

## YORUG'LIK INTERFERENSIYASI MAVZUSIGA DOIR MASALALAR YECHISH METODIKASI

**Tolegenova Madina Tolegenovna**

Nizomiy nomidagi TDPU "Fizika va uni o'qitish metodikasi" kafedrası o'qituvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7069776>

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Optika bo'limining yorug'lik interferensiyasi mavzusiga oid masalalar yechish metodikasi ko'rsatib o'tilgan. Interferensiya hodisasi aks etgan 6 turdagi masala yechib ko'rsatilgan va olingan natijalar asosida xulosalar chiqarilgan.

**Kalit so'zlar:** fizika, optika, interferensiya hodisasi, kogerent manbalar, maksimum, minimum, masala, metodika.

## МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ТЕМУ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА

**Аннотация.** В данной статье описан метод решения задач, связанных с темой интерференции света раздела Оптики. Было решено 6 типов задач, отражающих явление интерференции, и на основе полученных результатов сделаны выводы.

**Ключевые слова:** физика, оптика, явление интерференции, когерентные источники, максимум, минимум, задача, методология.

## METHODS FOR SOLVING PROBLEMS ON THE TOPIC OF LIGHT INTERFERENCE

**Abstract.** This article describes a method for solving problems related to the topic of light interference in the Optics section. 6 types of problems were solved, reflecting the phenomenon of interference, and based on the results obtained, conclusions were drawn.

**Keywords:** physics, optics, interference phenomenon, coherent sources, maximum, minimum, problem, methodology.

## KIRISH

Optika tarixidan ma'lumki, yorug'lik murakkab hodisa: bir sharoitda u to'lqin, boshqa sharoitda esa zarralar oqimi ko'rinishida namoyon bo'ladi, ya'ni yorug'lik dualistik xarakterga ega. Yorug'likning to'lqin tabiatini tasdiqlovchi hodisalarga, masalan, yorug'lik interferensiyasi (1801-yilda T.Yung o'z tajribalarida asoslagan), yorug'lik difraksiyasi (1819-yilda fransuz fiziklari A. Frenel va uning shogirdi Arago kashf qilganlari uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lganlar) kabilar yorqin dalil bo'la oladilar. Yorug'likning zarralar oqimidan iborat ekanligini isbotlab beruvchi real hodisalar mavjudki, masalan, yorug'likning fotoelektrik effekt hodisasi (1887-yilda G. Gers kashf qilgani uchun Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan), yorug'lik bosimi (1889-yilda P. Lebedev kashf qilgan, buning uchun u Nobel mukofotiga sazovor bo'lgan), Kompton effekti (1923- yilda Kompton tomonidan kashf qilingan) va h.k hodisalar yorqin dalillardir.

## TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

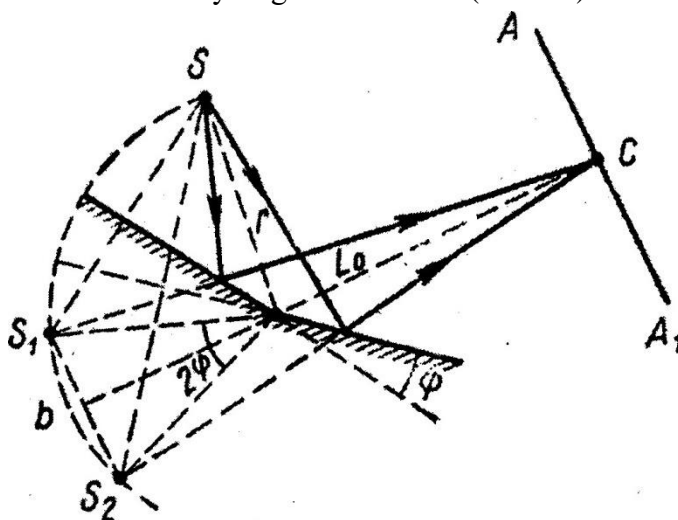
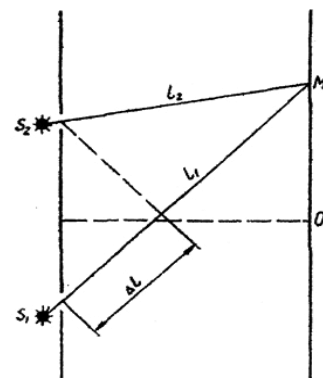
Yorug'lk to'lqinlarining interferensiyasi deb ikki yoki undan ortiq yorug'lik to'lqinlarining fazoda uchrashganlarida tebranishlarning qo'shilishi natijasida fazoning biror bir nuqtasida yorug'lk to'lqinlarining bir-birini kuchaytirish, ikkinchi bir nuqtasida esa birbirini susaytirish hodisasiga aytiladi (1-rasm).

