

CAPVT II.

DE

LENTIBUS OBIECTIUIS COMPOSITIS ATQUE PERFECTIS.

Problema I.

Constructionem lentis obiectiuæ simplicis, quæ
59. minimam confusionem pariat, describere.

Solutio.

Cum lens simplex minorem confusionem parere
nequeat, quam si fuerit $\lambda = 1$. statuamus statim $\lambda = 1$
et cum sit $a = \infty$, ex iis, quæ supra sunt tradita,
facile intelligitur, hanc lentem ita construi debere,
vt sit

$$\text{radius faciei } \begin{cases} \text{anterioris} = \frac{a}{\sigma} \\ \text{posterioris} = \frac{a}{\rho} \end{cases}$$

vbi numeri σ et ρ ex ratione refractionis sunt su-
mendi secundum tabulam §. 15. exhibitam. Pro
variis igitur vitri speciebus hæc constructio ita se
hæbebit; scilicet cum sit $a = p$, erit radius faciei

Tom. II.

F

pro

CAPVT II.

| pro n . | anterioris F. | posterioris G. |
|-----------|---------------|----------------|
| I. 50. | o. 58333. p. | 3. 4989. p. |
| I. 51. | o. 58976. p. | 3. 7693. p. |
| I. 52. | o. 59609. p. | 4. 0717. p. |
| I. 53. | o. 60234. p. | 4. 4111. p. |
| I. 54. | o. 60849. p. | 4. 8008. p. |
| I. 55. | o. 61448. p. | 5. 2439. p. |
| I. 56. | o. 62039. p. | 5. 7571. p. |
| I. 57. | o. 62617. p. | 6. 3573. p. |
| I. 58. | o. 63183. p. | 7. 0722. p. |
| I. 59. | o. 63739. p. | 7. 9428. p. |
| I. 60. | o. 64288. p. | 9. 0009. p. |

COROLL. I.

60. Cum in expressione pro semidiametro confusionis λ multiplicetur per μ , ex §. 15. intelligitur, confusionem, ceteris paribus, eo fieri minorem, quo maior fuerit ratio refractionis n , ita, vt hoc respectu ea vitri species, quae maximam refractionem habet, reliquis sit anteferenda.

COROLL. 2.

61. Vulgo lentes obiectivae vtrinque aequaliter conuexae confici solent, pro quo casu operae pretium erit, inuestigare, quanto numerus λ unitatem fit superaturus; quia autem est $F = \frac{a}{\sigma - \tau \cdot \sqrt{\lambda - 1}}$ et $G = \frac{a}{\sigma + \tau \cdot \sqrt{\lambda - 1}}$ posito $F = G$ erit $\sqrt{\lambda - 1} = \frac{\sigma - \tau}{2\tau} = \frac{\sigma^2(n-1)}{n\tau^2(n-1)}$; tum vero
habe-

habebitur $\frac{1}{F} + \frac{1}{G} = \frac{\sigma + \rho}{\alpha} = \frac{1}{(n-1)\alpha} = \frac{2}{F}$, seu $F = G = 2[n-1]\alpha = 2[n-1]p$. Quod autem ad λ attinet, pro casu $n = 1, 55$ erit $\sqrt{\lambda-1} = \frac{1+367}{1,9152} = 0,79367$, hincque $\lambda = 1,62991$; unde patet, quanto maiorem confusionem talis lens obiectiua pariat.

Coroll. 3.

62. Si lentem obiectiuam conuexo planum facere velimus, vt eius facies posterior fiat plana seu $G = \infty$, erit $\sqrt{\lambda-1} = \frac{\rho}{\sigma}$ et $F = \frac{\alpha}{\sigma + \rho} = [n-1]a$; et pro casu, quo $n = 1, 55$, $\lambda = 1,0443$, unde confusio non nisi perparum superat illam, quae oritur ex casu $\lambda = 1$.

Coroll. 4.

