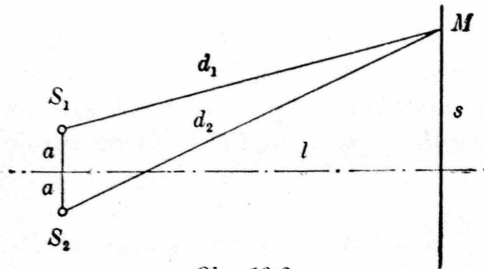


Predstavme si, že tienidlo, na ktorom pozorujeme interferenčný jav vznikajúci pomocou Fresnelových zrkadiel, je rovnobežné so spojnicou obrazov S_1 a S_2 , čo sa môže ľahko uskutočniť. Podľa obr. 13.2 vzdialenosti bodu M zvoleného na tienidle od obrazov S_1 a S_2 sú potom



Obr. 13.2.

$$d_1 = \sqrt{l^2 + (s - a)^2} \doteq \\ \doteq l \left(1 + \frac{(s - a)^2}{2l^2} \right)$$

$$d_2 = \sqrt{l^2 + (s + a)^2} = \\ = l \left(1 + \frac{(s + a)^2}{2l^2} \right)$$

keď $2a$ značí vzájomnú vzdialenosť zdrojov S_1 a S_2 , l ich vzdialenosť od tienidla a s vzdialenosť bodu M od roviny súmernosti úsečky S_1S_2 . Podmienkou, aby v bode M pri vlnovej dĺžke λ vzniklo maximum osvetlenia, je: $d_2 - d_1 = k\lambda$, t. j.

$$k\lambda = d_2 - d_1 = \frac{(s + a)^2 - (s - a)^2}{2l} = \frac{2sa}{l}$$

alebo, keď vzdialenosť MS (obr. 13.1) je r , vzdialenosť MO l_0 a uhol zovretý rovinami zrkadiel $180^\circ - \varphi$, takže $a = r\varphi$ a $l = r + l_0$, aj

$$k\lambda = \frac{2sr\varphi}{l_0 + r}$$

Vzdialenosť dvoch maxím na tienidle je teda

$$\Delta s = \frac{(l_0 + r) \lambda}{2r\varphi} \quad (1)$$

13.3. Interferencia svetla pôsobením tenkej vrstvy. Tenké priehľadné vrstvy, napríklad stena mydlovej bubliny, vrstva oleja na vode alebo puklina v kryštáli, sú živo zafarbené v dôsledku interferencie svetelných vln odrážaných na oboch povrchoch vrstvy.

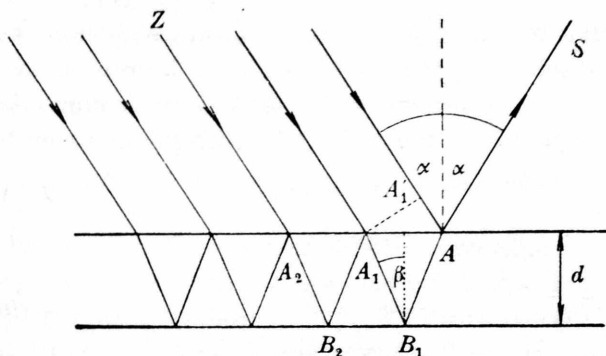
Predstavme si, že sa na difúzne, t. j. zo všetkých strán, osvetlenú tenkú vrstvu pozeráme z väčšej vzdialenosti v smere, ktorý s normálou k vrstve zvierá uhol α . Do oka sa nám potom dostávajú len svetelné lúče, ktoré v príslušnej rovine dopadajú na vrstvu pod rovnako veľkým uhlom, ako je to znázornené na obr. 13.3. Avšak napriek tomu pozdĺž určitej priamky, napríklad AS , nešíri sa len svetelný lúč, ktorý sa od vrstvy len odrazil v bode A ,

ale aj svetelný lúč, ktorý sa do bodu A dostal na ceste ZA_1B_1A , aj svetelný lúč, ktorý sa do bodu A dostal na ceste $ZA_2B_2A_1B_1A$ atd. Podľa obr. 13.3 keď hrúbka vrstvy je d , rozdiel optických dráh dvoch susedných lúčov je

$$\delta = N(A_1B_1 + B_1A) - N_0(A_1'A) = N \frac{2d}{\cos \beta} - N_0 \cdot 2d \operatorname{tg} \beta \sin \alpha$$

alebo, keďže podľa zákona lomu je $N_0 \sin \alpha = N \sin \beta$

$$\delta = \frac{2Nd}{\cos \beta} (1 - \sin^2 \beta) = 2Nd \cos \beta$$



Obr. 13.3.