Yorug'lik interferensiyasi mavzusi optika bo'limining eng asosiy mavzularidan biri hisoblanadi. Bu mavzuga doir masalalar yechish orqali talabalar mavzuni tezroq va mukammalroq o'rganishlari mumkin.

Quyida yorug'lik interferensiyasi hodisasiga oid bir nechta masalalarning yechimlari keltirib o'tilgan.

### TADQIQOT NATIJALARI

1- masala. Interferension manzarani kuzatish uchun Frenel ko'zgulari usulidan foydalaniladi. Frenel ko'zgulari o'zaro  $\varphi = 8'$  burchak ostida joylashgan bo'lib, ko'zgulardan  $L_0 = 2\text{ m}$  masofada ekran va  $r = 5\text{ cm}$  oraliqda S yorug'lik manbai joylashgan. Manbadan to'lqin uzunligi  $5000\text{ \AA}$  bo'lgan monoxromatik yorug'lik nurlanadi (2- rasm).



2-rasm.

- a) Ekranda 3- va 5- yorug' yo'l (polosa)lar oralaridagi masofani toping. Interferensiyalanuvchi nurlar ekranga taxminan perpendikular tushmoqda.
- b) Agar manba kichik to'lqin uzunlikdagi nurlarni tarqatsa interferension manzara qanday o'zgaradi?
- d) Interferension manzara aniq bo'lishi uchun manba qanday maksimal chiziqli o'lchamga ega bo'lishi kerak?
- e) Interferension manzarani yuzaga keltirayotgan manba  $\lambda = 5000\text{ \AA}$  va  $\lambda + \Delta\lambda = 5500\text{ \AA}$  bo'lgan intervalda yashil rangdagi monoxromatik yorug'lik nurlayotgan bo'lsa, ekranda nechta interferension yo'lni kuzatish mumkin?

Berilgan:  $\varphi = 8\lambda$

$r = 5\text{ cm}$

$\lambda = 5000\text{ \AA} = 5 \cdot 10^{-5}\text{ cm}$

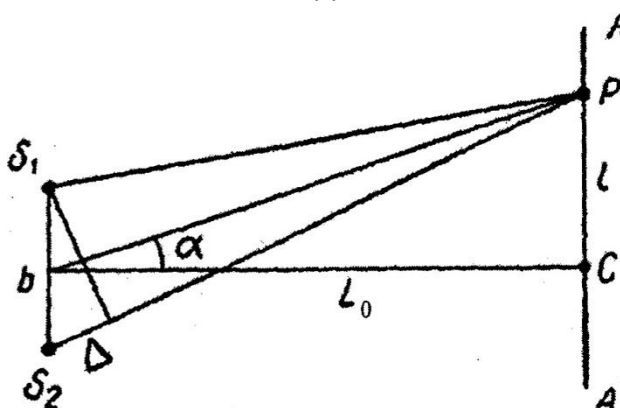
a)  $\Delta l_{3,5} - ?$  b)  $d - ?$  d)  $m - ?$

*Yechilishi.* a)  $S_1$  va  $S_2$  ikkita kogerent manba bo'lib,  $AA'$  ekran  $S_1$  va  $S_2$  larni birlashtiruvchi chiziqdan  $L_0$  masofada joylashgan; 1-interferension manzara markazidan P nuqttagacha bo'lgan masofa (3- rasmga q.); b – mavhum manbalar orasidagi masofa;  $\Delta$  –yo'l farqi. Chizmadagi b va l lar  $L_0$  dan ancha kichik bo'lganligi sababli  $l\alpha \approx \sin\alpha$  deb

$$\frac{\Delta}{b} = \frac{l}{L}, \quad \Delta = \frac{l}{L}b \quad (1)$$

deb yozish mumkin. Interferensiya shartiga ko'ra agar

$$\Delta = m\lambda \quad (2)$$



3- rasm.

