LIBRI TERTII, DE CONSTRVCTIONE MICROSCOPIORVM SECTIO PRIMA.

DE MICROSCOPIIS SIMPLICIBVS.

INTRODVCTIO.

DE

MICROSCOPIIS IN GENERE

VEL

PRAECEPTA GENERALIA CIRCA CONSTRVCTIONEM MICROSCOPIORVM.

Definitio.

§. 1.

Microſcopium eſt inſtrumentum dioptricum per quod *obiecta propinqua* multo maiora, quam nudis oculis, clare et diſtincte conſpicere licet, quodque vna pluribusue lentibus ſuper eodem axe conſtitutis conſtare ſolet.

Coroll. I.

2. Quod ad magnitudinem viſam attinet, conſtat quidem idem obiectum, quo propius oculo ad-

 mo-

moueatur, ſub eo maiore angulo apparere; verum ſi nimis fuerit propinquum, non ſine maxima confuſione conſpici poſſe; quare vt obiectum diſtincte appareat, per microſcopium ita debet repraeſentari, quaſi in iuſta ab oculo diſtantia exiſteret. Hinc quia oculus bene conſtitutus in diſtantia maxima diſtincte cernere ſolet; iuſtam illam diſtantiam, quam in primo libro poſuimus $= l$, perinde ac in libro de teleſcopiis infinitam aſſumemus.

Coroll. 2.

3. Siue igitur microſcopium vna ſiue pluribus lentibus conſtet, eae ita diſpoſitae eſſe debent, vt radii ex quolibet obiecti puncto per omnes lentes transmiſſi inter ſe reddantur paralleli, ideoque pro lente oculari diſtantia determinatrix poſterior fiat infinita; ex quo prior ipſi huius lentis diſtantiae focali erit aequalis.

Coroll. 3.

4. Multiplicatio autem, quam hic etiam littera m indicabimus, ita intelligi debet, vt obiectum, quod per microſcopium contemplamur, nobis ſub angulo m vicibus maiore appareat, quam ſi idem obiectum ad certam diſtantiam $= b$ remotum nudis oculis intueremur, quae diſtantia b vulgo octo digitorum aſſumi ſolet.

Coroll. 4.

5. Tum vero etiam lentes ita diſpoſitas eſſe oportet, vt repraeſentatio obiecti fiat ſatis diſtincta

ſeu

ſeu vt confuſio certum quendam limitem non excedat, quem in finem ſemidiameter confuſionis ſupra in genere inuentus infra certum limitem deprimi debet, praeterea vero etiam hanc repraeſentationem a margine colorato liberari conueniet, ac ſi fieri poteſt, omnis plane confuſio a diuerſa radiorum refractione oriunda tolli debebit.

Scholion.

6. Quando autem inſignis multiplicatio deſideratur, vix ac ne vix quidem effici poterit, vt claritas ad noſtrum arbitrium determinetur; quemadmodum id in teleſcopiis eſt factum, ſed plerumque pro maioribus multiplicationibus minore claritatis gradu contenti eſſe debemus; cui defectui autem remedium adferri ſolet, ipſum obiectum forti lumine illuminando, quod quia obiecta vicina in noſtra ſunt poteſtate, ſine difficultate fieri poteſt. Deinde etiam in id maxime eſt incumbendum, vt haec inſtrumenta perinde ac teleſcopia notabilem campum apparentem obtineant ſeu vt non nimis exigua portio obiecti obtutui repraeſentetur; quae portio non ſimpliciter per angulum ad lentem obiectiuam formatum definiri poteſt, quia etiam minima portiuncula, ſi lenti obiectiuae proxime admoueatur, ingentem angulum formare poſſet, ſed verus ſemidiameter huius portionis viſae, quem ſupra poſuimus $= z$, in computum duci debet, deni-

que etiam cum diſtantia obiecti a lente obiectiua, quam ponimus $= a$, ab arbitrio noſtro pendeat, haec tractatio plurimum a praecedente diſcrepabit, ſiquidem non ſolum gradus claritatis, ſed etiam campi apparentis iudicium, longe aliam inueſtigationem requirat. Quamobrem in hoc primo capite formulas generales in primo libro inuentas ad has circumſtantias accommodari neceſſe erit ante, quam in ipſam conſtructionem microſcopiorum inquiramus.

Problema I.

7. Ex quotcunque lentibus microſcopium fuerit compoſitum, ſingula elementa exhibere, quibus tam lentium diſpoſitio, quam earum interualla et diſtantiae focales determinantur.

Solutio.

Diſtantias determinatrices ſingularum lentium ſequenti modo conſpectui exponamus:

Diſtantiae.	*Diſtantiae.*
obiecti a lente $1^{ma} = a$	a lente 1^{ma} ad imaginem $1^{mam} = \alpha$
ab imagin. 1^{ma} ad lent. $2^{dam} = b$	a lente 2^{da} ad imaginem $2^{dam} = \beta$
ab imagin. 2^{da} ad lent. $3^{tiam} = c$	a lente 3^{tia} ad imaginem $3^{tiam} = \gamma$
ab imagin. 3^{tia} ad lent. $4^{tam} = d$	a lente 4^{ta} ad imaginem $4^{tam} = \delta$
:	:
:	:
ab imag. penult. ad lent. vlt. $= l$	a lente vlt. ad imag. vltim. $= \lambda = \infty$

Hic

Hic ſcilicet intelligendum eſt a ſingulis lentibus imagines projici, ſiue eae ſint reales ſiue fictae, quarum diſcrimen, vti iam obſeruauimus, in eo eſt ſitum, vt imagines reales intra lentem, a qua formantur, et lentem ſequentem cadant; fictae vero extra hoc ſpatium.

