GEOMETRIA PRACTICA, CURIOSA

In

TRES LIBROS DIVISA.

Quorum

Primus agit, De lineæ,
Secundus, De Superficiei,
Tertius, De Corporis dimensione.

Auctore

P. ADALBERTO TYLKOWSKI,
Societatis IESU Sacerdote.

POSNANIÆ,
Typis Collegij Societatis IESV.
Anno 1692.

GEOMETRIÆ PRACTICÆ, CURIOSÆ

LIBER PRIMUS.

De Lineæ Dimensione.

Liber hic in Tractatus duos dividetur, quorum *Prior* quasi prolegomena quædam continebit, explicabitq; illa quæ totam mensurandi artem concernunt. *Secundus* varios mensurandi rectam lineam proponet modos.

TRACTATUS I.

De his quæ totam mensurandi artem respiciunt.

CAPUT I.

De Natura Geometriæ.

GEOMETRIA si vim spectes vocabuli, nihil est aliud quàm terræ mensuratio. Nomine verò terræ, non tantùm ipsum intelligitur elementum terræ, sed etiam omnes res terrenæ, seu corporeæ, sive sint naturales, sive artificiales. Geometria est duplex, Speculativa, & Practica, illa potissimùm naturam & proprietates rerum secũdùm dimensionem considerat, & arithmeticè per numeros dimensiones indagat. hæc verò certis instrumentis quantitatem, dimensionemq; explorat, & metitur, quanquam & sine his mensurat. Pars hujus versatur prima circa lineam, quæ tamen quatuor modis considerari potest, vel, ut est erecta, & sic altitudo dicitur, licet quandocunq; etiam veluti in hominibus & nonnullis alijs in rebus longitudo. vel, ut antrorsum porrigitur, & sic proprié & absolutè longitudo appellatur: quæ si relativè accipiatur, quatenùs inter duas res interijcitur, distantia vocatur. Si autem consideretur linea quatenus versùs dextram aut sinistram vel utramq; manum extensa, latitudo appellatur. Si demum quatenus deorsum tendit, profunditas dicitur. Secundùm has quatuor considerationes mensurari potest linea mediante scala geometricâ variis tamen modis parata, quæ tam ab officio, quàm à varietate instrumentorum varia nomina sortitur. Et ab officio quidem mensurandi altitudinem, plerumq; scala altimetra appellatur. ab officio verò mensurandi res planas, sive secundùm longitudinem, seu distantiam, sive secundùm latitudinem, planimetra. Quod ad instrumenta attinet, varia sunt illa, & plura quisq; in dies sibi invenit, explicabimus præcipua & quæ nobis ad faciliorem praxim videntur magis idonea. Non procedemus autem more aliorum Doctissimorum Mathematicorum, qui licet Geometriam suam Practicam inscribant, vix tamen quidquam practicè docent,

cent, & intellectis sufficientèr terminis ad vulgarē, notitiam accommodatè, sed omnia varijs probationibus, per sinus, lineas tangentes & secantes, variaque triangula demonstrant, ut etim doctis negotium facessant, Rudiores verò & in Demonstrationibus Euclidis parùm versatos sine omni fructu à lectione sua repellunt, sed verè & merè practicè, & ad popularem intelligentiam accommodatè, abstinendo à demonstrationibus quæ apud alios affatim suppetunt, & solam doctrinam mensurandi simplicibus & communibus verbis quantùm fieri poterit, proponendo ita ut à quovis qui terminos perspectos habet facilè intelligi possit, & cum fructu ac utilitate legi.

CAPUT II.

De varijs mensuræ generibus.

VArietas mensurarum, quæ est apud gentes diversas potissimè effecit, ut apud diversos Geometras ejusdem rei diversam inveniamus magnitudinem, quibus licet in re convenerit in assignandis mensuris differentes se exhibuerunt, in exemplū horizontis magnitudinem assumo, & in Tabella propono.

Tabella Horizontis.

Auctores	Mensuræ	Grad. 1	Peripheria	Diameter
Archimedes in Arenario	Stadia	830.	300000.	95400.
Hipparchus		$760\frac{8}{9}$	275000	87500
Ptolomæus Orontius	Milliaria italica	500 $62\frac{1}{2}$	18000. 22500	$57272\frac{8}{11}$ 515911
Maurolycus.		68.	24480	$7789\frac{1}{11}$
Tycho Lõgom. Maginus Herigon Mæstlinus	Mill. Germ.	15.	5400.	1720.
Metius Arnoldus,	Mill. Ital.	60.	21600.	$6872\frac{4}{11}$
Nauclerii quidam apud Noniũ	Leucas	$17\frac{1}{2}$	6138	1955.
Rizziolus	Mill. Bono	$73\frac{1}{4}$	26010	8778.
	Rom. antiqua.	$90\frac{8}{45}$	32512	10348

Ponemus hîc mensuras communes & eas ad cõcordiam revocare conabimur æquando. Est autem lineæ mensura linea finita, ex cujus cognitione in alterius ignotæ lineæ cognitionem venimus. Ejusmodi mensuræ Geometris, usitatæ sunt quæ sequuntur.

1. Gra-

1. Granum hordei est minima mensura notæ magnitudinis.

2. Digitus habet grana hordei 4. per latera con tinuè disposita.

3 Uncia continet tres digitos.

4. Palmus 4. digitos. Dichas duos palmos, Pes 4 palmos. Sesquipes 6. palmos Gradus duos pedes, seu 8 palmos. Passus simplex duos pedes cũ dimidio Pertica 10 pedes, seu 40 palmos Cubitus 6 palmos seu unum & dimidium pedem. Stadium 125. passus, seu 625. pedes. Leuca Hispanica 26. stadia cum sex nonis, seu passus 3250. Leuca communis 1500 passus 3175. Leuca Gallica 19. stadia $\frac{5}{19}$ seu passus 75 Milliare Italicum 8 stadia seu 1000. passus. Milliare Germanicum commune 32. stadia, seu passus 4000. Milliare Germanicum magnum stadia 40. $\frac{3}{5}$ seu passus 5000.

Aliæ mensuræ.

Stadium continet plethra 6 plethron cubitos 66 Arura pedes 50. Ulna cubitos 4. Cubitos palmos 6 Dodrans palmos tres. Dichas pedes 2. Palmus major digitos 16 Orgyia pedes 6. Item Amphora Attica congios 12. Congius heminas 12. Hemina cyathos 6. Medimnus chænicas 48. Chenix heminas 4.

Modij diameter grana hordei 100. capit, altitudo grana 50. supposita esse figuræ cylindricæ in univerſum capit grana 393000. Scaphus ſeu Medimnus habet modios 48. grana verò 18864000.

Partes libræ Romanæ & Medicæ.

Partes ſeu Vnciæ.

12	- - - - - - - - - - - -	As, libra. unc.
11	$\frac{11}{12}$	Deunx
10	$\frac{5}{6}$	Dextans.
9	$\frac{3}{4}$	Dodrans
8	$\frac{2}{3}$	Bes
7	$\frac{7}{12}$	Septunx
6	$\frac{1}{2}$	Semis
5	$\frac{5}{12}$	Quincunx
4	$\frac{1}{3}$	Triens
3	$\frac{1}{4}$	Quadrans
2	$\frac{1}{6}$	Sextans
1	$\frac{1}{12}$	Uncia
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{24}$	Semiuncia
$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	Seſcuncia

Partes

Partes Libræ.

Uncia 12a,
Semuncia 24a. est dimidium unciæ
Duella 36a, tertia pars unciæ.
Sicilicus Polskoye quarta pars unciæ pars libræ 48a.
Sextula 72a sexta pars unciæ.
Drachma 96a octava pars unciæ.
Scrupulus 288a unciæ pars 24a.
Obolus est dimidium scrupuli.
Siliqua sexta pars scrupuli
Lens vel Lupinus octava pars scrupuli
Siliqua pendet grana 4 hordei.

Libra Mercatoria vulgò Regia uncias habet 16.
Libra Monetaria vulgò Marca uncias habet 8.
Alia rursus libra Ponderalis, in qua respicitur pōdus; Alia Mensuralis, in qua mensura quæ vocatur libra. ita libra mensuralis tantùm novem pendet uncias. eadem diversitas in sextario.

Centenarius variat, habet libras 100.108.116.112.
As de facto valet Bajoccum Romanum, seu grossū Litvanicum, & sic sumendo, valebat apud Hebr.
Dipondium duos asses. Sestertius duos cum semisse.
Drachmam argenti octo sestertij.
Staterem seu siclum argenti, 16 sestertii seu semūc.
Drachmam auri 96 sestertij
Talentum argenti, libras argenti 125.
Talentum auri sestertia 576. seu libras 125.
Sestertium continebat mille sestertios.

Mensurarum Romanarum cum Sacris collocatio.

Pes Sacer.	Cubitus Sacer.	Pes Romanus.
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{7}{8}$
$\frac{4}{7}$	$\frac{8}{21}$	1
1	$\frac{2}{3}$	$1\frac{3}{4}$
$1\frac{1}{7}$	$\frac{16}{21}$	2
$1\frac{1}{2}$	1	$2\frac{5}{8}$
2	$1\frac{1}{3}$	$3\frac{1}{2}$
$1\frac{5}{7}$	$1\frac{1}{7}$	3
$2\frac{2}{7}$	$1\frac{11}{21}$	4
$2\frac{6}{7}$	$1\frac{19}{21}$	5
3	2	$5\frac{1}{4}$
$3\frac{3}{7}$	$2\frac{2}{7}$	6.
4	$2\frac{2}{3}$	7
$4\frac{1}{2}$	3	$7\frac{7}{8}$
$4\frac{2}{7}$	$\frac{4}{21}$	$7\frac{1}{2}$
6	$2\frac{2}{7}$	6

Aliæ

Aliæ Menſuræ.

DEcem grana conſtituunt unciam. zoll, ſeu pollicem. 10 unciæ pedem, decem pedes perticã, 10. pollices cubici, unum pollicem Rhinlandicum, & hi 10. pollices, unum pollicem Nauticum, & 10. pollices nautici, unum pedem cubicum, & 10. pedes cubici, unum pedem Rhinlandicum, & 10 pedes Rhinlandici, unum Scharft, & 10. Scharft unã perticam cubicam. Item 10. grana quadrata, unam unciam quadratam, 10. unciæ quadratæ, unum pollicem Rhinlandicum quadratum: & iſti 10. pollices, unum pedem quadratum. & 10. pedes quadrati, unum pedem Rhinlandicum, & iſti pedes 10. unam perticam quadratam.

Menſurant Latini ſpatium terreſtre per milliaria, Græci per ſtadia. Galli & Hiſpani per leucas. Ægyptij per ſignes. Perſæ per paraſangas. Secundum probabilem ac receptam ſententiam uni gradui Æquinoctialis, reſpondent in terris. 480. ſtadia, 60. mill Italica 25. leucæ Gallicæ. 18 leucæ Hiſpanicæ. 15 mill. Germanica.

Pes ſubdividitur in uncias 12. ſextans pro duabus unciis accipitur. Quadrans pro tribus. Triens pro 4: Quincunx pro 5. Dodrans pro 9 Dextans pro 10. Bes vel beſſis ſunt 8 unciæ. Paraſanga capit 30 ſtadia.

Coæquatio pedis.

Si pes Rhinlandicus seu Romanus antiquus in 1000 partes dividatur, talium partium erit pes.

Amsterodamensis	968.	Bremensis	934.
Antverpiensis	909	Brielanus	1060.
Alexandrinus	1200.	Dordracensis	1050.
Antiochenus	1360.	Goésanus	954.
Argentinensis	891	Græcus vetus	1042.
Babylonicus	1172.	Hafniensis	934.
Bavarus	924.	Londinensis	968.
Lovaniensis	906.	Samius	1200.
Mechliniensis	890.	Toletanus	867.
Middelburgensis	960.	Venetus	1120.
Parisiensis	1055.	Ziricceensis	988.
Romanus vetus	1000		

Coæquatio Milliarium.

Assumimus pedem Romanum, juxta quem milliaria æquabimus, ponendo quot ejusmodi pedes capiat milliare.

Ægyptiacum	25000.	Hollandicum	24000.
Anglicum	5454	Helveticum	26666.
Burgundicum	18000.	Hispanicum	21270.
Flandricum	20000.	Horarium iter	15000.
Gallicum	15750.	Italicum	5000.
German: parv.	20000	Litvanicum	28500.
Mediocre	22500	Mosch. Warstu	3750.
Maximum	25000.	Polonicum	19850.

Persi-

Perficum	18750.	Sueticum	30000.
Scoticum	6000.		

Coæquatio ulnarum.

Aßumimus hic pedem Rhinlandicum, eumq; in 100. partes dividimus, & talium eſt ulna.

Amſterodamenſis	2195.	Londinenſis	2904.
Antverpienſis	2210	Magdeburgenſis	2105.
Dantiſcana	1842.	Oudewaterman.	2190.
Erfordienſis	1326.	Revalienſis	1768.
Florentina	1846.	Toletana	2600.
Francof ad Mæn.	1760	Rigenſis	1768.
Hamburgenſis	1842.	Uliſſiponenſis	2662
Leidenſis	2187.	Pariſienſis	$3820\frac{5}{6}$
Lubecenſis.	1842.	Polonica	1900.
Litvanica	1930.		

CAPUT III.

De Umbra recta, verſa, & quomodo in ſe convertantur.

UMbrarum cognitio etiam ad Geometram ſpectat. Quocirca nota eam eſſe duplicem, ſcilicet Rectam & Verſam. *Recta* eſt, quæ à rebus perpendiculariter erectis efficitur. *Verſa*, quæ à rebus transverſim poſitis. Priorem videmus in gnomone horizontalis horologii, poſteriorem in verticalis, cùm ad angulos rectos è centro egrediuntur, ut ex-ut extremitas ſtyli horas demonſtret. Rectæ umbræ circa ortum ſolis & occaſum maximæ ſunt, & quò magis ſol elevatur, magis decreſcunt. Contra verò circa ortum & occaſum ſolis umbræ verſæ minimæ ſunt, ſaltem in ſtylo horologij orientalis & occidentalis, & in alijs rebus quæ versùs ſolem projectæ jacent: quo magis ſol aſcendit, & majores & longiores fiũt, eo quò magis deſcendit, eò minores & breviores. Sic autem una in aliam commutatur. Quadra integrum ſcalæ latus, hoc eſt maximum ſcalæ numerum per ſeipſum multiplica, productum divide in partes certas umbræ verſæ, quas in rectas commutare cupis, & prodibit numerus partium umbræ rectæ. Sin productũ illud in partes umbræ rectæ dividas, quos in verſas convertere velis; prodibunt partes umbræ rectæ quæ illic reſpondent. Ut ſi 4. partes umbræ verſæ in rectas commutare velis, multiplica 12. per 12. (poſito quòd numerus duodenarius, ſic maximus ſcalæ numerus) & emergent 144, hos divide in 4. & emergent 36. partes umbræ rectæ, quæ reſpondent illis quatuor umbræ verſæ. Sin 4 partes umbræ rectæ in verſas commutare velis, eadem 144. in eaſdem partes umbræ rectæ divides, eo emergent 36. partes umbræ verſæ quæ illis reſpondent.

CAPVT

CAPUT IV.

Quot partes umbræ rectæ aut versæ respondeant cuilibet gradui altitudinis seu Quadrantis posito quòd umbrosum sit 12. ex ijs quas quærimus.

EIusmodi partes, Arithmeticè per sinus hunc in modum reperies. Duc sinum complementi datæ solaris altitudinis in maximam umbrosi seu scalæ partem, scilicet 12. & productum divide per sinum ipsius altitudinis solaris, & prodibit quantitas umbræ rectæ in partibus sub quibus umbrosum divisum est, proponetur. Si quid autem superfuerit, ducatur in 60. & rursus productum dividatur per sinum altitudinis solis, & quod proveniet in numero sectionis erunt minuta illarum partium excrescentia. Si autem umbram versam habere velis, duc sinum altitudinis solis in partes umbrosi, seu in maximum scalæ numerum, eo productum divide per sinum complementi altitudinis solis. nam quotiens dabit partes umbræ versæ, & si quid remanserit, duc in 60. productum partire per sinum complementi altitudinis solis, & quotiens dabit minuta adhærentia partibus umbrosi Quodsi quis tabulam sinuum non habeat, vel in calculatione parum exercitatus sit, tabulam subjectam ingrediatur, & pro umbra recta quærat in ea gradus altitudinis solis, in numeris descendentibus, pro versa autem in numeris ascendentibus, & juxta illas in

eadem

eadem linea versùs dextram reperiet partes umbrosi cum minutis adjectis, licet autem tabula ista tantùm facta sit pro integris gradibus & pro umbroso quod in 12. partes divisum est, potest nihilominùs etiam pro minutis graduum & pro quovis umbroso servire quod habet partes ex multiplicatione ipsorum 12. provenientes. Si enim quis poneret umbrosum habere 24 pattes, quæ ex multiplicatione ipsorum 12. per 2 proveniunt, is omnes partes in hac tabella positas duplicare deberet. Sin 36 partes umbrosum haberet, triplicare deberet. si 48, quadruplicare: si 60. quintuplicare: sin 120 decuplare, & sic deinceps per quem numerum ipsos 12. multiplicaret, per eundem etiam partes hic positas multiplicare deberet. Quod si quis poneret umbrosum pauciores habere partes quàm 12: tum videndum esset, quam proportionem haberent illæ partes ad 12 & secundùm eandem proportionem partes assignatas accipere deberet: ut si quis haberet umbrosum quatuor tantùm partium, quia 4 in 12 ter cōtinetur. postea etiam ex partibus inventis altitudini solis respondentibus tertiam solùm partem accipere deberet quam significaret quotiens, si partes inventas per 3. dividerer, atq; simili modo etiam in aliis procedendum esset Quodsi altitudo solis non præcisè caderet in aliquem gradum, tum accipere propinquiorem: vel considera quænam partes respondeant majori & minori gradui, & illis aliquot minuta adjunge, vel deme prout videbitur, & res exiget. Qui autem rem exactam habere vellet, secundùm

cundùm artem, partem proportionalem quærere deberet, quæ à Clavio explicatur & alijs Sicut porrò mediante hac tabellà ex altitudine solis cognita numerum partium umbrosi quærimus: ita contra ex numero partium umbrosi undecunq; cognita, setiam altitudines solis colligere possumus. Si enim quæras numerum partium in propria linea earum tunc juxta illum versùs sinistram, gradum elevationis solis videbis. Et sicut ex altitudine solis pro singulis horis, partes etiam umbrosi pro illis horis cognoscimus, ita è contra è partibus umbrosi pro singulis horis cognitis, elevationem solis pro ijsdem horis cognoscere possumus.

Tabula

Tabula Vmbrarum Rectarum & Versarum ex 12 partibus umbrosi.

Altitudo Solis Gradus	Altitudo Solis Gradus	Umbræ Rectæ Partes	Umbræ Rectæ Minuta	Altitudo Solis Gradus	Altitudo Solis Gradus	Umbræ Rectæ Partes	Umbræ Rectæ Minuta	Altitudo Solis Gradus	Altitudo Solis Gradus	Umbræ Rectæ Partes	Umbræ Rectæ Minuta
0	90	infinita		30	60	20	47	60	30	6	56
1	89	685	44	31	59	19	58	61	29	6	39
2	88	343	39	32	58	19	12	62	28	6	22
3	87	228	57	33	57	18	29	63	27	6	7
4	86	171	37	34	56	17	47	64	26	5	51
5	85	137	9	35	55	17	8	65	25	5	36
6	84	114	10	36	54	16	30	66	24	5	21
7	83	97	44	37	53	15	52	67	23	5	6
8	82	85	28	38	52	15	21	68	22	4	51
9	81	75	46	39	51	14	49	69	21	4	36
10	80	68	3	40	50	14	18	70	20	4	22
11	79	61	44	41	49	13	48	71	19	4	8
12	78	56	27	42	48	13	20	72	18	3	54
13	77	51	59	43	47	12	52	73	17	3	40
14	76	48	8	44	46	12	26	74	16	3	26
15	75	44	46	45	45	11	0	75	15	3	13

Altitudo Solis		Umbra versa		Altitudo Solis		Umbra Versa		Altitudo Solis		Umbra Versa	
16	74	41	51	46	44	11	35	76	14	3	0
17	73	39	15	47	43	11	11	77	13	2	46
18	72	36	54	48	42	10	48	78	12	2	32
19	71	34	51	49	41	10	26	79	11	2	20
20	70	32	58	50	40	10	4	80	10	2	7
21	69	31	16	51	39	9	42	81	9	1	54
22	68	29	42	52	38	9	22	82	8	1	41
23	67	28	16	53	37	9	3	83	7	1	28
24	66	26	57	54	36	8	43	84	6	1	16
25	65	25	44	55	35	8	24	85	5	1	3
26	64	24	37	56	34	8	6	86	4	0	50
27	63	23	35	57	33	7	48	87	3	0	38
28	62	22	34	58	32	7	30	88	2	0	25
29	61	21	40	59	31	7	13	89	1	0	12
30	60			60	30	6	56	9	0	0	0

CAPUT V.

Quo pacto facillimè ex prædicta tabella & Quadrante Astronomico mensurare possumus?

ERige hastam 12. pedum; ad ejus summitatem, suspende centrum quadrantis, & per ejus pinnacidia vide extremitatem rei distantis, punctum juxta superficiem terræ, & animadverte, quem gradum perpendiculum abscindat, eundem quære in hac tabella umbrarum, & juxta illum gradum videbis numerum pedum, quibus illa res distat. Quod si baculus sex tantùm pedes altus fuerit, sic enim ad usum multò commodior erit, tum numerum juxta gradum altitudinis repertum, dimidiare deberes. Si baculus 4 in tria numerum dividere, si trium in 4. sin 24. duplicare. Exempli gratia si cùm per pinnacidia vidisti extremum rei dissitæ punctum, perpendiculum 7 partes altitudinis designavit, erit distantia 97 pedum & 44. minutorũ, si modò baculus habuerit altitudinem 12, pedum, seu potiùs oculus mensurantis tot pedibus à basi seu linea horizontali rei visæ distiterit. Si sex tantùm pedum altitudinem habuerit, prædictum numerum in 2. divides, & 47. pedum distantiam dices ac min. 22.

Simili etiam modo altitudines rerum mensurabis prospiciendo, scilicet per pinnacidia summum rei apicem, & videndo per quem gradum perpendiculum designet, & quis numerus ei adscriptus sit. Cæterùm hîc loco baculi serviet distantia à turri, quæ etiam 12 debet esse pedum; vel passuum, vel perticarum, &c, & gradus à dextra Quadrantis numerabis, vel complementum altitudinis Solis accipies.

Quodsi propter impedimenta accedere turrim non possis aut nolis, tum electo loco pro prima statione mensura altitudinem turris, & gradum Solis nota unà cum loco stationis. Gradus notatos in tabula quære, & partes ei respondentes elice, ac 12. illis adjunge. Totius hujus aggregati summam quære in area tabulæ, hoc est in numeris umbrarum, & gradus illis respondentes seorsim nota. Deinde tam diu retrocede, quoad rursum prospiciendo rei elevatæ summitatem filum eosdem gradus notatos tangat; & notato loco hujus secundæ stationis, mensura ejus distantiam à prima, & spatium inter utrumq; interiectum, adiectâ tamen oculi altitudine, respondebit & æquale erit altitudini turris

Profunditas sic mensurabitur. Metire primò latitudinem putei, vel atrij, & eam in 12. partes æquales divide. tum apposito centro quadrantis ad summitatem unius lateris propositi putei, vel atrij &c. & per pinnacidia, infimam partem oppositi lateris conspice, ac gradus à perpendiculo designatos in hac tabula quære, & juxta eos videbis numerum talium partium, in quales latitudinem divisisti, quæ profunditati respondent. Verùm ista ex Quadrato infra posito faciliùs, & multipliciter quidem cognoscentur.

Qui autem isto modo per solum Quadrantem Astronomicum mensurandi contentus esset, ei consulerem ut magnam tabulam Umbrarũ ex Gnomonica P. Clavij vel aliunde sumptam in promptu haberet, in qua etiam partes singulis minutis graduum dictorum respondentes habentur.

CAPUT VI.

Quæ in mensurando observanda.

TRademus hoc capite quædam generalia documenta, quæ mensurationem concernunt, ut omnia quæ deinceps dicturi sumus faciliùs intelligãtur & rectè exerceantur.

Primum ergo notandum est, ut in omni alia re, ita etiam in mensuratione, semper ex aliquo cognito quæri incognitum, ac proinde semper aliquid debere esse notum Hinc ex altitudine nota, distantiam indagamus, è contra ex distantia nota, altitudinem rei inquirimus, rei profunditatem per latitunem cognoscimus, & hanc per illam, & quidvis aliud per aliud priùs cognitum eo modo quo postea de singulis dicetur.

2. Cùm mensuramus longitudinem seu distantiam & profunditatem, centrum quadrati oculo admovendum, & lateris in quo pinnacidia posita sunt extremitatem ad rem mensurandam debere dirigi, quando utemur quadrato. Cùm autem altitudinem mensuramus contrarium fieri, centrum enim ad rem mensurandam dirigitur, & extremitas lateri, pinnacidia deferentis ad oculum admoveri. 3.

3. Cùm distantiam mensuramus, perpendiculum plerumq; in latus umbræ versæ cadere, & distantiam esse majorem altitudine. Cùm autem in latus umbræ rectæ, altitudinem esse majorem, quàm distantia.

4. Semper partes à perpendiculo, vel regula designatas cum maximo numero scalæ quotcunq; partium illa fuerit, seu, quod idem est, cum integro latere comparari debere, ac videndum quoties in illo numero contineantur, toties enim altitudo in distantia, vel hæc in altitudine continebitur.

5. In omni mensuratione ubi altitudo, vel distantia arithmeticè inquiritur, numerum notum ponendum loco medio, & cùm perpendiculum cadit in umbram rectam, summum scalæ numerum, veluti 12, aut 60, aut 120. &c. in regula trium proportionum primo loco poni, partes abscissas tertio loco. In umbra autem versa partes designatas poni primo loco. & maximum scalæ numerum tertio loco, id quod diligenter notandum est, atq; secundùm talem dispositionem per regulam trium proportionũ, numerum ignotum quæri, ut postea proprijs in locis speciatim docebitur.

6. Cùm aliquando perpendiculum aut linea fiduciæ non præcisè cadit in finem alicujus partis, consultum esse ut mensurans magis accedat; vel recedat; vel magis aut minùs instrumentum elevet, donec justè cadat; sic enim molestam fractionum divisionem effugiet. Imò nec omnes partes integras accipere deberet, sed eas tantùm, quæ faciles

habent diviſiones, id eſt, quæ numero pari continentur. Si tamen ſtationem mutare non liceret, hoc remedio utetur. Si perpendiculum cadat præcisè in medietatem alicujus partis; tum ſolùm ſcala duplicari deberet, ſi in tertiam triplicari, ſi in quartam quatruplicari, & ſic deinceps, & hoc modo abſque fractionibus abſolvi negotium poterit.

7 Cùm menſuramus altitudinem, ſemper numero invento adijciendam eſſe altitudinem oculi ſupra lineam horizontalem, quæ ſi negligeretur à diverſis menſurationibus diverſa inveniretur altitudo. Et ſic etiam in diſtantia menſuranda, accipiendam eſſe altitudinem, quæ eſt à linea horizontali puncti viſi. Itaq; danda eſt opera ut ex puncto æquali fiat menſuratio, & ſic tanta eſt acipienda altitudo oculi quantum is in menſurando diſtat à terra. Quodſi inæqualis ſit eam inæqualitatem indagandam ut poſtea dicetur, & tantùm addendum vel ſubtrahendum quantum res exiget. Optimum autem eſſet ſi fieri poſſet, in altitudine menſuranda indagare ſignum aliquod in turri, vel quavis re manſurandâ, quod ſecundùm lineam horizontâlem altitudini oculi reſpondeat, tum enim altitudini inventæ, nihil addēdum vel ſubtrahendum eſſet. in diſtantia verò menſuranda, punctum aut ſignum aliquod quod plantis pedum menſurantis reſponderet.

8. In plano ex altitudine ſex pedum, qualis plerumq; eſſe ſolet ultra 72 aut hujus duplum 144. diſtantiam certò menſurari non poſſe ex quadrato communi cum perpendiculo; ex turri tamen alta,

vel

vel ex quadrato quod hic ponemus, cùm multum ad latus quis volet pro secunda statione duodecies majorem distantiam mensurare poterit. Itaq; si oculus haberet in turri altitudinem 10. pedum, aut passuum; vel declinatio ad latus esset tanta, tum distantiam 1200. pedum aut passuum mensurare quis posset.

9. Certiorem esse rationem mensurandi per radium visorium, quàm per radium Solis aut Lunæ. Nam ut Ioannes de Roias lib. 4. cap. 6. sui planisphærij & Gemma Frisius notârûnt, nihil umbrâ incertius, quandoquidem per unam quartam gradûs, à vera semper ratione illam deviare experientia & Mathematica ratio demonstrat.

10. In dioptris advertendum, si in posteriore ostiolum aliquantò sit potentiùs difficile admodum erit centrum circelli imaginatione sola designare, quod tamen est necessarium ne à scopo aberres, nam si ab illo declinaveris vel minimum, in distantia fiet magnus error. quod si foramen exile fuerit ægrè objecta remota & minuta deprehendes, nec sine oculorum molestia. Proinde tutius est ut pinnacidia sint è tenui lamella, eo quod est oculo vicinius tenui pertundatur foramello, quod autem remotiùs ab oculo habeat satis magnum ostium circulare quod sufficiat objectis benè distinguendis, ad cujus centrum conica pertingat lamina, hujus vertex minutissimos deinde apices contactu suo imaginario designabit.

11. Totam mansurationem lineæ positam esse in

cognitione triangulorum. in omni enim mensuratione duo triangula interveniunt unum magnum inter rem mensuratam & mensurantem, alterum in ipso instrumento inter latera v. g, Quadrati & perpendiculum, seu lineam fiduciæ, seu Regulæ, vel alhidada, & ex cognitione hujus parvi illud magnum cognosci, eò quòd sic se habeant latera illius magni ad invicem, sicut latera parvi, ac proinde lateribus minoris cognitis, etiam illa magna cognoscātur. Ex tribus porro lateribus, quibus omne triangulum constat, linea perpendiculariter erecta uocatur catetus, & illi altitudo rei respondet. Infima quæ est horizonti paralella, seu æquidistans, basis appellatur, & illi longitudo seu distantia rei respondet. Tertia declivis à summo puncto catheti usq; ad extremum punctum adversum baseos, hypothenusa cognominatur, cui radius visualis respondet. Atq; hæ omnes lineæ in mensuratione ab oculo mẽsurantis accipiuntur. Nam & basis seu distantia aut longitudo accipitur secundùm lineam rectam, quæ ab oculo mensurantis ad rem distantem egreditur, & cathetus seu altitudo quatenus à puncto altitudini oculi mensurantis respondente, sursum ad summum punctum visum tendit, & hypothenusa quatenus ab oculo mensurantis, sursum aut deorsum, ad supremum vel infimum punctum visum tendit, ac terminatur. Ex quo fit ut cùm altitudinem mensuramus, solùm eam cognoscamus quæ ab oculo sursum tendit, & si quædam alia restat ab oculo deorsum usq; ad terram, ea demum adijcienda sit da ſit altitudini menſuratæ Porrò ſicut omne aliud incognitum ex cognito aliquo cognoſcitur, ita etiam in menſuratione id contingit, ex tribus enim trianguli lateribus, ſemper unum cognitum eſſe debet, ut inde reliqua cognoſcantur. Hinc fit ut altitudinem incognitam per diſtantiam ignotam, per altitudinem notam, & ſic res ſe habet in cæteris ut patet ex ipſo uſu, & praxi.

CAPUT VII.

Fundamentum dimenſionis Geometricæ linearum.

FUndamentum hujus totius dimenſionis in triangulorum eſſe Analogia, jam olim Eudoxus & Euclides, & ex illis Aguilon lib. 4. opt. prop. 44. oſtenderunt, & advertet ita eſſe quicunq; inſtrumēta ad hunc finem à Geometris inventa conſideraverit Triangula porrò ſive Phyſicis, ſive ſolùm imaginariis conſtent lineis. Nam v. g ad magnitudinem menſurandi duo feruntur ab oculo radij, & ſunt duo latera, tertium latus dat ipſa magnitudo, indeq; unum conſurgit triangulum, ſi verò in hoc triangulo ducatur paralella lateri alicui, conſurget aliud minus triāgulum priori analogum ſeu proportionale, ac proinde ut latus unius ad ſuam baſim, & è contra: ita latus alterius ad ſuam baſim, & è contrà. Quòd verò ſint analoga, patet, quia cùm ſit producta unius lateri parallela, quæ aliud conficit triangulum & anguli angulis erunt æquales per 29. lib. 1. tertius autem angulus eſt communis utrique ergo per 4. ſexri erunt proportionales lineæ, tum duæ circum æquales angulos, tum quæ angulis ſubtenduntur æqualibus.

TRACTATUS II.

De varijs modis lineam menſurandi.

PARS I.

De menſuratione per Quadratum, Holometrum, & alia.

QUadratum hoc eſt lineare Geometricum in quo omnis generis modi menſurandi, qui in quovis alio inſtrumento reperiuntur, exerceri poſſunt. habet & alium uſum proprium, qui eſt omnium certiſſimus & facillimus, ad quem nulla ſupputatio requiratur, ſed tantùm numerorum deſignatorum cognitio, ut proinde vel mediocri ſtudio adhibito, à quovis percipi poſſit, & quovis loco exerceri.

CAPUT I.

De ſtructura Holometri.

PAretur quadratum perfectum æqualium laterũ, ſive ex ligno, ſive ex alia materia. illudq; in 60. partes æquales, ſive in 120. dividatur, ſi id inſtrumenti

menti

menti magnitudo patiatur. Quò autem erit majus eò certiùs, & expedit ut unius integri ſit pedis, propter quendam modum menſurandi ex una ſtatione. Puncta æqualiter à lateribus oppoſitis diſtantia lineis conjungantur, & quintæ cuiq; (quæ craſſior cæteris eſſe debet, ut faciliùs cernatur) numerus adſcribatur, & quidem duplex in ſuperno & ſiniſtro lateribus, in dextro autem & infimo duplo major prioribus, ut pro varietate altitudinis & diſtantiæ, modò major accipi poſſit. In eiſdem etiam lateribus ſcala Aſtronomica deſignari poteſt. Duodecimæ, & quinquageſimæ, centeſimæ in concurſu & contactu linearum punctis notentur, ut facilè internoſci & uſurpari poſſint. In area inſtrumenti, ſeu contextura linearum variæ figuræ efformari poſſunt, quæ inſtrumento ornamentum pariant. quæ omnia ex figura 1. intelligentur. Poteſt etiam quadratum alterà parte longiùs fieri. Item poteſt excavari ita ut propter externos margines, & crucem mediam nihil habeat. Poſſunt item lineæ tam tranſverſales quàm perpendiculares omitti, & in area quadrati, quadrans horarius deſignari, vel horoſcopum univerſale, aut aliud inſtrumentum, & tunc requiretur etiam Æquator, hoc eſt, Regula quædam, quæ ad angulos rectos lateri Quadrati poterit applicari, quæq; habeat æqualem diviſionem cum lateribus Quadrati Præter hæc etiam requiritur perpendiculum cum margarita exigua filo inſerta. Item regula mobilis, quæ centro poſſit affigi, quæ & æquales habeat diviſiones cum lateribus quadrati,

drati. requiruntur alia duo pinnacidia, quæ ſingulis laterum quadrati poſſint infigi. Expedit etiam habere baculum quadratum infernè acutum ut in campo terræ poſſit infigi, ſupernè autem duplices habeat cochleas, quibus inſtrumentum poſſit affigi & in omnem partem torqueri Commodè etiam eiuſmodi baculus quadratus canalo ligneo & quadrato ipſi convenienti ac cruci pedis infixo inſeritur quo in eo poſſit attolli & deprimi ad libitum, & cochleâ ligneâ firmari. Si enim ſupernè Quadratum ei artificioſè affigatur, & quocunq; neceſſe fuerit dirigatur, faciliùs & certiùs gradus perpendiculi, ac lineæ fiduciæ notari poterunt.

Tabula, quæ vocatur Quadratum Lineare Geometricum hîc ponenda, ſub ſigno hoc (***)

CAPUT II.

De modo menſurandi per holometrum cum perpendiculo.

Quamvis rei naturæ congruum ſit ut altitudo accipiatur à latere ſiniſtro vel dextro, longitudo verò ſeu diſtantia in ſupremo vel infimo, cùm illæ in collocatione inſtrumenti erigantur & alterum referant, hæc autem iaceant horizonti paralella, & diſtantiam ſeu longitudinem repræſentent, ut etiam fieri ſolet cùm in menſuratione regula uſurpatur: cùm tamen perpendiculum adhibetur, totum contrarium

trarium fit. Semper enim altitudo ſupremo loco vel infimo accipitur, & diſtantia in latere ſiniſtro vel dexrro, cujus cauſa eſt, quòd in tali uſu inſtrumentum ſuam naturalem poſitionem non retineat ſed pro ratione rei menſurandæ, latera inclinentur, aut erigantur, & ſic vices permutent, id quod in primis eſt diligenter notandum.

PROPOSITIO I.

Diſtantiam per mobile Quadratum id eſt Holometrum menſurare.

MObile hoc præſens quadratum appello, quod ejus latera moveantur. Uſus enim in propoſito ſic habet. Admove oculo centrum Quadrati, ſeu angulum, eo deprime latus A D, donec per pinnacidia illi infixa, extremum punctum rei diſtantis videas, & contactum fili diligenter nota. Tum in ſupremo latere A D numera altitudinem oculi tui à terra, ſeu à baſi ex loco viſo procedenti, & inde rectà deſcende ad filum, & hinc rurſum rectà ad ſiniſtram, & ibi reperies in latere ſiniſtro A B, numerum diſtantiæ, ſecundùm idem genus menſuræ quo altitudinem oculi menſurâſti, id quod in omnibus operationibus & menſurationibus, diligenter eſt obſervandum. Notandum etiam cùm numeri propter magnitudinem, in ſupremo & ſiniſtro lateribus non reperirentur, eos eſſe in infimo & dextro accipiendos, quod ſi nec ibi, tum eſſe duplicandos, triplicandos, & tamdiu multiplicandos, donec reperiantur.

Si etiam cùm numerus integer accipitur, perpendiculum in ingressu perpendiculari, vel transversali non attingitur, posse accipi medium ejus, & tandē numerus repertus duplicandus erit. quodsi tertia pars acciperetur in ingressu, tandem numerus inventus triplicari deberet, & si quarta quatruplicari &c. Hoc etiam notandum, cùm in ingressu filum non præcisè attingeretur in concursu linearum, tum juxta illum contactum ubicunq; fiat, juxta vel intra lineas procedendum est. Qui tamen in cō-putatione sunt exercitati, meliùs facerent & certiùs scopum attingerent, si quærerēt in tota area Quadrati ubinam filum justè concursum linearum attingat, & ejus numeros altitudinis & distantiæ in regulam trium ponant, & pro tertio loco illum accipiant numerum per quem ingredi debebant. Exempli gratia, si deberem mensurare distantiam per altitudinem 20. pedum, & animadverto quòd in eo descensu non attingam præcisè aliquam lineam trāsversalem, attingatur autem si à quindecimo numero descendatur, tum inde ad latus sinistrum progredi possum, & videre quisnam numerus illi respondeat, luti in proposito. 20. & per regulam trium sic veritatem & numerum incognitum indagabo. 15. dant 20. quantum dabunt 25? $33\frac{5}{15}$ Et hàc ratione sæpiùs eandem rem probare possumus. Simili etiam modo distantiam & altitudinem incognitam invenire possumus, cùm in quovis ingressu filum concursum linearum præcisè attingit & transit.

Demum

Demum notandum, Hypothenusam reperiri si in filo margarita ad locum contactûs moveatur, & & postea filum una cum margarita immota, ad sinistrum latus adducatur. Numeri enim margaritæ ibi respondentes hypothenusæ longitùdinem significabunt, atq; simili etiam modo in omnibus alijs operationibus invenietur.

PROPOSITIO II.

Altitudinem per idem Quadratum mensurare.

COgnitâ distantiâ rei, cujus altitudinem vis mensurare, admove angulum D, oculo, & prospice supremum punctum turris, domûs, aut alterius rei, per pinnacidia, & observa casum fili, atq; retine loco suo non dimoveatur, tum in sinistro latere A B, numera distantiam, & inde rectà ad filum progredere, atq; in hunc sursum & in supremo latere A D reperies altitudinem quæsitam.

PROPOSITIO III.

Altitudinem fenestræ, statuæ, portæ &c, in turri collocatæ per idem Quadratum in terra consequi

Primùm per præced. propr: mensura altitudinem superioris, & unam ab alia subtrahe, differentia dabit fenestræ altitudinem.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Altitudinem & distantiam turris simul per duas stationes eodem quadrato invenire.

ELecto loco pro prima statione è regione turris, admoveatur oculo angulus D, & centrum A dirigatur ad turrim, ac per pinnacidia supremum punctum prospiciatur, & contactus fili diligenter notetur. Deinde propinquior aut remotior locus eligatur, qui 10 aut 20, passibus, pluribus vel paucioribus à priore distet, & inde rursus summum rei punctum aspiciatur, & contactus fili notetur, postea unum filum super contactum unum ponatur, & alterum (duobus enim filis ex centro prodeuntibus est opus in hac operatione) super punctum alterius contactûs, & inter ejusmodi fila quære tot partes in quacunq; perpendiculari, quot pedibus aut passibus secunda statio abfuit à prima. Tum si in illa perpendiculari, rectà ascendas, usq; ad supremum latus A D, reperies ibi altitudinem turris, & si inde rursum in eadem perpendiculari ad proximum filum descendas, & hinc ad sinistrum, reperies propinquioris stationis distantiam, & si ulterius ad infimum filum descendas, & hinc ad sinistram, reperies in latere A B distantiam remotioris stationis. Vel si reperisti distantiam rei à prima statione, adde ei secundæ à prima, & habebis totam. aut si cognovisti distantiam rei à secunda statione aufer ab illa intervallum stationum & relinquetur distãtia à propiori loco.

PRO-

PROPOSITIO V.

Idem aliter reperire.

QUære diſtantiam (de qua actum præc. propr.) inter duo fila in quacunq; linea tranſverſali, & inde rectà ad alterum inferiùs filum progrediaris, atq; à contactu ſeorſim reperies in ſupremo latere altitudinem. Vel, ſume diſtantiam ſtationum in latere ſiniſtro, & inde progredere ad filum proximũ, & ab ejus concurſu, ſurſum, & quot ibi partes repereris, tot quære inter duo fila, in quavis linea transverſali, tum ſi à loco ſuperioris fili ſurſum aſcendas, reperies ibi altitudinem, & ſi à loco inferiori, ad ſiniſtrum latus pergas, reperies ibi diſtantiam.

PROPOSITIO VI.

Idem alio modo cognoſcere.

POteſt idem etiam cognoſci per duas alias ſtationes, quæ in eadem linea perpendiculari accipiuntur, una in inferiore loco, & alia in ſuperiore. Cùm ergo in hujuſmodi ſtationibus cernitur ſupremum punctum rei menſurandæ, notentur diligenter loca perpendiculi. Tum inter duo fila, ſupra loca deſignata collocata, numera diſtantiam ſtationum in quacunq; linea tranſverſa, & ſi ex ea linea quam filum eandem tranſverſalem lineam interſecet, & inde ad latus ſiniſtrum perge, ibiq; reperies numerum diſtantiæ.

PROPOSITIO VII.

Per idem Quadratum profunditatem mensurare.

COgnitâ latitudine putei ſeu longitudine atrij quem ex ſuperiore loco deſpicis, admove oculo centrum Quadrati A, & reſpice per pinnacidia aut ſuperficiem lateris ſupremi A D infimum punctum putei vel atrii ex oppoſita parte maximè diſſitum. Tum quære latitudinem putei vel atrij in latere ſiniſtro, & inde rectâ progredere ad filum (quod firmum loco ſuo retineri debet) & ex loco contactûs aſcende ſurſum, & reperies in ſupremo latere numerum profunditatis.

PROPOSITIO VIII.

Cognitâ altitudine ſolius feneſtræ aut ſtatuæ in turri poſitæ, totius turris altitudinem ſimulq; diſtantiam ex una ſtatione cognoſcere.

Applica oculo angulum D. & more ſolito vide ſtatuæ aut feneſtræ ſummitatem, & caſum perpendiculi nota. Poſtea duo fila ſuper notatos perpendiculi contactus colloca, & altitudinem ſtatuæ, quovis modo aliunde præcognitam, præcisè inter duo fila tranſversè numera, dabitq; filum ſuperius, ſi rectà aſcendas, turris altitudinem, filum autem inferiùs, ſi à loco ſectionis rectà ad ſiniſtram perges,

ges, distantiam quæsitam, & hoc quidem modo altitudo turris cognoſcitur, uſq; ad ſupremum punctũ ſtatuæ, reliquum autem per ſupradictam regulam cognoſcere poteris.

PROPOSITIO IX.

Incognitâ latitudine putei, vel longitudine atrii profunditatem cognoſcere.

Applicetur oculo centrum quadrati, & reſpiciatur infimum punctum putei vel atrii in parte oppoſita, aut aliquod ſignum in terra poſitum, ex turri, & ſectio perpendiculi diligenter notetur. Deinde in eadem altitudine accede, vel recede magis, & per pinnacidia idem punctum proſpice, & inter fila, ijſdem in locis interſectionum collocatis, diſtantiam ſtationum quære in aliqua linea perpendiculari, & dabit ſuperius filum, & latus altitudinem ſeu profunditatem, inferiùs autem filum & latus ſiniſtrum diſtantiam. Licet autem modus iſte ſit bonus, juſtamq; profunditatem, ſimul & diſtantiam patefaciat, quia tamen non omnia loca acceſſum & receſſum patiuntur, ut punctum idem quod in prima ſtatione viſum eſt, etiam in ſecunda videatur, alium etiam modum ſubijciemus.

PROPOSITIO X.

Idem aliter efficere.

PRoſpice idem punctum atrii vel putei ſemel ex inferiore loco, & ſemel ex ſuperiore ejuſdem lineæ perpendicularis, (id quod fiet, si idem punctum modò ex inferiore fenestrâ; modò ex superiore prospicias. Vel instrumentum modò inferiori parti baculi, modò superiori alliges) eo inter fila in quavis transversali quære distantiam stationum, dabitq; ut priùs, superiùs filum & latus profunditatem seu altitudinem, inferiùs autem & latus sinistrum, distantiam.

PROPOSITIO XI.

Latitudinem loci dimetiri.

CUm regula ut postea videbimus id facillimè præstari potest, ope autem perpendiculi in hunc modum. Cognosce priùs distantiam latitudinis metiendæ supradicto modo. Deinde colloca instrumentum supra dorsum, ita ut facies ejus cælum respiciat. centrum A ad oculum dirigatur, & angulus *D* ad terminum, & per pinnas lateri A D infixas ultimum punctum latitudinis videas, quo facto filum per latus A B recta extendas, & immotum retineas, & quadratum in eodem loco, & ex eodem centro ad alterum terminum dirigas, ita ut per eadem pinnacidia illum videas. Tum immoto filo quære in supremo latere numerum distantiæ, & inde rectà ad filum descende, & hinc ad latus A B, & ibi reperies numerum latitudinis.

PROPOSITIO XII.

Distantiam simul & latitudinem cognoscere.

Posito

POsito quadrato, ut priùs, ſupra dorſum, impone lateri A B pinnacidia, & per ea vide extremũ punctum latitudinis versùs ſiniſtram tum filum extende per idem latus A B, & firmiter extra inſtrumentum tene Iam Quadratum ex eodem loco & centro versùs dextram move, ut per pinnacidia alterum extremum latitudinis videas, & animadverte quonam filum cadat, & quot partes in duodecima, vel ultima, aut in quacunq; tranſverſali linea abſcindat, & eas nota. Poſtea immoto inſtrumẽto deſigna orthogonalem lineam ab A versùs D, & ultrà, & in ea elige alium locum pro ſecunda ſtatione, poſt 6. 10 aut 20 pedes: & ibi applica inſtrumẽtum ut latus A D orthogonali dictæ reſpondeat, tum filum ſuper A D extendas, & extra inſtrumentum firmiter teneas, & ex eodem loco & centro inſtrumentum moveas, donec iterum per pinnacidia ſiniſtram extremitatem latitudinis videas, & nota quantùm filum à latere A D abſit, & tantundem illud à latere A B amoveas. Atq; his duabus ſectionibus habitis operare ut ſupra, & habebis quæſitum ſi velis poteris etiam priùs dextrum latus latitudinis videre, & filum in prima ſtatione ſuper latus A D collocare, & in ſecunda ſuper latus A B &c. Item potes etiam pinnacidia ſuper latus A D infigere, & dextrum latus priùs videre, poſtea ſiniſtrũ, & versûs dextram ſecundam ſtationem accipere, & omnia conſequenter facere, ut antea dictum eſt, & idem quod priùs reperies.

PROPOSITIO XIII.

Vmbram rectam in versam convertere & è contra.

UMbra versá accipitur in lineis transversalibus & recta in perpendicularibus æqualiter à suis lateribus distantibus, veluti in duodecima tam trãsversali, quàm perpendiculari, aut in quibuscunque alijs sibi respondentibus, ac proinde, consultum, licet non necessarium ut non tantùm in margine seu latere summo & sinistro, sed etiam juxta dictas lineas duodecimas, vel alias sibi mutuò respondentes numeri dextrorsum & deorsum usq; ad finem adscribantur, ut citius animadvertatur, quot nam partes unius umbræ alteri respondeant. Si igitur umbram Rectam in Versam convertere velis pone filum super certum numerum umbræ Versæ quam convertere cupis, & nota simul quotnam partes in perpendiculari ei respondente simul abscindantur, in easdem enim umbra Versa convertitur. Quodsi Rectam in Versam convertere placeat, pone filum ex centro egrediens supra certum numerum Umbræ Rectæ quam convertere velis, & vide quotnam partes filum in linea transversali designet, nam in easdem umbra Recta convertitur.

CAPUT III.

De usu Arithmetico Holometri.

PEr accidens quidem dum tractamus Geometriam, attingere Arithmeticam, cùm tamen de

Holometro agimus quod alibi non explicabimus conveniens videtur ejus reliquos usus expedire.

PROPOSITIO I.

Regulam trium in Holometro exercere.

PRimum numerum quære in supremo latere super aliquem perpendicularem: secundùm verò in latere sinistro, tunc super angulum communem in quo concurrunt lineæ ejusmodi numerum pone filum, & tertium numerum sursum quære in supremo latere, & si inde rectà ad filum descendas, & inde ad sinistram reperies ibidem quartum numerũ ignotum & quæsitum. Vel quære primum & tertiũ numerum in sinistro latere, secundum autem & quartum in supremo.

PROPOSITIO II.

Alias Arithmeticæ species in Holometro exhibere.

POtest parvis cellulis quadrati hujus instrumenti tabula Pythagorica inseri, præsertim si ejusmodi cellulæ fuerint majusculæ, vel ex perpendicularibus omissæ alternæ, tum omnia possunt haberi quæ in nostra Arithmetica de usu Pythagoricæ proposuimus, è quibus paucula hic compendiosè subjungemus. Ut multiplices quære multiplicandum in supremo latere, & multiplicantem in sinistro, vel contra: & in angulo communi reperies productum.

Ut dividas, quære in ſupremo latere diviſorem, & inde rectà deſcende, donec in area reperias dividendum, & ſi is non reperatur, proximè minorem, & inde rectè ad ſiniſtram perge, & ibi reperies Quotientem, præcisè quidem, ſi dividendum præcisé reperiſti. Sin autem ſecùs, tunc illi numeri erunt reſidui, qui à proximè minori uſq; ad dividendum deſiderantur. Vel contra, accipe diviſorem in ſiniſtro latere, & ſimili modo reperies Quotientem in ſuperiori latere.

Pro emptione & venditione accipe numerum rerum in alterutro latere, & progredere vel deorſum, vel ad dextram donec in eodem ordine reperias totum pretium, & alter numerus lateralis numerum omnium rerum ſignificabit.

Si in regula trium primus numerus fuerit 1. tum ſecundum quære ſupremo loco, & tertium in ſiniſtro latere, & quartum ignotum dabit angulus cõmunis.

Idem modus in commutatione pecuniarum ſervatur, cùm ſcilicet major moneta in minorem cõmutatur. Nam valor unius in ſupremo latere accipitur, numerus omnium majorum monetarum in ſiniſtro, & numerus omnium minorum in angulo communi. Cùm autem contrà, minorem in majorem commutas quære numerum minoris minutæ uni ex maioribus reſpondentem in alterutro latere, ſuperiore ſcilicet, aut ſiniſtro, & inde perge donec ſummam omnium minorum reperias, vel proximè minorem: & in altero latere ſummam majoris reperies,

Quan.

Quantum ex ſocietate uni contingat? Quære pretium omnium collectivè ſumptum in ſiniſtris, & progredere uſq; ad numerum pretij, & vide quis numerus illi in ſupremo latere reſpondeat. Demum pretia ſingulorum in ſiniſtro latere quære, & rectà progredere, & in angulo communi pretia ſingulorũ reperies.

Quomodo exercitus in certos ordines ſit diſtribuendus? Quære numerum ordinum in alterutro latere, & indè recta progredere, donec ſummam totius exercitûs reperias, & alter lateralis dabit numerum militum, qui uni ordini ſeu membro reſpondent. Si ſcias numerum militum, & numerum articulorum, tum quære numerum quem velles uni ordini reſpondere, & inde progredere uſq; ad numerum militum, eo hinc ad alterum latus, & ibi reperies numerum articulorum.

CAPUT IV.

De modo deducendi alia instrumenta Geometrica ex hoc Quadrato Holometro.

POſſunt ex hoc quadrato lineari alia inſtrumenta Geometrica deduci, ſive Quadrata, ſive circularia, ut ex certa rei menſurandæ diſtantia numeri altitudinis ac diſtantiæ in lateribus Quadrati, vel arcu Quadrantis notentur, ut ſi à muro cujus altitudinem quæris ad aliquot paſſus diſceſſeris vel ulnas, ſtatim perpendiculum muri altitudinem in iiſdem paſſibus aut ulnis oſtendat. Ars autem in hunc modum

dum se habet in magna aliqua charta describe arcū Quadrantis, sive Quadratum Geometricum, aut utrumq; deinde elige tibi numerum qualemcunque velis, ut tot pedibus, ulnis, passibus, perticis, à muro discedes, & in latere A B Quadrati linearis quære lineam, cui similis numerus adscriptus est, ac in tali distantia describe transversalem E F, quæ sit parallela lineæ supremæ A D, & in eam transfer omnes intersectiones linearum perpendicularium, & eis earundem numerum adscribe. Quodsi in arcum Quadrantis transferre velis ejusmodi scalam, tum appones centro & singulis intersectionibus transversalis E F, & ubi ea interseat arcum Quadrantis, ibi puncta designa, & lineis convenientibus è centro productis ea distingue, ac numerum ejusdem transversalis E F adscribe, & habebis, instrumentum paratum.

Alio & faciliori modo poteris ejusmodi scalam Geometricam sine Quadrato lineari in hunc modū construere. Fac Quadrantem & intra illum designa quadratum, ita ut centrum & duo latera cum quadrante habeat communia, deinde in latere perpendiculari quadrantis elige aliquod punctum, per quod occultam rectam parallelam lateri superiori quadrātis deduc; tum latus Quadrantis inter suum centrū & lineam modò productam in quotcunq; partes æquales seca, & in similes sumpto initio à latere quadrantis seca lineam modò productam, numeros adscribendo ordine punctis divisionis, incipiendo à latere Quadrantis. tum ex centro quadrantis ad limbum

bum per hæc puncta in linea notata produc rectas, quæ limbum secabunt, & locis sectionis appone eosdem numeros, quos lineæ divisæ apposuisti, & paratum habebis Quadrantem mensorium. Poterit hic Quadrans circumponi scalâ geometricâ ut se ad plures usus extendat, poterit insuper idem Quadrãs more Astronomico in partes 90 dividi.

PROPOSITIO I.

Per modò descriptum Quadrantem Altitudines, profunditates &c. invenire.

SI velis mensurare alicujus rei altitudinem, discede à re mensuranda tot pedibus, passibus, ulnis, &c. pro quot ejusmodi scala facta est, (pro tot autem est facta, in quot latus quadrantis inter centrũ illius, & parallelam superiori lateri productam, est divisum, de quo paulò antè locuti fuimus) v. g si sit facta pro 8. ad 8 pedes, passus &c. recede, & admove oculo basim quadrantis, cui pinnacidia ad parallelam superioris lateris affixa debent esse, per eaq; supremum rei mensurandæ apicem intuere, & adverte quam partem filum in quadrante modo supradicto descripto, notet; illa ipsa indicabit pedes, passus &c, quot eorum est altitudo. Simili modo poteris mensurare profunditatem, si in alto loco existens videas per pinnacidia signum aliquod in terra, totidem passibus &c. à puteo distans, pro quot scala est constructa, sed iam oculo centrum quadrantis admovendum erit. Nam quot partes seu numeros filum

filum abſcindit, tot paſſuum, &c. profunditatem habebis à tuo oculo.

Si autem velis menſurare longitudinem ſeu diſtantiam alicuius rei, tum eleva inſtrumentum ad ſimilem altitudinem 8 v g. pedum, ſi ſcala facta pro 8, eo oculum appone centro inſtrumenti, & proſpice per pinnacidia extremum punctum rei menſurandæ idq; infimum, quod fundo tuæ ſtationis ſic horizontaliter æquale, ut quomodocunq; 8 pedibus, aut paſſibus oculo mènſurantis depreſſius, & quot partes filum in ſcala abſciderit, totidem paſſuum erit longitudo ſeu diſtantia rei menſurate à cateto oculi menſurantis, ſeu à linea perpendiculari quæ ab oculo menſurantis rectà deſcendit.

Quodſi non habeas commoditatem elevandi aut ſuſpendendi inſtrumentum per tot pedes &c. quot requiritur: eleva per medietatem eorum, ac tandem deſignati numeri medietatem accipe pro diſtantia rei. Similì etiam modo poſſunt omnes partes ſcalæ multiplicari per quemcunq; velis numerum, ut per 2. 3 4. 5. 10. 100 vel 1000, & tum ſimili modo etiam partes ſcalæ multiplicari debent. Plures huius inſtrumenti uſus ex ſupra explicato Quadrato holometro colligi poſſunt facillimè. Hoc ſolùm notandum eſt, ut quod hic de peculiari ſcala dictum eſt, de ſingulis lineis ſupradicti Quadrati linearis ſeu holometri intelligi poſſe, & contra quæ ibi de illis, etiam hic de iſtis intelligi poſſe.

PRO-

CAPUT V.

De Holometro cui loco propendiculi addita est regula.

