6

ELEMENTA PERSPECTIVÆ,

QUÆ

CUM SELECTIS PROPOSITIONIBUS

EX

ARITHMETICA, ALGEBRA, GEOMETRIA, GEOGRAPHIA ET HOROGRAPHIA

EXPONENT AC DEMONSTRABUNT

PRÆSIDE

P. JOANNE LINN, S.J.

AA. LL. ET PHIL. MAG. MATHESEOS PROFESSORE PUBLICO ORDIN. FAC. PHIL. ASSESSORE,

Ornati ac eruditi Domini,

D. CAROLUS JOSEPHUS HIERONYMUS KOLBORN, Wallufius,

D. SIMON PETRUS ERNST, Aubelensis,

AA. LL. & Phil. Baccal. Phys. Metaph. Eth. ac Mathes. Auditores.

MOGUNTIÆ IN AULA PP. SOC. JESU.

Die 18. *Aug.* 1762. *manè horâ* 8.

MOGUNTIÆ, Ex Typogr. Elect. Aul. Acad. apud Hæred. Hæffner. Per Joann Benjamin. Waylandt.

PERSPECTIVA.

PErspectivæ nomine intelligimus eam facultatem, quæ docet ita delineare Objectum in tabula, prout illud ad certam oculi altitudinem & distantiam per planum pellucidum oculo apparet, ex quo patet, tria requiri, *objectum*, *planum* & *oculum*.

Quæ ad hanc Scientiam pertinent, sequentia fere sunt capita 1. definitiones, hypotheses & propositiones theoreticæ ceu fundamenta, quibus reliqua innituntur, 2. *Jchnographia* objectorum sive delineatio plantæ vel basis corporum 3. *Scenographia* quæ est projectio corporum & partium à latere recedentium 4. *Sciagraphia*, quæ est repræsentatio umbræ à corpore projectæ, de 4. his capitibus ex ordine breviter agemus.

CAPUT I.

DEFINITIONES, HYPOTHESES ET PROPOSITIONES THEORETICÆ CEU FUNDAMENTA RELIQUORUM.

Definitiones.

fig. 1. 1. R*adius opticus* est via, qua Species *puncti* ad oculum pertingit, ùt radius Ao, per quem punctum A radiat in oculum.

2. *Trian-*

2. *Triangulum opticum* eſt via, qua Species *lineæ* ad oculum pervenit, ùt in fig. 1. triangulum A o B, B o C, C o A.

3. *Pyramis optica* eſt via, qua ſpecies *plani* vel *ſolidi* ad oculum propagatur, baſis eſt ipſum Objectum, vertex eſt in oculo: ſic ſpecies plani triangularis ABC pervenit ad oculum per pyramidem opticam ABCO.

4. *Linea terræ* ſive linea *fundamentalis* eſt linea L T cui planum perſpectivum ſeu vitrum inſiſtit, vocatur etiam *baſis*.

5. *Tabella* eſt planum pellucidum V S L T inter oculum & objectum perpendiculariter ad horizontem erectum, vocatur etiam hoc planum *ſectio, vitrum, planum perſpectivum*.

6. *Linea horizontalis* eſt recta d p e per punctum principale ducta & lineæ terræ parallela, dicitur horizontalis, quia eſt in horizonte oculi tabellam ſpectantis.

7. *Punctum principale* p. dicitur illud punctum, in quod incidit linea o p perpendicularis ad vitrum ex oculo ad vitrum ducta, dicitur etiam *punctum viſus*, *centrum projectionis*.

8. *Punctum diſtantiæ* eſt illud, in quo fingitur eſſe oculus objectum intuentis, eſtque punctum d vel e in linea horizontali de. punctum hoc tanto intervallo remotum eſt a puncto principali, quanto oculus o ab eodem diſtat.

9. *Altitudo oculi* eſt recta o f ab oculo ad planum Geometricum perpendicularis.

10 *Linea objectiva* eſt illa, quæ eſt in plano Geometrico & cujus repræſentatio quæritur in tabella, ùt linea C B.

11. *Apparentia ſive projectio* lineæ objectivæ eſt repræſentatio talis lineæ in tabella, ſive eſt communis ſectio tabellæ & radiorum a linea objectiva ad oculum ductorum. eodem modo loquere de *projectione puncti, plani* &c.

12. *Planum Geometricum* eſt planum k m, parallelum horizonti, cui incumbit objectum dicitur *Geometricum*, quia in eo conſiderantur dimenſiones rerum eo modo quo in ſe ſunt. Sic etiam figura Geometrica vocatur, quæ poſita eſt prout eſt in ſe. Atque inde etiam facile colligere potes, quid ſit *Jchnographia Geometrica* &c.

HYPOTHESES.

Objecta apparent ſecundum Angulum, ſub quo videntur. hinc

1. quæ ſub æquali vel eodem angulo videntur, æqualia & ſimilia apparent, licet in ſe ſint inæqualia; ſic æquales videntur
fig. 2. lineæ c d, e f.

2. Quæ ſub majori Spectantur angulo, majora apparent, quæ ſub minori, minora: inde eſt, quod major appareat linea ab quàm linea e f, licet utraque reipſa ſit æqualis, nam major eſt angulus a o b ſub

quo

quo apparet a b quàm angulus o e f, ſub quo apparet e f.

THEOREMATA.

Theorema I.

fig. 1.

Projectio rei in tabella perfectè eſt ſimilis ipſi rei viſæ.

Sit oculus in o, & datum ſit triangulum objectivum A B C, ac inter oculum & objectum poſitum ſit vitrum V S T L, per quod oculus objectum videat, dico, triangulum a b c in tabella projectum eodem modo apparere, quo ipſum triangulum objectivum A B C.

Demonſtr. dum triangulum objectivum A B C ſui ſpeciem per pyramidem opticam A B C O ad oculum per vitrum transmittit, ſecat vitrum, & in hoc tranſitu per vitrum relinquit ſui veſtigia in a b c, ſed hæc imago ſub iiſdem radiis opticis & ſub eodem angulo pyramidali videtur ab oculo O ac ipſum triangulum A B C ergo *per hypoth.* 1. eodem modo apparet.

Theorema II.

Altitudo puncti objectivi in vitro apparentis habet eam rationem ad altitudinem oculi, quam habet diſtantia puncti objectivi à vitro ad aggregatum ejusdem diſtantiæ & ſimul diſtantiæ oculi a vitro. fig. 3.

Punctum objectlvum a appareat in g, oculus ſit in o, altitudo g e eſt ad altitudinem o f, ſicut ae diſtantia puncti à vitro

eſt ad a e & ſimul e f, quæ eſt diſtantia oculi a vitro.

Demonſtr. Si ponatur f a eſſe perpendicularis ad vitrum, duo erunt triangula f o a, e g a ſibi ſimilia; nam anguli a e g & a f o ſunt duo recti, angulus a eſt utrique communis, ergo per 32. l. 1. Eucl. angulus f o a eſt æqualis angulo e g a. ſi hæc triangula ſibi ſunt ſimilia, ergo per prop. 4. l. 6. etiam ſunt proportionalia, itaque valet analogia: g e eſt ad o f ſicut a e ad idem a e & e f. q. e. d.

