineæ porro accessuum

ita disponantur, ne ab ulla parte urbis munitæ, peti milites in iis existentes queant. Porro imò die qua lineæ accessuum inchoantur, Officiales Generales, qui antiquissimi, descendunt ad regimen militum: hi ac milites dum inchoantur lineæ accessuum, promi in terra jacent, cum suis armis, ne tormentis urbis munitæ ledantur; atque sint parati ut defendant operarios, si ex urbe excurrant sui hostes. Hi enim à principio tenentur excursiones facere atque operarios submovere: quibus malis ut occurratur ab aggressoribus, expediret habere saccos aut corbitas, quibus protecti operarii, id in una hora efficerent, quod timidi per diem integrum effodiunt. Quod si terra inepta foret, ad circumvallationem, constituantur in ordine corbitæ, fascibus plenæ, si arena contineri nequeat, vel terra haberi.

7^{mo}. Lineæ accessuum in bona terra fiant profundæ ad 3 latæ ad 10 pedes vel sint ut § 23. Vallum verò latum 4 & dimidii pedis, altum 3 usque ad 4, ut sic protegat milites. Batterie tamen, aut munitiunculæ, in ea distantia à se

ponantur, ut ex una alteri succursus detur. Istæ solent fieri vel in ipsa terra seu infra horizontem, vel supra horizontem vel aliquantum elevatiores; habeant verò vallum & fossam: in vallo pro tormentis dantur incisuræ.

8vo. Quoniam dum fiunt lineæ accessuum obsessi tenentur noctu excurrere, in tormentorum foramina accensoria clavos adigere, incendere corbitas, reliquamq; suppellectilem; itaq; Officiales militum aggressorum curent, ne fossores & milites obdormiant, ne classicum sine urgenti necessitate detur; alias aperietur locus, in quo existunt fossores, atq; explodentur tormenta in locum, in quo fieret strepitus. Prohibeant pariter ne ullus militum excedat ex lineis accessuum, vel reductibus: nisi forsitan spes esset occupandi aliquod opus externum urbis: alias milites essent expositi copioso igni, qui mitteretur ex urbe post reditum suorum.

Quantum ad 3tium.

1mo. Ubi ventum propius ad urbem, 2plici via ejicitur obsessio ex via cooperta; vel per sappam quæ sit ex terra, gradus habens quoq; ex terra, & desuper est co-

operta, vel etiam certando gladiis & granatis, quod citius, sed cum majore periculo conficitur. Sciendum autem quòd maximū sit rerum periculum ad viam coopertam.

2do. Quodsi aliquod opus externum obtentum fuerit, Officialis in ima fronte, cum bombardariis persistit, ne hostes perturbent incendiarios suos, qui interim in terra disponunt in ordinem dolia, saccos terrâ plenos, donec operarii attulerint candelabra, falces & alia, atq; vallum aduersum urbi erexerint, unaq; vallum quod viam coopertam respicit, disjecerint, ut reliquis suis commilitonibus perfacilis accessus detur.

3tio. Quodsi nullum opus externum occupatum fuerit fit descensus ad semilunam sive lunulam, per cuniculos, in facie ejus construendos, evertendam: deinde ulterius, descenditur ad fossam per vineam vel per occupata externa opera, quam fossam ordinariè protegit fossula media & fossa subcingens, quæ si desit infra vallum fornix construitur, ab urbanis, capax 20 militum, unde per foramina hostis petatur.

4^{to}. Postquam verò sufficiens ruina facta fuerit in vallo ita, ut res sit parata ad assultum generalem; potest adhuc gubernator urbis prohibere ascensum hosti per copiam lapidum deiiciendorum ex alto, per tricuspdatum ferrum, per fasces resinâ illitos, quibus accensis de nocte illustratur obsessi: jam verò fumo obruntur invadentes. Tandem calci superaffunditur aqua ad fumû faciendum, & reliqua exposita in pyrotechnica militari. Verum enim verò vix adhibentur hæc remedia, sed dum res proxima est generali assultui, tum demû tympana pulsantur, & tubâ canitur: quo facto in vallores milites cessant ab assultu, audiunt puncta *capitulationis*, quæ porriguntur ab obsessis. Et si in aliqua puncta conveniunt, accipiunt obsides: mutuo ad componendos articulos *capitulationis*: in quibus si conventum non fuerit datur assultus generalis, per quem exponuntur cives furori militum. Et quidem duplici viâ solet institui hoc militare fædus seu *capitulatio*: Vel enim in servitutem milites obsessi accipiuntur, vel certè mittitur signifer cum vexillo explicato &

candela accensâ, & quando gubernatori urbis conceditur tormentum & mortaria (quod fit in signum honoris) tunc testimonium exhibetur, ab hostibus, bonam fuisse defensionem. Porro proba & fortis defensio consistit in probis operibus, militibus, munitionibus, & maximè in urbis gubernatore, qui debet scire omnia stratagemmata facta in urbium præclaris obsidionibus, & insuper debet esse eo ingenio, ut aliquid de suo moliat, quo casta faciat proposita obsidentium qui ordinarie communes regulas sequuntur.

Quantum ad 4^{um}.

1^{mo}. Postquam articuli *capitulationis* subscripti & signati fuerint, obsessis datur una porta, per quam miles præfidiarius exit non in longos ordines dispositus, sed more viatorum militum, præsentat se castris hostilibus, quasi ad bellum ordinatis: à quibus affumitur aliqua portio gregariorû tutos deductura usq; ad locum per *capitulationem* præfixum, interea verò dum miles exit per portam unam, aggressoribus datur alia.

2do. Generalis obsidionis, facit elenchum rerum urbis occupatæ utensiliumq; per belli Commissarium: deinde visitat ruinas in muris & operibus munimenti factas, facitq; eas reparari; suos milites disponit in vallis & portis: atq; huculq; in campo detinet circa urbem exercitum, donec viæ accessuum complanatæ extiterint, & ruina restauratæ. ut præcludatur hosti suo, spes obsidendi.

SCHOLION.

§ 38. Porro *Officiales qui destinantur ad faciendas delineationes, constructionem, obsidionem, defensionem munimentorum, sunt sequentes, Superintendens, Commissarius generalis directores, incendiarii principales, & secundarii, inspectores, negotii Architecti, mensores, præpositi operis faciendi: quos omnes maximè commendatos seccrat Marechalus de Vauban, qui peritissimos officiales ad hæc munia ex universo exercitu selegit, Porro superintendens fortificationum, munus est, cum Rege semel agere in hebdomadam, ut eidem reddatur ratio, de statutis circa munitiones, de progressu suscepti laboris, de capacitate & actionibus militum incendiariorum, de*

que eorum antiquitate, & omne id referre ad regem, quidquid directores eidem attulerint, boni vel mali, circa incendiarios, ex quibus rebus consilium capitur. Porro juvat hunc superintendentem primus Commissarius, qui omnia Regi præsentanda, à superintendente, memoriæ causa literis consignat: & rerum sui officii delineationes facit. Porro in vim sui muneris superintendens accipit in annum 50000 monetæ Liures dictæ hoc est Polonicos florenos 85 millia & paulo plus, ejus imus Commissarius accipit 6000 Liures annui stipendii, per manus superintendentis, & alia 6000 Liurorum, à Rege hoc est quam proximè 24000 Florenorum Polonicaliù, pro atramento, papyro, calamis coloribus instrumentisq; delineationi aptis

Fam Commissarii generalis fortificationum est invenire rationem muniendi, aliquem locum, atq; novas aliorum inventiones, in hoc genere approbare, vel condemnare; visitare munitiones regni; ordinare reparationem earundem, demandare suas actiones incendiariis in obsidione; ut rite omnia conficiant. Ille præest lineis conficiendis circumvallationis & contravallationis; securitatem variè distributis militibus idem Commissarius provide, fert sententiam de assultu, atq; se-

cundum plantam suam moderatur in obsidione universa. Ipse domiciliorum militum seu tentoriorum curam habet, item sappe, cuniculorum, trajectionis fosse assultus, facte in vallo ruinae: & occupata urbe reparat ruinas. In defensione quoque urbis, idem ejusdem negotium est: accipit 34000 Livrorum.

Directorum vero munus est curam habere munitionum sibi creditarum, visitare quolibet mense, & demandare, ut construantur opera in munitionibus, secundum rationem sibi demandatam; post visitationem, rationem reddere Superintendenti & Commissario generali, de iis, quae sunt ordinata in munitionibus, sive ut haec fortiores reddantur sive ut in statu suo permaneant. Et postquam delineatio operis origendi fuerit approbata à Rege, directores de opere erigendo secum tractant, publicant, & architectis negotii tradunt in presentia Intendentis, Gubernatoris urbis, Majoris incendiariorum praefecti, & aliorum incendiariorum secundariorum qui notant totum rei processum. Unus directoris stipendium 1000 thaleri currentes ad minimum, 2000 ad summum & totidem si viam agat & necessitas exigat. Directoris etiam munus est, (si ille sit una Brigadier) exe-

qui omnia quae ordinata sunt, circa lineas accessuum, locum stationarium militum, domicilia eorundem, à commissario generali, aut locum tenente. Hic pariter varias partes operis distribuit inter incendiarios, eorumque manipulos Brigada dictos. Hic refert omnia commissario generali, aut Officialibus amone praepositis. Incendiarii vero per suos manipulos quos Brigadas vocant, sunt distributi, quibus brigadis ordinarie directores praesunt. Incendiariorum munus est facere omnia quae à Commissario generali demandata sunt, sive in obsidione sive defensione, sive munitione alicujus loci vel castrorum; machinas necessarias obsidioni preparare, reddere qualibet hebdomada rationem laborum susceptorum. Hi exigunt à Thesaurario sumptus necessarios Architectis. Ipsi vigilant ut operis architectus bonas materias operi subministret. Jam stipendium unius incendiarii per unum mensem à 25. Thaleris usque ad 100, majus scilicet vel minus pro ratione antiquitatis, meritum, & pro loci periculo, in quo ponitur. Incendiarios milites cooptat in gremium superintendens fortificationis, postquam hi examinati fuerint à professore Mathematicis. Nihilominus ad hoc munus, magnus fit concursus cã-

dida-

didatorum, si verò post unam obsidionem urbis in 2da jam obsidione defuerint incendiarii, assumuntur locum tenentes, & vice locum tenentes perditum, qui officium inspectoris implet invigilantiq; operariis. Hi inspectores accipiunt 10. Thaleros per mensē & hic est primus gradus, ut quis evadat incendiarius miles. Negotii architectus debet cognoscere probe opus. Jam Officiales militum custodiam ne quid in opus intret quod justam operis magnitudinem excederet. Mensor qualibet septimanā mensurat opus, quod perfectum extitit, ut operariis persolvatur juxta mensuram operis;

& dat copiam mensurati laboris negotii architecto & praefecto incendiariorum: in fine verò anni quidquid actum fuerit, refert in charta architecto operis, incendiario, qui mittit superintendenti fortificationis: hic copiam operis facti examinatam mittit Intendenti ut persolvatur à Thesaurario, id quod residuum persolvendū est. Mensor accipit 20 Thaleros per mensem. Praepositus operis facienda debet esse Architectus, utq; scindantur lapides & ligna efficit. Debet habere scientiam conficiendorum arcuum, cisternarum & aggerum, stipendium habet 20. Thaleros per mensē.





TACTICA

§ 1. *Tactica* est scientia cō-
modè milites locandi, five
dum longiùs abest hostis,
five dum fit congressus mi-
litum.

CAPUT imum.

De *Tactica* Castrorum.

DEFINITIO.

§ 2. *Castra*, sunt locus in quo e-
exercitus sua tentoria tuto & com-
modè po. sit figere.

Corollarium.

§ 3. Castrorum itaq; amplitudo,
magnitudini exercitùs responde-
re debet.

SCHOLION.

§ 4. *Cum castra ad tempus breve,*
vel longum ponuntur. Proinde dicen-
da de castris quibus in obsidione uti-
mur ex Polemica satis constant; si ve-
ro castra sint ad longum tempus sta-
tiva dicuntur, Polonice Leże.

Corollarium.

§ 5. Cum hæc castra commo-
da & tuta exercitui esse debeant
per § 2, proinde imo ibi statuan-
tur ubi communicatio oblesso-

rum cum reliquis suis auxiliis po-
test intercludi. Quare castra cō-
plectantur totas munitiones quā-
tum fieri potest.

2do. Sic distent ab urbe ne tor-
menta explosa noceant.

3tio. Ne locus eligatur inunda-
tioni obnoxius.

4to. Ut operariis qui acedunt
ad obsidionem facilis succursus
detur; non igitur nimis ab urbe
dissent castra.

5to. Fossa si fieri potest aquā
plena circa castra construatur.

6to. Clivi & montes non fatis
magni castris includantur, qui sūt
loco speculæ militaris. In circu-
itu castrorum lorica detur, atq;
hic inde excitentur munitiuncu-
læ propugnaculorum instar, atq;
opera campestria, uti reductus,
dimidii reductus, quadratum, o-
pus stellatum.

Corollarium.

§ 6. Quia castrorum metatio
tuta ab hoste esse debet, tuta au-
tem esse non potest, si exercitùs
castris inclusus non possit peri-
metro castrorum defendendorū
sufficere, eligatur ea castrorum

for-

forma, si cætera non oblucentur
cujus perimeter respectivè ad a-
ream minor fuerit, quare trian-
gulari formæ præstat oblongior
aliquantum & huic quadrata &
huic circularis; monti etiam vi-
cina castra non sint.

Corollarium.

§ 7. Cum statio exercitûs com-
moda esse non possit, quæ aquæ
copiam non habet, castra ad flu-
men rectè ponuntur, vel aliun-
de aqua provideatur, & quia hæc
statio Equites concludit, pabula
equorum, lignorum copia, sunt
circumstantiæ, stationem deter-
minantes.

Corollarium.

Hoc commodum castrorum
exigit ut bono ordine singula mē-
bra exercitûs locentur, quare se-
orsivè designentur, imo generali
2do singulis nationibus, 3tio singu-
larum nationum singulis cohorti-
bus peditum & equitum, 4to.
Tormentis bellicis & pulveri, 5to
curribus, 6to foro pro vendenda
annona, 7mo naviculis, scalis.

PROBLEMA FI. I. Tab. III.

§ 8. Stationem pro centuria
seu cohorte peditum dicta

Gall: compagnie, deter-
minare.

Resol: Ponatur A statio cen-
turionis, lata 20. longa 30. pedes.
Sit K quadratum, cujus latitudo
20 pedum, ubi milites congregā-
tur. Sit C statio locum tenentis
à dextris: & à sinistris B tentorium
vexiliferi.

2do: Sint DD spatia longa 8.
pedes lata, 5. protuguriolis, in qui-
bus singulis, 4. milites locantur:
inter hæc tuguriola, lata sit pla-
tea 4 pedes.