bo'lsa  $P$  nuqtada maksimum kuzatiladi. Bu yerda  $m = 0, 1, 2, \dots$  shuning uchun ekranda yorug' yo'llar (polosalar) ekranni o'rtasidan boshlab,

$$l = m \frac{\lambda}{b} L \quad (3)$$

masofada joylashadilar. Qo'shni yorug' yo'llar (polosalar) orasidagi masof

$$\Delta l = \frac{\lambda}{b} L \quad (4)$$

ga teng. Burchak masofa esa

$$\Delta\alpha = \frac{\Delta l}{L} = \frac{\lambda}{b}. \quad (5)$$

1- rasmda Frenel ko'zgulari yordamida hosil qilingan interferension sxema ko'rsatilgan. Unda  $S_1 - S_2$  chiziqlardan ekrangacha bo'lgan masofa

$$L = L_0 + r \quad (6)$$

1- rasmdan  $b = 2\varphi \cdot r \quad (7)$

(6) va (7) formulalardan va (3) ifodadan foydalanib ekrandagi 5- va 3- yorug' yo'llar (polosalar)ning o'rnini aniqlash mumkin:

$$l_5 = \frac{(L_0 + r)\lambda m_5}{2\varphi r} \quad (8a)$$

$$l_3 = \frac{(L_0 + r)\lambda m_3}{2\varphi r} \quad (8b)$$

Bulardan  $\Delta l_{5,3} = l_5 - l_3 = \frac{(L_0 + r)\lambda}{2\varphi r} (m_5 - m_3) = \frac{(200+5) \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{2 \cdot 233 \cdot 10^{-5} \cdot 5} \cdot 2 = \frac{205}{233} = 0,88\text{cm}$

*Javob:*  $\Delta l_{5,3} = 0,88\text{cm}$

b) Ekrandagi  $P$  nuqtaning interferensiyon manzara markazidan uzoqligi (8b):

$$\Delta\alpha = \frac{\Delta l}{L} = \frac{\lambda}{b}$$

formuladan topiladi.

Bundan  $\lambda$  kamayishi bilan  $l$  ning ham kamayishi ko'rinib turibdi:

$$\Delta l = \frac{\lambda}{2\varphi r} \cdot (L_0 + r)\Delta m \quad (9)$$

bo'lganligidan qo'shni yorug' yo'l (polosa)lar orasidagi masofa  $\lambda$  ning kamayishi bilan kamayadi. Interferensiyon manzara nolinchisi maksimumga siqilishib yaqinlashib qoladi.

d) Agar manba nuqtaviy bo'lmasdan ma'lum  $d$  o'lchamga ega bo'lsa, manba chetidan hosil bo'lgan interferensiyon maksimumlar manbaning o'rta qismidan hosil bo'lgan maksimumlarga qaraganda manba o'lchamlariga va sxema parametrlariga bog'liq bo'lgan  $\delta l$  masofaga surilgan bo'ladi:

Agar

$$\delta l = \frac{\Delta l}{2} \quad (10)$$

bo'lsa, ya'ni surilish qo'shni maksimumlar orasidagi yo'l (polosa) kengligining yarmiga teng bo'lsa, manbaning bitta yarmidan hosil bo'lgan interferensiyon manzara manbaning ikkinchi yarmi hosil qilgan interferensiyon manzarani to'liq chaplashtirib yuboradi va natijada interferensiyasi kuzatilmaydi. Agar  $\delta l$  surilish (siljish) qo'shni maksimumlar orasidagi yo'l (polosa) kengligining  $1/4\Delta l$  qismidan ortib ketmasa, ya'ni  $\delta l = \frac{1}{4}\Delta l$  bo'lsa interferensiyon manzara aniq ko'rinadi, deb hisoblanadi, biroq  $\Delta l = \frac{\lambda}{2\varphi r} \cdot (L_0 + r)$  bo'lganligi uchun

$$\delta l \leq \frac{\lambda}{4 \cdot 2\varphi r} (L_0 + r) \quad (11)$$

bo'ladi.