Coroll. 1. Apparentia cujus libet puncti haberi poteſt, ſi a puncto, cujus apparentiam quæris, ducatur perpendicularis ad tabellam & ex puncto, in quo perpendicularis tabellam attingit, ducatur recta ad punctum principale & denique à puncto diſtantiæ ducatur recta ad punctum objectivum, ubi radius ductus ex puncto principali & linea ducta a puncto diſtantiæ ſe ſecant, habetur projectio puncti objectivi; nam cùm omnis linea ad tabellam perpendicularis appareat in radio tabellæ, qui ad punctum principale ducitur, ut dicetur in Theor. 5; neceſſariò punctum objectivum apparebit in aliquo loco hujus radii, deinde apparebit in ea altitudine, quam exigit proportio de qua modo actum eſt in theoremate, ergo projectio omnis puncti ſic habetur.

Corol.

Corol. 2. quo magis a vitro removetur objectum, manente oculo in eodem loco, eo magis objectum videtur attolli: sic punctum objectivum b apparet in i, quod altiùs utique est quam g projectio puncti a. & quò magis removetur oculus à vitro, objecto manente in suo loco, eò magis videtur deprimi objectum.

Theorema III.

Linea recta objectiva etiam in tabellâ apparet recta. fig. 3.

Demonstr. In eodem plano est per 2. l. ii triangulum opticum o d a in quo est apparentia lineæ h g, & apparentia lineæ h g est communis intersectio tabulæ & trianguli optici o d a, ergo per 3. ii h g apparentia lineæ objectivæ d a est linea recta q. e. d.

Corol. 1. si habeatur projectio duorum punctorum extremorum lineæ, habetur apparentia totius lineæ, si nimirum duo illa extrema puncta jungantur lineâ rectâ. & si habeantur 3 puncta extrema trianguli, vel 4 puncta quadrati &c. datur projectio trianguli, quadrati &c. si puncta ista connectantur.

Corol. 2. Figuræ circulares & aliæ similes non constantes lineis rectis, dividuntur per suas diametros & alias rectas parallelas,

in quibus inveniuntur puncta, quæ lineis curvis conjuncta exhibent circulum &c. ut inferiùs patebit in projectione circuli.

Theorema IV.

Lineæ objectivæ horizontales parallelæ ad communem sectionem plani & tabellæ apparent parallelæ, & lineæ objectivæ verticales ad tabellam perallelæ apparent etiam parallelæ & verticales.

fig. 3.

Demonstr 1. *pars*. Linea objectiva horizontalis a d ad tabellam parallela est in eodem plano trianguli optici cum linea projecta h g, sed linea h g è plano tabellæ egredi non potest, & linea objectiva a d convenire non potest cum linea h g, quia est æquidistans tabellæ, ergo.

Demonstr. 2. *pars*. Linea verticalis objectiva n q ad tabellam parallela apparet etiam sibi parallela in tabella verticali nimirum in linea x z propter eandem rationem, quæ in parte prima fuit adducta pro linea horizontali parallelâ; si in tabella verticali apparet sibi parallela, ergo etiam apparet verticalis.

fig. 1.

Coroll. Omnes lineæ horizontales objectivæ æquidistantes tabellæ habent apparentias lineæ terræ parallelas.

Theo-

Theorema V.

Lineæ ad tabellam perpendiculares videntur ad se invicem accedere, & si producantur, in puncto oculi concurrere. fig. 4.

Demonstr. Lineæ o p & a c sunt parallelæ, ergo per *defin. parallelar.* sunt in eodem plano; deinde radius opticus o c & recta a p pariter sunt in eodem plano per 7. 11. igitur punctum objectivum c projicitur in punctum e lineæ a p, & tota linea a c projicitur in lineam a e: eodem modo ostenditur, lineam b d projici in lineam b h, lineæ autem projectæ a e, b h videntur ad se accedere in vitro, minùs enim distant e h quàm. a b & si producerentur, viderentur concurrere in puncto oculi p. ergo.

Coroll. 1. Quod dictum est de lineis ad tabellam perpendicularibus, quod nimirum ad se accedere videantur, non tantùm est intelligendum de lineis, quæ sunt infra oculum, sed & de illis, quæ sunt supra oculum. illæ tamen quæ sunt supra oculum, quò magìs recedunt, deprimi, quæ verò infra oculum sunt, attolli videntur. inde etiam ratio datur cur series arborum ab oculo inter parallelas posito coire videantur.

Coroll. 2. centrum projectionis sive punctum principale in quolibet iconismo ad

leges Perſpectivæ delineato invenies, ſi duos quoslibet ductus ad baſes columnarum, vel ad parietes laterales ope regulæ continues, uſque dum in puncto aliquo ſe ſecent: ubi fit ſectio, ibi eſt centrum projectionis. Sic in fig. 26. ſi applices regulam ad latus a c & b d, lineæ ſe ſecabunt in o, ubi eſt centrum projectionis.

Coroll. 3. Lineæ ſibi invicem parallelæ, ſed quæ ad tabellam nec ſunt perpendiculares, nec illi parallelæ, conveniunt, non quidem in puncto principali, ſed in alio, & in radio minùs principali, qui concipitur ad tabellam ab oculo ductus, & illis parallelus eſt. Talia puncta vocantur puncta accidentalia, & adhibenda ſæpe ſunt pro delineandis aperturis portarum, feneſtrarum &c.

Theorema VI.

Ut objectum bene delineetur, diſtantiæ puncta non ſint nimiùm remota ab objecto delineando, nec illi nimis propinqua.

Demonſtr. Si puncta diſtantiæ, in quibus concipitur eſſe oculus, nimiùm ſint remota ab objecto, illud apparebit confusè, ùt experientia probat, & ſi objecto nimis ſint propinqua, uno obtutu totam delineationem oculus non videbit,

cùm

cùm uno tantùm obtutu comprehendere possit, quæ intra angulum rectum continentur.

Coroll. Plurimum dependet ab oculi distantia; distantia autem bene sumi potest intra angulum rectum & angulum 40. graduum. Optima est distantia anguli 60 graduum, id est, si fiat triangulum, cujus basis sit latitudo objecti, v. g. pavimenti c d, & vertex sit in b, ubi est angulus 60. graduum; hinc melius est, si distantia b anguli 60. graduum sumatur, quàm si sumatur distantia e 90. graduum. *Fig.* 5.

Observa circa puncta distantiæ. Cùm oculus sit in aëre, & ab eo lineas ducere non facilè possimus, sumi solet distantia *oculi ficta*, quæ idem præstat, ac distantia *vera*. Nimirum in fig. 4. loco distantiæ o p sumitur in linea horizontali distantia illi æqualis p r, & loco lineæ objectivæ b d ponitur in linea terræ linea b s æqualis lineæ b d. Si ergo à puncto r ad s ducatur recta, hæc transit per idem punctum h, per quod transit linea o d. Quod quàm certum sit, geometricè demonstrari potest, utì ex fig. 6. patet. Sint duæ lineæ parallelæ c a, b d, & harum extremitates jungat linea a b, si & aliæ extremitates harum linearum jungantur linea c d, hæc linea c d secabit lineam a b in puncto o. Jam si ducatur *Fig.* 4. *Fig.* 6.

alia

alia linea a e æqualis lineæ a c, & inferiùs ex altera parte ducatur priori parallela b f æqualis lineæ b d, si duæ hæ lineæ jungantur recta e f, hæc secabit lineam a b in eodem puncto o, in quo linea a b antea secta fuit. Nam lineæ in utroque casu junguntur sibi parallelæ, & superiores inter se sunt æquales, æquales etiam sunt inferiores, & consurgunt triangula æquiangula & proportionalia, in quibus eadem est semper proportio ad lineam a b, igitur & in eodem puncto fit sectio.