3tio. Quadratum R 20 pedum
latum sit vacuum, & O pariter
20 pedes latum, pro curribus, cau-
pona & equis. Sic pro una co-
horte statio designabitur Qef
SCHOLION.

§ 9 Alii centurioni designant A longitudo
40, latum 30 pedes: jam K latum
30, intervallum inter A & B 20 pe-
dum: latitudo tentorium DD re-
ctangulum complere debet. In plateâ
E ostia horum respiciant. Jam
B & C tentorium ostia, respiciant
A: & ultimorum ostia respiciunt R.

Corollarium FI. 2. T. III.

§ 10. Non difficile pro tota le-
gione vg. 6 cohortium determi-
nare stationem: si nempe ab utraq;

Q

gene-

generalis parte H, 3 & 3 cohortes disponantur; ut § 8. & in medio H relinquatur spatium longū 50 vel 60 vel 70 pedū; ac utrinque relicta platea 4 pedum [quæ fit etiam 8 pedum] erit H statio colonelli, L locum tenentis, M secretarii, concionatoris, chirurgi Jam N pro curribus, equis, colonelli cæterisque impedimentis.

PROBLEMA FI: 3. TA: III.

§ 11. Stationem pro cohorte equitum determinare.

Resol: vno. Detur A magistro equitum, latum 40. longum 70. Sit H vacuum, latum 20 pedes.

2do. Quoniam bini equites, in unum tentorium coguntur & hi subponuntur esse 100. fiant tuguria 25 B & G longa 10, lata 8 pedes.

3tio. Ponatur platea C & O lata 5 pedes, longa 200. Ponantur item D & F stabula equorum longa 10, lata 8 pedes, & platea HE lata 20 longa 200 pedes, pro ingressu equorum. Spatium R latum 20 sit vacuum: & S 40 ped: pro curribus & variis impedimentis. Pro hac igitur cohorte oblongum assignetur cujus unum lat9 300 pedum aliud 70. Quodsi legio tota pluribus cohortibus cõ-

stans statione donanda, ita fiat ut § 10. cum hac clausula, quod inter singulas cohortes, platea relinquatur, lata 20 pedes.

PROBLEMA FI: 4. TA: III.

§ 12. Stationem pro Artilleria determinare & tormentis.

Resol: Fiat rectangulum K L, cujus latus OK 480 & OL 300 pedum, sit divisum ut in figura: erit imo A locus Generalis Artilleriæ: B locum tenentis, & reliquorum nobilium. In H armamentarium tormentorū: I armamentariumannonæ militaris: F igniarum: D, directores tormentorum: R magister curruum, cum aurigis, fabris uti & in L. In G milites, qui tormentis adsunt, ut loco ea moveant: C fossores.

PROBLEMA.

§ 14. Curribus & foro stationem designare.

Resol: Quia currus quilibet cū equis suis requirit pedes in latū 12, in longum 18, itaque spatium pro numero curruum determinetur, si vero 2 vel plures sint ponendi ordines, platea 24 pedum inter illos ordines relinquatur: forum verò sit pro ratione rerum ven-

dibi-

dibulum, & copiâ exercitûs; aliqui hoc determinant in longum 400 pedes, in latum 300. *Q e f.*

PROBLEMA FI: 5. TAB: II.

§ 15. Locum Polemarcho seu duci exercitûs determinare.

Resol: Fiat rectangulum, cujus unum latus 600, 2dum 300 pedum: In hoc fiat A locus Polemarcho destinatus ad libitum â plus, tantus tamen, ut palatium quoddam extentoriis ceu cubiculis formari possit; in B milites ad vigilias Ducis designati: in E stabulum pro equis Polemarchi longum 100, latum 60, pedes, F receptaculum famulorum, & rerû Ducis: in I equi aulicorum, & nobilium: in DD aulici ducis, uti secretarius, Æconomus, cubicularius &c: in H currus & reliqua impedimenta: in C, custodiæ, sive custodes milites. Circa A conveniunt tribuni militum, qui quotidie ducem adeunt. *Q e f.*

SCHOLION.

Curandum autem ne in exponendis sed maximè colligendis tentoriis Ducis, longum tempus infumatur. Accidit enim aliquando in bello, ut subito castra mutari debeant moveriq; loco. Unde præclarò inventò factum

est, tentorium 1747 Anno. Generalissimè exercitus Gallici in Flandria, Morycz Comiti de Saxe, quod ope occultarum machinarum, quàmvis augmentum sit, intra 10 minuta, colligi potest, atq; in currus demum deponi.

PROBLEMA FI: 6. TA: III.

§ 16. Locum pro Castris universalibus determinare.

Resol: Hæc determinatio pendet à numero & specie militum: nihilominus castrorum universalium ideam exhibet fig: 6. quæ numeris adscriptis singularum partium longitudinè & latitudinem determinat pro rei exigentia augendam vel minuendam. Locum verò proprium cujuslibet exercitûs, & rei ad exercitum pertinentis ipsa inscriptio adnexa edocet Diversi enim loci, diversis nationibus, imò ejusdem nationis diversis legionibus designandi.

CAPUT 2dum.

De Tactica Acierum.

DEFINITIO.

§ 17. Tactica acierum, est instructio aciei, seu collocatio ordinata militum, ut & se facilius defendere possint, & victoriam probabilius obtinere.

§ 18. *Ordo* est numerus militum in rectam lineam; *manipulus*, sunt ordines in rectangulum. *Acies* sunt manipuli, in formam utilē & commodam dispositi. *Aciei* partes sunt *frons* seu pars aciei anterior: *tergum*, seu pars posterior, *cornua*, & hæc sunt manipuli militum in fronte exercitûs extantes. *Alæ* sunt partes laterales aciei quæ corpus totum defendunt.

PROBLEMA.

§ 19. *Acie*m instruere.

Resol. Quoniam *hastato* tribuntur 3 pedes geometrici in latum & 7. in longum; jam *Mosche* *tario* 5 pedes in latum 7 in longum ut habet *Schotus*. *Sclopetario* 3 & femis in latum, 4 in longum, area datæ multitudinis capax assignabitur per ea, quæ in *Geometriæ planimetria* diximus: modò sit perspectus numerus militum, quibus campus assignatur. Sint vg. *hastatorum* 10000 itaq; uni *hastato* dabuntur, 21 adeoq; 10000, viâ multiplicationis ducendo 21 in 10000, assignabuntur 210000. Idem dicendum de reliquis partibus exercitûs & alis. *forma aciei* petatur ex historicis.

SCHOLION

Sepe campus mensuratur gressibus communibus mediocribus, qui non excedant, 2 pedes geometricos: hincq; singuli gressus sumuntur pro duobus pedibus. Notandum quòd communicatio partium requirat plateas inter manipulos.

PROBLEMA.

§ 20. *Explicare ea quæ aciei instructionem concernunt.*

Resol. Hæc duplicia sunt *commoda* & *incommoda*: *commoda* sunt hæc: *campi* per modum *collium* altiores multum profunt; quia non totum exercitum ictibus exponunt; *campus* talis quem hostis *unicâ non nisi viâ* accedere potest; *sylvæ ad latera* & *tergum* ut possit *declinare exercitûs inimicâ fortunâ*. Hinc ad latera *paludes* *commodæ* sunt. Itaq; nunquam ibi instruat *exercitus*, ubi ex omni parte ab *hoste* circumveniri potest. *Ventus favens*, *Sol* ex latere vel tergo *lucens*. *Incommoda* sunt *locus demissior aciei*, undiq; *hosti* patens: *eductio* totius exercitûs è castris; *aggressio* hostis in castris existentis, *secluso stratagemmate*, *ignorantia* *confiliorum* *hostilium*.

PRO-

PROBLEMA.

§ 22. *Explicare ea quæ ad ordinem præliandi pertinent.*

Resol. 1mo. Certatur tormentis, ubi primùm alteram alam debilitare conantur.

2do. Ubi ventum ad ictum sclopetorum, velitationes præmittuntur.

3tio. Sclopetis certatur & demum gladiis, ubi cessant tormenta.

4to. Equites conantur alas hostiles infringere, à corpore se jungere, se junctas opprimere.

5to. Locus ducis sit in medio, qui à Cursoribus frequentibus edoctus [vel etiam per Polemoscopia longiora verticaliter erecta) ferat subpetias partibus debilitatis.

6to. Currus & alia impedimēta, à tergo sint sub custodia militum; ne hostis ea invadat.



PER-

P E R S P E C T I V A M I L I T A R I S.

CAPUT imum.

*Proponuntur Canones
Perspectivæ Militaris.*

DEFINITIO.

§ 1. *Perspectiva* militaris est scientia delineandi opera militaria, ac si hæc distarent infinite prope, ab oculo elevato supra horizontem ad 45 gradus.

Linea constans, est quæ adhibetur in partibus delineandis eandem altitudinem habentibus.

Corollarium FI: I. TA: I.

§ 2. Quoniam opera militaria ita delineantur perspectivè ac si essent ab oculo infinite distantia, per § 1, opera militaria videbuntur sub radiis ad sensum parallelis. Itaq; si extremæ pattes urbis munitæ B & C videantur sub radiis OC & OB ab oculo O, radii CO & OB erunt paralleli ad sensum. Quoniam in triangulo OBC, latera sunt ut sinus angulorum, & quoniam la-

tus OC & OB est prope infinitum per § 1. erit latus BC prope infinitissima pars, ipsorum OC vel OB. Quare angulus O erit parvitatæ contemnendæ. Hinc angulus OCB internus, erit fere æqualis angulo OBA externo, quare lineæ OC & OB pro parallelis sumi possunt *per Geom:*

Theorema FI: 2. TA: II.

§ 3. *In perspectiva militari altitudo perspectiva DA est æqualis distantie AB puncti objectivi B à tabula EA.*

Demon: Quoniam per § 1 quod libet punctum operis militaris B videtur ab oculo O elevato supra horizontem ad angulum 45 graduum hoc est ad angulum OBA; ideo in triangulo DAB, erit angulus B 45 graduum, cum vero A sit rectus *per hypoth:* erit etiam angulus D 45 graduū hinc latera AB, AD æqualibus angulis opposita erunt æqualia, *per Geom:* sed DA est altitudo per-

spe-

pectiva A B distantia puncti B à tabula. Ergo altitudo perspectiva DA est æqualis puncti B, distantiae AB.

Corollarium.

Cum autem triangulum EAC sit etiam ad A rectangulum, & singuli E, C, 45 grad: § 1. erit EA æqualis CA. Cum autem DA sit æqualis AB per demonst, ex æqualibus AE, & AC, si subtrahatur æqualia AD, AB, manebit BC æqualis DE: scilicet distantia punctorum objectivorum B & C erit æqualis distantiae eorundem punctorum perspectivæ DE.

Corollarium.

§ 4. Parallela itaq; objectivæ apparebunt etiam parallela, quomodocunq; objiciantur oculo.

Theorema Fi: 3. Ta: 1.

§ 5. In perspectiva militari, altitudo perspectiva OS est æqualis altitudini objectivæ AB

Demon: Cum per § 2. Opera militaria ita delineentur ac si viderentur sub radiis ad sensum parallelis, ideo erunt QA & QB

parallela, cum autem planum perspectivum FG sit perpendiculare ad horizontem XC, æquæ ac AB, erunt etiam SO & AB inter se parallela, quare parallela BA, SO, intra parallelas QA, QB, erunt inter se æquales, per Geom: sed BA est altitudo objectiva. SO perspectiva. Ergo altitudo objectiva est æqualis perspectivæ.

Corollarium.

§ 6. Quodsi fiant etiam altitudines objectivæ sive magnitudines BA, DC æquales, erunt etiam perspectivæ SO, RX æquales, Quia æqualibus æqualia, sunt inter se æqualia: sed est SO æqualis AB, & XR æqualis DC, per § 5. Ergo XR æqualis SO erit.

Corollarium.

Qua itaq; ratione, altitudines objectivæ sunt inæquales, eadem ratione erunt & perspectivæ.

SCHOLION.

§ 7. Hec methodus delineandi in perspectiva militari ideo adhibetur; ut partes, perspectivæ debitum objectivarum commensum, sive hæ proximiores oculo sive remotiores fuerint, representent.

CA-

CAPUT 2dum.

Exponuntur exercitationes in perspectiva militari.

PROBLEMA fig: 4. Ta, 1.

§ 8. Cubum ex angulo visum delineare.

Resol: Ex angulis ichnographiæ ACDB agantur in oppositam oculo C, partem parallelæ.

2do. Sumatur CE, constans, transferenda ex D in F, ex A in G: & aliquando ex B in R si opus fuerit

3tio. Ipsi CE constanti addatur altitudo cubi EI, atq; intervallo CI, constantis alterius, determinantur partes eandem altitudinē habentes, idest CI transferatur ex D, A, B, in K, H, L.

4to. Puncta E, I, H, L, K, F, jungantur rectis, atq; parietes cubi adumbrentur jux. leges Scia-graphiæ.

PROBLEMA fig: 5. Ta: 1.

§ 9. Prisma cavum quadrangulare delineare.

Resol: 1mo. Delineetur Ichnographia prismatis ABDE, GHIF.

2do. Ex iisdem punctis, transfe-

ratur constans KE in lineas parallelas.

3tio. Determinata puncta Q, K, L, lineis jūgatur.

4to. Huic constanti KE, five altitudini supra horizontem, addatur altitudo prismatis PK ut sit 2da constans linea EP, quæ ex D, B, A, in M, N, O, & ex F, G, H, I, in Z, R, T, S, transferatur.

5to. Jungantur hæc puncta rectis lineis prout figura docet.

SCHOLION.

Cum per § 5. parallele objectivæ, appareant in perspectiva militari etiam parallele: jam vero per unum punctum una parallela UX duci potest, proinde si obtinebitur punctum U, nõ erit opus X ut ducatur linea UX parallela ipsi TS sed per punctum U ducatur parallela UX.

SCHOLION.

§ 10. Determinatis primo punctis ad lineas OQ, PK, ML, ducendas, ad determinandum superiorem marginem ONM, & TSRZ accedatur; ut vitetur confusio.

PROBLEMA fig: 8. Tab: 1.

§ 11. Prisma cavum triangulare delineare.

Resol: 1mo. Super Ichnographia CDE parietum exteriorum, ac

alia

alia KOF parietum interiorum, erigatur altitudo prismatis AC, BD, FE, item FG, OR, KI, atq̄ extrema altitudinum jungantur rectis, fiatq̄ adumbratio juxta leges scia-graphiæ.

PROBLEMA fig: 6. Ta: 1.

§ 12. *Cylindrum cavum delineare.*

Resol: Radiû AC ducatur unq, & radio AB ducatur alter circulo ut Ichnographia cylindri cavi habeatur.