Podľa tohto výsledku a pravidiel interferencie vlnení mohli by sme očakávať, že v prípade osvetlenia vrstvy monochromatickým svetlom bude vrstva odrážať najintenzívnejšie svetlo, t. j. že sa bude javiť pomerne najlepšie osvetlenou, keď bude splnená podmienka

$$2Nd \cos \beta = k\lambda_0 \quad (1)$$

kde λ_0 je vlnová dĺžka použitého svetla vo vákuu, a najmenej osvetlenou, keď bude splnená podmienka

$$2Nd \cos \beta = (2k + 1) \frac{\lambda_0}{2} \quad (2)$$

To sa však experimentálne potvrdzuje len v prechádzajúcom svetle, zatiaľ čo v odrazovom svetle je to práve naopak. Príčinou toho je, že lúč ZAS sa v bode A odráža na povrchu opticky hustejšieho prostredia, zatiaľ čo lúč idúci po trati ZA_1B_1AS sa v bode B_1 odráža na povrchu opticky redšieho prostredia a odraz na povrchu opticky hustejšieho prostredia je spojený so zmenou fázy svetelného vlnenia o 180° , čo je ekvivalentné s optickou dráhou

$\frac{\lambda_0}{2}$. Pre tieto príčiny difúzne osvetlená tenká vrstva odráža najintenzívnejšie svetlo, keď je splnená podmienka

$$2Nd \cos \beta - \frac{\lambda_0}{2} = k\lambda_0$$

t. j. podmienka

$$2Nd \cos \beta = (2k + 1) \frac{\lambda_0}{2} \quad (3)$$

a najslabšie, keď je splnená podmienka

$$2Nd \cos \beta = k\lambda_0 \quad (4)$$

Keď vlnová dĺžka vo vákuu je λ_0 , vlnová dĺžka toho istého svetla v hmotnom prostredí s absolútnym indexom lomu N , v ktorom sa svetlo šíri rýchlosťou v pomere $1 : N$ zmenšenom, je $\lambda = \lambda_0/N$. Z výsledkov (1) až (4) vyplývajú preto tieto podmienky pre hrúbku vrstvy pri kolmom dopade svetla:

Keď je	je vo svetle prechádzajúcom	odrazenom
$d = 2k \frac{\lambda}{4}$,	svetlo	tma
$d = (2k + 1) \frac{\lambda}{4}$,	tma	svetlo.

Keď však na tenkú vrstvu dopadá biele svetlo, ktoré sa skladá zo svetiel najrôznejších vlnových dĺžok, v prechádzajúcom svetle sa pomerne najviac zosilňujú tie farby, pre ktoré sa hrúbka vrstvy rovná párnemu počtu štvrtvln, a najviac sa zoslabujú tie farby, pre ktoré sa hrúbka vrstvy rovná nepárnemu počtu štvrtvln. V dôsledku toho sa vrstva javí vo farbe zloženej z farieb zosilnených. V odrazenom svetle je to podobne; len farby sú vymenené. Tenká vrstva sa vo svetle prechádzajúcom a odrazenom javí vo farbách, ktoré sa vzájomne dopĺňajú na biele svetlo, v tzv. *farbách komplementárnych*.

Namiesto planparalelnej vrstvy majme teraz na mysli úzky klin, vytvorený napríklad medzi dvoma sklenenými doskami, na jednej strane k sebe priliehajúcimi a na druhej oddelenými prúžkom staniolu. Pretože pri postupe od hrany klina sa hrúbka vzduchovej medzery rovnomerne zväčšuje, v prechádzajúcom aj odrazenom monochromatickom svetle pozorujeme s hranou klina rovnoobežné svetlé a tmavé pruhy; ich konštantná vzájomná vzdialenosť pri používaní červeného svetla je väčšia a pri používaní fialového svetla menšia. Pri používaní bieleho svetla rôznym farbám zodpovedajúce svetlé a tmavé pruhy nie sú na tých istých miestach, v dôsledku čoho pri hrane klina napríklad v odrazenom svetle je tmavý pruh, po ktorom nasleduje ešte biely pruh, no ďalšie pruhy sú už zafarbené.