CAPUT II.

ICHNOGRAPHIA PROJECTA.

Problema I.

Quadratum directè oppositum projicere.

Fig. 7. 1. In linea terræ l t sumatur mensura lateris quadrati a b.

2. Assumatur in linea horizontali punctum oculi, seu principale o oculo oppositum, ad quod ex a & b ducantur radii a o, b o.

3. In linea horizontali ex o transferatur in utramque partem distantia oculi in puncta d & e.

4. Ducantur diagonales ex a & b ad puncta distantiæ e & d, secantes radios in punctis

ctis i & h, ductâ deinde lineâ i h habetur projectio quadrati.

Demonstr. Apparentia puncti k per propositionis 2dæ Coroll. 1. habetur, si linea ducta a puncto distantiæ d ad punctum b (quod in linea terræ tantùm distat ab a, quantùm ab eodem a distat punctum k) secat radium a o, ergo linea a o projicitur in a i, & hæc linea a i apparet æqualis lineæ a k. Similiter linea b m projicitur in b h; si deinde à puncto i ad h ducatur recta, hæc linea i h apparebit æqualis lineæ a b, cùm sub eodem angulo appareat, & quoniam a i, b h sunt perspectivè parallelæ & perpendiculares ad lineam a b, & linea i h etiam parallela est lineæ a b, rectè sic projicitur quadratum directè visum: q. e. f.

Coroll. 1. Eodem planè modo delineatur quadratum obliquè visum, si latus unum insistit lineæ terræ.

Coroll. 2. In quadrato opticè describendo non est necesse, infra lineam terræ ponere quadratum, sed sufficit in linea terræ ponere unum latus, quia eadem est omnium laterum longitudo. In rectangulis in linea terræ collocanda est & longitudo & latitudo.

Coroll. 3. Si unus radius ductus à puncto principali sectus est per lineam ductam ad punctum distantiæ, duci potest linea altera

illi parallela, quin necesse sit, ducere ex altera parte etiam lineam ad punctum distantiæ, quia omnes lineæ parallelæ objectivæ etiam in tabella apparent parallelæ. Sic in quadrato optico figuræ 7. secto radio in i, ex i potuisset duci parallela i h, quin necesse fuisset, ducere lineam a e per punctum h.

Problema II.

Exhibere quadratum, cujus diagonalis b d est perpendicularis ad lineam terræ.

Fig. 8. 1. Posito infra lineam terræ quadrato geometrico a b c d, cujus diagonalis b d perpendiculariter insistit lineæ terræ, latera d c, d a continuentur, donec incidant in lineam terræ in punctis f & g. Vel, quod idem est, diagonalis quadrati geometrici transferatur in lineam terræ ex utraque parte in f & g, qui postremus modus si observetur, non est necesse, ponere infra lineam terræ quadratum geometricum.

2. Ex puncto principali o sumatur distantia oculi in k & e.

Dico figuram m n p b esse apparentiam quadrati a b c d ex angulo visi.

Demonstr. Linea diagonalis b d projicitur in radium b o usque ad n per prop. 2. Cor. 1. Punctum c projicitur in p, & punctum a in m: deinde lineæ k g & k b sunt opticè parallelæ, & tales etiam

sunt

ſunt ex altera parte lineæ e f & e b; itaque figura m n p b cùm ſint inter 4. parallelas, eſt repræſentatio parallelogrammi. Porrò hoc parallelogrammum opticum habet latera æqualia & angulos rectos; nam latus m b eſt æquale p b & latus m n apparet æquale b p, & n p æquale lateri m b, & angulus n & b ſunt perſpectivè recti diviſi per diagonalem b n in 2. ſemirectos, & reliqui duo anguli, quia omnia latera ſunt opticè æqualia, etiam ſunt perſpectivè recti, ergo quadratum, cujus diagonalis inſiſtit lineæ terræ, ſic bene deſcribitur.

Problema III.

Rectangulum exhibere, cujus unum latus eſt in linea terræ.

1. Pone Infra lineam terræ rectangulum a b c d, & ex latere a b ducantur radii ad punctum principale o, nimirum a o, b o. *Fig. 9.*
2. Transferatur longitudo lateris b d in k, & ex k ducatur recta ad punctum diſtantiæ d:
3. Ubi linea ducta ex k ad punctum diſtantiæ ſecat radium b o in h, duc lineam h i parallelam ad b a, & erit rectangulum b h i a repræſentatio rectanguli a b c d.

Demonſtr.

Demonstr. Latus b d translatum in b k projicitur in b h per prop. 2. Coroll. 1. Lineæ b h, a i sunt perspectivè inter se parallelæ & perpendiculares ad tabellam, & cùm linea objectiva c d sit parallela lineæ a b, etiam h i debet eidem esse parallela per Theor. 4. ergo i h a b est repræsentatio rectanguli a b c d.

fig. 10 Si latus minus g s sit in linea terræ, latus majus s m transferatur in lineam terræ, & reliqua fiunt, ùt antè.

Problema IV.

Quadratum perspectivè describere, cui alia quadrata inscripta sunt.

fig. 11 1. Delineetur apparentia quadrati f g h i juxta modum supra assignatum, ducendo radios ex puncto principali o ad f & h, & deinde ducendo rectas ad puncta distantiæ d & e.

2. Prolongetur in quadrato objectivo inscripto l k n m latus n k & n m usque ad lineam terræ in p & q, vel transferatur diagonalis l n utrinque in lineam terræ, in puncta nimirum p q.

3. Ducantur ex his punctis p & q rectæ ad puncta distantiæ.

4. Ducantur ex puncto l pariter rectæ ad utrumque punctum distantiæ, & apparentia quadrati inscripti erit r t l s.

5. Pro

5. Pro delineando quadrato objectivo interiori v x y z, continua latera y v, z x usque ad lineam terræ, ad has perpendiculares, ubi lineam terræ contingunt, ex puncto principali o duc radios. Sectiones radiorum, & lineæ h d, f e dabunt puncta, quæ conjuncta exhibent quadratum interius.

Hæc figura quemadmodum composita est ex figuris jam explicatis, ita ex prioribus ejus demonstratio facilè peti potest.

Problema V.

Figuram circularem projicere.

1. Describatur infra lineam terræ circulus, fig. 12 quem opticè delineare cupis.
2. Circa circulum describatur quadratum a b c d, ducantur diagonales a d, b c, & rectæ f g, h i.
3. Ubi diagonales circulum secant, ducantur lineæ lateribus quadrati parallelæ.
4. Ducantur etiam ex a & b lineæ ad puncta distantiæ e & d, & radii ex puncto principali ad omnes perpendiculares quadrati infra lineam terræ descripti.
5. Fiat quadratum opticum, & ubi lineæ ad puncta distantiæ ductæ secant radios ductos à puncto principali, ducantur parallelæ ad lineam terræ, in sectionibus harum linearum habes puncta, per quæ

ſi linea curva ducatur, habetur apparentia circuli, ùt oſtendit figura.

