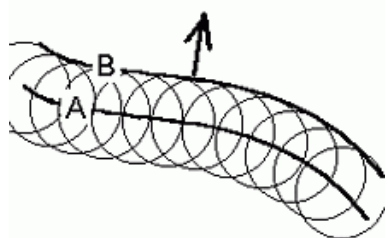
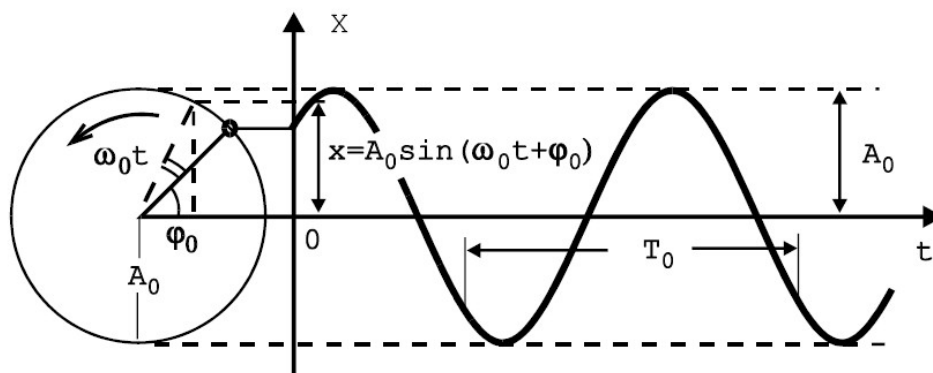


Füüsikalise optika kordamisküsimused.
Koostanud: **Rait Rand, 2009**

1. Suhteline murdumisnäitaja
Siinuste suhtega võrduv konstant kannab nimetust suhteline murdumisnäitaja e. teise keskkonna (kuhu valgus jõuab hiljem) murdumisnäitaja esimese keskkonna suhtes.
2. Absoluutne murdumisnäitaja
Ainete murdumisnäitajaid vaakumi (tühjuse!) suhtes nimetatakse absoluutseteks.
3. Huygeni printsiipt
Laine levimisel on iga lainefrondi punkt laineallikaks; lainefrondi mistahes järgneval ajamomendil saame leida neist punktidest väljuvate keralainete mähispinnana.



4. Tasalaine
Laine on võnkumiste ruumis edasikandumise protsess. Tasalaine korral toimuvad võnkumised ühes ja samas faasis tasapinnal, st lainepind on tasapind. Tasalaine võrrand. $\xi(x,t)=A\cos(\omega t-kx+\alpha)$, kus ξ on võnkuva punkti hälve.
5. Keralaine
Lainefüüsika rakendustes lähtutakse tavaliselt punktikujulisest laineallikast (lühemalt: punktallikast). Sellise allika ümber levivate lainete samafaasipinnad pole tasase, vaid sfäärilise kujuga, mistõttu vastavat lainet nimetatakse keralaineks.
6. Silindriline laine
7. Laine
Laine on võnkumiste ruumis edasikandumise protsess.
8. Faas
Faas kirjeldab olukorda, milles vaadeldav punkt antud hetkel viibib.



9. Lainepind

Lainepind ehk lainefront on pind, millel kõik keskkonna punktid võnguvad ühes ja samas lainefaasis.

10. Interferents

Nähtust, mis tekib kahe (või mitme) ühesuguse lainepikkusega laine liitumisel ja mis väljendub liitlaine amplituudi kasvus või kahanemises sõltuvalt liituvate lainete faasinihkest, nimetatakse lainete interferentsiks.

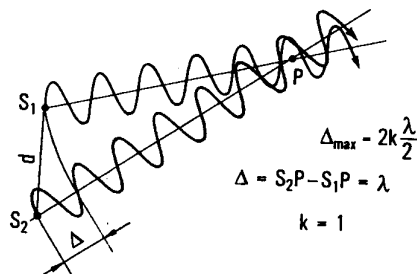
Kui interfereeruvad lained tugevdavad teineteist, siis nende amplituudid liituvad, tekib suure amplituudiga laine, nõrgenemisel satuvad kokku vastasfaasides lained ning vastavasse ruumi piirkonda sel juhul laineenergia ei kandu.

Interfereeruvaid laineid võib olla minimaalselt kaks, enamasti on tegu paljude lainetega. Valguslained peavad olema koherentsed, et need interfereeruksid. Mehaanilised lained peavad olema ühesuguse sagedusega ja muutumatu faaside vahega.

11. Geomeetiline käiguvahe

Valguslained läbivad liitumispunkti jõudmiseks erinevad teepikkused.

Teepikkuste erinevust (vahet) nimetatakse käiguvaheks. Optikas tähistatakse käiguvahet kreeka tähega Δ (delta). Interferentsi tulemus punktis P on määratud käiguvahega. _____



12. Optiline käiguvahe

13. Koherentsed lained

Koherentsetel lainetel on ajas muutumatu faaside vahe ning ühesugune võnkesagedus - lained on kooskõlalised.

Koherentne laine tekib, kui liituvatel lainetel on ühesugune lainepikkus ja sagedus, samuti peab nende faaside vahe olema muutumatu. Liituvate lainete allikad võnguvad täpselt ühesuguselt. Koherentsete lainete kohtumisel tekib interferents, kus lained tugevdavad või nõrgendavad üksteist. See, kui suur on laineallikate faaside vahe, pole oluline, kuid tähtis on, et see oleks konstantne. Vastasel juhul interferentsi ei teki.

Koherentseid valguslaineid kiirgavad tehnikas laserid. Koherentsed võivad olla ka mehaanilised lained - helilained, veelained.

14. Samapaksusinterferents

15. Samakaldeinterferents

16. Refraktomeeter

Seadmeid murdumisnäitaja määramiseks nimetatakse refraktomeetriteks.

17. Difraktsioon

lainete kandumist varju piirkonda. Katses nägime, et mida väiksem ava või

tõke on, seda rohkem valguslained kanduvad varju piirkonda. Varju piirkonnas võivad lained liituda (interfereeruda) mitmeti: tugevdada või nõrgendada teineteist.

18. Difraktsioonivõre

Difraktsioonivõre on paljudest paralleelsetest piludest koosnev seade, milles toimub valguse või muu kiirguse difraktsioon.

Lihtsaim optiline difraktsioonivõre on klaasplaat, millesse on teemantnoaga lõigatud üksteisest võrdsel kaugusel asuvad vaokesed, mis on praktiliselt läbipaistmatud. Vagude vaheline kahjustamata klaasipind moodustab aga perioodilise pilude süsteemi, mis lahutab liitvalguse spektriks. Sellist difraktsioonivõrega saadud spektrit nimetatakse difraktsioonispektriks ehk normaalspektriks.