2do. Assumatur punctum E tanquam centrum & radiis AC & AB ducantur 2 circuli concentrici, ED & EO, aliqua sui parte occultati.

3tio. Altitudo cylindri ex D in E transferatur, & ex G, centro, radio AB fiat circulus GK, itemq̄ alius interior FG radio A C.

4to. Coniungantur circuli exteriores rectis HI, KL & adumbratio fiat. Q e f.

PROBLEMA fig: 7. Tab: 1.

§ 13 *Opus stellatum cavum delineare*

Resol: Delineetur ichnographia AA, BB.

2do. Assumatur linea constans AC, hæc q̄ ex punctis A oculos respicientibus transferatur in parallelas AC, atq̄ puncta C oculo exposita jungantur rectis.

3tio. Huic AC addatur altitudo

communis partium, co ut sit AO:
4to. Linea AO transferatur ex omnibus punctis A ichnographiæ, in O in parallelis, more solito ductis, punctaq̄ OO jungantur rectis.

5to. Eadem linea AO transferatur ex omnibus punctis B, in RR, jungantur RR rectis.

6to. Jam ut obtineantur puncta Sex AO constante subtrahatur OC, atq̄ intervallo CA, in parallelis ex B designentur puncta ss, rectis inter se & cum R conjugēda

PROBLEMA fig: 11. Ta: III.

§ 14. *Dimidium propugnaculum cum alis 3bus refractis delineare.*

Resol: imo. Delineetur Ichnographia dimidii propugnaculi, sintq̄ in ea latitudines murorum absq̄ declivitate eorundem ad intelligendam melius proxim, sitq̄ alæ primæ lorica CCDD, ambulacrum ejus DE: lorica alæ 2dæ, EE FF, ambulacrum FZ sitq̄ ZZ AB cortina, alæ 3tiæ lorica, auricula: & facies propugnaculi AB BA. &c. sit item propugnaculi intra propugnaculum Ichnographia GG HH

2do Sit orthographia alarum, sitq̄ altitudo lorice in ala ima RR, ejus ambulacri SX, altitudo lorice 2dæ alæ SS, ejus ambulacri

R

ETT

TT, altitudo lorice ac muri in ala 3tia UU, ambulacri valli fit altitudo WW.

310. Sumatur linea constans AI, hæc q̄ ex punctis A transferatur in I.

410. Huic AI addatur altitudo VV ut AI & WW sit q̄ æqualis AK, hæc q̄ A K ex punctis A transferatur in K, atq̄ eadem AK, ex omnibus punctis B transferatur in L: puncta KI, inter se jungantur rectis, & habebitur cortina, ala suprema & facies delineata.

510. Lineæ constanti AI addatur RR altitudo lorice in ala prima, atq̄ AI cum addito RR ex punctis C & C in M & ex D in H transferatur: habebitur altitudo lorice in ala prima.

610. Constanti AI addatur SX altitudo ambulacri in ala prima, atq̄ AI cum addito SX transferatur ex E in O, ducaturq̄ recta oo

710. Constanti AI addatur SS altitudo lorice 2da alæ, atq̄ AI cum addito SS transferatur ex E in P & ex F in Z: junganturq̄ puncta P & Z: inter se pariter parabitur lorica PZ.

810. Constanti AI addatur TT altitudo ambulacri 2da alæ, atq̄ AI cum addito TT, transferatur

ex Z in Q erit ZQ ambulacrum 2da alæ & c. Ut altitudo propugnaculi determinetur interioris cōstati AI addatur WW altitudo ambulacri valli p̄cipalis, erit GL: huic altitudo interioris propugnaculi addita LX, transferatur ex punctis G in X & ex H in Y erit XYL propugnaculū interius, modo puncta XX YY jungantur inter se rectis. In ipsis alis fiunt arcus intra quos tormentum retrocedat, incendiariusq̄ miles securus à ruina muri existat: per hos arcus, ex ala in alam communicatio detur, imò per eosdē tanquam fornices tormenta in alas devehuntur.

PROBLEMA fig: 9. ta. II.

§ 15. Opus cornutum delineare.

Resol: Delineetur Ichnographia cornuti operis: imòq̄ sit A B declivitatis vestigium: B C crassities lorice CD latitudo subpedanei.

2do. Sit in orthographia EE altitudo à linea horizontali ambulacri: FF, subpedanei, GG lorice.

310. Ducantur prout moris est ex singulis angulis, in oppositam oculo partem parallelæ, in quib9 determinetur cōstans AH.

410. Constanti AH addatur GG

GG altitudo lorice, & AH cum addito GG transferatur ex punctis B & C in I & O puncta: junganturq; inter se puncta OO & H rectis: ad designandam declivitatem jungatur I cum H ubi opus.

510. Constanti A H addatur E E altitudo ambulacri atq; A H cum addita E E, transferatur ex D in R: demum ipsi AH constanti, addatur linea FF altitudo subpedanei supra horizontem, atq; hæc ex punctis C & D transferatur: determinabitur subpedanei altitudo & latitudo: ultimò umbræ dentur juxta leges sciographiæ.

Problema Fi: 10. T. II.

§ 16. Suggestum pro tormentis delineare.

Resol: Assumitur hic suggestio tormentorum duorum ut charta capiat delineationem: itaq; imo. delineetur Ichnographia A. A, B B fossæ, cujus latitudo 8. pedum: BC margo 2: CD declivitas lorice 4: DE lorica 6 pedes lata. Deinde quoniam quod

libet tormentum 12 pedes distat ab alio, fiant foramina seu incisuræ vulgo *Szyssardy* 4 pedes lata versùs hostem, 2 verò versùs incendiarium militem, & interstitia inter incisuras ibi 8, hic 10 pedum: vel ita fiat ut in *Polemica* § 20.

2do. Delineetur Orthographia I, I altitudo ambulacri 4: HH 5 pedum: KK ubi lorica 10, pedū, profunditas fossæ MN 8 pedū: ducantur ex singulis angulis Ichnographiæ parallelæ in oppositam oculo partem. Constans A O transferatur ex punctis A & B in O. Quoniam omnia puncta O, habent eandem altitudinem supra horizontem vel certè sunt ipsæ horizon, itemq; ex C in S, ob eandem rationem.

3tio. Constanti A O, addatur K K, atq; A O cum addito K K ex punctis D in P, atq; ex punctis F in P; Itemq; ex E punctis, in X transferatur in parallelis, quoniam X, P habent eandem altitudinem.

4to. Constanti A O addatur altitudo ambulacri II, summa transferatur ex E in R, Q.

510. Rursus constanti AO addatur HH, atq; summa ex E in R, & ex G in S, in parallelis transferatur: demum constans AO transferatur ex G in T: ac puncta conjungantur rectis; adumbrenturq; latera.

SCHOLION.

Ne parallela molestiam inducant, harum loco, possumus uti cum manubrio lineâ, ac tabulâ Architectonicâ.

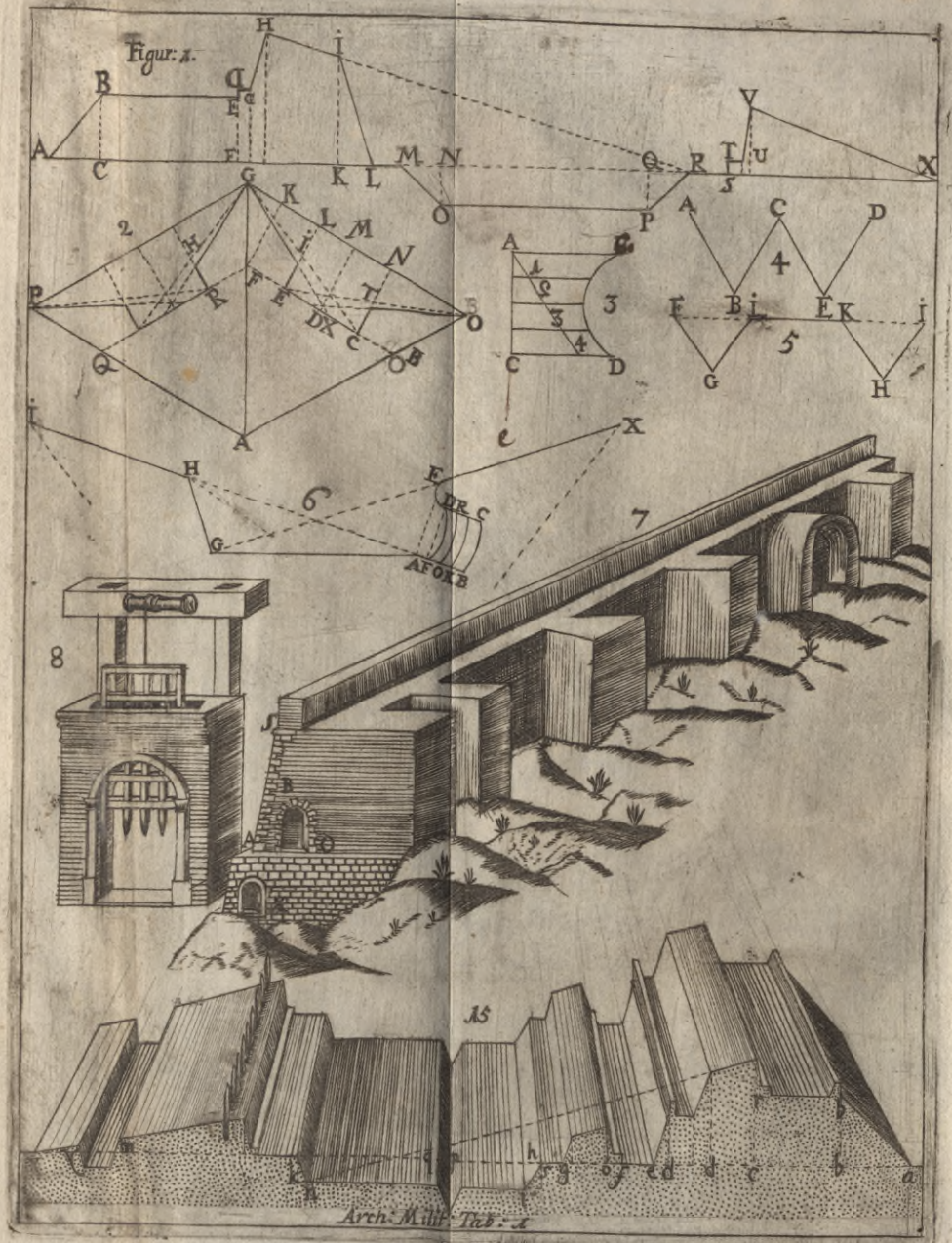
SCHOLION.

Horum omnium problema-

tum demonstratio est generalis; nam per constructionem latitudines Ichnographicae objectivae sunt aequales latitudinibus perspectivis, & altitudines objectivae, sunt aequales perspectivis, & quod, est parallelum in Ichnographia vel Orthographia objectiva, vel perpendicularare ad horizontem, tale quoq; est in perspectiva, prout in explicatione explanabitur.