Agar  $\delta l = 0,5d$  bo'lsa, bu yerda  $d$  – manba o'lchami

$$d \leq \frac{\lambda}{4 \cdot 2\varphi r} (L_0 + r) \quad (12)$$

bo'ladi. (12)dagi kattaliklarning son qiymatlarini qo'ysak

$$d = \frac{5 \cdot 10^{-5}(200 + 5)}{4 \cdot 233 \cdot 10^{-5} \cdot 5} = 0,22 \text{ sm}$$

bo'ladi, demak interferensiyon manzara, yaxshi ko'rinishi uchun manbaning maksimal o'lchami  $d = \frac{\lambda(L_0+r)}{4\varphi r} = 0,22\text{sm}$  bo'lishi kerak ekan.

g) Agar  $\lambda + \Delta\lambda$  uchun  $m$ - tartib maksimumi uchun  $\lambda(m+1)$  tartib maksimumi ustma-ust tushsa, interferensiyasi kuzatilmaydi. Interferensiyon manzaralarning kuzatib bo'lmaslik sharti quyidagicha bo'ladi:

$$(m + 1)\lambda = m(\lambda + \Delta\lambda) \quad (13)$$

bu yerdan  $m = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = \frac{5000\text{\AA}}{500\text{\AA}} = 10$

Interferensiyaning tartibini oshirish uchun berilgan to‘lqin uzunligi uchun  $\Delta\lambda$  ni kamaytirish kerak, ya’ni manbani monoxromatik qilib olish kerak bo‘ladi.

**2- masala.** a) Nyuton halqalari ikkita yassi-qavariq linzalarning qavariq siritlarini bir-birlariga tekizib qo‘yish natijasida yuzaga keladi. Linzalarning optik kuchlari  $D_1 = 0,25$  dptr,  $D_2 = 0,2$  dptr. Agar 9- qorong‘i halqaning radiusi  $5,24 \cdot 10^{-1}$  cm bo‘lsa, linzaga tushayotgan yorug‘lik to‘lqinini toping. Kuzatish qaytgan yorug‘likda perpendikulyarga yaqin yo‘nalishda olib boriladi. Birinchi linzaning absolut sindirish ko‘rsatkichi  $n=1,5$ .

b) Agar qisqa to‘lqinli yorug‘lik filtri o‘rniga uzun to‘lqinli yorug‘lik filtri qo‘yilsa 9- qora halqaning o‘lchami qanday o‘zgaradi?

*Berilgan:*  $D_1 = 0,25$  dptr

$D_2 = 0,2$  dptr

$r_0 = 2,24 \cdot 10^{-1}$  cm

a)  $\lambda = ?$

*Yechilishi.* 4- rasmdan

$$\left. \begin{aligned} r_m^2 &= (2R_1 - h_1)h_1 \\ r_m^2 &= (2R_2 - h_2)h_2 \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

bu yerda  $h_1$  va  $h_2$  – havo ponasining qalinligi.

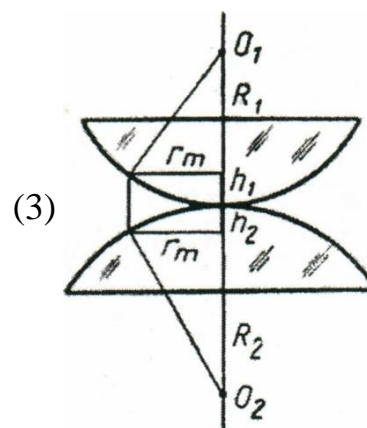
9- qorong‘i yo‘l (polosa)ning hosil bo‘lish sharti

$$2hn_2 = m\lambda \quad (2)$$

bu yerdan  $n_2 = 1$  va  $h = h_1 + h_2$ ,  $m=9$ .

(1) va (2) lardan 3 ta tenglama sistemasini hosil qilamiz:

$$\left\{ \begin{aligned} r_m^2 &= (2R_1 - h_1)h_1 \\ r_m^2 &= (2R_2 - h_2)h_2 \\ 2(h_1 + h_2) &= m\lambda \end{aligned} \right.$$



4- rasm

Bulardan  $h_1^2$  va  $h_2^2$  larni kichik deb hisoblab,

$$\left. \begin{aligned} r_m^2 &= 2R_1 \cdot h_1 \\ r_m^2 &= 2R_2 \cdot h_2 \end{aligned} \right\}$$

deb olamiz.