Cùm puncta hæc quærantur in partibus quadrati optici, demonſtratio ex jam dictis colligi poteſt.

fig.13 Si magìs exactam circuli delineationem cupias, ſequenti modo utere:

1. Infra lineam terræ deſcribatur ſemicirculus in partes 6 a b c d e f g diviſus.
2. A punctis diviſionum ducantur perpendiculares ad lineam terræ.
3. Ad has ex puncto principali demittantur totidem radii.
4. Ex punctis diſtantiæ k & l ducantur rectæ ad a & g, & ubi hæ ſecant radios à puncto principali ductos, fiant parallelæ ad lineam terræ.
5. In interſectionibus harum parallelarum & radiorum puncti principalis dantur puncta, per quæ ducendi ſunt arcus, qui repræſentant circulum.

Vides hìc rurſus haberi quadratum, ſed in plures partes diviſum, unde puncta, per quæ ducendi ſunt arcus, ſibi fiunt propinquiora, & ideo arcus faciliùs formari poſſunt.

Problema VI.

Trianguli duplicis apparentiam exhibere.

fig.14 Sit triangulum duplex a b c, d e f infra lineam terræ poſitum opticè delineandum.

1. Ex

1. Ex angulis externis & internis ducantur ad lineam terræ perpendiculares 1 2 3 4 5 6.
2. Ad has perpendiculares ex puncto principali ducantur radii.
3. In linea terræ notetur angulorum tum externorum, tum internorum distantia à linea terræ per lineas perpendiculares, & ducantur intervallo hujus distantiæ arcus usque ad lineam terræ: sic intervallo distantiæ 2 b fiat arcus b 2, intervallo 3 c duc arcum c̄ 3 &c.
4. Ex his punctis, ubi arcus incidit in lineam terræ, fiant lineæ ad punctum distantiæ d.
5. Ubi lineæ, quæ ad eosdem numeros pertinent, v. g. 2. 2. aut 3. 3. &c., se secant, ibi sunt puncta, quæ rectis lineis conjuncta exhibent apparentiam trianguli duplicis.

Demonstr. Hoc modo invenitur projectio punctorum objectivorum, quæ constituunt angulorum vertices, & quoniam rectæ objectivæ apparent etiam rectæ in tabella, hæc puncta conjuncta formant triangulum.

Idem modus observatur tum in pentagono fig. 15, tum in hexagono fig. 16, ut ex inspectione figurarum patet. *fig.* 15 *fig.* 16

Problema VII.

Ichnographiam pavimenti constantis lapidibus quadratis directè positis describere.

fig. 17 Sit latitudo pavimenti & longitudo eadem v. g. 15. pedum.

1. Ex scala designentur in linea terræ a b pedes 15 (in figura positæ sunt divisiones 5, quâlibet divisione in linea terræ complectente 3 pedes.)
2. A puncto principali o ducantur radii ad puncta divisionis factæ.
3. E punctis distantiæ ducantur lineæ a e, d c.
4. Ubi lineæ ductæ à punctis distantiæ secant radios puncti principalis in f, i, k, l, m. per ista puncta ducantur parallelæ ad lineam terræ. Dico pavimentum hoc ad præscriptam longitudinem & latitudinem ritè descriptum esse.

Demonstr. Totum spatium f g a c est projectio quadrati; nam latus a c si in a insistere t lineæ terræ perpendiculariter, & poneretur deinde in linea a c, projiceretur in lineam a f, & latus c a, si pariter insisteret lineæ terræ perpendiculariter, & transferretur in lineam terræ ex c in a, projiceretur in lineam c g; itaque ducta parallela f g habetur projectio totius

totius quadrati, & eodem modo oſtenditur, ſingula quadrata optica correſpondere quadratis parvis geometricis, ſi quadratum magnum infra lineam terræ poſitum diviſum eſſet in totidem quadrata parva geometrica.

Si longitudo pavimenti major ſit latitudine, pone exceſſum in linea terræ ex c in b, ùt vides factum in figura. Ex puncto extremo b duc lineam ad punctum diſtantiæ, continua etiam radios ad punctum principale, & ubi fiunt ſectiones, duc parallelas ad lineam terræ.

Idem obtinebis, quin menſuram in linea terræ deſignes, ſi in ſuprema linea parallela ducas rectam ex puncto diſtantiæ in radios puncti principalis, v.g. ſi duas adhuc velis addere ſeries quadratorum, ita ut pavimentum jam ſit longius, retentâ eâdem latitudine, duc lineam ex puncto diſtantiæ in ſecundum radium h, in ſectionibus radiorum duc parallelas. Si velis tres addere, duc rectam in tertium radium, & ſic porrò; ſi ducas hanc lineam diſtantiæ uſque ad extremum punctum g, interſectiones dabunt totum novum quadratum opticum priori opticè æquale.

Ratio patet ex jam dictis.

Problema VIII.

Pavimentum delineare, in quo anguli quadratorum lapidum basi insistunt.

fig.181. Lineam terræ sive basin divide pro data longitudine & latitudine in certas partes, v, g. 5.

2. A puncto principali o ducantur radii ad extrema puncta a & b.

3. Ex punctis distantiæ ducantur d b & e a, & ubi fit intersectio radiorum puncti principalis, ducatur linea m n parallela ad lineam terræ.

4. Ex iisdem punctis distantiæ ducantur lineæ d b' d f, d h &c. & similiter ex altera parte c a, e c, e g &c. lineæ se intersecantes exhibent quadrata, quorum anguli basi insistunt.

Demonstratio desumatur ex dictis de quadrato, cujus diagonalis insistit lineæ terræ; nam quadratum opticum m n a b exhibet quadratum, quod ad latitudinem lateris a b infra lineam terræ positum esset, & cui inscripta essent parva quadrata, quorum diagonalis esset perpendicularis ad lineam terræ.

Coroll. Si extendere velles unum aut alterum latus pavimenti, continua parallelas m n, a b, utì & lineas ad puncta distantiæ.

Si autem quadratula insistant lineæ terræ directè, ùt
fig.19 in fig. 19., continua supremam lineam c f, v. g. usque in g, easdem in illa linea continuata divisiones faciendo, quæ sunt in parte lineæ c f. Ad has divisiones duc radios ex puncto principali, continua parallelas prioris figuræ, reliqua patent ex inspecta figura, ubi simul vides, varias formas pavimentorum facilè delineari posse.

Problema IX.

Figuram sive regularem, sive irregularem opticè describere.

fig.201. Circa figuram, quam delineare cupis, describe quadratum a b c f, quod divide in plura quadratula.

2. Fiat

2. Fiat quadratum opticum cum quadratulis opticis, juxta leges ſupra traditas.
3. Quadratulis opticis inſcribe id, quod quadratis geometricis correſpondet.

Sic aream horti, urbis, munimenti &c. facili negotio deſcribere poteris.

CAPUT III.

SCENOGRAPHIA PROJECTA.