Eidem Holometro ſuperiùs deſcripto affigi poterit regula metallica centro ſeu loco illi è quo filum egrediebatur, ita ut liberè circumagi poſſit, illaq; duo pinnacidia deferat, maneat autem rete quadrati, hoc eſt lineolæ per aream quadrati productæ. Hic modus menſurandi nihil differt à priore, niſi quòd altitudo accipiatur in ſiniſtro latere, & longitudo ſeu diſtantia in latere ſupremo, cuius cõtrarium ibi fiebat: & quòd ſecundùm iſtum modũ, inſtrumentum quadrato fulcro affigi debeát, quod vel pedi mobili, vel terræ infigatur, ita tamen ut in eo vel perpendiculariter erigi poſſit, vel ad parallelam horizontis collocari. Ut ſi e. g altitudinem turris menſurare velis, ſuſpende inſtrumentum ita, ut in ſitu naturali conſiſtat, ſeu centrum ſit ſuprà, baſis horizonti perallela, tum inferiorem partem regulæ admove oculo, & per urtumq; eius pinnacidiũ, ſupremum turris punctum proſpice, & ſervatâ ſic regulâ immobili, quære in ſuprema Quadrati parte numerum diſtantiæ à turri, & inde rectà deſcende uſq; ad lineam fiduciæ regulæ, & hinc ad ſiniſtram perge, & ibi in latere quod eſt ad tuam manum ſiniſtram reperies numerum altitudinis, & ſi regulã ad idem latus adduxeris, tum puncto contactûs priùs notato reſpondebit numerus hypothenuſæ Si

autem-

autem diſtantiam menſurare voles, tunc poſito inſtrumento ut priùs, admove oculum centro quadrati, & promove regulam eò uſq; donec per utrumq; pinnacidium videas extremum rei diſtantis punctũ, quod vel in plano ſitum ſit, vel infimo puncto altitudinis reſpondeat. Hoc facto quære altitudinem in parte ſiniſtra quadrati, & procede versùs dextram uſq; ad lineam fiduciæ, & inde ſurſum, atq; ibi in ſupremo loco reperies numerum diſtantiæ, & ſic conſequenter in cæteris ſuo modo procedendum eſt.

CAPUT VI.

De Holometro ſine Reti cui additum eſt Æquatorium & Regula.

PEr Æquatorium intelligimus regulam in tales partes æquales, diviſam, quales habent latera Quadrati, & eiuſmodi æquatorium poteſt eſſe vel ſeparatum,, vel coniunctum, & ſiquidem ſit ſeparatũ, debet eſſe ita factũ ut ad angulos rectos poſſit accommodari ſupremo, vel ſiniſto lateri quadrati, Si conjunctum. ita debet lateribus accommodari, ut juſtè ſurſum aut deorſum, dèxtrorſum aut ſiniſtrorſum poſſit promoveri. Si ergo Quadratum in omnibus lateribus ſit in partes æquales diviſum, & habeat etiam regulam in ſimiles partes diviſam. & æquatorium ſeparatum; tum ſi velis altitudinem rei mẽſurare, colloca inſtrumentum ut Cap. præced. dictum, & admove inſeriorem pârtem regulæ oculo,

& pro-

& prospice supremum rei punctum, & conserva regulam immotam. Deinde Æquatorium applicetur in supremo latere ad numerum distātiæ, & ubi lineam fiduciæ attigerit, ibi designabitur in Æquatore numerus altitudinis, & in regula numerus hypothenusæ, quæ si ad sinistrum quadrâti, vel supremum latus adducta fuerit, repondebit puncto contactûs numerus illi æqualis longitudinem hypothenusæ significans. Hac tamen adductione nihil est opus. cùm statim ex primo contactu illa longitudo in Regula designatur.

Si autem distantiam mensurare velis, suspendatur, vel collocetur, aut teneatur Quadratum erectè ut basis horizonti sit parallela, admove centrum oculo, prospice per pinnacidia Regulæ, donec videas extremum punctum rei distantis. Sic tene Regulam immotam, & applica Æquatorium sinistro lateri ad numerum altitudinis à puncto viso, & ubi attigerit lineam fiduciæ, ibi designabitur in Æquatorio numerus distantiæ. Atq; simili modo in cæteris est procedendum.

CAPUT VII.

De Holometro absq; Reti cum solo Æquatorio & perpendiculo.

MInùs commodè cum perpendiculo & Æquatorio sine reti possumus mensurare. Possumus tamen in hunc modum. Prospice more solito

per

per pinnacidia ſupremi lateris ſupremum rei punctum, & ſerva perpendiculum immotum, tumque quære in ſiniſtro latere numerum diſtantiæ, & ad eundem numerum admove æquatorium, & ubi attingit filum; ibi nota punctum ſive margaritâ eò adductâ, ſive alio modo. Deinde admove æquatorium ſupremo lâteri ad angulos rectos, donec infernè idem punctum attingat fili quod priùs. Nam tunc in latere ſupremo numerum altitudinis deſignabit.

Cùm diſtantiam menſuras, proſpice more ſolito extremum rei diſtantis punctum, & ſupernè admove Æquatorium ad numerum altitudinis oculis, & nota ut priùs punctum contactûs in filo. Deinde applica illud ad latus ſiniſtrum ſurſum aut deorſum illud movendo donec priùs punctum fili attingat, & ibi deſignabitur in eodem Æquatorio, numerus diſtantiæ. Idem efficies ſi vel utrumq; Æquatorium ſit conjunctum, vel alterutrum tantùm: ſi modò tantùm ita ea moveas, ut ſeparatum movendum & applicandum. Idem faciendum ſive quadratum ſit excavatum, ſive non.

CAPUT VIII.

De alio modo menſurandi ex unica ſtatione, mediante regulâ & ſcalâ infimi lateris in 120. aut 1120. aut quotvis alias partes diviſâ.

Hoc

HOc modo menſurandi quem hîc præſcribimus, dicimus ex una ſtatione menſurare, non quòd reuerà non ſint duæ diverſæ ſtationes (accipitur enim una in principio lateris ſupremi & altera in fine) ſed quòd ſint vicinæ, & extra latitudinem quadrati non accipiantur neceſſariò licet etiam extra accipi poſſint. Ut autem certiùs hâc ratione menſurare poſſimus, expedit, ut Quadratum ſit maximũ, ad minus unius vel duorum pedum. alioquin res multùm diſſitas, aut valdè altas vel profundas menſurare non poterimus, niſi extra latitudinem Quadrati aliam ſtationem accipiamus, quo pacto etiam ex minimo Quadrato menſurare licebit. In omnibus autem menſurationibus hujus generis, opus eſt ut & regula duo pinnacidia habeat & latus Quadrati quod tibi inſpicienti illud eſt ad dextram.

PROPOSITIO I.

Ex prædicto inſtrumento diſtantiam menſurare.

PEr diſtantiam hîc intelligimus intervallum rei viſæ ab oculo videntis, ſive res ſita ſit in altiori loco quàm ſit oculus videntis, ſive in inferiore, ſive in æquali. Quadratum ergo collocetur ſupra dorſum, & latus dextrum versùs rem menſurandam dirigatur, eò ita Quadratum moveatur inclinando vel attollendo, aut æqualiter tenendo ſupremum & infimum latera, donec per pinnacidia lateris dextri punctum rei propoſitæ videatur. tum ſervato inſtru mento immoto, moveatur regula donec etiam per ejus pinnacidia idem punctum prospiciatur. Quo facto, videatur in scala quam partem, seu quem numerum linea fiduciæ abscindat seu designet, & per eundem numerum, maximum scalæ numerum divide, ac quotiens significabit rem tot magnitudinibus instrumenti (quantum scilicet centrum regulæ à linea lateris dextri, in qua sunt pinnacidia posita) à te distare. Ut si latera quadrati haberent longitudinem unius pedis, & linea fiduciæ demonstrasset 30. si dividas 120. prodeunt 4, quæ significant rem visam 4. pedibus ab oculo videntis distare. Secundùm regulam trium, dices 30 dant 1, quantum dabunt 120.

PROPOSITIO II.

Altitudinem mensurare.

SI turrim vel aliam rem cujus altitudinem mensurare velis, accedere potes, & ea etiam sit perpendiculariter erecta. Tum applica dorsum instrumenti muro, ita ut supremum latus deorsum tendat, & infimum sursum, & ita illud quovis in loco moveas ut per pinnacidia lateris dextri certum punctum supremo loco positum videas, tum sic relicto instrumento, idem per pinnas regulæ videas, & per puncta abscissa maximum lateris numerum dividas, & prodibit propositi ac visi signi altitudo quæsita.

PROPOSITIO III.

Idem aliter in hunc modum.

APplica muro solum latus dextrum, ita ab horizonte ad parallelam distet, tum videas per pinnacidia regulæ supremum punctum, aut quodvis signum cujus altitudinem vis mensurare, & similiter per numerum à linea fiduciæ designatum divide maximum scalæ numerum, & prodibit quod quæris.

PROPOSITIO IV.

Aliter & faciliùs ex loco quomodocunque distante.

MEnsura primò ex loco quomodocunq; distante puncti alti distantiam ut paulò ante est dictũ, & ea erit hypothenusa altitudinis, & relictâ regulâ supra designatum numerum scalæ, quære in eadem regula numerum distantiæ, seu hypothenusæ, & siquidem Quadratum habeat rete perpendicularium & transversalium linearum, vide quænam lineæ idem punctum attingant. nam pependicularis, ejus altitudinem significabit, & transversalis ejus à te distantiam. Quodsi non habeat ejusmodi rete, tum ejusmodi linearum loco, æquatorium applicabis ex summo latere & sinistro, & ex eodem idem quod priùs colliges.

PROPOSITIO V.

Idem aliter cognoſcere.

COgnoſce ut paulò antè dictum hypothenuſam rei altæ. Deinde pone latus ſiniſtrum quadrati ſuper planum horizonti parallelum, ut cætera ſint orthogonaliter erecta, & per pinnacidia regulæ iterum vide illud primum punctum rei altæ, & ſic retine regulam immotam, & ſimiliter ut prop. præc. lineæ retis, aut Æquatorium, illarum vice adhibitũ, demonſtrabunt rei altitudinem, & diſtantiam. Lineæ quidem tranſverſales à latere ſiniſtro versùs dextrum tuum tendentes, altitudinem; perpendiculares autem deſuper deorſum deſcendentes diſtantiam muri ſecundùm lineam rectam ab oculo progredientem.

PROPOSITIO VI.

Profunditatem menſurare.

Simili planè modo quo altitudo, niſi quòd latus illud quadrati hîc deorſum vertendum, quod in altitudine menſuranda ſurſum tenebatur.

PROPOSITIO VII

Quantùm puncta in eadem perpendiculari linea turris exiſtentia, ab invicem diſtent invenire.

SI utrumq; punctum ſit ſupra lineam horizontalem oculi, hoc eſt, ſupra eam, quam rectà ab oculo menſoris ad murum tendere concipimus, tunc uno ex prædictis modis mensura utriusq; puncti altitudinem à linea horizontali oculi, & minorem altitudinem subtrahe à majore, & restabit eorundem punctorum ab invicem distantia. Si autem utrumq; punctum sit infra lineam horizontalem oculi, utriusq; profunditatem mensura, & minorem à majore subtrahe, & similiter restabit eorundem ab invicem distantia.

Quodsi unum punctum sit supra & alterum infra, tum unius altitudinem mensura & alterius profunditatem, atq; eorum numeros conjunge, & emerget eorum ab invicem distantia.

PROPOSITIO VIII.

Latitudinem mensurare.

FAcilè potest latitudo secundùm istum modum mensurari, quæ secundùm alios vel omninò nō potest' vel difficilè. Primùm cognoscat loci a se mensurandi distantiam quovis modo, deinde ex opposito illius consistens per pinnacidia lateris dextri (eò enim ponenda sunt) dextram ejus extremitatem videat, & immoto instrumento per pinnacidia regulæ etiam sinistram prospiciat. Et siquidem linea fiduciæ cadat in latus infimum, multiplica partes abscissas per distantiam, & aggregatum per summū scalæ numerum divide, quodsi dividi non possit, tū tantilla erit distantia ut aggregatum illud significet partem lateris, hoc est latitudinem quæ tantùm respondeat alicui parti lateris.

Sin autem linea fiduciæ cadat in latus umbræ rectæ, id eſt, dextrum, tum multiplica ſummum ſcalæ numerum per numerum diſtantiæ, ei aggregatum divide per partes abſciſſas, & prodibit numerus pedum, vel alterius menſuræ ſecundùm magnitudinem Quadrati.

PROPOSITIO IX.

Juxta hunc modum per plures ſtationes dimetiri.

QUæ hucuſq; præſenti capite ſunt dicta intelligenda ſunt de menſuratione ex una ſtatione Si autem aliquis vellet ſecundam ſtationem accipere extra inſtrumentum, tum in prima ſtatione diriget latus dextrum ad rem menſurandam, & per ejus pinnacidia videbit punctū diſtans,ſeu ſecundùm longitudinē ſeu latitudinem, ſive profunditatem. Deinde ſecundùm latus quadrati ſupremum versùs ſiniſtram progredietur, id eſt versùs centrum, per paſſus 10. 20. 30, 40. &c. quò tamen major eſt diſtantia menſuranda, eò magis progredietur, & ſi opus ſit etiam per 100. 200. aut plures paſſus vel pedes in eadem recta linea collocabit Quadratum, ita ut fini ſtationis centrum reſpondeat, tum per pinnacidia regulæ idem punctum videat & operetur ut hucuſq; in ſingulis modis dictum, & tandem prodibunt pedes intervallo ſtationum reſpondentes. Si igitur multiplices partes more ſolito per pedes &c. ſtationum, habebis quæſitum.

PROPOSITIO X.

Modum hunc mensurandi ad tabulas reducere.

QUoniam non omnes in Arithmetica supputatione delectantur, quam ars mensuratrix requirit propterea iuvari sequentibus tabulis poterunt. Et prima quidem & tertia per suam divisionem maximi numeri scalæ, in singulas, aut quinarias, aut denarias partes scalæ, ut in tabulis assignatur. In prima autem supponitur maximum numerum scalæ esse 120 partium, in tertia autem 100. & usus earum talis est. Si regula abscindat certum numerum partium, is in prima linea à sinistris quærendus est, & juxta illum versùs dextram reperietur numerus mensuræ longitudinis, altitudinis, vel profunditatis, secundùm magnitudinem Quadrati, non autem latitudinis, nisi ea per modum longitudinis mensuretur. Nam in dictis mensuris Regula semper in idem latus dextrum incidit, & sic semel tantum ponuntur singuli numeri scalæ. In latitudine autē in utrumq; latus, & sic propria & longior tabula pro ejus cognitione requiritur

In quarta verò tabula reperitur numerus distantiæ secundùm ulnas & digitos, verùm eá conditione ut in secunda statione ex latere dextro versùs centrum & ultra recedatur per 30 ulnas. Quodsi quis per 30. pedes, passus, vel perticas, aut aliud mensuræ genus recedat, tunc nihilominus eadem tabella valebit si modò loco ulnæ illud genus mensuræ intelligas.

Qvamvis verò prædicto modo longitudo seu distantia, sine mutatione stationis extra latitudinem quadrati sumptæ mensurari possit, præsertim si non sit magna: multò tamen certiùs & faciliùs cùm mutatur secunda statio, & ad latus à dextra versùs centrũ orthogonaliter per aliquot pedes, passus, aut perticas proceditur. Illi autem numeri pedum aptissimi sunt qui facilem habent multiplicationem, cujusmodi sunt 10. 100. 1000. licet etiam quivis alij sunt idonei, præsertim 20 30 & 50. Id autem diligenter notandum est, ut cùm pro secunda statione ad latus receditur, vel maximus numerus scalæ per talem numerum recessûs multiplicetur, & primum aggregatum in partes lineâ fiduciæ designatas dividatur, vel (quod commodiùs est) productum ab ordinario numero maximo scalæ, per eundem numerum recessûs multiplicetur, quo pacto composita est quarta tabella. Præterea notandum quòd licet tam secunda quàm quarta tabella facta sit pro scala 1200 partiũ, utraq; nihilominùs servire possit pro scala 120 partium, idq; duobus modis. 1. Si partibus abscissis hujusmodi minori scalæ unam ciphram versùs dextram apponas, vel appositam fingas, vel concipias, & eundem numerum in tabella quæras, si à sinistris & versùs dextram eundem numerum mensuræ ei appositum accipias Vel si eiusmodi numerum ut in eiusmodi minori scala ponitur & abscinditur, in dictis tabellis a sinistris quæras, sed ex numero illi apposito versùs dextram unam figuram abijcias. Ut si numerus quartus abscissus esset, & tu quæras in tabella

bella ſecunda, iuxta illam reperies 300. ex quo numero ultima ciphra auferanda eſſet, & remanerent tantùm 30 pro ſcala 120. partium, in quarta autem tabella reperies 9000 ex quo numero auferenda eſſet ultima ciphra ut remanerent 900 pro ſcala 120 partium, & receſsûs 30 ulnarum atq; idem eſt cum aliis numeris faciendum in reſiduis tamen quandoq; parva reperitur differentia, ac proinde melius habere tabellam eiuſdem ſcalæ, quæ in quadrãte eſt deſignata.

PROPOSITIO XI.

Tabulas ſequentes conficere.

GEorg. Burbachius valdè laborioſam earum conſtructionem docet hunc in modum. Numerus partium abſciſſarum multiplicetur in ſe, productum iungatur cum Quadrato maximi numeri ſcalæ, ut in propoſita prima tabula cum quadrato numeri 1200, qui eſt 144000, & huius totius numeri quæratur radix quadrata, & ea ſervetur pro diviſione. Deinde numerus partium abſciſſarum ducatur in ſinum totum, & quod exit dividatur per diviſorem ſervatũ & prodibit arcus ſinûs quæſiti, cuius quidem ſinûs arc⁹ per tabulas ſuas quærẽdus eſt, & eiuſmodi arcus partibus propoſitis abſciſſis verſus dextram adſcribendus eſt, ut in ſequentibus tabellis factum cernes. Verum iſte modus, certus quidem eſt, ſed nimis laborioſus, & idem multò citius & facilius aſſequemur, ſi dividamus maximum numerum ſcalæ in ſingulas partes eiuſdem, quæ abſcindi poſſunt quocirca potiùs iſte modus quàm ille adhibendus eſt.

Prima Tabella distantiarum 120. partium Scalæ.

Partes	Distantia	Partes	Distantia	Partes	Distantia
1	120	16	7	31	$3\frac{26}{31}$
2	60	17	$7\frac{1}{17}$	32	$3\frac{4}{32}$ | $\frac{15}{35}$
3	40	18	$6\frac{2}{18}$	33	$3\frac{7}{11}$
4	30	19	$6\frac{6}{19}$	34	$3\frac{16}{34}$
5	24	20	6	35	$3\frac{4}{32}$ | $\frac{1}{8}$
6	20	21	$5\frac{5}{7}$	36	$3\frac{4}{10}$
7	$17\frac{3}{7}$	22	$5\frac{10}{22}$	37	$3\frac{4}{10}$
8	15	23	$5\frac{5}{25}$	38	$3\frac{6}{38}$
9	$13\frac{3}{9}$	24	5	39	$3\frac{4}{10}$
10	12	25	4	40	3
11	$10\frac{10}{11}$	26	$4\frac{14}{26}$	41	$2\frac{38}{41}$
12	10	27	$4\frac{12}{27}$	42	$2\frac{36}{42}$
13	$9\frac{3}{9}$	28	$4\frac{6}{28}$	43	$2\frac{4}{43}$
14	$8\frac{6}{14}$	29	$4\frac{4}{25}$	44	$2\frac{32}{44}$
15	8	30	4	45	$2\frac{30}{45}$

Partes	Distantia	Partes	Distantia	Partes	Distantia
46	2 14/24	64	1 56/64	82	1 39/82 | 19/41
47	2 26/47	65	1 55/65 | 11/13	83	1 37/83
48	2 11/24	66	1 54/66	84	1 36/84 | 13/42
49	2 22/49	67	1 [illegible]/67	85	1 3[illegible]/85 | 7/17
50	2 20/50 | 5/1[illegible]	68	1 13/17 | 52/68	86	1 34/86 | 17/43
51	2 18/51	69	1 51/69	87	1 33/87
52	3 16/52	70	1 52/70 | 1[illegible]/40	88	1 32/88 16/44
53	2 14/53	71	1 49/71	89	1 31/89
54	2 12/54	72	1 12/18 | 48/72	90	1 20/91
55	2 2/11	73	1 47/73	91	1 29/91
56	2 8/56	74	1 46/74	92	1 28/92
57	2 14/57	75	1 9/15 45/75	93	1 27/93
58	2 4/58	76	1 44/76	94	1 26/94
59	2 2[illegible]/59	77	1 43/27	95	1 25/95 5/19
60	2	78	1 42/8	96	1 24/96 12/48
61	1 59/61	79	1 41/79	97	1 23/97
62	1 58/62	80	1 40/80 | 20/40 | 4/8	98	1 22/98 11/48
63	1 57/65	81	1 30/81	99	1 21/99

Partes	Distantia	Partes	Distantia	Partes	Distantia:
100	1 $\frac{20}{100}$	107	1 $\frac{13}{107}$	114	1 $\frac{6}{114}$
101	1 $\frac{9}{101}$	108	1 $\frac{2}{108}\frac{3}{27}$	115	1 $\frac{5}{115}\frac{1}{23}$
102	1 $\frac{18}{102}\frac{11}{21}$	109	1 $\frac{11}{109}$	116	1 $\frac{4}{116}\frac{1}{29}$
103	1 $\frac{17}{103}$	100	1 $\frac{10}{110}\frac{2}{22}$	117	1 $\frac{3}{117}\frac{1}{39}$
104	1 $\frac{16}{104}\frac{8}{23}$	111	1 $\frac{9}{111}\frac{3}{20}$	118	1 $\frac{2}{118}$
105	1 $\frac{15}{105}\frac{3}{21}$	112	1 $\frac{8}{112}\frac{2}{28}$	119	1 $\frac{1}{119}$
106	1 $\frac{14}{105}\frac{7}{23}$	115	1 $\frac{7}{113}$	120	1.

Tabella Secunda distantiarum partium 1200.

Partes	Distantia	Partes	Distantia	Partes	Distantia
1	1200	10	120	19	63
2	600	11	109 $\frac{1}{11}$	20	60
3	400	12	100	21	57 $\frac{1}{7}$
4	300	13	92 $\frac{4}{13}$	22	54 $\frac{5}{11}$
5	240	14	85	23	52 $\frac{4}{23}$
6	200	15	80	24	50
7	171 $\frac{3}{7}$	16	75	25	48
8	150	17	70 $\frac{10}{17}$	26	46 $\frac{2}{13}$
9	133 $\frac{1}{3}$	18	66 $\frac{2}{3}$	27	44 $\frac{4}{9}$

Partes	Distantia	Partes	Distantia	Partes	Distantia
28	42 6/7	46	26 2/23	64	18 3/4
29	41 11/29	47	25 25/47	65	18 3/13
30	40	48	25	66	18 2/11
31	38 22/31	49	24 24/49	67	17 61/67
32	37 1/2	50	24	68	17 24/37
33	36 4/11	51	23 9/7	69	19 9/23
34	35 5/17	52	23 1/13	70	17 1/7
35	34 2/7	53	22 36/53	71	16 64/71
36	33 1/3	54	22 2/9	72	16 2/3
37	32 16/37	55	21 9/11	73	16 32/73
38	31 11/19	56	21 3/7	74	16 8/37
39	30 10/13	57	21 1/19	75	16
40	30	58	20 51/58	76	15 15/19
41	29 11/41	59	20 20/59	77	15 45/71
42	28 9/14	60	20	78	15 5/13
43	27 39/43	61	19 41/61	79	15 15/79
44	27 3/11	62	19 11/31	80	15
45	26 2/3	63	19 1/21	81	14 22/27

Parte	Distantia	Parte	Distantia	Parte	Distantia.
82	14 26/41	100	12	190	6 4/19
83	14 38/83	105	11 3/7	195	6 7/39
84	14 9/28	110	10 10/11	200	6
85	14 2/17	115	10 20/23	210	5 5/7
86	13 41/43	120	10	220	5 5/11
87	13 23/29	125	9 3/5	230	5 2/23
88	13 7/11	130	9 9/13	240	5
89	13 43/89	135	8 8/9	250	4 4/5
90	13 1/3	140	8 4/7	260	4 8/13
91	13 17/91	145	8 8/29	270	7 1/17
92	13 1/23	150	8	280	4 2/7
93	12 28/31	155	7 29/31	290	4 4/29
94	12 73/94	160	7 1/2	300	4
95	12 8/19	165	7 3/11	310	3 27/31
96	12 1/2	170	7 1/17	320	3 2/3
97	12 36/97	175	6 6/7	330	3 7/11
98	12 12/49	180	6 2/3	340	3 9/117
99	12 4/33	185	6 18/37	350	3 3/7

Partes	Distantia	Partes	Distantia
360	$3\frac{1}{3}$	700	$1\frac{5}{7}$
370	$3\frac{9}{37}$	800	$1\frac{1}{2}$
380	$3\frac{3}{19}$	900	$1\frac{1}{3}$
390	$3\frac{1}{13}$	1000	$1\frac{1}{5}$
400	3	1100	$1\frac{1}{11}$
450	$2\frac{2}{3}$	1200	1
500	$2\frac{2}{5}$		
550	$2\frac{2}{11}$		
600	2		

Tertia Tábella 100 *partium.*

Partes		Partes		Partes	
1	100	7	$14\frac{2}{7}$	13	$7\frac{9}{13}$
2	50	8	$12\frac{1}{5}$	14	$7\frac{2}{14} \mid \frac{1}{7}$
3	$33\frac{1}{3}$	9	$11\frac{1}{9}$	15	$6\frac{2}{3}$
4	25	10	10	16	$6\frac{10}{16} \mid \frac{5}{8}$
5	20	11	$9\frac{1}{11}$	17	$5\frac{15}{17}$
6	$16\frac{4}{6} \mid \frac{2}{3}$	12	$8\frac{4}{12} \mid \frac{2}{6}$	18	$5\frac{10}{18}$

Partes		Partes		Partes	
19	5 $\frac{5}{19}$	34		49	
20	5	35	2 $\frac{2}{4}$	50	2
21		36		51	
22		37		52	
23		38		53	
24		39		55	1 $\frac{2}{11}$
25	4	40	2 $\frac{2}{4}$	60	1 $\frac{4}{6}$
26		41		65	1 $\frac{9}{13}$
27		42		70	1 $\frac{3}{7}$
28		43		75	1 $\frac{5}{25}$
29		44	2 $\frac{10}{45}$	80	1 $\frac{2}{8}$
30	3 $\frac{1}{3}$	45		85	1 $\frac{3}{6}$
31		46		90	1 $\frac{1}{9}$
32		47		95	1 $\frac{5}{9}$
33		48		100	000

Quarta Tabella 1200 partium & recessûs 30 Vlnarum.

Partes	Ulnæ	Unc	Partes	Ulnæ	Unc.	Partes	Ulnæ	Unc
1			34	1058	20	67	537	8
2	18000		35	1028		68	529	10
3	12000		36	1000		69	521	18
4	9000		37	972	23	70	514	7
5	7200		38	947	9	71	507	1
6	6000		39	923	2	72	500	
7	5142	20	40	900		73	493	4
8	4500		41	878	1	74	486	12
9	4000		42	857	3	75	480	
10	3600		43	837	4	76	437	17
11	3272	17	44	818	5	77	467	
12	3000		45	800		78	462	2
13	2769	5	46	782	14	79	455	17
14	2571	10	47	766		80	450	
15	2400		48	729	4	81	444	11
16	2250		49	734	17	82	439	
17	2117	10	50	720		83	433	18
18	2000		51	705	12	84	428	14
19	1894	17	52	673	2	85	423	13
20	1800		53	660	9	86	418	14
21	1714	6	54	646	7	87	413	19
22	1636	8	55	654	13	88	409	2
23	1563	5	56	642	21	89	404	12
24	1500		57	631	14	90	400	
25	1440		58	620	17	91	395	14
26	1384	15	59	610	4	92	391	7
27	1333	8	60	600		93	387	2
28	1285	17	61	590	4	94	382	23
29	1245	9	62	580	15	95	378	22
30	1200		63	571	10	96	375	
31	1161	7	64	562	12	97	371	3
32	1127	4	65	553	20	98	367	8
33	1090		66	543	11	99	363	15

Partes	Vlnæ	Vnc.	Partes	Vlnæ	Vnc.	Partes	Vlnæ	Vnc.
100	360		127	283	11	154	233	18
101	356	10	128	281	7	155	232	6
102	352	11	129	279	2	156	230	12
103	349	12	130	276	22	157	229	5
104	346	3	131	274	19	158	227	20
105	342	21	132	272	17	159	226	9
106	339	15	133	270	16	160	225	
107	336	11	134	268	15	161	223	14
108	333	8	135	266	16	162	222	5
109	330	7	136	264	17	163	220	20
110	327	6	137	262	11	164	219	12
111	324	8	138	260		165	218	4
112	321	10	139	258	23	166	216	20
113	318	14	140	257	3	167	215	13
114	315	19	141	255	7	168	214	7
115	113	1	142	253	12	169	213	
116	310	3	143	251	18	170	211	18
117	307	18	144	250		171	210	12
118	305	2	145	248	6	172	209	7
119	302	12	146	246	14	173	208	2
120	300		147	244	21	174	206	21
121	297	12	148	242	13	175	205	17
122	295	2	149	241	14	176	204	13
123	292	17	150	240		177	203	9
124	290	8	151	239	1	178	202	5
125	288		152	237	12	179	201	2
126	285	17	153	235	7	180	200	

Partes	Vlnæ	Vnc.	Partes	Vlnæ	Vnc.	Partes	Vlnæ	Vnc.
181	198	21	214	168	5	247	145	18
182	197	19	215	167	10	248	145	3
183	196	17	216	166	16	249	144	13
184	195	15	217	165	21	250	144	
185	194	13	218	165	3	251	143	10
186	193	17	219	164	9	252	142	20
187	192	17	220	163	20	253	142	7
188	191	11	221	162	21	254	141	17
189	190		222	162	4	255	141	4
190	189	11	223	161	10	256	140	15
191	188	11	224	160	17	257	140	1
192	187	12	225	160		258	139	18
193	186	12	226	159	7	259	139	
194	185	9	227	158	14	260	138	11
195	184	12	228	158	9	261	137	22
196	183	16	229	157	4	262	137	9
197	182	17	230	156	12	263	136	21
198	181	19	231	156	1	264	136	8
199	180	21	232	155	4	265	135	20
200	180		233	154	12	266	135	8
201	179	2	234	153	20	267	134	19
202	178	5	235	153	3	268	134	7
203	177	2	236	152	12	269	133	19
204	176	10	237	151	21	270	133	8
205	175	20	238	151	6	271	132	20
206	174	18	239	150	15	272	132	8
207	173	21	240	150		273	131	20
208	173	1	241	149	9	274	130	21
209	172	6	242	148	18	275	130	15
210	171	9	243	148	3	276	130	10
211	170	14	244	147	12	277	129	23
212	169	19	245	146	22	278	129	11
213	169		246	146	8	279	129	1

Partes	Vlnæ	Vnc.	Partes	Vlnæ	Vnc.	Partes	Vlnæ	Vnc.
280	128	13	313	115	5	346	104	1
281	128	2	214	114	14	347	103	17
282	127	15	315	114	6	348	103	10
283	127	5	316	113	22	349	103	3
284	126	18	317	113	13	350	102	20
285	126	7	318	113	4	351	102	13
286	125	21	319	112	20	352	102	6
287	125	9	320	112	13	353	101	23
288	125	5	321	112	3	354	101	16
289	125		322	111	19	355	101	9
290	124	3	323	111	10	356	101	3
291	123	17	324	111	2	357	100	20
292	123	6	325	110	18	358	100	13
293	122	20	326	110	10	259	100	6
294	122	10	327	110	2	260	100	
295	122		328	109	18	370	97	$\frac{11}{37}$
296	121	14	329	109	10			
297	121	5	330	109	2	380	94	$\frac{14}{19}$
298	120	19	331	108	18			
299	120	9	332	108	10	385	93	$\frac{30}{77}$
300	120		333	108	2			
301	119	14	334	107	17	390	92	
302	119	4	335	107	11	400	90	
303	118	19	336	107	3	450	80	
304	118	10	337	106	19	500	72	
305	118		338	106	12			
306	117	15	339	106	4	550	65 $\frac{5}{11}$	
307	117	6	340	105	21	600	60	
308	116	21	341	105	13			
309	116	12	342	105	6	650	55 $\frac{5}{13}$	
310	116	3	343	104	22			
311	115	18	344	104	15	700	51 $\frac{3}{7}$	
312	115	9	345	104	8	50	45	

800	45	1100	32 $\frac{8}{11}$
850	42 $\frac{6}{17}$	1150	31 $\frac{7}{23}$
900	40	1200	30
950	37 $\frac{17}{19}$		
1000	36		
1050	34 $\frac{2}{7}$		

Quinta Tabella, in qua exhibetur quotus gradus & minutum respondeat partibus scalæ quadrati in 12 divisæ, cuius quævis pars in minuta 60 subdivisa.

G	M.	P	M.	G	M	P	M	G	M	P	M,
1.	12	0	15	21	32	4	45	37	37	9	15
2	25	0	30	22	34	5	0	38	56	9	30
3	38	0	45	23	33	5	15	39	5	9	45
4	50	1	0	24	33	5	30	39	49	10	0
6	0	1	15	25	33	5	45	40	30	10	15
7	12	1	30	26	33	6	0	41	10	10	30
8	21	1	45	27	35	6	15	41	51	10	45
9	21	2	0	28	29	6	30	42	31	11	0
10	42	2	15	29	24	6	45	43	8	11	15
11	53	2	30	30	18	7	0	43	47	11	30
13	6	2	45	31	9	7	15	44	24	11	45
14	8	3	0	22	0	7	30	45	0	12	0
15	14	3	15	32	51	7	45				
16	19	3	30	33	43	8	0				
17	23	3	45	34	30	8	15				
18	26	4	0	35	10	8	30				
19	28	4	15	36	6	8	45				
20	30	4	30	36	54	9	0				

CAPUT IX.

De alio modo dimetiendi mediante Regulâ indivisâ & communi scalâ Geometrica.

IN hoc mensurandi modo non est opus divisione Regulæ sed tantùm ut ex centro egrediatur & pinnacidia deferat. Scala verò potest esse in quotcunq; partes divisa, sive in 12. tantùm, sive in 120. sive 1200, sive in 100 aut 1000. dum sit divisio similis in utroq; latere.

PROPOSITIO I.

Distantiam dimetiri.

POne quadrati basim & dirige illud versùs signũ mensurandum, cætera latera erige, & per pinnacidia regulæ signum propositum conspice, & numerum abscissum nota. Per eum scalæ numerum maximum divide, & Quotiens propositi signi distantiam indicabit ex propositione altitudinis, ut si Regula abscinderet 60 in basi, divides 120. per 60. & prodibunt 2. quæ significabunt distantiam duplò maiorem esse quàm sit altitudo oculi à linea baseos, hoc est altitudinem lateris Quadrati bis sumptam efficere longitudinem.

PROPOSITIO II.

Cognoscere distantiam proximam inter mensurantem & basim rei non accessibilis, & nonnisi in summitate visibilis.

Qui

QUi non tantùm commoditate ſed & varietate delectatur is etiam ſequentem modum adhibere poterit quem Burbachius tradit. Erigatur Quadratum rectâ ita ut latus ſiniſtrum ſuper planum horizonti parallelum collocetur, latus autem dextrum ſurſum tendat, & baſis versùs rem menſurandam. In tali ſitu moveatur regula donec ſummum rei menſurandæ punctum videatur, & numerus deſignatus notetur. Poteſt autem fieri ut vel utriuſq; ſtationis diſtantia ſit major quàm puncti viſi altitudo, & tum regula cadet utrobiq; in latus umbræ verſæ id eſt baſim, vel unius erit maior alterius minor, & tunc Regula in diverſa latera cadit. Cùm igitur utriuſq; ſtationis diſtantia eſt maior altitudine puncti viſi, & linea fiduciæ utrobiq; cadit in baſim Quadrati (ſemper autem in propinquiori ſtatione plures partes abſcindentur) tum minor numerus deſignatus à maiori abſtrahatur, & differentia ſervetur. Demum numerus menſuræ inter ſtationes multiplicetur per partes abſciſſas in propinquiore diſtantia, hoc eſt, in maiorem numerum ducatur, aggregatum dividatur per differentiam ſtationum, & prodibit diſtantia inter baſim rei viſæ, & inter remotiorem ſtationem. Ut ſi in una ſtatione linea fiduciæ abſcidiſſet 80 partes, & in altera 70, & diſtantia inter utramq; ſtationem eſſet 70 pedum. Subtrahantur primò 70 ab 80, & manebit differentia 10, deinde multiplicanda ſunt 80 per 20, & prodibunt 1600, quæ diviſa in 10 producent quotientē 160, quæ eſt diſtantia pedum inter rem viſam & diſtantiam remotiorem. Secundùm Regulam trium ponitur differentia primo loco propinquioris diſtantiæ numerus ſecundo loco, & numerus ſtationum, tertio, hoc modo 10 dant 80. quot dabunt 20?

Quodſi diſtantia ſtationum ſit minor altitudine puncti viſi & regula cecidiſſet in utraq; ſtatione in latus umbræ rectæ, tum partes notabis ut priùs, & differentiam pones primo loco, ut in exemplo propoſito 10 & pro ſecundo loco partes diſtantioris ſtationis quæ ſunt pauciores, veluti 70, pro tertio accipe numerum ſtationum hoc modo

10. 70. 20.

multiplica tertium per ſecundum, & productum divide per primum, & prodibit numerus diſtantiæ inter remotiorem ſtationem & baſim rei viſæ, quæ eſt 140 pedum.

Si autem linea fiduciæ in una ſtatione ceciderit in latus umbræ verſæ, cùm ſcilicet diſtantia illius ſtationis eſt minor altitudine puncti rei viſæ. Tum debent primum partes diverſæ umbræ ad partes ejuſdem rationis reduci, id quod fiet, ſi per numerum partium, quas ſecat regula in remotiori ſtatione, diverſis maximum numerum ſcalæ in ſe multiplicatũ, nam tum quotiens erit numerus partium umbræ rectæ ejuſdem rationis cum partibus quæ in viciniore diſtantia deſignatæ ſunt. Harum partium differentiam ſerva pro Primo loco, & pro ſecundo loco pone maiorem numerum prædictarum partium quæ ſcilicet reſtant ex quotiente, pro tertio accipe numerum ſtationum. Ut ſi in propoſito exemplo habuiſſes

buisses 70 umbræ versæ in basi quadrati pro remotiore distantia, 80 verò partes umbræ rectæ in supremo latere, id est, in dextro pro viciniore distantia, eo numerus stationum fuisset 20 pedum; tum, maximus numerus scalœ veluti 1200 in seipsum, multiplicetur, & efficietur 1440000. & hoc productum dividetur in 70, & prodibunt $20571\frac{3}{7}$ partes umbræ rectæ, ex quo numero subtrahantur 80, & remanebunt 2049, quæ est differentia partium primo loco ponenda, secundo loco ponantur $20571\frac{3}{7}$ & tertio loco 20 hoc modo 2049 $2057\frac{3}{7}$ 20.

Multiplicetur secundus in tertium & prodibunt 51420, quod productum dividetur in 2049 & quotiens erit $25\frac{185}{2049}$.

PROPOSITIO III.

Aliter distantiam rei cognoscere.

Cùm in plano propter impedimenta non possunt mutari stationes, tum sic operari poteris. Erige perticam 10. vel 12 pedum perpendicularirer & ei applica quadratum primùm in parte inferiore, deinde in superiore, ita ut latus sinistrum deorsum tendat, seu infimo loco ponatur horizonti parallelum, dextrum latus supremo & basis versus rem mensurandam, & utrobiq; per pinnas regulæ vide aliquod punctum in rei summitate, & partes nota quas regula fiduciæ præscindit, sicut etiam partes inter utramq; applicationem. deinde si utrobique sint abscissæ partes umbræ versæ ipsius baseos, aufer minorem numerum earundem partium abscissarum à maiore, & residuum sit numerus primus, secundus sit maximus numerus scalæ veluti 1200, tertius autem distantia inter applicationes. Postea duc secundum in tertium, productum divide in primum, & exibit distantia inter te & cathetum puncti visi. Si autem utrobiq; sint abscissæ partes umbræ rectæ in latere dextro designatæ, tum vel reduces partes rectas ad versas, & procedes, ut jam dictum est. Vel duc unum numerum partium abscissarum in alterum, & productum constitue secundo loco. Deinde subtrahe minorem numerum partiũ à majore, & residuum seu differentiam duc in maximum numerum scalæ, & qui inde exibit colloca primo loco, & tertio loco colloca distantiam inter applicationes. Demum multiplica secundum in tertium, & productum divide in primum, & exibit rei distantia. Si demum in una applicatione secaretur latus rectum, in altera versum, tum vel reduces partes lateris recti ad partes lateris versi, multiplicãdo maximum scalæ numerum, ut supra, eo productum dividendo per partes rectas abscissas. vel sine reductione hunc in modum. Partes lateris recti multiplica per summum scalæ numerum, veluti per 1200, & inde proveniens tene pro numero secundo. Deinde partes versas multiplica per partes rectas, & productũ aufer ex numero qui multiplicatione

one maximi numeri ſcalæ in ſeipſum ducti oritur, ut in ſcala 1200 partium ab 1440000, & reſiduū erit numerus primus: numerus autem ſtationum, ſeu inter applicationes, tertius. Si operereris more ſolito ſecundùm Regulam trium, exibit diſtantia quæſita.

PROPOSITIO IV.

Altitudinem hoc inſtrumento quærere.

ERige Quadratum ut dextro lateri incumbat, & rei menſurandæ obvertas, & more ſolito proſpice ex centro per pinnas regulæ, & ſi quidem regula fiduciæ neutram in partem cadit, erit altitudo æqualis diſtantiæ. Si in baſim, tum altitudo minor eſt quàm diſtantia. Itaq; multiplicabis diſtantiam per numerum partium, & productum divides per ſummum ſcalæ numerum, & per 120, & exibit altitudo quæſita. Quodſi ſecetur latus dextrum, erit altitudo major quàm ſit diſtantia, & ideò multiplicanda erit diſtantia per ſummum ſcalæ numerum, ut per 120, & aggregatum per partes deſignatas à Regula dividendum.

PROPOSITIO V.

Idem per duas ſtationes diſtantiæ cognoſcere.

FAc duas ſtationes & in utraq; per pinnas ſummum rei punctum proſpice, & ſi quidem utrobiq; regula tangat partes umbræ verſæ, hoc eſt lateris

teris infimi seu baseos, tum divide summum scalæ numerum veluti 1200. per utrumq; numerum seorsim, & minorem quotientem aufer à majori, & per residuum divide numerum stationum, & exibit altitudo quæsita. vel sic operare. Multiplica differentiam partium utriusq; stationis in summum scalæ numerum, veluti in 1200 & qui exibit erit numerus primus pro Regula trium. Deinde multiplica numerum stationis unius in numerum stationis alterius, & qui exibit, numerus erit secundus. Tertius autem numerus, sit numerus mensuræ inter stationes, & operare secundùm Regulam trium & prodibit altitudo quæsita.

Cùm autem in utraq; statione tanguntur partes umbræ rectæ in latere dextro, tum differentia partium utriusq; stationis sumatur pro primo numero, pro secundo summus scalæ numerus veluti 1200, pro tertio differentia inter stationes.

Si demum in una statione secetur latus umbræ rectæ, ut in viciniore quandoq; contingit, & in altera statione latus umbræ versæ, tum verte partes ad eandem denominationem, veluti Rectas ad Versas, vel contra has in illas, & operare ut suprà. Vertuntur autem partes rectæ ad versas: si summũ scalæ numerum multiplices in seipsum, & productum dividas in partes rectas designatas, & exibunt in quotiente partes versæ.

Ut si summus scalæ numerus sit 12, si multiplices hæc in seipsa, prodibunt 144, hæc si dividas in 4 v. g. partes umbræ rectæ designatas, exibunt 36 partes umbræ versæ.

Versæ autem partes vertuntur in rectas, si summum scalæ numerum in seipsum multiplicatum dividas in partes versas abscissas, ut si in proposito exemplo dividas 144 in 4 partes umbræ versæ, prodibunt 36 umbræ rectæ.

Sine reductione autem sic operaberis. Partes lateris versi duc in summum scalæ numerum, & proveniens serva prò secundo loco. Deinde multiplica partes rectas per versas, & productum à summo scalæ numero in seipsum multiplicato aufer, & residuum, serva pro primo numero, pro tertio autem accipe spatium inter utrasq; stationes, & operare secundùm Regulam trium, & productum, altitudinem rei significabit.

PROPOSITIO VI.

Altitudinem per duas stationes altitudinis cognoscere.

Applica instrumentum perticæ orthogonaliter erectæ ita ut latus sinistrum sit infimo loco, dextrum summo, basis versùs rem mensurandam vergat Et si quidem Regula in utraq; applicatione ceciderit in latus idem Rectum seu versum, nota partium differentiam, & serva pro primo numero, majorem verò partium numerum pone secundo loco, pro tertio verò colloca spatium inter utramq; applicationem, & operare secundùm Regulam trium & prodibit altitudo quæsita.

Sed si in una statione cecidisset regula in latus umbræ

umbræ rectæ seu dextrum, & in altera in latus umbræ versæ seu basim, tum partes ad eãdem denominationem sunt reducendæ, vel rectæ ad versas, vel contrà hæ ad illas & operandum erit ut priùs.

Sed sine reductione sic operaberis. Duc partes versas in rectas, & productum aufer à quadrato maximi numeri scalæ' veluti à 144. vel à 1440000 scalæ 1200 partium, & residuum assume pro primo numero, pro secundo accipe ipsum quadratum, & tertius sit distantia inter stationes, & operare secũdùm Regulam trium, & prodibit altitudo qùæsita.

PROPOSITIO VII.

Altitudinem rei supra montem positæ ex valle mensurare, dum rei apex & basis appareat.

Quære primò altitudinem totius aggregati, mõtis scilicet & rei. Deinde solam montis altitudinẽ per aliquem modum ex prædictis, eo hanc ab illa subtrahe, & manebit altitudo quæsita.

PROPOSITIO VIII.

Altitudinem ex loco altiore dimetiri.

SI in alta domo vel turri possis habere spatium pro duabus stationibus, ut si per diversas fenestras supra se positas despicere possis, tum elige aliquod in terra juxta eandem turrim, & applica muro extra fenestram latus quadrati sinistrum, ita ut

latus

latus ſupremum ſupremo ſit loco, baſis infimo & latus ſiniſtrum versùs rem menſurandam tendat, idem fac in alia ſtatione. Deinde per pinnacidia Regulæ ex utraq; ſtatione, vide propoſitum ſignum, & nota partes abſciſſas cum diſtantia inter ſtationes. Et hanc quidem conſtitue tertium numerum. Et ſi Regula in utraq; ſtatione abſcindit partes lateris verſi, id eſt, baſeos, aufer minorem numerum à majore, & reſidùum pone pro primo numero. ſecundum verò conſtitue maximum ſcalæ numerum, veluti 1200, & operare ſecundùm regulam trium, & prodibit altitudo à dicto ſigno baſeos uſq; centrū inſtrumenti.

Si autem Regula abſcindat utrobiq; partes umbræ verſæ, tum adhibere poteris illos tres modos, qui prop. 5. ſunt explicati. Videlicet ut vel reducas partes rectas ad verſas, vel opereris ut dictum eſt. Vel ducas unum numerum partium abſciſſarum in alium, & productum pones loco ſecundo. Item ducas differentiam partium in ſummum ſcalæ numerum, & quod exit pone primo loco, tertius autem ſit diſtantia inter applicationes.

Vel tertiò dividas maximum ſcalæ numerum per utrumq; numerum partium diviſim, & minorem quotientem aufer à majore, & tum reſiduum ita ſe habebit ad unum, ſicut ſpatium inter ambas applicationes ſe habet ad totam altitudinem, ſeu profunditatem quæſitam. Ut ſi dividas 1200 in 800 exit una duodecima. minorem à majore demas, & manebit una ſexta. Duces ergo intervallum ſtationū

quod

(quod ſit 8 pedum) eſſe ſextam partem profunditatis ſeu altitudinis turris à ſigno poſito, uſq; ad centrum quadrati. Si ergo multiplices 8 per 6, prodibunt 48 pedes altitudinis.

PROPOSITIO IX.

Idem alio modo cognoſcere.

ALio modo idem cognoſcitur, ſi perticæ perpendiculariter erectæ modo ſupradicto quadratum appendas, & ex duabus ſtationibus ſuperiore ſcilicet & inferiore per pinnacidia regulæ ſignum aliquod in baſi rei menſurandæ videas. Meliùs autẽ id facies, ſi ipſi muro Quadratum bis applices, ſemel extra feneſtram inferiorem, & ſemel extra ſuperiorem in eadem tamen linea perpendiculari, & nota partes abſciſſas in utraq; ſtàtione, atq; ſtationum interſtitium, & operam ut ſupra, ut videlicet interſtitium inter applicationes ſit tertius numerus in regula trium. Secundus autem maximus ſcalæ numerus partium minorem à majore, & reſiduum ſit primus numerus Operare ſecundùm Regulam trium, & prodibit altitudo quæſita.

PROPOSITIO X.

Diſtantiam ſigni in plano poſiti ex alto menſurare.

Proſpice ex loco alto ſignum diſtans in plano propoſitum, & ſi tibi nota ſit altitudo duc in eam partes

partes

partes à regula designatas, productnm divide per summum scalæ numerum, & quotiens dabit signi propositi distantiam.

PROPOSITIO XI.

Alio modo altitudinem & profunditatem ex hoc quadrato mensurare.

PRop. 4 & seq. ostendimus modos, quibus prædictæ mensurari possint, si scilicet centrum Quadrati oculo admoveatur. cæterùm id non est necessarium. Possunt enim etiam mensurari cùm dictum centrum ad res seu puncta mensuranda dirigitur, & insimum regulæ pinnacidium oculo admovetur, & tum omnia invertuntur. Latus enim umbræ versæ loco Recti censeri debet, & latus umbræ rectæ loco versæ, & cætera similiter contrario modo, ur si altitudinem mensurare velis. dirige centrum quadrati ad punctum mensurandum, & infimam partem Regulæ admove oculo, & nota partes abscissas. Erit autem in tali modo mensurandi basis infimo loco horizonti parallelum, & latus supremum supremo loco, cætera perpendiculariter erecta. Et si quidem regula cadat in latus baseos, ut communiter fiet, tum altitudo major est quàm distantia, & multiplicandus erit numerus distantiæ per summum scalæ numerum, & aggregatum dividendum est per partes à Regula designatas, Quodsi cadat regula in latus dextrum, tum distantia major erit altitudine & multiplicandus erit numerus distantiæ per partes abscissas, & productum per summum scalæ numerum est dividendum. Sin autem neutram in partem cadat Regula, tum altitudo æqualis erit distantiæ. Atq; simili etiam in aliis modis altitudinis & profunditatis mensurandæ procedendum est.

CAPUT X.

De alio modo mensurandi ex comparatione unius partis prius probatæ in peculiari scala ex partibus lineæ perpendicularis constructæ.

UT hoc modo mensurare possis peculiaris scala in hunc, modo conficienda est. Describatur Quadrans more solito ac ubi limbus tangit latus parallelum horizonti, linea infinita perpendicularis demittatur, & eam in quotcunq; partes æquales divide. Quo facto applicetur regula centro quadrantis & singulis divisionibus lineæ divisæ, & juxta eas secetur limbus Quadrantis. Eadem etiam scala in lateribus quadrati & non quadrantis scribi poterit, scilicet dextrum latus quadrati in longum demittẽdo & partes infra basim quadrati ex dicta linea in basim mediante regulâ centro applicata ponendo in basi. Superiores autem partes translatione non indigent, cùm superior pars hujus lineæ cum dextro latere Quadrati coincidat, & planè eadem sit cum illa. Potest autem in eodem instrumento utraq; scala conjungi, una cum scala Astronomica, & communi

muni Geometrica, & intra limbum poteſt Quadrãs horarius & quidvis aliud deſcribi.

PROPOSITIO. I.

Prædictum inſtrumentum ad menſurationem adhibere.

Cùm ex quavis altitudine cupis diſtantiam menſurare priùs ita inclines inſtrumentum ut perpẽdiculum cadat in primam partem, tum menſura diſtantiam ex puncto viſo uſq; ad cathetum oculi, ſeu ad medium pedis menſurantis erecti. Deinde inſpice extremum punctum loci menſurandi, & vide ſupra quam partem cadat perpendiculum, & toties habebis diſtantiam primæ partis quot perpendiculum puncta deſignaverit. ut ſi primum punctum dedit unam ulnam, aut perticam, decem dabunt 10. & ſi primum punctum plus aut minùs dederit, etiam illa decem puncta plus aut minus dabunt. Cæterùm quia minutiæ ſunt moleſtæ, propterea ſi primum punctum non deſignet intervallum menſuræ integræ, vel ſaltem medietatis ejus, vel unam, aut tertiam partem, tum conſultum eſt ut magis attollas inſtrumentum aut deprimas, donec tale intervallum reperiatur. quodſi neq; ſic res procedat, tum intervallum duarum partium accipere potes. Eodẽ modo altitudo menſurari poteſt, ſi ſcilicet priùs altitudinem unius partis menſures, & poſtea ex ea reliquas, ut dictum eſt.

Licet autem aliquis magni faceret hunc modum non ſemper tamen adhiberi poteſt, quia non ſemper unius partis altitudo aut diſtantia accipi poſſunt.

TRACTATUS II.
PARS II.

De communi modo mensurandi ex scala altimetra & perpendiculo solito.

CAPUT I.

Descriptio Quadrati communis.

COmmunis modus mensurandi fit mediante perpendiculo & scalâ altimetrâ, in 12. partes divisâ, quarum quælibet rursum in 4 vel 5, vel 10 sit subdivisa. Atq; ejusmodi lineæ possunt etiam in supradicto Holometro seligi, videlicet 12 48 60 & 100, & ut faciliùs advertantur. alio colore vel punctis in concursu linearum notari possunt. Licet autem scala altimetra in prædictas partes divisa sit omnium commodissima propter multiplicem divisionem, quam illi numeri admittunt, tamen certas partes non requirit. & sic quælibet duæ lineæ sibi mutuò in quadrato respondentes usurpari possunt pro mensuratione, præsertim illæ in quarum concursu filum justè cecidit & facilem habent divisionem. Ut autem clariùs procedatur, & res breviùs expediatur, in sola scala 12 partium doctrinam mensurandi tra-demus, cùm facilè cuivis alij accommodari possit. Et cùm tam altitudo & profunditas, quàm distantia

& lati-

& latitudo duobus modis mensurari possint, uidelicet Geometricè & Arithmeticè, nos priorem modum priùs explicabimus.

PROPOSITIO I.

Distantiam Geometricè mensurare.

ADmove centrum Quadrati oculo, & per pinnacidia terminum propositum prospice, & siquidem in terra consistens mensuraveris, perpendiculũ plerumq; in umbram versam cadet, hoc est, in lineam horizontalem, seu transversalem: eò quòd distantia mensuranda major esse soleat quàm altitudo oculi mensurantis. Supervacaneum esset distantiam minorem tali instrumento mensurare. Quod tamen si fieret, perpendiculum in latus umbræ rectæ (quod perpendiculariter cadit) descenderet. Visò ergo termino partes à perpendiculo designatas cum maximo scalæ numero comparabis, veluti in proposito cum 12. & sicut se habebunt 12 ad partes abscissas, ita longitudo ad altitudinem oculi. Videbis ergo quoties partes designatæ in 12 contineantur, tot enim altitudines oculi distantiam constituent, Ut si cadat perpendiculum in primam partem, hoc est in finem primæ, quia 1. in 12 duodecies continetur, propterea 12 altitudines oculi, totam distantiam efficient. Et sic si altitudo oculi sit unius ulnæ, distantia erit 12 ulnarum. Si in secundam partem cadit, quia duo in 12 sexies continentur, propterea 12 altitudines oculi totam distantiam efficient Et ſic ſi altitudo oculi ſit unius ulnæ, diſtantia erit 12 ulnarum. Si in ſecundam partem cadit, quia 2 in 12 ſexies continentur, ſex altitudines diſtantiam conſtituent. Si in 3 quatuor, eò quòd 3 in 12 quater contineantur. Si in quintam duæ altitudines oculi diſtantiam efficient cum duabus quintis, duæ autem partes quintæ, ſunt duæ partes ex illis quinq; in quas altitudo oculi dividi debet, & ſic notari ſolent $2\frac{2}{5}$ Si in 6, bis præcisè, eò quòd 6 bis præcisè in 12 contineatur, Si in 7 una altitudo oculi cum quinque ſeptimis diſtantiam conſtituet $1\frac{5}{7}$ Si in octavam, una cum quatuor octavis $1\frac{4}{8}$ Si in 9 una altitudo cum tribus nonis $1\frac{3}{9}$ Si in 10 $1\frac{2}{10}$ Si in 11. $1\frac{1}{11}$ Si in 12 tum æqualis erit diſtantia altitudini.

Quodſi ex turri vel alio loco alto menſures diſtantiam, cadet quandoq; regula, ſeu perpendiculum, in latus umbræ rectæ, & altitudo oculi major erit quàm diſtantia, ſecundùm eam proportionem quâ maximus ſcalæ numerus ſuperat partes deſignatas. Si itaq; perpendiculum cadat in primam partem, duodecima pars altitudinis erit diſtantia $\frac{1}{12}$, ſi in 2, ſexta $\frac{1}{6}$ Si in tertia, quarta, ſi in 4 tertia, ſi in 5 duplo major erit & duabus quintis, atq; adeò diſtantia major erit $2\frac{2}{5}$ itaq; ſi medietas totius altitudinis accipiatur, & inde duæ quintæ ſubtrahuntur, ex illis quinq; in quas tota altitudo dividi debet,

relin-

relinquetur distantia. Si in sextam medietatis altitudinis, distantiam efficiet $\frac{6}{12}$ Si in septimam, medietas ejus & $\frac{5}{7}$ Si in 8, medietas ejus & $\frac{4}{8}$ Si in 9. medietas ejus & $\frac{3}{9}$ Si in 10, medietas ejus & $\frac{2}{10}$ Si in 11, medietas ejus $\frac{1}{11}$ Si in 12, duæ medietates ejus, hoc est, omninò æqualis erit.

PROPOSITIO II

Altitudinem dimetiri Geometricè.

Cùm altitudo mensuratur, centrum Quadrati versùs rem mensurandam dirigitur, & punctum supremum lateris dextri oculo admovetur, perpendiculum verò plerumq; cadit in latus umbræ rectæ, tum altitudo major erit eà proportione quâ numerus maximus scalæ superat partes abscissas Si itaq; perpendiculum cadat in primam partem, erit altitudo duodecies major quàm distantia, atq; adeò si distantiam cognitam duodecies accipias, totam altitudinem efficies. Si in 2, sexies illam accipies, si in 3 quater, si in 4 ter, si in 5 bis cum $\frac{2}{5}$ Si in 6 præcisè bis, si in 7 semel cum quinq; septimis. Si in 8 semel cum $\frac{4}{8}$ Si in 9 semel cum $\frac{3}{9}$ Si in 10 semel cum $\frac{2}{10}$ Si in 11 semel cum $\frac{1}{11}$ Si in 12 æqualis erit distantia altitudini.

Quodsi perpendiculum in latus umbræ versæ cadet tum erit distantia major altitudine eâ similiter proportione quâ summus scalæ numerus partes à perpendiculo designatas superat. ut si cadat in primam partem duodecies major erit, itaq; si distantiã in 12 partes dividas una ex illis altitudini æquabitur. Si in secundam partem cadat sexies major erit Si in 3 quater. Si in 4 ter, si in 5 bis cum $\frac{2}{5}$ Si in 6 duplo &c. Atq; adeò si filum cadit in primam partem, altitudo habebit unam duodecimam $\frac{1}{12}$ Si in secundam unam sextam $\frac{1}{6}$ si in tria, $\frac{1}{4}$ Si in quatuor $\frac{1}{4}$ Si in 5, duplo major erit & $\frac{2}{5}$ si in 6, justè medietatem habebit. Si in 6, medietas cum $\frac{5}{7}$ Si in 8, medietas cum $\frac{4}{8}$ Si in 9 medietas cum $\frac{3}{5}$ Si in 10 medietas cum $\frac{2}{10}$ Si in 11, medietas cum $\frac{1}{11}$ Si in 11, duas medietates habebit, atq; adeò planè æqualis erit distantiæ.

