



1768

De novo microscopiorum genere ex sex lentibus composito

Leonhard Euler

Follow this and additional works at: <https://scholarlycommons.pacific.edu/euler-works>

 Part of the [Mathematics Commons](#)

Record Created:

2018-09-25

Recommended Citation

Euler, Leonhard, "De novo microscopiorum genere ex sex lentibus composito" (1768). *Euler Archive - All Works*. 350.
<https://scholarlycommons.pacific.edu/euler-works/350>

This Article is brought to you for free and open access by the Euler Archive at Scholarly Commons. It has been accepted for inclusion in Euler Archive - All Works by an authorized administrator of Scholarly Commons. For more information, please contact mgibney@pacific.edu.

$$\text{refractio media} = n : m = \frac{n}{m} : 1$$

$$\text{refractio rubra} = n - dn : m - dm = \frac{n - dn}{m - dm} : 1$$

$$\text{refractio violacea} = n + dn : m + dm = \frac{n + dn}{m + dm} : 1.$$

Cum autem differentiae dm et dn tam sint parvae ut tanquam differentialia tractari possint, erit proxime:

$$\text{refractio rubra} = \frac{n}{m} - d. \frac{n}{m} : 1$$

$$\text{refractio violacea} = \frac{n}{m} + d. \frac{n}{m} : 1.$$

Hincque refractio radiorum, quatenus diversae sunt indolis, per media diaphana quotcumque deserviri poterit, si modo refractio media ex aëre in singula ista media fuerit cognita.

DE NOVO

MICROSCOPIORVM

GENERE EX SEX LENTIBVS
COMPOSITIO.

Auctore

L. EYLLER O.

I.

Cum microscopia simplicia maiores multiplicatio- nes largiri nequeant, nisi lenticulae quam minime adhibeantur, quarum constructio non solum summam artificis sollicitiam requirit, sed etiam obiecta ipsis tam prope adroueri debent, ut tantum non lenticulam contingant, ideoque minimae inaequalitates in eorum superficie nimis confuse repraesententur; ut his insignibus incommodis occurratur, microscopia composita in vsum vocari sunt coepta, quibus maiorum lenticularum beneficio quantumuis magnae multiplicationes produci possunt, ita ut obiecta non adeo prope admoueri necesse sit. Vulgo haec microscopia tribus constant lentibus, praeter obiectiuam scilicet binis ocularibus, quarum ratio ab artificibus diuersimode assignatur. Veram autem rationem nuper iudicavi, qua sit, ut non solum maximum in obiecto spatium conspiciatur, sed etiam

B b 2

etiam repræsentatio a vasis illis coloribus iridis li-
beritur; tum vero etiam ostendi, quomodo pluribus
lenticulis ocularibus adhibendis campus visivis magis
amplificari possit

2. His autem expeditis in mentem mihi ve-
nit longe alia microscopiorum compositorum ratio,
similis illi, qua hodie telescopia 5 et sex lenticulis
instructa in Anglia confici solent. Cum enim ho-
rum telescopiorum character in hoc consistat, quod
in iis vna lens cum minima apertura occurrat,
qua, sine vlla diminutione vel claritatis vel campi
conficui, radii peregrini felicissime arcantur et ab
oculo excluduntur, similem structuram ad micro-
scopia accommodare tentavi, vnde eo maiora com-
moda expectare licet, quod in vulgari microscopio-
rum compositione repræsentatio obiectorum non me-
diocriter a radiis peregrinis inquinatur, qui non, vti
in telescopiis fieri solet, ope diaphragmatum seu
septorum foramine exiguo perforum depelli pos-
sunt, cum hoc modo campus visivis nimis coar-
ctaretur.

Tab. III.

Fig. 1.

3. Huiusmodi constructio quinque lenticulis ex-
pediri possit, sed quia campus visivis minor esset
proditurus, quam in vulgaribus, vnam lentem in-
super adiectam, vt campus eo maior reddatur. Ob-
iecto igitur ante focum lenticulae obiectivæ confi-
tuto, vt eius imago pone eam ad datam distantiam
cadat, in hoc ipso loco imaginis colloco lentem
secun-

secundam B, et post eam noto punctum C, in quo
lens B obiectum in ipso lentis obiectivæ loco A
construere esset exhibitura; ibique constructo ter-
tiam lentem C, cuius apertura potest esse quam
minima, cum debeat esse ad aperturam lenticulae
obiectivæ, vt distantia BC ad AB. Tum vero se-
quuntur ternae lentes oculares proprie sic distæ
D, E, F, quarum media E in ipso foco postremæ
F sit posita. Totum ergo negotium eo redit, vt
tam distantia focales singularum lentium, quam
earum intervalla ita desinantur, vt microscopium
in suo genere perfectissimum reddatur.

4. Sint igitur p, q, r, s, t et φ distantia
focales sex lentium et aperturæ cuiusque semidia-
metri

$$AP = x; BQ = \pi q; CR = \pi' r; DS = \pi'' s; ET = \pi''' t; \\ \text{et } FV = \pi'''' \varphi$$

ac posita distantia obiecti ante lentem obiectivam
 $= a$, indice multiplicationis $= m$, ad distantiam l
quæ 8 dig. assumi solet, rehatæ et semidiameter
campi apparentis $= \Phi$, vt sit semidiameter spatii in
obiecto conficui $= a\Phi$, habebimus

$$\Phi = \frac{-\pi + \pi' - \pi'' + \pi''' - \pi''''}{m a - l}$$

qui valor vt maximus reddatur, sit δ s semidiamete-
ter aperturæ maximæ, quam lens vringue æque
B b 3 con-

convexa admittit, cuius distantia focalis = s, quo casu censetur esse $\omega = \frac{1}{s}$; ponamus

$\pi = \theta\omega$; $\pi' = 0$, $\pi'' = -\omega$, $\pi''' = \omega$ et $\pi'''' = -\omega$
 erique $\Phi = \frac{(s-\theta)\omega}{m_a - \frac{1}{s}}$. Sit autem brevitatis gratia $M = \frac{(s-\theta)\omega}{m_a - \frac{1}{s}}$ vt fit $\Phi = M\omega$.