Lihtsamatel klaasplaadist koosnevatel difraktsioonivõredel on tavaliselt kuni 100 joont millimeetri kohta. Tööstuslikult toodetud difraktsioonivõredel võib aga olla kuni 2400 pilu/mm.

Difraktsioonivõre kui spektraalriista peamised karakteristikud on nurkdispersioon ja lahutusvõime. Nurkdispersioon näitab kiirte kõrvalekaldenurga muutust lainepikkuse ühiku kohta. Lahutusvõime näitab seda, kui hästi erinevatele lainepikkustele vastavad spektrijooned on eristatavad. Mida suurem on difraktsioonivõre pilude arv, seda suurem on tema lahutusvõime.

Difraktsioonivõret kasutatakse muuhulgas spektromeetrites ja monokromaatorites.

19. Lahutusvõime

Detailide arv pinnaühiku kohta

20. Dispersioon

aine absoluutse murdumisnäitaja sõltuvus valguse lainepikkusest. Aine murdumisnäitaja on seda suurem, mida väiksem on valguse lainepikkus.

21. Valguse polarisatsioon

Laineid, kus esineb mingi eelistatud võnkumiste suund, nimetatakse polariseerituks. Füüsikas eristatakse järgmisi polarisatsiooni liike:

1. lineaarne polarisatsioon;
2. ringpolarisatsioon;
3. elliptiline polarisatsioon.

22. Osaline polarisatsioon

$$P = \frac{|I_1 - I_2|}{I_1 + I_2} \cdot 100\%$$

kus I_1 on nende valguslainete intensiivsus, millistes elektrivektorid võnguvad ühes sihis, I_2 aga valguslainete intensiivsus, kus võnkumised toimuvad eelmistega ristsuunas. Polariseeritavate P sõltub sellest, milline on intensiivsuste I_1 ja I_2 vahekord. Kui on tegemist loomuliku valgusega, siis $I_1 = I_2$ (igas sihis toimub ühepalju võnkumisi) ja $P = 0\%$. Täielikult polariseeritud valguse puhul toimuvad võnkumised ainult ühes sihis, järelikult $I_2 = 0$ ja $P = 100\%$. Ülejäänud juhtudel, kui $I_1 \neq I_2$, on tegemist osaliselt polariseeritud valgusega.

23. Lineaarne polarisatsioon

Lineaarselt polariseeritud valguse puhul võnguvad kõikide valguslainete elektrivektorid ühes sihis. Tasandit, mis on määratud valguslainete levimissuuna (kiire) ja elektrivektori võnkesihiga, nimetatakse polarisatsioonitasandiks.

24. Elliptiline või ringpolarisatsioon

Elliptiliselt või ringpolariseeritud valgusest räägitakse juhul, kui valguse levimise suunas vaadates elektrivекtori otspunkt joonistab ellipsi või ringi.

25. elliptiline

26. Polarisaator

Valgust saab polariseerida mitmel viisil, kasutades kas neeldumist, peegeldumist või murdumist.

27. Neeldumiskoeffitsent

Langenud ja läbinud valgusvoo suhe

28. Täieliku polarisatsiooni nurk e. Brewsteri nurk

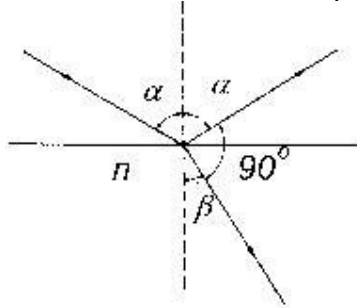
Polariseeritud valgus tekib peegeldumisel dielektrikutelt. Selle kohta kehtiv Brewsteri seadus väidab, et peegeldunud kiir on täielikult polariseeritud, kui peegeldunud ja murdunud kiire vaheline nurk on 90° (joonis 3). Sellisel juhul kehtib langemisnurga Alfa ja murdumisnäitaja n vahel järgmine seos:

$$n = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta)} = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(90 - \alpha)} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = \tan(\alpha)$$

Nurka Alfa nimetatakse Brewsteri nurgaks ehk täieliku polarisatsiooni nurgaks.

Klaasi puhul, mille murdumisnäitaja $n=1.5$, on vastav langemisnurk 57°

Murdunud kiir on samuti polariseeritud, kuid mitte täielikult.



29. Aine dispersioon

Meie poolt leitud murdumisnäitaja sõltuvus sagedusest (lainepikkusest) kannab nimetust dispersioon (lad. dispersio = hajumine). Levinumat juhtu, kus sageduse suurenemisel n kasvab, nimetatakse normaalseks, vastupidist (n kahaneb) aga anomaalseks dispersiooniks.

$$n = f(\lambda)$$

Normaalse dispersiooni korral murduvad sinised kiired (lühem lainepikkus, järelkult suurem sagedus) rohkem kui punased: seetõttu paiknevad prisma spektroskoobis spektrivärvid vastupidiselt difraktsioonimaksimumile, kus rohkem kaldusid kõrvale just punased kiired

30. Normaalse dispersioon

31. Anormaalne dispersioon

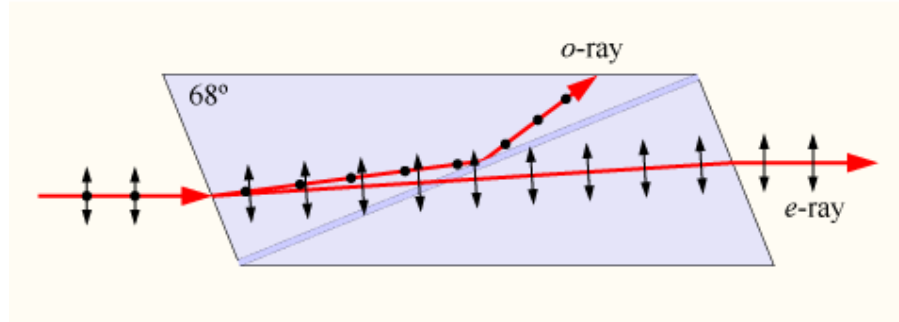
32. Kristalli optiline telg

Kristalli optiliseks teljeks nimetatakse sihti, milles kaksikmurdunud kiired levivad ühesuguse kiirusega (see tähendab, et nende kiirte jaoks on murdumisnäitajad võrdsed).