PROPOSITIO III.

Distantiam planam Arithmeticè mensurare.

TEneatur instrumentum ut suprà diximus, ut scilicet in mensuratione distantiæ centrum Quadrati admoveatur oculo, in mensuratione autem altitudinis mensurandum dirigatur, & in utroq; genere scopus per pinnacidia prospiciatur, & ex nota altitudine oculi veluti 6 pedum mensuratio fiat, quorum quilibet in duas medietates dividatur, ut

tota

tota altitudo ſit 12 partium, quarum quælibet medidium pedem ſignificet. Licet enim certa altitudo nõ requiratur, tamen hæc omnium commodiſſima & facillima ad uſum. Quibus poſitis obſervabis ſic diſtantiam in plano & æquabili loco. Si cadat filum in latus umbræ verſæ, ut plerumq; cadet, tum multiplica maximum ſcalæ numerum per altitudinem oculi, ut propoſito 12 per 6 & productum divide per partes deſignatas, & prodibit in quotiente diſtãtia. e. g. ſi deſignâſſet filum tres partes, multiplicabis 12 maximum ſcalæ numerum per 6 pedes altitudinis oculi menſurantis, & prodibunt 72, quæ divide per 3, & prodibunt 24 pedes diſtantiæ. Secundùm regulam trium ſic diſponentur termini, partes deſignatæ ſint primo loco, ſecundo loco maximus ſcalæ numerus, & tertio numerus altitudinis oculi, & dices 3. dent 12 quot dabunt 6? prodibunt 24.

Ut diſtantiam unius ab alia in planitie menſures opus eſt, ut ad unam earum accedere poſſis, & tum prædicto modo procedes. Vel certè ut utriuſq; termini diſtantiam ex tertio aliquo loco in eadem linea recta ſito menſures, & tandem majorem diſtantiam à minore ſubtrahas. Utrum vero ad alteram etiam rem, ſeu ultimum terminum accedere poſſis, nec ne: nihil refert ad propoſitum,

PROPOSITIO IV.

Distantiam rei ex turri vel loco alio alto mensurare.

SI scias altitudinem turris usq; ad literam horizontalem ejusdem & cadat perpēdiculum in partes umbræ versæ, procedes juxta prop. præc. Sin autem cadat in latus umbræ rectæ, ac proinde altitudo oculi major sit, quàm distantia rei, tum invertenda erit prior regula. Nam tunc numerus altitudinis oculi multiplicabitur per partes designatas, & productū dividetur in 12 seu maximum scalæ numerum, qui in regula ponetur primo loco, secundo autem numerus altitudinis, & tertio loco partes designatæ, in hunc modum 12 dant 40, quantum dabunt 6?

PROPOSITIO V.

Rerum duarum distantiam ab invicem ex turri mensurare.

Cùm res sunt in eadem linea recta constitutæ cum mensura, prædictis modis utriusq; à turri distātiam sume, & minorem à majore subtrahe, & remanebit earum ad invicem distantia. & hâc ratione non tantùm duarum, sed & plurium rerum adinvicem distantia mensurari potest, si modò sint in linea recta collocatæ, & altitudo oculi sit cognita, seu per funem ex supremo loco demissum, seu quacunq; alia ratione.

PROPOSITIO VI.

Ex loco alto ejuſdem ab alijs rebus diſtantiam menſurare ſine cognitione altitudinis ejuſdem.

Id duobus modis conſequi poteris. Primò ſi ex certa feneſtra ejus turris, ope Quadrati, alterius turris, aut domûs, aut arboris &c. punctum aliquod vel quodvis ſignum ejuſdem altitudinis notes. Deinde Quadratum ſupremo puncto baculi 6 pedum (de quo ſupra) appendas & inde per pinnacidia idē ſignum ejuſdem rei diſtantis videas,& cum numeris inventis procedas, ſicut prop. 3. dictum ac ſi in loco plano in terra menſurares. Alter modus eſt, ut ex feneſtra inferiore turris ope Quadrati ſignum in alio turri, vel res diſtantes ejuſdem altitudinis notes. Deinde ad aliam contignationem aſcendas, & ejus ab inferiore loco mediante fune vel quovis alio modo menſures, & inde rurſum prædictum ſignum proſpicias per pinnacidia quadrati, & rurſum ut ſupra prop. 3. aut 4 procedas ac ſi humi in plano menſurares.

Hac ratione etiam cacumina montium ab invicem menſurabis, ſi ſcilicet, in uno conſiſtens, & in alio ſignum ejuſdem altitudinis obſerves, & tandem ex ſummitate baculi illud ipſum per pinnacidia Quadrati proſpicias, & procedes ut in plano cum termino è turri viſo.

PRO-

PROPOSITIO VII.

Altitudinem rerum ad quas non patet aditus in plano mensurare.

DIrige centrum quadrati ad summum rei mensurandæ punctum, quod per pinnacidia conspicies. Et siquidem perpendiculum cadat in umbram rectam, altitudo erit major quàm distantia eâ proportione quâ summus scalæ numerus superat partes abscissas, & tum multiplicabis numerum distantiæ (quam per pedes, aut passus, aut perticas numerabis) per maximum numerum scalæ, veluti per 12, & productum per puncta abscissa divides. ut si distes à loco mensurando 5 passibus, & filum designet 5 partes, multiplicabis 12 per 5, & prodibunt 60, quæ divisa in 6 efficient 10 & secundùm regulam trium dices 6 dant 12 quot dabunt 5. Huic altitudini inventæ 10 pedum, addes oculi altitudinem 6 pedum, & sic habebis totam altitudinem turris. Si autem cadat perpendiculum in latus umbræ versæ, distantia superabit altitudinem eâ proportione quâ proportione 12 superant partes abscissas, & tum multiplicabis distantiam in partes abscissas, & productum divides per 12 & secundùm regulam trium dices, 12 dant 6, quantum dabunt 24.

PROPOSITIO VIII.

Ex loco plano altitudinem rei inaccessæ mensurare.

CÙm ad turrim aliquam cujus altitudinem mensurare cupis, non patet aditus propter aquas, paludes, fossas, ædificia interjecta, vel alia impedimenta: tum vel ex loco stationis tuæ videre potes infimam partem turris, vel non. Si videre potes mensurabis ejus à te distantiam ex altitudine oculi ut supra dictum est, eodem modo ac si nulla essent impedimenta. Sin minùs, sic procedes, elige locum certum ex quo secundùm lineam possis magis aut minùs accedere vel recedere. Et ex dicto loco vide summum rei apicem, & locum stationis tuæ cum partibus abscissis nota Deinde parum accede vel recede 10. aut 20 &c passibus secundùm lineam rectã, & rursum rei mensurandæ apicem intuere, & locum tuæ stationis unà cum partibus perpendiculi abscissis nota, & siquidem alicubi fuerint partes umbræ versæ, sive in prima statione sive in secunda, aut in utraq; eas in partes rectas converte, multiplicando scilicet 12 in se ut prodeant 144, & productum in partes abscissas dividendo, quotiens enim dabit partes umbræ rectæ. Postea subtrahe partes pauciores umbræ rectæ à partibus pluribus etiam rectis (sive primò notatæ fuerint, sive in partes rectas conversæ) & residuum pro divisore servetur. Demum multiplicetur numerus distantiæ inter utramq; stationem per 12, & productum per divisorem servatũ dividatur, & quotiens numerum altitudinis secundùm idem genus mensuræ, quo distantiam inter utramq; stationem mensurasti, significabit. e. g. Designaverit perpendiculum in prima statione partes 5 umbræ rectæ, in secunda autem partes 9 umbræ versæ, quæ æquivalent ipsis 16 umbræ rectæ, sit-

que

que distantia stationum 120 passuum, primò subducetur 8 ex 16 & restabunt 8. deinde ducantur 12 in 120, & efficientur 1440. demum hic numerus dividatur in 8, & fient 180, quæ est altitudo turris.

PROPOSITIO IX.

Eandem altitudinem ex plano per duas stationes sine computu cognoscere.

QUærat talem locum ut filum in prima statione designet 12 partes, seu maximum scalæ numerũ, & in altera 6 umbræ rectæ, tum enim duplum distantiæ stationum, erit altitudo rei. Ut si distantia inter stationes fuerit 40 passuum vel pedum, altitudo turris erit 80 talium passuum aut pedum. Aut in una 12, in altera 8 umbræ rectæ, & tunc distantia triplicabitur, atq; ter sumpta altitudini respondebit, ut si fuisset 40 pedum, turris esset 120 pedum. Aut in una 12, & in altera 9 umbræ rectæ, & tum quatruplicabitur, & quater sumpta altitudini respondebit. Aut in una 12, in alia 8 umbræ versæ, & tum duplicabitur. Aut in una 12 in alia 6 umbræ versæ, & tũ distantia inter stationes erit æqualis, altitudini rei quod idem continget si in una statione filum designet partes 6 umbræ rectæ, & in altera octo umbræ versæ. Item si in una sex umbræ versæ, & in altera 4 ejusdem umbræ. Nam in omnibus his casibus interstitia stationum sunt æqualia altitudini rei.

PRO-

PROPOSITIO X.

Altitudinem rei per unam stationem in plano cognoscere.

Cùm non datur locus accedendi vel recedendi, istâ certè utendum. Provideas tibi de hasta 10. aut 12 pedum, & eam orthogonaliter erigas in loco, in quo altitudinem rei mensurare cupis. Tum applica centrum Quadrati ad unam ex inferioribus partibus, & inde summum rei punctum intuere, & partes à perpendiculo notatas observa. Et si quidē in utraq; statione umbræ versæ fuerint, pauciores à pluribus subtrahe & residuum pro primo numero in regula trium colloca. Secundo loco pone numerum pedum inter duas applicationes Quadrati in perceptum & tertio loco minorem numerum partium abscissarum. Si itaq; multiplices partes interceptas numerorum plurium partium abscissarum, & productum dividas per residuum, prodibit altitudo rei Si in utraq; statione superiore scilicet & inferiore partes umbræ rectæ à perpendiculo designatæ fuerint, reduces utrumq; ad umbram versam, quadratum scilicet maximi numeri, veluti 144 dividē do in rectas partes, sic enim exibunt partes umbræ versæ. Similiterq; operaberis si in una tantùm statione perpendiculum partes rectas designaret. Idem etiam consequeris, si partes versas in rectas ducas, & productum à 144 quadrato scilicet numero integri lateris auferas, & residuum in regula trium primum numerum constituas, secundùm autem nume

rum

rum quadratum veluti 144, & tertium numerum inter ſtationes ſeu applicationes interceptum. Nam ſi ducas ſecundum in tertium, & per primum dividas, quæſita rei altitudo prodibit.

PROPOSITIO XI.

Altitudinem feneſtrarum, imaginum, ſtatuarum, crucum, in turribus ſitarum, iuvenire.

MEnſura ſecundùm prop. 7. Et ſummam & infimam partem dictarum rerum, & majorem numerum à minore ſubtrahe, & relinquetur earum altitudo quæſita, Vel faciliùs in hunc modum, Accedat vel recedat donec, cùm ſummum earum rerum apicem conſpicit, perpendiculum in 12 partem cadat. deinde ſignato loco ſtationis versùs rem metiendam accedat, donec infimum punctum ejuſdem conſpiciat, & filum rurſum in 12 cadat. Quātum enim erit ſpatium inter ſtationes, tanta erit earundem rerum altitudo ſeu longitudo. Notandū tamen non eſſe neceſſarium ut filum in 12 partem cadat, ſed ſufficere, ut in utraq; ſtatione eandem partem deſignet qualiſcunq; ea fuerit.

PROPOSITIO XII.

Ex una turri aliam menſurare altiorem.

EX aliqua feneſtra ope Quadrati ſignum aliquod alterius turris eiuſdem altitudinis quære, (id quod

quod fiet, si cùm perpendiculum perpendiculariter descendit, ac quadrati lateri incumbit per pinnacidia ejus punctum aliquod turris videas.) Quo facto ex altitudine oculi supra priorem lineam visualem erecti, turris à te metiaris distantiam secundùm prop. 3. deinde ex hac distantia cognita mensura juxta prop. 7. ejusdem turris altitudinem quam habes supra prædictam lineam visualem, seu signum notatum. Demum ejusdem etiam altitudinem mē-sures à terra usq; ad idem signum eodem modo, quo infra dicemus profunditatem mensurandam. hæ enim duæ altitudines conjunctæ ortam altitudinem constituent.

PROPOSITIO XIII.

Ex altiore loco minùs altum mensurare.

PRimò ex altiori loco seu turri totius alterius profunditatem mensurabis eo modo quo postea profunditates mensurandas dicemus. Deinde simili modo summi puncti rei altæ in profundo positæ. Tandem minorem profunditatem à majori subtrahe, & remanebit altitudo loci humilioris.

PROPOSITIO XIV.

Ex alto loco ejusdem altitudinem cognoscere.

UTere baculo 12 pedes longo & duabus Quadrati applicationibus, & in utraq; certum rei distā-tis punctum conspice, sive in terra, sive alibi secun dùm certam aliquam lineam horizontalem, & similiplanè modo progredere quo prop. 12 mediante tali baculo ex terra turris altitudinem mensurandam esse diximus. Hoc solùm est differentiæ quòd cùm ex terra mensuras cētrum quadrati ad altissimū turris punctum vertas, hic verò oculo tuo applices ut maneat similis constitutio quadrati, sive ab imo ad summum oculos dirigas, sive à superiore loco deorsum.

PROPOSITIO XV.

Idem aliter & faciliùs cognoscere.

MEtire primò alicujus rei à turri distātiam per prop 6. si ignota sit, quam etiam pedibus aut passibus antequam turrim ascendas mensurare in terra potes. Ea cognitâ eandem rem per pinnacidia Quadrati conspice secundùm infimum aliquod ipsius punctum, quo terram contingit. & si perpendiculum cadat in latus umbræ versæ, distantia major erit altitudine eâ proportione quâ 12 superant partes abscissas. Ut si perpendiculum 3 designâsset quatruplo longior esset, eò quòd 3 in 12 quater contineantur, atq; adeò quarta pars altitudini responderet. Si 4, triplo longior esset. atq; adeò tertia pars distātiæ altitudini responderet, eò quòd 4 in 12 ter contineatur, &c. Multiplicabis ergo numerum distantiæ per partes designatas, & productum per 12 divides. ut si perpendiculum designâsset tres partes, & res distaret à terra 40 passibus, multiplicares 40 per 3. &

produ-

productum in 12 divideres, dicens secundùm regulam trium 12 dant 40 quantum dabunt 3? & exibunt 10. Si autem perpendiculum cadat in latus umbræ rectæ tum major erit altitudo quàm distantia simili proportione quâ 12 superant partes abscissas, & quoties eas continet, toties altitudo distantiam, ut si cecidisset in quartam partem ter contineret, atq; adeò triplo esset altior quàm distantia, & sic si distantia esset 40 passuum haberet turris altitudinem 120 passuum, & per regulam trium ponerentur partes abscissæ primo loco, numerus distantiæ secundo loco, & maximus scalæ numerus tertio, ac diceres 3 dant 40, quot dabunt 12? multiplicabisq; distantiam in 12, & productum divideres per partes scalæ à perpendiculo designatas.

PROPOSITIO XVI.

Profunditatem mensurare.

PRofunditatum & altitudinum eadem est ratio; ut hæ per distantiam, ita illæ per latitudinem cognoscuntur. Ut ergo cognoscas profunditatem putei, cisternæ &c. opus est ut priùs cognoscas latitudinem spatii ab uno latere ad oppositum, seu distãtiam lateris remotioris. Mensurabis autem illa vel sine Quadrato Geometrico per aliquas mensuras, quantum loci constitutio patietur, vel si spatium sit magnum mediante quadrato, eo modo quo prop. 6 explicatum fuit. Deinde converso centro Quadrati ad oculum conspicies infimum punctum lateris

ris oppositi quod perpendiculariter subjectum est lateri, à quo distantiam quæris. & tunc si perpendiculum cadit in latus umbræ versæ, latitudo major erit profunditate, itaq; multiplicabis numerum lateris per numerum partium abscissarum, & productum divides per 12, seu maximum scalæ numerum, & secundùm regulam trium dices. 12 dant 4, quantum dabunt 6? dant 2 posito quòd latitudo fuerit 4 cubitorum. & partes abscissæ 6. Si autem filum cadat in latus umbræ rectæ, & ibidem 6 partes v. g. designet, & latitudo sit cubitorum 4, tum multiplicandum latus per 12, & productum per abscissas partes dividatur, & secundùm regulam trium dicendũ 6 dant 4, quot 12?

Et generatim loquendo in omni mensuratione numerus notus ponitur in medio, & cùm filum cadit in latus umbræ rectæ, tum 12 seu maximus scalæ numerus, quem integrum latus appellant, ponitur primo loco, & partes designatæ ultimo loco. sin in latus umbræ versæ, tum partes designatæ ponuntur primo loco, & 12 tertio loco, id quod diligenter notandum est.

CAPUT II.

De usu bellico hujus Quadrati.

QUi obsidet arcem vel civitatem in monte sitam & eam cuniculis evertere cupit, scire debet quousq; fodiendum sit secundùm lineam rectam versùs

illum

illum locum. illud autem sciet, si cognoverit distātiam à loco in quo fodere incipit, usq; ad catetum arcis expugnandæ. hanc autem ut cognoscere possit opus est tam âltam machinam extruere quàm locus arcis, atq; inde mensurare distantiam, ac si esset in plano juxta cap. præteriti prop. 5. vel faciliori modo per imitationem angulorum, de quo infra. Quòdsi quis vellet ex arce hostes eam in valle obsidentes vexare per cuniculos, tum profunditatē loci mensurabit in quo hostes castra metati sunt, idq; per prop 16. præced. cap assequetur, cognita enim sui loci altitudine cognoscetur etiā alieni profunditas. deinde etiam per prop. 6. ejus distantia cògnoscetur, & sic intelligetur, & quàm profundè, & quàm longè fodiendum sit, & ne à linea recta deflectas acum magneticam adhibebis, quæ te dirigat dum ab aliqua re non impediatur.

Ut scias quantæ debent esse scalæ muro expugnando adhibendæ, mensura altitudinem muri ab eo loco in quo scalas collocare cupis, & duos vel tres pedes adde pro ejus declivitate, vel certè quære hypothenusam ex sequenti Regula, & scalam ei æqualem conficiendam cures.

PROPOSITIO. I.

Hypothenusam ex distantia & altitudine elicere.

QUoniam omnis mensuratio duobus triangulis perficitur, ex quorum uno cognito, etiam alterum

rum cognoſcitur, atq; hæc diſtantiam & altitudinē referunt. Ut verò ex duobus lateribus etiam tertium cognoſcatur quod hypothenuſam refert, ſic operaberis. Quadra duo latera rectangulum inter ſe facientia, quodlibet per ſe: producta in unam sūmam collige, & totius aggregati radicem quadratā quære, & illa dabit longitudinem tertij lateris. e g. ſit unum latus 6 pedum, alterum 8 quadratum primi erit 36. ſecundi 64 hæc in ſummam collecta efficient 100, quorum radix eſt 10, & tot pedum erit tertium latus. Quoniam verò quadratum primi, & quadratum ſecundi lateris, ſunt æqualia quadrato tertij lateris, propterea, ſi ex quadrato tertii, vel utriuſq; aggregati, quadratum primi ſubtrahas, remanebit quadratum ſecundi, & ſi quadratum ſecundi auferas remanebit quadratum primi, quorum poſtea radices quæres, quæ ſignificabunt longitudines eorum laterum ſecundùm idem genus menſuræ quo tertium latus quadratum fuit. Cæterùm non ſemper hâc viâ reperientur numeri rationales, eò quòd non omnes numeri habeant latus, ſeu radicem quadratam. Unde ſæpè latus inuentum exprimi nequit, niſi per radicem ſurdam. de quibus vide plura apud Clavium lib. 2 in Eucl. prop. 4.

Ex hoc præcepto ſemper in menſurationibus ex altitudine & diſtantia (quæ ſemper æquales inter ſe angulos faciunt) hypothenuſam ſeu lineam ſubtenſam reperies, ſi menſuram alitudinis quadres, itemque menſuram diſtantiæ à producta in unam ſummam colligas, ejuſq; radicem quadratam quæras, quæ longitudinem hypothenusæ significabit. Sic ex hypothenusa & altitudine cognitis, elicies distantiam & similiter ex hipothenusa & distantia altitudinem cognosces.

Ex eodem etiam colligere poteris, quàm longus debeat esse funis funambulorum quo per declive feruntur nam in primis mensurabis ex loco ad quē illi funem alligare volunt altitudinem alterius in turri, deinde hos duos numeros distantiæ & altitudinis quadrabis, demum producti radicem quadratam quæres, & habebis intentum. Quodsi ejusmodi numerus non habeat præcisè radicem quadratam & parum defuerit, accipies proximam, & paulò plus hypothenusæ adjunges, vel ex ea subtrahes si majorem accepisti.

Colliges item hypothenusam alicujus montis, seu longitudinem ascensûs, si priùs ex summitate ejus altitudinem ejus colligas per prop. 16 cap. præced. & infimi pedis distantiam à catheto cacuminis eius per 6 & 18. & tandem prædicto modo ex illa distantia & altitudine cognitis & quadratis radicem quadratam quæras.

PROPOSITIO II.

Alij usus ejusdem Quadrati.

SI vellet aliquis facere pontem supra flumen, aut locum palustrem quem ex arce vel palatio prospicit, & velit ejus longitudinem scire, tum mensurabit distantiam utriusq; lateris, & minorem numerum à majore subtrahet, & restabit quæsitum.

Si duo montes ponte sunt jungendi, ut sciatur quàm altis sit opus fulcris, tum altitudinem illorum mensura, & inde altitudinum fidem colliges.

Si quis deliberet de aqua ex uno loco ad alium deducenda, tum ex primo loco ubi est scaturigo aquarum per pinnacidia quadrati alterum locum respiciet, & siquidem perpendiculum in latus quadrati cadet, poterit aqua duci. Quodsi ex loco illum alterum videre non possit, videat alium tertium, & ex eo locum propositum. Nota autem ex Vitruvio pro 100 pedibus medium demitti debere, juxta Palladium verò sesquipedem. Secundùm modernos pro 600 passibus tantùm requiri unius digiti declivitatem.

CAPUT III.

De alijs novis usibus Quadrati cum perpendiculo.

PROPOSITIO I.

Altitudinem mensurare accessam.

Cùm res alta est mensuranda ad quam liber patet accessus, tum ad eam accede, & inde tot passus aut pedes recede in quot partes scala est divisa. Tũ consiste & rei altitudinem per pinnas conspice, & siquidem perpendiculum cadit in latus remotius quod est umbræ versæ, tum tot pedum aut passuum altitudo erit, quot perpendiculum partes monstrabit,

bit. Quodsi cadat perpendiculum in latus proximum, quod est umbræ rectæ, tum quadratus numerus totius lateris, seu maximi numeri dividendus est in partes abscissas, & productum significabit altitudnem turris, e. g. Si perpendiculum designasset 5 partes & scala est divisa in 12 tales partes, tum 144 (quæ sunt quadratum ipsorum 12) dividenda essent in 5, & provenient $28\frac{4}{5}$

Si quis autem non esset exercitatus in Arithmetica is accipiat secundùm longitudinem summum numerum scalæ in infima linea numerorum quæ est in circino Galilæi designata, & secundùm eam distantiam accipiat transversè numerum abscissum, rursus à puncto numeri designati accipe distantiam à 100, & secundùm hanc aperturam, pone unum circini pedem in centro ejus, & alterum deorsum in linea arithmetica, & ibi apparebit altitudo.

PROPOSITIO II.

Idem alio modo obtinere.

ALio modo possumus mensurare altitudinem, si secunda statio sit altior quàm prima, sive videatur fundamentum sive non, idq; in hunc modum. Ex inferiore loco more solito prospice summum rei mensurandæ punctum, & nota numerum à perpendiculo designatum, deinde in linea perpendiculari supra priorem ex quacunq; altitudine, sive in hasta, sive ex editiore loco domûs aut turris prospice idem illud punctum, & rursum nota partem à perpendiculo designatam. Postea subtrahe numerum minorem à majore, & perpende quoties differentia relicta contineatur in majore numero, toties enim cõtinebit tota altitudo intervallum stationum.

PROPOSITIO III.

Aliter mensurare rei altitudinem per duas stationes distantiæ.

PRimùm ex certo loco prospice summum rei mẽsurandæ punctum, & nota numerum à perpendiculo signatum. Deinde accede ad locum per tot pedes aut passus, quot maximus scalæ numerus habet, & similiter prospice summum rei punctum, atq; hos numeros multiplica inter se, & productum divide per differentiam numerorum, & quotiens dabit rei altitudinem. Ut si in prima statione habuisses 20, in secunda 22, multiplicabis hos numeros inter se, & provenient 440, in hoc productum divides in 2, quæ fuit differentia numerorum, & quotiens 220 dabit altitudinem.

In circino Galilæi sine computu sic reperies eundem numerum. In linea arithmetica accipe distantiæ minoris numerum, deinde relicto hîc circino immoto pone pedes ejus in numerorum differentia vel (si id fieri non potest) in duplum, triplum, quatruplum, decuplum &c differentiæ, donec commodè aliquem numerum multiplicatum utrinq; attingere possis, hoc solo observato ut postea numerum in fine in fine per eundem multiplicatum multiplices. Ut in proposito exemplo primò accipies in linea arithmetica distantiam numeri 20 deinde quære secundùm idem intervallum circini differerentiam, quæ est 2, accipere hanc non potes, accipe distantiam decupli, videlicet vigesimi numeri, eo usq; pedes circini Galilæici ab invicẽ dimovendo donec vigesimum numerum utrinq; attingas, tum relicto instrumento immoto accipe distantiam majoris numeri, videlicet 22, & mensura in linea arithmetica numeros & comprehendes 21, quos si per 10 multiplicaveris, produces 220, idem scilicet quod supra. Aliud exemplum sit istud. Videris in prima statione 42, in secunda 55, accipe in linea arithmetica intervallum ipsorum 42. deinde quære differentiam quæ est 16, accipere eam non potes, accipe ejus quatruplum, pedes Galilæici ab invicem dimovendo donec utrinq; eum numerum attingas. Tum relicto instrumento immoto accipe distantiam 58 numeri, & secundùm idem intervallum mensura lineam arithmeticam, & comprehendes 38 partes, quas si multiplices per 4 ut differentiam, provenient 152 numerus quæsitus.

PROPOSITIO IV.

Altitudinem statuæ in turri positæ mensurare.

PRospice ex terra summum statuæ punctum per pinnacidia quadrati, & nota numerum à filo designa-ſignatum. Deinde eouſq; recta accede, donec videndo infimam ſtatuæ partem, perpendiculum, eundem numerum deſignet. poſtea menſura diſtantiam inter utramq; ſtationem, & hunc numerum diſtantiæ multiplica per numerum deſignatum, & productum divide per maximum ſcalæ numerum, ut ſi ſcala ſit 100 partium, puncta abſciſſa 18, diſtantia ſtationum 130, ſi multiplices 130 per 18, orientur 2340, quæ ſi dividas in 100, prodibunt $23\frac{40}{100}$ pro quotiente quæ ſignificabunt altitudinem ſtatuæ

In circino Galilæi accipies numerum paſſuum deorſum, & numerum punctorum abſciſſorum tráſverſim, aut contra. & tandem ſecundùm eam aperturam circini comprehendes in ſcala Geometrica deorſum numerum altitudinis.

PROPOSITIO V.

Profunditatem ex monte menſurare.

SI aliquis ex monte velit inquirere profunditatem vallis, aut cujuſvis rei in ea exiſtentis, primò ex monte rem certam proſpiciat in valle, & notet puncta perpendiculi Deinde erigat perticam perpendiculariter, & ex certa ejus altitudine rem eandem videat, & rurſus punctum notet, poſteà videat quoties differentia illorum numerorum contineatur in minori numero; & toties intervallum ſtationum continebitur in altitudine.

PROPOSITIO VI.

Mensurare distantiam.

CErto in loco aperi circinum mensionum (de quo postea) ad angulos rectos, & unum pedem dirige ad punctum videndum, alterum verò ad latus & nota signum propositum. Deinde accede ad latus monstratum per tot pedes aut passus in quot scala est divisa, ibi repone instrumentum, ut unus pes priorem locum respiciat, tu verò per pinnacidia regulæ prius punctum respicias, & in partes abscissas diuide quadratum maximi numeri, & exibit distantia. Quod autem de circino dictum, idem potest intelligi de Quadrato cujus duo latera angulum rectum efficiunt.

PROPOSITIO VII

Aliter metiri altitudinem.

SIt quadratum cum bolide, de quo & deinceps recede ad 100 v. g. passus, si abscinditur umbra versa, quot partes abscissæ, tanta rei altitudo, si quadrati numerus maximus 100. Si recta umbra scinditur, tum per numerum abscissum 10000, quotiens erit altitudo.

Item recede à turri v.g. ac verticem prospice, notaq; partes in quadrato abscissas, deinde aliquod prope terram turris punctum intuere, & vide numerum abscissum, quoties posterior numerus in priore continetur, toties replicata altitudo inferioris puncti, dat altitudinem turris. PRO

PROPOSITIO VIII.

Hoc ipſum aliter præſtare.

ERige haſtam quampiam & vertici ejus applica quadratum, & vide quæ pars à filo præſcindatur, ex altera etiam haſtæ extremitate applicato quadrato vide numerum à filo notatum, recipe differentiam numerorum à filo notatorum, & quoties illa in majore numero continetur, toties haſta replicata, dabit altitudinem.

PROPOSITIO IX.

Rem altam cujus baſis non apparet, dimetiri.

Cum quadrato bis accede, propiùs ſcilicet & remotiùs notando numeros à filo ſignatos, tum unum duc in alium, & per differentiam eorundem divide, (dummodo una ſtatio ab alia diſtiterit 100. menſuris) quotiens erit altitudo quæſita.

PROPOSITIO X.

Rem in alto poſitam menſurare.

EX remotiore ſtatione aſpice rei verticem, ex viciniore verò ejuſdem baſim accedendo, donec filum in eundem numerum cadat diſtantiam inter ſe ſtationum multiplica per numerum abſciſſum, & divide per 100, quotiens dabit altitudinem.

PRO-

PROPOSITIO XI.

Profunditatem menſurare.

SI profunditas habeat oppoſita latera parallela, vide per quadratum oppoſiti lateris punctum infimum, & vide quæ pars abſcindatur, quoties enim illa continebitur in 100 toties latitudo in ſua profunditate.

Si non ſint latera parallela, ad unum latus erige haſtam perpendiculariter, & punctum oppoſito deſigna quod tam vertici haſtæ quàm baſi quadratum applicando intuebere. notando numeros quos ſecat filum, quoties enim differentia illorum in majore continetur, toties differentia ſtationum in profunditate.

PROPOSITIO XII.

Longitudinem vel latitudinem conſequi.

ASpice per quadratum v.g. turris latitudinem, quoties numerus abſciſſus continebitur in 100, toties altitudo oculi à terra in latitudine.

Aliter depone in ripa fluvii quadratum, ut baſim ripæ habeas parallelam, tum per unum latus aſpice punctum in ripa oppoſita, per alterum ripæ parallelum deſigna aſpiciendo rectam longiſſimam, id eſt 100 paſſuum, & in fine ejus pone quadratum ſimili ſitu ut priùs (ſed jam debet habere regulam fiduciæ cum pinnacidiis) & idem punctum quod priùs in

oppo-

opposita ripa aspice, ac nota numerum abscissum, per eumq; 10000. quadratum ipsorum 100 divide, quotiens dabit latitudinem.

Aliter: Pone in ripa fluminis quadratum, ut basis sit illi parallela, tum per latus quadrati, in opposita ripa, nota aliquod punctum, deinde immoto instrumento promove lineam fiduciæ ad aliquam scalæ partem, observando in qua sit posita, & per eam in longum nota aliquam lineam in eadem ripa, in qua es, similiter 100 passuum in ejus extremo pone quadratum, & rursus idem punctum oppositæ ripæ accommodando ad id quadratum, per latus quadrati aspicias, tum immoto instrumento per regulam fiduciæ illud ipsum punctum vide in quo priùs locatum fuit quadratum, prospice jam repertas partes in priore collocatione adde ad 10000 priùs in se ductas, & ex aggregato radicem quadratam extrahe, illamq; per 100 multiplica, & divide per differentiam inter partes in prima & secunda collocatione quadrati repertas.

PROPOSITIO XIII.

Locorum dissitorum distantiam inter se reperire.

SInt duo, loco à se distantes, sed respectu tui in recta linea, pone in terra quadratum ut suo dorso incumbat, & obverte donec per unum latus illos videas locos, per alterum ad rectos produc lineam 100 passuum, & in ejus extremitate quadratum collo-

colloca ut vertex ejus ſit in linea, tum per lineam fiduciæ proſpice locum remotiorem notando, quam partem in ſcala abſcindat, proſpice etiam viciniorem ſimiliter notando partes, per utramq; abſciſſionem ſeorſim divide 10000, differentia quotientum dabit locorum illorum intervallum.

Sed ſi loci non fuerint in recta linea, tum ponatur eodem ut priùs ſitu quadratum in terra, ita ut priùs locus per latus quadrati videatur, & tum lineam fiduciæ notando quam partem abſcindat, & per aliud latus deſignetur in terra recta 100 paſſuum, vel quantacunq; talis tamen ut cùm in ejus extremo ſecundùm eam poſitum fuerit quadratum, per latus quadrati locus aliter videri poſſit, tum per lineam fiduciæ quadrato, ſic manente, prior locus videatur, notenturq; partes abſciſſæ, interſtitium inter collocationes quadrati menſura per pedes, ulnas, paſſus &c. & duc in centum, ſummam ſeorſim per partes abſciſſas in quadrato, divide differentiam quotientũ, duc in ſe & illi differentiam ſtationum adde, atq; ex aggregato radicem quadratam extrahe, illa dabit uniùs loci ab alio diſtantiam.

Sed ſi neq; loci ſint in recta linea, neq; poſſit ſtatio duplex inſtitui, tum collocandum eſt ſimili ſitu, ut priùs quadratum, ut remotior locus per ejus latus videatur, & per lineam fiduciæ, immoto quadrato locus propior, notenturq; partes in quadrato abſciſſæ per lineam fiduciæ. Menſurentur etiam diſtantiæ à loco quadrati tam ad viciniorem, quàm ad remotiorem. Iam numerus partium abſciſſus in quadrato in se ducatur, & addatur ad 10000, & ex aggregato radix quadrata extrahatur. Rursus minorem distantiam per 100 multiplica, & per modò inventam radicem divide, & quotum duc in majorem distantiam, & quod inde prodit duplica. Rursus utramq; distantiam duc in se seorsim, & in unam summam collige, ex qua subtrahe id quod è duplicatione prodiit, residui radix quadrata dabit quæsitam duorum illorum locorum distantiam.

CAPUT IV.

De usu Quadrati cum auxilio radij & umbræ.

SIcut per distantiam & radium visualem altitudinem rerum mensurare possumus, ita etiam per umbram & radium solis idq; hunc in modum. Excipe radium solis per pinnas quadrati, & vide in quod latus umbræ perpendiculum cadat, & quot partes abscindat. Si in latus umbræ versæ, res erectæ erunt breviores suis umbris: si in latus umbræ rectæ, longiores eâ semper proportione qua se habent partes abscissæ ad 12. Ut si cadat perpendiculum in tertiam partem umbræ rectæ, rerum altitudo quatruplo major erit, quàm earum umbra; quæ quater sumpta rei altitudinem efficiet. Si itaq; umbram aliquo genere mensuræ metiaris, & numerum illũ per 4 multiplices, rei altitudinem produces, & sic in cæteris procedes, sicut dictum est cap. 2. prop 18. Idem ope quadrati cuius latera in 12 partes divisa, accipi-

accipiatur per illud altitudo solis, & si quidem perpendiculum ceciderit in 12 mensuretur tempore umbra rei cujus quæritur altitudo: quanta enim fuerit umbra, tanta rei erit altitudo. Si perpendiculũ ceciderit in umbram versam, mensura umbram rei altæ, sit v.g. 100 pedum, vide numerum in ea abscissum sit v. g. 7 per hunc multiplica 100, fiẽt 700. hos divide per 12. fient 58. $\frac{4}{12}$ & hæc est rei altitudo. Si pe culum cecidit in umbram rectam, mensurett mbra rei altæ, sit etiam v.g. 100 hanc multiplica per 12 divide per partes abscissas.

PROPOSITIO I.

Distantiam solis à terra invenire.

Depinge circulum in tabella, ejus centro infige stylum ad rectos. Claude cameram ut tota sit obscura, solùm acu foramen aperi ut radius solis intret illũ excipe dicta tabella, in qua est circulus, ut radio totus circulus impleatur, & stylus nullam det umbrã, mensuretur diametro circuli assumpta distantia centri circuli à foramine. Si pars aliqua superfuerit diametrum circuli, divide in 60 minuta, & in illam partem illam accipe. Iam ergo fiat. Diameter circuli dat distantiam ad foramen v.g. diametrorum 50. quid dabit diameter solis quæ est 11. juxta Riziolum diametrorum terræ? Eodem modo lunæ altitudo potest mensurari. Imò contrario modo procedendo ex astri nota distantia à terra diameter ejus indagari. Ex umbræ longitudine cognita, etiam longitudinem solis cognoscere poteris, si ponas situ ſupra partem ſcalæ geometricæ quadranti Aſtronomico conjunctæ, (vel recurreris ad tabellam 5. cap. 8. primæ partis huius tractatûs poſitam.) Tum enim filum ex ſcala Aſtronomica gradus altitudinis abſcindit, quam ſol eo tempore habet. Contra verò etiã ex altitudine ſolis undecunq; cognita, etiã longitudinẽ umbræ cognoſces, ſi filum ponas ſuper gradum altitudinis cognitæ, nam ſimul etiam ex ſcala geometrica abſcindes partem alicujus lateris, ex qua certam longitudinem umbrarum illius tẽporis colliges. Simili modo ex umbra lunæ menſurabis.

PROPOSITIO II.

Ex ſcala Geometrica interdiu horas cognoſcere.

Cùm ſcala Geometrica conjuncta eſt quadranti cui lineæ horariæ ſunt inſcriptæ, accommoda filum, ut ad horas cognoſcendas accõmodari ſolet, tum filum move cum margarita per omnes lineas horarias ſucceſſivè, atq; cùm earum quamlibet ſigillatim tangit, vide quot & quales partes ſcalæ filum abſcindat, & eas diligenter nota, & vide ſupradicto modo longitudinem, & proportionem umbræ collige pro ſingulis horis Quibus paratis, interdiu quandocunq; voles, ex proprii corporis, vel cujuſuis alterius rei perpendiculariter erectæ umbra eaſdem horas cognoſces, cùm ſimilem longitudinem atq; proportionem umbræ reperies, qualem antea notâſti. Ut ſi notâſti umbram pro certa hora fore triplo longiorem corpore, cùm poſtea triplo longiorem

orem reperies, eandem horam cognoſces. Si paulò plùs vel minùs deprehendas, eam paulò ante tranſiiſſe, aut mox futuram pronunciabis, prout hora fuerit & tempus, in umbra creſcit, vel decreſcit.

PROPOSITIO III.

Ex umbra ante aliquot dies, vel menſes obſervata cognoſcere quænam illo tempore hora fuerit.

SI aliquis dicat, ante menſem, vel ante 10 dies, vel quovis tempore anni, quando umbra talem habebat proportionem ad corpus, veluti cùm duplò longior eſſet corpore, neſcio quæ fuit hora, cuperē ob certas cauſas ſcire. Accommoda margaritam pro illa exigentia temporis Deinde move filum donec abſcindat partem quæ ſimilem habeat proportionem ad maximum ſcalæ numerū veluti ad 12 ex qua ſimilem umbræ proportionem ad corpus reperias, ac ſimul vide quam lineam horariam unio deſignet. nam ea fuit quæ quæritur.

Simili modo pro ſingulis totius anni diebus futuris & præteritis ex umbra illius temporis horas cognoſces, & viciſſim ex horis longitudinem ac proportionem umbræ, ſi modò margaritam pro exigētia illius temporis accommodes, ponendo ſcilicet filum ſuper gradum. Signi in quo tum ſol decurrit, & margaritam ſuper lineam horæ duodecimæ. Hac ratione ituro in villam ſervo poteris commendare aliquid pro certa hora, etſi ibi nullum ſit horologiū, dicendo ut hoc fiat v.g. quando umbram videris tuo corpori æqualem.

PROPOSITIO IV.

Ex umbra certo loco cognita deprehendere quænam sit hora in locis remotissimis.

HOc duobus modis cognosci potest 1. Mediatè. Si scilicet ex umbra hic observata horam hujus loci deprehendes, & ex hac horam etiam alterius loci illis modis quos dante Deo in nostra horographia proponemus.

Immediatè autem in hunc modum. in iis quadrantibus in quibus sunt horæ planetarum designatæ & Zodiacus mobilis elevationi illius poli accommodari potest. primùm ergò observa umbram & similem quære in quadrante accommodato Zodiaco & margarita ad tuum locum, & inde colliges quæ sit in tuo loco hora, postea move Zodiacum pro elevatione illius poli, & margaritam tempori præsenti vel proposito accommoda, tum move perpendiculum donec margarita quamcunq; velis horā planetariam designet, ex qua tu propriam illius loci cognosces supradictis modis, & videbis quam partem in scala geometrica abscindat filum, & inde proportionem umbræ ad corpus disces: & verè pronuntiare poteris, cùm in tali loco umbra talem proportionem habuerit ad corpus, ibi talis hora erit. Hoc tamen modo absolutè priùs hora cognoscitur quàm umbra, conditionaliter autem ex umbra horam cognosces. Cùm accommodato Zodiaco & unione aliis locis filum supra certam partem scalæ pones, & inde proportionem umbræ ad corpus disces, & simul videbis quænam hora illi respōdeat. TRA-

TRACTATUS II.
PARS III

De alijs & varijs modis lineam mensurandi.

CAPUT I.

De circino mensorio.

CIrcinum mensorium aliqui Holometrum appellant, eò quòd omnia per ipsum mensurari possint. Sed meliùs hoc nomen Quadrato lineari parte 1. huius tract. explicato servit, cùm multò latiùs pateat ut supra dictum est, quam circinum. Est autem facillimum hoc instrumentum eò quod sine ulla suppositione numerum mensurarum demonstret, neq; unum numerum mensuræ, sed simul tres omnes, videlicet distantiæ, altitudinis & hypothenusæ, ut ipsum Quadratum lineare, ex quo ortum duxit quælibet enim trianguli pars, aliquam ex his mensuris designat (licet una earum præcognita esse debeat) ut proinde multùm conferat, non solùm ad praxim, verùm etiam ad speculationem triangulorum intelligendam, Ideò autem circinus mensorius appellatur hoc instrumentum, quòd non solum circini formam referat, verùm etiam ejus officio fungi possit.

PROPOSITIO I.

Circinum mensorium construere.

CIrcinus mensorius constat tribus partibus essētialibus, videlicet, duobus pedibus, & regula separatá quam Æquatorium appellabimus. Ex duobus prædictis pedibus alter altero tertia ferè parte longior, solet esse propter commoditatem in mensurando, & is quidem mobilis dicitur eò quòd in usu moveatur sursum ac deorsum donec rei summitas, vel extremitas, aut profunditas videatur, brevior autem pes immobilis dicitur, & in operatione, horizontali aut verticali lineæ parallelus constituitur. Regula etiam aut æquatorium utroq; pede circini longiùs esse debet, ut in quacunq; apertura utrumq; pedem circini attingere possit, & tertium trianguli latus constituere eo modo quem postea explicabimus. Ita autem paratum esse debet ut pedi immobili ad angulos rectos applicari possit. Licet porrò propter commoditatem usûs dictæ partes ut diximus inæquales esse, vel certè pes mobilis duplicandus, ut cùm opus esset extendi posset. Lateri dextro, pedis mobilis, ita affigi debent duo pinnacidia, ut foramina eorum respondeant extremæ lineæ quæ inter duos pedes conjunctos intercedit, loco pinnacidiorum posset aliquis uti canali qui à centro circini juxta inferiorem pedis mobilis superficiem extenditur. Poteſt etiam aliquis uti supremà superficie pedis mobilis loco pinnacidiorum ut radius visualis recta super eum ad rem vidēdam progrediatur.

tur. Possunt etiam in illa eadem suprema superficie pinnacidia poni. Verum semper in Æquatorio numerandæ sunt partes usq; ad lineam visualem, utcunq; ea progrediatur, sive in infima parte pedis mobilis, sive in latere ejus, sive in suprema superficie super eam in ea altitudine quæ foraminibus pinnacidiorum ibi positorum respondet. Pedibus circini si is ex ligno sit confectus in fine cuspides artificiosè insigentur ut officio circini fungi possit; sin ex ferro, vel aurichalco ipsos pedes acuminabis. Poteris etiam pedibus applicare arcum Quadrantis, ex cujus una parte descriptus sit Quadrans Astronomicus, & ex altera Geometricus. Ope hujus arcûs possunt pedes firmari, & certa eorum apertura conservari, licet id etiam possit fieri alio modo.

Et quoniam pes immobilis debet esse vel lineæ horizontali parallelus, vel verticali propterea opus erit libellâ, quâ is possit justificari, quæ commodè dicto pedi applicari possit. Potest etiam circinus in centro, baculo quadrato affigi, & ad omnem partem dirigi, eo modo quo supra quadratum lineare ibi affigi & dirigi diximus. Opus est præterea perpendiculo quod centro circini affigatur vel infigatur, ut filum inde descendens, gradus & partes arcûs quadrantis designare possit, & pedem immobilem dirigere, & probare num perpendiculariter sit erectus, necne. Demum quoad partes pedum & Æquatorii attinet. dividantur pedes, (qui commodiùs regulis constant) in longum à centro incipiendo in partes æquales quotcunq; ut 70. 80. 100. ita ut divisiones unius pedis, dum clauditur circinus correspondeant divisionibus alterius pedis, in similes partes Æquatorium dividatur incipiendo ab eo puncto in quo pedi immobili jungitur. ejus modi autem numeri quódcunq; genus mensuræ significabunt, passus, pedes, cubitos, stadia, milliaria, &c.

PROPOSITIO II
Distantiam in loco plano mensurare.

ADmoveatur oculo centrum circini, & pes immobilis perpendiculariter erigatur, mobilis autem ad rem mensurandam ita dirigatur, ut per dioptras ejus extremum punctum videatur, quo facto firmentur pedes circini & admoveatur Æquatorium pedi mobili, ad eum illius numerum, qui altitudinem oculi à puncto mensurando significat, & videatur quisnam in eodem Æquatorio numerus designatur à pede mobili secundùm illam lineam, per quam radius visualis mensurantis ad extremum punctum egreditur. Ille enim distantiam ejusdem puncti significat secundùm idem genus mensuræ, quo altittudo oculi mensurata fuit. Numeri verò pedis mobilis longitudinem hypothenusæ ostendunt, ejus scilicet lineæ quæ ab oculo ad punctum mensurandum protenditur. Haberq; hoc triangulum ex duobus pedibus circini & Æquatorio compositum eam proportionem, quam habet magnum triangulum, ex basi, catheto, & hypothenusa rei mensuratæ cōstitutum.

PRO-

PROPOSITIO III.

Alio modo eandem distantiam mensurare.

POne circinum in terra super latus & pedem immobilem, ad certum rei distantis punctum dirige, alterum ad angulos rectos aperi, & nota locum primæ stationis. Deinde progredere recta ad latus secundùm lineam, quam pes mobilis demonstrat, (progredieris autem quousq; voles, per 10, 20, aut 30 &c pedes, passus, &c) postea rursum pedem immobilem ad prædictum punctum dirige, pedem autem mobilem ad illud punctum stationis quod centro circini respondit, atq; hanc secundam aperturam conserva, & pone regulam in pede fixo, ad numerũ qui intervallum stationum significet, & in pede mobili designabitur numerus distantiæ.

PROPOSITIO IV.

Altitudinem mensurare.

COgnitâ rei distantiâ quocunq; modo, dirige pedem mobilem ad eam, ponendo ad horizontis parallelam, mobilem autem eleva donec per ejus pinnacidia videas summum rei altæ punctum, quo facto firma pedes circini, & appone æquatorium ad numerum distantiæ in pede immobili, designabitur in loco contactûs ejus cum pede immobili altitudo ejus; in pede verò mobili hypothenusa.

PROPOSITIO V.

Longitudinem fenestræ, statuæ, portæ, &c, in turri visæ, ex terra mensurare.

MEnsura primò inferiorem partem fenestræ in turri positæ, deinde superiorem, postea subtrahe minorem numerum à majore, & remanebit longitudo fenestræ, januæ, statuæ &c.

PROPOSITIO VI.

Ex turri altitudinem ejusdem mensurare.

ANtequam turrim conscendas. Mensura ejus à certo puncto distantiam, vel in ipsa turri per prop. sequ. idem collige. Tum pedem immobilem circini propendiculariter demitte (sive applicando eum ad exteriorem superficiem turris, sive intra fenestram ad aliquod corpus) pedem autem mobilē extendes donec per ejus pinnas locum in terra notatum conspicias, quo facto conserva illam circini aperturam & pone Æquatorium ad numerum distantiæ, & pes mobilis in ejus contactu designabit numerum altitudinis, & in pede mobili numerum hypothenusæ. Vel move Æquatorium in pede fixo hinc inde donec, à pede mobili in eodem Æquatorio designetur numerus distantiæ: tum enim in pede immobili Æquatorium ostendet numerum altitudinis, & in mobili pede numerum hypothenusæ.

PRO-

PROPOSITIO VII.

Ex turri distantiam mensurare.

INitio mensura altitudinem stationis tuæ à terra, usq; ad oculum quocunq; modo, deinde fac quæ prop. præced. facienda diximus, demittendo scilicet perpendiculariter pedem immobilem, & per mobilem, ultimum rei distantis punctum aspiciendo. demum applica Æquatorium ad numerum altitudinis in pede immobili notatum, & pes mobilis designabit in eo numerum distantiæ, ipsum autem Æquatorium in pede mobili, numerum hypothenusæ.

PROPOSITIO VIII.

Distantiam duorum locorum ab invicem ex turri aut quovis loco alto mensurare.

SI loci in eadem fuerint linea, utriusq; distantiam à turri per præced prop. cognosce, & minorem à majore subtrahe, & relinquetur eorundem locorũ ab invicem distantia. Sin autem extra lineam rectam sunt positi, tum in fenestra turris pones circinum super latus, & unum pedem ejus diriges ad unum locum, & alterum ad alterum. Demum applica Æquatorium non ad angulos rectos, sed ita inflexè ut in pede immobili attingat numerum distantiæ minoris loci unius, in pede autem mobili majoris, & tum partes interceptæ duorum locorum distantiam dabunt. Hac ratione etiam distantiam inter oppida naves, & hostium castra, & quascunq; alias

alias res cognoſcere poſſumus. Facilè etiam integra regio deſcribi poteſt. Si non ex una ſaltem ex pluribus turribus. ex quibus omnia loca conſpici poſsũt, qua de re alibi plura.

PROPOSITIO IX.

Magnitudinem foraminis & latitudinem feneſtræ quæ eſt in turri, menſurare ex terra.

PRimù menſura diſtantiam muri in quo eſt foramen aut feneſtra. Deinde pone circinum ſuper latus, & pedes ejus ad extremitates foraminis ſeu feneſtræ extende. Tum pone æquatorium ſupra puncta diſtantiæ, deſignabuntur in ipſo à pede mobili partes foraminis ſeu numeri menſuræ, quæ inter extremitates foraminis intercipiuntur.

PROPOSITO X.

In mari ex malo navis, diſtantiam rei alicujus cognoſcere.

IAsta omnia menſurantur eodem modo quo ſuperiùs rerum diſtantias è turri menſurandas diximus. Nam cognita navis altitudine pes immobilis perpẽdiculariter demittetur, mobilis autem ad res menſurandas dirigetur Demum Æquatorium ad numerum altitudinis mali ponetur, & pes mobilis in eo rei diſtantiam oſtendet.

PROPOSITIO XI.

Distantiam navium in eodem quadrato contentarum cognoscere.

SI solvant duæ naves ex eodem portu, & una recta progrediatur, altera versùs dextram aut sinistram, ita tamen ut in eodem quadrato maneat, tum in littore vel quavis domo aut turri existens mensuret primò distantiam earundem a portu, deinde circinum super latus ponat, & pedes ejus ad naves dirigat, unum ad unam, alterum ad aliam, demum Æquatorium ad numeros distantiarum navium ponat, in pede immobili ad distantiam minorem, & in mobili ad majorem & numeri intercepti in Æquatorio distantiam earundem navium significabūt. procceditur ut supra prop. 7.

PROPOSITIO XII.

Profunditatem puteorum, cisternarum, &c, cognoscere.

PRimò mensura latitudinem putei, cisternæ, &c. deinde pedem immobilem perpendiculariter demitte, ac mobilem ad extremum punctum profunditatis extende, postea appone Æquatorium in pede fixo ad partes latitudinis, & pes mobilis designabit, in eodem Æquatorio partes profunditatis, hypothenusam autem in parte mobili.

PROPOSITIO XIII.

Lineam diagonalem cisternæ, atrij, &c. mensurare.

PRimò explora atrij aut cuiusvis rei quadratæ latitudinem, deinde pone centrum circini lateraliter ad angulum unius lateris atrii, & unum eius pedem extēde secundùm latus latitudinis illius quadrati (sive illud latus sit cæteris æquale, ut cùm est æquilaterum quadratum sive inæquale ut cûm est altera parte longius) alterum verò pedem extende ad angulum diagonalem, tum posito Æquatorio ad partes latitudinis, designabuntur in ea, pede mobili partes longitudinis, & in eo ipso partes lineæ diagonalis seu hypothenusæ. Quodsi pedem immobilem secundùm lōgitudinem quadrati extendas, seu secūdùm latus longiùs & pedem mobilem ad angulum diagonalem, & ponas Æquatorium ad partes longitudinis, tum quidem rursum in pede mobili designabuntur partes lineæ diagonalis, seu hypothenusæ, ipsa autem hypothenusa designabit in eo partes latitudinis. Itaq; dicta linea diagonalis semper cognoscetur secundùm quodcunq; latus pedem immobilem extendas, modò partes illius tibi notæ sint, ut possis ad eas Æquatorium admovere, præterea semper alterius lateris partes cognoscentur, solùm observandum ut opposita latera sint æqualia, sive reliqua duo sint eisdem æqualia, sive non.

Quodsi opposita latera non sint æqualia, neque inter se in basi aut suprema linea, si modo consti-

tuant

tuant rectos angulos cum basi, tum similiter quidē rectam lineam cognosces ut priùs si pedem immobilem versùs eandem partem extendas juxta basim versùs quam linea diagonalis extenditur, & centrum in opposito angulo collocatur. Verùm hæc omnia & clariùs & breviùs in seq. prop. tradentur.

PROPOSITIO XIV.

Lineam diagonalem cujusvis quadrati seu æqualium, seu inæqualium laterum cognoscere.

SIve latera quadrati, veluti cistæ, mensæ, & sint æqualia inter se, sive non, modò duo eorum cum basi rectangulos constituant, poterit semper linea diagonalis cognosci, si centrum circini ad unum angulum ponatur, & pedem mobilem juxta basim versùs illud latus extendas ad quod etiam linea diagonalis tendit, tunc enim si partes baseos tibi sint cognitæ, & æquatorium ad totidem partes in pede immobili admoveas, monstrabit illud in pede mobili partes lineæ diagonalis, & hæc in Æquatorio partes longitudinis illius lateris, sive sit basi, sive alteri lateri sibi opposito æquale, sive non. Voco autem hîc basim eam lineam quadrati, cui duo latera ad angulos rectos insistunt, sive illa linea sit brevior, sive longior dictis lateribus, sive etiam latera sint æqualia, sive non.

PROPOSITIO XV.

Locum perpendiculi cognoſcere.

DIſtent duo ab invicem 50 pedes, & unus habeat haſtam 40. pedum, alter 30 quæſtio eſt, ſi hujus modi haſtæ in ſupremo puncto conjungentur, & perpendiculum ex puncto conjunctionis dependebit, in quem diſtantiæ pedem caſurum ſit? Pone regulam in uno pede circini ſuper numerum 30 & in altero ſupra 40, tum move pedem mobilem, donec in regula intercipiantur 50 partes, quæ ſignificabũt 50 pedes diſtantiæ, quo facto eleva circinum ut regula ſit horizonti parallela, & quam partem in ea deſignabit perpendiculum ex centro circini dependens, ea ſignificabit pedem diſtantiæ, in quem caſurum eſſet perpendiculum, ut in propoſito caſu abſcinderet partem 18m. quæ ſignificat pedem 18m. in in quem caſurum eſſet perpendiculum.

PROPOSITIO XVI.

Longitudinem ſcalarum cognoſcere.

SIt murus 12 pedes altus, oportet illi ſcalas applicare, quæ à baſi muri diſtent pedibus 16, quantæ debeant eſſe illæ ſcalæ? Aperi circinum ad angulos rectos, & in uno pede applica regulam ad 12, in altero ad 16, & puncta intercepta in regula ſcalarum longitudinem ſignificant, quæ in propoſito erunt $17\frac{11}{19}$.

PRO-

PROPOSITIO XVII.

Idem alio modo cognoſcere.

SI murus ſit 12 pedum & ad eum poſſis accedere, numera ab eo 16 pedes, ad finem colloca inſtrumentum, & directo pede immobili ad murum ita ut maneat horizonti parallelus alterum eleva, donec ex centro per pinnas ſuperficiei ejus videas ſupremũ muri punctum, tum conſervatâ eâ apertura pone regulam ad numerum diſtantiæ in pede mobili notatum, & abſcindet pes mobilis in regula numerum altitudinis muri, ipſa autem regula in pede mobili abſcindet hypothenuſam, quæ ſignificabit longitudinem ſcalæ.

PROPOSITIO XVIII.

Explorare longitudinem ſcalarum ad muros hoſtiles admovendarum.

Si ſit planities uſq; ad murum tum altitudinem muri menſurabis per prop. 3. & inde facilè conijcies longitudinem ſcalarum. Si autem murus, foſsâ vel aquâ cingatur, tum pedem immobilem rectà versùs murum dirige ut ſit horizonti parallelus, pedem autem mobilem ita moveas inferiùs versùs baſim muri, ut videas illius punctum infimum poſtea poſitâ regulâ ad partes diſtantiæ, (quæ tibi cognita priùs eſſe debet, per prop. 1. & 2. abſcindantur in ea puncta diſtantiæ, his factis eleva pedem mobilem ſurſum donec per pinnacidia videas ſupremum punctum muri ad quem ſcalam pertingere cupis Demum poſitâ regulâ ad puncta diſtantiæ, reperies partes altitudinis in regula, quæ adiectis partibus diſtantiæ longitudinem ſcalæ ſignificabunt quæ altitudini muri æquabuntur, cui adhuc 6 aut 7 pedes adijcies propter diſtantiam infimæ partis ſcalarum à muro.

PROPOSITIO XIX

Latitudinem aquæ murum cingentis menſurare.