Deinde vero quo commodius haec elementa inter ſe comparemus, litteras maiuſculas duplicis generis introducamus:

$$\alpha = \mathrm{A}\,a;\ \beta = \mathrm{B}\,b;\ \gamma = \mathrm{C}\,c;\ \delta = \mathrm{D}\,d;\ \varepsilon = \mathrm{E}\,e \text{ etc.}$$

$$\frac{\alpha}{b} = -\mathrm{P};\ \frac{\beta}{c} = -\mathrm{Q};\ \frac{\gamma}{d} = -\mathrm{R};\ \frac{\delta}{e} = -\mathrm{S} \text{ etc.}$$

vbi litterarum A, B, C, D etc. vltima ſit $\mathrm{L} = \infty$. litterarum vero P, Q, R etc. vltima ſit $= \mathrm{Z}$ intervallo inter binas vltimas lentes reſpondens. His litteris introductis omnia elementa ſequenti modo per primum a exprimentur

$$\alpha = \mathrm{A}a;\ \beta = -\frac{\mathrm{AB}}{\mathrm{P}}.a;\ \gamma = \frac{\mathrm{ABC}}{\mathrm{PQ}}.a;\ \delta = -\frac{\mathrm{ABCD}}{\mathrm{PQR}}.a \text{ etc.}$$

$$b = -\frac{\mathrm{A}a}{\mathrm{P}};\ c = \frac{\mathrm{AB}}{\mathrm{PQ}}.a;\ d = -\frac{\mathrm{ABC}}{\mathrm{PQR}}.a;\ e = \frac{\mathrm{ABCD}}{\mathrm{PQRS}}.a \text{ etc.}$$

et litterarum b, c, d etc. vltima $l = \mp \frac{\mathrm{ABC....K}}{\mathrm{PQR..Z}}.\,a$

et litterarum α, β, γ etc. vltima $\lambda = \pm \frac{\mathrm{ABC...L}}{\mathrm{PQR..Z}}.\,a = \infty$

ex quibus interualla lentium ita ordine repraeſentantur:

I^{mum} $\alpha + b = \mathrm{A}\,a\left(1 - \frac{1}{\mathrm{P}}\right)$;

II^{dum} $\beta + c = -\frac{\mathrm{AB}}{\mathrm{P}}\,a\left(1 - \frac{1}{\mathrm{Q}}\right)$;

III.

$$\text{III}^{tium}\ \gamma + d = \tfrac{ABC}{PQ}.a\left(1 - \tfrac{1}{R}\right);$$

$$\text{IV}^{tum}\ \delta + e = -\tfrac{ABCD}{PQR}.a\left(1 - \tfrac{1}{S}\right);\ \text{etc.}$$

quae cum omnia debeant eſſe poſitiua, etiam quodlibet per praecedens diuiſum quotum dare debet poſitiuum, ſicque eſſe oportet

$$1^{\circ}.\ -\tfrac{B}{Q}.\tfrac{Q-1}{P-1} > 0;\quad 2^{\circ}.\ -\tfrac{C}{R}.\tfrac{R-1}{Q-1} > 0.$$

$$3^{\circ}.\ -\tfrac{D}{S}.\tfrac{S-1}{R-1} > 0;\quad 4^{\circ}.\ -\tfrac{E}{T}.\tfrac{T-1}{S-1} > 0;$$

etc.

quo denique diſtantias focales ſingularum lentium, quas litteris minuſculis, p, q, r, s, t etc. indicamus, concinnius exprimamus, litteras maiusculas germanicas $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$ etc. introducamus, ita, vt ſit

$$\mathfrak{A} = \tfrac{A}{A+1};\ \mathfrak{B} = \tfrac{B}{B+1};\ \mathfrak{C} = \tfrac{C}{C+1};\ \mathfrak{D} = \tfrac{D}{D+1}\ \text{etc.}$$

hincque viciſſim

$$A = \tfrac{\mathfrak{A}}{1-\mathfrak{A}};\ B = \tfrac{\mathfrak{B}}{1-\mathfrak{B}};\ C = \tfrac{\mathfrak{C}}{1-\mathfrak{C}};\ D = \tfrac{\mathfrak{D}}{1-\mathfrak{D}}\ \text{etc.}$$

ita, vt pro vltima harum litteram ſit

$$\mathfrak{L} = \tfrac{L}{L+1} = 1 \text{ ob } L = \infty;\ \text{et } L = \tfrac{\mathfrak{L}}{1-\mathfrak{L}} = \infty.$$

Ex his ergo litteris diſtantiae focales ita exprimentur:

$$p = \mathfrak{A}a;\ q = -\tfrac{A\mathfrak{B}}{P}.a;$$

$$r = \tfrac{AB\mathfrak{C}}{PQ}.a;\ s = -\tfrac{ABC\mathfrak{D}}{PQR}.a\ \text{etc.}$$

vltimae autem lentis diſtantia focalis fiet $= l$.

Coroll.

Coroll. 1.

8. Litterae ergo A, B, C, D etc. ſingulis lentibus primae, ſecundae, tertiae etc. ordine reſpondent; at litterae P, Q, R etc. ad ſingula interualla, primum, ſecundum, tertium etc. ordine referuntur; quam ob cauſſam numerus harum poſteriorum litterarum vnitate minor erit, quam priorum.

Coroll. 2.

9. Quatenus litterae P, Q, R etc. vt poſitiuae ſpectantur, imagines erunt fictae, ita, vt ſi omnes iſtae litterae eſſent poſitiuae, nulla imago realis in microſcopio occurreret, ſin autem omnes hae litterae eſſent negatiuae in ſingulis interuallis imago realis reperiretur; vnde quot fuerint imagines reales in teleſcopio, tot iſtarum litterarum valores ſortientur negatiuos.

Coroll. 3.

10. Cum iſtae litterae P, Q, R etc. per bina elementa ad lentes ſibi ſuccedentes pertinentia determinentur, ſi huiusmodi littera fuerit poſitiua, binorum elementorum, ex quibus oritur, alterum erit poſitiuum, alterum negatiuum, ſin autem talis littera fuerit negatiua, ambo elementa, ex quibus oritur, erunt poſitiua; quippe quia omnia interualla debent eſſe poſitiua.

Problema 2.

11. Ex quotcunque lentibus microſcopium fuerit compoſitum ſingularum imaginum, ſiue ſint fictae, ſiue reales, quantitatem definire hincque multiplicationem, quam inſtrumentum producit, aſſignare, tam pro repraeſentatione erecta, quam inuerſa.

Solutio.