Tenglamalar sistemasini yechsak,

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{h_1}{h_2} \quad (4)$$

yoki

$$\frac{R_1 + R_2}{R_2} = \frac{h_1 + h_2}{h_1}, \quad \frac{R_1 + R_2}{R_2} = \frac{m\lambda}{2h_1} \quad (5)$$

hosil bo‘ladi. Bu yerdan

$$h_1 = \frac{m\lambda R_2}{2(R_1 + R_2)} \quad (6)$$

hosil bo'ladi. Demak,  $r_m^2 = \frac{m\lambda R_1 R_2}{R_1 + R_2}$  (7)

yoki

$$\lambda = \frac{r_m^2 (R_1 + R_2)}{m R_1 R_2} \quad (8)$$

hosil bo'ladi. (8) dagi  $R_1$  va  $R_2$  larni

$$F_1 = \frac{1}{(n_1 - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_1^1} \right)} \text{ va } R_1^1 \rightarrow \infty,$$

$$F_1 = \frac{1}{(n_1 - 1) \left( \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_2^1} \right)} \text{ va } R_2^1 \rightarrow \infty$$

Munosabatlardan foydalanib topamiz.  $R_1 = 2 \text{ m}$  va  $R_2 = 2,5 \text{ m}$  bo'ladi.

Demak,  $\lambda = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 450}{9 \cdot 200 \cdot 250} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ sm}$  kelib chiqadi.

Javob:  $\lambda = 5 \cdot 10^{-5} \text{ sm}$

**3- masala.** Nyuton halqalarini kuzatish qurilmasida yassi-qavariq linza harakatlana oladi va plastinkaga perpendikular yo'nalishda ko'cha oladi (siljiy oladi).  $m_1$  qorong'i halqaning o'rni  $h_1$  balandlikka mos keladi. Balandlikni ikki barobar oshirsak, ya'ni  $h_2 = 2h_1$  bo'lsa, oldingi holatda turgan qorong'i halqa interferensiyaning qanday  $m_2$  tartibiga ega bo'ladi? Kuzatish qaytgan yorug'likda olib boriladi.

Berilgan:  $h_2 = 2h_1$   
 $m_2 - ?$

Yechilishi: 4- rasmdan foydalanib:

$$r_{m_1}^2 = 2Rd_1 \text{ bu yerda } d_1 = H_1 - h_1 \quad (1)$$

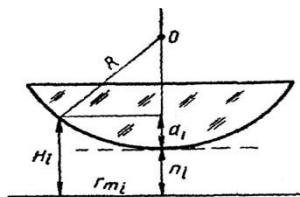
$$r_{m_2}^2 = 2Rd_2 \text{ bu yerda } d_2 = H_2 - h_2 \quad (2)$$

( $d_1^2$  va  $d_2^2$  larni kichik deb hisoblab, nolga intiladi deb olamiz).

Brinchi va ikkinchi hol uchun yo'l farqini topamiz va interferensiyaning minimumlik shartini bilgan holda  $H_1$  va  $H_2$  larni topish mumkin:

$$2H_1 = m_1\lambda, \text{ bundan } H_1 = \frac{m_1\lambda}{2}, \quad (3)$$

$$2H_2 = m_2\lambda, \text{ bundan } H_2 = \frac{m_2\lambda}{2} \quad (4)$$



5- rasm

Havo uchun absolut sindirish ko'rsatkichi 1 ga teng. Masalaning shartiga ko'ra,

$$r_{m_1}^2 = r_{m_2}^2, \text{ demak } 2R \left( \frac{m_1\lambda}{2} - h_1 \right) = 2R \left( \frac{m_2\lambda}{2} - h_2 \right), \quad (5)$$

bundan

$$m_1\lambda - 2h_1 = m_2\lambda - 2h_2 \quad (5a)$$

bu yerda  $h_2 = 2h_1$ , ya'ni  $m_1 = \frac{m_1\lambda - 2h_1}{\lambda}$  bo'ladi.