SI habeas acceſſum ad alterutram ripam, ibi menſura altitudinem oculi à ſuperficie terræ. deinde circini pedem demitte perpendiculatiter immobilē, & alterum promove donec per pinnacidia videas extremum punctum aquæ, in altera ripa: tum appones regulam ad altitudinem oculi in pede circini immobili, & à pede mobili deſignabitur in eadem regula numerus latitudinis, ipſa autem in pede immobili numerum hypothenuſæ.

Quod ſi non pateat acceſſus, vel ex diſtanti loco velis menſurare latitudinem, tum per ſupradicta priùs menſures diſtantiam remotioris ripæ, poſtea propinquioris, atq; hanc ſecundam de priori ſubtrahe, & reſtabit latitudo aquæ.

PRO-

PROPOSITIO XX.

Ex valle cognoſcere quantum ſit fodiendum ut arci in monte poſitæ cuniculi poſſint ſubÿci.

Cùm ſit tantum fodiendum quanta eſt diſtantia à loco in quo incipit foſſio, uſq; ad lineam quæ ex arce perpendiculariter deſcendit quam cathetum appellant, opus eſt menſurare diſtantiam illius arcis à loco propoſito, id eſt facilè cùm arx ſupra montẽ præruptum poſita, tum enim eo modo qui prop. 1. & 2. traditus diſtantia uſq; ad murum menſuretur, & tot pedes aut paſſus adijciantur, quot à latere viſo montis uſq; ad medium turris vel arcis putantur Verùm ſi arx ſit in monte declivi in quibus cathetus videri non poteſt, hoc opus erit artificio & primum quidem ex duabus ſtationibus id conſequi poſſumus, ſi ſcilicet ex utraq; idem punctum arcis conſpiciatur per pinnacidia pedis mobilis. & ſiquidem primum videas illud punctum ex ſtatione propinquiore, aperturam circini diligenter conſervabis donec alium circinum ad ejus æqualitatem aperias, licet nullam is habeat diviſionem, dummodo latera interiora æqualiter conjungantur, & hanc menſurã diligenter conſerva. Iam cum circino menſorio ad remotiorem locum perge in recta linea retrocedendo per aliquot pedes, vel paſſus, ut pote 10. 30, vel 60 ibi iterum per pinnacidia pedis mobilis priùs viſum punctum arcis obſerva, & aperturam circini conſerva. Tum admoto centro alterius circini ad numerum intervalli stationum, ita ut latera interiora pedum immobilium sibi justé respondeant. deinde obserua ubinam latus interius pedis mobilis secundi circini, latus interiùs primi attingat, & illud punctum nota, demum admotâ regula ad pedem immobilem tamdiu eam hinc inde moveas, donec perpendiculariter erecta, tangat illud punctum. & tum in partibus regulæ videbis altitudinem illius puncti in pede immobili, distantiam catheti seu lineæ perpẽdicularis, & in mobili partes hypothenusæ.

CAPUT II.

De visurato se experimentali modo mensurandi rerum distantias.

VAriis modis fieri potest instrumentum, ut primùm: capto experimento per certas lineas, rectam & obliquam ad eundem scopum tendentes certam distantiam cognoscas, & postea per similes lineas similem distantiam invenias. Sed iste modus optimus est, cures fieri regulam quadratam minimùm duorum pedum. (quò autem erit longior eò melior) sed commodissima si fuerit 10 pedum, qui unam perticam efficiunt. Deinde cures fieri duas tabulas, quæ habeant longitudinem unius pedis plùs minùs. una verò earum habeat latitudinem unius digiti, alia duorum vel etiam majorem, ab initio internè habeant quadratum foramen ex alijs asserculis compositum, ut possint prædictæ regulæ imponi, & minor quidem supremo regulæ loco immobiliter inhærebit, latior autem mobilis erit ut

sursum

ſurſum & deorſum moveri poſſit. Sic parato inſtrumento experimentum capies certæ diſtantiæ, veluti 10, 50. 100. &c pedum aut paſſuum, idq; in hunc modum juxta minimam partem ſuperioris tabulæ, duc lineam rectam, in qua duas pinnulas eriges, vel potiùs duos modos acicularum, & hanc lineam verſùs ſcopum videndum diriges, ut illum per modos intuearis. Deinde admove latiorem tabellam, priori immobili, ut illi undiq; conjuncta ſit, & per aliam lineam curvam eundem ſcopum videas, & in eadem alia duo pinnacidia erigas, atq; diſtantias earundem rerum, linearum viſualium in regula deorſum nota capto initio ab infima parte ſupremæ tabellæ. Sic ut conjunctis tabellis per illas lineas viſuales videbis primam diſtantiam, ita ſi ſupremum latus latioris tabellæ ac mobilis, ad ſecundum punctum moveas, dupla per eas lineas aut pinnacidia in eis poſita videbis, & ſi ad tertium moveas triplam diſtantiam. Sed ut hoc experimentum & facilè & ſine ullo errore ſumatur optimum eſt, inſtrumentum applicare longiſſimæ tabulæ, quales ſolent menſæ quibus plures in longum aſſident, & in ea ſecundùm lineam aliquam rectam menſurabis 10, aut 20 pedes, & tenue filum ex prima pinnula medietati regulæ reſpondente ad terminum applicabis. Deinde latiorem tabellam primæ conjunges, & in ea ad arbitrium locum pro prima pinnula deſignabis eamq; illi impones ſupra mediam lineam regulæ quadratæ, & hinc etiam pinnulæ aliud filum alligabis, & illud ad eundem terminum educes, & circa finem hujus pinnulæ quam secundum filum designat, aliam pinnulam eriges, ductâ rectâ linea & expressâ ab uno loco pinnulæ, seu styli nodati ad alterum, atq; simili modo duas alias lineas in latiori tabella ducere poteris, quarum quælibet tantundem in principio & fine ab alia distet, quantum prima à recta in priori ac immobili tabella ducta, & similiter in eis puncta notabis quibus stylos nodatos imponere possis. Et tũ sicut ex prima linea uisuali distantiam 10 pedum cognosces, ita ex secunda 20. ex tertia 30. Quodsi ex secundo & tertio etiam puncto ducas lineas visuales mediante filo ad primum terminum, tum distãtia certiùs quidem cognoscetur cùm radij visuales majorem faciant angulum, atq; adeò terminus illorum meliùs discerni possit, minorem tandem distantiam ex instrumento cognoscere poteris, quàm priori modo. Simili modo potes ex primo etiam puncto filum ad duplò majorem distantiam ducere, & in linea quam designat, alterum stylum circa finem erige, & sic semper habebis duplò majores distantias. & qui volet, adhuc majorem varietatem adhibere poterit, licet ad vitandam confusionem ad non expediat.

Porrò ut majores distantiæ cognosci possint, puncta in medio regulæ quadratæ deorsum notanda sũt, tantùm ab invicem distantia, quantum conjunctis tabellis duæ primæ lineæ visuales ab invicem distãt, ea scilicet quæ est in tabella immobili, & prima, quæ est in mobili. In regula autem primus numerus

merus notabitur juxta tabellam immobilem, & reli qui deorſum æqualiter ab invicem diſtantes. Atq; per ejuſmodi puncta poſſunt poſtea integræ lineolæ per totam latitudinem regulæ, duci, & ſpatia intermedia in minutiores partes dividi, veluti in pedes ſimplices, aut binarios pedum & ſiquis habeat diverſitatem linearum viſualium, poterit dictis lineolis diverſos numeros adſcribere, aut certè in alio latere quadratæ regulæ eos notare.

Pro uſu, fixo hujuſmodi inſtrumento immobiliter, & prima linea viſuali, quæ eſt in tabella immobili ad ſcopum directa, ita ut per nodos acicularũ juſtè videatur, & immobiliter manente inſtrumento, move tantiſper ſecundam tabellam deorſum, donec etiam per pinnacidia ejus, eandem rem videas, tum enim ſuprema pars tabulæ mobilis, in regula deſignabit numeros diſtantiæ, tabellæ autem debent latitudinem ſuam longitudini regulæ parallelam habere. Uno verbo fiat baculus qualẽ ſub nomine regulæ quadratæ deſcripſimus, & ad tabellã quæ eſt illius extremitati magis à nobis diſſitæ, tabella mobilis admoveatur, videatur per latus tabellarum aliqua diſtantia, nota v.g. pedum 10 & notetur in utraq; tabella via, per quam radius viſorius proceſſit infixis in utraq; tabella ſtylis aliquibus, tum duplò major diſtantia per illos ſtylos immotos aſpiciatur tabellam immobilem tam procul removendo, donec illa diſtantia 20 pedum poſſit conſpici, & notetur punctum, ubi tabella mobilis ſtetit, ad quod à baſi tabellæ immobilis, ſpatium ſumatur circino, &

hoc per totam baculi longitudinem versùs nos procedendo replicetur, numeros divisionibus adscribēdo ordine, incipiendo à proximo puncto immobili tabellæ, tum enim si per illos stylos aspexeris distantiam & mobilem tabellam coactus fueris ad numerum 3 ponere, erit 30 pedum si ad numerum 4, pedum 40 &c.

Fluvij descensum cognoscere.

Si una hora fluvius conficit mill. Ital. 12. declivitas ejus est post mille passus, passuum 7,
Si decurrit 10. declivitas ejus 5.
Si decurrit 8. declivitas ejus est 4.
Si decurrit 6 declivitas ejus est 3.
Si decurrit 4 declivitas est 2.
Si decurrit 2 declivitas est 1.

CAPUT III.

Mensuratio altitudinis per perpendiculum.

Sit altitudo ignota ex qua cum bolide aliqua, funis dependet, v. g. fornix templi, è quo lampas dependet, accipe filum notæ longitudinis cum bolide, v. g. sit sex pedum eleva & demitte bolidem ut filum agitetur, move etiam lampadem cum suo fune, ut & illa moveatur, deinde observa quot recursus facit interim filum, dum unum recursum facit filum, ponamus quòd sexies, duc 6 in seipsum, fient 36, igitur tot partium 36 erit altus fornix quot partium

partium ſex eſt longum filum. Sed en tabellam, in qua in primo ponuntur vibrationes fili, in ſecundo altitudo ex eo deducta.

Tabella.

Vibrat.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Altitudo	1.	4	9.	16.	25.	36.	49.	64.	81.	100.
Vibrat.	11.	12	13	14	15	16	17	18	19.	20.
Altitudo	121	144	159	196	225	256	289	324	361	490
Vibrat.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30.
Altitudo	441.	484	529	576,	625.	676	729	784	841	900
Vibrat.	31	32.	33	34	35	36	37	38	39	
Altitudo	961	1024.	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521	
Vibrat.	40.	50	60.							
Altitudo	1600.	2500.	3600.							

CAPUT IV.

Per ſolum viſum dimetiri.

Quæritur v.g. quantus ille ſit mons, qui ex plano aſpiciendo, v.g. ex navi prope aquam conſpicitur à diſtantia milliarium germanicorum 60. Sic operare. Semidiameter terræ eſt milliarium Italicorum 5000. diſtantia ex qua mons conſpicitur eſt milliar. germ. 60. cui 4 gradus reſpondent, horum ſecans, eſt 10024419. hæc multiplicetur per ſemidiametrum terræ, prodibit 50122095000, quæ ſumma per radium integrũ dividatur, quotiẽs erit $5015\frac{2095}{10000}$ quæ fractio ſignificat paſſus $209\frac{1}{2}$ ex his milliaria

quæ

ſemidiametri terræ ſubtrahantur, reſtabit altitudo montis quæſita milliar. Ital. 12. & paſſuum $209\frac{1}{2}$

Nota eſt è contra montis altitudo. quæritur à quanto ſpatio videri incipiat. Aſſume primò altitudinem illius loci, in quo ſupra terram conſiſtis, illam adde ſemidiametro terræ, ſecundò ſume totum ſinum, tertiò ſemidiametrum terræ, quarto loco in regula trium numerus prodibit, ejus complementũ ad quadrantem aſſume in ſinibus, & reduc in menſuras certas, illud dabit ſpatium quæſitum, & hoc modo tabula ſequens eſt confecta.

Tabula.

Altitudo oculi ſeu obiecti,			Diſtantia viſûs & obiecti	
In Paſſibus,	Pedibus,	Vncijs	Gradibus	Minutis
0	0	$2\frac{1}{3}$	0	$0\frac{1}{2}$
0	1	0	0	2
1	0	0	0	2
2	0	0	0	3
3	2	6	0	4
5	2	6	0	5
7	2	6	0	6
10	2	6	0	7
13	2	6	0	8
17	0	0	0	9
21	0	0	0	10
30	2	6	0	12
41	2	6	0	14
54	0	0	0	16
68	2	6	0	18
84	2	6	0	20

126	0	0	0	25
190	2	6	0	30
338	2	6	0	40
529	0	0	0	50
762	2	6	1	0

Altitudo oculi aut objecti		Distantia usûs & objecti.	
In mill. Ital.	Passibus.	In Gradibus	Minutis.
3	45	2	0
6	850	3	0
12	209	4	0
19	100	5	0
27	550	6	0
37	550	7	0
49	150	8	0
62	350	9	0
77	150	10	0
111	700	12	0
320	900	20	0
773	500	30	0
1527	50	40	0
1778	600	50	0
5000	0	60	0
9619	0	70	0
23793	850	80	0
41027	550	83	0
71677	950	86	0
286493	450	89	0

Quodsi non sit numerus præcisè correspondens in hac tabula per regulam trium quærendus est. Usus autem hujus tabulæ est Primus. Altitudinem oculi quære in prima & secunda divisione, invenies distantiam à loco viso in gradibus vel minutis, convertendis in milliaria, qui gradus & minuta sunt in secun-

ſecunda & quarta columna à prioribus per lineam, diviſa. ſit altitudo oculi v. g. unius paſsûs, poterit videre oculus ex illa ad duo minuta ſeu mill. Ital. 3. ſecundò, ſi oculus ſit in terra ipſa, & velis ſcire quàm ſit altum objectum quod in certa videtur diſtantia, quære diſtantiam in ſecundæ aut primæ diviſionis columna ſecunda, & in primis columnis prodibit altitudo obiecti.

Tertius uſus. Quodſi & oculus & obiectum ſit elevatum, & quæras diſtantiam, ex qua poterit ſummitas obiecti videri, quære ſeorſim diſtantias utriq; altitudini convenientes, & eas conjunge. v. g. ſit malus navis altus pedes $27\frac{1}{2}$ hoc eſt paſſus 5 pedes $2\frac{1}{2}$ huic reſpondet diſtantia visûs min. 5. ſeu mill. Ital. $7\frac{1}{2}$ Ita ſi laterna in littore poſita ſit alta paſſus 96 reſpondent illi min. 22. ſeu mill. geom. 33 ergo hæc componendo prodit diſtantia intra quam ſummitas laternæ è ſummitate mali vel è contrà poſſit videri, eruntq; min. 27 ſeu mill. Ital. 40.

Aquæ ductus dum conſtrues ut aqua delabatur, ſume diſtantiam in columna diviſionum, altitudo verò loci debet eſſe, tanta ut aqua delabatur. Sume ergo diſtantiam in ſecunda columna, & illa correſpondebit.

CAPUT V.

Per rectangulum seu cathetum dimetiri.

PROPOSITIO. I.

Distantiam inquirere.

ERigatur baculus perpendiculariter, sit v,g, 6 pedum ei cathetus imponatur, ita ut extremitates ejus terram respiciant. tum eleva vel deprime unũ latus dum per illud conspicias punctum cujus distãtiam inquiris, & immoto instrumento per alterum latus terram intuere notaq; punctum, à quo usque ad fulcrum metire distantiam, sit illa v g. 4 pedũ, tum in aurea regula sic pone 4 distantia modò mensurata dat 6 altitudinem fulcri, ipsum 6 altitudo fulcri quid dabit? prodibunt 9 quæ est distantia quæsita

PROPOSITIO II.

Altitudinem mensurare.

Eodem modo ut priùs collocetur cathetus supra fulcrum 6 pedum, tum per unum latus aspice punctum cuius altitudo quæritur, & rursus per aliud latus immotum, terra, & in ea notetur punctum, à quo mensuretur distantia tum ad fulcrum, (sic ista pedũ 8,) tum ad rem cujus altitudo quæritur, sit hæc pedum v,g. 18. tum in regula trium sic procede: 8

distan-

distantia à puncto viso in terra ad fulcrum, dant 6 altitudinem fulcri, quid dabit 18 distantia à puncto viso in terra ad rem cujus altitudo quæritur? & prodeunt $13\frac{1}{2}$ quæ ostendunt altitudinem quæsitam.

Pari modo per cathetum mensurari potest altitudo statuæ, aut fenestræ in turri positæ, & aliarum magnitudinum quas in superioribus capitibus posuimus.

CAPUT VI.

De rerum dimensione mediante solo baculo.

PROPOSITIO I.

Altitudinem rei, per baculum mensurare.

INsige terræ baculum notæ magnitudinis perpendiculariter, sit altior quàm tua statura, v.g. sit 10 pedum, in eo nota tuam altitudinem ab oculo terram, desinat illa v.g. in sexto pede, tum à baculo tam procul recede, donec rei altæ punctum cujus quæris altitudinem conspicias, & nota locum tuæ stationis, ab eo & ad baculum, & ad rem mensurãdam sume distantiam in pedibus, si baculus in pedes divisus, tum fiat, ut distantia stationis ad baculum v.g. 8. pedum, ad residuum baculi, quod est supra

ſupra ſuam ſtaturam, id eſt ad 4. ita diſtantia ſtationis à re menſuranda, v g. 18 ad aliud, & facta operatione prodibit altitudo rei menſuratæ.

PROPOSITIO II.

Baculo metiri longitudinem ſeu diſtantiam.

ERigatur baculus perpendiculariter, ſit ille minor quàm tua ſtatura, ſit pedum 4. deinde ſecūdùm rectam lineam, recede tam procul, donec pūctum rei menſurandæ per baculi verticem conſpexeris. quo facto nota locum ſtationis, nota etiam diſtantiam ex ea à baculo, ſit v.g. pedum 8. nota altitudinem tui oculi, ſit illa pedum 6. ex illa ſubtrahe baculi altitudinem, remanent 2. hos pone in regula aurea primo loco, dicendo 2 dant 8. diſtantiam à loco ſtationis ad baculum, quantum dabit 4 altitudo baculi, & prodibit in quotiente diſtantia quæſita incipiendo à baculo.

PROPOSITIO III.

Aliter metiri diſtantiam, ſeu latitudinem v. g, fluvij.

DUo baculi perpendiculariter terræ infigantur versùs punctum ripæ oppoſitæ certum in recta linea. in eis notetur æqualis à terra altitudo ſignis aliquibus, tum per hoc ſignum in eo baculo qui eſt à ripa tua remotior, aſpice punctum deſignatum in ripa opposita, diligenter notando, in quo loco radat baculum viciniorem ripæ radius visorius, hoc signum etiam in alium baculum transfer, quod erit infra notatum aliud priùs. rursus per signum notatum primò in baculo ripæ propinquiore, & per signum secundò mutatum in baculo remotiore intuere terram (dum sit æqualis) & nota punctum in terra in quo desinit radius visorius, ab hoc puncto mensura distantiam ad baculum proximiorem ripæ, illa enim distantia ad signum in ripa opposita constitutum à baculo remotiore à ripa.

PROPOSITIO *IV.*

Aliter fluvij metiri latitudinem.

INfigantur ripæ tuæ duo baculi, ut in prop. præcedenti, mensureturq; eorum à terra incipiendo altitudo æqualis & signis notetur, per hoc signum in remotiore à ripa baculo notatum punctum oppòsitæ ripæ aspiciatur, & observetur, ubi radius visorius baculum ripæ viciniorem radit, hocq; aliqua nota signetur. Mensuretur jam inter posterius signum & prius in eodem baculo intervallum. Sit v.g. pedum 2. mensuretur etiam distantia unius bacùli ab alio, sit v. g. pedum 10. mensuretur etiam altitudo baculi à terra usq; ad signum quod fuit illi primò impressum, sit pedum, v g 6 Tum fiat 2 distantia inter signa in baculo ripæ viciniori, ad 10 distantiam inter se baculorum, ita 6 altitudo unius baculi à signo ad terram sumpta, ad aliud. & facta opera-

operatione prodibit fluvij latitudo, numerata à baculo remotiore ad punctum in opposita ripa notatum.

PROPOSITIO V.

Aliter metiri altitudinem.

DIstet res alta à te pedibus v. g. 100. infige baculum perpendiculariter terræ, tum ab eo recede in recta linea ratione rei mensurandæ per 10 pedes, jam aspice rei mensurandæ punctum quod tam procul distat à terra quàm tuus oculus, & nota locum stationis, atq; in baculo signum pone in puncto in quo eum tetigit radius visorius. Deinde ex eodem loco stationis, aspice rei mensurandæ apicem, & nota in baculo locum penes quem transiit radius visorius. jam etiam mensura interstitium inter signa in baculo, sit pedum v.g. 3. Tum sic operare 10, distantia stationis à baculo, dat 3, interstitium inter signa in baculo, quantum dabit 100 distantia baculi à re mensuranda facta operatione prodibit altitudo quæsita cui adjicienda tui altitudo oculi, & habebitur totius rei à terra ad apicem altitudo.

PROPOSITIO VI.

Idem aliter consequi.

ERige perpendiculariter baculum, & distans ab eo v. g. 10 pedibus in recta linea ratione rei mensurandæ, aspice punctum in re mensuranda quod tam altum sit supra horizontem atq; tuus oculus, sit illud v.g. altum 6 pedes, & simul nota locum in baculo, per quem transiit radius visorius. rursus ex eadem statione aspice unum obiecti mensurandi punctum, & nota similiter in baculo radiū visorium. Tertiò ex eadem statione apicem obiecti intuere, & nota radium in baculo. jam mensura distantiam signorum in baculo, sit infimi à medio pedum 2, summi à medio pedum 4. Fiat ut 2 distantia inter medium signum ad 4 distantiam inter medium & summum, ita altitudo oculi 6 sumpta in obiecto à terra, ad aliud facta operatione prodibit altitudo quæsita cui ad jcienda est altitudo oculi à terra.

PROPOSITIO VII

Aliter fluvij fossæ &c. latitudinem mensurare.

FIat angulus rectus ex tribus baculis, fiet autem, si unus bacillus sit trium partium, alter 4, tertius 5 similium. Fiat etiam semirectus, fiet autem, si duo æquales bacilli ita constituantur ut rectum angulum componant, & tertius illorum extremitates cōponat. hic enim cum utroq; eorum seorsim faciet angulum semirectum. (faceret autem omnes angulos 60 graduum, si duobus æqualibus tertius æqualis adjungeretur.) His habitis pone in tua ripa angulum rectum ita ut per unum ejus latus punctū (quod notandum est) videas, per alterum in tua ripa rectam infinitam designes, accipe jam angulum semi-

ſemirectum, & ejus latus unum lineæ modò deſignatæ applica, & promove aut admove donec per latus aliud in oppoſita ripa idem quod prius punctũ videas, tum nota locum, & ab eo ad eum locum, in quo rectum angulum poſueras, menſura ſpatium hoc enim dabit latitudinem fluvij quæſitam.

PROPOSITIO VIII.

Idem aliter perficere.

FIat ut in præcedenti propoſitione totum, ſed loco anguli ſemirecti applicetur angulus grad 60. tum inter illum & rectum diſtantia duplicetur, & illa dabit fluvii latitudinem, in his vero angulis poſſunt normaliter infigi baculi propter facilius negotium, & illi repræſentabunt angulos.

PROPOSITIO IX.

Lineæ inacceſſæ ducere parallelam, & ex ea perpendicularem emittere.

PErpendicularis hæc eſt neceſſaria cum oppugnatur munitio propter directionem tormentorum, quæ ſub perpendiculari fortiùs quaſſant muros, perpendicularis autem non ducetur ad locum inacceſſum, niſi illi priùs parallela inveniatur. Erige primò duos baculos in linea recta versùs muros & per eos menſura diſtantiam juxta propoſitionem 3. appone illis rectum angulum, ita ut unum latus cum baculis coïncidat, & iuxta aliud produc lineam infinitam, in ea post pedes v. g. 100. erige rursus baculum similiter ut priorem notatum, & ante illum In simili ut priùs distantia, alium similiter notatum atq; fuit notatus muro vicinior, prospice per signa baculis impressa, & si per eadem non possis videre in muro punctum similiter elevatum atq; in priore observatione, admove baculos versùs murum, vel cum iis retrocede servatâ eorum inter se distantiâ & respectu ad murum, donec tandem per eadem signa conspicias, tum si per baculos vel viciniores, vel remotiores à muro duxeris rectam, illa erit muro parallela, ex qua facilè erit perpendicularem educere, applicato illi recto angulo.

PROPOSITIO X.

Mensurare quampiam latitudinem, cujus tantùm extrema puncta apparēt ex latere medium, nec visui nec accessui patet.

Ex opposito unius puncti ponatur unus rectus angulus, ita ut illud suo latere conspiciat, similiter alius ponatur ex opposito alterius puncti, & per latera alia coniungantur rectâ accommodando illorum latera, ut cum recta coincidant. jam ad unum punctum ab extremitate anguli mensuretur distantia, itemq; ab extremitate alterius ad alterum punctum, & si fuerint æqualia, linea producta erit, & parallela & æqualis illi ignotæ, quocirca si hæc mensu-

menſuretur, illius habebitur longitudo. Si ſpatia fuerint inæqualia uni addatur vel dematur pars ut fiant æqualia, & per illorum extrema juxta angulum rectum producatur recta, & hæc idem præſtabit quod prior.

CAPUT VII.

Ope ſpeculi plani menſurare.

PROPOSITIO I.

Altitudinem rei acceſſibilis menſurare.

IN diſtàntia v.g. pedum 50 à turri quam intendis menſurare, pone ſpeculum planum in terra perfectè ad parallelam horizontis, ut cælum reſpiciat, deinde ab hoc ſpeculo in recta linea reſpectu turris tam procul recede, donec in eo ſummitatem turris conſpexeris: jam nota diligenter locum, ex quo cōſpexiſti, item punctum ſpeculi, in quo in illam ſummitatem conſpexiſti, accipe altitudinem tui oculi à terra, ſit illa pedum 6. diſtantia tua à puncto illo ſpeculi pedum 4. ab eodem puncto ad turrim diſtātia pedum 50. tum ſic age. Diſtantia tui à ſpeculo pedum 4, dat altitudinem tui oculi 6. quantum dabunt 50. diſtantia turris ab eodem puncto ſpeculi? facta operatione prodibit altitudo turris.

PROPOSITIO II.

Idem per aquam exequi.

QUoniam aqua ſpeculum eſt naturale, figuræ quidem convexæ, ſed adeò magnæ, ut ſenſibiliter à plano ſpeculo non differat in repræſentando, ideò ad menſurationem æquè ſerviet ac ſpeculum. Iam ſi turris ſit prope aquam, accedendum eſt vel recedendum, donec vertex illius conſpiciatur in aqua, & ab eo puncto menſuranda diſtantia, uſq; ad locũ tuæ ſtationis, ſciatur etiam diſtantia turris ab eodẽ puncto, & tui oculi altitudo, & operatio ut præced. prop. inſtituatur. Si non àd aquam ſit turris, ponatur vas cum aqua. ita ut ſpeculum præced. prop. & idem quod ibi fiat.

PROPOSITIO *III.*

Altitudinem rei cognoſcere. etſi non in eadem baſi cum turri ſpeculum conſiſtat.

SI ſpeculum non in terra, ſed in alicujus domûs loco altiore ponatur, tum eodem modo procedẽdum ut prop. 1. ac ſi in terra jaceret, & ſolùm altitudini turris inventæ adijcienda eſt altitudo ſpeculi ſupra terram.

PROPOSITIO IV.

Altitudinem menſurare per ſpeculum ad quam non datur acceſſus.

IN tali caſu duabus ſtationibus altitudinem rei inquiremus, idq; in hunc modum. Speculum cer

to loco

to loco ponas, ut tu in alio loco existens per radiũ reflexum corpore erecto turris summitatem videre possis, atq; utrumq; locum nota, & primæ positionis speculi, & primæ tuæ stationis. Deinde in recta linea antrorsũ vel retrorsũ procedas, & speculum alio in loco ponas, quotcunq; passibus vel pedibus à priore distãte, & pro te etiam secundã stationẽ quæras, ex qua corpore erecto iterum summum rei apicẽ videre possis, & nota distantiam tuæ stationis à speculo, & positionis ejus à primo loco, & siquidem in utraq; statione altitudo sit major quàm distantia speculi ab oculo, tum minorem distantiam à majore subtrahe, & residuum primo loco pone, altitudinẽ oculi secundo loco, & tertio loco intervallum positionis speculorum. e. g. sit altitudo oculi pedum 7, & in prima statione distabas à speculo 4 pedibus, in altera 6, intercapedo verò positionum 125 pedũ. Tum primò 4 à 6 subtrahes, & remanebunt 2 primo loco ponenda, secundo loco pones altitudinem oculi, v.g. 7, tertio loco intervallum stationum 125, in hunc modum. 2 dant 7. quot 125? prodibũt $437\frac{1}{2}$. Si autem in utraq; statione remotius à speculo stare oporteat, quam sit altitudo oculi a plano seu linea horizontali, in qua jacet speculum, ut plerumq; contingit, sic operabere.

Divide utramq; distantiam stationis tuæ à speculo in numerum altitudinis oculi, & subtrahe minorem quotientem à majore, & residuum erit divisor, in quem divides numerum distantiæ inter utramq; poſitionem ſpeculi, & exibit altitudo turris quæſita. e. g. diſtantia tua à prima poſitione ſit 18 pedum, in altera autem 28 pedum, altitudo oculi utrobiq; 7 pedum, inter utramq; ſpeculi poſitionem, ſit diſtantia 155 pedum, quibus cognitis, divide 18 pedes in 7, & provenient $2\frac{4}{7}$ deinde divide 28 in 7 prodibunt 4, poſtea ſubtrahe $2\frac{4}{7}$ à 4, & remanebunt $1\frac{3}{7}$ in hunc numerum divide 155, & emergent pedes $108\frac{1}{2}$ qui quæſitam turris altitudinem ſignificabunt.

PROPOSITIO V.

Diſtantiam rerum inter ſe per ſpeculum dimetiri.

EX oppoſito puncti cuius diſtantia quæritur, infige perpendiculariter haſtam v.g. 8 pedum in quarto vel quinto pede à terra ſuſpende ſpeculum planum ut perfectè conſiſtat verticulariter, tum elevando oculum tuum ſupra ſpeculum quære ut videas in eo punctum cujus diſtantiam quæris tum firma oculum tuum & ab eo diſtantiam ſume ad haſtam directè ſit v.g. pedum 3. & in haſta nota punctum ab eoq; ſume ſpatium uſq; ad locum ſpeculi, in quo punctum cujus diſtantiam quæris conſpexiſti, ſit pedum 4. Menſura etiam altitudinem ab eodem puncto ad terram, ſit pedum v. g. 5. tum in regula trium ſic diſpone. Diſtantia puncti ſupra ſpeculum notati ad ſpeculum 4. dat diſtantiam oculi

culi ab hasta 3, quantam dabit 5 altitudo speculi à terrra? & facta operatione prodibit distantia.

PROPOSITIO VI.

Aliter distantiam metiri, ad quam non datur accessus.

Flat statio una supra aliam perpendiculariter, & speculum tam in inferiore quàm superiore ponatur ad parallelam horizontis, obserueturq; tam distantia spectatoris ab oculo, tum oculi supra speculum altitudo, quæ erit diversa, in eadem verò distantia à speculo utrobiq; consistendum, altitudo oculi semper major erit in statione in feriori mensuretur etiam altitudo speculi unius supra aliud. tum fiat ut differentia altitudinum oculi, ad majorem altitudinem eiusdem oculi, ita differentia stationum ad aliud.

PROPOSITIO VII.

Turrim supra montem positam per speculum mensurare.

PRiùs tota altitudo mensuretur quàm montis, tam illi impositæ turris, tum speculum horizontaliter in valle ponatur, in illo aspiciatur priùs basis ipsius turris, & notetur altitudo oculi supra speculum, & distantia mensoris à speculo. deinde in eadem perpendiculari elevetur oculus, ut in eodem speculo vertex ipsius turris compareat, notetur differentia elevationum oculi, tum fiat, ut elevatio major

jor oculi ad differentiam inter utramq; elevationē, ita tota altitudo mòntis & turris ad aliud, & dabitur solius turris altitudo.

PROPOSITIO VIII.

Ex majore turri, minorem mensurare

SUspendatur in majore turri speculum ita, ut ante illud possis consistere, tum in eo basim turris minoris vide notando quantum à speculo distes, & quantum elevâsti oculum supra speculum. deinde oculum perpendiculariter demitte aut eleva in eadem nempe a speculo distantia, & in eo vide ipsius turris minoris verticem ac nota quanta sit elevatio oculi supra speculum, tum fiat ut elevatio maior oculi ad differentiam elevationum oculi, ita altitudo majoris turris (quæ nota esse debet) ad aliud, & prodibit numerus, qui minoris turris altitudinem indicabit.

PROPOSITIO IX.

Altitudinem turris ex illa ipsa inquirere.

IN summo turris suspendatur speculum perpendiculariter, tum signum aliquod in terra positum in aliqua distantia, in speculo quæratur, noteturq; elevatio oculi supra speculum, & distantia mensoris a speculo, deinde speculum demittatur in locum inferiorem ipsius turris, similiterq; idem signum in eo quæratur (sed & speculum sub priori positione speculi, & oculus sub priori aspectu debet esse in

perpen-

perpendiculari eadem) & obſerventur omnia eadem quæ priùs tum fiat ut differentia inter utramque elevationem oculi ſupra ſpeculum, ad elevationem maiorem, ita ſpatium inter duo loca ſpeculi ad aliud, & prodibit ipſius turris altitudo.

PROPOSITIO X.

Profunditatem per ſpeculum inveſtigare.

Eadem omnia quæ in præc. prop. obſervenrur, & eadem calculatio inſtituatur.

PROPOSITIO XI.

Diſtantiam ex turri dimetiri.

SPeculum in turri perpendiculariter collocetur, & eo uſq; ex oppoſito eleva oculum donec in ſpeculo conſpexeris ſignum cuius diſtantiam quæris, iam nota tuam a ſpeculo diſtantiam, nota etiam oculi ſupra ſpeculum elevationem, tum fiat ut elevatio oculi ſupra ſpeculum, ad diſtantiam oculi à ſpeculo, ita totius turris altitudo a ſpeculi loco ad baſim nota aliunde, ad aliud.

PROPOSITIO XII.

Ex monte cujus altitudo ignota eſt, diſtantiam rei alicujus invenire.

FIat duplex in monte ſtatio in recta linea reſpectu puncti diſtantis, tum ſpeculo perpendiculariter

riter erecto, quære in illo punctum distans illud Nota verò & altitudinem oculi supra speculum, & è speculo distanttam. Idem fiat in secunda statione sed oculus non altiùs collocetur supra speculum quam in priore, tum fiat ut differentia inter distantias mensoris in prima & secunda elevatione, ad differentiam stationum, ita minor distantia oculi à speculo, ad aliud.

PROPOSITIO XIII

Eandem distantiam aliter inquirere

QUodsi non liceat in monte duas stationes unam post aliam ponere, ponatur una supra aliam perpendiculariter, & in utraq; sit eadem oculi a speculo distantia, & solum elevatio oculi supra speculū variabitur, tum fiat ut differentia inter elevationes oculi, ad distantiam unius loci speculi ad alium, ita distantia oculi a speculo, ad aliud.

PROPOSITIO XIV.

Distantiam signi alicujus à radice montis ex eodem monte invenire.

Ad marginem montis speculum perpendiculariter colloca, & in eo quære signum ad radicem montis positum, notaq; & supra speculum elevationem oculi, & ab eo distantiam, rursus non elevando nec deprimendo oculum ad speculum accede, donec in eo radicem montis videris, & nota distantiam a speculo, tum fiat, ut distantia major a specu-

speculo ad differentiam distantiarum a speculo, ita tota distantia a perpendiculo montis in horizonte ad signum illud distans (quæ nota debet esse aliunde) ad aliud.

PROPOSITIO XV.

Inter duos locos quomodocunque positos distantiam quærere.

NOta sit unius loci a te distantia, tum oppone speculum locis illis, & primò vide in eo locum unum, observa simul distantiam tui a speculo, rursus vide in speculo alium locum, & similiter mensura distantiam tui a speculo, itaq; inter stationes tuas è quibus inspexisti speculum nota distantiam, tum fiat ut distantia prioris stationis inter mensorem & speculum, ex qua aspiciebatur locus cujus ignota est distantia, ad stationum intervallum, ita distantia tota unius loci nota, ad aliud, prodibit loci unius ab alio distantia. Differentia verò elevationum oculi facilè habebitur pro prædictis propositionibus, si fiat regula divisa alicui basi inserta ut extrahi possit juxta oculi altitudinē, & in divisionibus indicare elevationem oculi.

CAPUT VIII.

De mensuratione rerum per umbram baculi.

INfige terræ baculum quotcunq; pedum, & splendente sole metire ejus umbram, & postea rei mẽsurandæ umbram Deinde multiplica totam umbrã per altitudinem baculi, & productum divide per ejus umbram, ac secundam regulam trium pones umbram baculi primo loco, altitudinem ejus secũdo, & totam umbrã tertio. Ut si altitudo baculi sit 2 pedũ, ejus umbra 3. tota umbra sit 90. dicas 3. dant 2 quot 90? prodibunt 60 altitudo quæsita.

Aliter prope extremitatem umbræ, quam res mẽsuranda proijcit, divisum priùs in pedes erige baculum, & nota quot pedes baculi ab umbra scindantur v g. 5, numerando eos a terra sursum, deinde residuum umbræ à baculo incipiendo, ad finem ejus mensura, sint v g, pedes 4. tandem umbram totam rei mensura, & eam per altitudinem baculi multiplica, & per partes ultimæ umbræ, id est residuæ umbræ a baculo incipiendo ad finem, divide, atq; in regula trium hoc modo stabunt, primo loco altitudo baculi, secundo altitudo baculi, tertio tota umbra, ut 4 dant 5. quot tota umbra 18? prodibit altitudo $22\frac{2}{5}$.

Quodsi non tangerentur integræ partes baculi, eum propinquiore vel remotiore loco terræ infigẽdum,

dum, ubi partes integræ designabuntur. vel si in medietatem partis umbra caderet, omnia duplicanda sunt; si in tertiam, omnia triplicanda ac tandē quotiens in similem numerum dividendus.

CAPUT IX.

De mensuratione per baculum Iacobi.

PRæpara baculum quadratum 4 aut 5 pedum longitudinem habentem. Deinde præpara tenuiorem sed latiorem, unius tantùm spitamæ plùs, minùs, qui in medio habeat foramen quadratum ut priori imponi possit, & liberè sursum ac deorsum moveri ad quamcunq; volueris divisionem, atque iste cursor appellari solet, baculum ipsum secundùm cursoris longitudinem divide in quot partes æquales poteris v g. tres, deinde quamlibet earum in 12 alias minores, & cuilibet suum proprium numerum abscribes ab 1. ad 12 procedendo, similiter etiam majoribus partibus suum numerum appones, & lineolis per totam baculi latitudinem transeuntibus distingues. Cùm mediante hoc baculo altitudinem voles mensurare sic procedes.

PROPOSITIO I.

Per baculum Iacobi, altitudinem mensurare.

STa erectus & baculi initium tuo admove oculo, & move cursorem ad aliquam partem divisionis, sive sit una ex majoribus, sive ex minoribus. Cursor sursum erigatur, & per inferiorem eius pinnulam, seu extremitatem, infimum rei mensurandæ punctũ uideatur: & per superiorem, supremum, & locum stationis tuæ nota, Deinde magis accede vel recede prout locus patitur, & cursorem in alia divisione majore colloca, vel in minore eiusdem denominationis cuius erat prima, & sæpiùs proba num per utramq; extremitatem cursoris eadem puncta infimum & supremum, videre possis. Ubi potes, ibi consiste, & locum secundæ stationis nota, ac distantiam inter utramq; stationem mensura, tanta enim erit altitudo rei.

PROPOSITIO II

Latitudinem mensurare per eundem.

SImili modo possumus metiri latitudinem rerum. Certo uno loco consiste, & cursorem ad quamcunq; divisionem move, ac transversum tene, & dirige radium visualem per utramq; extremitatem ad extrema puncta rerum latarum, & ubi id contigit, ibi nota locum stationis tuæ Deinde promove aut remove cursorem ad aliam partem majorem, vel ad similem particulam alterius divisionis, & ubi easdem extremitates videris, ibi nota secundam stationem juxta cathetum seu lineam perpendicularem oculi & quanta est distantia stationum, tanta erit latitudo rei. Non tamen est necessarium ut cursor per integram partem minorem promoveatur, aut remo

veatur

veatur, ſed poteſt ad quamcunq; promoveri, tandẽ diſtantia ſtationum ſecundùm proportionem ad 12 debet multiplicari, ut ſi mutes curſorem per unam tantùm partem, quia 1 in 12 duodecies continetur, duodecies illam diſtantiam accipere debes, ut altitudini vel latitudini rei reſpondeat. Si ad 2, ſexies; ſi ad 3, quater; ſi ad 4 ter: ſi ad 5 bis cum $\frac{2}{5}$ ſi ad 6 bis: ſi ad 7 ſemel cum $\frac{5}{7}$ ſi latitudinem fluvij menſurare volueris mediante hoc baculo: quære primo duo ſigna ab utraq; parte ripæ, quæ contueri velis aut poſſis, deinde tamdiu circa ripam aſcendes, vel deſcendes, donec illa ſigna ſemel atq; iterum videas, & rurſum diſtantia ſtationum reſpondebit latitudini fluminis.

Ita omnes generatim & ſine diſtinctione hanc doctrinam tradunt, quæ tamen vera non eſt, niſi cũ oculus menſoris eſt in medio altitudinis vel latitudinis, cùm autem ſupra vel infra medietatem latitudinis, multùm aberrat, itaq; parvo eſt uſui, & ſatis fallax iſta menſuratio. Præterea non ſervit ad menſurandam diſtantiam ab uno obiecti puncto, ſed ſolùm à duobus.

CAPUT X.

De menſuratione per Quadrantem Aſtronomicum ope Sinuum, Tangentium, Secantium.

Antequam oſtendamus modum per Sinus &c,

 menſu-

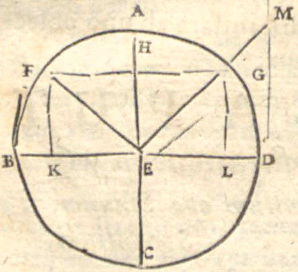
mensurandi, pauca, & quâ claritate poterimus, præmittemus, cùm istorum in tota Mathesi sit usus maximus.

Definitiones.

1. C*Horda, Subtensa. inscripta, hypothenusa*, est recta linea arcum quemcunq; in circulo subtẽdens, & circulum in duas inæquales partes secans, ut F G, subtendit arcum F A G.

2. *Sinus rectus, sinus primus*, est dimidium chordæ subtendentes duplum ejus arcûs cujus dicitur sinus rectus, ut F H est sinus rectus ipsius arcûs F A, quia est dimidium chordæ F G, subtendentis arcum F A G, duplum arcûs F A, inde fit, ut sinus recti aliquãdo dicantur semisses rectarum in circulo subtensarum.

3. *Sinus versus, sagitta*, est pars diametri circuli inter extremum dati arcûs, cuius dicitur sinus versus, & sinum rectum ejusdem arcûs intercepta, ut recta A H est sinus versus ipsius arcûs F A, & recta H C est sinus versus ipsius arcûs F B C.



4. *Complementum sinus versi*, est segmentum diametri

metri, quo ipſe ſinus verſus à ſemidiametro ſuperatur, ſi ejus arcus quadrante minor eſt: vel ſemidiametrum ſuperat, ſi eius arcus maior eſt quadrante, ita H E eſt complementum tam ſinûs verſi A H arcui F A reſpondentis, quàm ſinûs verſi C H arcui F C reſpondentis.

5. *Sinus complementi* alicujus arcûs, ſeu *ſinus ſecundus*, eſt ſinus rectus alterius arcûs, qui complementum eſt arcûs illius, cuius dicitur ſinus complementi. ita recta F K eſt ſinus complementi arcûs F A, quia eſt ſinus rectus arcûs F B qui complementum eſt arcûs F A, quia eſt ſinus rectus arcûs F B, qui complementum eſt arcûs F A.

6. *Sinus totus, ſinus maximus, radius*, eſt ſemidiameter circuli, hoc eſt, ſinus rectus vel verſus quadrantis circuli, ut A E eſt ſinus verſus totus, B E verò rectus.

7. *Sinus anguli recti linei*, tam rectus, & versus; quàm complementi: eſt ſinus illius arcûs, qui in circulo deſcripto ex angulo inter duas rectas angulum conſtituentes interiectus eſt. Recta F H eſt ſinus rectus anguli F E H, recta autem F K eſt ſinus complementi eiuſdem anguli, & recta A H eiuſdem anguli ſinus verſus. Igitur recta F H eſt ſinus rectus arcûs F A in circulo deſcripto ex Angulo F E H interceptus inter rectas E F, & G A angulum dictũ conſtituentes. Recta autem F K eſt ſinus complementi eiuſdem arcûs, & recta A H ſinus verſus.

8. *Tangens* alicuius arcûs, *Proſinus, Adſcripta, Fæcunda, ſemiſſis circumferentiæ*, eſt recta linea diame-

tri extremo perpendiculariter insistens, & alterá suî extremitate terminata per lineam è centro circuli, per extremitatem arcûs, cuius est Tangens, producta, ut D M.

9. *Secans, hypothenusa, Transinus, Prosemidiameter*, est semidiameter, seu recta linea inter centrum & tangentem, angulo recto, quem tangens cum semidiametro continet, opposita, ut E M

10. *Sinus, tangens, secans, alicuius anguli*, est sinus, tangens, &c illius arcus, qui est mensura illius anguli.

11. *Canon Mathematicus*. est dispositio trium tabularum, sinuum scilicet, tangentium, secantium numeris constantium.

Expositio Tabulæ sinuum.

VIdendo Astronomi terram & corpora cœlestia esse sphærica, ac proinde in eis intervalla esse arcus non rectas lineas, pro iis mensurandis invenerunt sinus, & diviserunt semidiametrum circuli in minutissima, v g. in millionem, eandemq; cum circuli quadrante contulerunt ut singulis gradibus aliquot particulæ responderent, imò etiam minutis.

Recentiores licet viderent omnia per solos sinus expediri posse, ut tamen multò faciliùs id præstarent, Tangentes, & secantes invenerunt, vide Clavium in sphæricis, sinus qui gradibus & minutis respondet, habetur ex tabulis, & vicissim sinui respõdentes gradus. Idem est de Tangentibus & secantibus.

Sed

Sed ſi arcus detur maior quadrante, qualis non eſt in tabula ſinuum, ſemicirculo tamen minor, datum arcum ſubtrahe ex ſemicirculo reſidui quære ſinum rectum. Sinus complementi arcûs, qui quadrante ſit maior, ſed minor ſemicirculo ut ſinum rectum invenias, detrahe quadrantem ex dato arcu cum reſiduo tabulam ingredere.

Sinus verſus arcûs ſic invenitur. Si arcus eſt quadrante minor, detrahe illius ſinum complementi à ſinu toto, reſiduum erit ſinus verſus Si verò arcus quadrante ſit maior, ſed tamen ſemicirculo minor, adde eius ſinum complementi ſinui toti.

Si arcui dato ſecunda adhæſerint, quæ in tabula non inveniuntur, aſſume ſinum dati arcûs in gr. & min & quære eius differentiam inter ſinum proximè minorem, atq; in aurea regula ſic diſpone, differentia inventa dat 60 Sec quot dabit ſecunda differentia inter ſinum propoſitum, & ſinum proximè minorem? hæc adde ſinui proximè minori, vel ſubtrahe de minori, & habebitur arcus ſinus propoſiti.

Ex cognito ſinu recto, arcũ quadrante maiorem erues. ex ſinu recto inventus arcus quadrante minor ſubducatur à ſemicirculo, hoc eſt a gr 180 reliquus erit alter arcus quadrante maior qui dato ſinui debetur.

Ex ſinu complementi cognito arcum quadrante minorem indagabis. Sinu propoſito in tabula invẽto, gradus inferiore parte tabulæ & minuta ad dexteram poſita exhibebunt arcum quæſitum.

Ex ſinu complementi arcum quadrante maiorem colliges. Sume arcum ſinui propoſito tanquam recto reſpondentem in vertice tabulæ, hic additus quadranti, arcum quæſitum conficiet.

Ex ſinu verſo cognito arcum cognoſces. Si datus ſinus verſus, eſt minor ſinu toto, reliquus erit ſinus complementi arcûs eius qui quæritur. Si datus ſinus verſus, totum ſinum ſuperat, ſubtrahe ex illo ſinum totum, remanebit ſinus rectus arcûs; qui quadranti adiectus arcum quæſitum exhibebit.

Chordam cuiuſq; arcûs, & contra, arcum cuiuſq; chordæ invenies. Si dimidij arcûs propoſiti ſinum rectum accipias, eumq; duplices, conflabis dicti arcûs chordam. Item ſi datæ chordæ dimidium, tã-quam ſinum rectum ſumpſeris, eiuſq; arcum elicueris, dabit hic arcus duplicatus arcum datæ chordæ reſpondentem.

Iam ſi quis menſurat altitudinem acceſſæ turris per quadrantem, aſſumat pro ſinu toto 1000, gradus abſciſſus in quadrante eſt 68, hujus tangens 2475, diſtantia turris à loco menſurationis cubitorũ 78 fiat ut 1000 ad tangentem 2475, ita 78 ad aliud, prodibit altitudo turris cubitorum 182. Simili modo quæretur diſtantia ut infra dicetur.

Uſus tamen ſinuum eſt univerſalior in menſurationibus, quam tangentium, nam in tangentibus requiritur ut unus angulus ſit rectus, ad ſinus verò, quodcunq. triangulum ſufficit, & quot graduum eſt angulus, totidem graduum latus illi oppoſitum. unde juxta oppoſitionẽ angulorum latera habent inter

ſe pro-ſe proportionem. Sit enim triangulum cujus unus angulus ſit gr. 60, ſinus ejus erit 866 latus oppoſitũ. Alter angulus ſit gr. 80, ſinus ejus erit gr. 984. Tertius angulus gr. 40. ſinus ejus 642, reſpectu totius ſinus 1000. Sit igitur cognitum latus quod opponitur angulo graduum 40. eſtq; cubitorum 24. jam ita agendum ut ſinus 642 cogniti lateris ad ſinum 866, ita cubiti 24 ad aliud.

Quando angulus eſt obtuſus in triangulo, pro illo aſſumitur complementum illius ad 180, & illius complementi ſinus accipitur.

In Quadrante ſtabili, & mobili variantur anguli obſervationum. In Quadrante ſtabili dum altitudo menſuratur, angulus obſervatorius comprehenditur inter parallelum horizonti & inter radiũ viſorium: complementum inter latus erectum & radium viſorium, in mobili quadrante angulus obſervatorius eſt inter latus per quem tranſit radius viſorius, & inter perpendiculum, complementum ejus inter latus alterum & perpendiculum, & ſic de cæteris proportionatè.

In tangentibus quoties angulus interceptus eſt graduum 45 toties altitudo eſt æqualis diſtantiæ mẽſoris.

Sequitur Tabella abbreviata.

Supposito radio 1000.

Gradus.	Sinus.	Tangens.	Secans
1	17	17	1000.
2	35	35	1000
3	52	52	1001
4	69	69	1002
5	87	87	1004
6	104	105	1006
7	121	123	1007
8	139	140	1010
9	154	158	1012
10	173	176	1015
11	190	194	1019
12	207	213	1022
13	224	231	1026
14	241	249	1030
15	258	268	1035
16	275	287	1040
17	292	306	1046
18	309	325	1051
19	325	344	1058
20	342	364	1064
21	358	384	1071
22	374	404	1079
23	390	424	1086
24	406	445	1095
25	422	466	1103
26	438	488	1113
27	453	509	1122
29	469	532	1133
29	484	554	1143
30	500	577	1155

Gradus	Sinus	Tangens	Secans
31	515	601	1167
32	529	625	1180
33	544	649	1192
34	559	674	1206
35	573	700	1221
36	587	726	1236
37	601	753	1252
38	615	781	1269
39	629	810	1287
40	642	839	1305
41	662	869	1325
42	675	900	1346
43	681	932	1367
44	694	966	1391
45	707	1000	1414
46	719	1035	1440
47	731	1072	1466
48	743	1111	1494
49	754	1150	1524
50	766	1192	1556
51	777	1235	1589
52	788	1280	1624
53	798	1327	1662
54	809	1367	1701
55	819	1428	1743
59	829	1482	1788
57	838	1540	1836
58	848	1600	1890
59	857	1684	1942
60	866	1732	2000
61	874	1864	2 63
62	882	1881	2130
63	891	1963	2203
64	898	2050	2281
65	906	2144	2367

Gradus	Sinus	Tangens	Secans
66	913	2246	2457
67	920	2356	2560
68	927	2475	2670
69	933	2605	2790
70	939	2747	2924
71	945	2904	3071
72	951	3078	3226
73	956	3271	3420
74	961	3487	3628
75	965	3732	3864
76	970	4011	4134
77	974	4331	4445
78	978	4705	4810
79	981	5144	5241
80	984	5671	5729
81	987	6314	6392
82	990	7115	7185
83	992	8144	8206
84	994	9514	9567
85	996	11430	11474
86	997	14300	14336
87	998	19081	19107
88	999	28636	28654
89	990	57290	57299
90		Infinita	Infinita

Regulæ pro inveniendis angulis trian-guli in triangulo habente omnes angulos acutos.

1 Datis lateribus duobus & angulo uni eorum opposito quærere angulum oppositum reliquo dato lateri

Fiat ut latus oppositum dato angulo ad sinum dati

dati anguli, ita latus alterum ad ſinum quæſiti anguli.

2. Datis latere & duobus angulis, quorum unus ſit oppoſitus lateri dato quærere latus oppoſitum alteri dato lateri.

Fiat ut ſinus dati anguli oppoſiti dato lateri ad idem latus, ita ſinus reliqui anguli ad latus quæſitum.

In triangulo obtuſangulo.

1. Si angulus lateri quærendo oppoſitus fuerit obtuſus dividatur in duos, quorum ſit unus rectus, & procedendum ut de recto dicetur.

2. Datis lateribus duobus, & angulo verticali quærere angulum quemvis baſi adjacentem.

Fiat ut ſumma laterum datorum ad eorundem differentiam, ita tangens ſemiſummæ angulorum baſi adjacentium ad tangentem anguli addendi eidem ſemiſummæ ut fiat major angulus, ut verò fiat minor, demendi.

3. Datis lateribus tribus quærere angulum quemlibet. Fiat ut latus maximum ad ſummam minorum laterum ita differentia minorum laterum ad ſegmentum in cujus reliqui dimidium cadit perpédicularis.

4. Datis lateribus duobus & angulo verticali quærere latus tertium.

Quære prius per regulam ſecundam angulos ad baſim, deinde per ſecundam de angulis acutis latus tertium.

De

De triangulis rectangulis.

1. Datis basi & angulo adjacente, quærere latus oppositum angulo dato.

Fiat, ut sinus totus ad basim, ita sinus anguli dati ad latus oppositum angulo dato.

2. Datis basi & uno laterum quærere angulum oppositum lateri

Fiat ut basis ad sinum totum. ita latus ad datum ad sinum anguli quæsiti.

3. Datis latere & angulo adiecente quærere basim. Fiat. ut sinus totus ad latus totum ita secans anguli dati ad basim quæsitam

4. Datis latere & angulo adjacente quærere latus alterum.

Fiat ut radius totus ad latus datum, ita tangens anguli ad latus alterum.

5. Datis duobus lateribus quærere angulum utrumq; acutorum.

Fiat ut latus quæsito angulo adjacens ad radium, ita latus eidem angulo oppositum ad tangẽtem anguli oppositi.

6. Dato latere & angulo opposito quærere basim. Fiat ut Radius ad latus datum, ita secans secunda anguli dati ad basim quæsitam.

7. Datis angulo & latere opposito, quærere latus alterum.

Fiat ut radius ad tangentem secundam anguli dati, ita latus datum ad latus alterum quæsitum.

PRO-

PROPOSITIO I.

Distantiam & Angulum simul demetiri.

OPus est in fortalitio hostili ad quod accessus non datur invenire angulum sub quo globi è certis duobus locis incident, opus etiam ex iisdem locis reperire distantiam. Ducatur recta quantum fieri potest parallela illi hostili loco, in una ejus extremitate; ita ut latus lineæ congruat, ponitur Quadrans & per regulam fiduciæ ex centro affixam aspiciatur punctū in hostili loco inaccesso, notenturq; grad. qui sint v.g. 68 & hoc fiat in termino dextro lineæ dictæ, eadē fiat operatio in termino, & ibi prodierūt gr. 72, mēsuretur ipsa linea tota, illa est pedū, $56\frac{1}{2}$ aggregentur in unum anguli inventi 72. & 68. fiet 140 hoc subtrahatur à semicirculo, hoc est à 180. residuum erit 40, & hoc dabit angulum quæsitum, jam etiam inveniatur distantiâ ex utroq; extremo lineæ, pro singulis angulis inveniantur sinus hoc modo.

Angul sinist.	72	sinus	95106
Ang dextr	68		92718
Ang. repertus	40		64279

Tum sic in regula trium procedendum est Sinus anguli reperti 64279 dat lineam notam $56\frac{1}{2}$ quātum dabit sinus anguli dextri 92718? & facta operatione prodibit 83. quod dabit ex termino lineæ

dextro

dextro, distantiam 83 pedum. Rursus. Sinus anguli reperti dat lineam notam $56\frac{1}{2}$ quantum dabit sinus anguli sinistri? facta operatione prodibunt 83, itaq; ex puncto ultimo lineæ productæ, distantia ad punctum observatum in hostili propugnaculo est pedum 83. & hoc quidem si fuerit triangulum oxygonium Sed si sit ambligonium seu angulum inventum recto majorem habeas (in priori enim casu acutus est repertus. Similiter linea recta producatur, & ex illius extremitatibus ad idem punctũ in mu hostili prospiciendo, anguli notentur Sit dexter gr. $40\frac{1}{2}$ Sinister 45. lineæ longitudo stationes connectentis pedum 77 prodibit angulus obtusus gr. 94 min. 30. Pro singulis ergo angulis assumantur sinus.

Angul sinist.	45.	0	sinus	70711
Angul. dexter	40	30		64945
Ang repertus	94	30		99692

Pro angulo autem obtuso, quia hic in sinibus non reperitur ut est in se, accipiendus sinus anguli complementi, subtrahendo gradus anguli obtusi à semicirculo, residuum ostendet numerum graduum quorum sinus quærendus. ut in præsenti, aggrega angulos observatos per quadrantem, & subtrahe à 180, residuum erit $94\frac{1}{2}$ quem subtrahe rursus à semicireulo 180, quia est major recto, & remanebit angulus complementi $88\frac{1}{2}$ cujus sinus est quærendus,

dus, reliqua autem operatio ut in præcedenti instituenda, & dabitur ex termino dextro ad punctum constitutum longitudo pedum $54\frac{1}{2}$ ex termino sinistro 50 pedum.

PROPOSITIO II.

Altitudinem accessibilem dimetiri.

Recede à re mensuranda v.g. per 60 pedes, & inde sume altitudinem rei per quadrantem atq; nota præcisos gradus; sint 51, (quia unus angulus est rectus) horum sume residuum quadrantis pro tertio angulo, nempe 39. ita sunt omnes anguli noti & sinus eorum.