Poſito ſemidiametro obiecti, quatenus id per microſcopium eſt conſpicuum, $= \zeta$, ſemidiametri ſingularum imaginum per ipſa elementa ſequenti modo ſupra ſunt expreſſi:

Semidiameter

imaginis primae $= \frac{\alpha}{a} . \zeta = A . \zeta$ (inuerſa)

- - - - ſecundae $= \frac{\alpha\beta}{ab} . \zeta = A\,B . \zeta$ (erecta)

- - - - tertiae $= \frac{\alpha\beta\gamma}{abc} \zeta = A\,B\,C . \zeta$ (inuerſa)

- - - - quartae $= \frac{\alpha\beta\gamma\delta}{abcd} \zeta = A\,B\,C\,D . \zeta$ (erecta)

etc.

vnde imaginis vltimae ſemidiameter erit $= A\,B\,C \ldots L . \zeta$ quae imago erit erecta, ſi litterarum A. B. C.... L numerus ſit par; inuerſa autem, ſi is ſit impar; quae vltima imago cum fiat obiectum viſionis, poſt vltimam lentem ad diſtantiam infinitam $\lambda = L\,l$ cadens, quam oculus circa vltimam lentem conſtitutus ideoque in diſtantia $L\,l$ contemplatur; ei apparebit ſub angu-

angulo A B C . . . K. $\frac{\zeta}{l}$. Vt nunc hinc multiplicationem, quae ſit $= m$, definiamus; iſtum angulum comparare debemus cum angulo, ſub quo ipſum obiectum ζ ad diſtantiam $= b$ oculo eſſet appariturum, qui angulus cum ſit $\frac{\zeta}{b}$; manifeſtum eſt, fore multiplicationem $m =$ A B C . . . . K. $\frac{b}{l}$. An autem haec repraeſentatio futura ſit erecta, ſiue inuerſa; duo caſus ſunt perpendendi.

I. Si numerus lentium ideoque etiam litterarum A B C . . . . L fuerit impar, vltima imago erit inuerſa; quae cum poſt oculum ad diſtantiam infinitam cadat, eam oculus ante ſe in ſitu erecto conſpiciet. Quare ſi in formula noſtra pro m inuenta numerus litterarum A. B. C. . . . . K fuerit par; obiectum ſitu erecto cernetur, quatenus ſcilicet haec formula poſitiuum valorem obtinet.

II. Sin autem numerus lentium ideoque etiam litterarum A B C D . . . . L fuerit par; facile intelligitur, contrarium locum habere debere. Quare ſi in expreſſione ipſius m numerus litterarum A B C . . . K fuerit impar; obiectum ſitu inuerſo cernetur, quatenus ſcilicet iſta expreſſio fuerit poſitiua.

Quodſi vero in ſuperiores formulas litteras P Q R etc. introducamus; inuenietur

Semidiameter
imaginis primae $= \alpha . \frac{\zeta}{a}$
- - - - ſecundae $= P\, \beta . \frac{\zeta}{a}$
- - - - tertiae $= P\, Q\, \gamma . \frac{\zeta}{a}$
- - - - quartae $= P\, Q\, R\, \delta . \frac{\zeta}{a}$
etc.
- - - - vltimae $= P\, Q\, R \ldots . Z . \lambda . \frac{\zeta}{a}$

quae imagines omnes ſunt inuerſae, ſiquidem iſtae formulae valores habuerint poſitiuos. Quare cum hic omnis ambiguitas ceſſet, haecque vltima imago ad diſtantiam infinitam $= \lambda$ poſt oculum cadat; oculus eam ante ſe ſitu erecto conſpiciet ſub angulo $= P\, Q\, R \ldots . Z . \frac{\zeta}{a}$; vnde ſequitur, multiplicationem fore $m = P\, Q\, R \ldots . Z . \frac{b}{a}$ pro ſitu erecto, ſi ſcilicet haec formula fuerit poſitiua; ſin autem ea valorem habeat negatiuum; repraeſentatio erit inuerſa; tum vero hoc caſu ipſam litteram m negatiue capi conveniet. Facile autem intelligitur, hanc poſteriorem expreſſionem pro multiplicatione priori longe eſſe anteferendam; quia nulla ambiguitate laborat, eaque in ſequentibus perpetuo vtemur.

Coroll.

Coroll. 1.

12. Quodſi ergo in locis imaginum realium diaphragmata conſtitui conueniat, ex his formulis ſtatim intelligimus, quantum foramen iis induci oporteat; poſtquam ſcilicet cognouerimus, quantam obiecti portionem, cuius ſemidiametrum hic vocamus $= \zeta$; inſtrumentum ſpectandam offerat.

Coroll. 2.

13. Si omnes litterae P, Q, R etc. fuerint poſitiuae ideoque nulla plane imago realis occurrat; tunc inſtrumentum ſemper obiecta ſitu erecto repraeſentabit; ſin autem vnica occurrat imago realis; ideoque vnica iſtarum litterarum fuerit negatiua; tum repraeſentatio ſemper fiet ſitu inuerſo; quo caſu ipſa littera *m* ſigno contrario in calculum introduci debebit; at ſi duae imagines reales locum habeant; repraeſentatio iterum erit erecta.

Coroll. 3.

14. Hinc adparet, quanti momenti ſit introductio harum litterarum P, Q, R, S etc. cum eae tam perſpicue diſtinctionem inter imagines reales et fictas commonſtrent, praecipue cum hunc tractatum aeque ac praecedentem de Teleſcopiis ſecundum imagines reales diuidi conueniat, quippe in quo eſſentiale diſcrimen inter diuerſa microſcopiorum genera continetur.

Problema 3.

15. Ex quotcunque lentibus microſcopium fuerit compoſitum, ſi detur apertura primae lentis obiectiuae, per quam radii ex obiecti quaſi centro transmittantur, definire aperturas ſingularum lentium ad vlteriorem transmiſſionem neceſſarias & gradum claritatis, quo oculus obiectum contuebitur.

Solutio.

Ex principiis fundamentalibus ſupra ſatis expoſitis hae aperturae facillime definiuntur ex apertura primae lentis cognita; vnde ſemidiametri ſingularum aperturarum ſequenti modo per litteras P, Q, R etc. exprimentur:

Semidiameter aperturae

lentis primae $= x$

- - - ſecundae $= \frac{b}{\alpha} . x = \frac{1}{P} x$

- - - tertiae $= \frac{bc}{\alpha\beta} . x = \frac{1}{PQ} . x$

- - - quartae $= \frac{bcd}{\alpha\beta\gamma} x = \frac{1}{PQR} . x.$

etc.

vnde concludimus pro vltima lente requiri ſemidiametrum aperturae $= \frac{x}{PQR \dots Z}$; cum autem ante inuenerimus $m = PQR \dots Z . \frac{b}{a}$; erit iſta formula $= \frac{b}{ma} . x$. Tantam nempe aperturam lens ocularis ad mini-

minimum habere debet, vt radios per lentem obiectiuam ingreſſos transmittat et cum nunc radii inter ſe ſint paralleli, ii quaſi penicillum radioſum repraeſentabunt, qui a centro obiecti in oculum intrat; ex quo ſi ſemidiameter huius penicilli $\frac{bx}{ma}$ ſemidiametro pupillae aequaretur, tunc viſio plena claritate frueretur; quatenus autem iſta expreſſio minor eſt, quam ſemidiameter pupillae, eatenus gradus claritatis euadit minor. Vnde cum ſupra gradus claritatis littera y fuerit expreſſus, erit hic $y = \frac{bx}{ma}$, qui valor quoties fuerit minor ſemidiametro pupillae, qui circiter $\frac{1}{20}$ dig. aeſtimatur, toties claritas minor erit cenſenda, quam naturalis ſeu plena, vel potius in ratione duplicata, prouti per ſe eſt manifeſtum.

