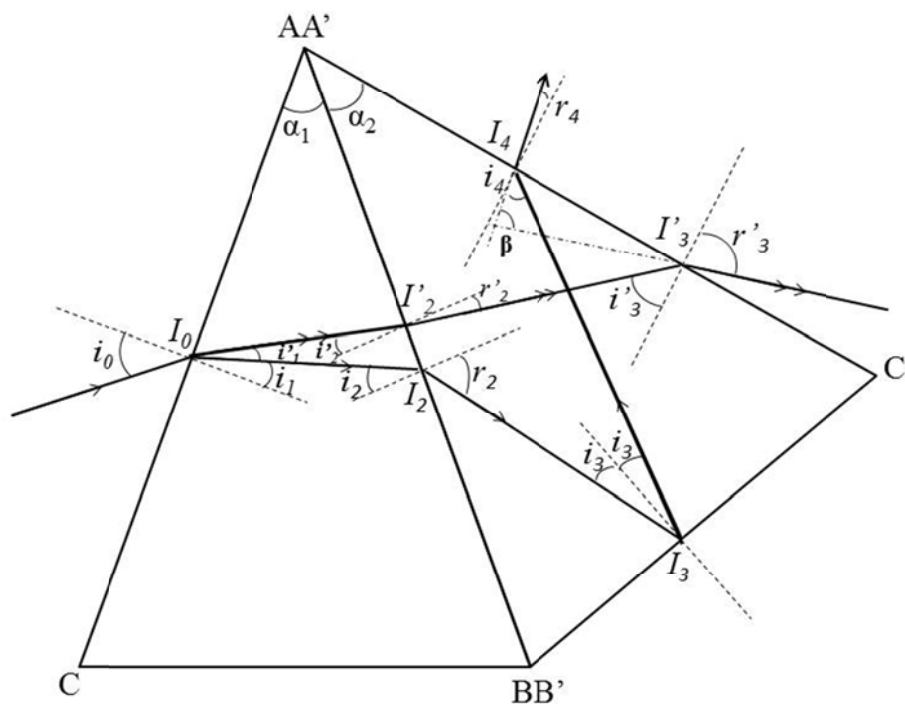


CLASA a IX-a * Rezolvări și bareme*

Subiectul 1 – Prisme și culori



- a) Reprezentarea corectă a mersului celor două raze de lumină 2p
b) Din Fig.2: pentru lumina verde: $n_1=1,5$; $n_2=1,4$;
pentru lumina roșie: $n'_1=1,2$; $n'_2=1,3$ 1p

Pentru raza verde:

$$\begin{aligned} (I_0) \sin 45^\circ &= 1,5 \sin i_1 \rightarrow \sin i_1 = \frac{\sin 45^\circ}{1,5} = 0,47; i_1 = 28^\circ; \\ \alpha_1 &= i_1 + i_2 \rightarrow i_2 = \alpha_1 - i_1; i_2 = 12^\circ \\ (I_2) 1,5 \sin 12^\circ &= 1,4 \sin r_2; \sin r_2 = \frac{1,5 \sin 12^\circ}{1,4} = 0,22; r_2 = 12,87^\circ \\ 90 - r_2 + 70 + 90 - i_3 &= 180^\circ; i_3 = 70 - r_2 \rightarrow i_3 = 57,13^\circ \\ (I_3) 1,4 \sin l &= 1 \sin \frac{\pi}{2} \rightarrow \sin l = \frac{1}{1,4} = 0,71; l = 45,58^\circ; i_3 > l \rightarrow \text{reflexie totală} \\ (I_4) i_4 &= r_2; 1,4 \sin 12,87^\circ = \sin r_4; \sin r_4 = 0,31; r_4 = 18,16^\circ \end{aligned}$$