33. Nicoli prisma

Nicoli prisma on polarisaator. Polariseerimata valgus siseneb prismasse ja jaguneb kaheks polariseeritud kiireks. Üks kiir peegeldub ühelt pinnalt ning teine teiselt, millel on erinevad murdumisnäitajad. Prismast väljub

polariseeritud valgus.



34. Dikroism

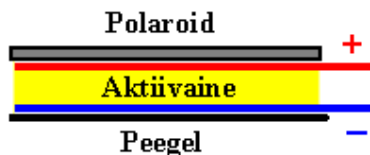
Nähtus kus valgus lahutatakse erineva lainepikkusega (värviga) valguseks. Kunagi kasutati CCD puhul RGB lahutuseks, nüüdsel ajal kasutatakse Bayeri filtrit

35. Polaroid

Polaroidid on materjalid, mis lasevad läbi ainult kindla polarisatsiooniga valgust ja nõrgendavad (neelavad) tugevalt ristsihis polariseeritud valgust.

36. Kerri rakk

Vedelkristallindikaator - nn. Kerr'i rakk - on praktiliselt energivaba indikaator. Ta koosneb peegelpinnale kantud aktiivaine kihist, mida katab polaroid. Staatilise välja lülitumisel (voolu, seega ka energiat pole vaja!) pöörduv polaroidi läbinud valguse võnketasand tema ja peegli vahelises aktiivaines, mistõttu valgus enam läbi ei pääse. Lülitatud pingega element paistab ekraanil tumedana; neist võib moodustada nii numbreid kui pilte. Kerri rakk lülitub äärmiselt kiiresti, see lubab ekraani kasutada ka liikuvate piltide näitamiseks.



37. Eripöörang

Kui palju aine pöörab polarisatsiooni tasandit. Verdet konstant

38. Valguskiir

Valguskiir on igas ruumi punktis vaid ühes suunas leviv valguslaine ehk elektromagnetlaine.

Valguskiir levib ühtlases keskkonnas sirgjooneliselt. Geomeetrilises optikas vaadeldakse kiirt osakeste voona ehk footonite voona.

Valguskiir, kohates oma teel teise optilise tihedusega eset või levides ühe optilise tihedusega keskkonnast teise, võib murduda või peegelduda.

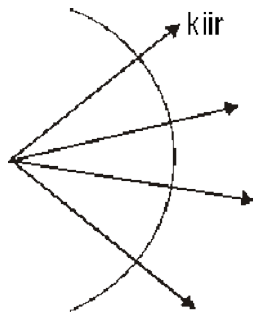
39. Homotsentriline kiirtekimp

Punktvalgusallikast väljub sfääriline laine, järelkult lähtuvad kõik kiired ühest ja samast punktist. Sellist kiirtekimpu nimetatakse homotsentriliseks.

Lõpmatusest asuvast valgusallikast jõuab meieni tasalaine, mille vasteks

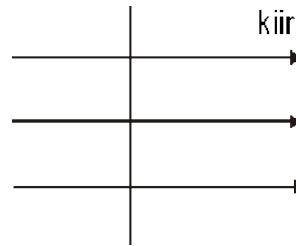
geomeetrilises optikas on paralleelne kiirtekimp

lainefront



A

lainefront



B

40. Astigmatism

Fookused erinevatel kaugustel. Läätsi kvaliteedist tingitud.

41. Astigmatismi ulatus

42. Stigmaatiline kujutis

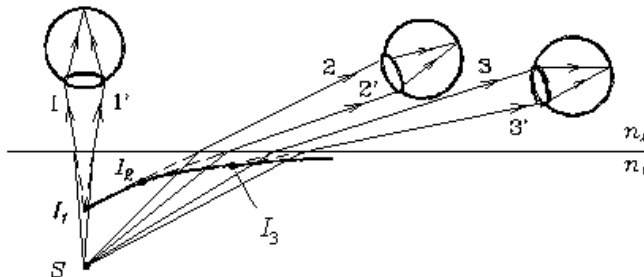
Ideaalse optilise süsteemi korral on punktallika S kujutis I samuti punkt, meil on tegemist stigmaatilise kujutisega

43. Astigmaatiline kiirtekimp

Kui sfääriline laine ei ole enam sfääriline peale optilise süsteemi läbimist

44. Astigmaatiline vahe

Erinevus algsest kujutisest



45. Lääts

läbipaistvast ainest keha, mis koondab või hajutab valgust.

46. Optiline peatelg

Sirge mis ühendab sfääride keskpunkte

47. Läätselagipunkt

48. Paraksiaalsus

Kui läätseläbinud kiired moodustavad optilise peateljega väikese nurga
 $\sin(\text{ksii}) = \text{ksii}$

49. Paraksiaalsed kiired

optilisele teljele lähedased kiired

50. Sfäärilise üleminekupinna optiline tugevus

Murdumisnäitaja?

51. Tsentreeritud optiline süsteem

Sfääride tsentrid asuvad samal sirgel

52. Fookus

Punkt kuhu kiired läätsele langenud paraleelsed kiired koonduvad

53. Peafookus

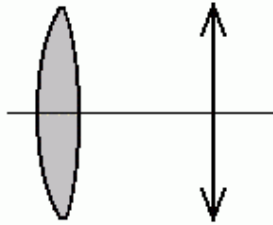
Punkti, milles lõikuvad optilise peateljega paralleelselt langevad kiired pärast koondavas läätses murdumist, nimetatakse läätses peafookuseks.

54. Optiline tugevus

Fookuskauguse pöördväärtus ($D=1/f$) näitab kui tugevalt kiiri murrab

55. Õhuke lääts

Kujutatakse ainult peatasand, reaalsel näha ka kiirte käik läätses sees.