HNIKA
 B. I. TEKA
 D. W. N. A.
 KOWSKA



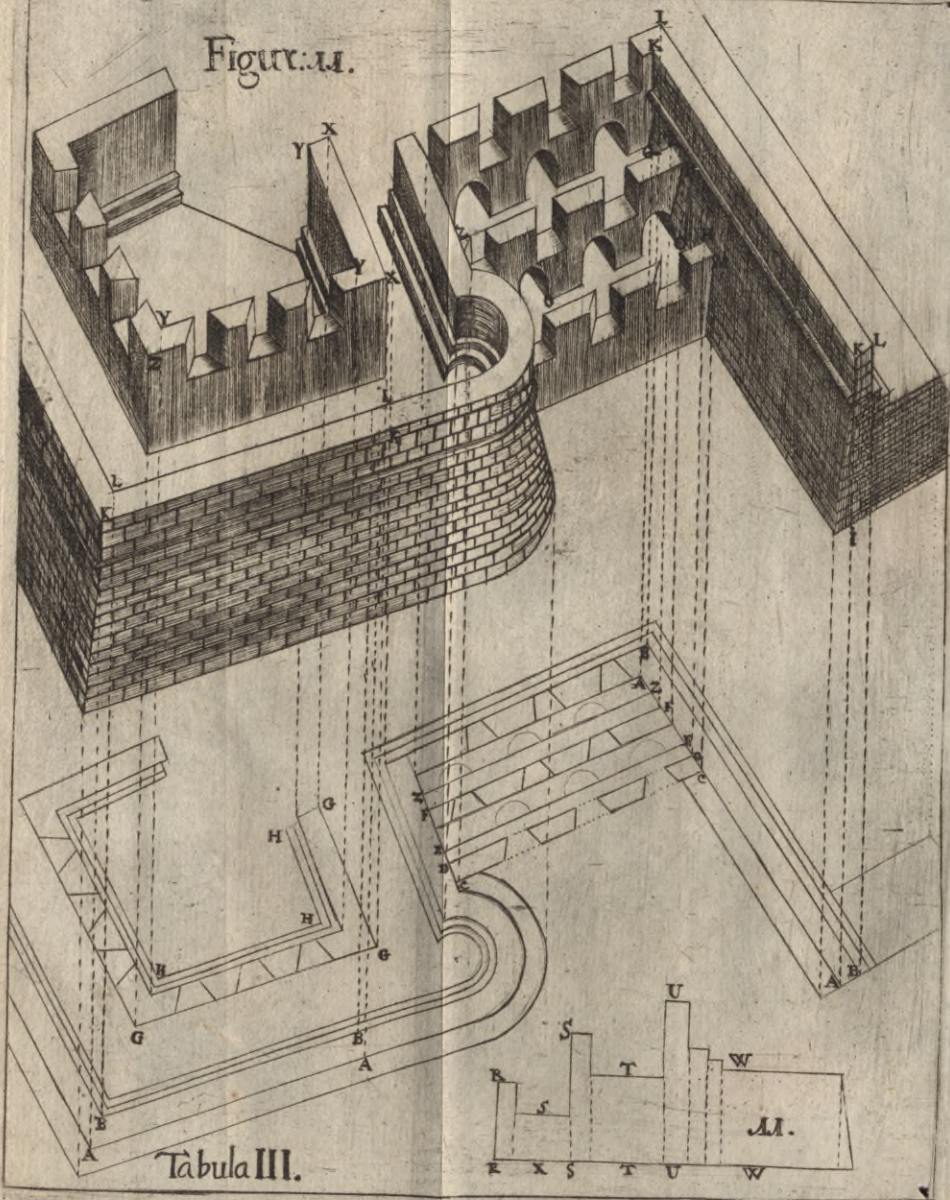
Litera
 A



Hrno Kanda

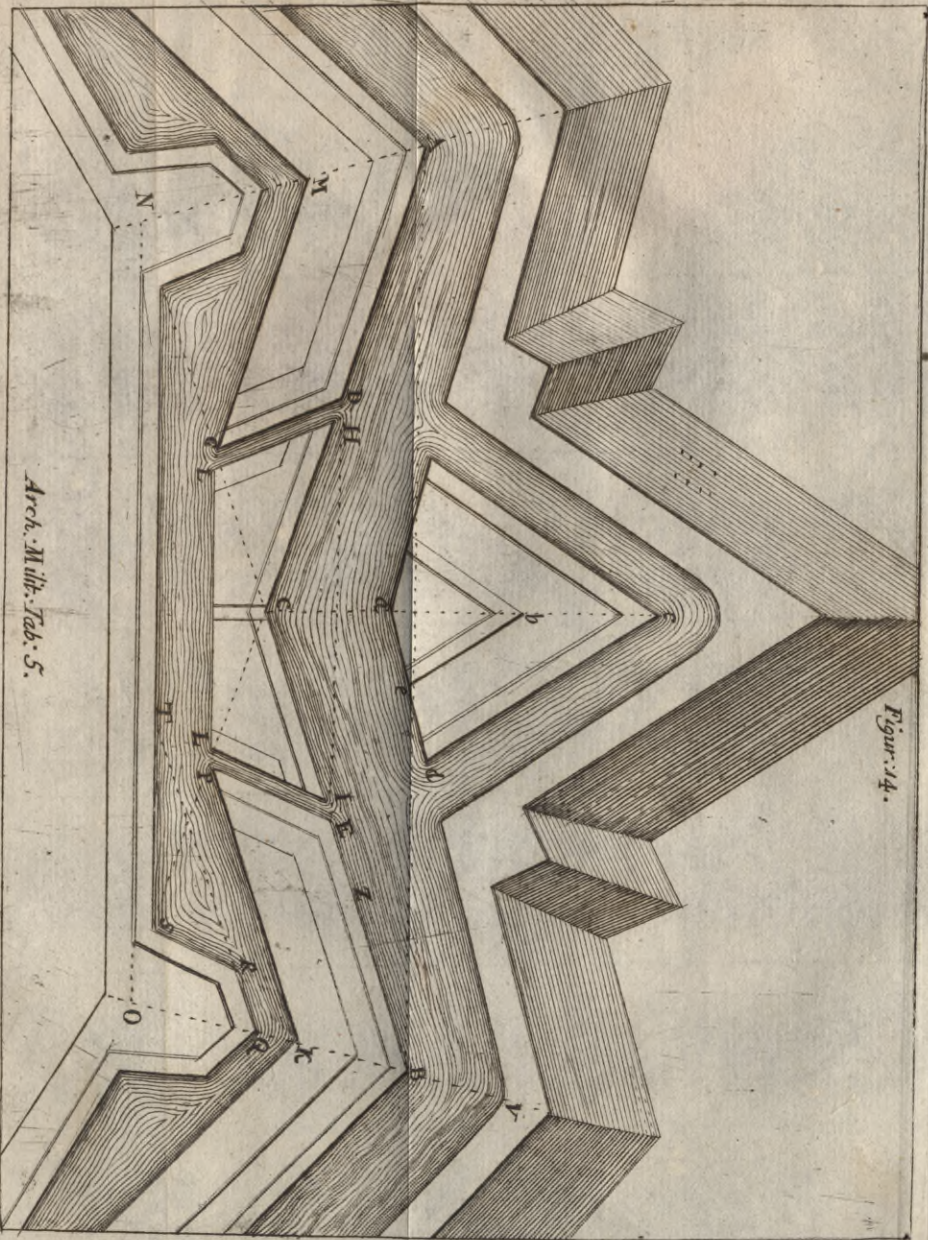


Figura III.



Tabula III.





Figur: 14.

Arch. Milit. Tab. 5.

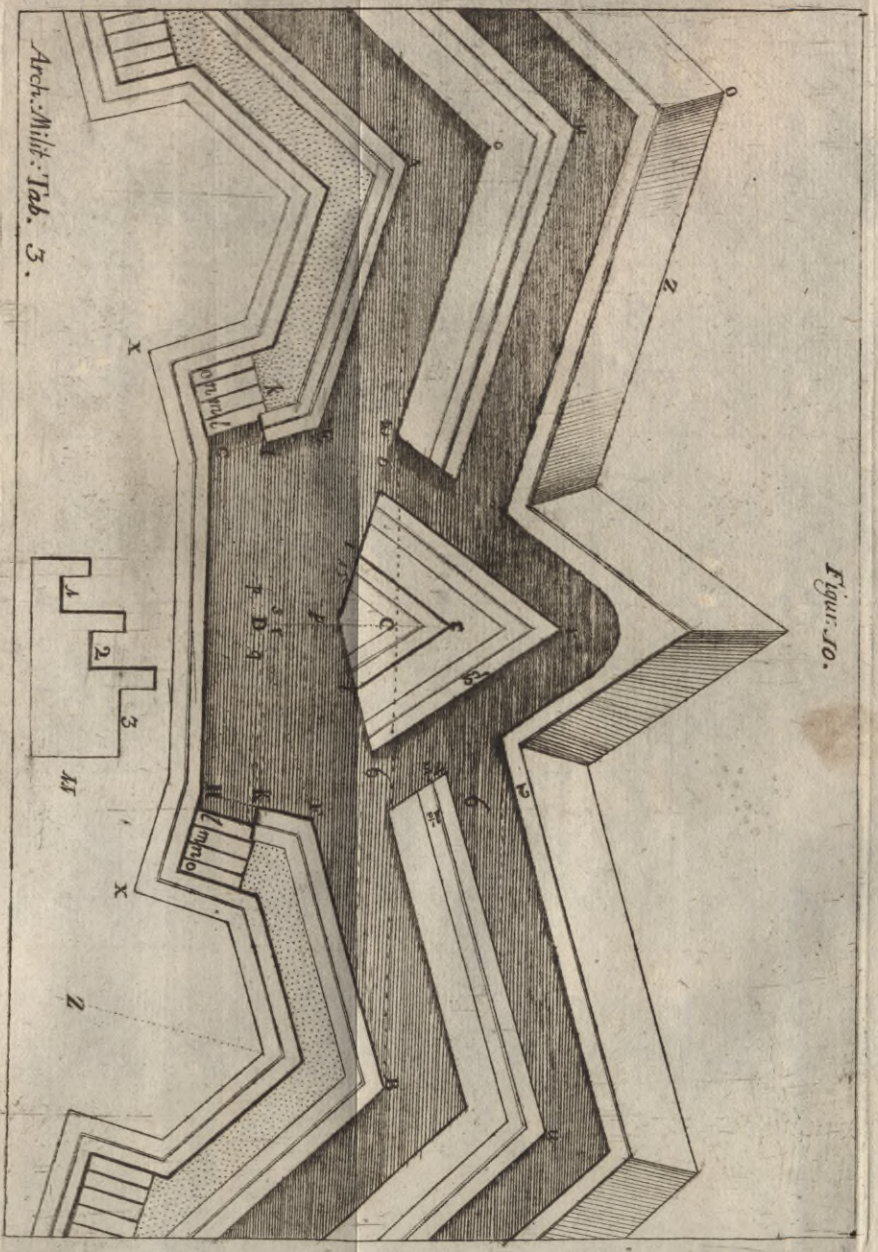




2. 10. 1888. 10. 10.



Figur. 10.

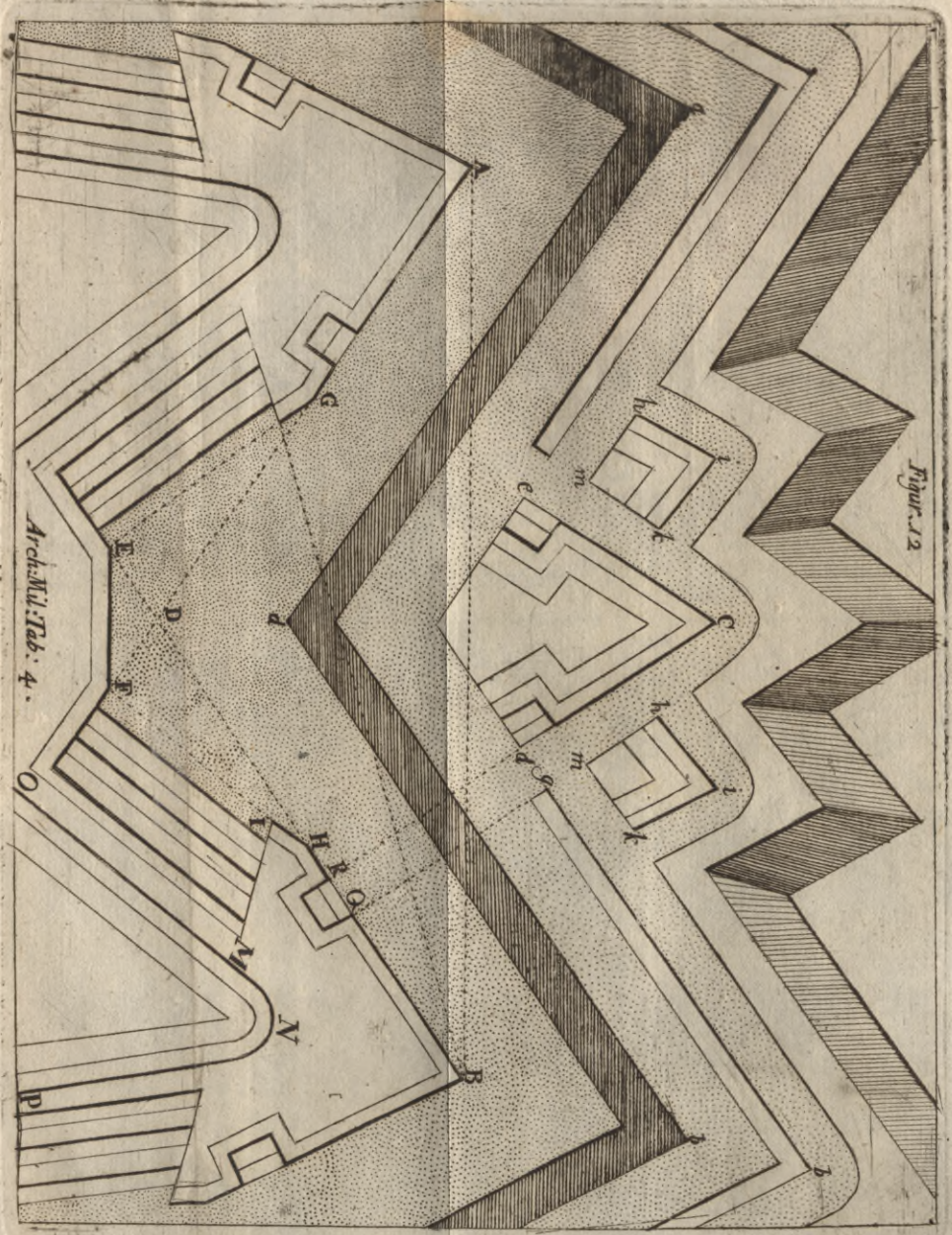


Arch: Milit: Tab. 3.