63. Sin autem eadem lens plano-conuexa inuertatur, vt fit $F = \infty$, ideoque $\sqrt{\lambda-1} = \frac{\sigma}{\rho}$ et $G = \frac{\alpha}{\rho + \sigma} = [n-1]\alpha$, erit, pro casu $n = 1, 55$, $\lambda = 4,2329$, ita, vt talis lens plus quam quadruplo maiorem pariat confusionem, quam nostra lens commendata.

Coroll. 5.

64. Patet ergo, si lens adhibeatur plano-conuexa, quantum interfit, vtrum facies eius conuexa an plana versus obiectum dirigatur, cum posteriori casu confusio circiter quater maior fiat, quam priore.

Problema 2.

65. Constructionem lentis obiectivae duplicatae, siquidem ambae lentes ex eadem vitri specie sint confectae, describere, quae minimam confusionem pariat.

Solutio.

Ex §. 113 libri sup., cum hic sit $a = \infty$ et $\beta = p$, colligimus sequentem constructionem :

Pro lente priori

$$\text{Radius faciei} \left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = \frac{2p}{\sigma} \\ \text{posterioris} = \frac{2p}{\xi} \end{array} \right.$$

Pro lente posteriori

$$\text{Radius faciei} \left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = \frac{2p}{2\sigma - \xi} \\ \text{posterioris} = \frac{2p}{2\xi - \sigma} \end{array} \right.$$

ac si haec lens duplicata loco lentis obiectivae adhibeatur, pro ea erit $\lambda = \frac{1-v}{v}$ quos valores pro praecipuis tantum vitri speciebus determinemus :

Contemplemur igitur primo vitrum coronarium, pro quo $n = 1,53$ et cum sit $\xi = 0,2266$, $\sigma = 1,6602$, erit $2\sigma - \xi = 3,0938$ et $2\xi - \sigma = -1,2070$; tum vero ob $v = 0,2194$ prodit $\lambda = 0,1951$, atque habetur sequens constructio

Pro

$2g - \sigma = -1.3001, \nu = 0.2529$; hincque $\lambda = 0.1868$.
vnde habetur sequens constructio:

Pro vitro chrystallino $n = 1, 58$

Pro lente priori

radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 1. 26366. \text{ p.} \\ \text{poster.} = + 14. 15421. \text{ p.} \end{array} \right.$

Pro lente posteriori

radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0. 66135. \text{ p.} \\ \text{poster.} = - 1. 53834. \text{ p.} \end{array} \right.$
et $\lambda = 0. 1868$.

Problema 3.

66. Constructionem lentis triplicatae, siquidem omnes tres lentes ex eadem vitri specie sint confectae, describere, quae minimam confusionem pariat.

Solutio.

Ex §. 135. libri sup., cum hic sit $a = \infty$ et $\gamma = p$ colligimus hanc constructionem:

Pro lente

prima, radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = \frac{3p}{\sigma} \\ \text{posterioris} = \frac{3p}{\sigma} \end{array} \right.$

secunda, radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = \frac{p}{2\sigma - g} \\ \text{posterioris} = \frac{p}{2\sigma - \sigma} \end{array} \right.$

tertia, radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = \frac{p}{3\sigma - 2g} \\ \text{posterioris} = \frac{p}{3\sigma - 2\sigma} \end{array} \right.$

pro qua lente triplicata valor ipsius λ est $\lambda = \frac{3-3\nu}{3.9}$

Quare

Quare pro praecipuis vitri speciebus valores horum radorum euoluamus.

Cum igitur sit pro vitro coronario $n = 1, 53$,
 $\rho = 0, 2266$, $\sigma = 1, 6602$ $2\sigma - \rho = 3, 0938$;
 $2\rho - \sigma = -1, 2070$ $3\sigma - 2\rho = 4, 5274$; $3\rho - 2\sigma = -2, 6406$.
 atque ob $\nu = 0, 2194$ reperitur $\lambda = 0, 0461$. atque sequens habetur constructio:

Pro vitro coronario, $n = 1, 53$.