56. Kumerlääts

keskelt paksem kui servades, koondab valgust

57. Nõguslääts

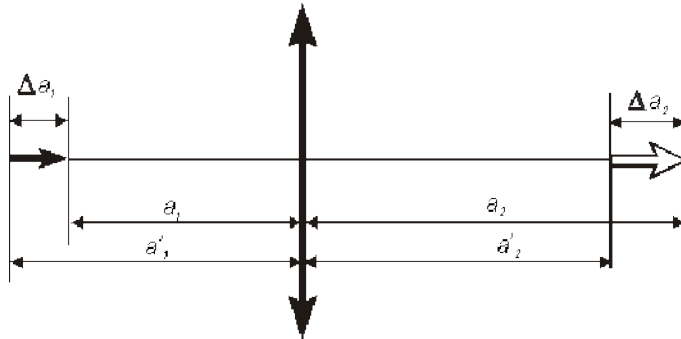
Servadest paksem kui keskelt hajutab valgust

58. Joonsuurendus

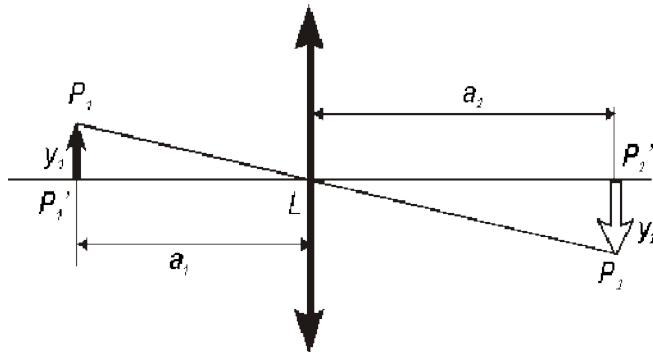
kujutise lineaarmõõtmete suhet objekti mõõtmetesse nim. joonsuurenduseks

59. Pikisuurendus

Iseloomustab sügavusteravust

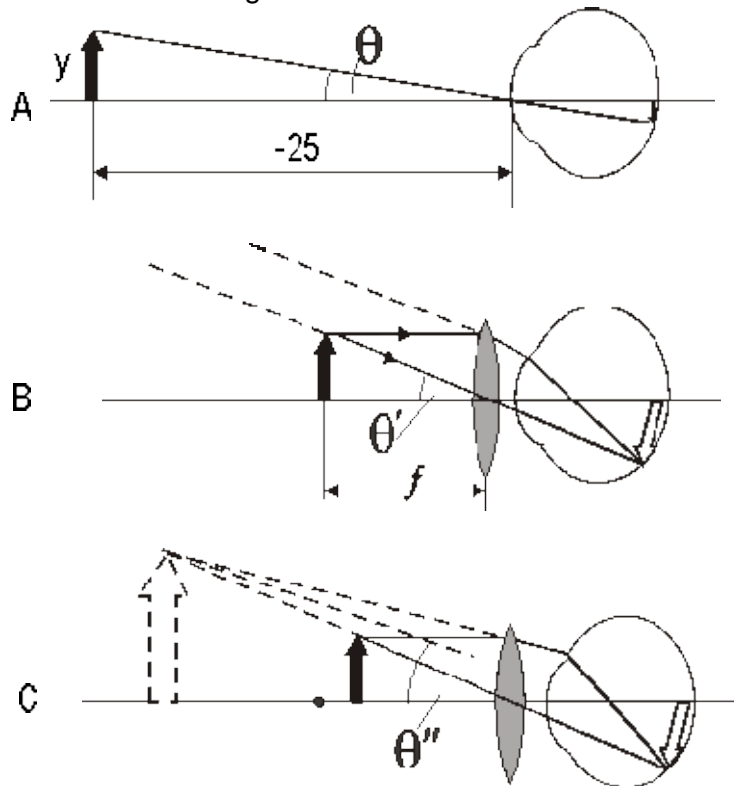


60. Ristsuurendus



61. Nurksuurendus

Vaatenurkade tangensite suhe



62. Õhukese läätsa valem lihvijale

$$1/f = (n-1)(1/R_1 - 1/R_2)$$

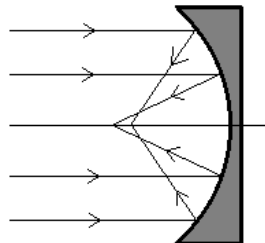
n -läätsa paksus, R raadiused, f fookuskaugus

63. Aberratsioon

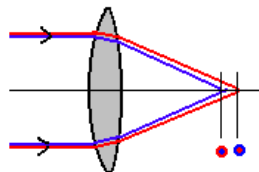
Sfääriline

64. Pikiaberratsioon

sfääriline aberratsioon on fookuskauguse sõltuvus kiire kaugusest optilisest teljest (sfäärilise läätsa või peegli korral);



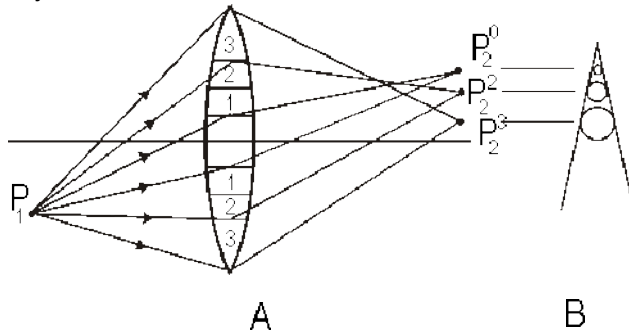
kromaatileine aberratsioon on fookuskauguse sõltuvus lainepikkusest;



65. Hajumisring

66. Kooma

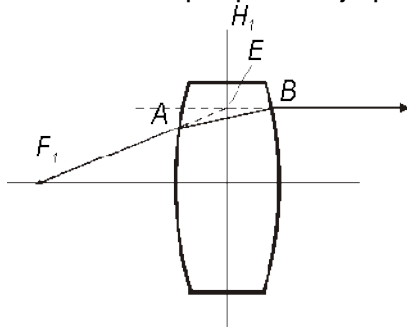
Marginaalseid kiiri murdatakse tugevamalt kui põhikiiri, tekib erineva suurusega kujutised.



67.

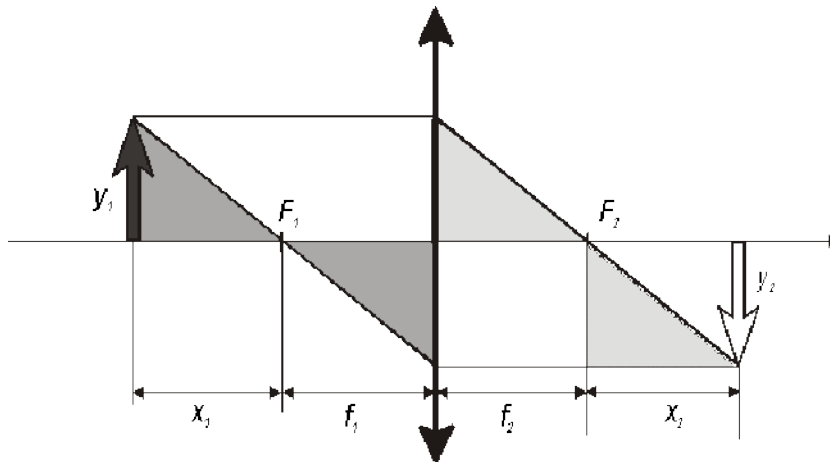
68.