Angul. ad terram	51.	sinus	77715
Angul. in summo	39.		62932
Angul. prope rem	90.		100000.

Sinus anguli prope terram ubi quadrantis fuit positus dabit altitudinem hoc modo. Sinus gr. 39. dat distantiam 60 pedum. Quid dabit sinus gr. prodit altitudo 74 pedum.

PROPOSITIO III.

Latitudinem fluvij mensurare ex turri.

In turri consistens applica unum latus, quadrantem prospice ad ripam oppositam, & vide quot gradus abscindantur sint v.g. 52. nota est turris altitudo 50 pedum, angulus qui est ad basim turris est rectus, igitur ut angulus qui est in adversa ripa habeatur angulus inventus 52 ſubtrahendus à 90. reſiduum 38 dat angulum quæſitum. jam horum angulorum ſinus inveniantur.

Angulus ex turri 52. ſinus 78801.
Angulus in ripa 38 61566,

Fiat ergo anguli 38 ſinus dat turris altitudinem 53 pedum, quid dabit ſinus anguli qui eſt ad altitudinem turris 38? factâ operatione prodeunt pedes $67\frac{1}{2}$ qui dant à turris baſi incipiendo ad punctum in oppoſita ripa latitudinem.

PROPOSITIO IV.

Ex turri duorum locorum in recta reſpectu turris poſitorum dimetiri diſtantiam.

Per prop. 3 quæratur primò unius à turri diſtantia, tum ſecundi minor diſtantia ſubtrahatur à majori, differentia dabit locorum inter ſe diſtantiam.

PROPOSITIO V.

Altitudinem inacceſſam menſurare.

Id fiet per duas ſtationes reſpectu rei menſurandæ in recta linea poſitas. In prima ſtatione rei proximiore accipe angulum ſit 30 ſit 100 in remotiore ſit gr. 30. facio horum aggregatum 130 quos è ſemicirculo ſubduco, manet angulus ad verticem 50. pro his omnibus quæro ſinus, & diſtantiam ſtationum menſuro quæ ſit pedum v. g 70 & procedo in hunc modum, anguli 50. qui eſt ad verticem ſi-

nus

nus dat differentiam ſtationum pedes 70. quid ſinus anguli remotioris qui eſt gr. 30. & ſervo productū. Rurſus procedo. Sinus totus 100000 dat modò inventum productum, quantum dabit ſinus angnli vicinioris 100 gr. & factâ operatione prodibit altitudo quæſita.

PROPOSITIO VI.

Altitudinem ex monte menſurare.

ET hic duplici ſtatione uti oportebit, nimirum una ſupra aliam. quæ omninò eodem ſe modo habet atq; mox de latitudine dicemus, tantùm quod in hac ſtatione non ſit una ſupra aliam, ſed una ad latus alterius, altitudo verò eſt ipſa latitudo, ideò omnia fiant, ut in ſequ. prop.

PROPOSITIO VII.

Latitudinem menſurare.

HUjus menſuratio debet inſtitui ex duobus locis, diſtent illi à ſe v.g. pedibus 60, unus ſit ad dextram, alter ad ſiniſtram. Conſiſte in loco dextro obſerva angulum ad terminum ſiniſtrum incipiendo à linea quæ locos coniungit ſtationum ſit gr 45, rurſus ab eadem linea ad terminum dextrum ſume angulum ſit gr. 92 Iam tranſi ad locum ſiniſtrum ſeu ſtationem à ſiniſtris poſitam, & inprimis à linea quæ coningit ſtationes incipiendo ſume angulum ad terminum dextrum erit gr. $43\frac{1}{4}$ rurſus ex eodem puncto ſume ad terminum ſiniſtrum, ſit gr.

82. habebuntur anguli quatuor, quorum ſinus ſunt anguli $43\frac{1}{4}$ Sinus 68518

Angul.	82	99027
Angul.	92	99939
Angul.	45	70711,

Quære iam longitudinem hypothenuſæ trianguli, qui in ſtatione dextra ſumptus ex baſis ejus differentia ſtationum ſcilicet pedes 60. latus recta producta ab hac ſtatione ad terminum à dexteris poſitum, (ſimiliter hypothenuſam quære trianguli, cujus baſis differentia ſtationũ quæ eſt pedum 60, latus verò recta producta à ſtatione ſiniſtra ad terminum qui eſt a ſiniſtris, quæ ſimili modo ut prior invenietur) invenietur autem ſi angulus inveniatur, qui eſt ad verticem, hic autem eſt complementum eorum qui ſunt penes baſim ad ſemicirculum, hîc ergo ſit talis angulus ad terminum à ſiniſtris v. g gr 828. tum fiat ſinus anguli gr. 82 dat baſim notam pedũ 60, quid dabit angulus qui eſt in baſis extremitate ſiniſtra qui eſt gr. 82 in ſinibus propoſitus? prodibit hypothenuſa. Similiter à dextris poſiti trianguli quæretur hypothenuſa, hæ verò hypothenuſæ in medio ſe ſcindent facientq; angulum, His habitis quæretur perpendicularis ipſi hypothenuſæ (quæ ſemper cadit in minorem lineam, & à termino non ita à te diſſito procedet. hæc verò tali modo invenietur. Sinus totus 10000 dat latus trianguli inſiſtens, ut baſi differentiæ ſtationum, quantum dabit ſinus anguli, cujus unum latus hypothenuſa alterũ

linea

linea rei diſtantis, hoc eſt reſiduum, ad rectum angulum dempto ex eo angulo qui eſt ad rem menſurandam magis diſtantem. & prodibit longitudo ipſius perpendicularis ſit v. g. 70 pedum, hi ducantur in ſe, ducatur etiam in ſe latus trianguli procedentis ab extremitate differentiæ ſtationum ad terminum menſurandum propiùs poſitum, & unum quadratum de alio ſubducatur, è reſiduo radix, reliquum lateris ab extremitate diſtantiæ breuioris procedentis hypothenuſæ ad terminum remotiorem, quæ ſubtrahatur ex tota hypothenuſa longiore residuum in ſe quadratè ducatur & addatur perpendiculari inventæ in ſe ductæ quadratè, & ex aggregato radix quadrata educatur, illa dabit latitudinem quæſitam.

PROPOSITIO VIII.

Altitudinem inacceſſam ex monte cognoſcere.

HOc fiet per duplicem ſtationem unam ſupra aliam in monte ſtatuendo. ante omnia verò ex inferiore ſtatione parallelum horizonti punctum in turri v. g. menſurando obſervetur. tum ex inferiore ſtatione ad baſim ipſius turris proſpiciatur & angulus ſub quo videtur obſervetur, ſit v.g. 35 gr. rurſus ex eadem ſtatione apex turris conſpiciatur & notetur angulus. ſit gr. 50. In ſuperiorem deinde ſtationem priori perpendicularem conſcendatur & punctum obſervatum ex inferiore ſtatione per lineam horizontalem notetur, angulus fiet v. g. 26. gr, Angulus in superiori statione observatus (quoniam habet pro basi lineam horizontalem, pro latere, basi perpendicularem differentiam stationum, quæ est v. g. 10. pedum) subtrahatur à 90, dabitur angulus qui est ad turrim gr 64, tum fiat, sinus anguli modò reperti gr 64, dat 10 differentiam stationum, quantum dabit anguli in superiore statione observati gr. 26 sinus? facta computatione prodibit longitudo lineæ horizontalis productæ ex inferiore statione ad turrim. Rursus fiat, sinus anguli circa apicem turris inventi dat longitudinem lineæ horizontalis, quid dabit angulus observatus in statione inferiore, cujus basis linea horizontalis, & apex in turris vertice? facto quod debet fieri prodibit altitudo ipsius turris incipiendo à linea horizontali, & sursum procedendo, sit illa v. g. pedum 60. Demum fiat sinus anguli reperti ad basim ipsius turris dat longitudinem lineæ horizontalis, quãtum dabit angulus in statione inferiore acceptus cuius basis inchoatur à linea horizõtali & terminatur in basi ipsius turris? & prodibunt v.g. 40 pedes, qui prioribus 60 aggregentur, habebiturq; totius turris altitudo pedum 100

PROPOSITIO IX.

Aliter mensurare altitudinem accessam.

MEnsuretur è certo loco sub quo angulo illa cõparet altitudo, tum fiat ut sinus ad tangentem

anguli

anguli obſervati, ita nota diſtantia ad aliud, & prodibit altitudo quæſita.

PROPOSITIO X.

Partem altitudinis acceſſæ cognoſcere.

Obſervetur angulus, ſub quo illa pars conſpicitur ſola tota, notetur etiam diſtantia a loco menſurationis, cujus illa latitudo eſt pars. Fiat ut ſinus totus ad tangentem anguli obſervati, ita nota diſtantia ad aliud.

PROPOSITIO XI.

Altitudinem inacceſſam duplici ſtatione menſurare.

Fiat ut ſinus differentiæ graduum quadrantis in duplici ſtatione acceptorum ad differentiam ſtationum: ita ſinus complementi illius differentiæ ad aliud.

PROPOSITIO XII.

Ex vertice montis ipſum montem menſurare.

Ex vertice montis ipſum montem menſurare. Fiant duæ ſtationes ex quibus idem ſignum infra montem proſpiciatur. Tum fiat ut tangens differentiæ ſtationum, ad differentiam ſtationum, ita ſinus totus ad aliud, ex eo quod prodibit demenda altitudo menſoris.

PROPOSITIO XIII.

Hoc ipsum aliter efficere.

Sint duæ ſtationes perpendiculares ſibi in turri vel monte, ex utraq; idem punctum in terra ſubjecta obſervetur, tum fiat. Ut tangens differentiæ graduum in Quadrante obſervatorum ad tangentē graduum in altiore ſtatione ſectorum, ita differentia ſtationis ad aliud.

PROPOSITIO XIV.

Longitudinem inquirere.

Diſpice terminum per Quadrantem, tum fiat ut ſinus totus ad tangentem graduum abſciſſorum, ita ſtatura tua vel altitudo Quadrantis ad aliud.

PROPOSITIO XV.

E turri longitudinem ſubjectæ areæ invenire.

Fiant duæ ſtationes una ſupra aliam, tum ut tangent differentiæ graduum, ad tangentem graduum in ſuperiore ſtatione acceptorum, ita differentia ſtationum ad aliud.

PROPOSITIO XVI.

Hypothenuſam trianguli rectanguli invenire.

Nota eſt diſtantia turris ad cujus verticem aſſumenda eſt hypothenuſa. Vide ex illa diſtantia ſub

ſub angulo vertex turris videatur, appareat v g ſub gr. 20. min. 37. ſume hujus complemētum ad quadrantem gr. 69 min. 23. diſtantia à turri eſt paſſuū 600, tum ſic operare: Sinus grad. 69. m. 23. quod eſt complementum anguli, 93595. dat ſinum totum 100000. quid dabit diſtantia paſſuum 600? & prodeunt 641. paſſus, qui dant hypothenuſam.

PROPOSITIO XVII.

Altitudinem acceſſam aliter menſurare.

OBſerva ex horizonte angulum, ſub quo illa comparet altitudo, nota ſit etiam diſtanria tui a re menſuranda. Fiat, ut ſinus totus ad tangentem obſervati anguli, ita nota diſtantia a re menſuranda ad aliud.

PROPOSITIO XVIII.

Datæ altitudinis invenire hypothenuſam.

Ex diſtantia nota v. g à turri ejus apicem per quadrantem intuere, & nota angulum, tum fiat, ut ſinus totus ad ſecantem anguli obſervati, ita nota diſtantia ad aliud

PROPOSITIO XIX.

Per duas ſtationes diſtantiam turris inquirere.

IN utraq; statione observetur angulus sub quo cō-paret vertex ipsius turris. Subtrahe tangentem minoris anguli à tangente majoris anguli. Tum fiat ut differentia tangentium ad tangentem minorē, ita differentia stationum ad aliud, & prodibit distātia turris à viciniori statione. Si verò per has duas stationes altitudinem turris quæsieris, tum fiat ut differentia tangentium ad sinum totum, ita differentia stationum ad quæsitam altitudinem. Si verò per easdem stationes hypothenusam quæsieris, angulum majorem subtrahe à semicirculo, residuo adde angulum minorem observatum, & quod inde prodit, subtrahe à semicirculo, & huius residui sinum pone primo loco. Secundo loco sinum prioris residui, tertio differentiam stationum, & tandem prodibit hypothenusa à statione remotiore.

CAPUT XI.

De modo mensurandi per imitationem in charta angulorum.

PROPOSITIO. I.

Habito angulo & duobus lateribus tertium latus trianguli invenire.

SIt angulus graduum 70, unum latus perticarum 26, alterum 40. tertium est inaccessum ideoque ignoratur. fac angulum in charta gr. 70, latera ejus produc

produc, & in uno accipe partes 26 æquales, in alio ſimiles 40. & puncta extrema conjunge rectâ, illamq; ſimiliter divide, tum dabuntur partes lateris tertij. circino uerò menſorio, dequo ſupra' ſic idem obtinebis, aperi circinum ad latitudinem 70 graduum. appone uni cruri æquatorium in parte 26 alteri in 40. prodibunt inæquatorio partes tertii lateris.

PROPOSITIO *II.*

Metiri diſtantiam.

NOta aliquod punctum in turri v.g. cuius diſtantiam quæris, & pone quadrantem aut aliud inſtrumentum, per cujus latus unum, duc iuxta longitudinem muri rectam lineam, & nota ſimul ſub quoto gradu illud punctum conſpiciatur, tum ad aliud punctum lineæ in terra ductæ transfer inſtrumentum, & ſimiliter eidem lineæ quadrantem applica, & nota ſub quo gradu illud idem punctum in turri conſpiciatur. his habitis produc rectam infinitam, & in ea tot partes æquales ſume, quot eſt partium intervallum inter ſtationes, atq; ad extremitates excita angulos tot graduum, quot in quadrante obſervaſti, ſcilicet in uno extremo ſtationis primæ, in alio ſecundæ. dabiturq; triangulũ quod in eas partes divide in quas lineam diviſiſti, & habebis ex ſingulis ſtationibus diſtantiam ad punctum in turri obſervatum. quodſi è vertice trianguli perpendicularem diviſeris, habebis etiam diſtãtiam ex illa parte ſtationis, in quam cadit murus.

PRO-

PROPOSITIO III.

Duorum locorum inter se distantiam mensurare, seu latitudinem.

NOta unum punctum in loco primo, aliud in secundo. seu unum & aliud extremum latitudinis, tum produc rectum quasi parallelam illi latitudini, in terra. in cujus uno extremo consistens, applicato illi uno latere quadrantis, nota sub quo gradu primus & secundus videatur, sit primus sub 70 gr. secundus sub 36. Rursus transi ad aliud extremum lineæ & applicato illi quadrantis latere vide sub quo gradu secundus & primus gradus videatur. Mensura etiam lineam distantiæ stationum sit v.g 60 pedum, his habitis, duc quampiam rectũ, & illam in 60 partes divide, quot partium fuit distantia stationum, & in uno ejus extremo educ lineas unas duas, ut angulos faciant una sub gr. 70, altera sub 36 qui sunt observati in illa priore statione, in secunda extremitate, item duas produc lineas sub iisdem angulis, qui ibi fuerunt deprehensi, quibus perfectis fient duo triangula, quorum vertices si recta coniungantur, & illa recta secetur in partes æquales illis in quas linea intervalli stationũ est divisa, dabitur rei latitudo seu distantia in similibus partibus.

PRO·

PROPOSITIO IV.

Altitudinem accessibilem dimetiri.

IN loco ex quo mensurare constituisti constitue unum latus quadrantis parallelum horizonti, & observa sub quo gradu videatur illa altitudo. jam forma angulum rectum; & in eius basi tot sume partes æquales, quot intercedunt ulnæ, pedes &c, à loco stationis ad basim rei mensurandæ, & in ultima parte excita angulum tot graduum, sub quot visa est altitudo, eumq; produc, donec alterum latus attingat, fietq; triangulum rectangulum, jam cathetum ejus eâ divisione, quâ partitus es basim divide, & significabit quot pedum, ulnarum &c sit altitudo.

PROPOSITIO V.

Altitudinem inaccessam mensurare.

Id faciendum erit per duas stationes, quæ in recta linea procedant versùs rem mensurandam, mensureturq; illa stationum intercapedo quot sit pedũ, ulnarum &c, tunc consiste in una statione, & nota sub quoto gradu videatur altitudo, consiste etiam in secunda, & similiter nota, his habitis. produc rectam, & in tot partes divide, quot partium fuit intercapedo stationum, tum in ejus una extremitate juxta angulum in prima statione observatum produc rectam, in alio juxta observatum in altera statione, (lineæ verò sunt in eandem partem ducendæ) fiet triangulum inclinatum. producatur jam

basis

basis ex parte acclinationis trianguli, & in illam demittatur è vertice trianguli perpendicularis, hanc mensura eâdem mensurâ quâ mensus es distantiam stationum, & habebis altitudinem quæsitam. Si etiam mensures basim à primo vel altero latere trianguli, habebis à prima vel secunda statione distantiam rei quam mensuras.

PROPOSITIO VI.

Investigare turris positæ in monte altitudinem.

ET ista quæri debet per duas stationes quæ rectè versùs rem mensurandam procedant. In remotiore observa altitudinē verticis ipsius turris & baseos, notosq; angulos seu gradus sub quibus videtur, accede jam ad secundam stationem, & in ea solùm observa angulum, sub quo basis ipsius turris videtur. His notatis mensura intercapedinem stationum, & produc rectam, eamq; in tot partes divide. tum ex una extremitate produc sub primo angulo observationis in prima statione, rectam; & ex secūdo secundam rectam, procede jam ad alterum extremum lineæ modò productæ, & ex ea iuxta angulum in secunda statione observatum produc rectam versùs eandem partem, versus quam priores sunt productæ, & ex prioribus secabit inferiorem, iam etiam lineam basalem produc sub lineas intersectas & ex puncto intersectionis demitte perpendicularē, in hoc spatium quod inter supremam lineam & pū-

ctum

ctum intersectionis est interceptum, dabit altitudinem rei positæ in monte, reliquum eiusdem lineæ usq; ad basim dabit altitudinem perpendicularem ipsius montis, basis tota distantiam à prima statione perpendiculi ipsius montis &c.

PROPOSITIO VII.

Altitudinem turris, ex alia turri mensurare.

ET hîc duplici statione utendum est, sed quarũ una supra aliam sit perpendicularis, ex inferiore ergo fenestra basim turris mensurandæ & verticem intuere, & nota quis angulus inter illa interveniat. Similiter facias ex fenestra superiore. his habitis, produc rectam, eamq; in tot partire, quot pedes, ulnæ &c in linea perpendiculari invenientur inter primam in fenestra inferiore collocationem instrumenti. tum ex una extremitate fac angulum similẽ illi quem observâsti in prima statione similiterq; à perpendiculari latere removentem, idem fac in altera extremitate angulum in ea ponendo alterius stationis. productum latus inferioris anguli inferius, cõcurret cum latere inferiori superioris seu alterius anguli, illudq; secabit: concurret etiam latus superius anguli alterius cum latere superiori alterius anguli, illudq; secabit, & habebũtur duo puncta intersectionis quæ rectâ coniungantur, hæc recta dabit altitudinem quæsitam.

PRO

PROPOSITIO VIII.

Altitudinem montis investigare.

Quia plerumq; perpendicularis ipsius montis ob eius declivitatem accedi non potest, utendum est praxi quam propositione 5. posuimus.

PROPOSITIO IX.

Distantiam seu longitudinem mensurare.

ERige quadrantem ad notam aliquam altitudinē, sit illa v g 8 pedum, illius perpendiculo unum latus quadrantis congruat, observa deinde sub quo gradu videatur punctum cuius distantia quæritur, hoc habito, fac rectum angulum, eiusq; latera produc, in uno accipe partes æquales 8, & finem illarū similis angulus, similiterq; à perpendiculari distans ponatur, atq; est observatus, producaturq; donec latus recti anguli secuerit, à puncto hoc intersectionis usq; ad rectum angulum linea in partes æquales illis octo, in quas altera priùs fuit secta secetur, illa enim indicabit rei distantiam.

PROPOSITIO X.

Habitâ notâ alicujus rei distantiâ mensurare latitudinem.

PRoducatur in terra quasi parallela ipsi latitudini distanti, ex una ejus extremitate per quadrātem uno latere illi cohærentem aspiciatur iam primum,

mum, iam ultimum distantiæ punctum. His factis ducatur in charta, una linea recta, quæ in tot partes dividatur quot partium est linea in qua sunt factæ stationes, in extremitate una sumatur angulus primæ observationis, in altera secundus & latera eorũ in directum producantur. tum quia se intersecabunt producta latera ex puncto intersectionis ad hanc rectam quæ est tot partium quot linea differentiæ stationum fiat perpendicularis, in eaq; sumantur partes distantiæ, & per ultimam ducatur recta ad rectas, ad eamq; producantur latera prædictorum angulorum, abscindent eam, inter puncta abscissionis comprehensa perpendicularis dabit rei latitudinem.

PROPOSITIO XI.
Profunditatem observare.

SIt v.g. putei profunditas mensuranda, nota est ejus diameter, applica latus quadrantis ad latus putei ut sit sub perpendiculo, & vide oppositum putei punctum infimum notando gradus sub quibus conspicitur. Quo facto fac rectum angulum, in uno ejus latere sume latitudinem putei, & ex illius puncto extremo fac similem angulum illi quem observâsti, secabit alterum crus anguli recti, mensura jam latus illud à centro anguli usq; ad punctũ sectionis & habebis putei profunditatem.

PROPOSITIO XII.

Totius objecti partes simul dimetiri.

Hic jam natura ipsa nobis depinget angulos sub quibus objectum videtur, aut potiùs ipsa obiecta, fiet verò hoc si species visibiles per foramen cuius diameter est digitus in obscurum conclave immittantur & linteo vel chartâ albâ excipiantur, & adhuc clariùs si vitrum convexum sphæræ maioris ponatur in foramine, & loco chartæ tabula vitrea derasa apponatur, tum enim in altera parte tabulæ poterit obiectum depingi notando plumbagine vel re aliquà simili, loco etiam cameræ poterit adhiberi cista in cuius uno extremo sit eiusmodi vitrum inclusum convexum, & in distantia debita vitrum derasum, & caput illi inseratur per ostium oppositum. tum enim si nota fuerit unius partis obiecti magnitudo, notæ etiam erunt aliarum rerum quantitates, quæ sunt in eadem distantia, nam remotiores minuuntur.

PROPOSITIO XIII.

Fluvij latitudinem vel rei inaccessæ distantiam mensurare.

Nota aliquod punctum in ripa opposita, vel loco inaccesso, & ex opposito illius produc in terram rectam quæ quasi perpendicularis sit illi obiecto, in quo notatum est punctum, illa sit quantacunq; ex medio illius perpendicularem in longum, sit pedum v.g. 60, in ultimo eius puncto statue quadrandrantem, & per illum nota per quotum gradum illud punctum observatum videatur, totidem gradus in altera parte eiusdem lineæ assume, & per illos produc rectam donec inciderit in lineam quæ quasi perpendicularis est puncto obiecti, secabitur hæc perpendicularis à modo producta, cape in ea interstitium inter duas sectiones, quibus est incisa, iam mensuretur illa recta pedum v g, 60 in qua facta est observatio, est reperta pedum v g. 60 ut supponimus, deinde eádem mensurâ excipiatur pars illius lineæ, quæ est quasi perpendicularis obiecto, quæ est inter duas sectiones ab alia linea comprehensa, & illa fluvii latitudinem dabit, aut distantiam inaccessam.

PROPOSITIO XIV.

Loci inaccessi distantiam mensurare.

VErsùs locum inaccessum quasi perpendicularē illi produc rectam, & in aliqua ipsius parte erige perpendicularem ipsi non multùm longam v.g. pedum 10. in huius extremitate pone instrumentū quadrantem scilicet, & nota sub quo gradu conspicias certum punctum rei distantis. His habitis. Fac in charta rectam lineam, & ex aliquo eius puncto erige perpendicularem ipsi, eamq; in tot partes divide, in quot v.g. pedes divisisti in terra perpendicularem, hoc est, in præsenti in 10. applica ultimæ in ea divisioni quadrantem, & produc versùs rectam priùs productam, illam alicubi intersecabit, & hæc erit intersectio prima, rursus ex illo ultimo pede duc illi rectæ quæ denotabat angulum aliam lineam perpendicularem, & hæc sit intersectio secunda. tum & quia nota perpendicularis, eâdem circini apertura mensura totam lineam longam, in qua erecta perpendicularis, & habebis totam distantiam ad locum inaccessum ex ultimo puncto lineæ quàm cõtra punctum loci distantis, in campo protraxisti.

PROPOSITIO XV.

Nota est à me duorum locorum distantia quæritur illorum inter se intervallum.

COnsistens in loco, à quo nota est illorum duorũ distantia sume angulum sub quo à se distare conspiciuntur, & crura eius in longum protende, tum in uno crure accipe unius distantiam à te v.g. 36. perticarum, in altero alterius distantiam v g. 70. perticarum. ultima puncta coniunge rectâ, & illũ eâdem mensurâ qua dimensus crura, examina, illo enim dabit duorum locorum quæsitam distantiam.

PROPOSITIO XVI.

Altitudinem nubium cognoscere.

NUbium, (quia iridis altitudo hoc mono nequit mensurari cùm eadem ex duobus locis non conspiciatur) altitudinem assequeris, tu ex uno loco eius altitudinem per quadrantem observa, alter ex altero distantis, observanda autem nubes, quæ circa verticem feratur. noti erunt duo anguli, ut pote obser-

obſervati, tertius verò ex eo innoteſcet, quia eſt complementum duorum ad ſemicirculum, itaq; habebitur triangulum, baſis etiam nota erit, eſt enim tanta quanta inter ſtationes diſtantia. tum per aliquem ex ſuprapoſitis modis quære duorum laterum quantitatem, ac demum perpendicularis demiſſæ ex vertice longitudinem, illa dabit nubis altitudinem. Commodiſſimè verò hoc problema expedietur per imitationem trianguli eum ſimilem in charta depingendo ac ſub angulis obſervatis.

PROPOSITIO XVII.

Subtenſam arcûs alicujus dimetiri.

USus eſt præcipuus hujus ſubtenſæ, cùm arcuato iſto, ex ſclopo, mortario, balliſta, tormento, &c. volunt metam aliquam contingere, pro quo neceſſe eſt ut fiſtula ſclopi vel tormenti non ſit horizonti parallela, ſed elevetur, elevationem aſſumemus juxta gradus quadrantis Aſtronomici, uno enim latere ejus in longum producto, ſi hoc latus inſeratur tubo ſclopi perpendiculum oſtendet in limbo ad quem gradum ſit tormentum elevatum. duo autem hic poſſunt quæri. 1. Elevato ad certum gradum tormento, quàm procul ab eo globus ejectus in terram decidat? 2. Si nota ſit à tormento metæ diſtantia, quantùm elevandum eſt tormentum ut ictu arcuato metam globus tangat? Dabimus tabulam, ex qua utrumq; horum facilè poterit obtineri. Sed ante omnia opus eſt ut tormentũ pro quo id quæris, eleves ad gradus 45. atq; in campo plapo plano explodas, obſerveſq; locum in quem globus decidet, tum inter eum atq; tormentum diſtantiam per pedes, paſſus, &c. menſures Sit v.g. mēſurarum 100. hoc notato invenies quàm procul globus in quacunq; elevatione poſito tormento decidet, in hunc modum, aſſume maximum numerum tabulæ, qui hic eſt 10000 & pone in aurea regula deinde vide ad quem gradum eleváſti tormentum, ſit v, g. 20. Quære in tábula numerum gradui 20 adſcriptum, eſt ille 6428. & hunc in regula aurea. pone ſecundo loco. Pro tertio pone numerum menſurarum quibus locus decidentis globi diſtat à tormento elevato ad 45 gradus, cùm fuit exploſus, in præſenti hunc numerum ſupponimus 100. factâ operatione, prodibunt $64\frac{28}{10000}$ & poſt tot menſuras cadet globus hujus tormenti ad 20 gr. elevati. In hac operatione utendum eſt priore ex ſequentibus tabulâ. Et hâc arte poterit ſibi quis cōficere tabulam pro ſuo tormento in omni elevatione, dum omnes ſemper adhibuerit pulveres.

Ut metam ictu arcuato tangat, ſic operabitur. Primò loco ponat numerum menſurarum, quas conficit globus tormento ad 45 gr. elevato, ſint v g. 100. Secundo loco ponatur numerus maximus tabulæ ſcilicet 10000. Tertio diſtantia ad metam, prodibit quarto loco numerus. ut hic 8000, quem numerum, aut ei viciniorem quære in ſecunda tabula, & vide quis gradus illi adſcriptus, ut hic 27. itaq; ut metam tangas, ad 27 gradus eleva tormentum

tum. Atq; ulterius hinc deduces, quomodo ex diversis distantiis eundem scopum ictu arcuato possis tangere.

Si velis nôsse quàm procul globus procedat per aërem, eleva tormentum juxta aliquem gradum quadrantis, & jaculare, mensuraq; distantiam loci in quem globus cecidit à loco tormenti. Tum sic operare. Ut sinus complementi gradûs illius ad quem elevatum fuit tormentum, ad sinum totum ita distãtia tormenti à casu globi ad hypothenusam.

Quantùm verò sit elevandum tormentum ut globus in metam incidat perpendiculariter qualiter immitti solent bombi, seu granati, sive globi piceati? Metire primò altitudinem loci, deinde elevationem tormenti. Si altitudo loci major fuerit, impeti locus non poterit desuper, sed ex latere, si verò locus minùs altus fuerit, tum in ea distantia à loco tormentum est collocandum, ex qua, juxta paulò antè dicta cognovisti globum cadere perpendiculariter. hoc modo. Si arx in monte posita globis hujusmodi deciduis sit impetenda: capiatur altitudo loci ut illa altiùs tormentum elevetur, habeatur enim explorata distantia in qua globus in talem locũ perpendiculariter possit decidere.

Si velis ut exploso tormento in monte aut turri globus in fossam perpendiculariter incidat, accipe distantiam, in qua tormenti globus solet perpẽdicu-lariter in locum ita dissitum incidere.

Ut ex urbe media globi in castra hostium incidant. In loco tali urbis consiste ut in recta linea ex illo & hostium castra, & tua possis videre tormenta, & versus hunc locum dirige tormenta, cognosce etiam castrorum distantiam à tormentis, deinde illa eleva juxta positum supra modum ut globi in castra perpendiculariter incidant.

Iam si hoc modo velis jaculari & mons mediet. Primò eleva tormētum ut superet jaculatio montis altitudinem, deinde metire exactè distantiam scopi à tormento, tum admove illud in debita distantia.

Tabula prior

Gradus	Mensuræ	Gradus	Gradus	Mensuræ	Gradu
45	10000		68	6944	22
46	9994	44	69	6692	21
47	9976	43	70	6428	20
48	9945	42	71	6157	19
49	9902	41	72	5878	18
50	9848	40	73	5592	17
51	9781	39	74	5300	16
52	9704	38	75	5000	15
53	9612	37	76	4694	14
54	9511	36	77	4383	13
55	9396	35	78	4067	12
56	9272	34	79	3746	11
57	9136	33	80	3420	10
58	8989	32	81	3090	9
59	8829	31	82	2756	8
60	8659	30	83	2419	7
61	8481	29	84	2079	6
62	8290	28	85	1736	5
63	8090	27	86	1391	4
64	7880	26	87	1044	3
65	7660	25	88	698	2
66	7431	24	89	349	1
67	7191	23			

Tabula posterior.

Grado	Mensura	Grado	Mensura	Grado	Mensura
1	3	31	2653	61	7649
2	13	32	2810	62	7796
3	28	33	2967	63	7939
4	50	34	3128	64	8078
5	76	35	3289	65	8214
6	108	36	3456	66	8346
7	150	37	3621	67	8474
8	194	38	3793	68	8597
9	245	39	3962	69	8715
10	302	40	4132	70	8830
11	365	41	4302	71	8940
12	432	42	4477	72	9045
13	506	43	4654	73	9144
14	585	44	4827	74	9240
15	670	45	5000	75	9330
16	760	46	5173	76	9415
17	855	47	5346	77	9493
18	955	48	5523	78	9567
19	1060	49	5646	79	9636
20	1170	50	5868	80	9698
21	1285	51	6028	81	9755
22	1402	52	6207	82	9806
23	1527	53	6379	83	9851
24	1685	54	6546	84	9890
25	1786	55	6710	85	9924
26	1922	56	6873	86	9951
27	2061	57	7073	87	9972
28	2204	58	7190	88	9987
29	2352	59	7348	89	9998
30	2494	60	7502	90	10000

PROPOSITIO XVIII.

Campanarum pondus invenire.

IN campanis tres aut 4 partes cupri ponuntur stanni. Crassities loci in quo percutitur malleo 14 repetita dat campanæ altitudinem. Pondus ex malleo deprehendetur, dum sit ad proportionem factus, librato illo: ex sequenti tabella.

Libræ Campanæ	Pondus Mallei	Libræ Campanæ	Pondus Mallei
10	$1\frac{1}{2}$	700	30
20	2	800	34
30	$2\frac{8}{12}$	900	37
40	$3\frac{2}{1}$	1000	42
50	4	1200	46
60	$4\frac{1}{2}$	1300	48
70	4	1400	52
80	$5\frac{1}{2}$	1700	63
100	$6\frac{1}{2}$	1800	67
150	9	1900	75
20	12	2000	80
250	13	2500	100
300	15	3000	125
4 0	19	4000	145
500	23	5000	160
600	27	5500	175
		6000	190
		6500	200
		7000	235
		8000	250
		9000	290
		9500	295

Libræ Campanæ	Pondus Mallei	Libræ Campanæ	Pondus Mallei
10000	305	16000	430
11000	315	17000	450
12000	340	18000	490
13000	370	20000	510
14000	390	31000	530
15000	410	22000	550

Iterum. Campana cujus diameter est 6 pedum, ipsa est librarum 7200. pars verò decima quinta Diametri tribuitur crassitiei labri.
Campana lata tres pedes, habet pond. lib. 875.
Campana lata sesquipedem habet lib, 109. unc. 6
Lata 9 digitos habet pondus lib 3. unc. 10.
Lata digitos $4\frac{1}{2}$ habet pondus lib. 1. unc. 11. & $\frac{1}{3}$
Lata in diametro ad unum digitum ponderat dr. 2. gr. 28. Ut inveniatur aliarum campanarum pondus. Fiat Diameter 6. pedum, dat lib, 7000, quot dabit diameter v g. pedum 2? vide quoties 2. in sex cōtinetur. est 3 hujus cubus est 27, per 27 divide 7000, dabunt lib. 259. unc. 4. dr. 1,

Rursus ut scias quæ materia sufficiat pro quali campana. Sic age 7000 libræ dant diametrum 6. pedum. quot dabunt libræ v. g. 200?

GEO-

GEOMETRIÆ PRACTICÆ CURIOSÆ LIBER SECUNDUS.

De superficierum mensuratione.

CAPUT I.

De Triangulo.

PROPOSITIO I.

Aream cujusq; trianguli dimetiri.

MEnsuretur basis, itemq; perpẽdicularis è vertice in basim demissa ducatur perpendicularis in dimidium baseos, & prodibit area trianguli. Fundatur in 1. elem. 41. Quodsi fuerit perpendicularis ignota, latus unum in se ducatur, à summa subtrahatur pars baseos à perpendiculari secta, è residuo radix quadrata educatur, illa dabit longitudinem ipsius perpendicularis.

In triangulo isopleuro, unum latus duc in aliud, & producto adde latus tertium- dimidium summæ dat capacitatem areæ.

Vel sic Singula dimetire latera, sit unum v g'. pedum 6, aliud 4, tertium 6. summas aggrega, fient 16, aggregati dimidium, id est, 8 cum singulis late-

ribus

ribus compara, erunt differentiæ 2. 2. 4, unum differentiam, duc in aliam, ut 2 in 2, fiunt 4, tum 4 in 4, fiunt 16. hoc 16 in dimidium aggregati laterum, prodeunt 128, quorum radix quadrata 11. paulò ampliùs, duplicata dat aream.

Aliter. Latus unum per numerum laterum multiplicatur, hujus dimidium augetur toto uno latere.

PROPOSITIO II.

Triangulum truncatum metiri.

Sit basis v. g. 20 pedum, corauscus 10 latera singula centenos contineant. adde basim corausco, fient 30 horum dimidium, id est, 15, duc in numerũ unius lateris, nempe in 100, summa respondebit quæsito.

PROPOSITIO III.

Trianguli rectanguli angulos invenire.

Hoc negotium uti & reliqua ope sinuum expediemus. sit nota hypothenusa, sit etiam unum crus cognitum, fiat, ut hypothenusa ad crus cognitum ita totus sinus ad sinum anguli cruri cognito oppositi, & prodibit angulus cujus complemẽtum ad quadrantem dabit angulum tertium nam primus est ex suppositione rectus.

PROPOSITIO IV.

Crus trianguli quærere.

Sint noti anguli, sit etiam unum crus notum, ut reperiatur alterum, fiat. ut sinus totus ad tangẽ-

tem

tem anguli cruri cognito adjacentis, ita crus notū ad crus quæsitum. Sed si noti fuerint anguli & hypothenusa, ut crus ignotum inveniatur, fiat ut sinus totus ad hypothenusam, ita sinus anguli quæsito cruri oppositi ad crus quæsitum.

PROPOSITIO V.

Hypothenusam trianguli reperire.

COgnoscatur priùs angulus & crus unum, tum fiat. Ut sinus anguli oppositus cruri cognito ad crus cognitum. ita sinus totus ad hypothenusam. Si verò crus utrumq; fuerit cognitum, opus est priùs angulos inquirere, & tum fiat ut prop. 3.

PROPOSITIO VI.

Invenire latus trianguli.

SInt anguli cogniti & unum latus, tum fiat ut sinus anguli oppositi lateri cognito ad latus cognitum. ita sinus anguli lateri quæsito oppositi ad latus quæsitum. Si verò nota fuerint duo latera & angulus illis conclusus, ut reliquum latus inveniatur, quærendi priùs sunt anguli, quibus habitis, operatio quam hîc proponimus, instituenda. De triangulis sphæricis hîc non agimus.

PROPOSITIO VII.

De campo triangulari.

SIt campus triangularis habens in duobus singulis lateribus perticas 30, in tertio 18, quæritur quot

quot ſunt in illo ſpatia quadrata perticarum 12. Iungantur duo majora latera fiunt 60. horum dimidium 30, in medium tertij lateris, id eſt 9 ducantur, fient 270, ſumma areæ. Rurſus duc in ſeipsũ 12. fient 144, per quem numerum divide ipſos 270 & quæſitum prodibit.

PROPOSITIO VIII.

Hypothenuſam invenire.

Si Catetus pari numero conſtet, dimidium ejus in ſe ducatur, & producto 1. addatur. Si conſtet impari, totus in ſe ducatur & 1 addatur, hujus ſummæ dimidium reſpondet quæſito.

PROPOSITIO IX.

Civitatis triangulæ domos diſponere.

SIt civitas, quæ in uno latere pedes 100, totidem in alio, ſed in tertio 90, quot domos in ea poſsũt poni, quarum quævis longa ſit pedes 20. lata 10? Adde ſibi latera majora 100 & 100, fient 200, eorum dimidium accipe, ſcilicet 100 dimidium item lateris minoris, id eſt, 45, & quia domus quævis eſt longa pedes 20, quære quoties 20 in 100 ſunt 5. item quoties 10 in 40, ſunt 4. duc ergo 5 in 4 fient 20. & tot domus prædicta civitas capiet.

PROPOSITIO X.

In oxygonio perpendicularem, & punctum quod ſecat in latere invenire.

Sit

SIt latus minimum pedum 13 duc illud in se, fiunt 169. latus aliud pedum 15 basis pedum 14, & hoc duc in se, fient 196 jungatur basis in se ducta lateri in se ducto, fient 365. Tertium etiam latus in se ducatur, id est 15 in 15, fient 225, hoc latus ex priore aggregato subtrahatur, id est ex 365, ipsi 225 residuum erit 140, hujus dimidium 70, 70 per 14 divide, quotiens erit 10, & hoc notat locum in quem cadet perpendicularis. horum 10 dimidium in se ductum, dat 25. quæ subducta de 169. residuum fiet 144, hujus radix 12, erit perpendicularis, quâ per dimidiam basim multiplicata, dabitur area.

Aliter. Sit triangulum inæqualium laterum, quæritur in quod punctum baseos ex vertice cadat perpendicularis. Sit basis 42 pedum. unum latus 26, aliud 40. tum in aurea regula pone basim hoc est latus in quod cadere debet perpendiculum secundo loco summam reliquorum laterum, ut ipsorum 40 & 26. quæ est 66 deinde differentiam eorundem inter se laterum, quæ est 14 provenient 22, quæ designant quantitatem perpendicularis. Hanc, si potest subtrahi à toto latere subtrahe, ut hic 22 à 42, manebit 20, cujus dimidium indicat punctum ex parte breviori, in quod casura perpendicularis. Si verò numerus major fuerit latere, in quod casura, tum latus à perpendiculo invento subducatur, nam dimidium residui indicabit partem majorem lineæ in quem casurum.

PRO-

PROPOSITIO XI.

Aliter trianguli aream dimetiri.

Sit triangulus cujus unum latus habeat mensuras 13, alterum 14. tertium 15. Collige has mensuras in summam, fient 42 summam dimidia, fiunt 21. ab his 21 abstrahe. singula seorsim latera, ut latus 13 à 21, differentia est 8 latus 14 à 21, differentia 7. latus 15 à 21, differentia 6. Multiplica primam differentiam per mediam, ut hîc 8 qer 7 prodeunt 56 hoc 56 duc in differentiam tertiam quæ est 6, fit summa 336. hoc 336 multiplica per dimidium laterum, nempe 21, prodibunt 7056 Ex hac summa radicem quadratam extrahe, est hic 84. ista totius areæ dat capacitatem.

PROPOSITIO XII.

Cognitâ una areâ cognoscere aliam.

Est area circularis, habens in diametro 100 passus, capit 20 jugera, quantum capiet area circularis habens in diametro passus 350? Fiat quadratum ipsorum 100, scilicet diametri minoris 10000 dat 20 quot dabit quadratum ipsorum 350 diametri areæ majoris, quod est 122500 prodibunt 245,

Idem & de area quadrata, pentagona, hexagona in area continet jugera 12. quot jugera continebit &c, datur area quadrata ejus latus passuum 30. area quadrata, cujus latus passuum 100? Accipe quadrata laterum. Quadratum minoris lateris 900 dat 12 jugera, quot dabit 10000 quadratum ipsorũ 100? prodibunt jugera $133\frac{1}{3}$.

In triangulo rectangulo latus est passuum 40, basis 30, area jugerum 20. quot jugerum area in triangulo rectangulo, cujus latus est 120, basis 90 passuum? duc latera quadratè & fiat, ut 4900 ad 20. ita 44100 ad aliud, prodibunt 180 jugera. Demonstratur 19 & 20 sexti Guel. & 2 duodecimi.

CAPUT II.

De Quadrati & parallelogrammi dimensione.

PROPOSITIO *I.*

Quadrati invenire diagonium.

Duc in se duo latera seorsim & in summam collige, ex qua radicem quadratam extrahe, illa diagonium dabit.

PROPOSITIO *II.*

Est hortus parallelogrammus, longus pedes 120 latus 70, in eo dispositæ arbores pedes 5, oportet numerum arborum invenire.

TAm longitudinem quàm latitudinem per 5. divide 5 in 120 erit 24. in 70 erit 14. hos numeros 24 & 14 duc in se, fient 336, & hic est numerus arborum. *Vel*, longitudo horti per 5 dividatur erunt 24. item latitudo per 5 fient 14 tum 14 in 15 ducantur, fient 336 numerus arborum.

PRO-

PROPOSITIO III.

Cognitâ longitudine cum numero arborum quærere præfati horti latitudinem.

NUmerus longitudinis est 120 dividatur per distantiam arborum 5, 24 in numero arborum 336 invenitur quaterdecies, hæc 14 per 5 ducantur, efficient 70 quæ est latitudo horti.

PROPOSITIO IV.

Est latus campus pedes 100, longus 200, quot collocandi in eo milites qui occupent in longum pedes 5, in latum 4.

DUcenti per 5 dividantur, erit quotiens 40. per 4 verò 100, erunt 25. jam 25 in 40 ducātur, dabunt militum summam 1000, qui in eo campo collocari poterunt.

PROPOSITIO V.

Parallelogramma si habeant eandem basim, & altitudinem diversam, sunt inter se ut altitudines, proinde si unum altero sit duplo altius, etiam duplo erit majus.

PROPOSITIO VI.

Parallegramma si sint æquè alta, sed basium inæqualium, quanto una basim excedet alteram, tanto excedet & unum parallelogrammum aliud.

PROPOSITIO VII.

Quadrati capacitatem explorare.

Unum latus multiplicetur per aliud, & habetur intentum.

PROPOSITIO VIII.

Parallelogrammi aream dimetiri.

Qualecunque sit parallegrammum, basis per altitudinem, seu per altitudinis perpendicularem multiplicetur, & intentum obtinebitur.

PROPOSITIO IX.

De vasis in cellario collocandis.

Sit cellarium in longitudine pedes 100, in latitudine pedes 64, oportet in illo collocare vasa longa pedes 7, lata 5. ita tamen ut inter illa sit iter pedum 4 in longum, sic operare. Vide quoties 7 in 100 reperiatur, est quaterdecies, vide item quoties 6 in 64 sedecies, sed ex his 4 itineri assignantur. Quia ergo in 60 sunt 4 quindecies: & in 100 sunt 7 quaterdecies. 14 verò ductum in 15 fiunt 210, idcirco tot vasa in dicto cellario possunt collocari.

PROPOSITIO X.

Quot laterculi possunt alicujus templi pavimentum tegere.

Pes continet uncias 12, laterculus in longitudine unc. 23. in latit. 12. templum est longum pedes 240. latum 120 longitudo templi ducatur in latitud:

ducantur

ducanrur seorsim unciæ longitudinis templi in latit: & hic numerus per illum dividatur.

CAPUT III.

De Trapezij dimensione & rhombi.

PROPOSITIO I.

DEtur trapezium figura irregularis quadrilatera, erigantur è basi ad verticem perpendiculares ita ut in verticis terminis desinant, & hoc quod comprehendunt mensuretur ut parallelogrammum, residua verò manebunt triangula, ac mensuranda ut triangula.

Aliter, sit unum latus 4, alterum 12, simul addita faciunt 16, horum dimidium 8, per unam perpendicularem, sit illa 5, multiplicetur, prodibit 40, area trapezij quæsita.

Aliter, latera parallela mensurentur, sit unum pedum 10, aliud 4. ab ipsis 10 subducantur 4. residuum sex per latus tertium multiplicetur. Deinde assumatur triangulum cuius basis differentiam dictorum laterum, altitudo eadem quæ trapezii, & eius areæ numerus addatur summæ priùs inventæ.

Aliter, latus maximum mensuretur, sit pedum 10. item latus minimum, sit pedum 4 suppono enim hoc trapezium latus nullum alteri habere æquale ducatur dictorum numerorum unus in alium, fient 40, mensuretur etiam vertex, sit 6, latus minimum id est 4 duc in sex, fient 24, jam vertex 6 subtrahatur

tur à basi, seu latere maximo id est à 10, manebunt 4. hoc per latus minimum per 4 multiplica, fiunt 16. cujus dimidium abijce, fient 8. quæ adde ad priùs inventa 24, fient 32. quæ dabunt capacitatem totius trapezii.

Aliter. Sit trapezium quod truncatam pyramidẽ referat, quales solent esse facies obeliscorum, mensuretur basis, sit palmorum 20. Mensuretur etiam altitudo perpendicularis ipsius plani, sit palmorum 100, unus numerus ducatur in alium, fient 2000. mensuretur etiam latitudo verticis, sit 8 palmorum, dimidium ejus assumatur, nempe 4 per hoc 4 multiplicetur altitudo inventa 100, fient 400, hæc 400 subducantur ex inventis bis mille, residuum dabit capacitatem quæsitam palmorum 1600.

PROPOSITIO II.
De Rhombi dimensione.

DImetire basim, sit v.g. 10 pedum ex illa erige perpendicularem ad altitudinem lateris alterius, eamq; dimetire, sit v g. 15, unum numerum per alium multiplica, dabit rhombi capacitatem.

Aliter. sint rhombi latera singula pedum 10 diagonius 12, ut eius perpendicularis inveniatur, diagononij dimidium, id est, 6, duc in se, fient 36. duc etiam unum latus, id est 10 in se, fient 100, ex his inventa 36 subtrahe, residuum est 64, horum latus 8. dat rhombi perpendicularem quæ per diagonium nempe 12 multiplicata, dat 96. totam aream.

PRO-

PROPOSITIO III.

Campum inæqualium laterum dimetiri.

CAmpus in uno latere habeat perticas 30. in altero 32, in tertio 34, in quarto 32. adde primò duo latera, 30 & 32 fient 62, horum dimidium sunt 31 Rursus duo adde latera 34 & 32, sunt 66, horum dimidium 33. hæc duo dimidia duc in se, fient 1023. & hic est numerus perticarum totius campi.

PROPOSITIO IV.

Trapezij aream invenire.

SIt basis pedum 40, sit perpendicularis 30, sit corauscus 25 Multiplicetur perpendicularis per corauscum, ut in præsenti 30 per 15 fient 750 subducatur basis à corausco, & residuum, ut hic, 15 per 30. fient 450, dimidia, fient 225, adde inventis 750 fiet area 975.

CAPUT IV.

De Pentagoni dimensione.

CUm pentagonum quinq; triangulis constet, unus triangulus mensuretur, & summa inventa in 5 ducatur, dabit aream pentagoni.

Aliter. duo latera unius trianguli duc in se, tertii in se multiplicati adde dimidium.

Aliter. Duc unum latus in se, & productum triplica, à triplato unum latus subtrahe, residui medietas pandit aream.

CAPUT V.

De Hexagoni & aliorum Polygonorum dimensione.

PROPOSITIO. I.

De Polygono regulari.

Dividatur in triangula & quodvis triangulum seorsim mensuretur, ac per numerum triangulorũ multiplicetur.

PROPOSITIO II.

De Hexagono.

Unum latus in se duc, productum quatruplica, à quatruplato unum latus bis subtrahe, dimidium residui, dat aream.

PROPOSITIO III.

De Heptagono.

Latus unum in se duc, productum per 5 multiplica, & à summa unum latus quater subtrahe, medietas residui dat totam aream.

PROPOSITIO IV.

De Octogono.

Latus unum in se duc, productum per 6 multiplica, & à summa unum latus quater subtrahe, medietas residui est area.

PRO-

PROPOSITIO V.

De Enneagono.

Latus unum in ſe duc, productum per 7 multiplica à ſumma unum latus quinquies ſubtrahe, medietas reſidui dat totam aream.

PROPOSITIO VI.

De Decagono.

Latus unum per ſeipſum multiplica, productũ duc in 8, à producto latus unum ſexies ſubtrahe, reſidui medietas dat quæſitam aream.

PROPOSITIO VII.

De quovis Polygono.

Unum latus in ſe duc, in pentagono per 3, in hexagono per 4, in heptagono per 5, in alijs hàc proportione per alios numeros multiplica, à producta ſumma in pentagono unum latus ſubtrahe, in hexagono duo latera, in heptagono tria, & in alijs polygonis hoc ordine, reſidui medietas aream dabit.

CAPUT VI

De Circulo.

PROPOSITIO I.

Aream circuli invenire.

CUjuſq; circuli circumferentia tripla eſt diametri, & adhuc excedit minore quidem quàm ſeprimâ parte diametri, majore verò quâm 10. septuagesimis primis, ex mente Archimedis, proinde perfectissima circuli dimensio non habetur, procedemus tamen juxta illam quæ errorem sensibilem non inducit, & communiter assumi solet, & ad propositionem progrediemur.

Ut area circuli inveniatur aliquantulo major quàm sit vera. fiat ut 14 ad 11, ita quadratum in dato circulo desumptum ex mensuris diametri ad aliud. Si enim diameter 14 pedum, hos ipsos in se multiplica, prodidunt 196. quod est quadratum diametri circuli tertio loco in aurea regula ponendum. Multiplicetur hic tertius numerus per secundum, id est per 11, fient 2156 dividatur per primum, hoc est per 14, & dabitur area circuli 154 vera major. Sed si ita disposueris numeros, ut 284 ad 223, ita quadratum datæ diametri ad aliud, dabitur vera minor.

Aliter. Ex circumferentia nota aream circuli elicies, sed majorem vera. fiat ut 892 ad 7, ita quadratum datæ circumferentiæ ad aliud, vera erit minor. Si fiat ut 88 ad 7, ita quadratum datæ circumferentiæ ad aliud. erit vera major. Sit circũferentia 4844 hæc ducta in se dat quadratum 1936 quod multiplico per 7, fiunt 13552 divido per 88, erit area 154.

PROPOSITIO II.

Ex data circuli area diametrum ejus propè veram eruere.

Fiat ut 11 ad 14 ita data area ad aliud (sed erit vera

vera minor) prodit numerus, ex quo radix quadrata extrahenda, & illa dabit diametrum, Sed si fiat ut 223 ad 284, erit vera major.

PROPOSITIO III.

Ex data circuli area propè veram eruere circumferentiam.

Fiat ut 71 ad 892, ita data area ad aliud, & prodibit vera minor peripheria. Fiat rursus ut 7 ad 88, ita data area ad aliud, & prodibit vera major.

PROPOSITIO IV.

Aream segmenti circuli invenire.

Inprimis quære semidiametrum ejus circuli ex quo segmentum est abscissum. metire etiam arcũ segmenti, jam semidiametrum duc in medietatem arcûs segmenti, & summa in se ducatur.

PROPOSITIO V.

Semicirculi aream invenire.

Diameter in semidiametrum ducatur, & productum iterũ 11. producti in decimaquarta pars dabit aream semicirculi.

PROPOSITIO VI.

Aliter quàm suprà circuli aream metiri.

EX demonstr Archim. lib. de circuli dimens. diameter est fere tripla circumferentiæ cum una septima unde nota diametro eruitur peripheria, triplicata enim diameter dat illam adjecta sui

parte

parte ſeptima, unde diameter ad circumferentiam eſt ut 7 ad 22. & circumferentia ad diametrum ut 22 ad 7. Pro area circuli invenienda, multiplicetur diameter per peripheriam, ſumma dividatur per 4, & prodibit area.

PROPOSITIO VII.

Capacitatem ſegmentorum ſemicirculi inveſtigare.

Hæc ſegmenta non poſſunt eſſe niſi per circulares quæ cum ſemicirculo faciant lunulas. Nota ſit ſemidiameter. nota ſit etiam pars ſemidiametri quæ in lunula abſcinditur diviſâ integra ſemidiametro in partes 40. Fiat ergo ut 100000 ad partem notatam in tabula, ita numerus parti illi correſpondens ad aliud.

Tabula.

Partes Semid.	Numerus
1	17945
2	25833
3	37646
4	36554
5	44825
7	48454
8	51846
9	54669
10	58094
11	61006
12	63805
13	66510

Partes	Semid.	Numerus
14		69132
15		71681
16		74164
17		76594
18		78971
19		81304
20		83663
21		85860
22		88088
23		90280
24		92463
25		94614
26		96746
27		98838
28		100960
29		103042
30		105114
31		107169
32		109210
33		111255
34		113286
35		115304
36		117322
37		119330
38		121337
39		123336
40		125331

Aliter. Capacitas ſegmenti circuli chorda ſubtenſi hoc modo inveſtigatur. Notus eſt arcus & nota chorda. inprimis producantur rectæ, id eſt ſemidiametri ad centrum circuli cujus ſegmentum illud eſt arcus, hæ conſtituent ſectorem ductæ ex

arcûs

arcûs extremitatibus. Sectoris capacitas per modū proximè dicendum mensuretur, & ex illo subtrahahatur pars conclusa intra ejus latera & chordam segmenti circuli, residuum erit capacitas propositi segmenti circuli.

PROPOSITIO VIII.

Sectorem circuli mensurare.

SEctor est pars circuli intercepta duabus semidiametris & parte peripheriæ, illius dimensio sic absolvitur. Notum est latus Sectoris quod est circuli semidiameter, notus etiam est arcus sectoris, qui est pars tanta circuli quantam sector ille comprehendit. Unus numerus per alium ducatur, & dabit in spatijs quadratis totam capacitatem sectoris, vel ex tota area circuli cognita subtrahatur, pars tanta quantam facit sector illa dabit aream Sectoris.

PROPOSITIO IX.

Aliter segmentum circuli mensurare.

Sit chorda pedum 16 quæ circuli segmentum subtendit, ex medio illius erige perpendicularem, illamq; dimetire, sit v. g 4 Hos numeros adde sibi, fient 20, hos 20 duc in 4, fient 80, istorum dimidium abjice, residuum manet 40, quod per dimidium basis multiplica, nempe per 8. fient 64, istos per 14 divide, quotiens erit 4: quem si addideris ad superius inventum residuum, scilicet ad 40, fient 44 qui sint area quæsita segmenti dati circuli. PRO-

PROPOSITIO X.

Aliter circulum dimetiri.

HAbeat circulus in gyro pedes 418 de illis vigesimam secundam partem subtrahe id est, 19 residui 418, tertiam partem assume, id est 133, & eam per medium seca, fient 66, quæ in medietatem duc totius circuitûs, videlicet in 209, & totius areæ capacitatem habebis.

PROPOSITIO XI.

Circuli diametrum & aream invenire.

DImetire ambitum circuli, ex eo vigesimam secundam partem abijce, residui pars tertia dabit diametrum. *Vt aream habeas*, vel tota peripheria per totum diametrum ducta, pars quarta assumatur. *Vel* dimidia peripheria per totam diametrum, & tunc dimidium pro area assumendum. *Vel* Quarta pars peripheriæ per totam diametrum multiplicanda, & tunc prodibit area. *Vel* semidiameter per dimidium peripheriæ multiplicetur.

PROPOSITIO XII.

Aliter segmentum circuli dimetiri.

Sit basis pedum 27 semidiameter $14\frac{1}{2}$ aream sic quæres. Diametrum semicirculi, hoc est semidiametrum duc in basim, fient 392. His per 11 multiplicatis fient pedes 3312, & tot pedum est hemicycli area.

PRO-

PROPOSITIO XIII.

Quot domos, quædam rotunda civitas capiat, invenire.

HAbeat civitas rotunda in ambitu pedes 8008. ſit domorum erigendarum longitudo 30 pedum, latitudo 20. Subtrahe vigeſimam ſecundam partem ex 8008 videlicet ipſos 364, reſiduum erit 6740 horum tertiam partem aſſume, hoc eſt 2270 & habebitur diameter. hujus diametri dimidium, videlicet 1133 in dimidiam circumferentiam ducatur, hoc eſt, in 4002 & dabitur totius areæ capacitas. Iam ducatur latitudo domûs in longitudinem, & per ſummam quæ inde prodibit totius areæ capacitas dividatur, & dabit ſummam domorum.

PROPOSITIO XIV.

Dimidiæ lunæ aream invenire.