Coroll. 1.

16. Data igitur claritate y cum multiplicatione m reperitur $x = \frac{may}{b}$; vnde apertura lentis obiectiuae innoteſcit, quae, ceteris paribus, eo maior eſſe debet, quo maior fuerit diſtantia obiecti a lente obiectiua ſiue a. Cum igitur x a diſtantia focali lentis obiectiuae pendeat; hinc colligere licet, quomodo haec lens ratione diſtantiae a debeat eſſe comparata.

Coroll. 2.

17. Tam hinc, quam ex praecedente problemate etiam patet, quomodo multiplicatio m ad diſtan-

ſtantiam illam b, quae vulgo 8 dig. aſſumitur, referatur; quandoquidem in hoc negotio multiplicationem m non abſolute definire licet, ſicque $\frac{m}{b}$ proprie id denotat, quod ſub notione multiplicationis menti offertur.

Problema 4.

18. Ex quotcunque lentibus microſcopium fuerit compoſitum, momenta, quae a ſingulis lentibus ad campum apparentem conferuntur, earumque aperturam definiunt, exponere locumque oculi aſſignare.

Solutio.

Ad hoc ſupra litteras peculiares in calculum introduximus, cum enim cuiusque lentis apertura ita ab eius diſtantia focali pendeat, vt certam eius partem ſuperare non debeat, ſemidiameter aperturae cuiusque lentis poſt primam ſequenti modo per eius diſtantiam focalem eſt ſtabilita:

$$2^{dae}. = \pi\, q;\; 3^{tiae}. = \pi'\, r;\; 4^{tae}. = \pi''\, s;\; 5^{tae}. = \pi'''. t \text{ etc.}$$

vnde ſi ſemidiameter obiecti conſpicui ſit $= \zeta$, voceturque $\frac{\zeta}{a} = \Phi$, oſtendimus eſſe

$$\zeta = a\,\Phi = -\frac{\pi + \pi' - \pi'' + \pi''' - \pi'''' \text{ etc.}}{ma - b}\, a\, b$$

quod intelligendum eſt de ſitu erecto; pro inuerſo enim ſitu multiplicatio m negatiue accipi debet.

Nunc

Nunc autem quo facilius de quantitate campi iudicare queamus, fit aperturae maximae quam quaepiam lens, cuius diſtantia focalis ſit v. gr. $= q$, recipere poteſt, ſemidiameter $= \xi q$, cuius ſcilicet haec lens foret capax, ſi eſſet vtrinque aequalis, denotante ξ vulgo $\frac{1}{4}$: pro ſingulis lentibus, quatenus minores habere poſſunt aperturas, introducamus nouas litteras et ponamus

$$\pi = -\mathfrak{q}\,\xi;\ \pi' = +\mathfrak{r}\,\xi;\ \pi'' = -\mathfrak{s}\,\xi;\ \pi''' = +\mathfrak{t}\,\xi \text{ etc.}$$

vt fiat

$$\zeta = a\,\Phi = \frac{\mathfrak{q}+\mathfrak{r}+\mathfrak{s}+\mathfrak{t} \text{ etc.}}{ma-b} \cdot a.\, b.\, \xi$$

In qua porro breuitatis gratia ponamus

$$M = \frac{\mathfrak{q}+\mathfrak{r}+\mathfrak{s}+\mathfrak{t} \text{ etc.}}{ma-b} \cdot b, \text{ vt fiat}$$

$$\zeta = a\,\Phi = M\,a\,\xi \text{ ſeu } \Phi = M\,\xi;$$

quibus poſitis nouae hae litterae $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{s}$, $\mathfrak{t}$ etc. ſequenti modo ad ante introductas referentur:

$$1^\circ.\ \mathfrak{B}\mathfrak{q} = (P-1)M$$

$$2^\circ.\ \mathfrak{C}\mathfrak{r} = (PQ-1)M - \mathfrak{q}$$

$$3^\circ.\ \mathfrak{D}\mathfrak{s} = (PQR-1)M - \mathfrak{q} - \mathfrak{r}$$

$$4^\circ.\ \mathfrak{E}\mathfrak{t} = (PQRS-1)M - \mathfrak{q} - \mathfrak{r} - \mathfrak{s}.$$

etc.

quarum formarum differentiae etiam notatu dignae ſunt, nimirum

$$1^\circ.\ \mathfrak{C}\mathfrak{r} - \mathfrak{B}\mathfrak{q} = P(Q-1)M - \mathfrak{q}$$

$$2^{\circ}.\ \mathfrak{D}\mathfrak{s} - \mathfrak{C}\mathfrak{r} = PQ(R-1)M - \mathfrak{r}$$

$$3^{\circ}.\ \mathfrak{C}t - \mathfrak{D}\mathfrak{s} = PQR(S-1)M - \mathfrak{s}.$$

etc.

Illarum igitur aequationum vltima ita erit expressa:

$$\mathfrak{L}\mathfrak{z} = (PQR \ldots Z - 1)M - \mathfrak{q} - \mathfrak{r} \ldots\ldots - \mathfrak{y}.$$
$$= \left(\tfrac{ma}{b} - 1\right)M - \mathfrak{q} - \mathfrak{r} \ldots\ldots - \mathfrak{y}.$$

Ante vero ostendimus esse $\mathfrak{L} = 1$; vnde fiet

$$\mathfrak{q} + \mathfrak{r} + \mathfrak{s} \ldots\ldots + \mathfrak{z} = \left(\tfrac{ma}{b} - 1\right)M;$$

quae est ipsa illa aequatio, qua littera M determinatur. Nunc igitur superest, vt locum oculi seu eius distantiam post vltimam lentem, quam supra vocauimus $= O$, definiamus; quod quidem primo secundum lentium numerum ex superioribus repetamus:

Pro vna lente $O = o$.