Corpus ſcenographicè delineatum nunquam oſtendit omnia latera; ſed ſi oculo directè opponatur, unum tantùm latus, ſi verò obliquè opponatur, duo vel plura latera exhibet, & quantò obliquiùs objectum aſpicitur, tantò magìs illud conſpectui patet.

Problema I.

Triangulum erigere pro determinanda altitudine objecti in quocunque loco plani.

1. In linea terræ erigatur in quocunque puncto v. g. f linea perpendicularis f g. *fig.* 21
2. In eadem linea terræ ſumatur menſura v. g. 2 pedum ab f uſque in c, & transferatur in lineam f g uſque in h.
3. Ducantur lineæ rectæ ex f & h ad punctum x in linea horizontali; aſſumi autem poteſt tale punctum ſive in puncto principali, ſive in alio loco lineæ horizontalis.

Dico, quotcunque lineæ parallelæ ad h f intra hoc triangulum eriguntur, v. g. k i, habere apparentiam æqualis altitudinis, nimirum duorum pedum.

Demonſtr. Linea f x & h x concurrentes in puncto x ſunt apparentiæ linearum objectivarum horizontalium, id eſt, ab horizonte æqualiter diſtantium & parallelarum; deinde f h, k i ſunt etiam apparentiæ linearum objectivarum verticalium & parallelarum, ergo apparentia f h k i eſt apparentia

parallelogrammi habentis oppoſita latera æqualia, itaque k i apparet æqualis lineæ f. h.

Si igitur in plano perſpectivo in puncto m velis erigere lineam verticalem duorum pedum, duc ex h parallelam ad lineam terræ, & ex m erige perpendicularem, ubi hæc parallela occurrit perpendiculari, habetur altitudo duorum pedum. Si in eodem plano perſpectivo erigere velis aliam perpendicularem in o, quæ appareat æqualis lineæ m n, ex puncto o duc parallelam lineæ terræ ad triangulum x h f, & ubi incidit in latus x f in puncto k, erige k i verticalem lineæ h f parallelam, ex i duc lineam i p parallelam ad o k, in o erige perpendicularem, quæ pertingat uſque ad parallelam in puncto p, & duæ hæ lineæ m n, o p apparent æquales.

Coroll. Si baſis cujuscunque figuræ ichnographicè delineetur, & altitudines hac ratione ſumantur, poterit figura cujuscunque ſolidi ſcenographicè exhiberi, utì ex ſequentibus patebit.

Problema II.

Cubum perſpectivè deſcribere.

fig. 22 Si cubi latus unum ſit in linea terræ, utì in cubo x.

1. Delinea juxta modum ſupra propoſitum baſin p q r s.
2. Erige in linea terræ, in quocunque puncto velis, v. g. in f, lineam perpendicularem f g; in illa nota altitudinem lateris quadrati p q.
3. Ex f & h duc lineas ad aſſumptum in linea horizontali punctum m.
4. Produc occultè lineam r s uſque ad lineam f m in k.
5. Erige k i perpendicularem ad lineam terræ, & parallelam ad f g, & ex punctis h & i duc lineas occultas lineæ terræ parallelas.
6. Ex punctis p q r s erige perpendiculares uſque ad parallelas ex h & i ductas. Puncta ſectionis conjunge lineis rectis, & habes cubum ſcenographicè delineatum.

Eodem

Eodem modo proceditur in cubo z ex angulo viso, cum hoc tamen discrimine, quòd latera inferiora & superiora ducantur ad puncta distantiæ d & e. In hoc cubo delineando triangulum, in quo designantur altitudines, ducitur ex puncto principali o. fig. 23

Problema III.

Vas triangulare scenographicè delineare.

Observatur idem modus, qui in figuris præcedentibus præscriptus est, utì quivis ex inspecta figura facilè colliget. fig. 24

Ex quo patet, modum hunc pro omnibus delineationibus scenographicis servire. Ut tamen hoc ex appositis exemplis & applicationibus magis adhuc intelligatur, aliqua adhuc problemata subjicientur.

Problema IV.

Pilas directè oculo oppositas perspectivè delineare.

1. In pavimento perspectivè delineato assumatur basis pilæ majoris a b c d. fig. 25
2. Erigantur perpendiculares b f, a e, c g, d h. Altitudo, quam desideras v. g. 6 pedum, sumatur ex linea terræ, & transferatur in lineam a e.
3. Duc e f parallelam ad lineam terræ.
4. Ex e duc rectam ad punctum principale o, quæ determinat omnes altitudines pilarum huic æqualium.

Suprema superficies e h conspici non potest, quia est supra lineam horizontalem, in qua concipitur esse oculus.

Sed ex altera parte pilæ duæ minoris altitudinis eodem quidem modo eriguntur; verùm quia sunt infra oculum, exhibent supremas superficies n r, q p. Duæ quælibet pilæ in eadem parte collocatæ apparent æquales, quia sub eodem angulo apparent.

Coroll. Si repræsentandæ sint pilæ ex angulo visæ, procedendum est eo modo, qui expositus est pro delineando cubo ex angulo viso, & servatis reliquis pro determinanda altitudine præscriptis.

Problema V.

In pavimento erigere parietes, januas, fenestras &c.

fig.261. Descriptâ Ichnographiâ pavimenti a b c d in linea terræ pone crassitiem muri ex utraque parte i a, b z, & ex his punctis erige perpendiculares i m, a e, & b f, z n ejus altitudinis, quam desideras.

2. Ex punctis e f duc ad punctum principale rectas e o, f o, puncta e & f connecte lineâ rectâ.

3. Duc ex c & d perpendicularem c q, d r, & ubi occurrunt radiis e o, f o, duc lineam q r, & sic descripti sunt parietes cum laqueari.

Pro januis repræsentandis 1. designa in linea terræ, quantum velis januam distare ab extremitate parietis, & hanc distantiam nota in linea terræ, ùt si velis januam lateralem t v in figura distare ab extremitate a usque in punctum l, nota punctum l.

2. Sume in linea terræ etiam latitudinem januæ usque ad m, adde insuper latitudinem postium l k, m n.

3. Ex his punctis duc lineas occultas ad punctum distantiæ g, & ubi tangunt lineam a c, erige verticales sive parallelas ad lineam a e.

4. Pro determinanda altitudine desume mensuram ex linea terræ, & transfer in lineam a e v. g. usque in y, adde latitudinem postis, & duc rectas ad punctum principale o, ubi rectæ hæ secant lineas t t, v v, habes altitudinem januæ.

5. Pro habenda interiori latitudine januæ, si velis, ut habeat v. g. dimidium crassitici muri, divide spatium a i in duas partes, & ex medio puncto x duc rectam x o ad punctum principale o, deinde ubi linea m g secat rectam a o, duc parallelam ad lineam terræ, usquedum incidat in rectam x o, ibi erige perpendicularem ad lineam terræ, & janua erit ritè delineata.

Pro *januis* qui sunt in medio, & non ad partes lateraies, illud observandum est, quòd, postquam in linea terræ mensura earum sumpta est, non ducantur rectæ ad punctum distantiæ, sed semper ad punctum principale, ùt vides in figura. Pro altitudine

tudine januæ in medio existentis habendâ, designa illam in muro laterali, v. g. in puncto s, & duc rectam versùs punctum principale, ubi hæc linea incidit in lineam c q, duc parallelam ad lineam terræ, quæ dat altitudinem januæ.