5. Deinde pro litteris leutes determinantibus fit:

$$A = \frac{1}{1-\frac{d}{a}}; B = -1; C = \frac{c}{1-\frac{c}{a}}; D = \frac{b}{1+\frac{b}{a}}; E = -1; \text{ erit}$$

$$\frac{A}{1+\frac{A}{a}} = a; \frac{B}{1+B} = \infty; \frac{C}{1+C} = c; \frac{D}{1+D} = -b; \frac{E}{1+E} = \infty$$

hincque

$$\frac{1}{1+\frac{B}{b}} \pi - \Phi = \infty\theta\omega$$

$$\frac{C}{1+\frac{C}{c}} \pi' - \pi + \Phi = -(\theta - M)\omega$$

$$\frac{D}{1+\frac{D}{d}} \pi'' - \pi' + \pi - \Phi = +(b + \theta - M)\omega$$

$$\frac{E}{1+\frac{E}{e}} \pi''' - \pi'' + \pi' - \pi + \Phi = \infty\omega$$

$$\pi'''' - \pi'''' + \pi'' - \pi' + \pi - \Phi = -(3 - \theta + M)\omega$$

vnde erunt distantiae loca imaginum successivae indicantes

$a = a$	$\alpha = Aa$	$p = aa$
$b = A \cdot \frac{M^d}{\omega\theta} = 0$	$\beta = 0$	$q = A \cdot \frac{M^d}{\theta}$
$c = A \cdot \frac{M^d}{\omega\theta - M}$	$\gamma = Cc$	$r = A \cdot c \cdot \frac{M^d}{\theta - M}$
$d = AC \cdot \frac{M^d}{\theta - M}$	$\delta = dD$	$s = ACb \cdot \frac{M^d}{b + \theta - M}$
$e = AC \cdot \frac{b}{1+\frac{b}{a}} \cdot \frac{M^d}{\omega} = 0$	$\epsilon = -e = 0$	$t = AC \cdot \frac{b}{1+\frac{b}{a}} \cdot Ma$
$f = AC \cdot \frac{b}{1+\frac{b}{a}} \cdot \frac{M^d}{s - \theta + M}$	$\zeta = \infty$	$v = AC \cdot \frac{b}{1+\frac{b}{a}} \cdot \frac{M^d}{s - \theta + M}$

6. Hinc

6. Hinc porro deducuntur lentium intervalla

$$AB = a + b = Aa$$

$$BC = \beta + c = A \cdot \frac{M^d}{\theta - M}$$

$$CD = \gamma + d = ACb \cdot \frac{M^d}{(\theta - M)(b + \theta - M)}$$

$$DE = \delta + e = AC \cdot \frac{b}{1+\frac{b}{a}} \cdot \frac{M^d}{\theta - M} = 0$$

$$EF = \epsilon + f = AC \cdot \frac{b}{1+\frac{b}{a}} \cdot \frac{M^d}{b + \theta - M} = 0$$

et pro loco oculi $FO = \frac{v}{1+\frac{v}{a}}$.

Nunc vero vt colores iridis destruantur, Theoria hanc praebet aequationem adimplendam:

$$\frac{b + \theta - M}{1+\frac{b}{a}} + \frac{1}{1+\frac{b}{a}} = 0 \text{ vnde fit } b + \theta - M = 3 - \theta + M$$

ideoque $b = 3 - 2(\theta - M)$.

7. Gradus claritatis perceptae aestimatur ex semidiametro cylindri luminosi, qui a quovis objecti puncto in oculum transmittitur, qui semper est $y = \frac{Lx}{m_a}$; et ipse claritatis gradus tum aestimatur = 400yy', claritate plena seu naturali per unitatem seu eius semidiameter x ex hac aequatione definitur debet:

$$\frac{1}{x^2} = \frac{m_a^2}{aa'} \left\{ \frac{\lambda + \nu a'(1-a)}{a^2} + \frac{M(\lambda'' + \nu c(1-c))}{A^2 c^2 (\theta - M)} + \frac{M \lambda'' (1+b)^2}{A^2 c^2 b(b + \theta - M)} + \frac{M \lambda'' (3 - \theta + M)}{A^2 c^2 b(3 - \theta + M)} \right\}$$

ubi

vbi pro microscopiis sumi solet $\kappa = 16$, et λ , λ' , λ'' , λ''' , et λ'''' figurae singularum lentium desinendae interueniunt, at ν est numerus a refractione pendens, cuius ratio si sit 1,54:1 erit proxime $\nu = 0,226$.

8. Cum debeat esse $\theta > M$, ne distantia BC prodcat negativa, statuamus $\theta = (1+n)M$, eritque $M = \frac{a^2 l}{m a + n l}$, hinc $\Phi = \frac{a^2 \omega l}{m a + n l}$, et diameter spatii visi $= \frac{a^2 \omega l}{1(m a + n l)}$ sumto $\omega = 1$.

Tum vero est $\theta = \frac{a^2(a+n l)}{m a + n l}$; $\theta - M = \frac{a^2 n l}{m a + n l}$; atque $b + \theta - M = 3 - \theta + M = \frac{a^2 m a}{m a + n l}$; ideoque $b = \frac{a(m a - n l)}{m a + n l}$, vnde nostrae determinationes pro constructione microscopii ita se habebunt:

Diam. apert. Intervalla
 $p = a a$; $PP = 2x$; $AB = Aa$

$q = A \cdot \frac{a^2}{1+n}$; $QQ = \frac{1}{2} A \cdot \frac{a^2 l}{m a + n l}$; $BC = A \cdot \frac{a^2}{n}$

$r = A \cdot \frac{a^2}{n}$; $RR = \frac{2x}{n}$; $CD = AC \cdot \frac{m a - n l}{n l} \cdot \frac{1}{m}$

$s = ACb \cdot \frac{1}{m}$; $SS = \frac{2x}{m}$; $DE = AC \cdot \frac{b}{1+b} \cdot \frac{1}{m}$

$t = AC \cdot \frac{b}{1+b} \cdot \frac{2x l}{m a + n l}$; $TT = \frac{1}{2} t$; $EF = AC \cdot \frac{b}{1+b} \cdot \frac{1}{m}$

$v = AC \cdot \frac{b}{1+b} \cdot \frac{1}{m}$; $VV = \frac{1}{2} v$; $FO = \frac{m a + n l}{s m a} \cdot v$

et x ex hac aequatione definiti debet

$$\frac{1}{x^2} = \frac{m x^2 \{ \lambda + \nu a (1-a) \}}{a^2 l} + \frac{\lambda'' + \nu c (1-c)}{n A^2 c^2} + \frac{\lambda''' - \nu b (1+b)}{A^3 C^2 b^2} \cdot \frac{1}{m a} + \frac{\lambda^V (1+b)^2}{A^2 C^2 b^2} \cdot \frac{1}{m a^2} \quad 9. \text{ Hic}$$

9. Hic primum obseruo ad insignes multiplicationes producendas, ad quas huiusmodi instrumenta requiri solent, lentem obiectiuam semper quam minimam assumi conuenire; nam ne tum distantia focalis ν nimis fiat exigua, numerorum A et C productum AC capi debet quasi $= \frac{m}{l}$, tum vero intervallum $CD = \frac{m a - n l}{n l}$ feret enormiter magnum. Summa autem distantia a valde exigua, vt intervalla AB et BC saltem modica euadant, numerum A valde magnum esse oportet, vt sit quasi $a = 1$; quod etiam claritas exigit, cum hoc modo maior valor pro x prodcat, ita vt sit $x = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{a^2 l}{\lambda m}} = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{a^2 l}{\lambda m}}$, ideoque $y = \frac{l}{16 m} \sqrt{\frac{l}{\lambda m a}}$ et $20 y = \frac{1}{8 m} \sqrt{\frac{l}{\lambda m a}}$, hincque claritas $= \frac{1}{16 m^2} \sqrt{\frac{l}{\lambda \lambda m m a}}$.