Pro duabus lentibus

$$O = \frac{\mathfrak{B}b\pi}{\pi - \Phi} = \frac{\mathfrak{q}b}{Ma} \cdot \frac{b}{m} = \frac{\mathfrak{q}q}{M} \cdot \frac{b}{ma}.$$

Pro tribus lentibus

$$O = \frac{\mathfrak{C}c\pi'}{\pi' - \pi + \Phi} = \frac{\mathfrak{r}c}{Ma} \cdot \frac{b}{m} = \frac{\mathfrak{r}r}{M} \cdot \frac{b}{ma}.$$

Pro quatuor lentibus

$$O = \frac{\mathfrak{D}d\pi''}{\pi'' - \pi' + \pi - \Phi} = \frac{\mathfrak{s}d}{Ma} \cdot \frac{b}{m} = \frac{\mathfrak{s}s}{M} \cdot \frac{b}{ma}$$

etc.

vnde

vnde concludimus pro lentium numero quocunque fore

distantiam oculi $O = \frac{\mathfrak{z}.\, l}{Ma} \cdot \frac{b}{m}$.

Coroll. 1.

19. Hinc igitur nouas determinationes pro aperturis fingularum lentium fumus confecuti, quas fcilicet adparitio campi poftulat et quae non funt confundendae cum fuperioribus, quas gradus claritatis poftulat, cuilibet autem lenti ea apertura, quae eft maior, tribui debet; vnde fequentes formulae probe funt obferuandae:

Semidiameter aperturae

Pro prima lente $= 0.\, p\, \xi \ldots\ldots x$

fecunda $\ldots = \mathfrak{q}\, \xi\, q \ldots \frac{x}{P}$

tertia $\ldots = \mathfrak{r}\, \xi\, r \ldots \frac{x}{PQ}$

quarta $\ldots = \mathfrak{s}\, \xi\, s \ldots \frac{x}{PQR}$

vnde pro vltima lente $= \mathfrak{z}\, \xi\, l \ldots \frac{bx}{ma}$, vbi notetur, litteras $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{s}$ etc. fractiones effe vnitate minores, quarum valores vnitatem fuperare nequeant.

Coroll. 2.

20. Si forte repraefentatio fuerit inuerfa, quo cafu, vt fupra iam monuimus, multiplicatio m negatiue accipitur feu $-m$ loco m fcribi debet, eo cafu quo-

quoque, ſingulis litteris q, r, ſ, t ſignum negatiuum tribui debet, ita, vt tum fiat

$$M = \frac{q + r + ſ + t}{ma + b} \cdot b.$$

Coroll. 3.

21. Quoniam circumſtantiae quaedam poſtulare ſolent, vt pro vtroque caſu litterarum q, r, ſ etc. vna vel altera negatiuum valorem ſortiri debeat; hoc praecipue, vti in teleſcopiis vidimus, in prioribus harum litterarum vſu venit; poſteriores vero ſemper poſitiuae, atque adeo ipſi vnitati aequales tuto aſſumi poſſunt; ita, vt earum vltima certo pro vnitate haberi poſſit; ex quo perſpicuum eſt, diſtantiam oculi O ſemper fore poſitiuam, quoties poſtrema lens fuerit conuexa; ſin autem haec lens fuerit concaua, tum etiam diſtantia O prodibit negatiua.

Scholion.

22. Ceterum hic monendum eſt, cum in primo libro littera l vſurpata ſit ad iuſtam oculi diſtantiam ſignificandam, quae hic perpetuo vt infinita ſpectatur, hic eandem litteram longe alio ſignificatu adhiberi, ſiquidem hic ſemper ſignificat diſtantiam focalem lentis vltimae ſeu ocularis, quae eadem eſt diſtantia penultimae imaginis ante vltimam lentem; ex quo ſequitur, ſi vltima lens fuerit conuexa, penultimam imaginem certe ante eam repraeſentari debere;

bere; quocirca ante vltimam lentem certe imago realis esset casura. Hinc igitur perspicuum est, id quod supra non tam clare patebat, si nulla plane adsit imago realis, tum lentem vltimam conuexam esse non posse ideoque pro loco oculi distantiam O semper prodire negatiuam; pro quo casu etiam coacti fuimus peculiarem formulam pro margine colorato destruendo tradere, quae penitus diuersa est ab ea, quae locum habet, quoties quantitas O est positiua; quos ergo duos casus etiam hic seorsim tractari conueniet.

Problema 5.

23. Ex quotcunque lentibus microscopium fuerit compositum, si distantia oculi post vltimam lentem O prodierit positiua; destruere marginem coloratum, ex quacunque vitri specie singulae lentes fuerint paratae.

Solutio.

Quoniam hic solutionem ita generalem postulamus, quae etiam ad lentes ex diuersis vitri speciebus paratas pateat, rationem refractionis pro prima lente ponamus $= n$, pro secunda $= n'$, pro tertia $= n''$ etc. vti in superioribus libris fecimus atque hinc statuamus formulas differentiales, quibus dispersio radiorum exprimitur, sequenti modo

$$\frac{dn}{n-1} = N; \quad \frac{dn'}{n'-1} = N'; \quad \frac{dn''}{n''-1} = N'' \text{ etc.}$$

quibus notatis ſupra oſtendimus, pro deſtructione marginis colorati ſatisfieri debere huic aequationi:

$$0 = \frac{N'.b\pi}{Aa\Phi} + \frac{N''.c\pi'}{ABa\Phi} + \frac{N'''.d\pi''}{ABCa\Phi} + \frac{N''''.e\pi'''}{ABCDa\Phi} \text{ etc.}$$

quae aequatio ſi tam loco litterarum π, π' etc. quam loco b, c, d etc. valores ante aſſignati ſubſtituantur; tranſibit in hanc formam:

$$0 = \frac{N'.\mathfrak{q}}{P} + \frac{N''.\mathfrak{r}}{PQ} + \frac{N'''.\mathfrak{s}}{PQR} + \frac{N''''.\mathfrak{t}}{PQRS} \text{ etc.}$$

in qua aequatione terminus vltimus ita erit expreſſus $\frac{N^{\cdots}\mathfrak{z}.b}{ma}$.