Pro *fenestris* idem modus observatur, qui assignatus est pro januis. Altitudo earum desumitur in latere in linea b f vel a e, & pro earum latitudine interiori desumitur pars in muro laterali, v. g. p q, ex puncto p & q si ducantur rectæ ad punctum principale, illæ ostendunt in fenestra latitudinem interiorem, ùt figura docet. Et pro fenestris in parte ædificii media existentibus idem observatur, quod dictum est de januis in medio.

Problema VI. fig. 27

Januas & fenestras apertas delineare.

1. Describatur infra lineam terræ ad latitudinem januæ vel fenestræ semicirculus divisus suas in partes, quia janua & fenestra si moveantur in cardine, semicirculum faciunt.
2. Fiat in plano perspectivo semicirculus opticus in totidem partes divisus, & eligatur punctum aliquod, v. g. 2. Ex hoc puncto erigatur linea 2 a perpendicularis ad lineam terræ.
3. Ex puncto aliquo o in linea horizontali assumpto ducatur linea b 2 & c a, quo facto apertura januæ opticè descripta est, & eodem modo describitur apertura fenestrarum.

Quòd autem sic bene delineetur apertura januæ, inde patet, quia quadratula optica correspondent quadratulis in semicirculo geometrico, ergo intra hunc semicirculum opticum projicitur apertura januæ; deinde quia lineæ c a, b 2 opticè parallelæ perpendiculares non sunt ad tabellam, convenire non possunt in puncto principali, & quia non faciunt angulum semirectum cum linea terræ, non conveniunt in puncto distantiæ, igitur in alio puncto concurrunt, quod accidentale dicitur, ùt supra jam insinuatum est, nimirum in puncto o conveniunt.

Sed

Sed de his punctis accidentalibus operis brevitas non permittit pluribus agere.

Problema VII.

Ædificium aliquod cum tecto scenographicè depingere.

fig. 28

1. Erigantur muri secundùm latitudinem & longitudinem, quam desideras, & forma basin tecti g h i k.
2. Ex puncto medio l lineæ g h duc rectam l m versùs punctum principale d, quæ repræsentat trabem mediam basis tecti, deinde erige perpendicularem l n, in qua determinanda est altitudo fastigii, quæ hìc est dimidia latitudinis tecti.
3. Si velis, ut fastigium perpendiculariter immineat muro g h, linea l n repræsentat trabem, cui fastigium innititur, ductis igitur n h & n g habes altitudinem tecti, & faciem anteriorem. Si deinde ex puncto m ducas perpendicularem, & hanc cum puncto n conjungas, lineâ ductâ ex n versùs punctum principale d, sectio erit in o. Ex o duc lineam ad i & k, & tectum erit delineatum.
4. Si verò desideres, ut tectum tam anterius, quàm posterius declive sit, & inclinetur versùs medium, nota mensuram hujus inclinationis in linea terræ ab a versùs b, & à q versùs r, duc ex b & r lineas ad punctum distantiæ e.
5. In punctis c & t, in quibus secatur linea a s, erige perpendiculares ad lineam terræ, sive parallelas ad lineam g a, & ubi tangunt lineam g i, duc parallelas ad g h, quæ secant lineam l m in x x.
6. In x x erige perpendiculares x p, x p.
7. Pro determinanda altitudine duc lineam occultam l n ejus altitudinis, quam desideras, & ex puncto n duc occultam n p versùs punctum principale d. In punctis p p habetur fastigium, jungantur p p, & ducantur lineæ p h, p g, utì & lineæ p i, p k. Itaque sic omnia habes, quæ ad delineandum tectum requiruntur, & ex his facilè colligis, quomodo tectum pyramidale, vel alterius formæ construendum sit.

Pro-

Problema VIII.

Instrumentum conficere pro quocunque objecto delineando. fig. 29

1. Paretur quadratum aliquod ligneum a b c d, & per fila lateribus parallela dividatur in æquales partes sive quadratula.
2. Hoc quadratum ita divisum opponatur verticaliter objecto delineando.
3. Apponatur huic quadrato in tabula c d e f firmiter annexa charta in totidem quadratula lineis, quæ deleri possunt, divisa.
4. In hac tabula erigatur asserculus g h ad quadratum a b c d parallelus, in cujus parte suprema fit dioptra aut foramen parvum, per quod objectum conspici possit.
5. Per dioptram observetur, in quibus quadratulis tabulæ a b c d certæ partes objecti appareant, & eædem partes in quadratulis, quæ illis in charta correspondent, delineentur.

Problema IX.

Perspectivæ horizontalis fundamenta exponere.

Perspectiva *horizontalis* dicitur, in qua tabella horizontalis est, & per quam repræsentantur ea, quæ in laquearium tabulatis delineantur. Nititur hæc iisdem planè fundamentis cum perspectiva hactenus explicata. Circa hanc perspectivam nota sequentia: Linea *distantiæ* est illa, quæ ab oculo ad planum horizontale ducta concipitur. *Punctum principale* est, in quod incidit linea ab oculo ad planum horizontale ducta. Linea *horizontalis* hìc propriè non datur, accipitur tamen aliqua, quæ illius vices obit, hæc ducitur per punctum principale, & in illa designantur puncta distantiæ. *Linea terræ* est quæcunque extremitas tabellæ, in qua sumuntur mensuræ projiciendorum. Sic in figura punctum fig. 30 principale est o. o d linea, quæ obit vices lineæ horizontalis. d punctum distantiæ. e f linea terræ. In o f delineantur omnes proportiones objecti in-

sisten-

sistentis, & ad has ducuntur lineæ occultæ ex d puncto distantiæ, ubi hæ lineæ secant lineam o e, habentur partes scenographicæ in ea proportione, quæ in linea terræ notata fuit, ex puncto o per illa puncta ducuntur circuli & lineæ ad bases. Et hoc modo describuntur etiam figuræ, quæ circulares non sunt.

Regula universalis in Perspectiva horizontali est hæc, ut, quæcunque erecta in Perspectiva horizontali apparere debent, delineentur eo modo, quo delinear solent, quæ in Perspectiva verticali sunt ad tabellam perpendicularia. Sic homines erecti exhibebuntur, qui in tabella verticali exprimerentur jacentes; idem est de columnis & reliquis. Unde etiam desumpta est praxis, omnem picturam verticalem mutandi in horizontalem, si nimirum pictura verticalis dividatur in quadrata æqualia lineis, quæ deleri possunt, & sumatur alia tabula, quæ in totidem quadrata dividatur, ac secundùm regulas supra traditas quadrata optica fiant; si ergo partes picturæ verticalis transferas in quadrata optica, illis quadratis prioribus respondentia, totum opus erit absolutum. Ut autem res bene succedat, imago verticalis debet punctum suum principale habere valde depressum.

Sed sufficiat hæc de Perspectiva horizontali attigisse. Plura videri poterunt in P. De Chales Perspect. l. 5. & Andrea Pozzo.

CAPUT IV.

SCIAGRAPHIA.