69. Paksu läätse peapunktid ja peatasandid



Pikendused lõikuvad punktis E. Kui korrata sama protseduuri teiste F_1 väljuvate kiirte jaoks, saame, et kõik punktid E on samas tasandis H_1 , mida nimetatakse eesmiseks peatasandiks. Peatasandi lõikepunkti optilise peateljega nimetatakse peapunktiks.

70. Newtoni koordinaadid



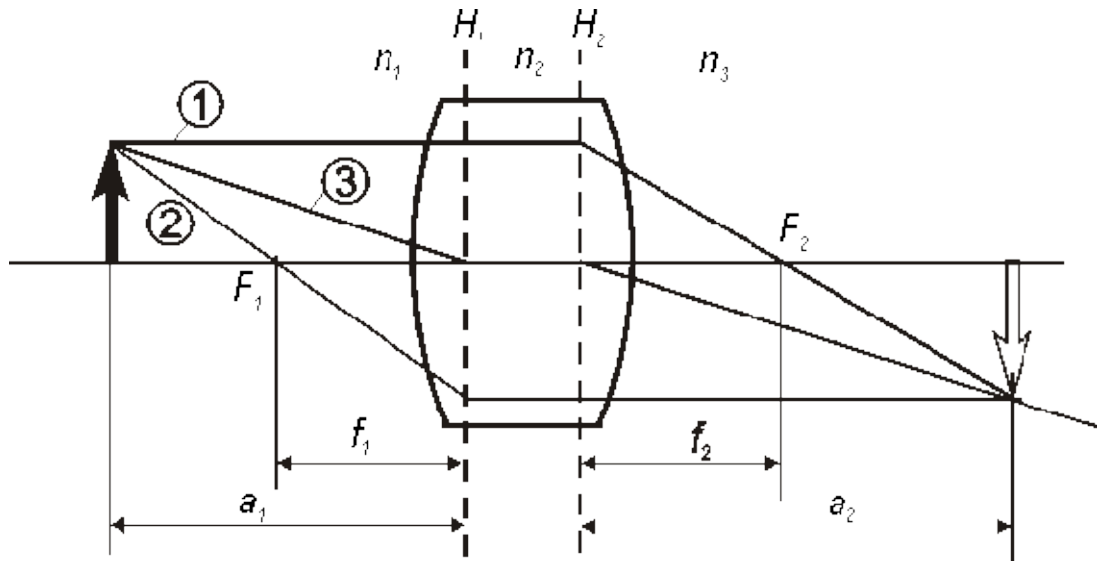
71. Newtoni valem

Läätsest vasakul $\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{f_1}$ ja läätsest paremal $\frac{y_1}{f_2} = \frac{y_2}{x_2}$.
 Elimineerides seostest y_1/y_2 saame Newtoni valemi $x_1 x_2 = f_1 f_2$

72. Sõlmpunktid

Punkt mida läbides kiir jätkab oma teed paralleelselt algse kiirega

73. Paksu läätse kardinaalsete punktide kasutamine kujutise konstrueerimisel



74. Paksu läätse optiline tugevus

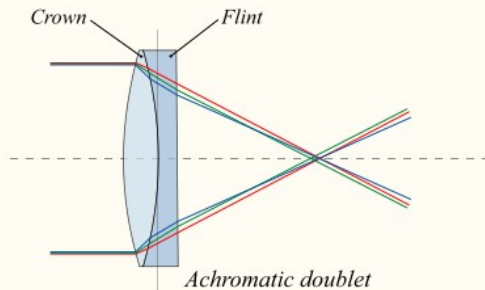
$$\Phi = \Phi_1 - \Phi_2 - \frac{d}{n_2} \cdot \Phi_1 \Phi_2$$

75. Eridispersioon

Murdumisnäitaja mingil kindlal lainepikkusel

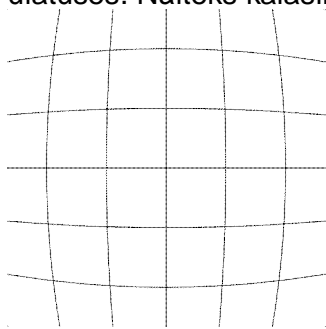
76. Akromaatiline

Murrab erineva lainepikkusega (värvusega) kiiri samamoodi



77. Distorsioon

Suurendab kujutise osasid erinevalt, joonstruktuur ei ole sama terve pildivälja ulatuses. Näiteks kalasilma objektiivides.



78. Valgusvoog

Suurus, mis väljendab mingi valgusallika (näit. lambi või valgusdiodi) poolt kiiratava valguse võimsust nägemisaistingu järgi. Valgusvoo tähiseks on Φ ja ühikuks lumen (lm)

Valgusvoog sõltub valguse spektraalsest jaotusest, sest silma spektraalne tundlikkus oleneb valguse lainepikkusest ja on maksimaalne kollakasrohelise valguse korral lainepikkusel 555 nm

79. Valgustugevus

Valgusallika valgustugevuseks I nimetatakse valgusvoogu ühe steradiaani kohta. Kui ruuminurgas $d\omega$ levib valgusvoog $d\Phi$, siis valgustugevus

$$I = d\Phi / d\omega$$

Valgusallika valgustugevus sõltub harilikult suunast ning seetõttu kasutatakse valgusallikate iseloomustamiseks keskmist valgustugevust $\Phi_0 / 4\pi$, kus Φ_0 on kogu kiiratud valgusvoog ja ruuminurk 4π haarab kõiki võimalikke suundi kolmemõõtmelises ruumis.

Valgustugevuse mõõtühikuks on kandela

80. Valgusvoo tihedus

Valgusvoog mingi pindala ühiku kohta. Valgusvoo tihedus kahaneb pöördvõrdeliselt kauguse ruuduga

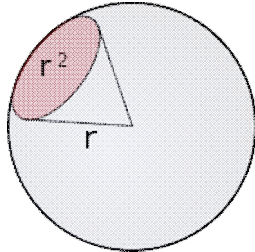
81. Heledus

Valgustugevus risti oleva pinna pindala ühiku kohta cd/m^2

Heledus suurus, mis on määratud ruuminurga antud punkti läbiva elementaarkiire poolt ülekantava valgusvoo tihedusega. Heledust mõõdetakse luksmeetriga ja eksponomeetriga.

82. Luumen

Valgusvoo ühik. Tähis lm . Luumen võrdub valgusvooga, mida punktvalgusallikas valgustugevusega üks kandela kiirgab ruuminurka üks steradiaan



83. Kandela

Valgustugevuse mõõtühik.