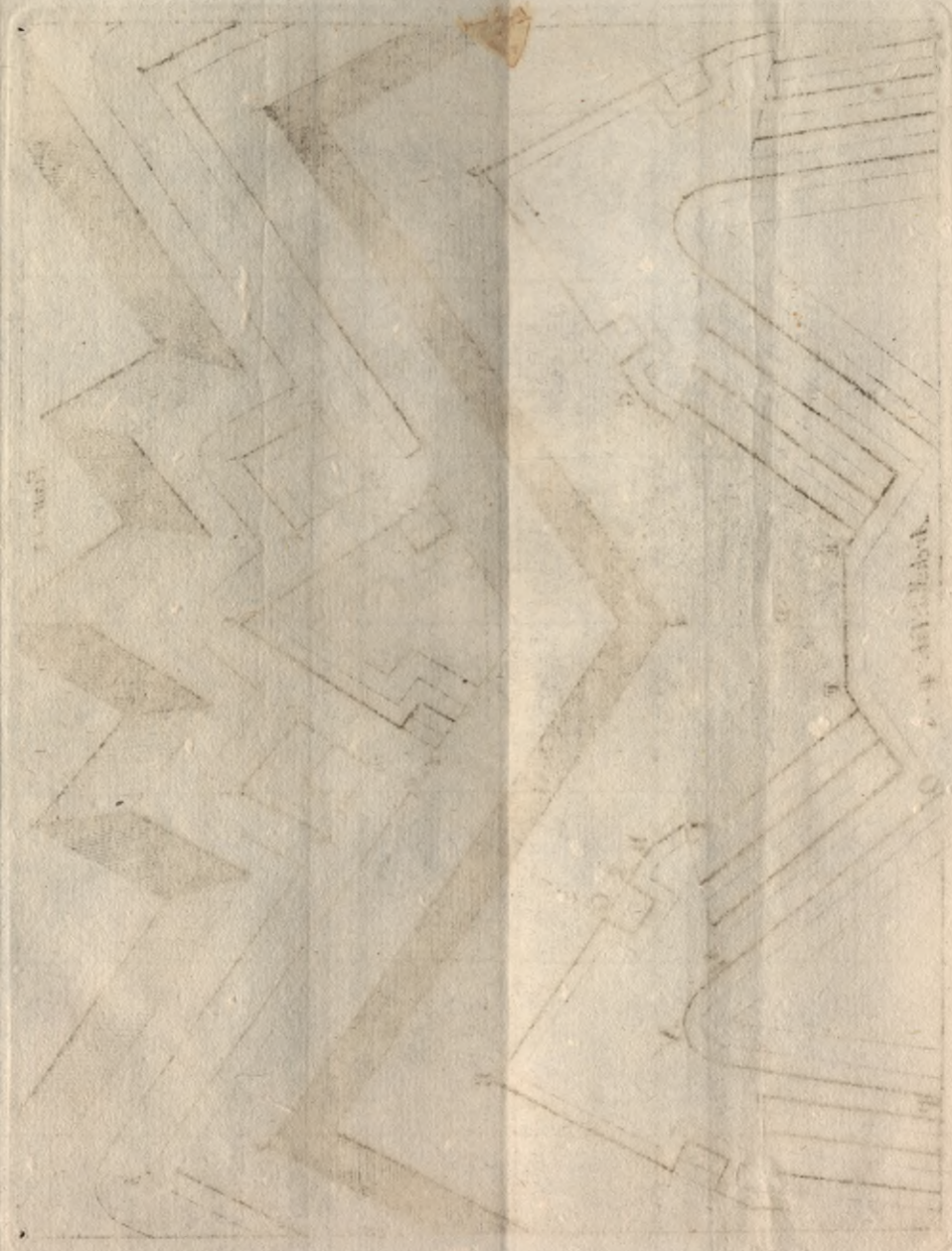


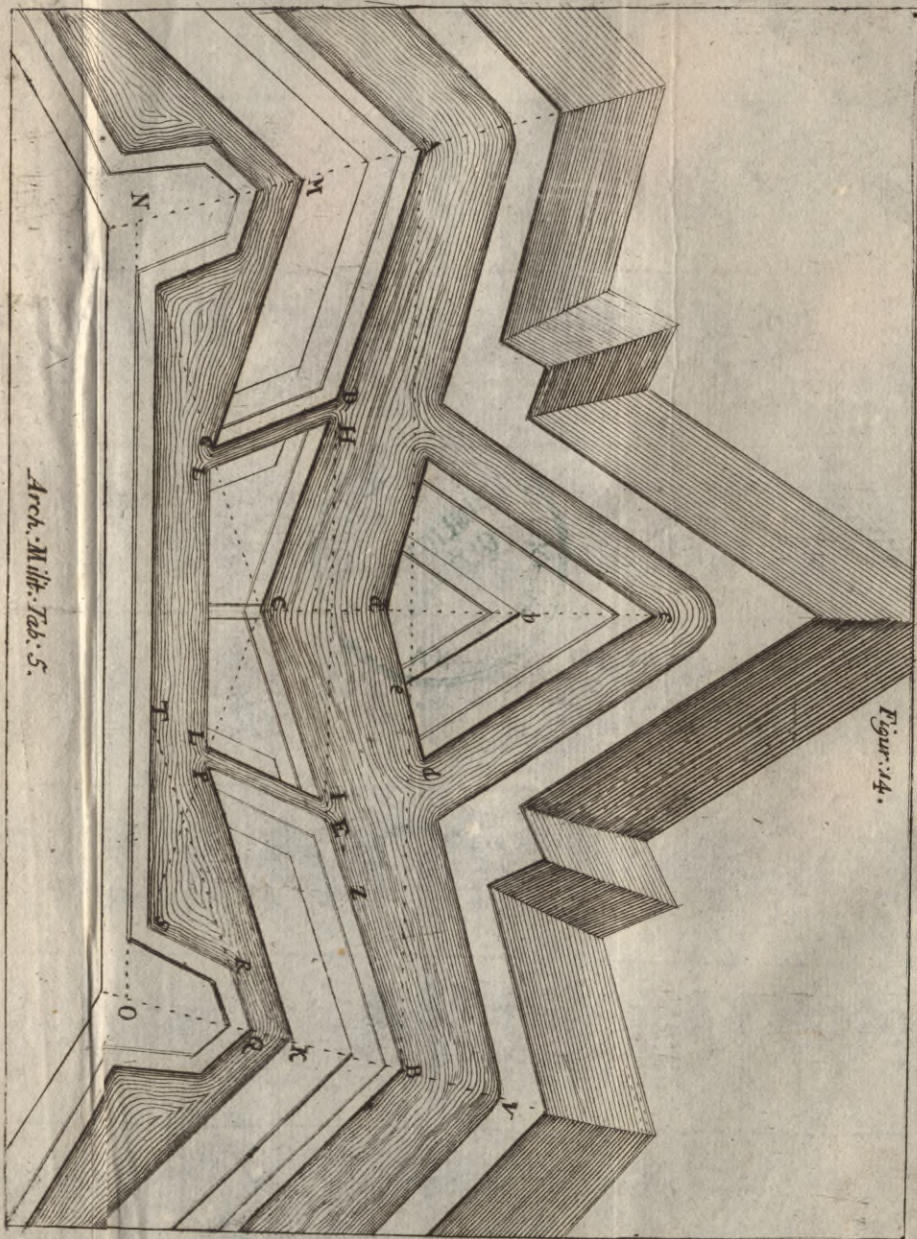
1931



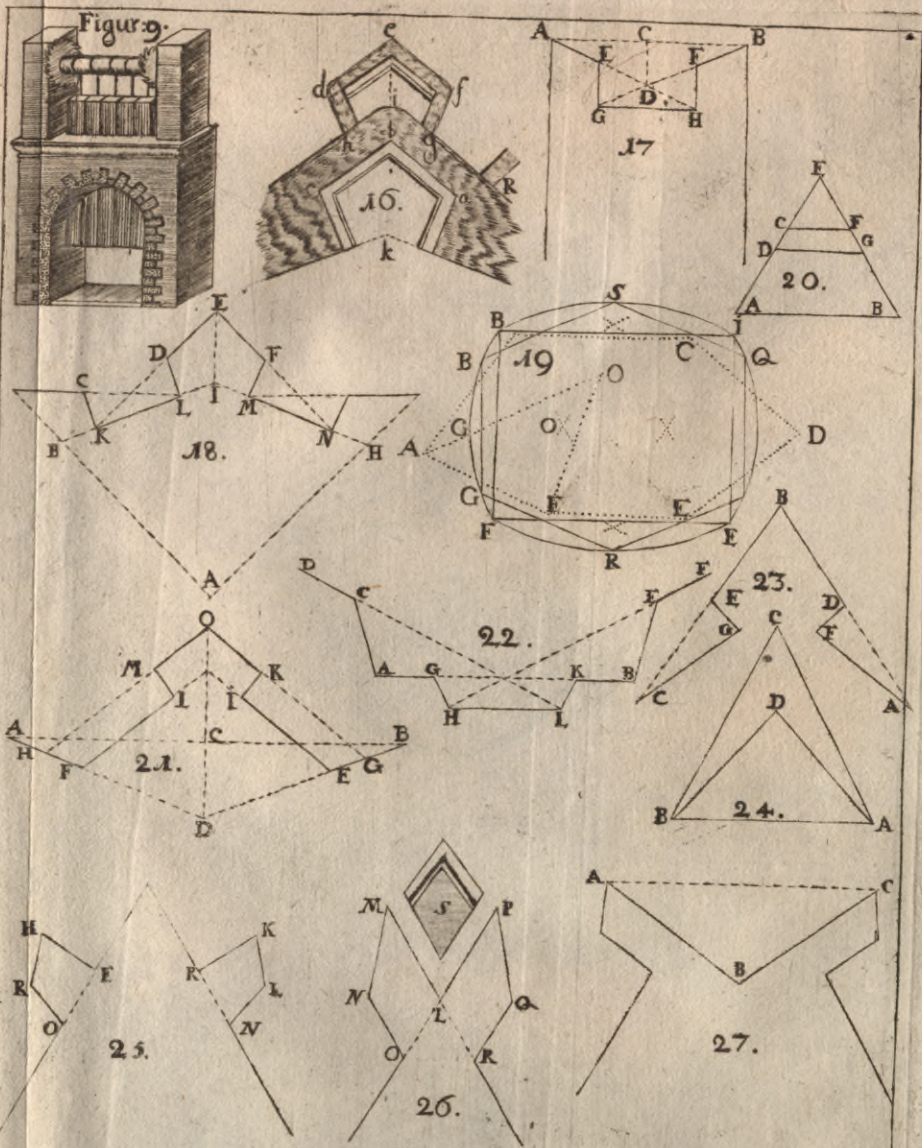
Figur. 12

Arch. M. I. Tab. 4.



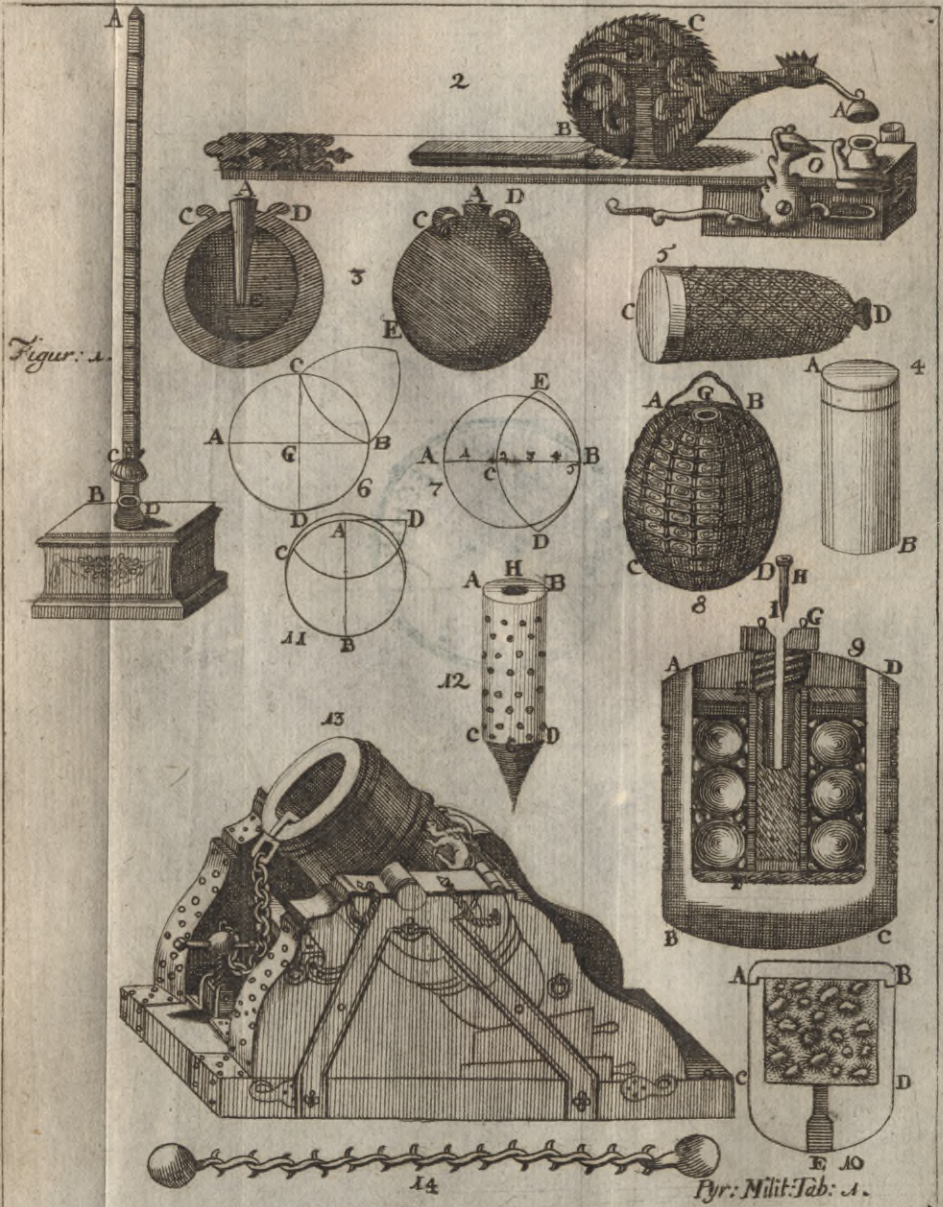


Arch. Milit. Tab. 5.

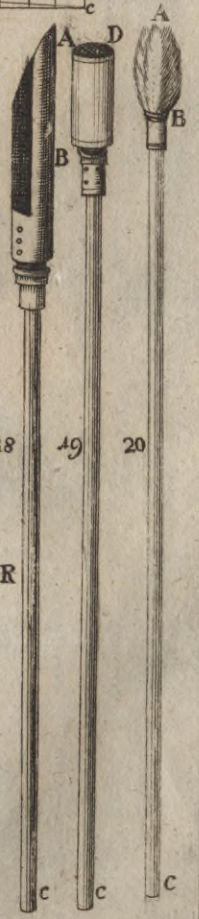
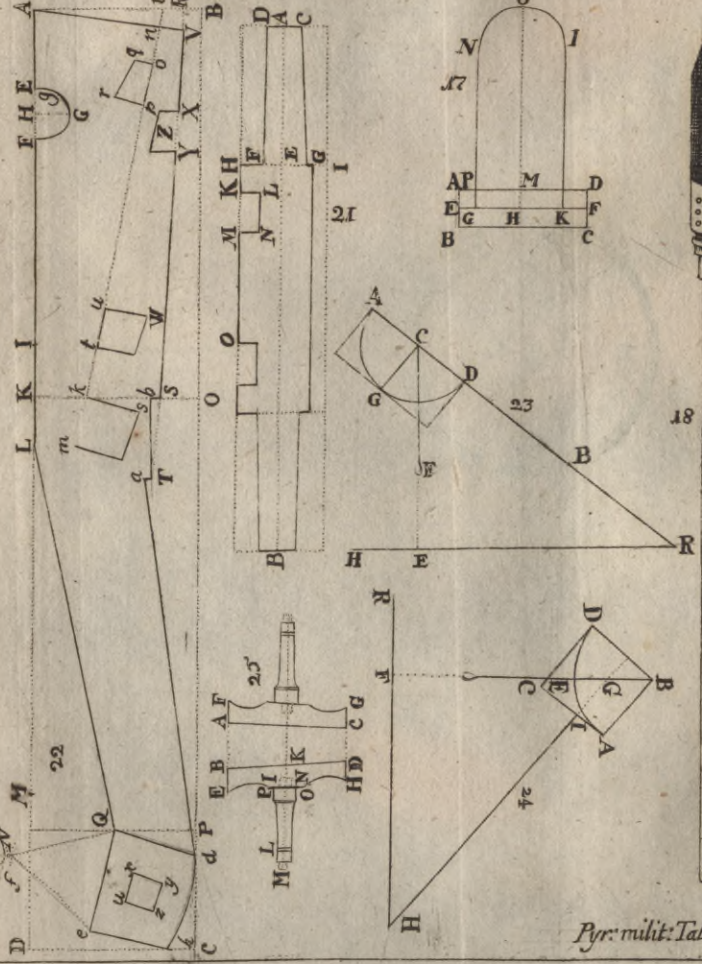
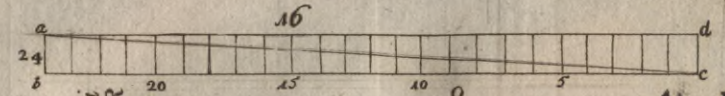
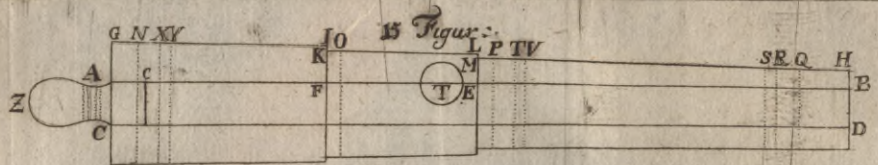


Arch: Milit: Tab: 6.