SIt datæ ſemilunæ pars gibba ſemicirculus, menſuretur tanquam ſemicirculus, ſit v. g. ſumma pedum quadratorum 180. Sed pars concava ſemilunæ eſt ſegmentum circuli majoris, quocirca juxta iſtud ſegmentum fiat integer circulus, ejus area menſuretur, ſit v. g pedum 1000 Inſcribatur circulo quadratum, & menſuretur, ſit 800. hæc area quadrati ſcilicet 800 de area circuli ſubducatur, manebit reſiduum 200, hoc reſiduum quadrifariam ſecetur, ſunt 50. hæc 50 ſubducantur de area ſemilunæ menſurata veluti eſſet ſemicirculus, id eſt de 180; reſiduum 130 dabit aream quæſitam ſemilunæ.

PRO-

PROPOSITIO XV.

Minoris circuli ad majorem invenire proportionem in Astronomicis.

Sit v.g. circulus in Astronomia Polaris, ejus semidiameter est gr 23 30. Velim scire quot gradus ejusmodi contineat, quantos habeat æquator. Multiplico semidiametri minoris 23. 30. sinum per totum circulum 360. divido per sinum totum, prodibunt 143 gradus.

PROPOSITIO XVI.

Differentiam assignare inter duos circulos inæquales.

Unius circuli diameter sit partium 5 & alterius 6. quadratum ipsorum 5. est 23, ipsorum 6 est 36. igitur circulus unus alteto major partibus 11.

PROPOSITIO XVII.

Ex área circuli invenire proximè peripheriám.

Fiat 892 ad 71 ita data area ad aliud.

PROPOSITIO XVIII.

Ex area circuli diametrum reperire.

Fiat ut 892 ad 23. ita data area ad aliud.

CAPUT VII.

De Quadratura circuli.

PROPOSITIO I.

Rectæ datæ æqualem, sine errore sensibili, circularem invenire.

DEtur quæpiam recta, illaq; trifariam secetur, supra unam illius portionem construatur triãgulum æquilaterum. latera quæcunq; duo trianguli dividatur bifariam, ex quibus demissæ perpendiculares ad oppositos angulos se intersecabunt, ac centrum futuri circuli sua intersectione designabũt. hoc facto unum latus jam bifariam sectum, subdividatur bifariam, & ad punctum divisionis recta ex intersectione perpendicularium secantium se intra triangulum producatur, quæ in secantium se intra triangulum producatur, quæ in quatuor partes æquas dividenda, & una talium partium ultra triangulum in directum addenda, illa dabit punctum per quod ex intersectione perpendicularium circulus producendus, qui propositæ rectæ æquabitur.

Aliter. Ex intervallo datæ lineæ rectæ in circularem convertendæ duc arcum per quadrantem linearum, atq; in eo accipe distantiam 9 grad, & 3. min. & ex ea describe circulum optatum, nam ipsius circumferentia respondebit lineæ rectæ datæ. Vel accipe quartam ejus partem, & describe ex ejus intervallo arcum per quadrantem linearem, tũ

in eo

in eo accipe intervallum 37 gr. & ex illo describe circulum, hic datæ rectæ æquabitur.

Aliter. datam rectam divide in 7 partes, & illi adjunge quatuor alias ejusdem magnitudinis, & habebis semicircul, cujus diameter esset partium septem talium, hoc est, longitudo lineæ æqualis est circumferentiæ semicirculi, si in rectam extenderetur, vel quæ efficeret circumferentiam semicirculi si in eius figuram rotundam redigeretur: & si duplicaretur totam circumferentiam circuli efficeret.

Aliter. Quam proportionem habet 10 ad 16, vel 100 ad 160 eam habet semidiameter circuli ad lineam rectam quæ commensuratur quadranti circuli, unde, si habitâ semidiametro velis correnspondentē rectam quadranti circuli invenire eam divide in 10, & talium partium adde 6, & hæc erit recta correspondens etsi non in rigore Geometrico.

PROPOSITIO II.
Circulum quadrare.

DInostratus & Nicomedes ac post illos Clavius id problema per tetragonizusam seu quadratricem expediunt. ostenditq; hic posterior nullum errorem sensibilem subesse sed faciliùs, sic etsi minùs Geometricè. Si velis quadrare circulum, assume ejus quadrantem, & in eo distantiam graduū 34, quam si adiunxeris ad semidiametrum eius arcûs, habebis quadraturam quadrantis, hoc est lineam eiusdem longitudinis cuius esset ille arcus quadrantis

drantis si ablatâ rotunditate in rectum extenderetur. Hanc ergo longitudinem inventam si duplices, habebis quadraturam semicirculi: si triplices trium quadrantium: si quatruplices, totius circuli. Si circulum in quadrum redigere velis, quodlibet latus habebit longitudinem lineæ primò inventæ. Sin ipsum quadrantem in circulum, lineam illam in quatuor partes æquales divide, & cuivis quadrati lateri unam partem tribue. Sin tres quadrantes quadrare volueris, duces primò lineam quæ ter contineat ilam lineam primò inventam, postea hanc lineam in quatuor partes divide, & cuilibet lateri unam tribue, & iam tres quadrantes quadravisti. Si primò reperias longitudinem lineæ, quæ uni, duobus, tribus quadrantibus, aut toti circulo correspõdeat, poteris ex illa linea quotquot abscindere partes, & ex illis partibus facere figuram quotquot velis laterum & angulorum.

PROPOSITIO III.

Æqualem circulo triangulum constituere.

ARchim. lib. de dimens. circuli, demonstrat, quòd omnis circulus sit æqualis triangulo rectangulo, cuius radius est æqualis uni lateri eorum quæ sunt circa rectum angulum, circumferentia verò est alteri lateri æqualis circa rectum angulum existenti.

PRO·

PROPOSITIO IV.
Circulo æquale quadratum exhibere.

FAlſum hunc quidem modum oſtendit Clavius lib. 7. Geom. pract. notabilis tamen erroris illum abſolvit. Detur perfectum quadratum, eius quodlibet latus in quatuor partes æquales dividatur & omiſſis particulis circà angulos, circulus per prima ab angulis quadrati puncta ducatur.

Aliter. Ut circulo fiat æquale circiter quadratū lineam rectam in octo partes divide, hæc ſit circuli diameter, adde illi ab utraq; extremitate partem unam æqualem, hæc dabit faciendi quadrati diagonium.

Aliter. Areæ circuli radicem accipias, radix dabit latus quadrati.

PROPOSITIO V.
Circulum dare quadrato æqualem.

Latus quadrati in ſe ducatur, productum rurſus in 14 medietas producti per 11 multiplicetur, radix huius erit circuli diameter.

PROPOSITIO VI.
Circulus quadrato inſcriptus quanto minor ſit quadrato, inveſtigare.

Aream circuli menſura, itemq; quadrati, & minorem numerum à maiori ſubtrahe, reſiduum dabit differentiam.

PROPOSITIO VII.

Si quadratum fuerit circulo inſcriptum, quantò minùs circulo invenire.

Eſt converſa præcedentis, proinde eodem modo ſolvenda. Vel aream circuli per 14 divide. & ab illa quater quotientem, ſubtrahe, reſiduum erit area quadrati circulo inſcripti.

PROPOSITIO VIII.

Rectam circulo exhibere æqualem & è contra.

DEtur circulus, ēius diametrum in 7 partes æquales divide, & talium 27 rectam produc, illa erit æqualis dato circulo. E contra ut rectæ circulū æqualem exhibeas, divide illam in 22 partes, & ex illis aſſume 7, illæ erunt diameter circuli, qui æquabitur datæ lineæ.

CAPUT VIII.

De ellipſi & parabola.

PROPOSITIO I.

Ellipſim dimetiri.

INter duos axes ellipſeos quære mediam proportionalem, & cum illa operare veluti hæc eſſet circuli diameter, & ellipſis circulus. Media proportionalis in hunc modum quæritur per numeros. Sit

unus

unus axis ellipſeos 4, alter 10, ducatur 10 in 4, fi-ent 40, è producto quadrata radix extrahatur. illa eſt media proportionalis. Geometricè autem abſq; numeris ſic mediam proportionalem invenies, con-iunge lineas 4 & 10 partium æqualium, ut ſint eadē linea, illi impone ſemicirculum qui per extremita-tes tranſeat, & ubi una linea in coniunctione cum alia deſiit, ex eo puncto erige perpendicularem uſq; ad peripheriam, illa erit media proportionalis in-ter duas datas.

PROPOSITIO II.

Metiri parabolam.

Super baſi parabolæ erige triangulum, qui api-ce ſuo tangat ſummitatem parabolæ, eumq; dime-tire, inſuper tertiam areæ trianguli partem adiice, & habebitur parabolæ capacitas.

PROPOSITIO III.

Aliter metiri ellipſim.

Sit unus axis ellipſeos pedum 4, alter trium addan-tur ſibi, fient 7 horum dimidium $3\frac{1}{2}$ in ſe ducatur fient 12, hæc 12 per 11. multiplicentur, fient 134 horum pars decima quarta eſt areæ ellipticæ capa-citas, ſcilicet pedes 9 unciæ 7.

CAPUT IX.

De Coni, Cylindri, ac Spheræ superficie.

PROPOSITIO I.

Superficiem coni mensurare.

QUia Coni superficies non est aliud quàm sector circuli, habito coni latere, & baseos circumferentiâ operandum est ut cap. 6 prop. 8.

Aliter. Inter latus coni & diametrum baseos quæratur media proportionalis per cap. 6. prop. 1. & hæc habenda veluti esset circuli diameter, & dabitur simul superficiei & baseos mensura.

PROPOSITIO II.

Superficiem Cylindri mensurare.

INter diametra baseos & cylindri altitudinem media proportionalis assumatur, per cap. 6. prop. 1. hæc assumetur in modum semidiametri alicujus circuli, & ex illa circulus eiusmodi mensuretur, & dabitur amplitudo superficiei cylindricæ, cum utraque sua basi. *Vel* ut superficies habeatur absq; basibus. Sume circumferentiam baseos & per illam altitudinem multiplica.

PROPOSITIO III.

Superficiem Spheræ dimetiri.

Iuxta Archim. lib. de Sphæra & cylindro lib: 1. prop. 30. Circulum sphæræ maximum, hoc est, aream illius per 4 multiplica.

PROPOSITIO IV.

Montis superficiem invenire.

VErticis circuitum itemq; lateris ascensum habeas notum, atq; pedis circumferentiam. Adde verticis ambitum pedis ambitui, & producti assume dimidium, tota montis dabitur superficies. Quodsi mons in circuitu pedis & verticis multum discrepet circuitum pedis & verticis dimidium iunge, eiusq; tertiam partem per montis ascensum multiplica, & quæsito satisfiet. Sic v. g. circuitus pedis 2500, circuitus medii montis 1600, circuitus verticis 100, ascensus 200, erit area 2800000. Si mons in ascensu inæqualis, hoc est, altera parte acclivior iunge circuitum pedis circuitui verticis, & producti abiice dimidium: sic & ascensus colligas, & collecti ascensuum medietatem, per priùs inventam medietatem multiplica, summa dabit aream, & hoc quidem non Geometricè.

PROPOSITIO V.

Aliter superficiem Sphæræ metiri.

Diametrum per eiusdem circumferentiam multiplica.

PROPOSITIO VI.

Coni superficiem invenire.

Coni latus mensura, accipe etiam circuli peripheriam, qui nascetur ex baseos coni semidiametro, id est, cuius diameter est baseos conicæ semidiameter, atq; utraq; duc in se.

CAPUT X.

De horizontis & terræ indagatione.

PROPOSITIO I.

Horizontis visualis circulum seu amplitudinem invenire.

DE Horizonte agimus physico qui est tota illa superficies quæ sub unum hominis aspectum cadere potest seu quanta potest ex uno loco circumspici. Pro dimensione, intelligatur ad oculum spectatoris recta ex centro terræ produci, prospiciat iam per instrumentum aliquod observatorium quousq; visus tulerit, & ad punctum in quo terminatur visus producatur recta ex oculo, illa erit circuli terrestris tangens, ad punctum in quo terram contingit ducatur alia recta quæ cum tangente rectum angulum constituet, per propos. 18. 3. Elem. Sit igitur ex mente Scip. Claromontii, qualium est semidiameter terræ 35795000, talium statura hominis 113, igitur tota ex centro terræ producta ad hominis oculum erit 35795113. Quo habito. Totius compositæ ex semidiametro terræ & altitudine spectatoris quadratum est æquale duobus quadratis uni cuius latus est semidiameter terræ, & alteri cuius latus producta ab oculo tangens circuli terrestris, quæ cum semidiametro terræ facit angulum rectum. Igitur si quadratum semidiametri terræ, subducatur à quadrato compositæ ex terræ semidiametro

ametro & oculi altitudine, residuum erit quadratũ ipsius tangentis, cuius quadrata radix dabit longitudinem ab oculo ad terminum horizontis productæ tangentis. Et cùm nota sit tangens noscetur sinus anguli & arcus qui abscinditur à tangente, cognito autem arcu seu gradibus cognoscuntur milliaria dictis gradibus vel minutis correspondentia, atq; adeò totus Horizon. Physicus.

Aliter. Produc circulum ad placitum magnum, ex centro eius erige semidiametrum divisam in pedes, & eam ultra circulum produc, accipeq; in illa extra circulum tot pedes à circulo incipiendo, quot est pedum spectator respectu cuius quæritur Horizon, & ex ultimo puncto produc tangentem circuli, illamq; dimetire iisdem mẽsuris, quibus dimẽsus es semidiametrũ, & dabitur semidiameter horizontis.

Vel sic. Semidiametro & altitudine spectatoris ut proximè dictum in partes distributâ, productaq; tangente, ex centro circuli terrestris, educ rectam ad punctum contactûs, illa ostendet quotnam gradus intercipiantur in terra & dabitur semidiameter horizontis.

PROPOSITIO II.

Orbem terræ dimetiri.

CONsistendum est in aliqua turri vel mõte notæ altitudinis ut possit horizon totus liberé conspici, ex illo per instrumentũ cui gradus inscripti prospiciatur ad terminum horizontis, noteturq; anguli magnitudo sub quo horizontis extremum videtur.

deinde

deinde longitudo tangentis productæ ab oculo ad globum terræ, notus est etiam angulus quem faceret recta è centro terræ ad tangentem producta est enim rectus notus denique angulus quem faceret eadem recta ad tangentem producta cum recta ab oculo per centrum terræ demissa est enim complementum quadrantis anguli quem eadem recta facit penes oculum cum tangente, itaq; sunt noti omnes anguli trianguli & unum latus. Fiat ergo ut sinus totus ad tangentem anguli adiacentis lateri cognito, ita latus cognitum ad latus quæsitum, & prodibit semidiameter terræ.

CAPUT XI.

De commutatione Figurarum in æquales.

PROPOSITIO I.

Triangulo dato æquale parallelogrammum constituere.

POnatur triangulum intra parallelas, ita ut una transeat per basim ipsius trianguli, alia per verticem. Iam assumatur pro basi parallelogrammi dimidia basis trianguli, & parallelogrammum quomodocunq; ducatur, dum eius vertex per unam, basis per aliam parallelam transeat, hoc erit æquale dato triangulo.

PRO-

PROPOSITIO II.

Parallelogrammum in triangulum convertere æquale.

UT prop. proxima dictum, intra parallelas constituatur parallelogrammum, & baseos dimidium assumatur pro tota basi trianguli, ex qua triangulum rectilineum qualecunq; producatur, dum vertice tangat aliam parallelam, illud enim æquale erit dato parallelogrammo.

PROPOSITIO III.

Parallelogrammum in aliud æquale permutare.

Constituatur parallelogrammum dicto modo intra parallelas, & aliud super æquali basi inter easdem, & fient æqualia.

PROPOSITIO IV.

Quadrato uni duo quadrata quæ illud æquent, æqualia inter se aut inæqualia constituere.

Quadrati lateri imponatur rectus angulus, ita ut crura anguli, eiusdem lateri in quadrato extremitates contingant, tum latera anguli à puncto contactûs ad angulum assumenda pro lateribus quadratorum.

PROPOSITIO V.

Hexagono æquale parallelogrammum.

Fiet si pro uno latere parallelogrammi, tria latera hexagoni assnmpseris, pro altero verò latere perpendicularem è latere hexagoni productam ad eius cētrum.

PROPOSITIO VI.

Triangulo reddere æquale parállelogrammum.

A vertice ad basim ducta perpendicularis in triangulo, dabit unum latus parallelogrammi, alterum verò ipsa dimidia basis trianguli.

PROPOSITIO VII.

Circulo æquale quádratum exhibere.

Circuli dati sextantem bisseca, & produc lineam infinitam, in ea partem æqualem dimidio prædicti sextantis accipe octies, harum partium assume quatuor, & sit circuli faciendi semidiameter, ex cujus diametro divisa in 8 partes, in sexta parte erige perpendicularem ad circumferentiam productā, hæc erit latus quadrati æqualis proposito ab initio circulo.

PROPOSITIO VIII.

Cuivis polygono æquale quadratum assignare.

INprimis unum latus polygoni accipe, sit 4. v.g. partium, hoc per seipsum multiplica, fient 16 ejus assume dimidium, id est, 8 istud per numerum laterum

rum polygoni multiplica, ut in pentagono per 5 fient in moderno dato 40 ex his quadratam extrahe radicem. illa erit 6. dabitq; latus quadrati, quod sex habebit partes æquales illis quarum quatuor cõtinebat latus pẽtagoni, insuper manebunt partes 4, quæ non intrant quadratum.

PROPOSITIO IX.

Duo quadrata sive æqualia, sive inæqualia in unum commutare quod illa æquet.

Ex uno quadrato unum latus, & altero assume alterum, & in angulum rectum conjunge, tertium latus quod hunc claudet angulum, dabit latus quadrati, quod duobus prædictis æquabitur.

PROPOSITIO X.

Parallelogrammum duobus alijs reddere æquale.

Assume quantamcunq; rectam, eam iin duas partes sive æquales, sive inæquales divide pro uno latere totam illam assume lineam, pro altero latere unam ex partibus, sic fiet unum parallegrammum, pro alterius latere assume unam partem lineæ, & fac quadratum, pro tertio assume aliam partem;hæc unum latus constituet, & reliqua pars lineæ aliud. Hæc duo posteriora parallelogrãma sunt æqualia uni priori.

PROPOSITIO XI.

Duo parallelogramma recangula, ſed non æquilatera, ſibi æqualia conſtruere.

SInt quatuor rectæ in proportione, prima ſe habeat ad ſecundam ut tertia ad quartam, ſit v g. prima prima pedum 2, altera 3 tertia 6, quarta 9. Pro unius parallelogrammi lateribus aſſume primam & quartam, pro alterius ſecundam & tertiam, & fiet quod faciendum erat.

PROPOSITIO XII.

Circulum propè æqualem quadrato facere.

Quadrati angulos conjunge diagoniis, horum interſectio dabit punctum circuli, latus verò quadrati in ſex æquales partire, & ejuſmodi partem abſcinde ex diagonio, per idq; punctum abſciſſionis duc peripheriam.

PROPOSITIO XIII.

Circulum æqualem reddere parallelogrammo.

Circulum per prop. 11 reſolve in quadratum, quadratum verò in parallelogrammum

PROPOSITIO XIV.

Circulum pluribus quadratis æqualem facere.

Circulos minores in ſingula quadrata reſolve, & ex illis fac unum quadratum, cui deinde unum circulum æqualem repone.

PROPOSITIO XV.

Circulum duplò, triplò, &c. maiorem facere.

Datum circulum in quatuor partes æquales per duas diametros divide. Uni quartæ parti ſubtende lineam rectam, illa dabit duplò majoris circuli diametrum, & hoc modo in augendis circulis progredi poteris.

PROPOSITIO XVI.

Circulo facere æquale triangulum.

Omnis circulus æqualis eſt triangulo rectangulo, cujus radius æqualis eſt uni lateri eorum, quæ ſunt circa rectum angulum, circumferentia verò æqualis eſt alteri lateri circa eundem rectum angulum exiſtenti.

PROPOSITIO XVII.

Parallelogrammum rectangulum in quadratum transformare.

Sit quodpiam parallelogrammum, ejus corauſcus in directum producatur, & in eo ſpatium lateris brevioris aſſumatur ex termino longioris lateris ad ſiniſtram, ex termino lateris brevioris in longiori aſſumpto incipiendo à ſiniſtris ducatur ſemicirculus, latus etiam dextrum parallelogrammi ſurſum in directum producatur ad ſemicirculum, hæc pars lineæ à latere dextro parallelogrammi ad circulum productæ, dabit latus quadrati propoſiti.

PROPOSITIO XVIII.

Triangulum in parallelogrammum rectangulum commutare.

TRianguli basis secetur bifariam, ex sectione perpendicularis educatur, per verticem trianguli parallela ipsi basi producatur. & per angulum quem cum basi constituit trianguli, ipsius latus alia perpendicularis priori parallela educatur, hæ perpendiculares cum parallelis dabunt quæsitum parallelogrammum.

PROPOSITIO XIX.

Cylindricæ superficiei circulum æqualem describere demptis basibus.

Accipiatur media proportionalis inter basim cylindri & altitudinem, illa erit semidiameter circuli quæsiti.

PROPOSITIO XX.

Conicæ superficiei, demptâ base, circulum æqualem dare.

Inter latus coni, & semidiametrum baseos coni mediam proportionalem habe, hæc dabit semidiametrum quæsiti circuli.

PROPOSITIO XXI.

Cylindri superficiem, demptis basibus in conicam mutare.

Accipe cylindricæ baseos diametrum, hæc duplicetur, & hæc basis erit coni, latus verò coni pro tere cylindri assumatur. PRO-

PROPOSITIO XXII.

Coni superficiem mutare in cylindricam demptis basibus.

Accipe semidiametrum baseos coni pro diametro baseos cylindri, & latus coni pro latere cylindri

PROPOSITIO XXIII.

Dato circulo cylindricam superficiem, demptis basibus, illi æqualem invenire.

Accipe semidiametrum circuli, atq; invenies duas illi proportionales, majorem, quæ dabit latus cylindri, minorem quæ dabit basim.

PROPOSITIO XXIV.

Circulo exhibere æqualem conicam superficiem, demptâ basi.

Sumptâ circuli semidiametro quære ei duas proportionales, majorem, quæ dabit latus coni, minorem, quæ dabit semidiametrum baseos coni.

PROPOSITIO XXV.

Sphæricæ superficiei circulum æqualem formare,

Si sphæræ diametrum pro semidiametro circuli assumpseris, id efficies.

PROPOSITIO XXVI.

Cylindri superficiem, demptâ basi, convertere in superficiem Sphæricam.

Quæratur media proportionalis inter bases cylindri

lindri. diametrum, & latus, hæc dabit diametrum hujus ſphæræ, cujus ſuperficies æquabitur ſuperficiei cylindricæ.

PROPOSITIO XXVII.

Coni ſuperficiem, baſi demptâ vertere in ſphæræ ſuperficiem.

Inter latus coni & ſemidiametrum baſeos coni quære mediam proportionalem, quæ dabit hujus ſphæræ diametrum.

PROPOSITIO XXVIII.

Sphæricam ſuperficiem in cylindricam, baſi demptâ, convertere.

Ad diametrum ſphæræ duas proportionales perquire: majorem, quæ dabit latus cylindri: minorem quæ exhibebit diametrum baſeos ejuſdem cylindri.

ROPOSITIO XXIX.

Sphæricam ſuperficiem convertere in conicam.

Si duæ fuerint proportionales ad ſphæræ diametrum, major dabit latus coni, minor ſemidiametrum baſeos coni.

PROPOSITIO XXX.

Aliter ſphæricæ ſuperficiei parem cylindricam, demptis baſibus exhibere.

Pro diametro baſeos cylindri & pro altitudine cylindri accipiatur diameter ſphæræ. Nam cylindri ſuperficies demptis baſibus æqualis eſt ſphæræ, quæ illi inſcribitur.

PROPOSITIO XXXI.

Numeros proportionales invenire.

ALiquoties fuit in hoc capite necessitas invenien di lineas proportionales, illas per numeros hoc modo invenire poterimus. Quartus proportionalis, habitis tribus, per auream regulam invenietur. Tertius habebitur, si secundus per seipsum multiplicetur & per primum dividatur. Inter duos medius habebitur, unum per alium multiplica, & ex producto radicem quadratam extrahe, ista proximè medium proportionalem dabit. Inter duos numeros, duos proximè proportionales invenies. Primum numerum per seipsum multiplica, & productum rursus multiplica per ultimum terminum, ex tota summa educatur radix cubica. Rursus alium terminum duc in se, & productum per priorem terminum multiplica, ex hoc quadrata radix extracta dabit alium medium proportionalem.

PROPOSITIO XXXII.

Numerum lapidum quadratorum invenire, quibus opus ad puteum cylindricum intus vestiendum.

Accipiatur diameter putei & perpendiculum, & eo modo quo cylindri superficies mensuretur, pro mensura assumendo unius lapidis magnitudinem, hoc enim modo in quadratum mutabis.

PROPOSITIO XXXIII.

Tentorium vestire.

EST tentorium de more supra hastam erigendum, assignatur etiam in terra ejus amplitudo, quæritur quot ulnis quadratis panni pro eo formando sit opus. id expedietur mutato cono tentorii (quem exhibet) in circulum. Id verò in hunc modum procedet, altitudo hastæ in seipsam ducatur. etiam in seipsam semidiameter baseos' adde invicem summas, ex aggregato radicem quadratam extrahe. tum forma circulum assumpta baseos tentorij semidiametro pro diametro, & hujus circuli circumferentiam per inventam proximè radicem multiplica, hæc dabit ulnas quadratas panni.

PROPOSITIO XXXIV.

Parallelogrammum convertere in quadratum.

PArallelogrammi unum latus longius assume pro prima propotionali, pro tertia alterum brevius, seu, si non sit rectangulum, perpendicularem è basi ad corauscum productam, si inter has duas mediam proportionalem inveneris, illa dabit latus quadrati, quod proposito parallelogrammo æquabitur.

Aliter. Detur parallelogrammum rectangulum intra illud erigatur perpendicularis quæ ex illo abscindat quadratum, quod toti parallelogrãmo producta basi & corausco in directum adjungatur, & sic

ſic erit multò longiùs quàm antea fuit. Iam co rauſcus totius hujus aggregati bifariam ſecetur, & ex puncto ſectionis, fiat ſupra corauſcum ſemicirculus cujus diameter erit tota corauſcus aggregati. Iam verò ex eo puncto ubi deſiit quadratum ſub ſemicirculo quod reciſum ex primo parallelogrammo, vel ubi incepit quod eſt priori parallelogrammo adiectum, erigatur ad circuli peripheriam recta ſub rectis angulis, ita ut peripheriam tangat, illa dabit latus quadrati, quod dato ab initio parallelogrã mo æquabitur.

PROPOSITIO XXXV.

Quadratum convertere in æquale parallelogrammum cujus latitudo aſſignatur.

SIt Quadratum habens in ſingulis lateribus pedes ſenos, opus illi dare parallelogrammum æquale quod in lateribus brevioribus habeat pedes binos. Quadrati dati latera deorſũ produc ad binos pedes: corauſcum autem & baſim ad ſiniſtram produc in infinitum hoc habito, per latera quadrati ad duos pedes demiſſa ducatur in infinitum parallela ipſi baſi quadrati, quo facto, ubi hanc parallelam latus primum à dextris ſecat, & ubi terminus baſeos ipſius quadrati à ſiniſtris deſinit. per hæc duo puncta ducatur, recta inſtar diagonii, donec ſecuërit rectam à corauſco verſùs ſiniſtram productam, à puncto interſectionis in hac recta ſeu per corauſcum ad ſiniſtram productam, demittatur perpendicularis quæ tangat parallelam basi infra basim quadrati productam. erunt quatuor spatia; duo secta per diagonium, duo insecta, ex insectis erit quadratum propositum & parallelogrammum inventum illi proposito quadrato æquale.

PROPOSITIO XXXVI.

Quadratum in quatuor triangula & unum Quadratum.

Quadratum sub latere sustinente angulum rectũ trianguli dati est æquale quatuor triangulis & quadrato ductis sub differentia laterum, quibus angulus rectus comprehenditur.

PROPOSITIO XXXVII.

Rectangulum rectangulo reddere æquale.

ASsume duo latera unius rectanguli, & in unam rectam conjunge, & duc per illius extrema circulum quomodocunq; duc etiam aliam rectam, quæ priorem in eo puncto in quo est conjuncta secet, neq; circulo egrediatur. hujus segmenta pro lateribus alterius rectanguli assumantur.

PROPOSITIO XXXVIII.

Datæ superficiei hemisphærii dare æqualem cylindricam.

Superficies hemisphærij æqualis est superficiei cylindri ejusdem altitudinis ac baseos, demptis tamen basibus. PRO-

PROPOSITIO XXXIX.

Datæ superficiei hemisphærii æqualem circularem exhibere.

Superficies hemisphærii est duplo majoris circuli, id est, suæ basεos, unde si fiat duplo major circulus quam sit basis hemisphærii, erit æqualis superficiei hemisphærii.

PROPOSITIO XL.

Sphæricæ superficiei dare æqualem circularem.

Fiat quadruplo major circulus quàm sit maximus sphæræ circulus, illius area superficiem sphæræ æquabit.

PROPOSITIO XLI.

Æqualem superficiem cylindricam circulári datæ superficiciei assignare.

ASsumatur basis cylindri pro circulo, is circulus quadruplo fiat minor quam sphæræ circulus maximus, & super eum erigatur cylinder cujus altitudo sit diameter dati circuli. Quadruplo autem major est circulus altero, qui habet hujus diametrum pro semidiametro, & quadruplo minor, qui semidiametrum pro diametro.

PROPOSITIO XLII.

Dantur duo quadrata, majus & minus: Oportet minùs convertere in májoris gnomonem.

COnjungatur ita data quadrata unius angulum applicando alterius angulo, ut latus unius productum continuetur rectè cum alterius latere anguliq; sint simul illi quibus junguntur. Hoc facto ex angulo majoris quadrati, qui est supra angulum coniunctum. describatur qui transeat per angulum minoris quadrati qui angulus est ad latus anguli coniuncti secabit hic arcus alterum latus quadrati minoris, & hæc pars lateris abscissa dabit latitudinem gnomonis apponendi maiori quadrato.

PROPOSITIO XLIII.

Dato triangulo aliud æquale assignare, quod non sit æquè altum, sed minùs.

DEtur triangulum quod est commutandum in aliud minùs altum, assignetur etiam altitudo alterius trianguli perpendicularis, quod erigendum est, ad illam altitudinem vertex è priori triangulo abscindatur. & per punctum abscissionis in latere dextro ducatur recta ad angulum sinistrum, qui est ad basim dati trianguli. huic modò ductæ rectæ (productà priùs versùs sinistram basi dati trianguli) ducatur ex vertice dati trianguli parallela, hæc secabit productam basim, ad quod punctum intersectionis tota basis trianguli dati extensa, dat basim trianguli faciendi quæsiti, cuius etiam altitudo nota est ex puncto priùs assignato.

Quodsi triangulum humilius mutandum in altius, detur punctum altitudinis producendi trianguli, li, quod erit supra datum triangulum, cui alter inveniendus par, sed altior Ad datum punctum, vel ad eius altitudinem produc latus dextrum dati trianguli, ex vertice huius productæ, duc rectam ad angulum sinistrum qui est ad basim dati trianguli huic altera recta per verticem dati trianguli ducta ad basim, secabit basim, cuius pars à puncto ultimo à dextris sumpta ad intersectionis huius punctũ, dabit quæsiti trianguli rectilinei basim, altitudo verò est ex suppositione nota.

PROPOSITIO XLIV.

Figuram irregularem commutare in regularem æqualem.

Inprimis figura irregularis mutetur in quadratũ æquale, quadratum verò in aliam, quæ intenditur Figuram.

PROPOSITIO XLV.

Quodcunq; triangulum commutare in Isoscelen, in eadem basi.

PEr verticem dati trianguli duc rectam quæ sit basi illius parallela. basim dati trianguli seca bifariam, & ex Puncto intersectionis, erige perpendicularem quæ attingat parallelam superiorem, ubi enim eam attigerit, ibi apex erit Isoscelis ad basim dati trianguli deducendi.

PROPOSITIO XLVI.

Qualecunq; datum triangulum in rectangulum, triangulum commutare.

Detur

DEtur v. g. triangulum cuius obtusus angulus basi adiaceat, ducatur per illius verticem parallela basi ipsius dati trianguli, ad quam ex ipso angulo obtuso porrigatur perpendicularis, hæc dabit unum latus quæsiti trianguli, basis verò eadem aut æqualis assumetur cum dato triangulo.

Aliter. basim dati trianguli seca bifariam, & ex puncto intersectionis per duo extrema puncta duc semicirculum, ita ut totum triangulum sit intra semicirculum, ita ut totum triangulum sit intra semicirculum, & basis eius sit semicirculi diameter. ducatur etiam per verticem dati trianguli parallela basi ipsius quæ intra semicirculum contineatur, ex illius uno puncto ubi semicirculum secat, recta ducatur ad punctum, in quo semiperipheria coincidit cum basi semicirculi. ex eodem puncto, ex quo est ista recta producta, ducatur alia recta ad punctum aliud simile in quod semiperipheria cadit in basi, & habebitur quæsitum triangulum, rectangulum dato æquale.

PROPOSITIO XLVII.

Circulum in quadratum permutare.

DUc in dato circulo diametrum, illamq; in 14 partes æquales partire, & ex tertio puncto partitionis educ perpendicularem quæ attingat ex una parte secetq; peripheriam, ex hoc puncto sectionis duc rectam ad punctum diametri ultimum quod habet in peripheria, & in quo finiebatur divisio, hæc recta dabitur latus quadrati quod inquirebatur.

PRO-

PROPOSITIO XLVIII.

Cuicunq; dato triangulo dare aliud æquale æquilaterum.

Media proportionalis inter datas duas rectas hoc modo invenitur. duæ rectæ datæ iunguntur in unam rectam, notando punctum coniunctionis, deinde tota recta sic coniuncta bifariam secatur, ex puncto sectionis veluti è centro ducitur semicirculo ad extrema puncta totius rectæ, quæ erit semicirculi diameter notata in puncto coniunctionis, ex quo ad semiperipheriam educta perpendicularis erit quæsita media proportionalis inter duas rectas datas.

Iam ergo assumatur datum triangulum, & super illius basi erigatur triangulum æquilaterum, per verticem dati trianguli ducatur parallela basi illius, secabitq; æquilaterum in duobus lateribus. quæratur iam media proportionalis inter totum latus modò producti æquilateri, & inter partem illius abscissam inter parallelas basi vicinam hæc enim dabit latus trianguli æquilateri quod inquirebatur.

PROPOSITIO XLIX.

Parallelogrammum mutare in Quadratum.

Divide latus brevius parallelogrammi in æquales, & uni æqualem assume in latere longiori incipiendo à dextris à puncto ultimo lateris eius quod divi-

divisisti, & nota puncto, ex quo erige perpendicularem interminatam, deinde ex puncto divisionis factæ in latere breviori duc recta ad angulum qui est ad basim parallelogrammi à sinistris, secabitque angulum parallelogrammi, ex puncto hoc ut è centro magnitudine huius modo productæ duc arcum qui secabit perpendicularem, hanc sectam ab hoc puncto sectionis usq; ad punctum ex quo est erecta, assume: hæc enim dabit latus quadrati quod quæritur.

Aliter. Latus tam longiùs parallelogrammi seca in duas æquales, assume partem dimidiam minoris lateris. & eam colloca in longiori latere ex puncto divisionis in eo facto, atq; residuum ad dexteram abscinde ex illo longiori latere, tum dempta illa abscissione reliquum, quod mansit è longiori latere seca bifariam, & ex puncto sectionis tanquam è cẽtro duc semicirculum, in eo ex puncto in quo abscissum est residuum longioris lateris duc rectam æqualem residuo incipiendo ab ipso latere longiori intra semicirculum ut ad eius peripheriam pertingat, quod punctum in semicirculo nota, & ex eo produc rectam ad angulum longioris lateris, quem facit ad sinistram cum breviore, illa enim dabit latus quadrati quæsiti.

PROPOSITIO L.

Duo triangula æquè alta uni simul sumpta triangulo æqualia assignare.

Duo

Duc per verticem dati trianguli parallelam basi ipsius, deinde sume pro basi triangulum ex basi dati, partem pro unius, rusiduum pro alterius & in illis quomodocũq; erige triangula quæ tangant verticibus aliam parallelam.

PROPOSITIO LI.

Plura quadrata inæqualia commutare in unum quadratum quod omnibus illis simul sumptis sit æquale.

ACcipe ex uno quadrato maiori unum latus applica illi alterius minoris quadrati latus ut cũ illo faciat angulum rectum, quem recta subtende. rursus accipe tertii latus, & subtensæ applica ut cũ illa faciat angulum rectum, & rursus subtende recta quæ in puncto eodem concurret cum priore subtendente primum angulum rectum. iterum accipe quarti latus, & idem fac cum illo, tum etiam cum latere quinti eodem modo operare, item cum sexti si illud est datum. Ultima subtensa dabit latus quod æquale dabit quadratum omnibus illis simul sumptis.

PROPOSITIO LII.

Tribus inæqualibus triangulis æquilateris simul sumptis unum triangulum æquilaterum æquale constituere.

MAximi trianguli assume latus, illi latus minoris ita ut angulum constituant, quem recta subten-

ſubtende, rurſus aſſume tertii minimi latus admove ſubtenſæ, ut rectum cum illa angulum conſtituat, cuius angulus rectus ad eandem partem ſit obverſus ad quam prior rectus, hunc poſteriorem iterum ſubtende rectâ hæc dabit trianguli æquilateri, quod tribus datis rectis erit æquale.

PROPOSITIO LIII.

Datis circulis quatuor inæqualibus, unum circulum æqualem producere.

Accipe inprimis diametros duorum circulorum & eos connecte in rectum angulum, atq; rectâ ſubtende: hæc ſubtenſa dat diametrum circuli, qui duobus circulis acceptis eſt æqualis, accipe rurſum diametrum tertii circuli, & proximæ ſubtenſæ extremitati adiunge ae rectos, hæc trium hactenus acceptorum circulorum, ſi pro diamatro aſſumatur, dabit æqualem circulum. rurſus ad extremitatem huius ſubtenſæ applica diametrum quarti circuli, & ſubtende hæc ſubtenſa erit diameter circuli qui omnibus hactenus æquabitur. eodem modo procedendum ſi fuerint plures circuli, ultima enim ſubtendens rectum angulum diametrum circuli dabit qui omnibus acceptis circulis æquabitur.

Idem artificium ſerviet in aliis figuris regularibus,

PROPOSITIO LIV.

Circulum unum duobus æqualem reddere.

Circulorum datorum ſume diametros, & coniunge in rectum angulum, huius anguli ſubtenſa dabit quæſiti circulum diametrum.

PROPOSITIO LV.

Semicirculum dato circulo æqualem exhibere.

Assume dati circuli diametrum, & ex illius extremitatibus semiperipheriam scinde bifariam, atque ex puncto intersectionis ad utramq; extremitatem diametri produc rectas. harum rectarum assume unam semidiametro semicirculi qui propositus est.

PROPOSITIO LVI.

Asciæ falcatæ triangulum æquilaterum æquale assignare.

Sit circulus, in eius peripheria quodcunq; punctum assumatur pro centro alterius circuli priori æqualis, & in eo asciam falcatam exscindet. Iam puncta duo in quibus se unus circulus secat cum alio coniungantur rectà, hæc dabit latus trianguli æquilateri.

PROPOSITIO LVII

Stellæ parallelogrammum æquale constituere.

Sit circulus divisus in 6 partes æquales. ducatur & alter ei concentricus similiterq; diuidatur ita tamen ut sectio unius directè mediis sectionum respondeat, coniunganturq; rectis utriusq; circuli sectiones per transversum, dabitur stella, pro uno parallelogrammi latere assume $5\frac{1}{2}$ latera stellarum, pro altero latus unum & perpendicularem radij.

PROPOSITIO LVIII.

Circulo dato æquale platice quadratum exhibere

Diameter circuli in partes æquales 14 dividatur, ex illis 11 dabunt latus quadrati circulo æqualis. Et è contra ut quadrato circulum æqualem exhibeas, latus quadrati in partes 11 divide & tres insuper adde tales partes, constituetur diameter circuli quadrato æqualis.

PROPOSITIO LIX.

Circulum duplicare

Circulo circumscribe quadratum, & per extrema quadrati duc alium circulum, hic erit duplò maior priore. E contra circulum in duos divides, intra datum circulum describe quadratum, & quadrato inscribe alium circulum, hic dimidius erit prioris. adde huic alium æqualem, & habebis duos circulos qui dato erunt æquales.

PROPOSITIO LX.

Quadratum in parallelogrammum commutare.

Pro uno latere parallelogrammi assumatur integra diameter quadrati, pro alio semidiameter.

PROPOSITIO LXI.

Quamvis figuram regularem in quadratum commutare

Sit notum latus figuræ commutandæ, tum per regulam auream quadrati latus dabitur æqualis illi figuræ, fiat ergo, Pro triangulo mutando in quadratum trianguli latus datum est 300 v. g.

Ut 1000 ad latus datum 300. ita 1500 ad aliud.

Pro pentagono. ut 1000 ad latus datũ, ita 762 ad aliud.

Pro hexagono, ut 1000 ad latus datum, ita 620 ad aliud.

Pro heptagono, ut 1000 ad latus datum, ita 525 ad aliud.

Pro Octogono, ut 1000 ad latus datum ita 455. ad aliud.

Pro nonagono, ut 1000 ad latus datum, ita 402 ad aliud.

Pro decagono, ut 1000 ad latus datum, ita 361 ad aliud. prodibit latus quadrati quod erit æquale dato polygono.

Pentagoni angulus continet tres quintas duorum rectorum angulorum.

Heptagoni angulus continet unum rectum & tres septimas ejusdem recti anguli.

PROPOSITIO LXII.

Quamcunque figuram regularem circulo inscribere.

VIde quot laterum sit figura quam cupis inscribere, per tot integrum circulum, id est 360 divide, v. g. vis triangulum inscribere, divide 360 per 3, erunt 120, ergo tot gradus in circulo subtende, & habebis latus trianguli inscribendi. vis figurã

20 angulorum, divide 360 per 20, dabit 18 cujus ſubtenſa latus erit propoſitæ figuræ. Hinc prodiit ſequens tabula laterum pro ſeptemdecim figurarum inſcriptione ſuppoſito radio circuli 100000.

Iam etiam ut ſcias quomodo ſint conſtruendæ figuræ prædictæ, ſeu quanta earum debent eſſe latera ut ſint inter ſe æque capaces adi ſequentē tabellam.

Tabella laterum.

3	173205
4	141421
5	117557
6	100000
7	86776
8	76536
9	68404
10	61803
11	56346
12	51764
13	47863
14	44503
15	41582
16	39018
17	76750
18	34729
19	32918
20	21286
3	100000
4	65804
5	50168

6	40825
7	34519
8	29947
9	26466
10	23713
11	21502
12	19666
13	18122
14	16804
15	15667
16	14674
17	13800
18	13026
19	12334
20	11712

CAPUT XII.

De Figurarum subtractione.

PROPOSITIO I.

Triangulum minus de majori subducere, æquè alto.

Si tam per verticem quam basim ducantur rectæ, eruntq; parallelæ, de majoris trianguli basi subtrahatur basis minoris,& recta ex sectione ad verticem ducatur.

PROPOSITIO II.

Parallelogrammo æquè alto subducere aliud minus.

Eodem modo ut prop. præced. per bases & corauscos ducantur parallelæ, & basis minoris de majori subtrahatur, & claudatur parallelâ alterius lateris.

PROPOSITIO III.

Triangulum minus non æquè altum de maiori subducere.

COæquentur secum in altitudine, quod fiet, bases illorum ponantur in eadem recta, & per majoris verticem ducatur basibus parallela, minoris trianguli latus unum producatur usq; ad superiorem parallelam, & inde recta ad alium terminum basеos, fiat circa hoc latus trapezium, quod per duos diagonios secetur, unus ex diagoniis qui tanget superiorem parallelam dabit latus alterum trianguli æquè alti ac alterum, sed cum minore dato æqualis. Coæquatis ita triangulis fiat ut dictum est prop. 1. Quodsi nolis reducere triangulos ad hanc æqualitatem. pone rursus utriusq; basim super eadem recta, & per verticem minoris duc parallelam basibus, tũ basim minoris de maiori subtrahe, atq; ex pũcto subtractionis produc rectam ad punctum, in quo sectũ est latus majoris trianguli, & erit subductum minus de majori, eritq; residuum trapezion, reducenda in triangulum.

PROPOSITIO IV.

Parallelogrammum minùs nec æque altum de majori & altiori subducere.

Primò ad altitudinem æqualem reducantur, & tum fiat ut prop. 2. dictum.

PROPOSITIO V.

Subtrahere quadratum minùs de majore.

ASsumatur latus quadrati majoris pro semidiametro semicirculi, ex angulo semicirculi assũptum latus minoris circuli protendatur, ut in aliquo puncto tangat semiperipheriam, ex eo enim puncto si ducatur recta ad angulum alium quem facit semiperipheria cum diametro, habebitur latus tertij quadrati, quod erit residuum subducto dato quadrato minore de majore.

PROPOSITIO VI.

Subtrahere polygonum simile à simili.

UNo latere polygoni majoris secto bifariam ex puncto sectionis duc semicirculum ut latus illud in extremitatibus scindat, deinde ex minori polygono assume latus simile secto lateri in majori polygono, & illud pone intra semicirculum, ut unà extremitate tangat angulum polygoni majoris, alterà semicirculum secet, à puncto hoc secto in semi circulo ducatur recta ad alterum angulum polygoni, in quo alia circuli extremitas desinit, hæc recta ostendet quantitatem lateris similis in polygono simili quod residuum erit post subtractionem polygoni minoris è majore. Eodem modo cætera sunt investiganda residui latera.

PROPOSITIO VII.

Circulum de circulo subtrahere, ut residuum sit circulus.

Ab angulo uno quem facit diameter in circulo à quo facienda ſubtractio, duc ad peripheriam diametrum circuli ſubtrahendi, ab altero angulo deduc rectam quæ deſinat ubi producta ſubtrahendi deſiit diameter. hæc recta dabit diametrum circuli, qui poſt ſubtractionem reſiduus erit.

PROPOSITIO VIII.

Triangulum ſubtrahere à trapezio;

IN eadem recta utriuſq; baſes ponatur, ac per verticem trianguli parallela baſibus ducatur, tum baſis trianguli è baſi trapezij reſecetur, ac latus trapezii pro uno latere trianguli aſſumatur, aliud ex alio termino abſciſſæ baſeos pro triangulo per rectā ducatur ad punctum, in quo prius latus à parallela ſuperiore abſcinditur.

CAPUT XIII.

De Figurarum multiplicatione.

Figuras multiplicare non eſt aliud quàm figuras figuris toties addere.

PROPOSITIO I.

Quadratum per 6 multiplicare.

ASſume duo latera dati quadrati ut conſtituant rectum angulum, eum ſubtende rectâ, hæc ſubtenſa dabit latus duplò majoris quadrati, rurſus hanc ſubtenſam aſſume & latus dati quadrati ad rectos adjunge, atq; rectâ ſubtende, hæc ſubtenſa dabit latus triplò majoris quadrati Iterum aſſume hanc ſubtenſam & illi adjunge ad rectos latus dati quadrati, ac ſubtende, hæc ſubtenſa dabit quatruplo majoris quadrati, & ſic procede ulteriùs.

PROPOSITIO II.

Polygonum rectilineum multiplicare.

OPus eſt multiplicare polygonum quod æqualia vel non æqualia habet latera. Ut latus homologum invenias duplo majoris polygoni, aſſume latus homologum dati polygoni, & ei ad rectos æqualem rectam adjunge, hujus anguli recti ſubtenſa dabit latus homologum duplò majoris polygoni. Rurſus aſſume hanc ſubtenſam & ei ad rectos adjunge rectam ipſi æqualem, ac ſubtende, ſubtenſa dabit latus homologum quatruplo majoris polygoni. Iterum aſſume hanc ſubtẽſam & ei ad rectos adjunge rectam quanta erat prima ſubtenſa quæ duplo majus reddebat latus dati polygoni, & ſubtẽde rectâ, & dabit latus homologum polygoni ſexies majoris. rurſus aſſume hanc ſubtenſam ei adjunge eandem primam ſubtẽſam quæ reddebat duplo majus latus, ad rectos, ac ſubtende, ſubtenſa dabit latus homologum octuplò majoris polygoni. Quodſi non per dualitates velis augeri polygonum, ſed per unitates, ſubtenſis ſingulis ad rectos adjunge latus dati polygoni.

PROPOSITIO III.

Circulum multiplicare.

ASſume dati circuli ſemidiametrum, & æqualem illi rectam adjunge ad rectos, hujus ſubtenſa dabit ſemidiametrum duplò majoris circuli rurſus aſſume eandem ſemidiametrum primam & illi ad rectos adde ſecundam ſemidiametrum, harum ſubtenſa dabit ſemidiametrum triplò majoris circuli. Iterum hanc tertiam ſemidiametrum aſſume pro uno latere & primam ſemidiametrum pro latere altero recti anguli, hujus ſubtenſa dabit ſemidiametrum quartam quatruplò majoris circuli. Et ſic deinceps ordine pro aliis circulis procede, ſemper pro uno latere recti anguli aſſumendo primam, ſeu dati circuli ſemidiametrum, pro altero proximè inventam ſemidiametrum.

PROPOSITIO IV.

Quadrata multiplicare.

ASſume primò latus unum dati multiplicandi quadrati, & ei adde alterum ad rectos hujus ſubtẽſa dabit latus duplo majoris quadrati. Rurſus aſſume hanc ſubtenſam & illi æqualem ad rectos adde, hujus ſubtenſa dabit latus quadruplo majoris quadrati. Iterum aſſume hanc ſubtenſam & illi adde æqualem ad rectos, recta ſubtẽdens hunc rectũ angulum, dabit latus ſextuplo majoris quadrati, & ſic deinceps procedes ſemper ſubtenſis proximis addendo æqualem ad rectos & ſubtendendo, tum enim quadra-

quadrata in dupla ratione multiplicabuntur. Sed si velis quadrata solùm tanto altero majori fieri, semper pro uno latere anguli recti sume subtensam, pro altero latus primò dati quadrati. Iterum si velis solùm dimidio augere, tum pro uno latere anguli recti assume totam proximè inventã subtensam, pro altero non hanc subtensam, sed ante illam proximè præcedentem.

PROPOSITIO V.

Circulum per numeros integros, & simul fractos multiplicare, ut per $3\frac{3}{4}$

ACcipe diametrum dati circuli, eiq; rectam æqualem ad rectos adjunge, huius anguli subtensa recta, erit diameter duplò majoris circuli. Rursus assume hanc diametrum & priori diametro conjunge ad rectos, hujus anguli subtensa, erit diameter triplo majoris circuli. Demum pro $\frac{3}{4}$ ut obtineas, priùs quære pro $\frac{1}{2}$ in hunc modum. Datum circulum ad rectos seca duabus diametris, & ubi tangunt peripheriam conjunge rectis, ut constituant quadratum intra circulum, hujus quadrati latus assume, & illi ad rectos proximè repertam subtensam adjunge, atq; hunc rectum angulum subtende, hæc subtensa dabit circulum diametrũ, qui erit dato multiplicando major $3\frac{1}{2}$ Tùm latus modò inventi quadrati assume pro diametro circuli, ac intra circulum inscribe quadratum. hujus

rursus

rursus quadrati latus assume, & illi ad rectos proximè inventam subtensam adjunge ut fiat angulus rectus, hujus enim subtensa erit diameter circuli qui respectu dati, seu multiplicandi erit ut $3\frac{3}{4}$ Quod erat faciendum.

PROPOSITIO VI.

Quadrata in data propositione multiplicare.

Id facile consequemur beneficio sequentis tabulæ, in qua primo loco ponuntur, quadrata ordine. Primum quidem continens aream 10000 v. g pedum, ejus radix seu latus 100. secundum hoc duplo maius 20000 eius latus 141 &c.

PROPOSITIO VII.

Quadratum triplicare.

DUplicatur quadratum per 47. primi Eucl. triplicatur autem hoc modo. Dato quadrato impone rectum angulum ut laterum extrema desinant in angulis dati quadrati, supra unum latus anguli recti ducatur unum quadratum, infra alterum latus aliud quadratum. hæc duo quadrata erunt dato Æqualia. rursus super latus unius ex inuentis quadratis constituatur angulus rectus laterum æqualium, & super eius latera duo quadrata excitentur, hæc duo cum reliquo priùs invento simul sumpta erunt æqualia dato primo quadrato.

Idem

Idem ex Tabula ſuppoſito primo Quadrato 10000 ejus radix 100. Id eſt, ſi primi Quadrati latus 100, Duplicati erit 141, Triplicati 173. Quadruplicati 200, & ſic ordine ut in Tabula.

Item primum Quadratum 10000, latus ejus 100, ſecundum duplicatum 20000, latus ejus 141 tertium ſeu triplicatum 30000, latus ejus 173, ut in Tabula ordine eunt.

Fig.	Radic.	Fig.	Radic.	Fig.	Radic.	Fig.	Radic.
1	100	26	510	51	714	76	872
2	141	27	520	52	721	77	878
3	173	28	529	53	728	78	883
4	200	29	539	54	735	79	889
5	224	30	548	55	742	80	894
6	245	31	557	56	748	81	900
7	264	32	566	57	755	82	906
8	283	33	574	58	762	83	911
9	300	34	583	59	768	84	917
10	316	35	592	60	775	85	922
11	332	36	600	61	781	86	927
12	346	37	608	62	787	87	933
13	361	38	616	63	794	88	938
14	374	39	624	64	800	89	943
15	387	40	632	65	806	90	949
16	400	41	640	66	812	91	954
17	412	42	648	67	819	92	959
18	424	43	656	68	825	93	964
19	436	44	663	69	831	94	970
20	447	45	671	70	837	95	975
21	458	46	678	71	843	96	980
22	469	47	686	72	849	97	985
23	480	48	693	73	854	98	990
24	490	49	700	74	860	99	995
25	500	50	707	75	866	100	1000

PRO-

PROPOSITIO VIII.

Quadratum duplicandum secetur per diagonium hic dabit latus pro duplo maiore quadrato.

Aliter. Dati quadrati diagonius prope verum inuenietur. unum latus in se ducatur, item aliud ducatur in se, aggregentur hæ duæ summæ, & radix quadrato ex aggregato extrahatur, hæc diagonium dabit, & diagonius dabit latus duplò maioris quadrati. Et si huius secundi quadrati assumatur diagonius pro latere quadrati, fiet quatruplò maius quàm primum quadratum. Isti ipsi diagonii ita procedentes dant diametros circulorum eodem modo se augentium.

PROPOSITIO IX.

Circulum duplicare.

Circulum quadrato circumpone ita ut circulus sit quadrato inscriptus: per quadrati angulos produc peripheriam, illa faciet circulum duplò maiorem primo.

PROPOSITIO X.

Quadratum in data ratione augere.

SIt quadratum datum v. g. quintuplicandum, basis eius versùs sinistram tuam in infinitum producatur & in hac recta quinquies basis ipsa replicetur, ut sint quinq; partes æquales basi, & sextam constituat ipsa basis. hæc recta ita diuisa secetur

adhuc

adhuc bifariam, & ex puncto sectionis per extrema puncta divisionum in producta basi factarum fiat semicirculus qui etiam ipsum quadratum comprehendat, jam latus quadrati quod est intra semicirculum producatur, ut ipsius semicirculi peripheriam attingat. hoc latus cum producta ad peripheriam, dabit latus quintuplò majoris circuli.

Aliter Sit datum quadratum cuius latus pedum 2, duc in se 2. sunt 4. itaq? habebis quadratum maius quatruplo si latus eius duplum dati feceris. Item sit datum quadratum habens in latere tres pedes. duc in se 3. fiunt 9. itaq; nouies majus erit quadratum quod triplo majus habebit latus proxime dati quadrati latere. Sit item datum quod in latere habeat pedes 4 duc in se 4. fient 16. itaq; sedecies majus erit quadratum quod priore maiora latera quatruplo habebit. & sic deinceps.

PROPOSITIO XI.

Quadratum unum duplo majus altero reddere.

Latus dati quadrati assume pro semidiametro circuli, & iuxta illud produc circulum, illiq; inscribe quadratum, hoc enim duplo maius erit dato quadrato

CA-

CAPUT XIV.

De Figurarum divisione.

PROPOSITIO I.

Triangulum rectilineum in tres partes æquales dividere.

BAsim in tres partes æquales divide, & ex punctis divisionum produc rectas ad verticem, & erit triangulum in tria æqualia diuisum.

PROPOSITIO II.

Parallelogrammum in tres partes æquales dividere.

Basim in tres æquales divide, & per puncta diuisionum duc lateri parallelogrammi parallelas, & erit factum quod intendebatur.

PROPOSITIO III.

Triangulum dividere in tria triangula, quorum sit unum ut 2. alterum ut 3, tertium ut 4.

Assume omnes numeros 2. 3. 4. & collige, fient 9. In nouem partes basim trianguli seca, ex illis pro basi primi assume duas, pro secundi tres, pro tertii 4. & super has bases ad altitudinem dati extrahe triangula.

PROPOSITIO IV.

Triangulum ex assignato in basi puncto in duo æqualia dividere

Ex dato in basi puncto duc rectam ad verticem trianguli, deinde basim trianguli seca bifariam, & ex puncto sectionis duc rectam, quæ sit ex puncto in basi assignato productæ parallela. à puncto in basi assignato duc rectam ad verticem modò ductæ parallelæ, hæc diuidet triangulum datum in duas æquales partes, ut petebatur.

PROPOSITIO V.

Trapezium diuidere in tria æqualia triangula ex puncto in corausco assignato.

Inprimis à puncto quod in corausco est assignatum duc rectas ad ultima puncta baseos trapezij, & constituetur triangulum. per ultima puncta corausci lateribus modò facti trianguli parallelæ ducantur intra quas prolongetur basis trapezij, hæc basis trapezij trifariam secetur, & ex sectionibus rectæ ad punctum in corausco assignatum ducantur, dabunturq; tria triangula quæ simul sumpta erunt æqualia dato trapezio quod quærebatur.

PROPOSITIO VI.

Trapazion in quatuor partes æquales secare.

PRimò totum trapezion mutetur in triangulum cuius basis in quatuor æquales secetur, ad quas è vertice trianguli productæ rectæ, diuident totum in quatuor partes æquales. Permutabitur verò trapezion, in triangulum si ab uno angulo quod est ad corauscum ducatur diagonalis, ad oppositum qui est ad basim, & huic diagonali parallela ab altero angulo qui est ad corauscum producatur, illa enim ubi pertigerit ad basim trapezii, quæ propterea debet esse in directum producta, indicabit ibi finiri basim trianguli quæ incipiet ab altero angulo trepezii qui est ad basim, atq; ita trianguli multò maior erit basis quàm trapezii.

PROPOSITIO VII.

Pentagonum non æquilaterum bipartiri.

Primò pentagonum in triangula, quæ si non fuerint æquè alta, reducantur ad eandem altitudinem, tum ex omnibus unum fiat triangulum, basim scilicet omnium in unam colligendo, & super illam triangulum æquè altum ac priora extruendo, hoc triangulum bifariam secetur, diuidendo basim in duo, & à vertice trianguli in illã demittẽdo rectam, & fiet quod quærebatur.

PROPOSITIO VIII.

Trapezium in duas partes æquales dividere

Ducatur in trapezio diagonius, atq, idem in duas partes secetur, ex puncto sectionis ad angulos è quibus non est ducta diagonalis, ducantur rectæ, istæ bifariam secabunt trapezium.

PROPOSITIO IX.

Triangulum in tres æquales partes dividere divisâ basi bifariam.