10. Sumatur ergo pro A numerus satis magnus, vt intervallum $AB = Aa$ modicum euadat, etiam distantia a sit minima, tum vero etiam postrema lens arbitrio nostro permittatur, eiusque distantia focalis ν vt data spectetur. Tum, ergo erit $AC \cdot \frac{1}{m} = \frac{1+b}{b} \cdot \nu = \frac{4 m a - 2 n l}{3 m a - n l} \cdot \nu$, et $C = \frac{4 m a - 2 n l}{3 m a - n l} \cdot \frac{m \nu}{1+b}$, hincque $c = \frac{1+b}{c} = \frac{3 m \nu^2 (2 m a - n l) + 1 + A (1+m a - n l)}{3 m \nu^2 (2 m a - n l)}$. Quo valore substituto determinationes nostrae erunt:

$p = \frac{A}{1+a} a$; $PP = 2x$ $AB = Aa$
 $q = \frac{A}{1+a} a$; $QQ = \frac{1}{2} A \cdot \frac{a^2 l}{m a + n l}$; $BC = \frac{1}{n} A a$
 $r = \frac{A}{1+a} a$; $RR = \frac{2x}{n}$; $CD = \frac{1}{2} \frac{(4 m a - 2 n l) m \nu}{3 m a - n l}$
 $s = \frac{1}{2} \frac{(4 m a - 2 n l) m \nu}{3 m a - n l}$; $SS = \frac{1}{2} s$; $DE = \nu$
 Tom. XII. Nou. Comm. C_0 $I =$

$$f = \frac{1}{m} \frac{a}{a+n} \psi; \quad TT = \frac{1}{2} i; \quad EF = \psi$$

$$\psi = \psi; \quad VV = \frac{1}{2} \psi; \quad FO = \frac{m}{3m} \frac{a+n}{\psi}$$

et $x = \frac{1}{10} \sqrt{\frac{a^2 l}{\lambda m}}$, si modo A superet 4 vel 5.

11. Restat adhuc vnus numerus n , qui quo maior accipiat eo breuius sit instrumentum, tum vero vicissim diameter campi conspici $\frac{1}{2} \frac{a^2 l}{(m \frac{a}{a+n} + n)}$ imminuitur; verum si multiplicatio m sit praegrans, vt $m \alpha$ multam superet l tum parum refert, etiamsi numerus n aliquanto maior accipiat. Potentius in hunc signem $n/3 = m \alpha$, erique diameter spatii vis $= \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{n(n+\psi)} = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{(n+\psi)m}$, et reliquae determinationes fiunt

$$P = \frac{1}{1+\frac{1}{m}} A a; \quad PP = 2x \quad AB = Aa$$

$$Q = \frac{1}{m} A a; \quad QQ = \frac{1}{a} \frac{A^2 l}{(n+\psi)m} \quad BC = \frac{A^2 l}{m}$$

$$R = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{(n+\psi)m} \psi; \quad RR = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{m} x \quad CD = \frac{1}{2} (2i - x) \psi$$

$$S = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{(n+\psi)m} \psi; \quad SS = \frac{1}{2} x \quad DE = \psi$$

$$T = \frac{1}{2} \psi; \quad TT = \frac{1}{2} i \quad EF = \psi$$

$$V = \psi; \quad VV = \frac{1}{2} \psi \quad FO = \frac{1}{2} \frac{1}{\psi} \psi.$$

12. Alio loco ostendi, quomodo lens obiectiva ita ex duabus lentibus componi queat, vt confusio inde oriunda euanescat, quae constructio si in praxi succedat, fiet $\lambda = 0$, ac leni obiectivae tanta apertura tribui poterit, quantam curuamen fieri eius permittit. Huiusmodi autem lentium lae

lae duplicatae constructio pro eius distantia focali f ita se habet.

Lenticulae prioris

radius faciei $\begin{cases} \text{anterioris} = +1, 02863p \\ \text{posterioris} = -0, 62915p \end{cases}$

Lenticulae posterioris

radius faciei $\begin{cases} \text{anterioris} = +2, 14041p \\ \text{posterioris} = +0, 72222p \end{cases}$

quae ad intervallum circiter $1/3$ coniungi debent, tum vero apertura tribui poterit, cuius diameter sit $= 1/3 p$ ac proinde $x = \frac{1}{3} p$, vnde fit $y = \frac{1}{30} \frac{p}{m} \frac{p}{d} = \frac{1}{30} \frac{p^2}{m d}$ ob $p = a$ proxime et gradus claritatis $= \frac{1}{30} \frac{p^2}{m}$.

13. Praeterea hic perpendendum est, numerum i ita assumi debere, vt diameter aperturae lentis secundae $QQ = \frac{1}{2} \frac{A^2 l}{(n+\psi)m}$ non superet semissam distantiae focalis huius lentis. Ad hoc autem requiritur, vt sit $i > \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{m(n+\psi)}$. Cum igitur posuerimus $i = \frac{m}{a}$, haec conditio posulat vt sumatur $n < \frac{m(a-\psi)}{a}$; quod si hic valer $n = \frac{m(a-\psi)}{2}$, vel $i = \frac{1}{2} \frac{m}{a-\psi}$ in nostris formulis substituitur, habebimus.

$$P = \frac{1}{1+\frac{1}{m}} A a; \quad PP = 2x; \quad AB = Aa$$

$$Q = \frac{1}{m} A a; \quad QQ = \frac{1}{m} A a; \quad BC = \frac{1}{m} A a$$

$$R = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{(n+\psi)m} \psi; \quad RR = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{m} x; \quad CD = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{m} \psi$$

$$S = \frac{1}{2} \frac{a^2 l}{(n+\psi)m} \psi; \quad SS = \frac{1}{2} x; \quad DE = \psi$$

C c 2 1 =

$$h = \frac{1}{m} \frac{1}{a} \frac{1}{l} \varphi; \quad TT = l; \quad EF = \varphi$$

$$\varphi = \varphi; \quad VV = \frac{1}{2} \varphi; \quad FO = \frac{m \cdot a - l}{2m \cdot a} \varphi$$

et diameter campi conspicui $= \frac{a}{m \cdot a - l}$.

14. Hic ante omnia obseruo, has formulas vsum habere non posse, nisi sit $ma > 3l$ seu $m > \frac{3l}{a}$ hoc est $m > \frac{3l}{a}$, ob $l = 8$ dig. sicque minores lentulae ne ad exiguas quidem multiplicationes vsurpari possunt. Statuamus ergo, vt has formulas simpliciores reddamus $ma = \mu l$ vt sit multiplicatio $m = \frac{\mu l}{a}$, et microscopij constructio secundum has mensuras erit instituenda.