1 kandela (lühend "cd") on valgustugevus, millega teatavas kindlas sihis kiirgab $540 \cdot 10^{12}$ Hz sagedusega (555 nm lainepikkusega) monokromaatilise kiirguse allikas, kui tema kiirgustugevus selles sihis on $1/683$ W/sr

Lainepikkus 555 nm (rohekas valgus) on valitud sellepärast, et sellel lainepikkusel on inimese silm kõige tundlikum

84. Fott

85. Luks

Pinna valgustatus

Pinna valgustatus on 1 lx, kui pinna 1 ruutmeetrile langeb valgusvoog 1 lumen.

86. Nitt

Nitt on kandelat m^2 kohta. cd/m^2

87. Stilb

Valgustatuse ühik. kandelat cm² kohta. cd/cm²

88. Läätsede valgusjõud

Kujutise valgustatus võrreldes objektiga.

$$\frac{E'}{E} = \frac{R^2 S}{2a^2 S'}$$

89. Luup

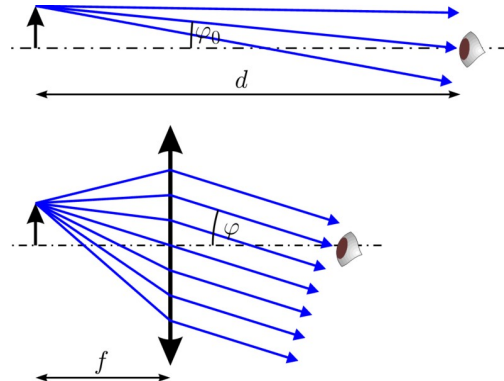
kõnekeeles tuntud ka kui suurendusklaas) on lühikese fookuskaugusega lääts (või läätsede süsteem), mille abil saadakse esemest suurendatud ebakujutis.

Kui ese asub täpselt läätsede fookuses, siis kujutis tekib lõpmatusse. Kui luup asub esemele lähemal kui fookuskaugus, on suurendus väiksem.

Luupide abil saadavad suurendused küündivad kuni 25-ni.

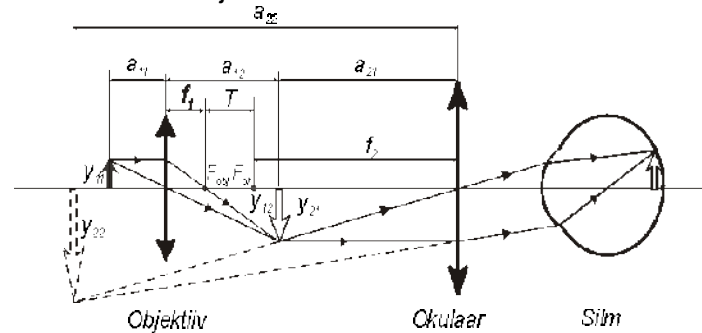
90. Luubi suurendus

$$S = \frac{PNK}{S}$$



91. Mikroskoop

Läätsede süsteemist koosnev optiline riist mis võimaldab näha objektist suurendatud kujutist.



92. Mikroskoobi apertuur

Objektiivi efektiivne läbimõõt.

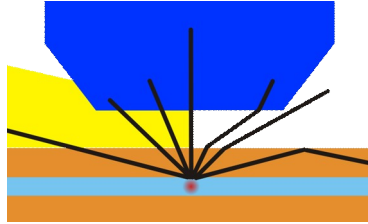
93. Apertuurarv

Mikroskoopi objektiivi võimet koguda talle langevat valgust iseloomustab apertuurarv. Apertuuriga mängides saab fotograafias määrata teravussügavust.

94. Immersioonobjektiiv

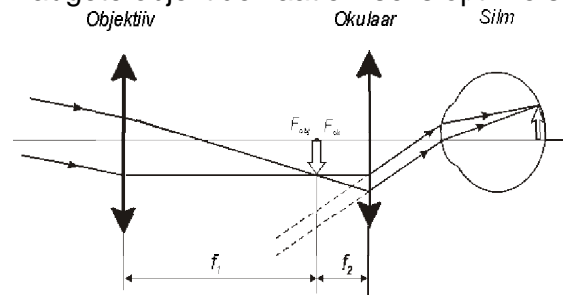
Objektiiv mis on täidetud immersioonvedelikuga, et suurendada mikroskoobi suurendust. Immersioonivedelikuga saavutatakse valguse murdumise

eemaldamine erinevate keskkondade vahel.



95. Pikksilm

Kaugete objektide vaatlemiseks optiline süsteem. Joonisel Kepleri pikksilm



96. Refraktor

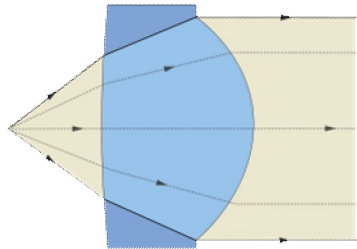
Valguse murdja

97. Reflektor

Valguse peegeldaja

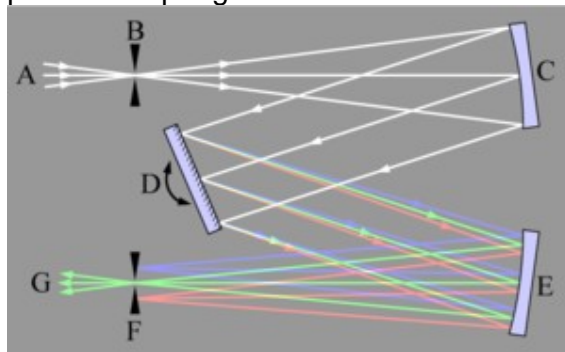
98. Kollimaator

Seade paralleelsete kiirtekimbu saamiseks.



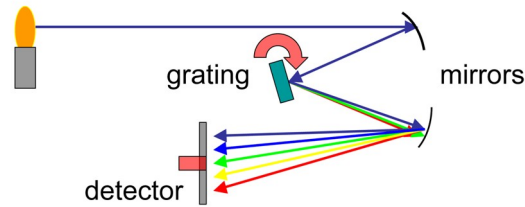
99. Monokromaator

Optiline seade ühesuguse sagedusega kiirte saamiseks. Võimalik kasutada prisma või peeglite süsteemi.