*Xulosa:*  $h$  ni orttirishda ma'lum holatni egallagan qorong'i halqaning tartibi ortadi.

**4-masala.** Agar tajriba  $\lambda = 5 \cdot 10^{-5}$  cm to'lqin uzunligi bilan qaytgan yorug'likda parda siritiga perpendikular yo'nalishda o'tkazilayotgan bo'lsa, yupqa plastinka (parda)larning ranglarini kuzatish mumkin bo'lgan, benzol pardasining eng kichik qalinligi qanday bo'ladi? Benzolning sindirish ko'rsatkichi  $n = 1,5$ .

*Berilgan:*

$$\lambda = 5 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$$

$$n = 1,5$$

$$h_{min} = ?$$

*Yechilishi:* Interferensiya hodisasida qaytgan yorug'lik uchun maksimumlik sharti:

$$2hn \cos \varphi - \frac{\lambda}{2} = 2m \frac{\lambda}{2} \quad (1)$$

$$2hn \cos \varphi = 2(m + 1) \frac{\lambda}{2} \quad (1a)$$

ko'rinishiga ega bo'ladi, bu yerda  $m = 0, 1, 2, \dots$

$m = 0$  da agar  $\cos \varphi = 1$  bo'lsa parda qalinligi minimal bo'ladi. Shuning uchun (1a) dan

$$2h_{min}n = \frac{\lambda}{2} \quad (1b)$$

Bundan  $h_{min} = \frac{\lambda}{4n} = \frac{5 \cdot 10^{-5}}{4 \cdot 1,5} = 0,834 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$

*Javob:*  $h_{min} = 0,834 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$

**5- masala.** Monoxromatik yorug'ik manbayidan ( $\lambda = 5 \cdot 10^{-4}$  mm) chiqqan nurlar undan 1,0 m masofada joylashgan Frenel biprizmasiga tushadi. Biprizmaning sindirishi ko'rsatkichi  $n = 1,5$ .

Agar biprizmadan ekrangacha bo'lgan oraliq 300 cm bo'lib, ekrandagi interferensiyalar yo'l (polosa) lar soni  $N = 6$  ga teng bo'lsa:

a) ekrandagi  $m = 3$ - yorug' yo'l (polosa) interferensiyalar manzara markazidan qanday masofada joylashgan?

b) Biprizmaning o'tmas burchagi nimaga teng bo'ladi?

*Berilgan:*  $a = 1 \text{ m}$

$b = 3 \text{ m}$

$\lambda = 5 \cdot 10^{-4} \text{ mm}$

$n = 1,5$

$N = 6$

$m = 3$

a)  $y_3 = ?$       b)  $\Psi = ?$

*Yechilishi.* a) Prizmaning biror qirrasiga nur i burchak ostida tushsin. Tushgan nur u qirrada sinadi va prizmadan chiqayotganida yana sinadi. Tushgan va chiqqan nurlar orasidagi burchak  $\alpha$  (5-rasm). Bu burchak nurning prizmadan og'ish burchagi deb yuritiladi.

Sindirish burchagi kichik bo'lgan prizmalarda sindirish burchagi bilan og'ish burchagi orasidagi bog'lanish quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