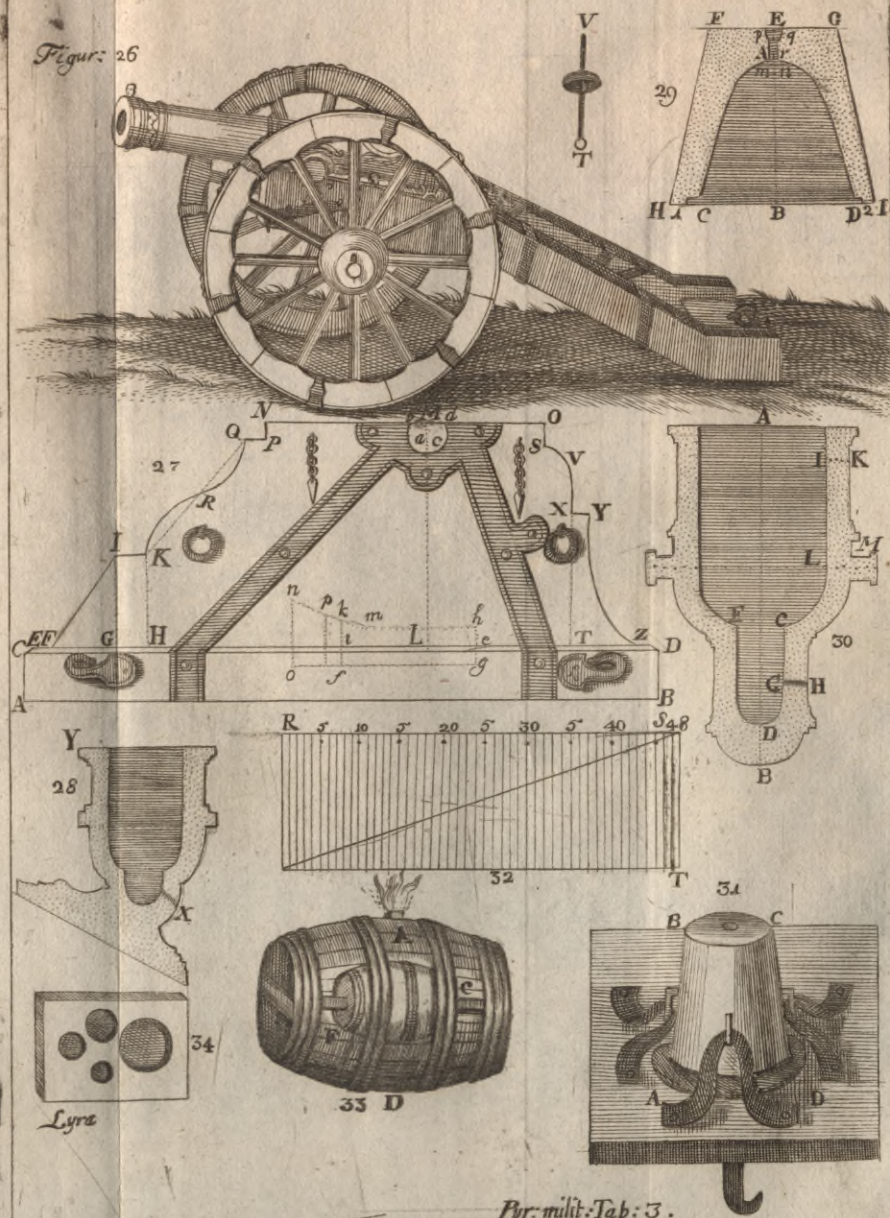


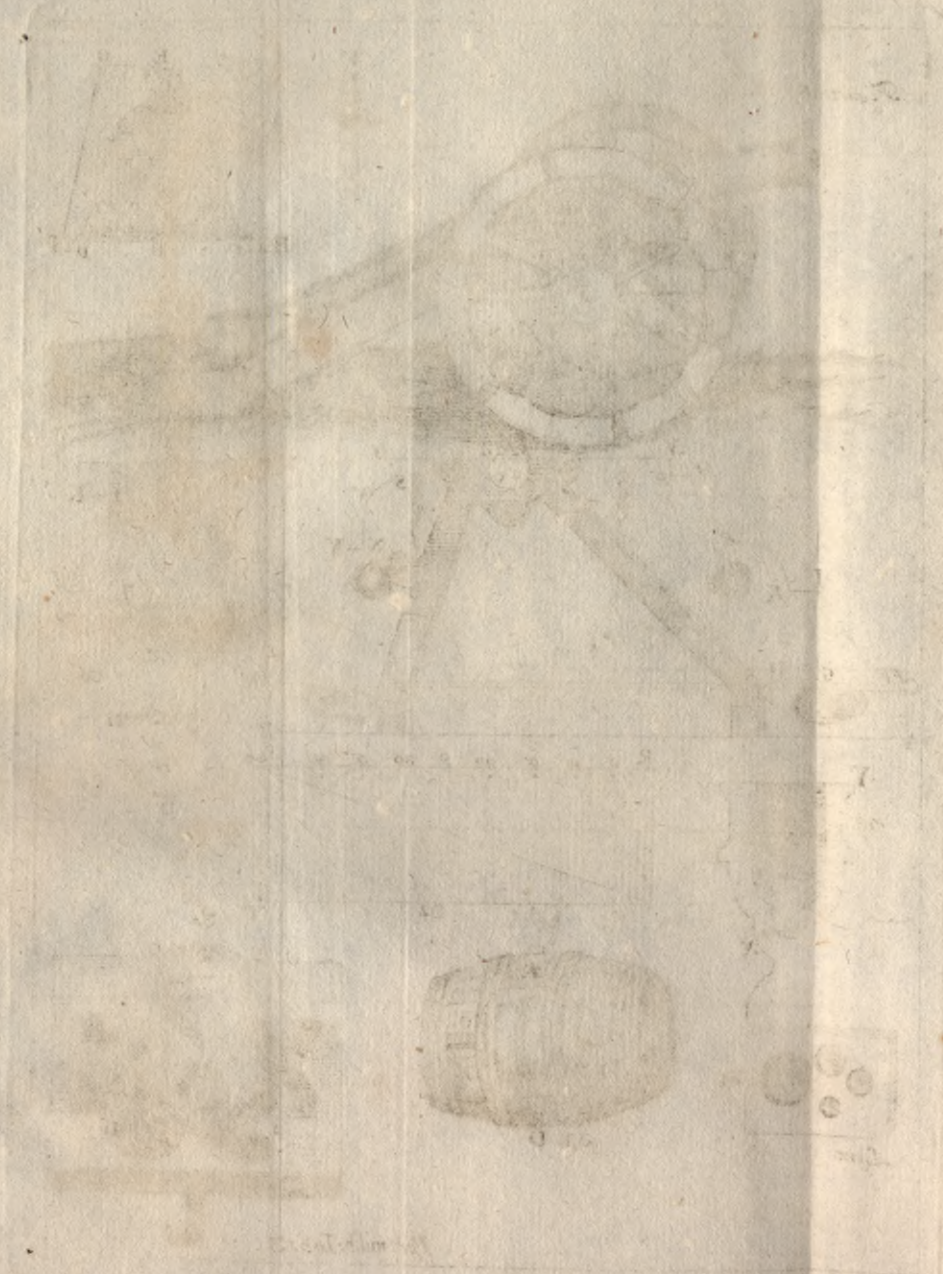


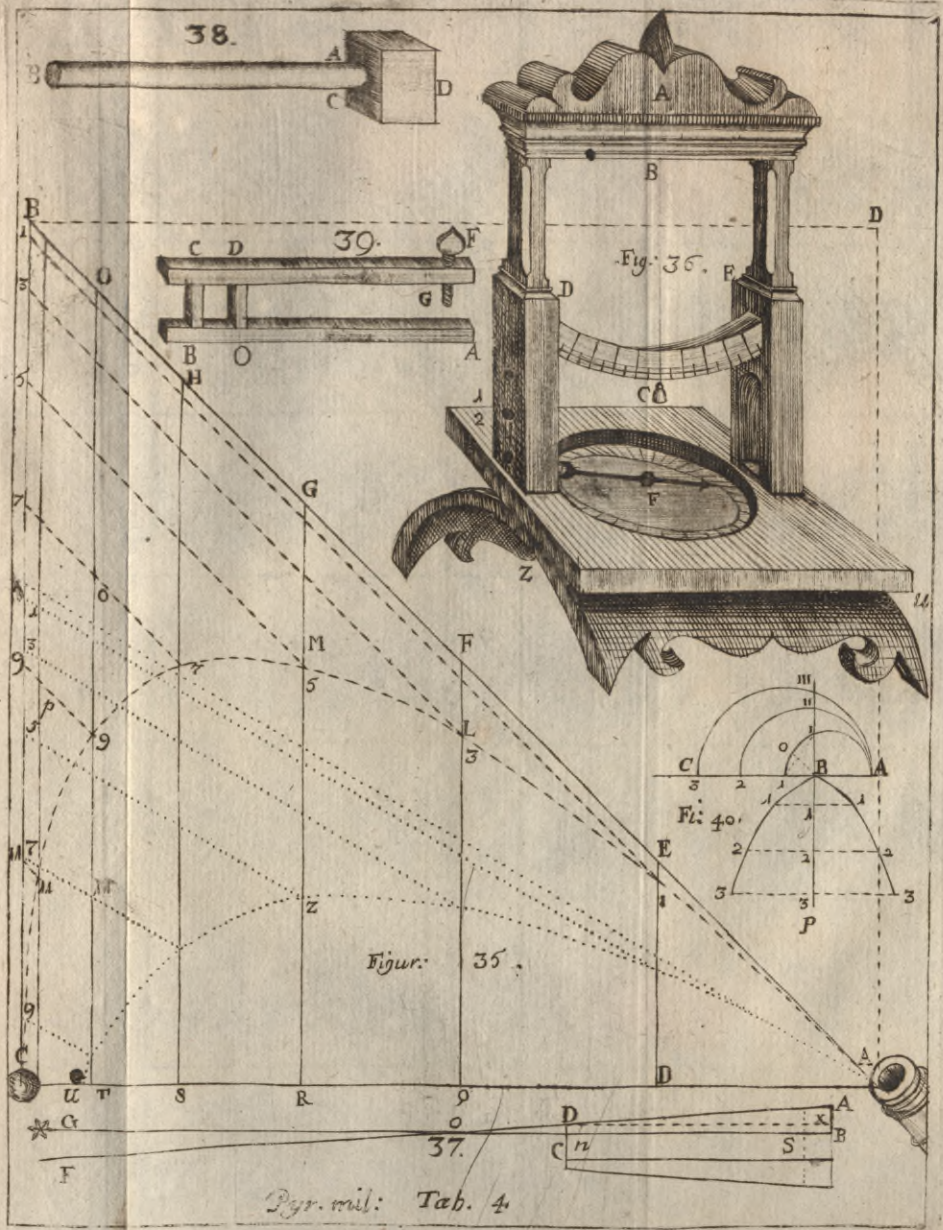
Py: milit: Tab: 2.