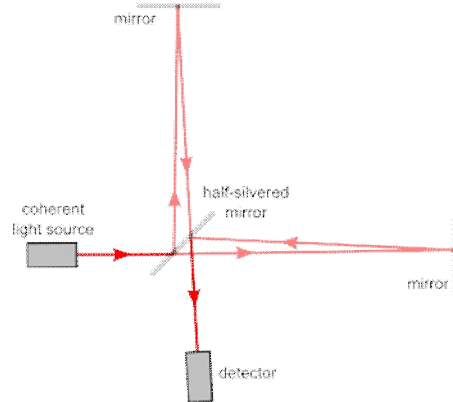
100. Spektrograaf

Kiirguse spektri omaduste uurimise instrument. N Ramani spektromeeter



101. Interferomeeter

Seade mõõtmaks kahe või enama laine mõjusid üksteisele.



102. Ideaalne optiline süsteem

Kui optilisele süsteemile langev sfääriline laine transformeerub jälle sfääriliseks, on meil tegemist ideaalse optilise süsteemiga e. ideaalse süsteemi korral jääb homotsentriline kiirtekimp peale süsteemi läbimist homotsentriliseks.

103. Nähtava valguse piirid

Spectra From Common Sources of Visible Light

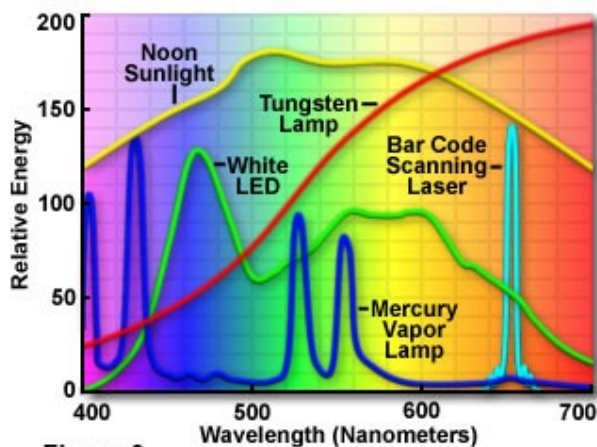


Figure 3

SUurima energiaaga siis violetne valgus.

104. Langemistasand

Tasand kuhu laine langeb, risti murdumistasandiga.

105. Peegeldusseadus

Peegeldumisseadus – langev kiir, peegeldunud kiir ja langemispunkti kahe keskkonna lahtuspinnale tõmmatud normaal asuvad ühes ja samas tasapinnas; peegeldumisnurk võrdub langemisnurgaga.

106. Murdunud kiir

107. Murdumisseedus

Murdumisseedus – langev kiir, murdunud kiir ja langemispunkti kahe keskkonna lahutuspinna tõmmatud normaal asuvad ühes tasandis; langemis- ja murdumisnurga siinuste suhe on kahe antud keskkonna jaoks

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \quad n_1 = \frac{c}{v_1}$$

konstantne suurus.

108. Peegeldumiskoefitsent

Näitab tagasi peegeldunud valguse osa %

109. Tasapeegel

Tasand millelt valgus peegeldub

110. Otsepeegeldus e. suundpeegeldus

Helkuri põhimõte

111. Difuusne peegeldus

Hajus ehk difuusne peegeldumine-tekib siis, kui pinna konaruse m otmed on lainepikkusest suuremad.

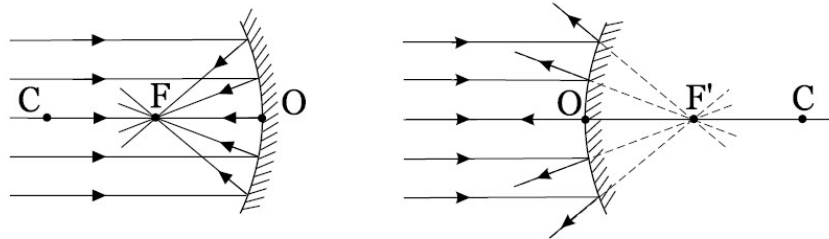
112. Kujutis tasapeeglis

Tasapeeglis tekib kujutus peegli taga samal kaugusel, kui on ese peegli ees.

Tegemist on näiva kujutisega.

113. Sf arilised peeglid

114. Kumerpeegel



Joonis 8: N guspeegel (vasakul) ja kumerpeegel (paremal).

115. N guspeegel

116. Sf ariline aberratsioon

Fookused erinevatel kaugustel. L ats ei ole päris sf ar, et seda vältida.

117. K rvalt jed

Sirged mis läbivad optilist keskpunkti ja on paraleelselt optilise peateljega.

118. K rvalfookused

K rvalfookus fookus mis ei asu põhifookuses tihtipeale tingitud astigmaatilisusest.

119. Fokaaltasand

Tasandit, mis l abib fookust ja mis on risti optilise peateljega, nimetatakse fokaaltasandiks.

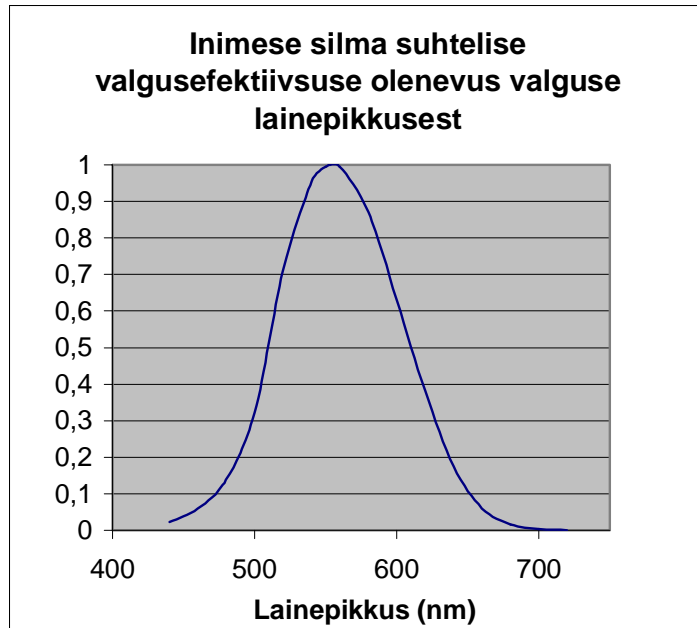
120. Kiirgusvoog

Suurus, mis väljendab mingi valgusallika (näit. lambi või valgusdiodi) poolt kiiratava valguse võimsust nägemisaistingu järgi. Valgusvoo t hiseks on Φ ja ühikuks lumen (lm) Valgusvoog sõltub valguse spektraalsest jaotusest, sest silma spektraalne tundlikkus oleneb valguse lainepikkusest ja on maksimaalne kollakasrohelise valguse korral lainepikkusel 555 nm