Distantiae focales aperturae Intervalla

$$p = \frac{A \cdot a}{r + A}; \quad PP = 2x; \quad AB = Aa$$

$$q = \frac{A \cdot a}{\mu - 1}; \quad QQ = \frac{A \cdot a}{\mu - 1}; \quad BC = \frac{A \cdot a}{\mu - 1}$$

$$r = \frac{4\mu(\mu + 1)^2 \varphi}{3\mu(\mu + 1) + 7\varphi + 5Aa}; \quad RR = \frac{4x}{\mu - 1}; \quad CD = \frac{2(\mu + 1)}{\mu - 1} \varphi$$

$$s = \frac{2(\mu + 1)}{\mu - 1} \varphi; \quad SS = \frac{\mu + 1}{\mu - 1} \varphi; \quad DE = \varphi$$

$$t = \frac{2\mu}{\mu - 1} \varphi; \quad TT = \frac{\mu}{\mu - 1} \varphi; \quad EF = \varphi$$

$$v = \varphi; \quad VV = \frac{1}{2} \varphi; \quad FO = \frac{\mu - 1}{2\mu} \varphi$$

et diameter campi conspicui $= \frac{a}{\mu - 1}$, et $x = \frac{a}{16 \sqrt{\mu}}$

hincque $y = \frac{a}{16 \mu \sqrt{\mu}}$ et claritas $= \frac{25 a a}{16 \mu \mu \sqrt{\mu} \mu}$.

15. Hae

15. Hae formulae ad praxin maxime videntur accommodatae et quia ob campum expedit, numero μ quam minimos tribui valores, is autem renario maior capi debet, eo magis, quo maior multiplicatio desideratur, contemplerur sequentes hypotheseis.

I. Hypothesis vbi $\mu = 4$ et $m = \frac{3l}{a}$.

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{A \cdot a}{r + A};$	$PP = 2x$	$AB = Aa$
$q = \frac{1}{3} Aa;$	$QQ = \frac{1}{3} Aa$	$BC = 2Aa$
$r = \frac{4 \cdot 5 \cdot 10 \cdot \varphi}{4 \cdot 5 + 7 \cdot Aa}; \quad Aa$	$RR = 4x$	$CD = 10 \varphi$
$s = \frac{10}{3} \varphi;$	$SS = \frac{5}{3} \varphi$	$DE = \varphi$
$t = \frac{1}{3} \varphi;$	$TT = \frac{1}{3} \varphi$	$EF = \varphi$
$v = \varphi;$	$VV = \frac{1}{2} \varphi$	$FO = \frac{1}{3} \varphi.$

Diameter spatii conspicui $= \frac{a}{3}$ et $x = \frac{3a}{16}$.

II. Hypothesis vbi $\mu = 5$ et $m = \frac{3l}{a}$.

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{A \cdot a}{r + A};$	$PP = 2x$	$AB = Aa$
$q = \frac{1}{4} Aa$	$QQ = \frac{1}{4} Aa$	$BC = Aa$
$r = \frac{15 \cdot 10 \cdot \varphi}{15 \cdot 10 + 7 \cdot Aa}; \quad Aa$	$RR = 2x$	$CD = 6 \varphi$
$s = 3 \varphi$	$SS = \frac{5}{4} \varphi$	$DE = \varphi$
$t = \frac{3}{4} \varphi$	$TT = \frac{3}{4} \varphi$	$EF = \varphi$
$v = \varphi$	$VV = \frac{1}{2} \varphi$	$FO = \frac{3}{4} \varphi$

Diameter spatii conspicui $= \frac{a}{4}$ et $x = \frac{3a}{16}$.

III. Hypothesis vbi $\mu = 7$ et $m = \frac{16}{9}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{A^2}{1+A}$;	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{1}{2}Aa$;	QQ = $\frac{1}{2}Aa$	BC = $\frac{1}{2}Aa$
$r = \frac{16a^2}{56a+3Aa}$ Aa	RR = x	CD = 4a
$s = \frac{1}{2}a$	SS = $\frac{1}{2}a$	DE = a
$t = \frac{1}{2}a$	TT = $\frac{1}{2}a$	EF = a
$v = a$	VV = $\frac{1}{2}a$	FO = $\frac{1}{2}a$

Diameter campi conspicui = $\frac{1}{2}a$ et $x = \frac{a}{2}$

IV. Hypothesis vbi $\mu = 9$; et $m = \frac{22}{9}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{A^2}{1+A}$	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{1}{2}Aa$	QQ = $\frac{1}{2}Aa$	BC = $\frac{1}{2}Aa$
$r = \frac{5a^2}{15a+3Aa}$ Aa	RR = $\frac{1}{2}x$	CD = $\frac{1}{2}Aa$
$s = \frac{1}{2}a$	SS = $\frac{1}{2}a$	DE = a
$t = \frac{1}{2}a$	TT = $\frac{1}{2}a$	EF = a
$v = a$	VV = $\frac{1}{2}a$	FO = $\frac{1}{2}a$

Diameter spatii conspicui = $\frac{1}{2}a$ et $x = \frac{a}{2}$.

V. Hypothesis vbi $\mu = 15$ et $m = \frac{16}{9}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{A^2}{1+A}$	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{1}{2}Aa$	QQ = $\frac{1}{2}Aa$	BC = $\frac{1}{2}Aa$
$r = \frac{16a^2}{16a+3Aa}$ Aa	RR = $\frac{1}{2}x$	CD = $\frac{1}{2}a$
$s = \frac{1}{2}a$	SS = $\frac{1}{2}a$	DE = a
$t = \frac{1}{2}a$	TT = $\frac{1}{2}a$	EF = a
$v = a$	VV = $\frac{1}{2}a$	FO = $\frac{1}{2}a$

Diameter spatii conspicui = $\frac{1}{2}a$ et $x = \frac{a}{2}$.

VI.

VI. Hypothesis vbi $\mu = 27$ et $m = \frac{26}{9}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{A^2}{1+A}$	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{1}{2}Aa$	QQ = $\frac{1}{2}Aa$	BC = $\frac{1}{2}Aa$
$r = \frac{26a^2}{25a+3Aa}$ Aa	RR = $\frac{1}{2}x$	CD = $\frac{1}{2}a$
$s = \frac{1}{2}a$	SS = $\frac{1}{2}a$	DE = a
$t = \frac{1}{2}a$	TT = $\frac{1}{2}a$	EF = a
$v = a$	VV = a	FO = $\frac{1}{2}a$

Diameter spatii conspicui = $\frac{1}{2}a$ et $x = \frac{a}{2}$.

16. Paret ergo, si lentacula obiectiva simplex adhibeatur, pro his maioribus multiplicationibus, huic lenti tam exiguam aperturam tribui debere, vt claritas fiat quam minima, tum vero etiam apertura lentis tertiae C erit quasi penulti infar, quo pacto vtiq; radii peregrini felicissime arcebuntur. Interim tamen ad haec microscopia perficienda in hoc maxime erit elaborandum; vt leues obiectivae compoliteae, quarum descriptionem supra dedi, ad praxim deduci queant. Cum enim tum capi possit $x = \frac{2}{3}p$ seu $x = \frac{2}{3}a$, ob $a = p$ proxime, claritas inde obtinebitur multis partibus maior, ita vt tanta illuminatione obiecti, quantum microscopia ordinaria postulant, non amplius sit opus. Dabo exemplum ex hypothesis V desumptum:

Microscopium obiecta sexcenties amplificans.