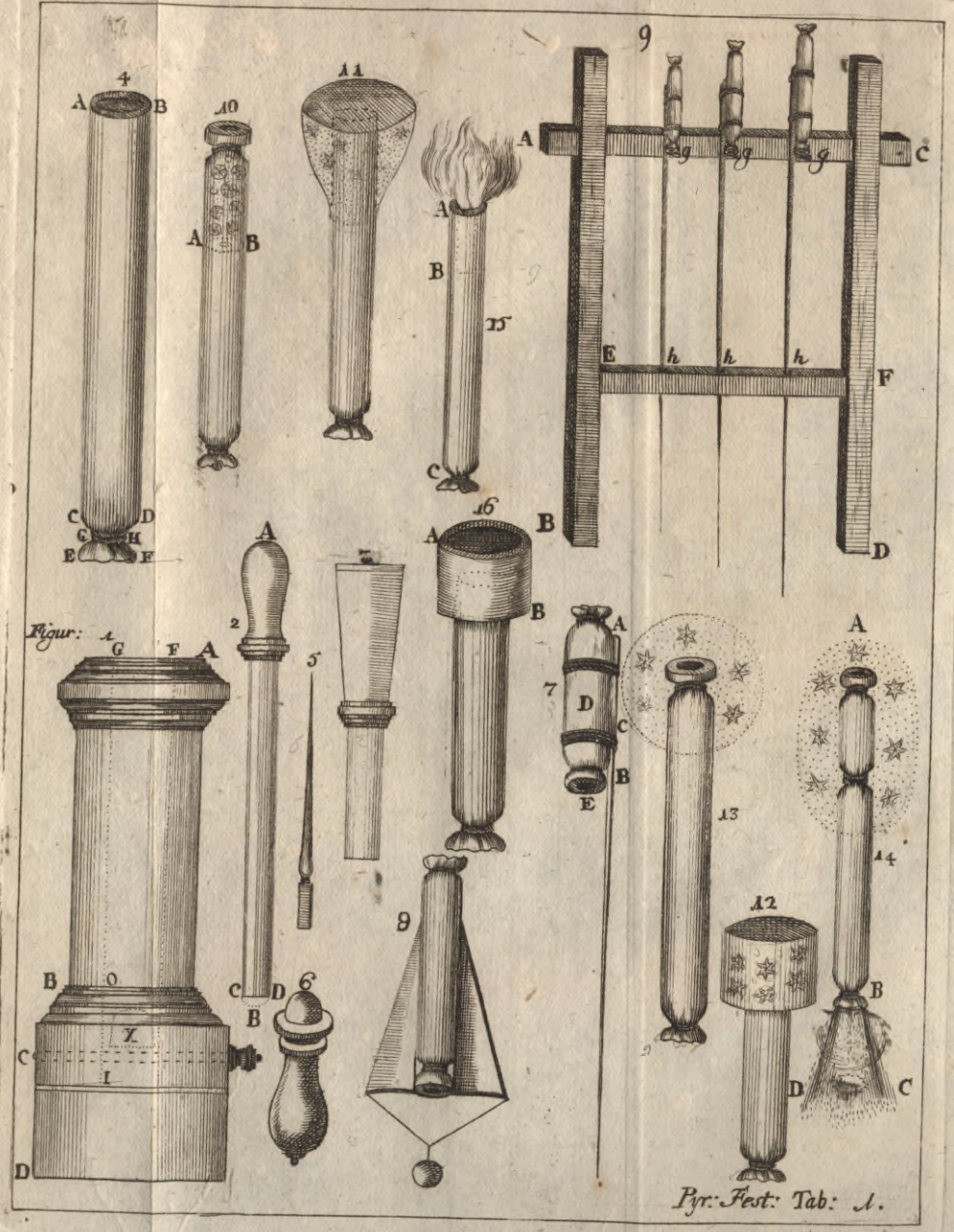
Figur: 26









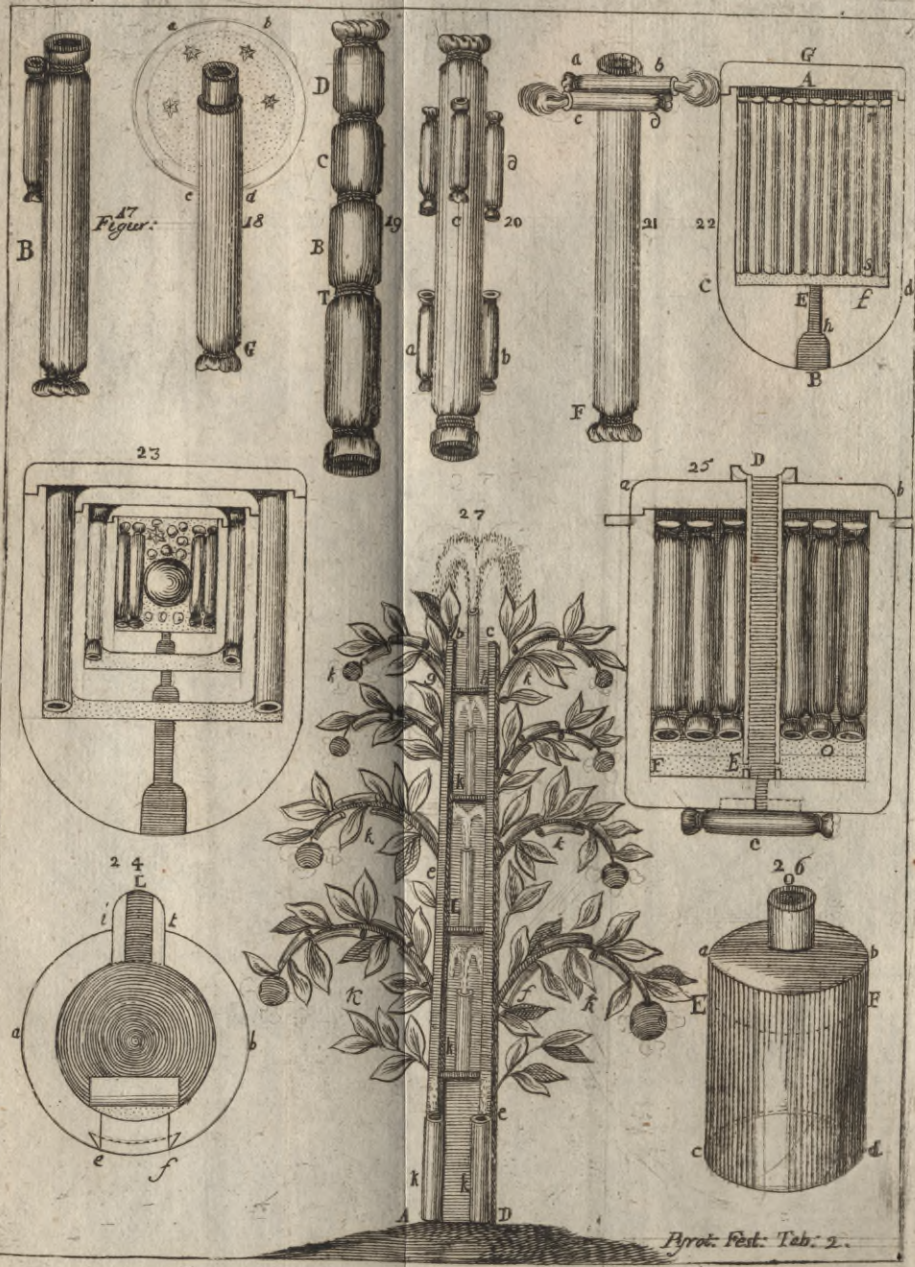


Figur:

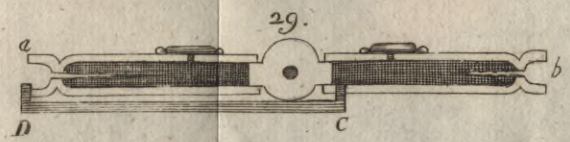
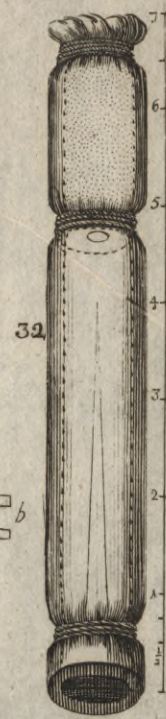
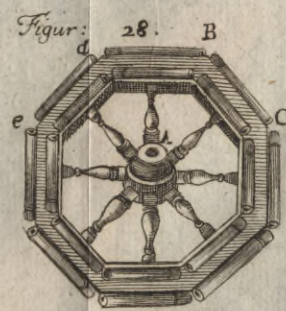
Pyr. Fest. Tab. 1.



POLITECHNIKA
BIBLIOTEKA
GŁÓWNA
KRAKOWSKA





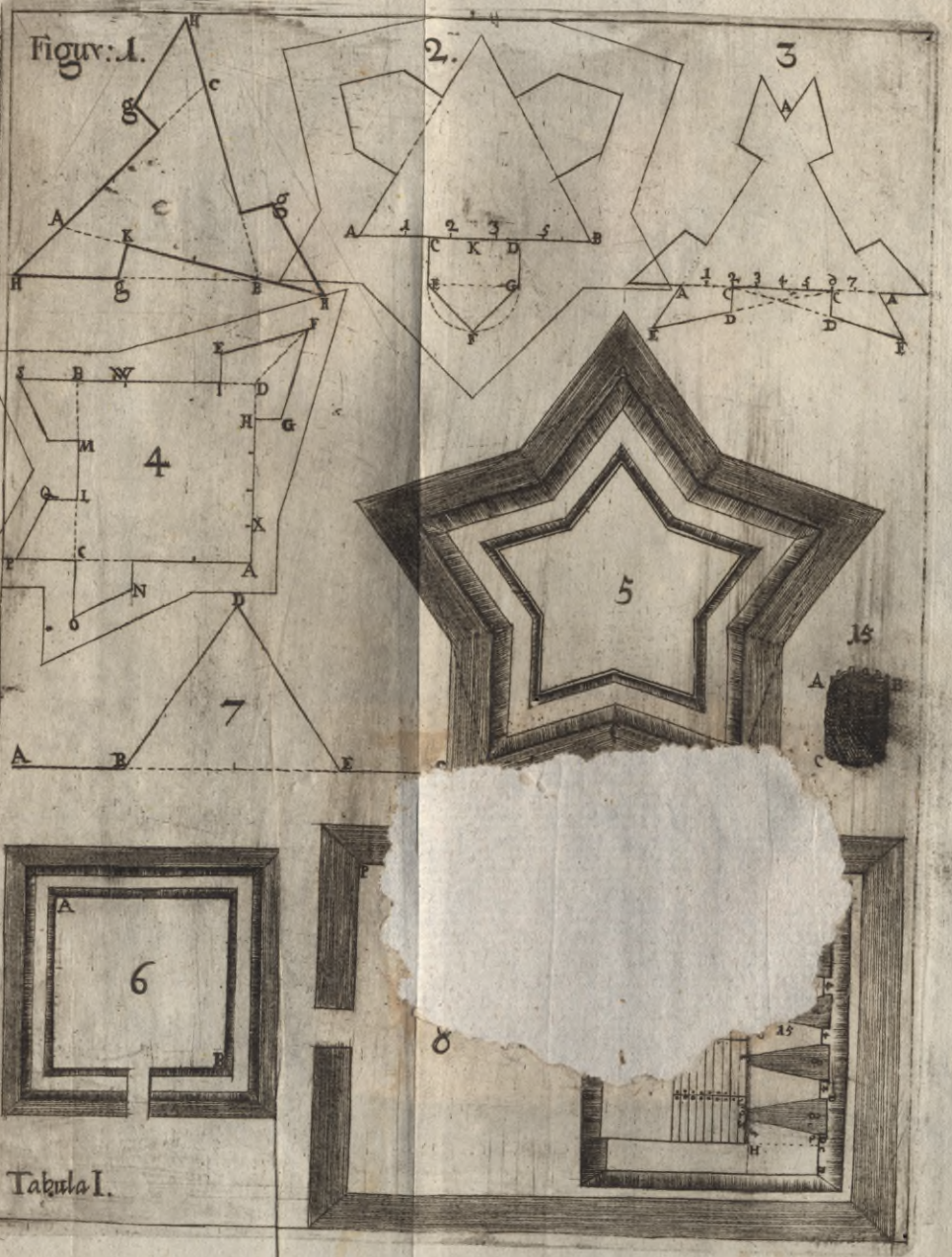


30.

IOANNES



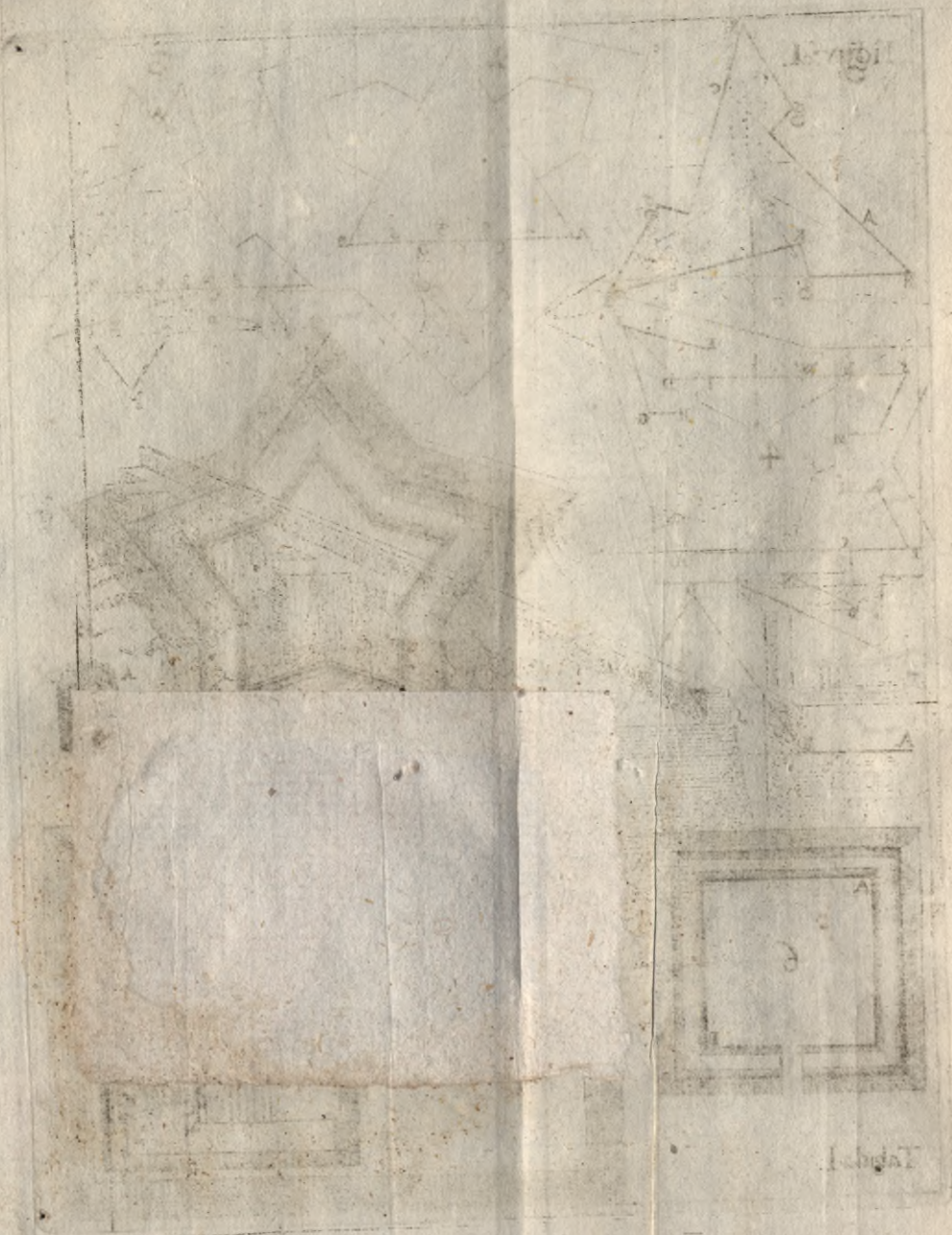
JOANNES

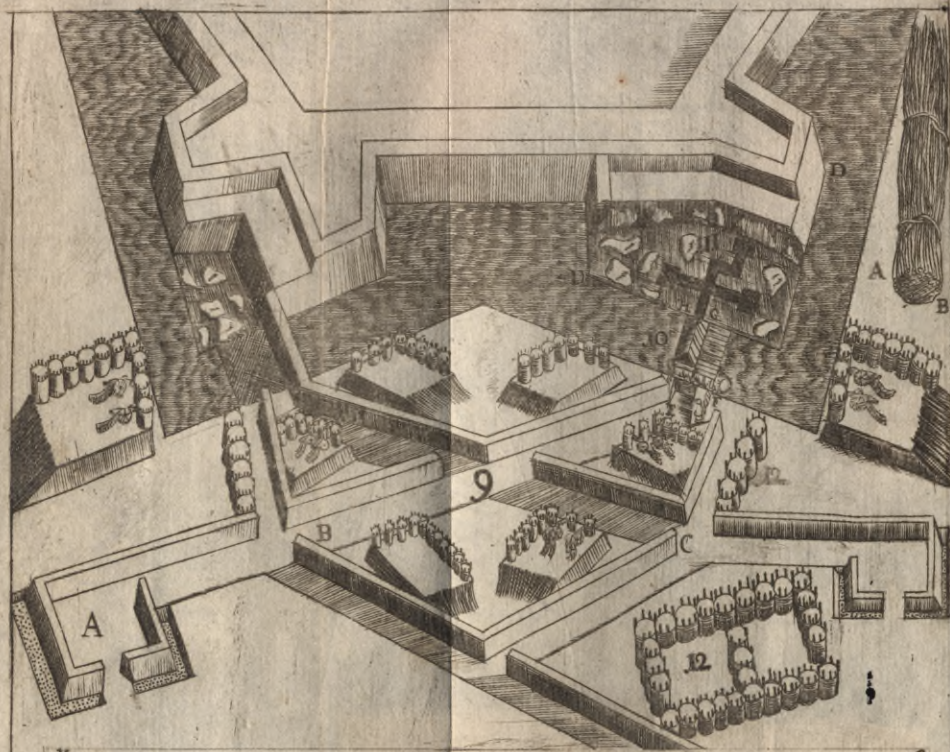


Figur: I.

Tabula I.