Coroll. 1.

24. Patet ergo marginem coloratum tolli non poſſe, niſi vel litterarum $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{s}$, $\mathfrak{t}$ etc. vel P, Q, R etc. vna pluresue fuerint negatiuae; quia alioquin omnes termini eſſent poſitiui eorumque aggregatum nihilo aequari non poſſet.

Coroll. 2.

25. Si ergo nulla adſit imago realis, quod euenit, ſi omnes litterae P, Q, R etc. fuerint poſitiuae, tum neceſſario litterarum $\mathfrak{q}$, $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{s}$ etc. vna vel altera debet eſſe negatiua; quae autem earum fuerint negatiuae, iis campus apparens diminuitur.

Problema 6.

26. Ex quotcunque lentibus microſcopium fuerit compoſitum, ſi diſtantia oculi O prodeat negatiua,

tiua, ideoque oculus vltimae lenti immediate adplicari debeat, deſtruere marginem coloratum, ex quacunque vitri ſpecie ſingulae lentes fuerint paratae.

Solutio.

Manentibus iisdem, quae in praecedente problemate circa diuerſitatem vitri ſunt poſita, ſupra pro hoc caſu ſecundum lentium numerum peculiares formulae ſunt datae, quae ad noſtrum inſtitutum translatae ita ſe habent:

Pro vna lente $0 = 0$.

Pro duabus $0 = N(A+1)\mathfrak{q}$

Pro tribus $0 = N(A+1)B\mathfrak{r} - \frac{N'}{P}((B+1)\mathfrak{r} + \mathfrak{q})$

Pro quatuor

$$0 = N(A+1)BC\mathfrak{s} - \frac{N'}{P}((B+1)C\mathfrak{s} - \mathfrak{q}) + \frac{N''}{PQ}((C+1)\mathfrak{s} + \mathfrak{r})$$

Pro quinque

$$0 = N(A+1)BCD\mathfrak{t} - \frac{N'}{P}((B+1)CD\mathfrak{t} + \mathfrak{q}) + \frac{N''}{PQ}((C+1)D\mathfrak{t} - \mathfrak{r}) - \frac{N'''}{PQR}((D+1)\mathfrak{t} + \mathfrak{s})$$

Pro ſex lentibus

$$0 = N(A+1)BCDE\mathfrak{u} - \frac{N'}{P}((B+1)CDE\mathfrak{u} - \mathfrak{q}) + \frac{N''}{PQ}((C+1)DE\mathfrak{u} + \mathfrak{r}) - \frac{N'''}{PQR}((D+1)E\mathfrak{u} - \mathfrak{s}) + \frac{N''''}{PQRS}((E+1)\mathfrak{u} + \mathfrak{t})$$

Pro

Pro ſeptem lentibus

$$
\begin{aligned}
0 = N(A+1)BCDEF\mathfrak{v} &- \tfrac{N'}{P}((B+1)CDEF\mathfrak{v}+\mathfrak{q}) \\
&+ \tfrac{N''}{PQ}((C+1)DEF\mathfrak{v}-\mathfrak{r}) - \tfrac{N'''}{PQR}((D+1)EF\mathfrak{v}+\mathfrak{s}) \\
&+ \tfrac{N''''}{PQRS}((E+1)F\mathfrak{v}-\mathfrak{t}) - \tfrac{N'''''}{PQRST}((F+1)\mathfrak{v}+\mathfrak{u})
\end{aligned}
$$

quas formulas concinnius exhibere non licet ideoque iis quouis caſu oblato erit vtendum.

Problema 7.

27. Ex quotcunque lentibus microſcopium fuerit compoſitum, omnem plane confuſionem, quae ob diverſam radiorum refrangibilitatem praeter marginem coloratum eſt metuenda, ad nihilum redigere; ex quacunque vitri ſpecie ſingulae lentes fuerint paratae.

Solutio.

Introductis etiam litteris N, N′ etc. vti in praecedentibus problematibus eſt factum, aequatio in libro primo inuenta, cui eſt ſatisfaciendum, ſequenti modo generatim pro quouis lentium numero expreſſa reperietur:

$$
0 = N.\frac{A+1}{A} - \frac{N'}{P}.\frac{B+1}{AB} + \frac{N''}{PQ}.\frac{C+1}{ABC} - \frac{N'''}{PQR}.\frac{D+1}{ABCD}
$$

etc.

quae etiam hoc modo exhiberi poteſt

$$
0 = N.\frac{1}{p} + \frac{N'}{P^2}.\frac{1}{q} + \frac{N''}{P^2Q^2}.\frac{1}{r} + \frac{N'''}{P^2Q^2R^2}.\frac{1}{s} \text{ etc.}
$$

vel

vel etiam, ſi libuerit, hoc modo

$$0 = N.\frac{1}{\mathfrak{A}} - \frac{N'}{P}\cdot\frac{1}{A\mathfrak{B}} + \frac{N''}{PQ}\cdot\frac{1}{AB\mathfrak{C}} - \frac{N'''}{PQR}\cdot\frac{1}{ABC\mathfrak{D}} \text{ etc.}$$

Coroll. 1.

28. Cum productum omnium litterarum P, Q, R, S, ... multiplicationem praebeat, ſi haec fuerit valde magna, termini huius aequationis mox fient tam parui, vt ſufficiat binos vel ternos terminos initiales aſſumſiſſe ex quibus commode vel littera $\mathfrak{B}$ vel $\mathfrak{C}$ definiri poterit.

Coroll. 2.

29. Iam ſupra autem oſtenſum eſt, niſi litterae N, N′ etc. fuerint inter ſe diuerſae, hanc vltimam aequationem nullo modo adimpleri poſſe; vnde eatenus tantum huic conditioni ſatisfieri poterit, quatenus lentes non ex eadem vitri ſpecie conficiuntur.

Scholion.