17. Statuo distantiam obiecti a lente obiectiva $a = \frac{1}{2}$ dig. ac summo numerum $A = 30$, vt fiat interval-

teruallum $Aa = 6$ dig. tum vero fit $\psi = \frac{1}{2}$ dig. et determinationes microscopii erunt in digitis expressae

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{6}{31} = 0,194;$	PP = $2x$	Aa = 6
$q = \frac{6}{7} = 0,857$	QQ = $\frac{1}{7} = 0,429$	BC = 1
$r = \frac{30}{36} = 0,690$	RR = $\frac{1}{3}x$	CD = $1\frac{1}{3}$
$s = \frac{7}{7} = 1,143$	SS = $\frac{4}{7} = 0,572$	DE = $\frac{1}{2}$
$t = \frac{15}{14} = 1,071$	TT = $\frac{15}{14} = 0,536$	EF = $\frac{1}{2}$
$\psi = \frac{1}{2} = 0,500$	VV = $\frac{1}{2} = 0,250$	FO = $\frac{1}{2}$

Diameter spatii confisicui = $\frac{1}{2}$ et $y = \frac{1}{3}$, vnde claritas = $\frac{16}{9}x$. Tota autem instrumenti longitudo = $9\frac{1}{2}$ dig.

Quodsi iam lentem obiectiuam duplicare velimus, has mensuras obseruari oportet:

Pro lenticula prioro	pro lenticula posteriori
radius faciei } ant. = $+0,199$	radius faciei } ant. = $+0,414$
} post. = $-0,122$	} post. = $+0,143$

ac tum erit $x = \frac{3}{16} = 0,03$ et claritas = $0,0015 = \frac{1}{667}$ qui gradus adhuc satis est notabilis.

Microscopium bis milles amplificans.

18. Sumo hic $a = \frac{1}{2}$ dig. hypothefi VI. vitens, et $A = 60$ atque $\psi = \frac{1}{2}$ dig. vnde hae determinationes oriuntur:

Distan-

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{1}{4} = 0,098;$	PP = $2x$	AB = 6
$q = \frac{1}{11} = 0,462$	QQ = $0,231$	BC = $\frac{1}{2}$
$r = \frac{1}{11} = 0,404$	RR = $\frac{1}{3}x$	CD = $1\frac{1}{3}$
$s = \frac{1}{14} = 1,077$	SS = $0,539$	DE = $\frac{1}{2}$
$t = \frac{1}{11} = 1,039$	TT = $0,520$	EF = $\frac{1}{2}$
$\psi = \frac{1}{2} = 0,500$	VV = $0,250$	FO = $\frac{1}{2}$

Diameter spatii confisicui = $\frac{1}{2}$ dig. et $y = \frac{1}{3}$, vnde claritas = $\frac{16}{9}x$; longitudo instrumenti = 9 dig.

Si lens obiectiuam duplicata succedat, erit $x = \frac{1}{11}$ ideoque claritas = $\frac{16}{9}x$, at lenticulae duplicatae constructio ita se habet.

Pro lenticula prioro	pro lenticula posteriori
radius faciei } ant. = $+0,101$	radius faciei } ant. = $+0,211$
} post. = $-0,062$	} post. = $+0,071$

19. Si haec constructio in praxi nulla obfcula, quae vinci nequeant, offendat, nullum est dubium, quin hoc microscopiorum genus, illis, quae vulgo sunt in vfu, longiffime fit antefendum, propterea quod etiam pro maxima amplificatione factis modica longitudine contineri queat, cum microscopia vulgaria nimis enormem longitudinem requirant. Si enim ope microscopii communis bis milles amplificare velimus lentemque obiectiuam, cuius distantia foci quoque fit $\frac{1}{2}$ dig. adhibeamus, longitudo instrumenti ad 20 dig. exurgit, etiamfi lente oculari femiffis digiti vnamur. Quin etiam

Tom. XII. Nou. Comm.

D d

etiam hic longitudinem fere ad semifem reducere licet, si numerum A minorem accipiamus; id solum est perpendendum, quod lentes B et C in eadem fere ratione minuantur, quod quidem incommodum nullius est momenti. Imprimis autem suspicor, minimam lentis tertiae aperturam non parum ad reprobationem magis distinctam reddendam esse collaturam, cum idem effectus in telecopicis obseruetur.

20. Sin autem haec microscopia ad multo maiores amplificationes intruere velimus, equidem non iusserim, lentulas obiectivas minores adhibere, quam $\frac{1}{5}$ dig. in foco; cum quod tales exiguae lentulae difficulter parentur, tum vero praecipue quod obiecta nimis prope admoneri oporteret, quod obseruationes microscopicae non mediocriter turbantur. Malo ergo, numero μ maiores valores tribuendo, adhuc quasdam hypotheses adungere, vnde deinceps quouis casu constructiones huiusmodi microscopiorum peti queant.

VII. Hypothesis $\mu = 45$, et $m = \frac{165}{a}$.

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{Aa}{1+A}$;	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{1}{5} Aa$;	QQ = $\frac{1}{5} Aa$	BC = $\frac{1}{5} Aa$
$r = \frac{Aa}{3.5\psi + 4Aa}$;	RR = $\frac{1}{3.5} x$	CD = $\frac{46}{31} \psi$
$s = \frac{16}{35} \psi = \frac{22}{35} \psi$;	SS = $\frac{16}{35} \psi$	DE = ψ
$t = \frac{45}{35} \psi$;	TT = $\frac{45}{35} \psi$	EF = ψ
$\psi = \psi$;	VV = $\frac{1}{5} \psi$	FO = $\frac{33}{35} \psi$

Diameter spatii conspicui = $\frac{1}{5} a$.

VIII.

VIII. Hypothesis $\mu = 63$, et $m = \frac{324}{a}$.

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{Aa}{1+A}$;	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{1}{5} Aa$;	QQ = $\frac{1}{5} Aa$	BC = $\frac{1}{5} Aa$
$r = \frac{Aa}{1.5\psi + 11Aa}$;	RR = $\frac{1}{1.5} x$	CD = $\frac{11}{15} \psi$
$s = \frac{14}{15} \psi$	SS = $\frac{14}{15} \psi$	DE = ψ
$t = \frac{63}{15} \psi$	TT = $\frac{63}{15} \psi$	EF = ψ
$\psi = \psi$	VV = $\frac{1}{5} \psi$	FO = $\frac{1}{5} \psi$

Diameter spatii conspicui = $\frac{1}{5} a$.

IX. Hypothesis $\mu = 99$ et $m = \frac{72}{a}$.

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{Aa}{1+A}$;	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{1}{5} Aa$;	QQ = $\frac{1}{5} Aa$	BC = $\frac{1}{5} Aa$
$r = \frac{Aa}{1.5\psi + 11Aa}$;	RR = $\frac{1}{1.5} x$	CD = $\frac{11}{15} \psi$
$s = \frac{14}{15} \psi$	SS = $\frac{14}{15} \psi$	DE = ψ
$t = \frac{99}{15} \psi$	TT = $\frac{99}{15} \psi$	EF = ψ
$\psi = \psi$	VV = $\frac{1}{5} \psi$	FO = $\frac{19}{15} \psi$

Diameter spatii conspicui = $\frac{1}{5} a$.