Pro lente prima

radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = 1, 8070. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = 13, 2393. \text{ p.} \end{array} \right.$

Pro lente secunda

radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = 0, 9696. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = -2, 4855. \text{ p.} \end{array} \right.$

Pro lente tertia

radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = 0, 6626. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = -1, 1361. \text{ p.} \end{array} \right.$

tum vero pro hac lente triplicata erit $\lambda = 0, 0461$.

Pro vitro communi, $n = 1, 55$.

cum sit $\rho = 0, 1907$; $\sigma = 1, 6274$ $2\sigma - \rho = 3, 0641$;
 $2\rho - \sigma = -1, 2460$. $3\sigma - 2\rho = 4, 5008$, $3\rho - 2\sigma = -2, 6827$, erit:

Pro lente prima

radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = +1, 8433. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = +15, 7315. \text{ p.} \end{array} \right.$

Pro

CAPVT II.

Pro lente secunda

$$\text{radius faciei} \begin{cases} \text{anterioris} = + 0. 9790. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = - 2. 4079. \text{ p.} \end{cases}$$

Pro lente tertia

$$\text{radius faciei} \begin{cases} \text{anterioris} = + 0. 6665. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = - 1. 1182. \text{ p.} \end{cases}$$

atque ob $\nu = 0. 2326$ erit $\lambda = 0. 0422$.

Pro vitro chryftallino, $n = 1, 58$.

$$\begin{aligned} \rho &= 0, 1413; \sigma = 1. 5827. \quad 2\sigma - \rho = 3. 0241; \\ 2\rho - \sigma &= - 1. 3001. \quad 3\sigma - 2\rho = 4. 4655; \quad 3\rho - 2\sigma \\ &= - 2. 7415. \end{aligned}$$

Pro lente prima

$$\text{radius faciei} \begin{cases} \text{anterioris} = + 1. 8954. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = + 21. 2313. \text{ p.} \end{cases}$$

Pro lente secunda

$$\text{radius faciei} \begin{cases} \text{anterioris} = + 0. 9920. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = - 2. 3075. \text{ p.} \end{cases}$$

Pro lente tertia

$$\text{radius faciei} \begin{cases} \text{anterioris} = + 0. 6718. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = - 1. 0942. \text{ p.} \end{cases}$$

et quia est $\nu = 0. 2529$, erit $\lambda = 0. 0362$.

Co-

COROLL. I.

67. Si ergo huiusmodi lens siue duplicata siue triplicata loco lentis obiectiuae adhibeatur, summus eius vsus in hoc consistit, vt semidiameter confusionis ob imminutum valorem ipsius λ multo minor reddatur, hincque distantia focalis lentis obiectiuae haud mediocriter minor sumi possit.

COROLL. 2.

68. Deinde etiam hinc patet, quo maior fuerit refractione seu numerus n , pro huiusmodi lente obiectiua, eo maius lucrum in constructionem telescopiorum redundare, quia tum non solum numerus λ prodit minor, sed etiam numerus μ , per quem λ multiplicari oportet.

SCHOLION.

69. Huiusmodi autem lentes duplicatae et triplicatae in obiectiuae lentis locum substituendae nihil plane conferunt ad alterum confusionis genus, quod ex diuersa radorum refrangibilitate nascitur, diminuendum, sed aequationes in capite Imo datae pro hoc genere confusionis tollendo prorsus manent eadem ac si lens obiectiua esset simplex; verum reliquae lentes duplicatae et triplicatae, quas supra in additamento commendauimus, primum etiam terminum in aequatione pro dispersione ante inuenta ad nihilum redi-

gunt, in quo praecipua pars huius confusionis continetur. Quocirca in hoc capite illas lentium tam duplicatarum, quam triplicatarum, species repeti conveniet.

Definitio 4.