30. Iſtud quidem tantum pro Teleſcopiis ſupra demonſtrauimus, idem autem quoque pro caſu praeſente demonſtrari poteſt hoc modo: Ad hoc ſcilicet vtamur prima forma noſtrae aequationis in eaque litterae N inter ſe ponantur aequales, cuius ſinguli termini in duas partes diſcerpantur, vt prodeat haec forma:

$$0 = 1 + \frac{1}{A} - \frac{1}{ABP} + \frac{1}{ABCPQ}$$
$$- \frac{1}{AP} + \frac{1}{ABPQ} - \frac{1}{ABCPQR} \text{ etc.}$$

quae per a multiplicata cenſeatur et cum ſit ex elementis

$$a = \frac{\alpha}{A} = -\frac{P.b}{A} = -\frac{P\beta}{AB} = \frac{PQc}{AB} = \frac{PQ\gamma}{ABC} \text{ etc.}$$

hi valores. ſucceſſiue in noſtra aequatione ſubſtituantur et aequatio noſtra abibit in hanc formam

$$0 = a + \frac{\alpha + b}{A^2} + \frac{\beta + c}{A^2B^2} + \frac{\gamma + d}{A^2B^2C^2} + \frac{\delta + e}{A^2B^2C^2D^2} \text{ etc.}$$

vbi cum numeratores interualla lentium deſignent, denominatores vero omnes ſint numeri quadrati, omnes iſti termini neceſſario ſunt poſitiui. Tantum de vltima parte ſolitaria dubium ſupereſſe poſſet, ſcilicet hic quousque hos terminos continuauimus, inſuper adiungi deberet terminus $\frac{\varepsilon}{A^2B^2C^2D^2E^2}$ qui eſt caſus quinque lentium, pro quo ε quidem eſt ∞; notandum autem eſt, eſſe etiam $E = \infty$: cum ſit $\varepsilon = E\,e$ quo valore ſubſtituto iſtum terminum inſuper adiungendum ſponte euaneſcere manifeſtum eſt. Ceterum, vti iam ſaepius monuimus, etiam diuerſa vitra adhibendo neutiquam neceſſe eſt, vt huic vltimae aequationi accuratiſſime ſatisfiat, cum iam ſatis praeclare nobis agatur, ſi modo eius valor ſatis exiguus reddi queat, id quod etiam de duabus praecedentibus aequationibus eſt tenendum; neque enim natura rei ipſa huiusmodi ſolutionem rigoroſam permittit, cum nunquam ſit ſperanrandum, per experimenta valores litterarum N, N′ etc. ita exacte definiri posse, vt non notabiliter a veritate aberrent, et quia vnicam vitri speciem vsurpando semper coacti sumus hanc vltimam confusionem tolerare, si modo eam minorem reddere licuerit, id certe pro maximo lucro erit habendum.

Problema 8.

31. Ex quotcunque lentibus microscopium fuerit compositum, semidiametrum confusionis, quae a lentium apertura oritur, assignare totamque hanc confusionem infra datum limitem reducere, vt repraesentationi non amplius officiat.

Solutio.

Ad hoc praestandum nouae litterae λ, λ′ etc. pro singulis lentibus in calculum sunt introducendae, quemadmodum in primo libro sufficienter est explicatum. Tum vero si singulas lentes ex peculiari vitri specie factas consideremus, expressio pro semidiametro confusionis supra inuenta litteris P, Q, R etc. adhibendis ad sequentem formam reuocabitur:

$$\frac{mx^3}{4a^2b}\Big(\mu\Big(\frac{\lambda}{\mathfrak{A}^3}+\frac{\nu}{A\mathfrak{A}}\Big)-\frac{\mu'}{A^3P}\Big(\frac{\lambda'}{\mathfrak{B}^3}+\frac{\nu'}{B\mathfrak{B}}\Big)$$
$$+\frac{\mu''}{A^3B^3PQ}\Big(\frac{\lambda''}{\mathfrak{C}^3}+\frac{\nu''}{C\mathfrak{C}}\Big)$$
$$-\frac{\mu'''}{A^3B^3C^3PQR}\Big(\frac{\lambda'''}{\mathfrak{D}^3}+\frac{\nu'''}{D\mathfrak{D}}\Big)$$
$$+\frac{\mu''''}{A^3B^3C^3D^3PQRS}\Big(\frac{\lambda''''}{\mathfrak{E}^3}+\frac{\nu''''}{E\mathfrak{E}}\Big)\Big)\text{ etc.}$$

quae formula ſuccinctior reddetur diſtantias focales introducendo; cum enim ſit

$$\mathfrak{A} = \frac{p}{a};\ A\mathfrak{B} = -\frac{Pq}{a};\ AB\mathfrak{C} = \frac{PQr}{a};\ ABC\mathfrak{D} = -\frac{PQRs}{a}$$

etc.

his valoribus ſubſtitutis fiet noſtra formula

$$\frac{max^3}{4b}\Big(\frac{\mu}{p^3}(\lambda + \frac{\mathfrak{A}^2}{A}.\nu) + \frac{\mu'}{P^4q^3}(\lambda' + \frac{\mathfrak{B}^2}{B}.\nu)$$
$$+ \frac{\mu''}{P^4Q^4.r^3}(\lambda'' + \frac{\mathfrak{C}^2}{C}.\nu'')\Big) \text{ etc.}$$

Sit nunc limes, quem valor huius formulae ſuperare non debet, $= \frac{1}{4k^3}$, vbi notandum eſt, pro teleſcopiis ſupra ſumtum eſſe $k = 50$ circiter; quare ſi breuitatis gratia ponamus

$$\Lambda = \frac{\mu}{p^3}(\lambda + \frac{\mathfrak{A}^2}{A}.\nu) + \frac{\mu'}{P^4q^3}(\lambda' + \frac{\mathfrak{B}^2}{B}.\nu)$$
$$+ \frac{\mu''}{P^4.Q^4.r^3}(\lambda'' + \frac{\mathfrak{C}^2}{C}.\nu'') \text{ etc.}$$

debebit eſſe $\frac{max^3}{b}.\Lambda < \frac{1}{k^3}$ vnde commodiſſime definitur ſemidiameter lentis obiectiuae $x < \frac{1}{k}\sqrt[3]{\frac{b}{ma\Lambda}}$ ac ſi licuerit, formulam hanc Λ penitus ad nihilum redigere, tunc hunc ſemidiametrum x, nihil impedit, quominus tantum ſtatuamus, quam figura lentis obiectiuae permittit.

Corollarium.

32. Quando ergo hinc quantitas x fuerit definita; tum demum gradum claritatis aſſignare poterimus,

rimus, ex aequatione enim supra inuenta $y = \frac{bx}{ma}$ cognoscimus semidiametrum penicillorum radiosorum, qui a singulis obiecti punctis in oculum transmittuntur, qui ad pupillam relatus gradum claritatis determinabit.