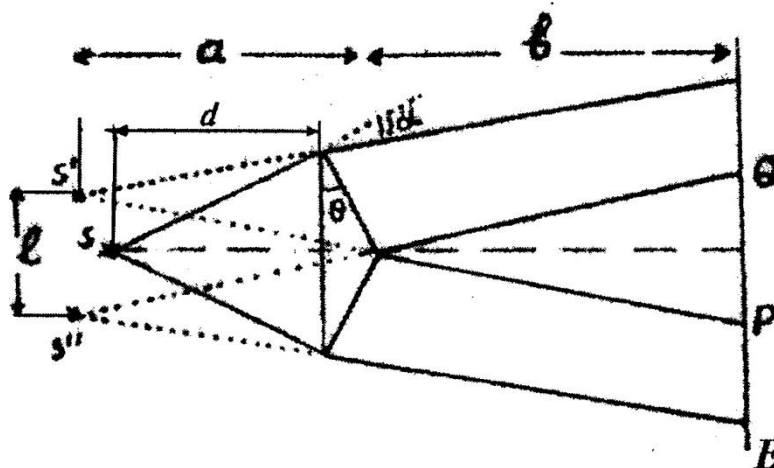
$$\alpha = (n - 1)\theta \tag{1}$$

bu yerda  $n$  – prizmaning sindirish ko‘rsatkichi. Og‘ish burchagi  $\alpha$  va sindirish ko‘rsatkichi  $n$  ni bilgan holda (1) dan prizmaning sindirish burchagi  $\theta$  ni topish mumkin. 6- rasmdagi prizmagacha S yorug‘lik manbayidan tushayotgan nur yo‘lini chizsak, bu chizma asosida quyidagilarni yozish mumkin. Chizmada S' va S'' mavhum manbalar:  $S'S'' = l = 2a \operatorname{tg} \alpha \cong 2a(n - 1)\theta$ .

$$L = a + b \text{ maksimumlik sharti: } \Delta = m\lambda = \frac{y_m}{L} l \tag{2}$$

bundan

$$y_m = \frac{m\lambda L}{l} = \frac{m\lambda(a + b)}{2a(n - 1)\theta}. \tag{3}$$



6- rasm.

Bu tenglikda prizmaning sindirish burchagi  $\theta$  noma'lum. Uni topish uchun ekrandagi interferensiyalar yo‘l (polosalar) sonidan foydalanamiz:

$$N = \frac{PQ}{\Delta y} = \frac{2bt \operatorname{tg} \alpha \cdot l}{L\lambda} = \frac{4ab(n - 1)^2 \theta^2}{(a + b)\lambda} \tag{4}$$

(4) dan

$$\theta = \sqrt{\frac{N(a+b)\lambda}{4ab(n-1)^2}}$$

(5) → (3)

$$y_m = \frac{m\lambda(a + b)}{2a \sqrt{\frac{N(a+b)\lambda}{4ab(n-1)^2}}} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 10^{-4} \cdot (1 + 3)}{2 \cdot 1 \sqrt{\frac{6(1+3) \cdot 5 \cdot 10^{-7}}{4 \cdot 1 \cdot 3 \cdot (1,5 - 1)^2}}} = 3 \cdot 10^{-3} m = 3mm \tag{5}$$

Javob :  $y_m = 3mm$

b) Prizmaning ichki burchaklar yig‘indisi:

$$\Psi + 2\theta = 180^\circ$$

Bu yerdan prizmaning o‘tmas burchagi:  $\Psi = \pi - 2\theta$

Radianlarda hisoblasak:

$$\Psi = \pi - 2\theta = \pi - \sqrt{\frac{N(a+b)\lambda}{4ab(n-1)^2}} = 3,1416 - 4 \cdot 10^{-3} = 3,1376 \text{ rad} = 179^\circ 46'$$

Javob:  $\Psi = 179^\circ 46'$



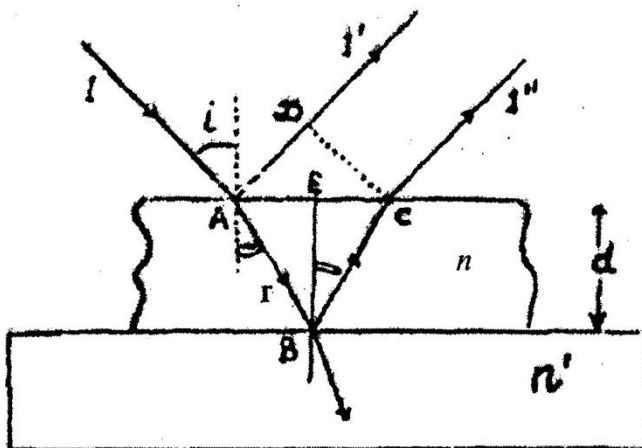
**6- masala.** Optik asboblarda obyektivlaridan qaytadigan yorug‘likni kamaytirish (“optik yorug‘latish”) uchun obyektiv linzalari yupqa shaffof dielektrik modda pardasi bilan qoplanadi (sirlanadi). Agar yupqa pardaning sindirish ko‘rsatkichini  $n$ , obyektivnikini esa  $n'$  deb olsak,  $n' > n$  shart bajarilishi kerak. Obyektivga yorug‘lik perpendikular tushadi, deb faraz qilib, obyektiv sirtiga surkalgan pardaning minimal qalinligi aniqlansin.