Hæc docet, umbram corpori scenographicè depicto applicare. Umbra verò aliter projicitur à corpore, si à face illustretur; aliter, si à sole. Nam fax est instar puncti, à quo radii divergentes procedunt. Sol verò propter immensam prope distantiam radios ad sensum parallelos emittit; unde diversi etiam modi adhi-

adhibendi ſunt pro delineandis umbris à corporibus à face vel ſole illuminatis.

Problema I.

Umbræ apparentiam invenire in plano à face illuminato. *fig.* 31

Fax ſit c.

1. Demittatur ex c perpendicularis c p ad tabulam, cui objectum inſiſtit.
2. Ex puncto c tanquam centro ducantur radii per angulos corporis ſuperiores h, i.
3. Ex puncto p, in quod cadit perpendiculum, itidem ducantur rectæ per angulos corporis inferiores k, l.
4. Ubi concurrunt lineæ per angulos ſuperiores & inferiores ductæ, ibi ſunt puncta g, f, in quibus finitur umbra.

Demonſtr. Lineæ h i, c p ſunt duæ perpendiculares, quarum una major, altera minor: itaque conveniunt in aliquo puncto cum linea p g; ſed ibi conveniunt, ubi radius extremus attingit planum p g, quod fit in puncto g, ergo in puncto g terminatur umbra anguli h k. Eodem modo loquere de aliis angulis.

Coroll. Si velis, ut fax ſit retro objectum, vel ante illud, id aſſequeris pedem facis collocando aliter, ut vides in fig. 32. *fig.* 32

Problema II.

Exhibere umbram corporis, ſi aliud corpus elevatum adſit, in quod umbra cadit.

Sit baculus a b. 1. Duc ex c radium per partem baculi ſuperiorem b uſque ad d. *fig.* 33

2. Ex puncto inferiori ſive pede facis p duc per partem baculi inferiorem a lineam p d.
3. Nota ſectionem rectarum c d, p d; ſed quoniam obſtans corpus m h impedit, quominus umbra

pro-

propagari possit usque in d in puncto g. Ubi linea p d incidit in hoc corpus, erige perpendicularem usque ad lineam b d in f. Umbra a g f est umbra corporis b a; cùm tamen propagetur per lineas rectas, etiam corpus b a terminat umbram in f, quæ terminaretur in d, si nihil obstaret.

Problema III.

fig. 34 *Accommodare umbram corpori à sole illustrato.*

1. Eligatur locus solis v. g. in s, & demittatur perpendicularis usque in f.
2. Per superiores angulos corporis in aversa à sole parte positos fiant rectæ, & quidem inter se parallelæ.
3. Ex punctis inferioribus lineæ perpendicularis s f, per angulos inferiores corporis ducantur etiam lineæ parallelæ.
4. Concursus linearum ex angulis superioribus & inferioribus determinat extremitatem umbræ.

Si desideres, ut umbra ante objectum projiciatur vel alio modo, aliter determinandus est locus solis, & punctum illud, in quod cadit perpendiculum à centro solis demissum.

Si corpus aliquod in parte superiori latius sit, quàm in parte inferiori, delineetur ichnographia illius corporis, & procedatur modo supra declarato, uti
fig. 35 vides in figura.

De Anamorphosibus seu projectionibus monstrosis ad Perspectivam pertinentibus in Optica & Catoptrica jam actum est.

O. A. M. D. G.

uncto g. Ubi li
ge perpendicular
ora a g f est uni
getur per lineas
umbram in f, q
ret.

7.

sole illustrato.

demittatur pe

in aversa à sol
idem inter se pa

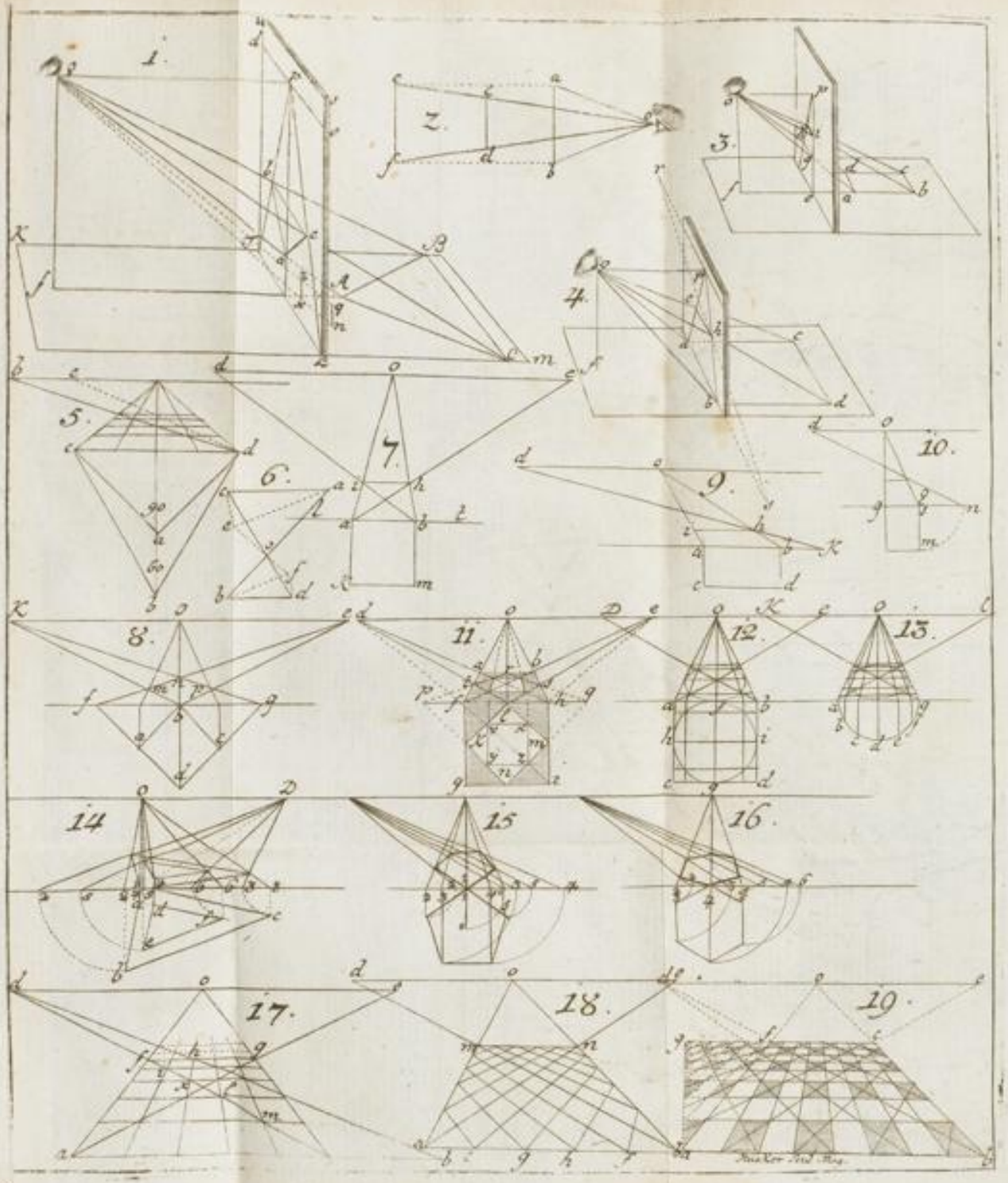
erpendicularis s f
ucantur etiam li

superioribus & in
em umbræ.
tiam projiciatur
ius est locus solis,
fit perpendicular