121. Suhteline spktraalne valgusefektiivsus

Silma tundlikkus, mida nimetatakse suhteliseks valgusefektiivsuseks V_λ , on

määratud valgusaistingu tugevusega, mida tekitab ühikuline valgusvoog. Valgusefektiivsus oleneb veel valgustustingimustest. Kui on tegu videvikuga, siis tundlikkuse kõver nihkub lühemate lainepikkuste poole: maksimum satub 510 nm ja 640 nm pikemaid valguslaineid me enam ei näe. Seega videvikus paistavad meile oranžid ja punase toonid hallidena. Sellest ka ütlemine, et" pimedas on kõik kassid hallid



122. Kiirgusvoo spektraalne tihedus
Valgusvoo tugevus sageduse (lainepikkuse) kohta mW/nm
123. Isotroopne kiirgaja
Igas suunas sama võimsusega kiirgus
124. Valgusallika fotomeetriline keha
125. Valgustatus
Valgustatuseks ehk valgustiheduseks E nimetatakse antud pinnale langeva valgusvoo pindtihedust (valgusvoogu pinnaühiku kohta). Kui pinnale, mille pindala on dS , langeb ühtlaselt valgusvoog $d\Phi$, siis valgustatus $E = d\Phi/dS$. Kui pind on valgustatud ühtlaselt, siis $E = \Phi/S$. Ühikuks on luks
126. Valgsus
Valgushulk pinnaühiku kohta sekundis (nitt)
127. Lamberti kiirgaja
Kiirgus sõltub vaadelavast nurgast.
128. Ekspositsioon
129. Valgusviljakus
Valgusviljakuseks nimetatakse valgusallika poolt kiiratavat valgusvoogu ühikulise toitevõimsuse kohta. Ühikuks lm/W
Valgusviljakus ja võimsuse erikulu on pöördvõrdelises seoses. Kuna üks on watti luumeni kohta, teine luumenit wati kohta

130. Läätselise valgusjõud ja suhteline ava
Kujutise valgustatus võrreldes objektiga.

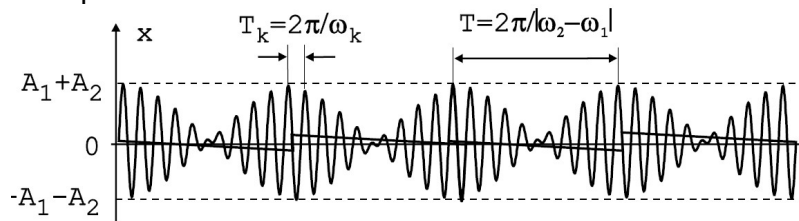
$$\frac{E'}{E} = \frac{R^2 S}{2a^2 S'}$$

131. Seisulaine

Laine, mille korral võnkumiste energia levikut ei toimu. Seisulaine tekib juhul, kui laineid juhtiva keha otsale lähenev laine ning otsalt tagasi peegeldunud laine tugevdavad teineteist interferentsil. Seisulaine iga punkt võngub kindla amplituudiga. Punkte, kus amplituud on maksimaalne, nimetatakse seisulaine paisudeks. Punkte, mis ei võngu (amplituud = 0) nimetatakse seisulaine sõlmedeks. Laineid juhtiva keha otstel paikneb alati seisulaine sõlm. Seetõttu peab keha pikkusele L mahtuma täisarv m poollainepikkusi:

132. Tuiklemine

Kahe või enama laine amplituudid liituvad ning kustutavad teineteist korrapäraselt.



133. Faasikiirus

Kiirus millega kandub edasi konstantne faas

$$\varphi(x, t) = (kx - \omega t + \varepsilon)$$

$$\left(\frac{\partial x}{\partial t} \right) = \pm \frac{\omega}{k} = \pm v$$

134. Harmooniline laine

Laine mis käitub vastavalt funktsioonile:

$$\omega(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$$

ringsagedus $\omega = 2\pi f$; k lainearv vahel $1/\lambda$

135. Täielik sisepeegeldus

Kui tihedamast keskkonnast hõredamasse ei lähe midagi

136. Brewsteri nurk e. Täieliku polarisatsiooni nurk

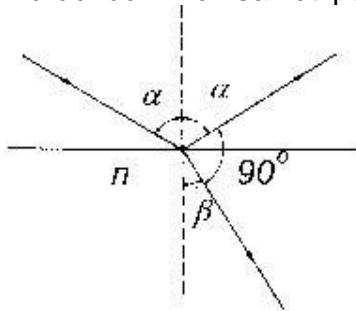
Polariseeritud valgus tekib peegeldumisel dielektrikutelt. Selle kohta kehtib Brewsteri seadus väidab, et peegeldunud kiir on täielikult polariseeritud, kui peegeldunud ja murdunud kiire vaheline nurk on 90 (joonis 3). Sellisel juhul kehtib langemisnurka α ja murdumisnäitaja n vahel järgmine seos:

$$n = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(\beta)} = \frac{\sin(\alpha)}{\sin(90 - \alpha)} = \frac{\sin(\alpha)}{\cos(\alpha)} = \tan(\alpha)$$

Nurka α nimetatakse Brewsteri nurgaks ehk täieliku polarisatsiooni nurgaks.

Klaasi puhul, mille murdumisnäitaja $n = 1.5$, on vastav langemisnurk 57

Murdunud kiir on samuti polariseeritud, kuid mitte täielikult.



137. Bougeri-Lamberti-Beer'i seadus

Valgusvoo vähenemist ühikulise paksuse kohta.

$$\Phi_{ed} = \Phi_{e0} \cdot 10^{-kcd}$$

Kus kc on neeldumiskoeffitsient (lahjade lahuste korral), d – kihi paksus

138. Ekstinktsioonikoeffitsient

kui lisaks neeldumisele arvestada ka valguse hajumist keskkonnas, siis võime Bougeri-Lamberti seaduse kirjutada kujul

$$\Phi_{ed} = \Phi_{e0} \cdot e^{-k'd}$$

Kirjeldab kuidas konsentraat neelab valgust (mooli kohta või massi kohta)

139. Beer'i seadus

Empiiriliselt tuletatud seadus mis seob omavahel valguse neeldumise lahuses ja lahuse omadused.

$a = kc$ kus c -konsentratsioon, k -lahusest sõltumatu võrdetegur

140. Läbilaskvus

141. Optiline tihedus

Neeldumistegur

$$A_\lambda = -\log_{10}(I/I_0)$$

I – valgusvoo tugevus kindlal lainepikkusel.

142.

143. a

144. a

145.