Ad baseos diuisionem ex vertice ducatur recta, illaq; in tres partes æquales secetur, ad puncta secetur ctionum ex utroq; angulo basi adiacente ducantur rectæ, & fiet quæsita diuisio trianguli.

PROPOSITIO X.

Diuidere in duas æquales partes parallelogrammum.

Siue punctum extra siue intra parallelogrammum assignetur. ducatur per parallelogrammum diagonius, & secetur bifariam, ex puncto dato per hanc sectionem ducatur recta quæ per totum parallelogrammum transeat, hæc enim modo proposito secabit parallegrammum.

PROPOSITIO XI.

Triangulum in duas partes æquales diuidere per rectam uni lateri parallelam.

Assume dati trianguli basim, assume & dimidium eiusdem, & inter has mediam proportionalem reperi, quam de basi subtrahe, & per residium baseos duc lateri trianguli parallelam, & fiet quod erat faciendum.

PROPOSITIO XII.

Trapezion in tres partes diuidere per parallelas uni lateri.

INprimis trapezion reduc in basim, tum seca basim trisariam, atq; ad singulas diuisiones produc rectas ex angulo altissimo trapezij, quem hic suppono esse ad sinistram, à latere sinistro lateribus trianguli secantibus basim adscribe numeros ordine 1. 2. 3. produc etiam basim versus dextram, & ad illum duc rectam ex vertice angulorum per trapezij corauscum donec basim secuerit, & ibi adscribe 4. Iam assume totam basim trapezij extensam ad 4 assume & partem baseos intra 1. & 4 comprehensam, & inter has mediam proportionalem, iuxta hanc incipiendo à 4. seca basim, & ibi prima parallela lateri sinistro trapæzij ducenda. Rursus assume totam ut prius basim, & partem rectæ inter 2. & 4 & inter has mediam proportionalem, & hanc ex basi subtrahe incipiendo à 4 & ibi secunda educenda erit parallela & sic trifariam per parallelas trapezium secabitur.

PROPOSITIO XIII.

Trapezium diuidere in duas partes æquales per rectam ipsius basi perpendicularem.

INprimis trapezium reduc in triangulum, & basim eius produc versus dextram ad quam ex vertice trianguli per corauscum trapezij produc rectam, quæ secabit, basim productam, & hoc punctum erit terminus totius basis productæ basim seca bifariam illam quæ est sub triangulo à puncto hoc sectionis assume totum residuum baseos productæ usq; ad punctum in quod cecidit ducta per corauscum trapezij & hæc erit una linea, altera erit, si è vertice trianguli ad basim demiseris perpendicularem, ex hoc puncto sumpto in basi usq; ad terminum productæ baseos sume ractam, & hæc erit alia linea inter quas media proportionalis assumenda. ista ex fine productæ baseos subducenda, & è puncto subductionis erigenda perpendicularis, quæ trepezion, ut quærebatur, bissecabit.

PROPOSITIO XIV.

Triangulum datum in tres partes æquales diuidere per parallelas uni lateri.

Diuide basim in tres æquales partes, mediam proportionalem assume inter duas partes & unam & illâ ex basi subductâ duc parallelam per id punctum lateri sinistro si est ex parte baseos dextra subtracta. Rursus inter totam basim & quatuor partes tales qualium est basis trium assume proportionalem mediam, & eam subduc à basi incipiendo à dextris, & dabit in basi punctum ex quo alia lateri sinistro ducenda est parallela.

PROPOSITIO XV.

Diuidere triangulum in duas partes unam parallelam qua habeant ad se datam rationem.

Sit v. g. diuidendum, ut una pars sit ut 2, altera ut 3. hoc modo inprimis diuide basim trianguli ut una pars sit ut 2 altera ut 3. è vertice trianguli ad punctum diuisionis recta demittatur, inter has partes baseos media proportionalis assumatur, & illa de tota basi subducatur, notabit in basi punctum ex quo quæsita parallela erit producenda.

PROPOSITIO XVI.

Triangulum in duas æquales diuidere per unam basi perpendicularem.

 E verti-

E vertice trianguli in basim descendet recta & illam secabit in partes duas æquales. assume bis dimidium baseos & hæc erit una linea. demitte é vertice trianguli ad basim perpendicularem ut secet basim, & majus baseos segmentum assume, & hæc erit secunda linea, inter quam & priorem assumatur proportionalis media atq; de basi subducatur, dabit punctum ex quo erecta perpendicularis bifariam secet datum triangulum.

PROPOSITIO XVII.

Triangulum in quatuor partes æquales diuidere erectis è basi perpendicularibus.

INprimis trianguli basis in quatuor partes æquales secetur insuper à vertice in basim demittatur perpendicularis. Sume iam mediam proportionalé inter unam quartam partem baseos, & partem majorem baseos quam demissa ex vertice abscidit perpendicularis, sit A hanc subtrahe de basi trianguli & ibi ad rectos erigenda erit recta sectrix trianguli. Iterum. Rursus intra A lineam & duas partes baseos quære mediam illam ex eadem parte baseos aufer ex qua priorem, dabit punctum ex quo sectrix ad rectos erigenda. Tandem mediam assume inter residuum baseos, quod supererit ablatâ ex illa ipsâ A & unam quartam baseos, illam subtrahe ab altero extremo baseos, & dabit punctum ex quo ultima sectrix ad rectos erigenda.

PRO-

PROPOSITIO XVIII.

Trapezium per uni láteri parallelam ſecare biſariam.

Trapezium reducatur in triangulum cujus baſis ſecetur biſariam, & prolongetur, à vertice trapezii per corauſcum ducatur recta quæ baſim prolongatam ſecabit, & ad hoc usq; punctum baſis prolongata erit. Accipe mediam proportionalem inter dimidium baſeos adiecta illi prolongatione, & inter totam baſim prolongatam, illam ex termino prolongatæ baſeos à baſi prolongata ſubduc, dabit punctū ex quo oppoſito ducetur lateri parallela bipartiens trapezion.

PROPOSITIO XIX

Trapezion tripartiri per parallelas in æqualia.

Reducatur trapezion in triangulum & baſis prolongetur in tantùm quantum requirit producta corauſcus trapezyi ad baſim. tum à vertice trianguli parallela ducatur lateri trapezii quod eſt ad tuam dextram, & ſecabit baſim in A. baſim verſus ſiniſtram produc partem lineæ A ad terminum trianguli à dextris ſupra baſim biſſeca, erit punctum B, ex eo ſume partem baſeos prolongatæ ubi baſis à producto corauſco fuit ſecta, & eam transfer verſus ſiniſtram in baſim productam ibiq; erit terminus baſeos productæ. Poſtea ſume mediam proportionalem inter baſim totam utrinq; auctam, & inter dimidium baſeos ita auctæ eam ſubduc à baſi aucta

 incipi-

incipiendo à dexrtis, ibi erit punctum ex quo ducenda parallela illi rectæ qua ex baseos auctæ ad sinistram ultimo puncto ad apicem triãguli duceretur.

PROPOSITIO XX.

Diuidere datum circulum in alios qui ad se habeant rationem ut 2. 3. 5. 6.

HOs numeros aggrega, fiunt 16 in tot partes divide circuli dati diametrum. ex 5 parte educ perpendicularem, quæ secet peripheriam, & ex puncto sectionis ad utramq; diametri extremitatem rectas produc, facient angulum rectum. Utrumq; latus recti anguli seca bifariam, ex puncto sectionis tauquam supra diametros super illa trianguli latera duc semicirculos. Deinde has Diametros partire in æquales. Minorem quidem in minores terminos datos 2. 3. hoc est in 5. & ex puncto secundo educ perpendicularem quæ secet peripheriam, ex quo puncto ad extrema suæ diametri produc rectas, & minor dabit diametrum circuli 2, major diametrum circuli 3. Rursus majus latus trianguli, divide per majores terminos, scilicet 5 6. hoc est in partes 11. divide etiam illud latus bifariam, & illo assumpto pro diametro fac semicirculum, ex puncto 5 semidiametri jam divisæ in 11, educ perpendicularem quæ secet peripheriam, ex punctis sectionum ad extremitates diametri produc rectas. harum rectarum minor dabit diametrum circuli qui habebit rationem 5. Major diametrum circuli qui habebit rationem 6.

PRO-

PROPOSITIO XXI.
Circulum partiri.

DUc pro libitu rectam non magnam, illamq; bifariam seca, & per punctum intersectionis duc ad rectos aliam rectam infinitam, sit b. rursus dimidium lineæ a, in tres æqualas partes sub divide, & juxta hanc subdivisionem totam b in partes æquales plurimas partire, adscriptis numeris, primæ divisioni post sectam a, 1. secundæ 2, tertiæ 3, & sic deinceps, quo facto si volueris circulum ducere, in quo sumenda pars undecima, statue pedem unum circini in divisione lineæ b, cui adscripta 11, alterum pedem trahe per extremitates lineæ a, & habebit circulum, cuius quævis portio in linea b, est pars 11. Si decimam tertiam partem circuli velis habere, pone pedem circini in 13 notato in linea, & circini pedem alterum trahe per extremitates lineæ a, & quævis portio erit decima tertia pars huius circuli, & sic de cæteris.

Aliter. Detur in quotcunq; partes dividendus. Secetur 1. per duas diametros ad rectos se intercidentes, & iam quadrifariam est divisus. 2. assumatur una semidiameter, & ex puncto in quo à diametro secatur peripheria in eam transferatur, dabit sextas partes circuli, per quas recta diametro parallela producatur, illa secabit aliam diametrum, ex quo puncto intersectionis in hanc sectam diametrum transferatur spatium, usq; ad punctum protensum ubi transversa diameter circulum secat. Spatium ab intersectione transversæ diametri cum peripheria, usq; ad punctum hoc proximè notatum in alia diametro, dabit quintam partem circuli, quæ subdivisa in duas dabit decimam, residuum verò spatium ad circumferentiam à puncto modò invento dat partem vigesimam.

PROPOSITIO XXII.

Quadratum minuere vel augere.

Constituendum est quadratum tertiâ parte dato maius, latus quadrati dati seca trifariam, & tertiam partem assume hoc modo. Latere quadrati bifariam secto, ducatur semicirculus qui desinat in lateris terminis, ex tertia parte lateris educatur perpendicularis ad peripheriam, huius punctũ in quo secat peripheriam alteri angulo per rectam coniunge, ista quadrati tertia parte maioris dabit latus. Ut verò quadratum tertia parte minùs cõsurgat. Latus eius trifariam seca, & adhuc eiusmodi partem unam adde, tum per extrema sic aggregatæ lineæ produc semicirculum in medio lineæ centro constituto & perpendicularem ex portione huis diametri æquatæ quadrati lateri produc perpendicularem, atq; illam in puncto intersectionis cum peripheriâ, & in altero extremo diametri coniunge rectâ, hæc recta dabit latus quæsiti quadrati.

CA-

CAPUT XV.

De Coæquatione Menſurarum in rebus ſolidis.

ETſi menſuræ ſolidorum apud Geometras ad eaſdem revocentur quas dedimus pro lineis, ſolùm modo eas cubicè ſumendo, id eſt, ad pedes, paſſus, &c. Nihilominùs cùm etiam in gravitatem rerum ſubinde inquirant, quàm per libras & eiuſmodi explicant, operæ pretium duximus antequam ſolidorum ingrediamur dimenſionem ut eiuſmodi adnotemus menſuras, & coæquationem illis apponamus.

Menſuræ aridorum.

Baccar in Calecut continet lib. 640.

Birkowiec in Moſchovia & Ruſſia Alba, Pud. 100. Pud uerò eſt 16 lib. itaq; Birkowiec eſt 360. librarum.

Calla eſt pondus Alexandrinum lib. 960.

Carco, vel Carico, Cargo, Charge, eſt menſura Italorum, Gall. Hiſp. In Hispania continet 3 Quintales, ſeu lib. 360. aliquando etiam 432. Venetiis & Antverpiæ lib. 400. Lione in Gall. 270, aliquãdo ſolùm 30 lib. huic reſpondet Schiffpfundt Germanicum.

Centner, Cantar, Centenarium. Pariſiis lib. 100. Lione, Toloſſæ, Avenione, in Montepeſſulano lib. 112. In Hiſpania 120. In Apulia, Calabria,

Gan

Candia, Constantinopoli, Alexandria, Alepi, Cypro, Rhodo 100 rotulorum. In Sicilia 61 rotulorun, quorum unus est 30 unciarum. Damasci 5 lapidibus constat, quorum unus capit rotulos 20. In Barbaria 5 robarum, roba una 20 rotulos capit. Orani 4 robarum. In Anglia 112 lib. In Germania passim 100. lib. sed est & 120, & 132. Vratislaviæ in Silesia, est 5 lapidum, lapis verò 24 lib. atq; adeò est lib. 120. Hamburgi & Dantisci 120 lib. Regiomonti 128 lib. Lubecæ & Stetini 121 lib. Cracoviæ, lib. 135. Varsaviæ constat 5. lapid. seu libris 160. iuxta constit. anni 1565. Leopoli 5 lapid. quorum singuli capiunt lib. 30.

Lapis, Stein. Romæ, Florentiæ, Bononiæ, Hamburgi, Lubecæ, Stetini, lib. 10, aliquando 20. Vratislaviæ in Silesia, lib. 24. Cracoviæ, lib. 27. Varsaviæ, Lublini, 32. iuxta Constit. anni 1565. Leopoli, lib. 30. Dantisci, lapis maior, cujus usus in ponderanda cera & lino lib. 34. Minor, qui adhibetur ad aromata, lib. 24. Regiomonti maior 40, minor 25 lib. Elbingæ, Vilnæ, Rigæ, Revaliæ, lib. 40. Torunii, lib. 24.

Libra variat, ac proinde alia pondera facit variare, quæ per illam æstimantur. Gallica est unciarum 16. Romana unc. 12, atq; minor est 40 granis quàm Gallica. Anglica unc. 12, sed uncia Anglica, superat Gallicam granis 10. dividunt aliquando & Angli suam libram in unc. 16. In Polonia libra Regia 32 lotonum, iuxta Constit. anni 1568, loto vero unus & dimidius vocatur Skoyec, sive Sicilicum, tota autem libra constat Sicilicis

48. Libra Dantisc. dividitur in 32 lotones, lotonem in 4 partes, quas & Quintlein vocant, Quartam lotonis in 4 Sestertios seu grana 9216.

Libra Medicinalis, unc. habet 12, semiuncias 24 Sicilicos 48. drachmas 96, scrupulos 288, obolos 576. Siliquas 1728. grana 5760.

Marca monetaria Cracoviensis, constat unc. 8. vel lotonibus 16. non est æqualis Gedanensi. Nam hæc ad illam se habet, ut 4054 ad 4608.

Mina, Mna, Maneg, in Ægypto unc. 16, in Syria & Iudæa, unc. 18.

Miglier Venetiis habet 40 myros, seu myriades, myrus habet lib 25. Itaq; totum Miglier continet lib. 1000 duodecim vinciales.

Nagel Anglorum est mensura lanæ, continet Brugis in Flandria lib. 6. Ex 45 Nagelis consurgit Wage, quæ unum saccum implet, tres sacci faciunt unum Selher, vel Serpelier. in Anglia Nagel est lib. 7. & 52. Nagel faciunt uuum saccum.

Quintale, Quintal, Quintalis, in Hisp. Legione est lib 100. Sevillæ maior Quintalis lib. 140, minor 112 lib. In Portugallia, maior lib 128, minor 112. In Regno Fessæ lib. Antverpiensium 66. in Marocio & Guinea lib. 128.

Rivola & Romola Damasci lib. 225.

Rotuli Venetiis, tres, faciunt unc. 100. In Sicilia unus Rotulus, unc. 30. Alcairi lib. 6. Alepi unc. 60. uncia hîc constat 8 Metallicis, vel Metecallis, quorum 42 marcam Polonicam constituunt.

Roba est in usu apud Hisp. Ital. lib. continet 28 vel 30, vel 32, vel 36 variis locis.

Sciba

Sciba apud Ægyptios lib. 320.

Star Venetiis lib. 360, vel 220, vel 130, vel 110. respectu diversarum mercium.

Todi Anglorum constat 4 Nagelis.

Librarum inter se proportio.

Antverpiensis unc. habet 16

Batavica granorum Dantiscanæ habet 11880 maior 2 lot quàm Dantiscana.

Coloniensis ad Cracoviensem ut 8 ad ad 7, nam duabus unciis maior.

Dantiscana Gallicæ æqualis. ad Cracoviensem habet se, ut 9216 ad 9648.

Elbingensis eadem cnm Dantiscana.

Gallica ad Romanam ut 9216 ad 6432. ad Anglicam ut 9216 ad 8586 ad Hollandicam ut 9216 ad 9232. ad Hispanicam, ut 9216 ad 8664.

Romæ, Florentiæ, Bononiæ, libra pro lana & cera unc 30. Mediolani, Paviæ, Cremonæ, qua carnes ponderant, unc. 28. Venetiis unc. 12.

Varsaviensis à Dantiscana deficit unâ uncia habet se ad Cracoviensem, ut 8640 ad 9648. Regiomontana ad Dantiscanam ut $8121\frac{3}{5}$ ad 9216.

Vilnensis libra est granorum Dantiscanorum $8378\frac{2}{11}$ Norimbergensis gran, Dantisc. 11511, superat Dantiscanam granis 2295 seu 7 lotonibus.

Libra-

Librarum Coæquatio.

Libra Romanæ 100 faciunt libras.

In Polonia

Cracoviæ	$93\frac{2}{3}$	Leopoli	$95\frac{2}{3}$	Torunii	96
Dantiſci	$97\frac{5}{9}$	Poſnāniæ	94	Varſav:	$107\frac{1}{8}$
Elbingæ	$97\frac{5}{9}$	Regiomō.	$110\frac{6}{7}$	Vilnæ	112
Kiioviæ	128				

In Belgio.

Amſterodamī	76	Gandavi	$86\frac{2}{5}$	Leovardiæ	$73\frac{3}{5}$
Antverpiæ	80	Groningæ	$73\frac{3}{5}$	Lovanii	80
Arenaci	80	Harlingæ, item		Mechliniæ	80
Bergis ad Zom.	$78\frac{2}{5}$	Harlemi	$78\frac{2}{5}$	Mindelburgi	80
Bruxellis	80	Ipris	$86\frac{2}{5}$	Noviomagi	80
Brugis	80			Rotteroda:	$78\frac{2}{5}$
Embdæ	$73\frac{3}{5}$			Sylvæducis	80
Fliſſingæ	80			Zutphaniæ	80

In Portugallia.

Conimbricæ	$83\frac{1}{5}$	Coruniæ	$86\frac{2}{5}$	Liſibonæ	$86\frac{2}{5}$

In Anglia.

Cantabrigæ $81\frac{1}{2}$ Eboraci, item & Oxonii, & Londini.

In Scotia.

Aberdonii 82 Elimburgi $76\frac{4}{9}$

In Hibernia.

Armagi $83\frac{1}{4}$ item Dublini.

In

In Dania.

Bergis in Norvegia 76 $\frac{4}{5}$ Hafniæ item

In Svecia.

Narvæ & Rigæ 92 $\frac{1}{2}$ Revaliæ &Stockholm 96

In Turcia.

Badeæ 118 $\frac{2}{3}$	Alepi 17 $\frac{3}{4}$	Constantinopoli 70 $\frac{2}{5}$
Damasci 24	Ierosolimæ 64	Nicopoli 104.

In Affrica.

Alcairi 131 $\frac{1}{5}$	Fessæ 76 $\frac{4}{5}$	Tuneti 74 $\frac{2}{5}$
Alexandriæ 86 $\frac{2}{4}$	Marocci 87 $\frac{1}{5}$	Tripoli 17 $\frac{1}{2}$

In Hispania.

Almeiræ 84	Cordubæ 89 $\frac{1}{2}$	Pampelo: 91 $\frac{1}{5}$
Barcellonæ 89 $\frac{1}{2}$	Granatæ 84	Sevillæ 85 $\frac{3}{5}$
Burgi 74 $\frac{2}{5}$	Legioni 87 $\frac{1}{5}$	S. Lucæ 76 $\frac{2}{5}$
Cæsaraugustæ 84 $\frac{4}{5}$	Madriti 80 $\frac{9}{10}$	Toleti 81 $\frac{3}{5}$
Compostellæ 104 $\frac{4}{5}$	Murciæ 100 $\frac{4}{5}$	Valentiæ 110 $\frac{3}{5}$

In Gallia.

Aureliani 81 $\frac{3}{5}$	Diepæ 76	Parisiis 76 $\frac{1}{5}$
Avenione 88 $\frac{4}{5}$	Divioni 76	Rotomagi 92
Burdegalæ 76	Lione 89 $\frac{1}{2}$	Rupellæ 95 $\frac{1}{25}$
Caleti 73 $\frac{3}{5}$	Massiliæ 88 $\frac{4}{5}$	Tolossæ 88 $\frac{4}{5}$
	Mõte pessulano itẽ	

In

In Italia

Bergomi	86 $\frac{2}{5}$	Mediolani	114 $\frac{2}{5}$	Pisis	117 $\frac{1}{5}$
Bononiæ	104	Mantuæ	117 $\frac{1}{5}$	Placentiæ	item
Brixiæ	118	Neapoli	117 $\frac{1}{5}$	Ravennæ	105 $\frac{3}{5}$
Cremonæ	117 $\frac{1}{5}$	Patavii	109 $\frac{2}{5}$	Urbini	109 $\frac{3}{5}$
Florentiæ	100	Parmæ	117 $\frac{4}{5}$	Venetiis	124 $\frac{4}{5}$
Ferrariæ	109 $\frac{3}{5}$	Paviæ	114 $\frac{2}{5}$	Veronæ	72
Genuæ	116				
Lucæ	117 $\frac{1}{5}$				

In Germania.

Argentorati	76	Francofurt	76 $\frac{4}{5}$	Pragæ	96 $\frac{4}{5}$
Augustæ Vindel.	77 $\frac{1}{5}$	Genevæ	81 $\frac{2}{5}$	Rostochii	78
Basileæ	75 $\frac{1}{5}$	Hamburgi	77 4	Stetini	76
Bremæ	76 $\frac{4}{5}$	Lubecæ	76 $\frac{4}{5}$	Strabsundæ	76
Bernæ	75 $\frac{1}{5}$	Lipsiæ	96	Viénæ Austr.	68
Coloniæ Agrip.	79	Monachii	76	Vratislav.	96
Dresdæ	76 $\frac{2}{3}$	Norimberg.	77 $\frac{2}{5}$		

Mensuræ Liquidorum.

Apud Romanos

DOlium capiebat culeum $1\frac{1}{2}$ seu libras Romanas 2400. Culeus lib. 1600. Medimnus lib. 160. Hydria lib. 120. Cadus lib. 108. Amphora lib. 80.

Urna lib. 40, Mina lib. 40. Modius lib. 24. Congius lib. 10. Sextarius lib. 1. Hemina unc. 10 hæc & coryla vocacabatur. Quartarius unc. 5. Acetabulum unc. 2. dr 4. Cyathus uuc. 1. cochleardi-2. midium cyathum.

Apud Hispanos.

Bota constat Robis 30, Roba lib. 30. Pipa 30 Robis, quarum una lib. 28. continet. Somer lib. 1. Pipa olivæ est diversa.

Apud Portugallos.

Almuda constat 12 cavadis Cavada 4 quartis, Quarta lib. 1. Alquier vel Canthar est dimidium Almudæ, seu lib. 24. Quartale continet cantharos $13\frac{1}{2}$ star lib. 9 unc. 10.

Apud Gallos.

Muid seu Quartal, seu cadus Parisiensis constat duabus Filetis seu Bariquis. Filet seu Bariqu 18 Sextariis. Sextier, 4 Pots seu quartas habet. Pot duas pintas, Pinta lib. 2. seu duos, Chopins seu heminas. Chopin duos semisextarios. Pipa 2 cados seu libras, 1200.

Apud Polonos.

Tonna juxta Constit. anni 1565, congios sive ollas capit 72, sed juxta constit. anni 1598 ollas 62. Dolium Dantiscanum stofos Dantiscanos 180 qui

Antver-

Antverpienſibus 81 æquantur. Unus ſtoſus Dantiſcanus lib. 2. unc. 11. Ohma Dantiſcana capit vini 110 ſtoſos. Urna 20 ollas.

Aridorum verò ſunt hæ menſuræ. Laſta lini Gedanî eſt 60 lapidum, vel 2040 lib. Dantiſc. Lupuli Schiffpfundt lib. Dantiſc. 3830 Laſta farinæ, mellis, mulſi, cerviſiæ, cineris, picis liquidæ capit tonnas 12, Laſta verò ſalis tonnas 18 Laſta frumenti in Polonia conſtat 60 modiis. Laſta ſiliginis Dantiſci librarum eſt Dantiſc. 5100. Tonna & Maca in Majore Polonia & rubra Ruſſia 128 congios ſeu ollas Polonicas habet, conſtat verò quatuor modiis ſeu quartis, vel 8 ſemimodiis, vel 16 Machis, vel 32 ſemimachis. Cwiertnia Poſnanienſis capit 42 congios, Caliſſienſis 56. Modius Lublinenſis 28. Sendomirienſis & Varſavienſis 24. Gracovienſis 16. Tonna Litvanica Vilnenſis lib. habet 350. Smolenſcenſis lib. 525.

Proportiones laterum figurarum similium.

Planorum		Solidorum
1	1000	1000
2	707	794
3	577	693
4	500	630
5	448	685
6	408	550
7	378	522
8	354	500
9	334	481
10	317	465
12	289	437
15	257	405
20	224	369
25	200	342
30	183	322
35	196	306
40	158	293
45	149	281
50	140	271
60	129	255
70	120	243
80	112	232
90	106	223
100	100	216
125	90	200

Proportiones laterum corporum similiũ hábentium idem pondus.

Hordeum	1000
Triticum	928
Oleum oliv.	873
Cera	859
Vinum	852
Aqua	844
Mel	737
Saxum	598
Marmor	522
Stannum	429
Ferrum	414
Cuprum, æs,	398
Argentum	375
Plumbum	362
Argentum viv.	340
Aurum	316

Diameter circuli 1000, latus quadrati æqualis 886. Diameter ſphæræ 1000, latus cubi æqualis 806.

APPENDIX.

De Agrorum in Polonia mensuratione.

Minima agrorum mensura est ulna mercatoria quadrata, quæ prout variis locis varia est, ita cæteræ agrorum mensuræ variant.

Pertica ergo continet ulnas mercatorias $56\frac{1}{4}$ ita ut quadratum terræ habens in latere ulnas 7. cum dimidia, constituat unam perticam. Perticã vocant Pret.

Funis continet ulnas 5625, Perticas vero 100. Iugerum ulnas 16875, Perticas 300. Funes 30. Funis vocatur Morg.

Mansus continet ulnas 506250. Perticas 9000. Funes 90, Iugera 30.

Decem perticæ in longum & totidem in latum, constituunt unum Quadratum funem.

Tres funes in longum, & unus in latum, constituunt unum Iugerum.

Iugera 30 quomodocunq; disposita faciunt unũ mansum.

Cavendum in agrorum mensuratione. 1. Ne funis adhibeatur, quia dum terræ sæpius applicatur madescit, atq; fit sensim iusto brevior, fallitq; imeliùs fiet, si catenula adhibeatur. 2. Ne figurarum circumferentiæ mensurentur, & ex illis inferatur, una esse maior aliâ, vel ipsi æqualis quo ad capacitatem. Contingit enim sæpè ut figuræ diversæ æqualem ambitum habeant, diversæ autem sint capacitatis.

Funis ergo dividatur in partes 10, harum quævis notabit perticam, & signum apponatur divisionibus. deinde quævis pertica subdividatur in partes 30, quævis continebit unam quartam ulnæ. in residuo funis non opus erit signare perticas, sed sufficet adnotare funes.

Semper autem fiunt limites divisionum, ad angulos rectos in quadrum, & per lineas rectas. In praxi adhibetur eiusmodi instrumentum.

Fit pyxis cum acu magnetica perfecta, eius limbus dividitur in partes 360, partibus numerus adscribitur, sed non procedit ultra 180. initio divisionum apponitur 0. & à 0 incipiendo tam versus dextram, quam sinistram, numeri ordine sequuntur 1. 2. 3. 4. &c, ut conveniant utriq; in 180. Adduntur pyxidi quatuor pinnacidia, unum directè respondet ipsi 0, alterum ipsis 180. alia duo pinnacidia regulæ affixa? circum pyxidem tanquam centrum circumducuntur.

Colloca iam pyxidem super aliquod fulcrum immobiliter, & duo eius immobilia pinnacidia prospice per agri limitem, & nota hasta infixa etiam remotissimè à pyxide lineam visûs, rursus adhuc pinnacidia mobilia ad gr. 90 & per illa propice similiterq; nota lineam rectam, & habebis angulū rectum, interim diligenter observa acum videndo, quem numerum spectet tum amoto fulcro pyxidis, notetur locus in quo pyxis stetit, & transferatur pyxis in locum prius notatum hastæ, & collocetur ita ut eundem quem prius numerum acus respiciet, &

at, & eadem quæ priùs operatio & rectæ lineæ obſeruatio inſtituatur, & habebitur quadratum.

In Sylvis denſioribus ubi terminus videri non poteſt, præmittitur aliquis ut ignem excitet, & verſùs fumum cum ſuis pinnacidiis obvertitur pyxis. vel ad vocem inde clamantis.

Alij ſic lineam rectam quærunt; infigunt haſtam unam, ubi conſiſtunt, aliam loco remoto, tum inter has alias, ita ut dum per primam conſpiciuntur, aliæ à prima tegantur. Tum catetum primæ applicant, & primum latus eius haſtas jam infixas aſpiciunt, per ſecundum latus proſpiciunt locum in quem defigant haſtam, & ſimiliter ut priùs intermedias collocant, atq; aliud ratus recti anguli aſſequuntur.

GEOMETRIÆ, PRACTICÆ, CURIOSÆ LIBER TERTIUS.

De Corporum dimensione.

CAPUT I.

De Sphæra & Spheroide.

PROPOSITIO I.

Sphæræ Corpus mensurare.

ASsumantur tertiæ partes numeri, qui ex area maximi circuli consurgit ducta in diametrum globi, v.g. Area circuli maximi globi terrestris est mill. Germ. 2322000, hæc ergo multiplicata per diametrum eiusdem globi nempe 1718 faciet mill. Germ. 3989196000, quorum duæ tertiæ, videlicet 2659464000 quæsitam soliditatem globi dabunt.

Aliter. Detur globus cuius oportet invenire soliditatem. sit itidem v.g. terra mensuranda, in qua uni gradui respondent mill. germ. 15, igitur ambitus habebit mill. Germ. 5400, & diameter 1718 jam diameter in se ducatur ut sint 2951524. quo facto, fiat ut 14 ad 11. ita hæc 2951524. ad aliud.

ud. prodibit 2319054 area circuli maximi. Deinde fiat cylinder in maximum ſphæræ circulum dictâ eius diametro, eritq; is mill. germ. cubic. 398-4134772 quoniam vero huiuſmodi cylinder eſt ſphæræ ſeſquialter, fiat ut 3 ad 2, ita cylinder 398-4134772 ad aliud factâ operatione prodibit 26560-89848 ſoliditas totius ſphæræ terreſtris in mill. german. cubicis, quæ quidem diverſa eſt à priore, quia hîc ſolùm pro exemplo ſuppoſitiones aliorum aſſumimus, non vero examinamus, & priorem in alia, hanc in alia ſuppoſitionem fecimus. Quodſi quæratur ſuperficies globi terreni, tum area circuli maximi quatruplicetur, & prodibit ſuperficies mill. germ, quadr. 9276216. Iam ut aliter ſphæræ ſoliditas inveſtigetur, Fiat ut 21 ad 11 ita cubus 512. cujus latus diameter ſphæræ datæ ad ſoliditatem eiuſdem ſphæræ. Sit ſphæra, cuius diameter ſit partium 8, oportet eius invenire ſoliditatem, fiat ut 21 ad 11 ita factus ex diametro 8 cubus 512 ad aliud, factâ operatione prodeunt 268 ferè.

PROPOSITIO II.

Hemiſphærij excavati ſoliditatem. & cavitatem invenire.

SIt hemiſphærium ad parallelam exterioris ſuperficiei excavatum. diameter eius ad exteriora latera accepta ſit 270, ad interiora 195 Fiat pro invenienda ſoliditate, ut 14 ad 11, ita quadratum factum ex diametro majori, ſeu ex ipſis 270, ſcilicet

 76900,

76900, ad ipſam diametrum, factâ operatione prodibit area maxima hemiſphærii ſeu totius globi 60421, hanc duplica, prodibit area convexa hemiſphærii, quam multiplica per datam diametrum 270, factum verò divide per 6, quotiens oſtendet ſoliditatem hemiſphærii, eſt ergo area circuli maximi 60421. Ejus duplum ſuperficies hemiſphærii, ſcilicet 120842. Soliditas verò plena hemiſphærii 5437890. Ut cavitatem invenias; fiat, ut cubus ex maiore diametro 19683000 ad cubum factum ex minori, ſeu cavitatis diametro 7414875 ita ſoliditas inventa, ad cavitatem quæſitam, 5437890, factâ operatione prodibit 2048532 ferè. Poſtremò aufer cavitatē inventā a plena ſoliditate anteà invēta, reſtabit ſoliditas quæſita hemicycli excavati 3389358.

PROPOSITIO III.

Segmenti Sphæræ ſoliditatem invenire.

DEtur ſegmentum ſolidum ſphæræ minùs hemiſpærio, ſumatur eius diameter. ſit illa 184 & ex centro, ſagitta, ſeu perpendicularis ad extimam ſuperficiem, 33 Fiat ergo ut hæc ſagitta 33 ad ſemid. 92, ita eadem ſemidiameter ad aliud. prodibit ferè 257 reſiduum ſagittæ quod deerat ad conſtituendam totius globi diametrum. itaq; globi totius fuiſſet diameter 290, & ſemidiameter 145 hoc habito. Fiat rursùs ut inventum reſiduum ſagittæ 257 (quod deerat ad totam diametrum totius globi) ad ſemidiametrum totius globi, & ſemidiamediametrum iunctam cum residuo quod ad semidiametrum deerat, ita perpendicularis 33 ad aliud, nempe ad altitudinem coni, qui pro basi haberet ipsam aream prædicti segmenti sphæræ, qui conus huic segmento, quod est minus hemisphærio, æquatur. Iam verò coni inventi; qui est æqualis segmento proposito, quod est minus hemispærio, soliditatem ut invenias. Fiat, ut totius globi diameter coniuncta cum residuo quod ad integritatem semidiametri in segmento proposito deerat ad 257, ad hæc ipsa 257 addita semidiametro 145, id est, ad 402: ita sagitta segmenti propositi 33 ad aliud. & facta operatione prodeunt 51 altitudo perpendicularis ipsius coni, qui est huic segmento æqualis. Fiat iam ut 14 ad 11, ita quadratum ipsorum 184, quæ est diameter huius segmenti, estq; 33856, ad aliud. & habebitur area segmenti istius 2418, quæ multiplicetur per tertiam perpendicularis seu altitudinis huius coni partem, quæ æquatur altitudini segmenti, prodibit soliditas quæsita segmenti huius hemisphærio minoris 41106 cuborum.

Si vero segmentum hemisphærio maius esset, deberet fieri. Ut semidiameter areæ ipsius segmenti ad semidiametrum totius globi sumptam simul cũ sagitta, quæ transiret per centrum areæ ad superficiem illius partis quæ deest ad complendum globũ, ita sagitta segmenti (globi) quod datur maius dimidio sphæræ, qui conus esset æqualis huic segmẽto

PRO-

PROPOSITIO IV.

Sectoris Sphæræ soliditatem invenire.

SEctor est segmentum solidæ sphæræ minus semisphærio, cuius areæ conus insistit, cuius apex est centrum ipsius sphæræ de qua sumptus est sector. Mensuretur iam latus istius coni, sit 48. Mensuretur etiam diameter ipsius baseos, seu segmenti sphæræ, quadratum dimidii istius diametri quod est 900, subtrahatur à quadrato lateris ipsius coni, scilicet à 2304, residuum erit 1404, cuius radix 38. est altitudo coni, quæ subtrahatur ab altitudine coni coniuncta cum sagitta segmenti globi cui conus ille insidet, scilicet à 48, relinquitur sagitta 10. Huius sagittæ quadratum est 100 quod iunctum quadrato semidiametri ipsis 900, dat quadratum lateris segmenti ab extremitate sectionis ad sagittam transeuntem per superficiem sphæricam 1000, cujus radix 32 ferè, dat lineam, quæ hoc latus transiret seu illi congrueret. Ut autem superficies & soliditas habeatur ipsius segmenti, linea proximè inventa 32 duplicetur, eritq; 64. Fiat ergo ut 14 ad 11, ita quadratum ex 64 dupla scilicet 4096, ad aliud, facta operatione prodibit 3218 area superficiei segmenti. Hanc superficiem inventam duc in tertiam partem lateris coni, scilicet ipsorum 48 pars tertia est 16, prodibit soliditas quæsita 51488. Si vero sector maior esset hemisphærio idem faciendum esset ut in præterito qui est complementum prioris ad integram sphæram, ex illoq; conus extractus

tractus est, inventam enim soliditatem aufer ab integra soliditate sphæræ quæ est cuborum 463433, restabunt pro sectoris suprapositi soliditate 411945 cubi, quod investigare oportebat.

PROPOSITIO V.

Soliditatem Sphæroidis inquirere.

Sit illius maior axis 39, minor 29 priorē ad rectos secās. Planum per minorem axem ductum, & cū maiori axe rectos angulos faciens, circulum facit. Semissis autem sphæroidis est dupla coni eandem basim cum illa semisse circulum diametri minoris habentis, & altitudinem dimidiam axis minoris. igitur si istius coni soliditas investigetur, & duplicetur, exurget soliditas dimidiæ sphæroidis, seu in loco ipsius axis minoris abscissæ, quæ si duplicetur, vel conus quatruplicetur, soliditatem totius sphæroidis exhibebit. Fiat ergo pro soliditate coni prædicti invenienda, ut 14 ad 11, ita axis minoris hoc quadratum 841, ad aliud, & factâ operatione prodibit area circuli sphæræidos, quâ illam transit axis minor, 661 ferè. hæc multiplicetur per tertiam partem semidiametri maioris, scilicet per $6\frac{1}{2}$ dabit soliditatem coni $4296\frac{1}{2}$ Conus ergo ex circulo quâ sphærois per axem minorem secatur, est dimidia pars ipsius sphæroidis totius per eundem axem minorem sectæ $4296\frac{1}{2}$ quam duplica, prodibit semissis sphæroidis totius, scilicet 8593. hoc

rursus

rursus duplica, prodit tota sphæroidos capacitas 17186. Vel alio modo. totam circuli aream multiplica, scilicet 661, & per duas tertias diametri, maioris multiplica, prodibit sphæroidis soliditas cuborum 17186.

PROPOSITIO VI.

Portionem Sphæroidis mensurare.

SIt sphæroides secta plano ad parallelam illius sectionis quæ fieret per axem minorem ad rectos axi maiori, erit conus cujus basis eadem quæ portionis erit. Ut axis reliqua portio ad lineam compositam ex dimidio totius axe, & axe prædictæ portionis tanquam una linea ad soliditatem portionis quæsitæ. Esto portio multò minor dimidia sphæroide, basis eius in diametro habeat 22, & eadem longitudo diametri reliquæ sphæroidis in area præcisionis. hæc portio minor abscissa habet se ad conum, qui pro basi habeat aream abscissionis, & altitudinem 6. ipsius portionis abscissæ, ut semidiameter longior 20 composita cum semidiametro eadem longiore 20, & parte altera semidiametri incipiente ab intersectione axium eo desinente in area præcisa portionis maioris 14 & 20, id est, 34 quibus positis. Fiat ut 14 ad 11, ita quadratum ex area 22 præcisa, scilicet 484, ad aliud. factâ operatione prodeunt 380, quæ duplicata fiunt 760 soliditas coni respondẽtis portioni sphæroidis minori. Iterum fiat, ut semidiameter maior 20 composita cum portione ipsius axis maioris incipiente à communi

muni sectione axium, ad sectionem sphæroidis, quæ est 14, hoc est 33, ad axem dimidium maiorem adiectis 33, hoc est 53, ita soliditas coni portioni minori respondentis ipsius sphæroidis proximè inventa 760, ad aliud, & facta operatione prodit 1220 soliditas totius portionis minoris cõputata in cubis.

PROPOSITIO VII.

Soliditatem sectoris sphæroidos mensurare.

ESto sector sphæroidis qui sit minor eius portio, tum per propositionem præcedentem investiga segmentum ipsius sphæroidis cuius boni conus adiacet, & cum eo componit sectorem. investiga etiam coni soliditatem. hæc duo simul iunge, & prodibit soliditas quæsita sectoris. Si verò sector propronatur maior dimidia sphæroide. quæratur primo soliditas plena portionis huius maioris portionis sphæroidos atq; si non esset ex illa sector extractus. hoc facto subtrahatur ex illa conus qui est ex illa excisus, & remanebit soliditas maioris dimidia sphæroidis. Simili modo procedendum est cum aliis similibus corporibus. Sed sit calculus propositi sectoris, in eo basis minoris portionis abscissæ 22, altitudo eiusdem dempto cono qui cũ illa sectorem constituit, 6. altitudo istius coni 13. Sic altitudo minoris portionis plenæ 33. Sit axis minor 29, sit dimidius axis maior 20. Fiat iam ut 14 ad 11, ita quadratum diametri baseos minoris sectionis, nempe ipsorum 22, hæc 484, ad aliud.

facta

facta operatione prodeunt 380 area segmenti minoris, cui insistit conus, hæc ducta in tertiam partem altitudinis, quæ est 2, procreat soliditatem coni istam portionem respicientis 760, ex quo istius portionis colligetur soliditas. Rursus fiat ut altitudo maioris portionis 33, ad compositum ex hac altitudine & semidiametro longiore 20, quod erit 53, ita soliditas coni proximè inventi 760, ad aliud, & facta operatione prodeunt 1226, soliditas ipsius minoris portionis dempto cono, qui cum illa sectorē constituit, quem etiam mensuremus. Multiplicetur productæ portionis area 380 per tertiam partem ejusdem coni altitudinis. prodit soliditas coni 4940. Soliditatem hanc coni cum soliditate invēta segmenti conjunge, dabitur soliditas quæsita sectoris $2872\frac{2}{3}$ cuborum; ut vero conus inveniatur qui in segmento majori habens basim in abscissione segmenti minoris pertingat usq; ad fundum ipsius majoris segmenti, area inventa multiplicetur per tertiam partem altitudinis ipsius maioris segmenti. area inventa 380 multiplicetur per tertiam partem altitudinis segmenti majoris, prodibit istius coni soliditas 4180. Iam ut habeatur soliditas majoris partis plenæ ac si non esset ex illa conus eductus, fiat, ut altitudo segmenti minoris dempto suo cono, quæ est 6, ad compositum ex hac altitudine 6, & semiaxe majori 20, id est 26, ita conus ille totum majus pervadens segmentum 4180 ad aliud. factâ operatione prodit 18113 soliditas

tas portionis majoris plenæ, à qua conum qui cũ portione minori sectorem constituit, restabit dempto sectore soliditas portionis maioris cuborum. 1 6466$\frac{1}{3}$ Quoniam verò sectores sunt sibi complementa ad integram sphæroidem, si simul addantur, producent soliditatem totius sphæroidis. Minor itaq; sector est 2872$\frac{2}{3}$. Maior sector est 16466$\frac{1}{3}$ Soliditas totius sphæroidis 19339 cuborum.

PROPOSITIO VIII.
Aliter sphæræ soliditatem metiri.

DUas tertias partes diametri duplicatæ, duc in semicirculum. *Vel* duas tertias diametri duc in circulum. *Vel* duc tertiam partem semidiametri in sphæræ superficiem. *Vel* circulum, id est aream circuli maximi per 4 multiplica, & rursus totam summam per unam tertiam partem semidiametri.

PROPOSITIO IX.
Globorum diametros ex pondere invenire.

SIt notus globus v g. ferreus duarum librarum, ejus diameter sit digitorum 5, quanta diameter globi ferrei lib 4? Noti globi diametrum in se duc cubicè, erit 125 hunc numerum duplica si globum duplicas, erunt 250 (triplica si triplices) horum cubus non est præcise, accipe ergo minorem. latus quidem cubi 216. est 6, sed iste cubus valdè minor, quocirca ut viciniorem invenias, diametrum globi noti reduc ad mensuras minores, donec aliquis numerus prodeat qui proximè sit cubicus, itaq; diameter globi ferrei lib. 4. erit digitorum 6 & $\frac{7}{24}$ in globo 10. libr: erit $8\frac{11}{20}$

PROPOSITIO X.

E diametro globorum, pondus invenire.

Est conversa prioris, ideò converso modo absolvitur.

PROPOSITIO XI.

Diametros variorum globorum assignare.

Accipe diametrũ globi minimi in eo genere metalli, pro quo vis diametros colligere (regulam diametrorum calibram vocant) eamq; in numeris exprime. Sit globus v. g. ferreus unius libræ, eius diametrum partire in 100. ut ex isto diametrũ globi duarum librarum invenias, hoc 100, duc in se cubicè, fient 1000000. hunc cubum duplica, fient 2000000. ex his cubicam educ radicem illa erit 125, quæ dant globi ferrei bilibris in talibus particulis quales habebat 100 globus libræ unius, diametrum partium 125. Quodsi trium librarum esset globus, numerus cubicus 1000000 esset triplicandus, si globus esset librarum 4. numerus prædictus esset quadruplicandus, & sic deinceps.

ut

ceps. ut verò labore extrahendæ radicis non graveris appono tabellam, ſuppoſito quòd globi unius libræ diametrum in 100 partes diviſeris, ubi ſtatim invenies ordine pro globo duarum, trium &c, uſque ad centum, radices cubicas ſive diametros.

Ordo.	Radix	Ordo	Radix.	Ordo	Radix
1	100	25	292	49	366
2	125	26	296	50	368
3	144	27	300	51	371
4	159	28	304	52	373
5	171	29	307	53	376
6	182	30	311	54	378
7	191	31	314	55	380
8	200	32	317	56	382
9	208	33	321	57	385
10	215	34	324	58	387
11	222	35	327	59	389
12	229	36	330	60	391
13	235	37	333	61	394
14	241	38	336	62	396
15	247	39	339	63	398
16	252	40	342	64	400
17	257	41	345	65	402
18	262	42	348	66	404
19	267	43	350	67	406
20	271	44	353	68	408
21	276	45	356	69	410
22	280	46	358	70	412
23	284	47	361	71	414
24	288	48	363	72	416

Ordo	Radix	Ordo	Radix	Ordo	Radix
73	418	83	436	92	451
74	420	84	438	93	453
75	422	85	440	94	455
76	424	86	441	95	456
77	425	87	443	96	458
78	427	88	445	97	459
79	429	89	446	98	461
80	431	90	448	99	463
81	433	91	450	100	464
82	434				

Quodſi diametrum quæras pro globo cui prætet libras adhætent partes minores. v g lotones, fiat ut cubus globi libræ unius habentis in diametro particulas 100, & eſt 1000000 ad lotones 32, qui unam libram conſtituunt, ita cubus v. g ex 108. conflatus particulis 1259712, ad aliud, & factâ operatione prodibunt 40 tot ergo ille globus habet lotones ſupra libram, Alter modus eſt quærendi hos globos per duas proportionales, quem inferiùs explicabimus. Iam verò ſit globus datus v. g lib. 24 velis ſcire quanta ſit diameter globi ex eodem facti metallo libræ unius. Diametrũ globi maioris aſſume,& divide in 100 particulas, has duc in ſe cubicè, ac cubum per 24 divide, dabitur numerus propoſitarum particularum, quot capit diameter globi libræ unius.

PRO-

PROPOSITIO XII.

Quanto unus globus sit alio maior.

Ratio duplicatur cùm uterq; terminus & antecedens & consequens in seipsum ducitur, triplicatus verò cum iidem cubantur. Cognitâ unius & alterius globi diametro, triplica rationem, nam globi sunt in triplicata ratione suarum diametrorum, & unius cubum divide per cubum alterius, quotiens respondebit quæsito sit v g. unus globus habens diametrum ulnarum 6, alter 9, uterq; in se ducatur cubicè, & prior dabit 216, posterior autem 729, factâ unius per alium divisione fit $3\frac{81}{216}$ id est triplâ major.

PROPOSITIO XIII.

Dato numero invenire globum qui eum numerum comprehendat.

Ex dato numero extrahatur radix cubica, hæc dabit diametrum globi qui datum numerum cōprehendit. Sphæram si velis aliis circumdare, opus est sex alias sphæras paris magnitudinis cum illa circumponere.

CAPUT II.

De Mensuratione cubi & Parallelopipedi.

PROPOSITIO I.

Cubum mensurare.

Opus est ut unũ latus sit notum, hoc latus cubi per seipsum multiplicetur,& quod inde prodit rursus per cubi latus multiplicetur,& dabitur cubi soliditas. sit exemplo. Cubi latus est 8, hoc 8, in seipsum ductum dat 64, hoc 64 ductum in 8, dat 512 totius cubi soliditatem.

PROPOSITIO II.

Soliditatem parallelopipedi invenire.

Sit parallelopipedum habens sex latera, unum duorum pedum, aliud trium, tertium 8 ducatur 2, primum per latus in 3, producitur 6, hoc 6 per tertium latus multiplicetur, prodit 48, quod dat prædicti cubi soliditatem.

PROPOSITIO III.

Laterculorum numerum in pariete inquirere.

SEquitur ex præcedenti. Sit paries in crassitiẽ duorum laterculorum, in longitudine 8, in altitudine 18. Multiplica altitudinem per longitudinem, dabitur numerus laterculorum in superficie. superficies ducatur in crassitiem, prodibit totius parietis soliditas.

Quodsi numerum laterculorum in latitudine scire non possis, mensuretur paries v. g. per ulnas & sciatur quot laterculos ulna contineat, jam cognito.

PROPOSITIO IV.

Parallelopipedi solidi & excavati soliditatem & cavitatem invenire.

NOtum debet esse latus, crassities lateris, & altitudo. Sit ergo parallelopipedum cuius latus 35 laterculorum, latus verò internum ex parte cavitatis sit 18 sit autem hoc corpus laterum æqualium altitudo sit 130, per prop. 2. huius capitis acsi nullam haberet cavitatem. ipsa verò cavitas eodem modo atq; si corpus esset, mensuretur, & à summa ex priore mensuratione consurgente subtrahatur, residuum ostendet soliditatem excavatā. ita in præsenti 35. per 35. ductum dat 1225, quod multiplicatum per 130. dat 159250. soliditatem totius parallelopipedi, si non esset excavatum. Rursus cavitatis latus 18. ducatur in 18, dabit 324, hoc ductum in altitudinem scilicet in 130, dat 42120. hic numerus subducatur à superiori invento 159250, remanebit 117130 soliditas parallelopipedi excavati.

CAPUT III.

De obelisci & Pyramidis dimensione.

Obeliscus est pyramis, cui vertex truncatus ita, ut minor & obtusior sit pyramis imposita.

PROPOSITIO I.

Soliditatem obelisci invenire.

EUclides lib. 12. ostendit quòd omnis pyramis pars sit tertia prismatis æqualem basim habentis. itaq; basi accepta & perpendiculari obelisci, mensura, & duas tertias abiice, dabitur mensura pyramidis, si obeliscus eam fuisset assecutus. Iam verò sume pro basi pyramidis latitudinem obelisci ad verticem & simili modo atq; prisma dimetire, atq; ex summa duas tertias abiice, residuum ex summa priùs inventa subtrahe, & relinquetur obelisci totius soliditas.

PROPOSITIO II.

Pondus obelisci invenire.

Cùm ex præcedenti prop. notus sit numerus cuborum obelisci, si fiat unus cubus ex materia simili & ponderetur, facilè pondus totius obelisci innotescet Ægyptii decuplā statuerunt proportionē obelisci altitudinis ad basim, ut si basis esset pedis unius, altitudo erat 10. ad verticem ubi pyramis incipit truncari.

PROPOSITIO III.

Quantùm obeliscus sit truncatus, invenire.

MEnsuretur latus baseos, sit pedum v. g. 12, mensuretur etiam latus verticis ubi abscissa est pyramis ac in obeliscum verti cæpit. sit 8. hic numerus à priore subducatur, residuum est 4, cujus

jus dimidium 2. Iam fiat ut hoc dimidium 2 ad altitudinem obelisci quæ est v. g. pedum 120. ita dimidium ipsorum 8 latitudinis obelisci, circa verticem, id est 4 ad aliud, & facta operatione prodit 240, quot scilicet pedibus ultra altitudinem obelisci procurrisset pyramis si truncata non fuisset.

PROPOSITO. IV.

Soliditatem & perpendicularem pyramidis invenire.

SIt quadrata pyramis, notum ejus baseos latus notum & latus altitudinis. Quære imprimis, capacitatem areæ quæ est in basi, eam duc in tertiam partem altitudinis, quam pyramis habet in perpendiculari, & habebis numerum cuborum qui soliditatem pyramidis implent. Altitudo autem perpendicularis hoc modo invenietur. Ducantur in basi quadratæ pyramidis diagonii, accipiatur dimidium unius diagonii, & latus unum ipsius baseos, & longitudo lateris ipsius pyramidis per angulum procedendo ad verticem: his habitis. Numerum semidiagonij duc per seipsum, multiplica etiam per seipsam longitudinem lateris supradicto modo sumptam, priorem summam ab hac posteriore subduc, ex residuo radicem quadratam extrahe illa dabit altitudinem perpendicularem ipsius pyramidis.

Sed si pyramis habuerit basim sexangulam mensuresuretur ipsius baseos semidiameter, mensuretur etiam latus unum, & recurratur ad tabellam (quam libro hoc cap 6. proponimus) ut baseos dimidiam perpendicularem invenias, suppono interim latus istius pyramidis habere 270 pedes, sic operare sumptis numeris, in tabella prædicta, pro hexangulo sine sexlatero assignatis. Vt latus assumptum ex tabula 100000 ad suam perpendicularem 86603, ita latus datæ pyramidis 270 ad aliud. Factâ operatione prodit 234, ipsa perpendicularis. area verò ipsius baseos 189540. Quoniam vero basis est sexangularis, semidiameter æquatur lateri figuræ propositæ, eritq́; 270, reliqua operatio eadem quæ in præcedenti pyramide & sic de aliis.

PROPOSITIO V.

In pyramidibus cavis tam soliditatem, quàm cavitatem invenire, dum fuerint regulares

DEtur pyramis heptagona, id est, laterum septem, ad æqualem laterum distantiam excavata, ut eius cavitas ac soliditas reperiatur, quæratur priùs area totius baseos modo in præced. prop. exposito, hæc ducatur in tertiam partem perpendiculi altitudinis reperti modo explicato prop. præteritâ, prodibit soliditas plena; deinde fiat ut quadratum ex uno latere exteriori ad soliditatem

ditatem plenam pyramidis, ita quadratum ex uno latere interiore seu cavitatis ad cavitatem, subtracto hoc quod prodibit à priore invento, relinquit soliditatem quæsitam.

PROPOSITO VI.

Poculum pyramidale quantum vini capiat invenire.

SIt poculum hæxagonum laterum æqualium eius orificium obibit vices ipsius baseos, quæratur ergo primo area figuræ hexagonæ modo ostenso hic prop. 4. deinde altitudo perpendicularis hoc modo colligetur. Semidiametri quadratum subtrahe à quadrato longitudinis lateris, & prodibit longitudo perpendicularis totius poculi in quadratum reducta, cuius latus dabit altitudinem perpendicularem ipsius poculi, per cuius tertiam partem tota area baseos iam inventa multiplicetur, illa dabit poculi pleni soliditatem.

Sed si poculum non deberet esse plenum, tum ubi desinet liquor in poculo, illa superficies probasi assumenda, eo tota proximè posita operatio instituenda.

Vt verò sciatur quantum vacui supersit in eius modi poculo, hæc proximè reperta summa ab illa priore subducenda, residuum enim ostendet vacuitatem.

PRO-

PROPOSITIO VII.

Pyramides detruncatas mensurare.

DE talibus hîc agitur quarum pars superior per aream basi parallelam est ablata. Datur iam pyramis pentagona dicto modo truncata. Fiat ut latus pentagoni ex tabella cap. 6 prop. libro isto posita, ad perpendicularem, ita latus pyramidis pentagonæ vnum ex illis quæ truncationi proxima, ad semidiametrum quæ à centro ad unum angulorum ducitur, & perpendicularem quæ ex eodem centro ad latus: Ut 117557 ad suum radium 100000, ita latus pyramidis truncatæ sumptum in sua truncatione, ad aliud. Item, ut 117557 ad suum radium 100000, ita latus prædictum ad suam perpendicularem quæ ex illius medio ducitur ad centrum Eodem modo fiat cum latere basis infimæ. Rursus habe radicem ipsius baseos ad suum centrum ex aliquo angulo baseos rectæ productæ, & ex illa subtrahe similiter radium productum in area abscissionis dabitur differentia inter hos duos radios. Iam assume altitudinem ipsius pyramidis præcisæ à basi ad truncationem, & illam in seipsam duc, differentiam etiam basium duc in seipsam, & à numero altitudinis in se ductæ abstrahe, ex hac summa educ radicem quadratam, illa dabit altitudinem pyramidis truncatæ. Iam fiat, ut differentia basium superioris & inferioris ad altitudinem inventam, ita radius arcæ superioris, ad apiad apicem pyramidis qui deeſt. Pro area verò baſeos, multiplica dimidium ambitum baſeos ſuperioris, perpendicularem ipſius baſeos ſuperioris, provenit tota ſuperior area in qua eſt truncata pyramis: hanc multiplica in tertiam partem totius pyramidis à ſummo apice qui abeſt, ad baſim: dabitur totius ac integræ pyramidis ſoliditas. harum ſoliditatum differentia, id eſt, prioris repertæ cum apice qui deeſt, & huius modernæ, eſt ipſa ſoliditas quæſita.

CAPUT IV.

De Cylindri dimenſione.

PROPOSITIO I.

Cylindrum ſolidum metiri.

Cylindrorum ſoliditas colligitur ex multiplicatione areæ ipſius baſeos in altitudinem. Proinde oportet metiri baſim & altitudinem ſit cylinder lapideus cuius diameter baſeos ſit pedum 50 altitudo 150. Ut ſoliditas eius habeatur fiat ut 14 ad 11, ita quadratum diametri 2500 ad aliud facta operatione, prodit area ipſius baſeos 1969. quæ ducta per 140 altitudinem cylindri, dat cubos ipſius Cylindri 294600, quæ eſt ſoliditas cylindri.

PRO-

PROPOSITIO II.

In cylindris excavatis soliditatem ac cavitatem invenire.

PRimò per præcedentem propositionem totius cylindri pleni quære soliditatem: deinde solius concavitatis ac si esset corpus cylindricũ, & hunc posteriorem numerum ab illo priori subtrahe, residuum dabit cylindri excavati soliditatem.

PROPOSITIO III.

Vas Cylindraceum ex parte vacuum, ex parte plenum aquâ dimetiri, & quantum in illo spatio vacui, quantum aquæ assignare.

SIt vasis diameter palmorum 70, altitudo 100. aqua est alta pedes 50, sic operare. Ut 14 ad 11. ita quadratum diametri areæ, scilicet ipsorum 70, quod est 4900 ad aliud & factâ operatione, circuli area prodit, quæ per totam altitudinem multiplicata dat totius cylindri soliditatem. Iam fiat, ut tota cylindri altitudo ad suam soliditatem, ita altitudo aquæ ad aliud, dabitur aquæ soliditas.