70. Lens obiectiva perfecta est, quae non solum nullam parit confusionem ab apertura oriundam, sed etiam nullam plane radiorum dispersionem gignit.

Coroll. I.

71. Si igitur talis lens adhibeatur, numerus λ penitus evanescet, unde semidiameter confusionis multo fit minor, quam pro lentibus obiectivis compositis haecenus explicatis.

Coroll. 2.

72. Ex superioribus etiam satis intelligitur, ad huiusmodi lentès perfectas construendas duas ad minimum diuersas vitri species requiri et quia experimenta circa alias vitri species adhuc desiderantur, alias species adhibere non licet, praeter vitrum coronarium et chrySTALLINUM, quibus Clarissimus Dollondus est vsus.

Problema 4.

73. Lentem obiectivam duplicatam, partim ex vitro coronario $n = 1,53$, partim ex chrySTALLINO $n = 1,58$ compositam construere.

So-

Solutio.

In additamento ad calcem capituli III. partis praecedentis annexo duas huiusmodi lentes perfectas dedimus, quarum alterius lens prior ex vitro coronario, posterior vero ex vitro chrystallino erat confecta; alterius vero contra lens prior ex vitro chrystallino, posterior vero ex coronario; has duas lentium perfectarum species hic referamus.

I. Lens obiectiua perfecta duplicata

Pro lente priori, ex vitro coronario $n = 1,53$
parata

$$\text{radius faciei} \left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = + 0.1807. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = + 1.3239. \text{ p.} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Crown} \\ \text{Glaff.} \end{array} \right.$$

Pro lente posteriori ex vitro chrystallino $n = 1,58$
parata

$$\text{radius faciei} \left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = - 0.4770. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = - 0.5191. \text{ p.} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Flint} \\ \text{Glaff.} \end{array} \right.$$

quae capax est aperturae, cuius semidiameter est
 $x = 0.0452. \text{ p.}$

II. Lens obiectiua perfecta duplicata.

Pro lente priori, ex vitro chrystallino $n = 1,58$
parata

$$\text{radius faciei} \left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = - 2.0545. \text{ p.} \\ \text{posterioris} = - 0.2828. \text{ p.} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Flint} \\ \text{Glaff.} \end{array} \right.$$

Pro lente posteriori ex vitro coronario $n = 1,53$
parata

radius faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anterioris} = + 0.4568. p. \\ \text{posterioris} = + 0.2438. p. \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Crown} \\ \text{Glass.} \end{array} \right.$

eritque semidiam. aperturae $x = 0.0609. p.$

vbi notandum est, p designare distantiam focalem ipsius lentis duplicatae.

Coroll. 1.

74. Cum igitur harum lentium posterior maiorem admittat aperturam, quam prior, haec illi sine dubio est anteferenda, quoniam, vt infra patebit, omnis telescopiorum perfectio eo redit, vt lens obiectiua quam maximam aperturam admittat.

Coroll. 2.

75. Obseruandum hic est, vtroque casu lentem ex vitro chrystallino parandam esse debere concauam, eam vero, quae ex vitro coronario conficitur, conuexam, prouti eae reuera a Dollondo parantur.

Scholion.

76. Ceterum hic non est reticendum, ambas has species summam artificis sollertiam requirere; si enim tantillum in earum constructione a mensuris hic praescriptis aberretur; fieri potest, vt eae minus valeant,
quam

quam si lentes adeo simplices adhiberentur. Sequentes vero lentes triplicatae multo minorem tollentiam postulant, cum pro singulis lentibus simplicibus numerus λ unitati aequetur, ideoque leues errores in constructione commissi non adeo sint pertimescendi.

Problema 5.

77. Lentem obiectiuam perfectam triplicatam, partim ex vitro coronario $n = 1,53$, partim ex chrysellino $n = 1,58$ construere.

Solutio.