21. Hypotheses istae inde sunt natae, quod posuimus QQ = $\frac{1}{5} q$ operae igitur pretium erit alios casus euoluere. Hunc in finem ponamus in genere $m = \frac{u^2}{a} = \frac{16}{a}$, et determinationes erunt:

D d 2 $p =$

$p = \frac{A^2}{1+A}$	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{A^2}{1+n}$	QQ = $\frac{A^2}{1+n}$	BC = A
$r = \frac{A^2}{1+c}$	RR = $\frac{A^2}{n}$	CD = $\frac{A^2}{n}$
$s = \frac{A^2}{u+n}$	SS = 1s	DE = c
$t = \frac{A^2}{u+n}$	TT = 1t	EF = c
$e = c$	VV = 1c	FO = $\frac{1+n}{s}$

et diameter campi conficui = $\frac{2A}{1+n}$, existente C = $\frac{A^2}{1+n}$, Sumamus iam c = c, QQ = q, erit $n = \frac{A^2}{c}$, hincque C = $\frac{A^2}{1+\frac{A^2}{c}}$, et habebimus

Distantias focales	Aperturas	Intervalla
$p = \frac{A^2}{1+A}$	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{A^2}{1+n}$	QQ = $\frac{A^2}{1+n}$	BC = $\frac{A^2}{1+n}$, Aa
$r = \frac{A^2}{1+c}$	RR = $\frac{A^2}{n}$	CD = $\frac{A^2}{n}$
$s = \frac{A^2}{u+n}$	SS = $\frac{A^2}{u+n}$	DE = c
$t = \frac{A^2}{u+n}$	TT = $\frac{A^2}{u+n}$	EF = c
$e = c$	VV = 1c	FO = $\frac{1+n}{s}$

et diameter spatii conficui = $\frac{2A}{1+n}$, quae videtur maior est, quam ante.

22. Cum hoc augmentum in maximis multiplicationibus maximi fit momenti, vt id vltterius augcamus, sumamus QQ = q, fietque $n = \frac{A^2}{c}$, et C = $\frac{A^2}{1+\frac{A^2}{c}}$; vnde prodit diameter campi conficui = $\frac{2A}{1+\frac{A^2}{c}}$, quae se habet ad precedentem, vt 15:14 cum vero vltteriora augmenta sint valde parua,

parua, siquidem vltra $\frac{1}{10}$ progredi non licet, hic solussumus, erunt ergo

Distantiae focales	Aperturac	Intervalla
$p = \frac{A^2}{1+A}$	PP = 2x	AB = Aa
$q = \frac{A^2}{1+n}$	QQ = $\frac{A^2}{1+n}$	BC = $\frac{A^2}{1+n}$
$r = \frac{A^2}{1+c}$	RR = $\frac{A^2}{n}$	CD = $\frac{A^2}{n}$
$s = \frac{A^2}{u+n}$	SS = 1s	DE = c
$t = \frac{A^2}{u+n}$	TT = 1t	EF = c
$e = c$	VV = 1c	FO = $\frac{1+n}{s}$

23. Ad maximas multiplicationes haec constructio multo magis idonea videtur, quam praecedens. Sumamus exempli causa $\mu = 51$, erit C = $\frac{A^2}{51}$, et multiplicatio $m = \frac{A^2}{c}$. Sit porro $a = 1$; et Aa = 5, ideoque A = 50, et c = $\frac{1}{5}$ vnde oritur:

Microscopium quater millies multiplicans ita determinatum.

Distantiae focales	Aperturac	Intervalla
$p = 0,098$	PP = 2x	AB = 5 = 5,000
$q = 0,500$	QQ = 0,125	BC = 0,555
$r = 0,490$	RR = 3x	CD = 3,444
$s = 1,550$	SS = 0,775	DE = 0,500
$t = 1,275$	TT = 0,638	EF = 0,500
$e = 0,500$	VV = 0,250	FO = 0,196

et diameter spatii conficui = 1,5 dig. Si lens duplicata adhibetur, vt Napi possit $x = \frac{1}{2} p = \frac{1}{2} \cdot 1,5$, ob $p = \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$, erit claritas = $\frac{1}{2}$; quae aëthæe lateris est notabilis. Longitudo autem totius instrumenti est 10, 196 dig.

vnde patet hoc microscopium satis fore commodum pro insigni, quam praestat, multiplicatione.

24. Infinitae vero insuper aliae formae huiusmodi microscopiorum pro varia numerorum A et n determinatione exhiberi possunt, atque dignitas argumenti omnino exigere videtur, vt quasdam ad praxin prae ceteris accommodatas in medium afferamus. Formulas igitur generales § 21. ex positione $m = \frac{h'}{a} = \frac{1}{a}$ natas perpendens quoniam vidi ad insignes multiplicationes producendas numero n maiores valores tribui conuenire; duo incommoda potissimum evitari debere videntur, alterum ne distantia focalis q nimis fiat exigua, alterum ne longitudo instrumenti nimis fiat magna. Cum igitur distantia focalis e iam tam parua accipiat, quam circumstantiae permittunt, primum pono $Aa = n\psi$, seu $A = \frac{n\psi}{a}$, vt fiat $q = \frac{n}{1+n}\psi$, et $BC = \psi$. Deinde quia iam longitudo instrumenti potissimum a basis interualis AB et CD pendet, inter haec certam statuan relationem vel aequalitatis vel inaequalitatis, ac tum facile erit iudicare, quanam pro qualibet multiplicatione sit maxime idonea.

25. Cum

25. Cum igitur sit $Aa = n\psi$, et multiplicatio $m = \frac{1}{a}$; sit primo $CD = AB$, seu $n\psi = \frac{n}{1+n}\psi$, critique $\mu = \frac{1}{1+n}$ et $C = \frac{1}{1+n}$, quibus valoribus substituendis fiet.

I. Multiplicatio $m = \frac{1}{1+n}$. II. Diam. spatii visii = $\frac{1}{1+n}$. III. Claritas = $\frac{1}{1+n}$ ac praeterea

$f = \frac{n+1}{n}$	$PP = 2\psi$	$AB = n\psi$
$q = \frac{n}{1+n}$	$QQ = \frac{1}{1+n}$	$BC = \psi$
$r = \frac{n+1}{n}$	$RR = \frac{1}{n}$	$CD = n\psi$
$s = \frac{n+1}{n}$	$SS = \frac{1}{n}$	$DE = \psi$
$t = \frac{n+1}{n}$	$TT = \frac{1}{n}$	$EF = \psi$
$v = \psi$	$VV = \frac{1}{n}$	$FO = \frac{n+1}{n}$

At vt fiet $QQ < \frac{1}{n}$ esse debet $n > 1 + \sqrt{5}$ seu $n > 1,618$.

26. Sin autem manente $Aa = n\psi$ faciamus $CD = 2AB = 2n\psi$, crit $\mu = \frac{n+1}{n}$ et $C = \frac{1+n}{n}$, vnde sequens prolit microscopiorum forma.