riori latius sit, ra
r ichnographia ita
supra declarata,

onibus monstrois
Optica & Catopt

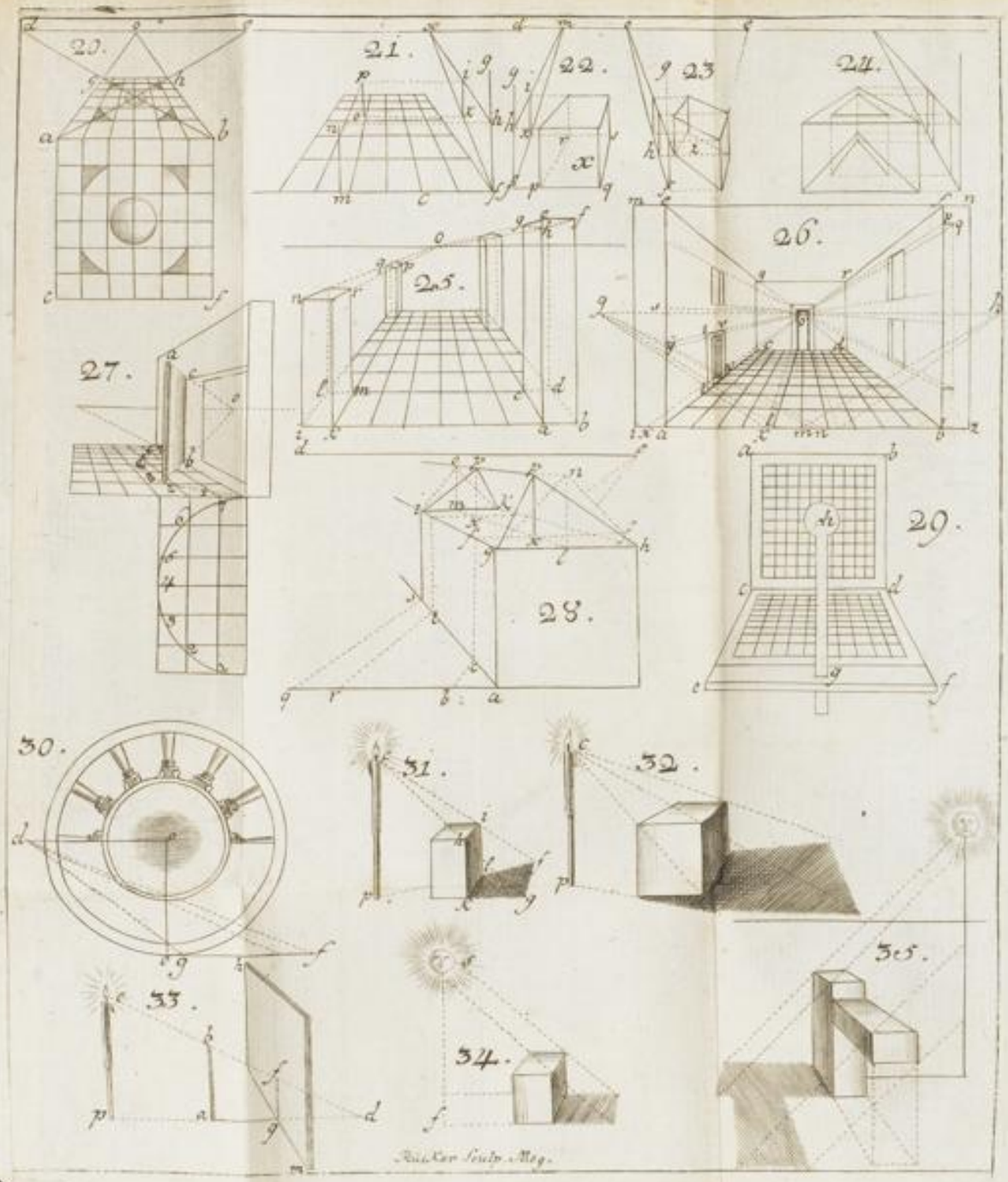
D. G.


1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14
15
16.
17.
18.
19.

m
n

n
l
i
d
v

e
m
n
n
l
i
d
x


20.
21.
22.
23
24.
25.
26.
27.
28.
29.
30.
31.
32.
33.
34.
35.
Rich. Cor. Sculp. Mag.

E

GE

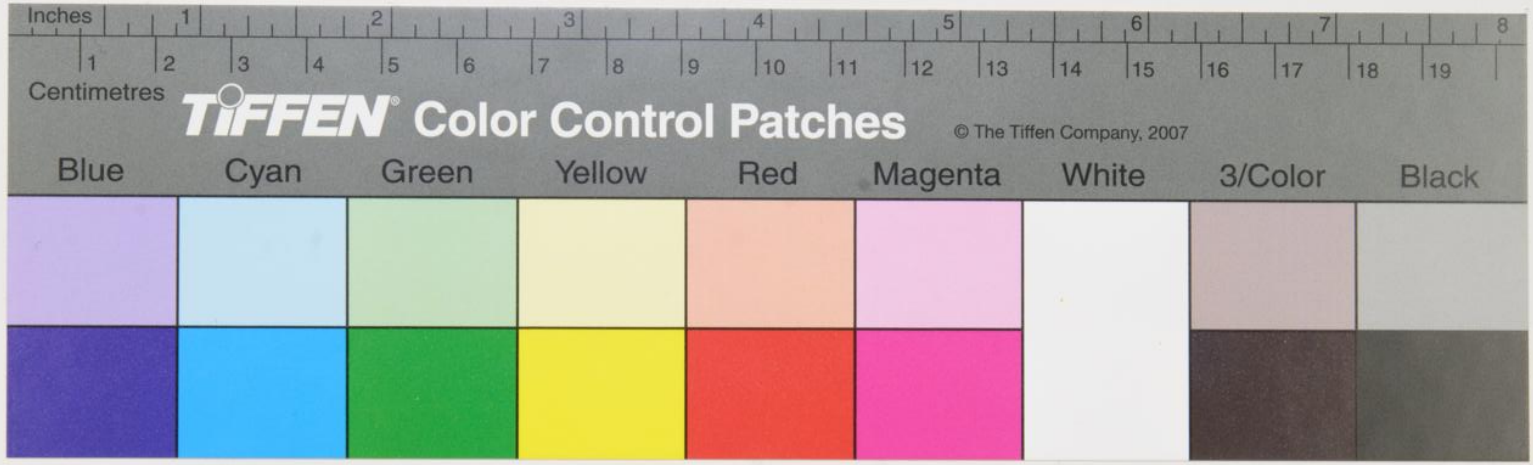
DE F

1. G

sum
lis t
prie
relat

2. *Sphe*
pari

3. *Corp*
ratum
cta æq
alteri


Inches
1 2 3 4 5 6 7 8
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Centimetres
TIFFEN Color Control Patches
© The Tiffen Company, 2007
Blue
Cyan
Green
Yellow
Red
Magenta
White
3/Color
Black

TIFFEN Gray Scale
© The Tiffen Company, 2007
R G B W G K C Y M
A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19