Pro hoc lentium perfectarum genere supra quatuor dedimus species, quas hic referamus:

I. Lens obiectiua perfecta triplicata, cuius lens prima et tertia ex vitro chrysellino, media ex coronario est parata.

Pro lente.

prima, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0.5039. \text{ p. } \} \text{ Flint} \\ \text{poster.} = + 5.6450. \text{ p. } \} \text{ Glass.} \end{array} \right.$

secunda, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0.1364. \text{ p. } \} \text{ Crown} \\ \text{poster.} = - 0.9597. \text{ p. } \} \text{ Glass.} \end{array} \right.$

tertia, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 1.0699. \text{ p. } \} \text{ Flint} \\ \text{poster.} = - 0.1404. \text{ p. } \} \text{ Glass.} \end{array} \right.$
 quae lens capax est aperturae, cuius femidiameter $x = 0.0341. \text{ p.}$

II. Lens obiectiua perfecta triplicata, cuius lens prima et tertia ex vitro chrystillino, media ex coronario est parata.

Pro lente

prima, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = - 0.1762. \text{ p.} \\ \text{poster.} = - 1.9741. \text{ p.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Flint} \\ \text{Glaff.} \end{array}$

secunda, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 2.5349. \text{ p.} \\ \text{poster.} = + 0.1696. \text{ p.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Crown} \\ \text{Glaff.} \end{array}$

tertia, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0.6194. \text{ p.} \\ \text{poster.} = + 1.8532. \text{ p.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Flint} \\ \text{Glaff.} \end{array}$

quae lens capax est aperturae, cuius semidiameter $x = 0.0424. \text{ p.}$

III. Lens obiectiua perfecta triplicata, cuius lens prima et tertia ex vitro coronario, media ex chrystillino est parata.

Pro lente.

prima, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0.5004. \text{ p.} \\ \text{poster.} = + 3.6665. \text{ p.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Crown} \\ \text{Glaff.} \end{array}$

secunda, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = - 0.5107. \text{ p.} \\ \text{poster.} = - 0.4843. \text{ p.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Flint} \\ \text{Glaff.} \end{array}$

tertia, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0.5219. \text{ p.} \\ \text{poster.} = + 0.4757. \text{ p.} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Crown} \\ \text{Glaff.} \end{array}$

aperturae semidiametro $x = 0.1189. \text{ p.}$

IV.

IV. Lens obiectiua perfecta triplicata, cuius lens prima et tertia ex vitro coronario, media ex chry-
stallino est parata.

Pro lente.

prima, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0.2829. p. \\ \text{poster.} = + 2.0729. p. \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Crown} \\ \text{Glass.} \end{array} \right.$

secunda, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = - 2.1459. p. \\ \text{poster.} = - 0.2955. p. \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Flint} \\ \text{Glass.} \end{array} \right.$

tertia, rad. faciei $\left\{ \begin{array}{l} \text{anter.} = + 0.5938. p. \\ \text{poster.} = + 2.5006. p. \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{Crown} \\ \text{Glass.} \end{array} \right.$

semidiametro aperturae $x = 0.0707. p.$

In his formulis littera p denotat distantiam focalem cuiusque lentis perfectae.

COROLL. I.

78. Inter has quatuor lentes tertia imprimis est notatu digna, quod maximam aperturam admittat.

COROLL. 2.

79. Si ergo eiusmodi lens perfecta in quodam telescopio loco lentis obiectivae adhibeatur, in expressione pro semidiametro confusionis primus terminus $\mu \lambda$ prorsus evanescit; tum vero etiam in aequatione vltima pro dispersione destruenda terminus primus quoque ad nihilum redigitur.

Co-

Coroll. 3.

80. Huiusmodi igitur lentes perfectae etiam speculis, quibus in telescopiis catoptricis vtuntur, longe sunt anteferendae, cum specula tantum a dispersione radiorum sint immunia, neutiquam vero a priori confusions genere, quod ab apertura oritur.

I
cor
eae
cor
ma
ter.

vt
effi
ima