Coroll. 2.

33. De Telescopiis quidem vidimus, sufficientem claritatis gradum produci, si modo y non multo minor sit, quam $\frac{1}{50}$ dig. in microscopiis autem nos plerumque multo minore claritate contentos esse oportebit.

Coroll. 3.

34. At si loco x valorem inuentum substituamus, pro gradu claritatis habebimus

$$y = \frac{1}{k}\left(\frac{b}{ma}\right)\frac{4}{3e}\sqrt[3]{\frac{1}{\lambda}};$$

vnde intelligitur, quo longius obiectum a microscopio remouere velimus, eo minore claritate obiectum esse appariturum; quae caussa est, vt in omnibus microscopiis distantia obiecti a lente obiectiua tam exigua capi debeat.

Coroll. 4.

35. Ex vltima forma nostrae expressionis manifestum est, si omnes lentes fuerint conuexae, seu litterae p, q, r, etc. positiuae; omnes terminos litteras λ, λ', λ'' etc. continentes fore quoque positiuos; vnde,

vnde, cum litterae ν, ν', ν'' etc. ſint valde paruae, quantitas illa Λ nullo modo ad nihilum redigi poterit, ſin autem vna vel altera lens fuerit concaua, tum vtique fieri poterit, vt haec quantitas Λ euaneſcat.

Scholion.

36. Haec igitur formula praecipue litteris λ, λ', λ'' etc. conuenienter definiendis inſeruit, quandoquidem reliquae litterae iam per conditiones praecedentes plerumque ſuas determinationes adipiſcuntur. Meminiſſe autem oportet, quamlibet lentem ſibi adiunctum habere numerum λ, qui quidem vnitate minor eſſe nequit, ex quo cum binis diſtantiis determinatricibus ambae facies determinantur. Supra autem formulae pro radiis facierum iam ſunt datae, ſed eas in calculi commodum hic aliquantisper mutatas exhibeamus: Exemplo ſit lens prima, cuius diſtantiae determinatrices ſunt a et α, numerus autem iis adiungendus $= \lambda$, ex quibus binae eius facies ſupra ita ſunt definitae, vt ſit

$$\text{rad. fac. anter.} = \frac{a\alpha}{\alpha\varrho + a\sigma \pm \tau(a+\alpha)\sqrt{\lambda - 1}}$$

$$\text{rad. fac. poſter.} = \frac{a\alpha}{a\varrho + \alpha\sigma \mp \tau(a+\alpha)\sqrt{\lambda - 1}}$$

Cum autem ſit $\alpha = \mathrm{A}\,a$. fient iſtae formulae

$$\text{rad. fac ant.} = \frac{\mathrm{A}a}{\mathrm{A}\varrho + \sigma \pm \tau(1+\mathrm{A})\sqrt{\lambda - 1}}$$

$$\text{rad. fac. poſt.} = \frac{\mathrm{A}a}{\varrho + \mathrm{A}\sigma \mp \tau(1+\mathrm{A})\sqrt{\lambda - 1}}$$

Diui-

Diuidantur nunc numeratores et denominatores vtriusque fractionis per $1+A$ et cum sit $\frac{A}{1+A} = \mathfrak{A}$ ideoque $\mathfrak{A}a = p$ et $\frac{1}{1+A} = 1 - \mathfrak{A}$, nostrae formulae abibunt in sequentes

$$\text{rad. fac. ant.} = \frac{p}{\sigma - \mathfrak{A}(\sigma - \varrho) \pm \tau\sqrt{\lambda - 1}}$$

$$\text{rad. fac. post.} = \frac{p}{\varrho + \mathfrak{A}(\sigma - \varrho) \mp \tau\sqrt{\lambda - 1}}$$

vbi litterae ϱ, σ et τ ex ratione refractionis, quae cuilibet lenti conuenit, sunt desumendae, pariter atque litterae μ et ν vti in primo libro ostendimus. Ne autem opus habeamus, eas inde depromere, tabulam ibi datam hic adiungamus:

n.	ϱ.	σ.	τ.	μ.	ν.	$\mu\nu$.
1.50	0.2858.	1.7143	0.9583.	1.0714.	0.2000.	0.2143.
1.51.	0.2653.	1 6956.	0.9468.	1.0420.	0.2065.	0.2151.
1.52.	0.2456.	1.6776.	0.9358.	1.0140.	0.2129.	0.2159.
1.53.	0.2207.	1.6601.	0.9252.	0.9875.	0.2196.	0.2168.
1.54	0.2083.	1.6434.	0.9149.	0.9622.	0.2260.	0.2176.
1.55.	0.1907.	1.6274.	0.9051.	0.9381.	0.2326.	0.2182.
1.56.	0.1737.	1.6119.	0.8956.	0.9151.	0.2393.	0.2192.
1.57.	0.1573.	1.5970.	0.8864.	0.8932.	0.2461.	0.2199.
1.58.	0.1414.	1.5827.	0.8775	0 8724	0.2529.	0.2206.
1.59	0.1259.	1.5689.	0.8689.	0.8525.	0.2597.	0.2214.
1.60.	0.1111.	1.5555.	0.8607.	0.8333.	0.2666.	0.2221.

Scho-

Scholion 2.

37. His principiis praemissis facile intelligitur, quomodo hanc de microscopiis doctrinam tractari et in sectiones subdiuidi conueniat, primo scilicet microscopia simplicia, quae vnica constant lente contemplabimur, idque duplici modo, prout huius lentis crassities negligitur vel eius ratio in calculo habetur. Deinde tria genera microscopiorum compositorum considerabimus, prouti in telescopiis fecimus in primo scilicet genere nulla prorsus occurret imago realis seu omnes litterae P, Q, R etc. erunt positiuae; in secundo autem genere vnica occurret imago realis ideoque vnica illarum litterarum negatiuum habebit valorem, quaecunque ea fuerit; in tertio denique genere duae imagines reales locum habebunt, sicque binae illarum litterarum, quaecunque eae fuerint, valores sortientur negatiuos. Plures autem imagines reales introducere prorsus foret superfluum. Notandum vero est, tam microscopia simplicia, quam composita primi et tertii generis obiecta situ erecto esse repraesentatura, dum microscopia composita secundi generis ea situ inuerso referent. Quamobrem haec tractatio quatuor sequentibus sectionibus absoluetur.

CAPVT