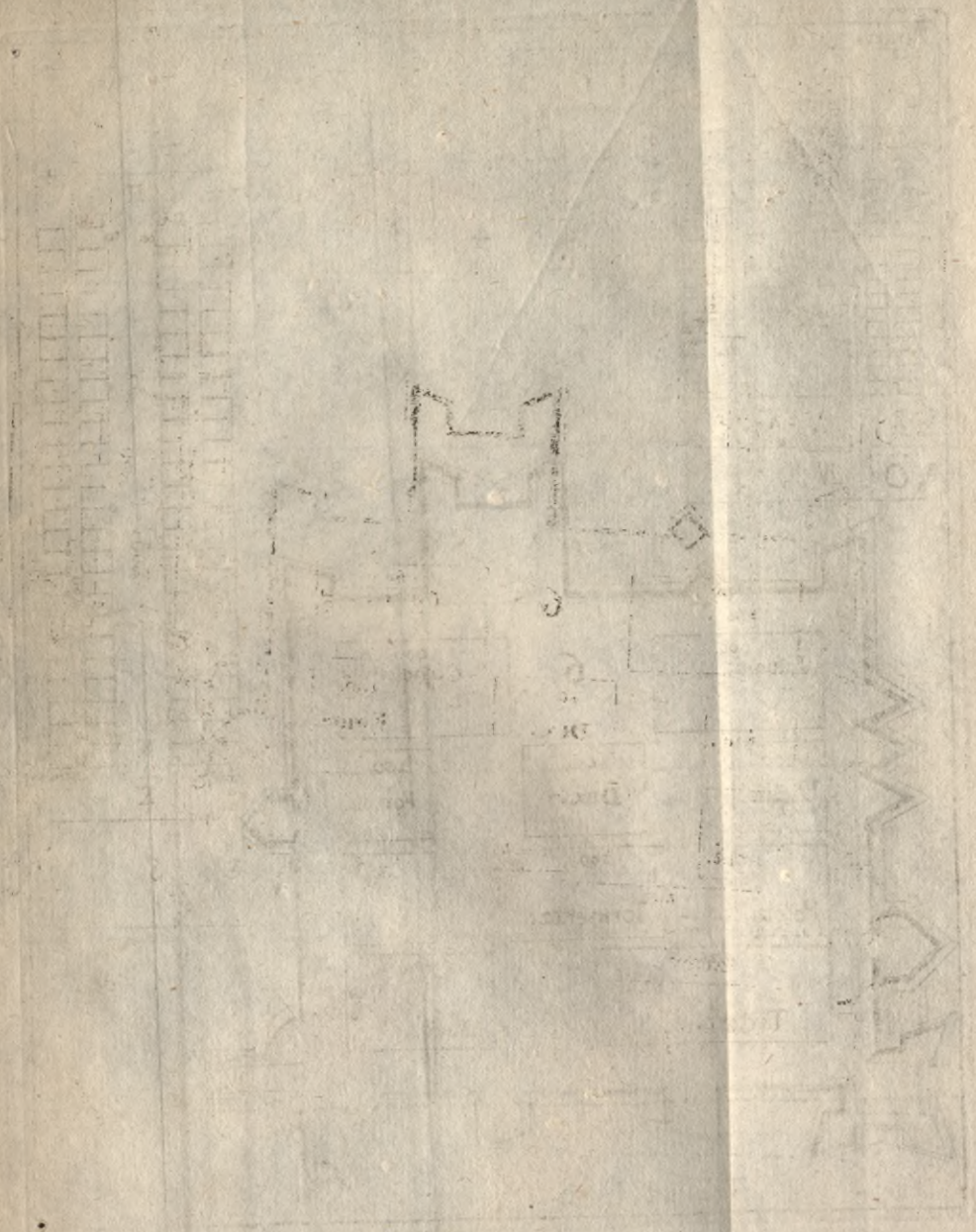




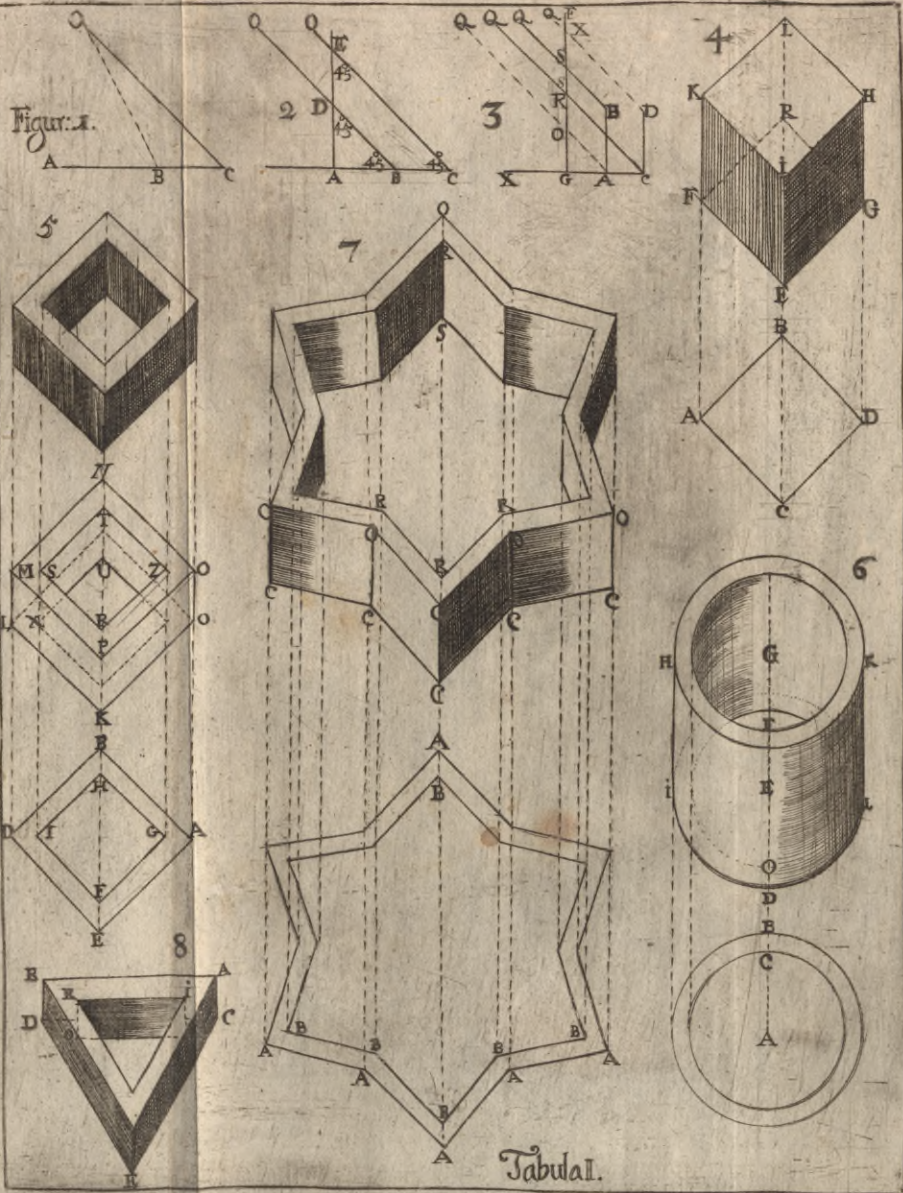


Tabula II.



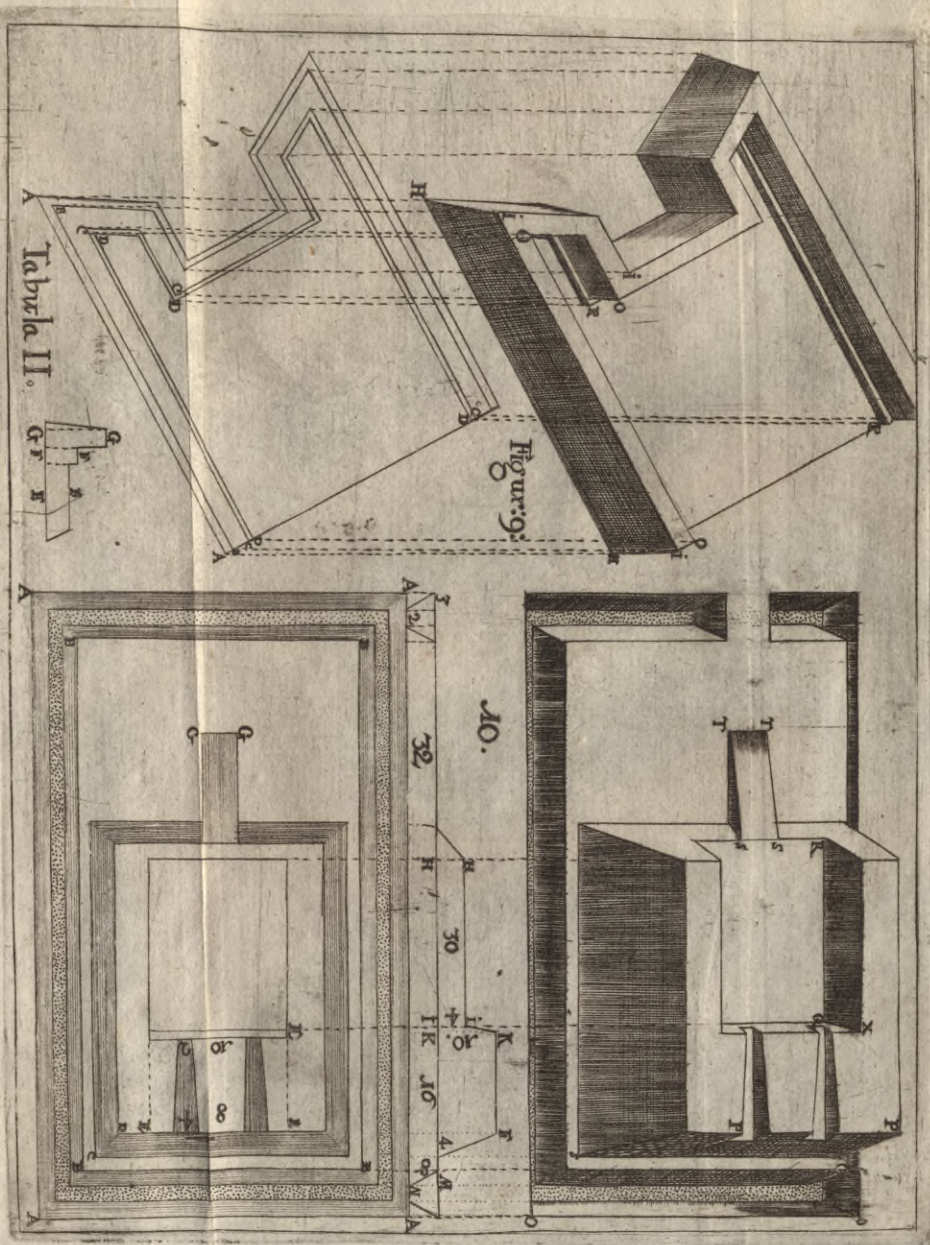


Figur. I.



Tabula I.



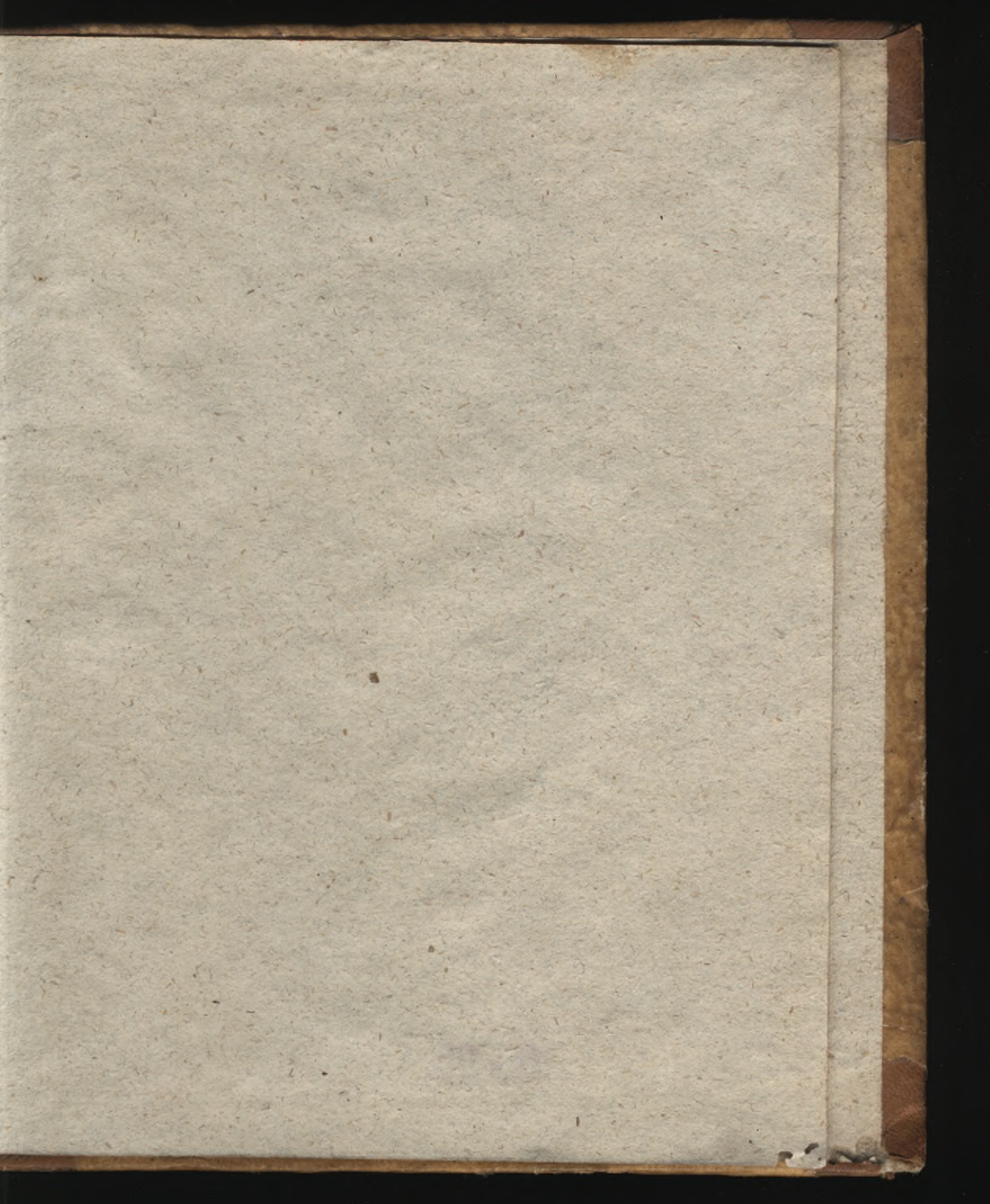


Tabula II.

Figura 9.

10.





S-93

S. 61

300 —

21. VI. 60

134181

POLITECHNIKA KRAKOWSKA
BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw. 42161

Kdn. Zam. 480/55 20.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000231761