I. Multipl. $m = \frac{1+n}{n}$. II. Diam. spatii visii = $\frac{n}{1+n}$.

III. Claritas = $\frac{1+n}{n}$, ac praeterea

$p = \frac{n+1}{n}$	$PP = 2\psi$	$AB = n\psi$
$q = \frac{n+1}{n}$	$QQ = \frac{1+n}{n}$	$BC = \psi$
$r = \frac{1+n}{n}$	$RR = \frac{1+n}{n}$	$CD = 2n\psi$
$s = \frac{n+1}{n}$	$SS = \frac{1}{n}$	$DE = \psi$
$t = \frac{n+1}{n}$	$TT = \frac{1}{n}$	$EF = \psi$
$v = \psi$	$VV = \frac{1}{n}$	$FO = \frac{n+1}{n}$

vbi

vbi summi debet $n > 2$ vt fiat $QQ < \frac{1}{2}q$. Haec forma praecedenti anteferenda videtur, quod isdem numeris n maiores multiplicationes producat.

27. Sumamus ergo vt hactenus $e = \frac{1}{2}$ dig. et pro variis valoribus numeri n sequentes constitutus microscopiorum formas, in quibus si lens obiectiva duplicata conficiatur, vt summi possit $x = \frac{1}{2}a$, erit claritas $= \frac{1500}{100n+15}$.

I. Forma Microscopiorum $n = 2$.

Multiplicatio $m = \frac{26}{a}$; Diam. spatii vis $= \frac{2}{a}$; Claritas $= \frac{620}{2a}$.

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{a}{1+a}$	PP $= \frac{10}{15}$	AB $= 1$
$q = \frac{1}{2} = 0,333$	QQ $= 0,167$	BC $= \frac{1}{2}$
$r = \frac{1}{3} = 0,424$	RR $= \frac{10}{35}$	CD $= 2$
$s = \frac{1}{4} = 0,333$	SS $= 0,667$	DE $= \frac{1}{2}$
$t = \frac{1}{5} = 0,2$	TT $= 0,583$	EF $= \frac{1}{2}$
$v = \frac{1}{6} = 0,167$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{2}$
$q = \frac{1}{2} = 0,500$		

Hinc tota longitudo microscopii AO $= 4 \frac{1}{2}$ dig.

Si minores lentes oculares non admittamus quam $a = \frac{1}{2}$ dig. neque maiores quam $a = \frac{1}{2}$ haec forma a multiplicatione $m = 112$ vsque ad $m = 560$ vsurpari potest.

II. Forma

II. Forma microscopiorum $n = 3$.

Mult. $m = \frac{120}{a}$; Diam. spatii vis $= \frac{2}{a}$; Claritas $= \frac{60}{15}$.

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{3a}{1+3a}$	PP $= \frac{10}{25}$	AB $= 1 \frac{1}{2}$
$q = \frac{1}{2} = 0,375$	QQ $= 0,125$	BC $= \frac{1}{2}$
$r = \frac{1}{3} = 0,441$	RR $= \frac{10}{25}$	CD $= 3$
$s = \frac{1}{4} = 0,500$	SS $= 0,750$	DE $= \frac{1}{2}$
$t = \frac{1}{5} = 0,250$	TT $= 0,625$	EF $= \frac{1}{2}$
$v = \frac{1}{6} = 0,500$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{2}$

Hinc tota longitudo AO $= 6 \frac{1}{2}$ dig.

Limites huius formae in multiplicanda sunt $m = 240$ et $m = 1200$.

III. Forma microscopiorum $n = 4$.

Mult. $m = \frac{105}{a}$; Diam. spatii vis $= \frac{2}{a}$; et Clar. $= \frac{60}{15}$

Distantiae focales	Aperturae	Intervalla
$p = \frac{4a}{1+4a}$	PP $= \frac{10}{20}$	AB $= 2$
$q = \frac{1}{2} = 0,400$	QQ $= 0,100$	BC $= \frac{1}{2}$
$r = \frac{1}{3} = 0,452$	RR $= \frac{10}{25}$	CD $= 4$
$s = \frac{1}{4} = 0,600$	SS $= 0,800$	DE $= \frac{1}{2}$
$t = \frac{1}{5} = 0,300$	TT $= 0,650$	EF $= \frac{1}{2}$
$v = \frac{1}{6} = 0,500$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{2}$

Hinc tota longitudo AO $= 7 \frac{1}{2}$ dig.

Summa distantia focali $a = \frac{1}{2}$ dig. multiplicatio prodit $m = 416$. at summa $a = \frac{1}{2}$ dig. erit multiplicatio $m = 2080$.

Sicque, hoc tam modico instrumento multiplicitatio ultra bis millies extendi potest.

IV. *Forma microscopiorum n=5.*

Mult. $m = \frac{210}{5}$; Diam. spatii visi $= \frac{a}{10}$; et Clar. $= \frac{900}{1638}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{3^4 a}{5+3^4}$	PP $= \frac{10}{13}$	AB $= \frac{21}{1}$
$q = \frac{1}{5} = 0,417$	QQ $= 0,083$	BC $= \frac{1}{1}$
$r = \frac{1}{10} = 0,460$	RR $= \frac{10}{13}$	CD $= \frac{1}{5}$
$s = \frac{1}{15} = 0,667$	SS $= 0,833$	DE $= \frac{1}{1}$
$t = \frac{1}{20} = 1,333$	TT $= 0,667$	EF $= \frac{1}{1}$
$u = \frac{1}{30} = 0,500$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{10}$

Hinc tota longitudo AO $= 9 \frac{2}{3}$ dig.

Hic ergo si sumatur $a = 1$ dig. habebitur multiplicatio $m = 0,40$, sin autem capiatur $a = 10$ dig. prodit multiplicatio $m = 3200$.

V. *Forma microscopiorum n=6.*

Mult. $m = \frac{456}{6}$; Diam. spatii visi $= \frac{a}{12}$; et Clar. $= \frac{900}{507}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{3^4 a}{5+3^4}$	PP $= \frac{10}{18}$	AB $= 3$
$q = \frac{1}{6} = 0,429$	QQ $= 0,071$	BC $= \frac{1}{1}$
$r = \frac{1}{12} = 0,465$	RR $= \frac{10}{18}$	CD $= 6$
$s = \frac{1}{18} = 1,714$	SS $= 0,857$	DE $= \frac{1}{1}$
$t = \frac{1}{24} = 1,357$	TT $= 0,679$	EF $= \frac{1}{1}$
$u = \frac{1}{30} = 0,500$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{12}$

Hinc tota longitudo AO $= 10 \frac{1}{12}$ dig.

Hic

Hic ergo si sumatur $a = 1$ dig. multiplicatio erit $m = 912$, sin autem capiatur $a = 10$, multiplicatio erit $m = 4560$.