*Yechilishi.* Agar linzalarning sirti yupqa shaffof parda bilan qoplansa, tushayotgan nur havo bilan yupqa parda va yupqa parda bilan linza chegaralaridan qaytadi. Yupqa pardaning sindirish ko‘rsatkichi va qalinligi shunday tanlab olinadiki, sirtlardan qaytgan nurlar bir-birlarini interferensiya natijasida so‘ndirishi kerak (7- rasm). Buning uchun faraz qilaylik, yorug‘lik nuri havodan yupqa pardaga biror ixtiyoriy burchak ostida tushsin. Yorug‘likning sinishi va qaytishi 6- rasmda ko‘rsatilgan.

### MUHOKAMA

Qaytgan yorug‘likda interferensiyani hosil qiluvchi  $l'$  va  $l''$  nurlar yupqa pardaning ustki va pastki sirtlaridan qaytgan. Shunday qilib, har bir tushuvchi nurga  $l'$  va  $l''$  o‘zaro paralel qaytuvchi nurlar to‘g‘ri keladi. Bu nurlar cheksizlikda kesishadilar. Shuning uchun ham hosil bo‘lgan interferensiyalar manzara yo‘liga linza qo‘yganda uning fokusida kuzatiladi.  $DC$  chiziq to‘lqin fronti bo‘lgani uchun bu nurlar  $D$  va  $C$  nuqtalarda bir xil fazaga ega. Shuning uchun ham  $l'$  va  $l''$  lar orasidagi yo‘l farqi tushish va sinish burchaklar orqali quyidagicha yoziladi:

$$\Delta = \left[ (AB + BC) \cdot n + \frac{\lambda}{2} \right] - \left( AD + \frac{\lambda}{2} \right) = 2(AB)n - AD = 2nd \cos r = 2d\sqrt{n^2 - \sin^2 i} \quad (1)$$



7- rasm.

Masala shartiga ko‘ra  $i = 0$  va qaytgan nur minimum bo‘lishi kerak, ya‘ni yupqa qatlamning ustki va pastki sirtlaridan qaytgan yorug‘lik nurlari ( $l'$  va  $l''$ ) bir-birlarini so‘ndirishlari kerak. Bu aytilganlarga asosan (1) ni

$$2nd (2m + 1) \frac{\lambda}{2} \quad (1a)$$

deb yoza olamiz, yoki

$$d = (2m + 1) \frac{\lambda}{4n} \quad (1b)$$

bo‘ladi, bu yerda ( $m = 0, 1, 2, \dots$ ). (1b) da  $d_{min}$  bo‘lishi uchun  $m = 0$  bo‘lishi kerak. Unda

$$d_{min} = \frac{\lambda}{4n} \text{ bo‘ladi.}$$

### XULOSA

Xulosa qilib aytadigan bo'lsa interferensiya hodisasi optika bo'limining bir oz murakkab mavzularida hisoblanadi. Faqatgina masalalar yechish orqali talabalar mavzuni chuqurroq o'rganishlari va formulalarning asl mohiyatini tushunishlari mumkin. Shu sababli yuqoridagi kabi masalalar dars jarayonida talabalarga berilsa, ularning fanga bo'lgan qiziqishi yanada oshadi va ijodiy qobiliyatlari shakllanadi.

## REFERENCES

1. Tolegenova M. T., Urazkulova D. M., Umarov L. A. The importance of modern pedagogical technologies in laboratory classes in optics //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2022. – T. 12. – №. 5. – C. 1152-1158.
2. Tolegenova M. T., Ergashova M., O'razqulova D. M. JISM MASSASI VA UNI O'LCHASHDA YO'L QO'YILADIGAN XATOLAR //Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. A2. – C. 80-82.
3. Tolegenova M. T., Ramozonova D., Sh S. YORUG 'LIK TO 'LQININING FIZIK MOHIYATI VA XOSSALARI //Science and innovation. – 2022. – T. 1. – №. A2. – C. 83-85.