PROPOSITIO IV.

Quantitatem aquæ in puteo Cylindrico definire.

ESt putei totius profunditas pedum 120, diameter pedum 4, pars vacua 7 pedum. Fiat ut 14 ad 11, ita quadratum diametri ex 4 quod est

est pedum 16, ad aliud factâ operatione prodibit areæ capacitas, quæ multiplicata per altitudinem totius putei, dat totius putei capacitatem in pedibus cubicis. Iam fiat ut latus totum putei ad totam soliditatem modò repertam, ita vacui putei altitudo ad suam soliditatem, prodibit summa quæ à totius putei soliditate subtrahatur, residuum dabit aquæ soliditatem.

PROPOSITIO V.

Datur Cylindrus per obliquam detruncatus, ita vt sectio illius sit ellipsis, quæritur soliditas.

IN omnibus huiusmodi sectionibus diameter eclipseos minor æquatur diametro baseos rectæ ipsius cylindri. hoc præmisso Sumatur cylindri diameter, sit pedum 41, altitudo minor cylindri pedum 91, altitudo maior cylindri pedum 148. Quære primò aream baseos cylindri hoc modo. Fiat ut 14 ad 11, ita diametri, quæ est pedum 41, ipsum quadratum 1681, factâ operatione prodit areæ capacitas 1320. hæc multiplicetur per minorem cylindri altitudinem dabit summam cylindricæ soliditatis, nempè 1188, & hoc erit primum inventum. Iam altitudo minor cylindri ita truncati, quæ est 91, subtrahatur ab altitudine maiori, quæ est 148, differentia fiet 57, huius dimidium $28\frac{1}{2}$ assumatur per hoc rursus inventa areæ capacitas

multi-

multiplicetur, scilicet 1220, quæ hinc summa prodibit, ad primum inventum de quo modò locuti sumus, addatur: prodibit tota soliditas cylindri dicto modo truncati.

PROPOSITIO VI.

Si cylindrus ex utraq; parte fuerit sectus, id est, desuper & infra, ut utrobiq; sint ellipses, & earum areæ sibi parallelæ, talis cylindri soliditatem invenire.

Accipienda minor diameter ellipseos, ista enim diametro cylindri æquatur. sit illa pedum 18, eius quadratum 324. Tum fiat ut 14 ad 11, ita huius diametri quadratum 324 ad aliud. & factâ operatione prodit area baseos. hæc multiplicetur per aream cylindri ita secti, dabit totius cylindri ita secti soliditatem. Sit enim altitudo 29, area baseos 254, hæc multiplicata per illam, dat soliditatem in cubis 7366.

CAPUT V.

De Coni dimensione.

PROPOSITIO I.

Invenire quam procul processisset conus truncatus, si fuißet integer.

Vide hoc libro cap. 3. prop. 3. & eodem modo age

age cum cono, quo ibi proceditur cum pyramide truncata ſeu obeliſco.

PROPOSITIO II.

Conos ſolidos menſurare.

VT ſoliditatem coni invenias accipe ſemidiametrum baſeos, ſit 28 pedum, hos per ſeipſos duc fient 784 ut verò altitudinem perpendicularem coni habeas, ſubtrahe hanc ſemidiametrum baſeos in ſe ductam à longitudine lateris coni in ſe ductâ, è reſiduò quadratam exime radicem, hæc dabit coni altitudinem perpendicularem. Iam etiam coni aream quæ eſt in b. ſi. metire hoc modo fiat ut 14 ad 11 ita diameter baſeos coni ad aliud, quòd ubi factâ operatione obtinueris, ſummam per tertiam partem altitudinis perpendicularis multiplica, productum coni dabit ſoliditatem.

PROPOSITIO III

In conis excavatis, tam cavitatem quàm ſoliditatem invenire.

COnos excavatos (uti & cætera corpora de quibus hîc agimus) illos intelligo quorum cavitas procedit ad parallelam laterum. Menſura totius coni latus eſt ad baſeos diametrum. In primis verò aream totius baſeos atq; ſi eſſet plena inquire in hunc modum, Fiat 15, ad 11, ita diameter totius coni ad aliud, quod prodibit, duc in ſeipſum, & baſe-

& baſeos habebitur area. Iam etiam quære altitudinem perpendicularem in hunc modum, aſſume baſeos ſemidiametrum & quadra, idem fiat de latere coni externo, & ſummam unam detrahe de alia, atq; reſidui latus quære, hoc dabit altitudinem coni perpendicularem huius radicis tertiam partem duc per totam aream, & dabitur totius coni pleni ſoliditas, modo ſimili operare. Accipe nimirum diametrum cavitatis, & fiat ſicut 14 ad 11, ita diameter cavitatis per ſeipſam ducta, ad aliud, prodibit tota area baſeos cavæ, inquirenda iam cavæ altitudo, accipe ſemidiametrum cavitatis, ac per ſeipſam multiplica, accipe & latus cylindri cavi, & hoc per ſeipſum multiplica horum numerorum unum ab alio ſubtrahe, & reſidui radicem ſume quadratam, hæc dabit altitudinem perpendicularem cavitatis, per cuius tertiam partem multiplica aream baſeos ipſius cavitatis, & habebis ſoliditatem ipſius cavitatis, quam ſubtrahe à ſoliditate priùs inventa totius coni, reſiduum dabit ſoliditatem, quæ eſt circa conum cavum.

PROPOSITIO IV.

Conos detruncatos menſurare.

HÆc propoſitio ſimilis eſt prop. 7. cap. 3. Detur itaq; conus detruncatus, cujus diameter in area in qua eſt ſectus, pedum eſt 14, diameter baſeos 64. latus 81. inprimis quæratur altitudo perpendicularis ipſius coni detruncati, quod fiet

in hunc

in hunc modum. Accipiatur ſemidiameter baſeos, hæc eſt 34, & hac ſemidiameter baſeos detruncatæ nempè 17 ſubducatur. differentia ſupererit 17, quæ in ſe ducta dat 289. latus etiam coni detrũcati quod eſt 81 in ſe ducatur, prodibit 6561. horum prior numerus nempè 289, ex 6561 ſubducatur, & ex reſiduo radix quadrata educatur, hæc dabit altitudinem perpendicularem coni detruncati 79. His habitis, quæratur altitudo coni integri in hunc modum. Fiat ut differentia diametrorum 17 ſuperioris & inferioris areæ coni huius truncati ad 79 altitudinem perpendicularem modo repertam, eiuſdem coni, ita tota ſemidiameter baſeos 24 ad altitudinem totius coni integri, & facta operatione prodeunt 158, quæ eſt coni integri altitudo perpendicularis. Invenienda jam area baſalis integri coni, quod fiet in hunc modum Fiat ut 14 ad 11 ita diameter baſeos integri coni 64 in ſe ducta, id eſt, 4624, ad aliud. & peractâ operatione ut ſolet fieri in regula aurea, prodit areæ baſalis capacitas 3633. quæ multiplicetur per tertiam partem altitudinis perpendicularis totius coni, hoc eſt per $52\frac{2}{3}$ prodit ſoliditas coni integri 191338. Iam etiã invenienda eſt ſoliditas illius partis coni quæ eſt reciſa hæc enim ſubtracta è totius coni ſoliditate, dabit coni truncati ſoliditatem. Quæretur autem in hunc modum illa ſoliditas verticis ablati. Nota eſt diameter baſeos illius coni ablati, eſt enim ipſa areæ diameter ſuperioris in cono truncato 34. quæ in se ducta facit 1156. Iam fiat ut 14 ad 11, ita modò in se ducta diameter areæ superioris, ad aliud, prodibit 9 8, quæ est capacitas areæ superioris. Subtrahatur etiam altitudo coni truncati 76 ab altitudine integra perpendiculari ipsius coni, hoc est, à 158. erit differentia 79, per cuius tertiam partem multiplicetur 9 6 areæ superioris capacitas, prodibit 23610 soliditas partis ablatæ, ista ex soliditate coni integri reperta, id est, ex 191338 subducatur, residuum 167728 dat soliditatem quæsitam coni truncati.

PROPOSITIO V.

Poculi conici soliditatem quærere.

SIt conus inversus, qualia solent esse pocula, sume eius diametrum, sit partium 48, illam quadra, fient 2304. Iam fiat ut 14 ad 11, ita 2304 ad aliud, & facta operatione prodeunt 1810 capacitas totius areæ baseos. Iam assume semidiametrum ipsius baseos, quæ est 24, illam quadra, sunt 576 assume etiam latus externum coni 92 quod etiam quadra, fit 8649. Hæc 576 subtrahe ex 8649, ex residuo quadratam educ radicem, illa dabit altitudinem perpendicularem coni, cujus tertiam parte capacitas areæ ipsius baseos 1810 multiplicetur, & dabitur soliditas totius coni $53696\frac{1}{3}$ & tantùm capiet illud poculum si repleatur totum. Sed si poculum tantùm ad dimidiam partem sit replendum, quantum capiet? quantum residuum quod vacuũ

manebit

manebit? Accipiatur diameter areæ coni eo loci ubi vinum desinit, sit 28 ducatur in se, sunt 784. Iam fiat ut 14 ad 11, ita 784 ad aliud peractâ supputatione prodibit capacitas totius areæ vini 616. rursus eiusdem areæ assumatur dimidia diameter, quæ est 14, ducatur in se, fient 196, assumatur etiam latus coni incipiendo à superficie vini ad punctum in quod conus desinit, est 52, hæc etiam quadretur, erit 2704 ab hac subducatur quadratũ proximæ repertæ semidiametri, nimirum 196 è residuò quadrata radix educatur, per huius radicis tertiam partem area vini inventa 616 multiplicetur, & dabit vini soliditatem.

Itaq; soliditas totius coni est	$53696\frac{2}{3}$
Quantitas vini	$10677\frac{2}{3}$
Vacuitas poculi.	43019

PROPOSITIO VI.

Globorum aut seminum in conum dispositorum numerum invenire.

Accipe circa terram hujus coni circumferentiã, & ex illa, circuli aream elice juxta lib. 2 cap 6, accipe rursus coni perpendicularem, & capacitatem areæ inventam per eius tertiam partem multiplica.

CAPUT VI.

De Prismatis dimensione.

PROPOSITIO I.

Prisma regulare metiri.

IN hac mensuratione debet esse notum latus unum, ducta ex eo perpendicularis ad centrum, longitudo corporis.

Sit ergo v. g. prisma cuius basis est octogona, eius primò, id est, baseos capacitatem hoc modo invenio. Duc dimidium figuræ ambitum in perpendicularem demissam ex centro eius ad dimidium latus, vel dimidiam perpendicularem in totum ambitum; vel totam perpendicularem in totum ambitum ex hac summa dimidium abijciendo. Singulis enim modis provenient eadem area figuræ propositæ. Hanc summam multiplica per longitudinem prismatis, & prodit totius prismatis soliditas. Quia verò potest fieri ut prisma sit columna, cuius utraq; extremitas muro occlusa, proinde eius perpendicularis quæ est è centro ad latus, facilè haberi non possit, appono tabellam, juxta quam hæc perpendicularis investigari poterit. In hac tabella qualium est radius 100000, talium partium in polygono est latus & perpendiculum dato itaq; latere figuræ regularis. Fiat ut latus figuræ ex tabella ad suam perpendicularem, ita latus datæ figuræ ad suam perpendicularem.

Numerus laterum.	Latus	perpendiculáris.
3	173205	50000
4	141421	70711
5	117557	80902
6	100000	86603
7	86776	90097
8	76537	92388
9	68404	93969
10	61803	95106
11	56345	95919
12	51764	96593

PROPOSITIO II.

Priſmatis cavi cujuſcumq́; figuræ regularis ſoliditatem & cavitatem invenire.

SInt nota, latus internum & externum, longitudo, figura baſeos. Sit ergo v.g. Primò, octogonum excavatum. Inprimis baſim eius metire modo in prop. præced. explicato: quæ ducatur per lõgitudinem priſmatis. Deinde aream cavitatis metire, & per longitudinem multiplica. hæc dabit magnitudinem cavitatis, quam ſubtrahe à priori numero, id eſt, à magnitudine totius priſmatis cum cavitate ſumpti, remanebit ſoliditas ipſius priſmatis.

PROPOSITIO III.

Prismata menſurare quæ pro baſi habent vel trapezium, vel mutangulum inordinatum.

SIt trapezium cuius baſis recta linea, latus utrũquæ ad illam accline, vertex etiam ſub recta linea ad unam partem deſcendat, ex ea inprimis parallelogrammicon, reliquas partes ad triangula reduc, atq; eo modo, quo de parallelogrammis ac triangulis dictum, menſura.

PROPOSITIO IV.

In prismatibus excavatis tam ſoliditatem, quàm cavitatem invenire.

SI priſma irregularem habeat baſim, non habitâ ratione cavitatis atq; ſi eſſet ſolidum, concide in regulares figuras, triangula, quadrata, &c, ac ſingula dimetire, perq; longitudinem multiplica, & prodibit numerus primus. Deinde cavitatem ac ſi eſſet corpus, menſura, & prodibit ſecundus numerus, qui dabit cavitatem. Hunc numerum à priori ſubtrahe, reſiduum dâbit ſoliditatem prismatis.

PROPOSITIO V.

Soliditatem valli ſive aggeris indagare.

Vallum

VAllum ſpectatum abſciſſum conſtat aliquot parallelogrammis atq; triangulis, menſurentur ſeorſim ſingula, ſummæq; invicem addantur, deinde totum hoc aggregatum per valli aut aggeris longitudinem multiplicetur, & dabit valli totius menſuram.

PROPOSITIO VI.

Quantitatem aquæ in foſſa contentæ, aut terræ egeſtæ, ſimiliterq; in foſſa reſiduum ab aqua liberum dimetiri.

FOſſæ habēt acclinata latera quæ ſunt per artem ductæ, & fundū planum, quocirca pars ſuperior latior quàm quæ circa fundum. Aſſumatur ergo foſſæ latitudo & menſuretur per totam profunditatem inſtar parallelogrammi. Deinde menſuretur quantùm latus acclinatum infra a vertice diſcedat, habebuntur duo latera trianguli rectanguli, unum quod deſignat profunditas foſſæ, aliud diſtantia illa in imo lateris inclinati a perpendiculari: & quoniam ex altera parte ſimilis eſt lateris foſſæ inclinatio, ſimilis profunditas, ex his duobus triangulis conſurget parallelogrammum rectangulum, cuius baſis recta ſubtendens acclinationem, latus verò foſſæ profunditas, ducatur ergo unum latus in baſim & numerus qui inde conſurrexerit ſubtrahatur à parallelogrammo totius foſſæ, reſiduum dabit amplitudinem foſſæ, quod per longitugitudinem multiplicatum dabit fossæ totius capacitatem, & ostendet quantum sit inde egestum terræ. Iam si fossa aliquousq; sit repleta aquis, ut cognoscas quantum sit vacui spatii, quantum aquæ; pro spatio vacuo, procede similiter ac pro tota fossa formando parallelogrammum, aliud verò parallelogrammum pro aqua incipiendo ab eius superficie ad basim, similiterq; reduc triangula in parallelogramma, atq; subtrahe.

CAPUT VII.

De mensura tetraëdri aliorumq; regularium Corporum.

PROPOSITIO I.

Tetraëdrum dimetiri.

HOc corpus quatuor lateribus æqualibus, quodlibet verò est triangulare. Mensuretur ergo latus unum, sitq; pedum 16, istos in se duc quadratè, fient 256. Tum fiat ut 2 ad 3 ita modo positum quadratum lateris 256 ad aliud prodeunt 384 numerus quadratus, cujus radix 19 hujus lateris duæ tertiæ partes, id est $12\frac{2}{3}$ dant altitudinem perpendicularem tetraëdri. quæritur deinde area lateris, pro qua si latus trianguli in se ipsum ducatur &

per

per 2 dividatur, dabit 128, quæ per $12\frac{2}{3}$ inventæ altitudinis multiplicentur, & totius dabunt tetraëdri soliditatem. Vel radicem inventam in areã baseos multiplica, quo facto, fiat ut 9 ad 2, ita summa consurgens ex proxima multiplicatione ad aliud, prodibit eadem soliditas quæsita.

PROPOSITIO II.

Octaëdri soliditatem inuenire.

Octaëdrum habet octo latera sibi æqualia, quorum singula sunt triangularia. Sit latus trianguli 16 basis communis pyramidum componẽtium octaëdrum est quadratum unius lateris, scilicet 256, itaq; tota area baseos est 256. Iam quærenda altitudo octaëdri quæ cùm sit diagonalis quadrati ipsius dicti lateris, proinde ut reperiatur, latus 16 in se ducatur, fient 256, quibus tantundem addatur, consurgent 512 horum radix quadrata 22, dat altitudinem. assumatur tertia pars altitudinis, quæ est 8 per illam tota areæ capacitas multiplicetur. prodit 2048 totius octaëdri quæsita soliditas.

PROPOSITIO III.

Icosaëdri soliditatem reperire.

Soliditatem icosaëdri ad omnes ejus angulos produc rectas, & icosaëdrum in 20 tetraëdra seu pyramides triangulares æquales dividetur. iam soliditatem

ditatem unius pyramidis per prop. 4. cap. 3 quære, & inventam per 20 multiplica, totius illius icosaëdri soliditas. altitudinem verò cuiusq; pyramidis icosaëdro contentæ habebis etiam mechanicè, posito in tabula icosaëdro aliam illi tabulam superpone, perpendicularis inter tabulam, & tabulam, bifariam secetur, semissis dabit altitudinem pyramidum.

PROPOSITIO IV.

Dodecaëdri soliditatem inquirere.

QUia ductis ex centro dodecaëdri ad omnes eius angulos rectis lineis dodecaëdrum in 12. pyramides pentagonas æquales dividitur, si unius pyramidis inventa soliditas multiplicetur per 12. procreabitur soliditas totius dodecaëdri. Ut autē unius pyramidis soliditas habeatur, necesse est aream baseos pentagonæ investigare, & pyramidis altitudinem modo in præc. prop. explicato.

PROPOSITIO V.

Datâ diametro corporis regularis, eiusdem latus invenire.

Id fiet per auream regulam hoc modo.

Pro tetraëdro. Fiat ut 100 ad datam diametrū ita 817 ad aliud.

Pro octaëdro. 1000 ad datam diametrum ita 707. ad aliud.

Pro cubo ut 1000 ad datam diametrum, ita 577 ad aliud.

Pro

Pro icosaëdro. ut 1000 ad datam diametrum, ita 526 ad aliud.

Pro dodecaëdro. ut 1000 ad datam diametrum ita 357 ad aliud.

PROPOSITIO VI.

Dato corporis latere diametrum ejus invenire.

Ut 100 ad datum latus tetraëdri, ita 1225 ad aliud.

In octaëdro. ut 1000 ad datum latus, ita 1414 ad aliud.

In cubo. ut 1000 ad datum latus, ita 1732 ad aliud.

In Icosaëdro. ut 1000 ad latus datum, ita 1902 ad aliud.

In dodecaëdro. ut 1000 ad datum latus, ita 2802. ad aliud.

CAPUT VIII.

De Corporum irregularium dimensione.

PROPOSITIO I.

Corpus irregulare dimetiri.

Sit v. g. statua quæpiam, hæc geometricè mensurari non potest, quocirca ad modum mechanicum

nicum recurrendum est, qui sic se habet. Fiat cista quadrata quæ nullo modo transmittat aquam, sitq; perfectè cubica, & tantæ capacitatis ut intra illam corpus mensurandum omninò recondi possit, constituaturq; ad parallelam horizonti, & aquâ impleatur. immittatur in illam corpus mensurandum, & agitetur ut eijciat quidquid illi adhæret aëris, pars aquæ extra cistam effluet. jam corpus eximetur ita ut nihil aquæ extra cistam cadat. Notetur in lateribus cistæ ultima superficies aquæ postquam aqua quieverit. mensuretur deinde locus vacuus ducendo laterum vacuorum altitudinem in fundi amplitudinem dabit statuæ soliditatem.

CAPUT IX.

De Dolij mensuratione.

PROPOSITIO I.

Dimetiri vinum quod est in dolio.

Sit maximus in dolio circulus palmorum 38, minimus 22, secundùm aream. subtrahatur unus numerus ab alio, differentia 16 prodibit, ejus dimidium est 8 quod de maiori circulo subducatur, minori addatur, utrobiq; erit 30. hæc addantur circuli minori, nempè ipsis 22, prodeunt 52, horum dimidium nempè 26 dolii æquatam aream ostendit. hæc ducitur in totam dolii longitudinem, & dat illius capacitatem in palmis cubicis. *Aliter*

Aliter, cùm dolia quasi duo coni truncati secū basibus iuncti. Maxima basis conorum est in medio, sit illa 48 palmorum. Minima ad extremitates dolii 32 in diametro. subtrahatur minor à maiore dat differentiam 16. longitudo dolii est 40. tum fiat. Differentia 16 dat diametrum minorem 32, quod latus dolii sive coni truncati, sive dimidia longitudo dolii, 20. prodeunt 40, quæ est longitudo coni habentis pro basi maximum circulum dolii, si non esset truncatus. hunc conum totum mensura, & ab illius soliditate subtrahatur ex illa conus ab extremitate dolii ad suum apicem procedens residuam dabit medietatem dolii.

Aliter Modo Oenopolis consueto per quandam virgam ex ligno solido factam. Sit hæc virga quadrata ex ligno solidissimo facta. illi inscribantur in duobus lateribus puncta adiectis ordine numeri. 1. 2 3 4. 5. 6, 7 8. Videatur deinde qualium mensurarum vini v. g. velis notitiam habere. Sit v. g. quærendum, quot decades ollarum vas contineat. Cura inprimis vasculum cyliedricum fieri eiusdem omninò altitudinis cum sua diametro, ut ne guttā capiat supra decem ollas, huius diametrum assume, & in virga ab extremitate incipiendo replica v. g. octies, & numeros ordine. uti dictum est appone poterit quodvis spatium rursus in 10 partes æquales subdividi, & hæc puncta vocabuntur longitudinis. in alio virgæ latere puncta alia sunt inscribenda in hoc modo. assume longitudinem unius totius partis ex prioribus in 8 v. g. divisis, id

est

est diametrum vasculi supradicti cylindrici, & in mille partes subdivide, tum primo puncto accipe totas 100 partes pro secundo 1414, pro tertio 1732 ut est in tabula, quam hic appono, & sic deinceps hæc puncta notans diametros quadrati, cuius latus est diameter ipsius vasis cylindrici, secundum punctum diametrum duplo maioris quadrati, tertium triplo maioris, & sic deinceps.

Tabella.

Ordo Punctorum	Partes diametri.	Ordo Punctorum.	Partes diametri.
1	1000	19	4359
2	1414	20	4472
3	1732	21	4582
4	2000	22	4640
5	2236	23	4796
6	2449	24	4899
7	2646	25	5000
8	2828	26	5099
9	3000	27	5196
10	3162	28	5291
11	3317	29	5385
12	3464	30	5477
13	3606	31	5567
14	3742	32	5656
15	3873	33	5745
16	4000	34	5830
17	4124	35	5916
18	4243	36	6000

Ordo Punctorum.	Partes diametri	Ordo Punctorum.	Partes diametri.
37	6082	52	7211
38	6164	53	7280
39	6245	54	7348
40	6324	55	7416
41	6403	56	7483
42	6480	57	7550
43	6557	58	7615
44	6633	59	76[illegible]1
45	6708	60	7746
46	6782	61	7810
47	6856	62	7874
48	6928	63	7937
49	7000	64	8000
50	7071		
51	7142		

Ita notatis punctis adſcribantur numeri ordine & hæc puncta vocabuntur profunditatis, & iam regula ſeu virga habebitur parata.

Iam etiam æquentur inter ſe diametri fundorū dolii & ventris modo ſuperiùs propoſito. Æquatione factâ metire vaſis longitudinem, ac latitudinem æquatam, notando quot punctorum utraq; ſit in virga. tum unum numerum per alium multiplicet. & dabitur in decadibus ollarum capacitas dolii, Habet v. g. diameter æquata, 23. longitudo 7. his 7, in 23 ductis, prodeunt 161, numerus decadum ollarum. Quodſi ultra puncta aliquæ in

Y virga

virga fuerint particulæ, investiget illarum valorem iuxta doctrinam datam in Arithmetica.

CAPUT X.

De Corporum commutatione.

PROPOSITIO I.

Sphæram commutare in Cylindrum.

Sphæra æqualis est cylindro habenti pro base circulum sphæræ maximum, & pro altitudine duas tertias diametri.

PROPOSITIO II.

Sphæram in conum reducere.

SPhæra quadrupla est coni habentis pro altitudine semidiametrum sphæræ pro basi circulum eiusdem sphæræ maximum. At verò sphæra ad conum habentem pro altitudine eiusdem sphæræ diametrum, & pro basi eiusdem sphæræ circulum maximum, habet proportionem duplam.

PROPOSITIO III.

Sphæram in conum æqualem convertere.

CIrculus sphæræ maximus duplicetur, super eo conus statuatur habens altitudinem diametri sphæræ. Vel in circulo sphæræ maximo erigatur conus ad altitudinem duplicatæ diametri.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Sphæram mutare in cylindrum æqualem.

Super circulum sphæræ maximum excita cylindrum altum duas tertias diametri.

PROPOSITIO V.

Cono æqualem cylindrum exhibere.

Super base coni extrue cylindrum habentem pro altitudine unam tertiam coni.

PROPOSITIO VI.

Cylindro æqualem conum reddere.

Basim cylindri duplica, ex altitudine cylindri fac conum.

PROPOSITIO VII.

Cubo majorem alium duplo facere.

HÆc propositio nondum soluta Geometricè: Physicè tamen illam cum Christiano Hugenio in hunc modum expedimus. Assume latus cubi dati, & illud in directum protende, ut sit altera tanto longiùs, ex medio huius rectæ producatur semicirculus eius tertia pars sumatur incipiendo à linea cui insistit, ex altero etiam extremo quo lineæ insistit sumatur pars quarta. & per puncta notata ex punctis in quibus semicirculus tangit rectam, producantur decussatim rectæ, harum major à puncto mutuæ intersectionis ad angulum quem facit semicirculus cum sua diametro sive subtensa, dabit latus cubi quæsiti, minus tamen una bis millesimâ vero.

PROPOSITIO. VIII

Pyramidem alteri coæquare.

PYramides æquè altæ sunt inter se ut bases, sive bases æquè multiplicium sint laterum, sive non & è contra, in æqualibus basibus sunt ut altitudines. Proinde si pyramidem alteri velis coæquare, fac ut basim habeat æqualem, & altitudinem eandem.

PROPOSITIO IX.

Pyramidi æquale prisma assignare.

OMnis pyramis est tertia pars prismatis habentis eandem basim & altitudinem, & prismata æquè alta sunt ut bases, & quæ sunt æquarum basium sunt, ut altitudines.

PROPOSITIO X

Cylindro dare conum qui sit ejus pars tertia.

OMnis conus est tertia pars cylindri habentis eandem basim & altitudinem. & Cylindri & coni æquè alti sunt inter se ut tertia pars baseos.

PRO-

PROPOSITIO XI.

Sphæram æqualem cono reddere.

OMnis sphæra est quadrupla coni habentis basim æqualem maximo sphæræ circulo, altitudinem eiusdem radio.

PROPOSITIO XII.

Cylindrum sphæræ sesquialterum facere.

OMnis cylindrus habens basim maximum sphæræ circulum, altitudinem eiusdem diametri est sphæræ sesquialter.

PROPOSITIO XIII.

Sphæram in aliud corpus mutare.

SI sphæræ aliquod ex sequentibus aliquod corpus æquare velis, diametrum sphæræ partire in 60822, talium octaëdri latus erit 62992. Icosaedri 37190. Dodecaëdri 24465, Cubi 49029. Si verò sphæræ ita corpora inscripseris, qualium sphæræ diameter 200000 talium habebit in uno latere pyramis 163299, Octaëdrum 141421. Cubus 115470 Icosaëdrum 105145. Dodecaëdrum 71364.

PROPOSITIO XIV.

Datis quotcunque, cubis vel sphæris, eis unum cubum, vel sphæram, æqualem invenire.

DEntur duo cubi v.g. inæquales, fiant eis totidem parallelopipeda rectangula æqualia super totidem basibus æqualibus quadratis & istis cubus æqualis formetur. Sphæræ autem priùs resolvendæ in cubos, & cubi in parallelopipeda.

PROPOSITIO XV.

Parallelopipedum resolvere in cubum æqualem.

Inter duo latera parallelopipedi quærendæ duæ mediæ proportionales, & super unam hic construatur cubus.

PROPOSITIO XVI.

Parallelopipedum solidum æquale alteri facere.

DUmmodo basim, unum parallelopipedum alteri æqualem habeat, & fuerit æquè altum, est illi æquale, & quoties basim maiorē habuerit quàm aliud, toties ipsum maius erit.

PROPOSITIO XVII.

Cono dato æqualem pyramidem & datæ pyramidi æqualem conum constituere.

BAsis coni transmutetur in figuram quamcunque regularem aut irregularem æqualem, & super illam strua ur pyramis in conum vertetur basi eius in circularem mutatâ.

PRO-

PROPOSITIO XVIII.

Cono dato æquale priſma conſtituere: & è contrà, priſmati dato æqualem conum exhibere.

MUtetur baſis coni in figuram quamcunq; regularem vel irregularem æqualem, & ſuper eam ſtatuatur priſma, cuius altitudo ſit tertia pars dati coni. *Vel* baſis priſmatis ſit tertia pars baſeos ipſius coni, & priſma æquè altum cum cono. *Si priſma in conum eſt mutandum*, baſis duabus tertiis maior quàm ſit priſmatis aſſumatur & in circulũ mutetur, ſupra quem conus æquè altus, atq; priſma erigatur, quàm ſit priſma.

PROPOSITIO XIX.

Cono dato æqualem cylindrum conſtituere, vel dato cylindro æqualem conum extruere.

TErtia pars baſeos ipſius coni aſſumatur, & in illa cylinder erigatur, æquè altus cum cono. *vel* aſſumatur tota baſis coni & in illa duabus tertiis brevior cylinder erigatur. Ut verò *Cylindrum in conum æqualem* mutes, baſim cylindri triplica, & in ea conum cylindro æqualem in altitudine conſtitue. *Vel* ſupra baſim ipſam cylindri triplo altiorē quàm ſit cylinder conum pone.

PROPOSITIO XX.

Pyramidem in prisma transmutare, & prisma in pyramidem.

BAsis pyramidis duabus tertiis minuatur & super illam prisma erigatur æquè altum atq; pyramis. *Vel* supra basim pyramidis erigatur prisma duabus tertiis breviùs pyramide. Si *prisma* velis *mutare in pyramidem*, augeatur basis ipsius prismatis in tripla ratione, & in illa pyramis erigatur, parum autem refert, si basis in his mutationibus sit similis vel dissimilis dummodò sit triplo minor vel maior.

PROPOSITIO XXI.

Cylindrum in prisma commutare.

Mutetur basis cylindri in figuram quamcunq; æqualem, & ex illa erigatur prisma cylindri altitudine.

PROPOSITIO XXII.

Dato prismati cylindrum æqualem constituere.

Mutetur basis prismatis in circulum æqualem, & ex ea cylinder prismatis altitudine erigatur.

PROPOSITIO XXIII.

Dato parallelopipedo cum basi oblonga, parallelopipedum, æquale dare quod habeat basim quadratam.

Trans-

Transmutetur basis parallelopipedi oblongi in quadratam æqualem, & super illa statuatur parallelopipedum æquè priori altum.

PROPOSITIO XXIV.

Quodvis parallelopipedum mutare in cubum.

Si parallelopipedum non sit cum basi quadrata, basis mutetur in quadratam, deinde inter latus unum quadrati, & altitudinem prismatis quærantur duæ mediæ proportionales. cubus ad mediam primam ut potè quæ lateri quadrato vicinior est, descriptus; dato prismati æquabitur.

PROPOSITIO XXV.

Dato cubo æquale parallelopipedum construere ad datam altitudinem.

QUæratur inter latus cubi & datam altitudinem parallelopipedi tertia proportionalis, fiat basis ex latere cubi & tertia proportionalis, & super ea ad datam altitudinem parallelopipedum erigatur, erit æquale dato cubo. Si velis *parallelopipedum* habere *in basi quadrata*, hoc inventum transmuta in illud.

PROPOSITIO XXVI.

Datæ sphæræ cylindrum æqualem exhibere.

SI ex circulo maximo sphæræ erigatur cylinder

 cuius

cuius altitudo sint duæ tertiæ partes eiusdem diametri sphæræ, fiet intentum. Si verò statuatur cylinder super circulum maximum in altitudine totius diametri, erit sesquialter globi propositi.

PROPOSITIO XXVII.

Dato cono æqualem cubum constituere.

MUtetur conus in pyramidem, & pyramis in prisma cum basi quadrangula, seu in parallelopipedum, & hoc in cubum. *Vel* mutetur conus in prisma, & prisma in cubum, per supraexplicata.

PROPOSITIO XXVIII.

Datæ sphæræ conum æqualem constituere.

FIat circulus quadruplus sphæræ maximo circulo, & ex eo conus erigatur, cuius altitudo seu axis sit ipsius sphæræ diameter, & ambitus baseos una septima. hoc est, sumantur duæ diametri sphæræ pro semidiametro circuli, eius pars septima abscindatur, hæc in planum evolutam dabit coni basim. altitudo verò coni erit sphæræ totius axis.

PROPOSITIO XXIX.

Datæ sphæræ cubum æqualem construere

Mutetur primò sphæra in conum, deinde conus in prisma quadrangulare, & hoc in cubum.

PROPOSITIO V.

Dato cubo æqualem conum fabricare.

Triplicetur basis cubi, & tale quadratum in circulum mutetur, super hoc circulo conus extruatur cujus altitudo sit æqualis ipsi cubo.

PROPOSITIO XXXI

Cubum datum in pyramidem vertere.

Augeatur basis cubi in tripla proportione, ad talem basi m excitetur pyramis æquè alta cubi.

PROPOSITIO XXXII.

Cubo dato æqualem cylindrum invenire.

Mutetur basis cubi in circulum, & super eam fiat cylindrus æquè altus cubo.

PROPOSITIO XXXIII.

Pyramidem in cubum transmutare.

Transmuta primò pyramidem in prisma, & prisma in cubum.

PROPOSITIO XXXIV.

Pyramidem in cylindrum reducere.

Minuatur basis pyramidis in proportione subtripla & mutetur in circulum, & super hunc cylinder statuatur.

PRO-

PROPOSITIO XXXV.

Sphææ datæ æquale prisma exhibere.

Mutetur sphæra in cylindrum, & cylinder in prisma per superiores propositiones.

PROPOSITIO XXXVI.

Sphæræ datæ æqualem pyramidem invenire.

Mutetur sphæra in cylindrum, & cylinder in pyramidem. Vel mutetur maximus sphæræ circulus in quadratum, aut aliam figuram, & ad talem basim & duplam diametrum statuatur pyramis.

PROPOSITIO XXXVII.

Cylindrum in cubum mutare.

Mutetur primò cylindrus in prisma, deinde tale prisma in cubum.

PROPOSITIO XXXVIII.

Quodvis corpus regulare in sphæram, vel aliud regulare transformare.

Esto cubus, cuius latus sit 30 pedum, ut illum in sphæram mutes. fiat, ut latus cubi ex tabella instraposita 1000, ad axem sphæræ ex eadem tabella, æqualem cubo 1241. ita latus cubi dati 30, ad axem sphæræ cuiusdem cubi æqualis prodibit 37 quod assumendum pro axe sphæræ in partibus qualium

latus

latus cubi ponitur 30. & sphæra proposito cubo æquabitur.

Tabella.

Qualium latus cubi est 1000. 0. 0. partium talium erit latus.

Tetraedri	2039. 6 9.
Octaedri	1284. 8. 8.
Sphæræ axis	771. 1. 3.
Dodecaedri	507. 2. 1.

PROPOSITIO XXXIX.

Pyramidem, conum, cylindrum prisma, aut aliud corpus quodcunque mutare in sphæram.

Mutetur primò tale corpus in cubum, & talis cubus mutetur in sphæram prop. præced. erit sphæra dato corpori æqualis.

PROPOSITIO XXXX.

Pyramidem aut conum in octaedrum, aut aliud corpus regulare permutare.

Pyramis aut conus mutetur primò in cubum, & cum cubo fiat ut sequitur. Ut latus cubi ex tabella prop 38. ad latus octaedri dato cubo æquale, ita latus cubi dati ad latus octaedri. Si verò sub tali latere statuatur octaedrum, per prop. præced. erit æquale.

PROPOSITIO XXXXI.

Dato octaedro, aut tetraëdro æqualem pyramidem aut conum erigere.

Fiat ut latus octaëdri, aut tetraedri, ad latus cubi sibi æqualis, ex tabella prop. 38: ita latus octaedri, vel tetraedri, ad latus cubi æquale octaedro. talis vero cubus quomodo sit mutandus in pyramidem, supra expositum.

PROPOSITIO XXXXII.

Cylindro aut prismati æquali icosaëdrũ aut dodecaedrum constituere.

Transmutetur cylindrus aut prisma in cubum modo supradicto aut in prisma cylinder, hoc facto. Fiat ut cubus ex tabella prop. 38 ad latus icosaedri, aut dodecaedri: ita latus cubi dati ad latus hoc vel aliud, æquale dato cubo. Si deinde ad tale latus statuatur corpus regulare, erit æquale dato cylindro aut prismati.

PROPOSITIO XXXXIII.

Dato dodecaëdro, aut icosaëdro æqualem cylindrum aut prisma constituere.

FIat ut latus dodecaedri, aut icosaedri ad latus cubi ex tabella prop. 38. ita latus dati dodecaedri, aut icosaedri ad latus cubi ei æquale. Talem cubum deinde muta in cylindrum, vel in prisma, modo supradicto. huius erit cylinder aut cubus æqualis dato corpori regulari.

PROPOSITIO XXXXIV

Quodlibet corpus in sphæram mutare.

MUtetur primò datum corpus in cubum, tum fiat ut latus cubi ad axem sphæræ ex tabella prop. 38 ita latus cubi æqualis corpori dato ad axem sphæræ æqualis corpori proposito.

PROPOSITIO XXXXV

Datis duobus parallelopipedis similibus, tertium invenire datis simile & æquale.

DAntur duo perallelopipeda inæqualia sed similia, quorum latera longiora sunt homologa, oportet tertium describere corpus illis duobus æquale & simile. inveniatur tertia proportionalis per 11 sexti Euclidis, & duæ mediæ proportionales per suprà dicta, ex secunda harum & latere homologo constructum corpus erit æquale datis.

PROPOSITIO XXXXVI.

Datis duabus sphæris tertiam illis æqualem invenire.

INveniatur quarta proportionalis diametrorum in continua serie proportionum, fiatq; ex maiore diametro & minima proportionalium una recta tum inter illam & minimam proportionalem quærantur duæ mediæ, quarum prima dabit sphæræ quæsitæ diametrum.

PRO-

PROPOSITIO XXXXVII.

Dato prismati & cono simul oportet æquale tetraedrum invenire.

Singula corpora data mutentur in cubos, hos cubos invicem adde, & unus consurget, quem per supradicta in tetraedrum commuta.

PROPOSITIO XXXXVIII.

Dato cylindro & pyramidi oportet invenire tetraedrum, aut aliud corpus regulare æquale.

TRansmuta per supradicta, tam cylindrum quam pyramidem in cubos, & tales cubos invicem adde ut fiat unus cubus, hunc in tetraedrum commuta, aut corpus aliud regulare per prop. 38. Fiat ut latus cubi ad latus v. g. icosaedri ex tabella ibid. latus inventi cubi ad latus icosaedri æquale cubo, & similiter æquale corporibus propositis.

PROPOSITIO XXXXIX.

Quodcunque corpus regulare in aliud cõmutare simile.

SOlida similia, sunt in triplicata ratione diametrorum baseos, vel altitudinum. ita omnes sphæræ, cubi, tetraedra, octoaedra, dodecaedra, icosaedra.

Sphæræ fiet æqualis cubus. ex inventa soliditate sphæte sphæræ extrahe radicem cubicam, illa dabit latus cubi.

Cylinder æqualis sphæræ, habeat pro basi circulum maximum sphæræ, pro altitudine duas tertias diametri eiusdem sphæræ.

Conus æqualis erit sphæræ, si sit in altitudine diametri sphæræ, & pro semidiametro baseos habeat totam sphæræ diametrum.

Sphæræ superficies est æqualis areæ circuli habentis pro semidiametro sphæræ diametrum.

PROPOSITIO L.

Quodvis regulare in cubum commutare.

SIt latus dati corporis commutandi in cubum partium notarum: invenietur latus cubi qui dato corporis æqualis erit, per auream regulam hoc modo.

Pro tetraëdro, ut 1000 ad latus datum ita 490 ad aliud.

Pro octaëdro. ut 1000 ad datum latus, ita 778 ad aliud.

Pro Icosaëdro. ut 1000 ad latus datum, ita 1318 ad aliud.

Pro dodecaëdro. ut 1000 ad datum latus, ita 2003. ad aliud.

Et quia in diminutionibus, augmentis, multiplicatione corporum totum negotium fundatur in repertione linearum mediarum proportionalium, dabimus medium illas inveniendi per quoddam instrumentum quod appellabimus Mesolabium.

Mesolabij descriptio:

PAretur tabula vel mensa quadrangula, alterâ parte longior quæ sit X, cujus latera longiora ambo claudantur limbis seu spondis exquisite parallelis modicæ altitudinis, parentur etiam aliquot tabulæ quadrangulæ atq; rectangulæ altera parte longiores quàm tenuissimæ per omnia æquales, ejus quidem longitudinis ut immissæ inter duos limbos quibus latera mensæ clauduntur, arte comprehendantur ut nec ad dextram nec ad sinistram moveri possint: & sint, prima A B C D. secunda E F G H, tertia I K L M. & secunda quidem & tertia bifariam secentur ducta diametro ab angulo superno sinistro (qui operanti ad sinistram est) ad angulum infernum dextrum (qui operanti ad dexteram est) sit secundæ tabulæ diameter E & H, tertiæ autem diameter sit I & M, prima autem tabula nullâ diametro dividatur, eademq; tabula in capite mensæ in parte sinistra, (eâ quæ operanti sinistra est) affigatur ut loco moveri in dextram & sinistram non possit, latus tamen eius dextrum B D à mensa elevari queat, latere A C fixo permanente. Deinde reliquæ quoq; tabulæ, nempe secunda & tertia ipsi mensæ inter duas spondas imponantur, & elevato latere, dextro primæ tabulæ, nempe latere B D, latus sinistrum secundæ tabulæ quod est E G, sub ipsum recondatur ita ut latus dextrum B D tabulæ E F G H, & similiter latus sinistrum tertiæ tabulæ recondatur sub latus dextrum secundæ. his peractis

peractis constructum erit instrumentum quod ab inventione linearum mediarum Mesolabium appellatur, cuius quidem usus in lineis medio loco proportionalibus investigandis ita se habet.

Sint duæ lineæ datæ N & O, quæ sint v. g. in proportione dupla, inter quas media sit quærenda proportionalis: secetur ex latere B D tabulæ primæ linea D P æqualis N datæ, & iterum secetur ex latere K M tertiæ tabulæ, linea M Q æqualis datæ O. deinde moveatur tabulæ secunda sub prima tantisper donec diameter secundæ E H secet latus dextrum primæ D B in P. & affixo ad punctum P filo tenuissimo tendatur filum per punctum Q, & tertia tabula tantisper moveatur dextram vel sinistrã versùs, donec diameter eius simul secet latus dextrũ tabulæ secundæ F H, & item prætensum filum. Secet autem in puncto T. his peractis: dico, quòd linea T H quæ est segmentum dextri lateris secundæ tabulæ eadem in punctum, iam dictæ sectionis & inter basim eiusdem secundæ tabulæ, sic ea quæ quæritur medio loco proportionalis inter N & O

Quodsi plures lineas proportionales inter duas datas intervestigare velis, secundæ etiam plures tabulæ pro numero linearum quæ quæruntur cum suis diametris adhibendæ erunt, & omnes ad eum modum, qui de tabula E F G H dictus est accommodandæ. Motâ etiam tabulâ I K L M dextram vel sinistram versùs, ita ut diameter & latera omnium tabellarum simul secent lineam P Q, à puncto cuiusque segmento ad basim cuiusque tabulæ exeuntes, erunt illæ quas quæris lineæ proportionales. Item ipsa segmenta lineæ P Q continuè proportionalia erunt quemadmodum & segmenta quæ faciunt latera tabellarum incidentia in limbum sibi conterminum. Deniq; si à punctis ubi limen P Q secat latus uniuscuiusq; tabellæ duxeris sinistram versùs lineas proximæ cuiq; tabellæ perpendiculares, hæ quoq; continuò proportionales erunt.

CAPUT XI.

De corporum auctione & diminutione.

PROPOSITIO I.

Minuere solidum subtrahendo ex illo simile solidum, ut maneat simile solidum quod est residuum.

DEntur duo coni similes, unus maior, alter minor, ut minor de maiori subtrahatur, ita ut tertius sit conus residuus coni maioris reliquum continens, ita agendum est. Inveniatur quarta proportionalis homologorum laterum per 12 sexti Euclid. & illa subtahatur à latere coni maximi tum inter latus coni maximi & partem lateris residuam post subductionem quartæ proportionalis, ad quarum primam fiat conus prioribus similis, & iste æquabitur proposito residuo.

PROPOSITIO II.

Dantur duo Cylindri similes quorum minor

minor ita à maiori auferendus, ut differentia sit cylindrus similis datis.

Quæratur quarta proportionalis laterum cylindrorum propositorum homologorum, & illa subducatur à latere cylindri maximi, tum inter latus cylindri maximi, & inter idem latus subductâ quartâ proportionali, quærantur duæ mediæ proportionales, ad quarum primam fiat cylindrus propositis similis, & is erit quæsitus.

PROPOSITIO III.

A dato cylindro subtrahere pyramidem ut residuum sit sphæra.

Mutentur primò cylinder in unum & pyramis in alium cubum, horum cuborum unum ab alio subtrahe, & remanebit cubus siimilis datorù. hunc residuum cubum in sphæram commuta. talis sphæra erit id quod patitur.

PROPOSITIO IV.

A dato cono subtrahere prisma, ut cubus sit differentia

Transformentur data corpora in cubos, deinde unus cubus ab alio subtrahatur, remanebit cubus tertius qui erit ipsa differentia.

PROPOSITIO V.

A dato tetraëdro ſubtrahere icoſaëdrum, ut differentia ſit dodecaedrum.

AMborum corporum propoſitorum fiat commutatio in cubos, & differentia inter illos aſſumatur, atq; in corpus propoſitum tranſmutetur. Eodem modo cum aliis corporibus regularibus procedendum.

PROPOSITIO VI.

Cylindrum æqualem hemiſphærio dare.

Cylinder ad hemiſphærium in eadem baſi & altitudine ut 3 ad 2, igitur deme cylindro tertiam partem altitudinis, & æquabitur dato hemiſphærio.

PROPOSITIO VII.

Quoties minor ſphæra in majore contineatur invenire.

Ex diametro minoris ſphæræ ducta in ſe, fiat cubus, idem fiat cum diametro ſphæræ majoris, maior cubus per minorem dividatur, & habebitur quæſitum.

PROPOSITIO VIII.

Cubum in data ratione augere minuere.

Huius problematis nondum inventa eſt ratio Geometrica, quia nondum repertæ ſunt duæ mediæ proportionales, Arithmeticè tamen iuxta ſequentem tabulam id præſtare poterimus, cui nonnihil de mutua commutatione corporum metallicorum apponemus.

Canon

Canon Cubicorum laterum posito primo Cubo 1000000.

Cubi	Radic:	Cubi	Radic	Cubi	Radic	Cubi	Radices
1	100	31	314	61	394	92	451
2	126	32	317	62	396	93	453
3	144	33	321	63	398	94	455
4	159	34	324	64	400	95	456
5	171	35	327	65	402	96	458
6	182	36	330	66	404	97	459
7	191	37	333	67	406	98	461
8	200	38	336	68	408	99	463
9	208	39	339	69	410	100	464
10	215	40	342	70	412	101	466
11	222	41	345	71	414	102	467
12	229	42	348	72	416	103	469
13	235	43	350	73	418	104	470
14	241	44	353	74	420	105	472
15	247	45	356	75	422	106	473
16	252	46	358	76	424	107	475
17	257	47	361	77	425	108	476
18	262	48	363	78	427	109	478
19	267	49	366	79	429	110	479
20	271	50	368	80	431	111	480
21	276	51	371	81	433	112	482
22	280	52	373	82	434	113	483
23	284	53	376	83	436	114	485
24	288	54	378	84	438	115	486
25	292	55	380	85	440	116	488
26	296	56	382	86	441	117	488
27	300	57	385	87	443	118	460
28	304	58	387	88	445	119	492
29	307	59	389	89	446	120	493
30	311	60	391	90	448	121	495
				91	450	122	496

Cubi	Radic	Cubi	Radic.	Cubi	Radic:	Cubi	Radic.
123	497	147	528	171	555	195	580
124	499	148	529	172	556	196	781
125	500	149	530	173	557	197	582
126	501	150	531	174	558	198	583
127	503	151	533	175	559	199	583
128	504	152	534	176	560	200	585
129	505	153	535	177	561	201	586
130	506	154	536	178	562	202	687
131	508	155	537	179	563	203	588
132	509	156	538	180	565	204	589
133	510	157	539	181	566	205	590
134	512	158	541	182	567	206	591
135	513	159	542	183	568	207	591
136	514	160	543	184	569	208	592
137	515	161	544	185	570	209	593
138	517	162	545	186	571	210	594
139	518	163	546	187	572	211	596
140	519	164	547	188	573	212	596
141	520	165	548	189	574	213	597
142	522	166	549	190	575	214	598
143	523	167	551	191	576	215	599
144	524	168	552	192	577	216	600
145	525	169	553	193	578		
146	526	170	554	194	579		

Cubus primus eſt partium 1000000 ſecundus 2000000, tertius 3000000 Radices earum ordine ſunt in tabula. Divide ergo lineam aliquã in quot vis partes æqualem, & pro quovis cubo ſume particulas quot Tabula radium præſcribit.

Eiuſ-

Ejusdem ponderis sphæræ habent diametros.

Aurum	100	Aurum se habet sub pari mole,	
Plumbum	115	ad plumbum ut 100	ad 65
Argentum	121	ad argentum	ad 56
Cuprum	126	ad cuprum	ad 50
Stannum	133	ad stannum	ad 42
Ferrum	134	ad ferrum	ad $41\frac{2}{3}$
Marmor	186	ad marmor	ad $15\frac{1}{2}$
Lapis vulga:	261	ad lapidem vulgarem	ad $10\frac{2}{3}$

Ut se habet in tabula cuborum Radix cubi sexagesimi quinti quæ est 402 ad cubi centesimi radicem quæ est 464, ita se habent particulæ 100 æquales auri ad 115 plumbi, vel ad aliorum metallorum, unde habito globo aureo si quæres plumbum quantæ sit diametri, sic operaberis, & invenies diametros æquiponderantium globorum.

Iuxta Bodinum hæc est propositio Metallorum in eadem magnitudine sumptorum.

Aurum habet se ut	1000.
Hydrargyrum	ad $746\frac{3}{5}$
Plumbum	ad $643\frac{1}{2}$
Argentum	ad 599
Æs	ad 470
Ferrum	ad $408\frac{4}{5}$
Stannum	ad $386\frac{4}{5}$

Marmor	240
Lapidem vulgarem	165

Si sint eiusdem ponderis sphæræ diametri erunt in particulis æqualibus.

Aurum	1000	Ferrum	1348
Hydrargyr:	1102	Stannum	1374
Plumbum	1158	Marmor	1863
Argentum	1186	Lapis vulgaris	2110
Æs	1286		

Hinc statua est lapidea 18 lib: si esset aurea, quot esset librarum ?

CAPUT XII.

Loco Parergi.

De rerum pondere per aquam investigando.

PROPOSITIO I.

Pondus aquæ intra aquam investigare.

Corpus paris molis cum aqua, si sit graviùs aquâ mergitur. Si levius innatat; si æqualis ponderis, manet eo loci quo ponitur. Si parte supernatet, parte mergitur: sumatur aqua paris magnitudinis cum parte demersa, illa erit æquè gravis ac totum corpus. Semper igitur quælibet res aqua levior demergitur, quoadusq; aqua æqualis parti demersæ

mersæ æquet gravitatem totius corporis. His positis fac cubum æneum aut simile metallicum, in bilance pone ad æquipondium alia corpora adiiciendo, deinde è seta equina sub bilance appende atque committe aquæ, mutabitur æquilibrium bilãcis, illa ergo imminutio ponderis est pondus aquæ mole æquantis magnitudinem cubi demersi. Cubus tamen ita appensus minùs aut magis ab æquipondio recedet, quò minùs aut magis aqua levis sive tenuis. proinde per hoc ipsum scietur quæ aqua levior, & hâc ipsâ unâ cuiusq; liquoris pondus reperietur. Sic vinum 100 librarum sub pari mole cum aqua aliquod levius unciis 7. aliud 8, 9. &c.

PROPOSITIO II.

Mixturam metallorum per aquam deprehendere.

Sint corpora, argenteum purè, æreum purè, mixtum ex utroq;, sed ita æqualia ut extra aquam in bilance posita, exactissimè æquiponderentur singula intra aquam, pondus mutabunt, & iam argẽtum in aqua fiet levius partibus 97. æs purum partibus 105. mixtum v g. pro ratione mixturæ, partibus 99, & ex his de mixtura per regulam alligagationis argumentaberis.

PROPOSITIO III.

Duorum corporum ejusdem ponderis, quod maius, per aquam investigare.

Sint

Sint duo numiſmata æqualis ponderis, v. g. 600 appendantur ex ſeta equina ſeorſim intra aquam, & iam unum ponderabit v g. 550. aliud v.g. 560, itaq; non ſunt æqualia in mole, ſed unum ut 50. aliud ut 40, ſeu unum ut 5, aliud ut 4.

PROPOSITIO IV.

Quantum in aqua alicui corpori decedit ex pondere.

Videndum quantum parvæ particulæ quæ ſit eiuſdem materiæ cum magno corpore, ſi in aqua ponderetur decedat de pondere: inde de maiori per auream regulam inquirendum.

PROPOSITIO V.

Corporum molem per aquam mutuò comparare.

Sint duo corpora: ſed neſcitur quod illorum mole maius immergatur unum totum in aquam in vaſe quopiam contentam, & notetur quouſq; aqua aſſurgit. immergatur & aliud priore exempto, & ſimiliter notetur aquæ aſſurrectio; ad cuius corporis immenſionem aqua altius aſſurrexit illud eſt maius.

PROPOSITIO VI.

Notum eſt pondus, notum etiam latus corporis unius materiæ, aſſignare latus ſimilis corporis in alia materia.

Eſt

Est v. g. notum pondus auri lib. 100 quod in cubum reductum est habentem latus digitorũ 316. quæritur quot digitorum debet esse cubus qui contineat hordei libras 100. inspice tabellam sequentem, & invenies debere esse digitotum 1000.

Hordeum	1000	Triticum	298
Oleum	873	Cera	859
Vinum	852	Aqua	844
Mel	737	Petra	598
Marmor	522	Stannum	429
Ferrum	414	Cuprum	398
Argentum	375	Plumbum	362
Argentum vivũ	340	Aurum	316

Diameter circuli 100 latus quadrati æqualis 886

Diameter sphæræ 1000, latus cubi æqualis 806.

Rursus,

Sericum 4. Nervus ovis seu chorda 6. Stannum purum 16. Plumbum $23\frac{1}{2}$ Ferrum $9\frac{1}{2}$ Æs 11, Argentum impurum 15. Argentum purum 16 Aurum purum 24.

QVADRATVM LINEARE GEOMETRICVM

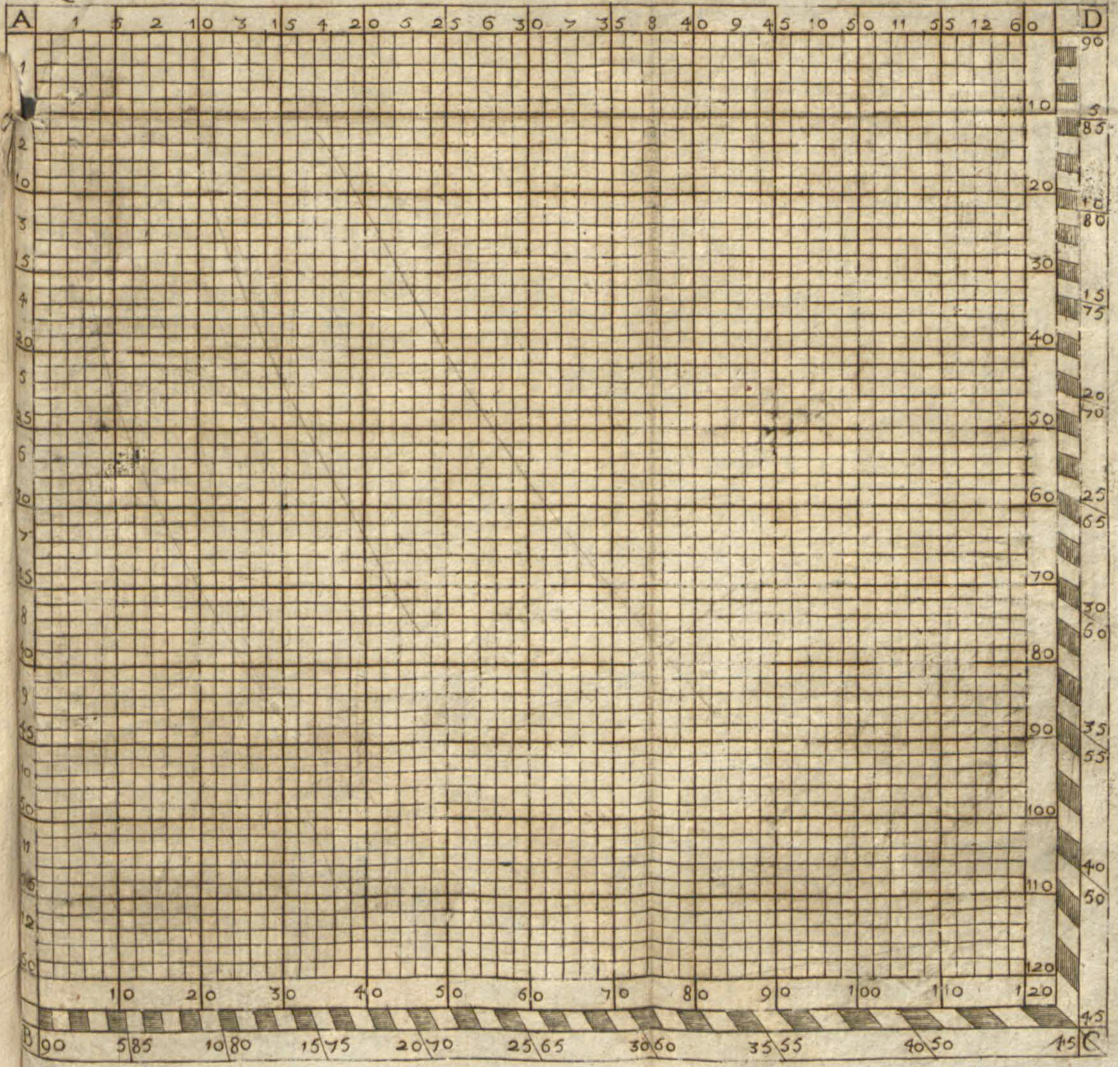


Figura 1.