VI. *Forma microscopiorum n=7.*

Mult. $m = \frac{616}{7}$; Diam. spatii visi $= \frac{a}{14}$; Clarit. $= \frac{900}{1035}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{7^2 a}{7+7^2}$	PP $= \frac{10}{18}$	AB $= 3$
$q = \frac{1}{7} = 0,437$	QQ $= 0,062$	BC $= \frac{1}{1}$
$r = \frac{1}{14} = 0,470$	RR $= \frac{10}{18}$	CD $= 7$
$s = \frac{1}{21} = 1,750$	SS $= 0,875$	DE $= \frac{1}{1}$
$t = \frac{1}{28} = 1,375$	TT $= 0,688$	EF $= \frac{1}{1}$
$u = \frac{1}{35} = 0,500$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{14}$

Hinc tota longitudo AO $= 12 \frac{1}{7}$ dig.

Scita ergo distantia obiecti ante instrumentum $a = 1$ dig. multiplicatio obtinebitur $m = 1232$; at si sumatur $a = 10$ dig. multiplicatio prodit $m = 6160$.

VI. *Forma microscopiorum n=8.*

Mult. $m = \frac{100}{8}$; Diam. spatii visi $= \frac{a}{16}$; et Clar. $= \frac{900}{1000}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{4^2 a}{4+4^2}$	PP $= \frac{10}{16}$	AB $= 4$
$q = \frac{1}{8} = 0,444$	QQ $= 0,056$	BC $= \frac{1}{1}$
$r = \frac{1}{16} = 0,473$	RR $= \frac{10}{16}$	CD $= 8$
$s = \frac{1}{24} = 1,778$	SS $= 0,889$	DE $= \frac{1}{1}$
$t = \frac{1}{32} = 1,389$	TT $= 0,695$	EF $= \frac{1}{1}$
$u = \frac{1}{40} = 0,500$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{16}$

Hinc tota longitudo AO $= 13 \frac{1}{8}$ dig.

E e 2

Posta

Posita hic distantia obiecti ante instrumentum $a = \frac{1}{2}$ dig. multiplicatio prodit $m = 1600$, at facta hac distantia $a = \frac{1}{10}$ dig. multiplicatio obtinebitur $m = 8000$.

VII. *Forma microscopiorum n = 10.*

Mult. $m = \frac{110}{9}$; Diam. spatii vis $= \frac{9}{110}$; et Clar. $= \frac{900}{11000}$.

Distantiae focales	Aperturæ	Intervalla
$p = \frac{12}{5} + \frac{12}{10}$	PP $= \frac{12}{10}$	AB $= 5$
$q = \frac{1}{11} = 0,455$	QQ $= 0,045$	BC $= \frac{1}{2}$
$r = \frac{110}{910} = 0,477$	RR $= \frac{12}{100}$	CD $= 10$
$s = \frac{11}{11} = 1,819$	SS $= 0,910$	DE $= \frac{1}{2}$
$t = \frac{11}{11} = 1,409$	TT $= 0,705$	EF $= \frac{1}{2}$
$u = \frac{1}{1} = 0,500$	VV $= 0,250$	FO $= \frac{1}{2}$

Hinc tota longitudo AO $= 16\frac{1}{11}$ dig.

Quodsi distantia obiecti ante instrumentum statueretur $a = \frac{1}{2}$ dig. multiplicatio oritur $m = 2480$, sin autem capiatur $a = \frac{1}{10}$ multiplicatio adeo erit $m = 12400$, quousque certe vulgaribus microscopiis nunquam pervenire licet.

28. Hæc posteriores formæ nobis insuper hoc insigni commodum præstant, quod lente obiectiva modicæ magnitudinis prægrandes multiplicationes obtineri queant, veluti in forma postrema si sumatur distantia a vnius digiti, multiplicatio oritur $m = 1240$; atque in tanta distantia minimæ inæquali-

qualitates in superficie obiecti visionem minime turbabunt. In quo non dubito his microscopiis maximam præstantiam præ vulgaribus adscribere. Hu- Tab. III.
 jismodi microscopii formam refert figura secunda, Fig. 2.
 ubi binæ lentes B et C multo sunt minores lente obiectiva, simulque minima apertura ambæ sunt præditæ.

Insignis ergo hic ab artifice requiritur sollicitas, ut hæc lentes exactissime in axe debitisque locis collocentur, ne radii per lentem obiectivam introrsum has minimas aperturas prætergrediantur.

29. Plurimum autem intererit hic ab artifice in hoc elaborari, ut lentes obiectivas modo supra indicato ex binis lentibus parare addiscat, quandoquidem hoc modo ob confusionem evanescentem ipsis multo maiorem aperturam tribuere licet; vnde claritatis gradus vehementer augetur. Hunc in finem hic subiungo sequentem tabulam, quæ propterea distantia focali p compositionem lentis obiectivæ offendit.

Tabula pro constructione lentis obiectivae duplicatae.

Dia. foci	Lentis prioris A		Lentis alterius A'		Intervalla
	radii facierum	conuexae co cauae	radii facierum	conuexae conuexae	
1,00	1,086	0,6292	2,1404	0,7222	0,250
0,95	0,9772	0,5977	2,0334	0,6861	0,237
0,90	0,9258	0,5662	1,9264	0,6500	0,225
0,85	0,8744	0,5348	1,8194	0,6169	0,212
0,80	0,8230	0,5034	1,7124	0,5808	0,200
0,75	0,7715	0,4719	1,6053	0,5417	0,187
0,70	0,7201	0,4405	1,4983	0,5056	0,175
0,65	0,6687	0,4090	1,3913	0,4695	0,162
0,60	0,6173	0,3776	1,2842	0,4334	0,150
0,55	0,5658	0,3461	1,1772	0,3973	0,137
0,50	0,5143	0,3146	1,0702	0,3611	0,125
0,45	0,4629	0,2831	0,9632	0,3250	0,112
0,40	0,4115	0,2517	0,8562	0,2904	0,100
0,35	0,3601	0,2203	0,7492	0,2528	0,087
0,30	0,3086	0,1888	0,6421	0,2167	0,075
0,25	0,2571	0,1573	0,5351	0,1806	0,062
0,20	0,2057	0,1259	0,4281	0,1452	0,050
0,15	0,1543	0,0944	0,3211	0,1083	0,037
0,10	0,1029	0,0629	0,2140	0,0722	0,025
0,05	0,0514	0,0315	0,1070	0,0361	0,012

30.

30. Si plures huiusmodi lentes duplicatae comparentur, iis omnibus in singulis formis vili lectur, vnde plures multiplicationis gradus obtinebuntur. Si quis autem omnis generis observationes instituere voluerit, unica forma, qua reliquae lentes continentur, vix sufficiet, sed consultum erit eum duabus ad minimum huiusmodi formis esse instruendum veluti quarta vel tertia ac septima; tum si tertiae lentes obiectivae praesto sint, singulis succedentem varietatem in multiplicatione consequetur; obiectivae autem lentes ad distantias focales 1, 2 et 3 digiti instructae fortasse ad hunc scopum maxime erunt idoneae. Imprimis autem totam negotiorum a felici successu in constructione huiusmodi microscopiorum pender, in quo vixque summa cura et solertia artificis requiritur.