Pentru raza roșie:

$$\begin{aligned} (I_0) \sin 45^\circ &= 1,2 \sin i'_1 \rightarrow \sin i'_1 = 0,59; i'_1 = 36^\circ; \alpha_1 = i'_1 + i'_2; i'_2 = 4^\circ \\ (I'_2) 1,2 \sin i'_2 &= 1,3 \sin r'_2 \rightarrow \sin r'_2 = 0,064; r'_2 = 3,69^\circ; \\ \alpha_2 + 90^\circ + r'_2 + 90^\circ - i'_3 &= 180^\circ; i'_3 = 43,69^\circ \\ (I'_3) 1,3 \sin i'_3 &= \sin r'_3; \sin r'_3 = 0,897; r'_3 = 63,89^\circ; \\ \beta + 90^\circ - r_4 + 90^\circ - r'_3 &= 180^\circ; \\ \beta = r_4 + r'_3 &= 18,16^\circ + 63,89^\circ; \beta = 82,05^\circ = 82^\circ 3' \end{aligned}$$

Oficiu

Total Subiectul 1

1p
10p

Notă: Orice rezolvare corectă care ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va primi un punctaj parțial proporțional cu conținutul de idei prezent în metoda aleasă de elev.

CLASA a IX-a * Rezolvări și bareme*

Subiectul 2 – Banc... optic

- a) Pentru un sistem de două lentile alipite: $C_{sistem} = C_1 + C_2$ 0,5p

Formula punctelor conjugate pentru determinările 1, 2 și 3:

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = C_{sistem} \quad 0,5p$$

$$\frac{1}{0,05} - \frac{1}{-0,25} = C_1 + C_2$$

$$\frac{1}{0,125} - \frac{1}{-0,25} = C_1 + C_3$$

$$\frac{1}{0,25} - \frac{1}{-0,25} = C_2 + C_3$$

Rezolvând sistemul se obține: $C_1 = 14 \text{ m}^{-1}$; $C_2 = 10 \text{ m}^{-1}$; $C_3 = -2 \text{ m}^{-1}$ 1,5p

$C_3 < 0$, deci lentila L_3 este divergentă. 0,5p

- b) NU. O lentilă divergentă formează întotdeauna imagini virtuale, care nu pot fi „prinse” pe ecranul de observație. 1,0p

- c) Semi-discul de plastic „mută” sursa de lumină spre sistemul de lentile, în punctul S' .

Formula dioptrului sferic pentru fața de ieșire:

$$\frac{n_2}{x_1'} - \frac{n_1}{x_1} = \frac{n_2 - n_1}{r}$$

$x_1 = -R$; $r = \infty$ - fața de ieșire este plană!

$$n_1 = n; n_2 = 1$$

$$x_1' = \frac{x_1}{n} = -\frac{0,5}{3} \text{ cm}$$

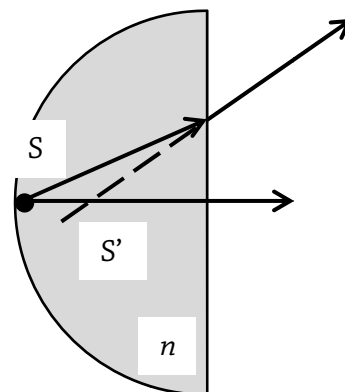
1,5p

Formula punctelor conjugate:

$$\frac{1}{x_2'} - \frac{1}{x_1'} = C_2 + C_3$$

$$x_2' = 50 \text{ cm, deci dublă față de tabel.}$$

1,5p



- d) Formula punctelor conjugate:

$$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = C$$

$$x_1 = -l; \Rightarrow x_2 = -43 \text{ cm}$$

1,0p

Lentila de contact fiind aplicată direct pe ochi, pentru ca elevul să vadă clar trebuie ca imaginea dată de lentilă să se formeze la o distanță mai mică sau egală cu punctum

remotum al ochiului miop: $|x_2| \leq D$.

0,5p

În problemă, $|x_2| = 43 \text{ cm} > D = 40 \text{ cm}$, deci elevul nu vede clar la tablă.

0,5p

Oficiu

1,0p

Total Subiectul 2

10p

CLASA a IX-a * Rezolvări și bareme*

Subiectul 3

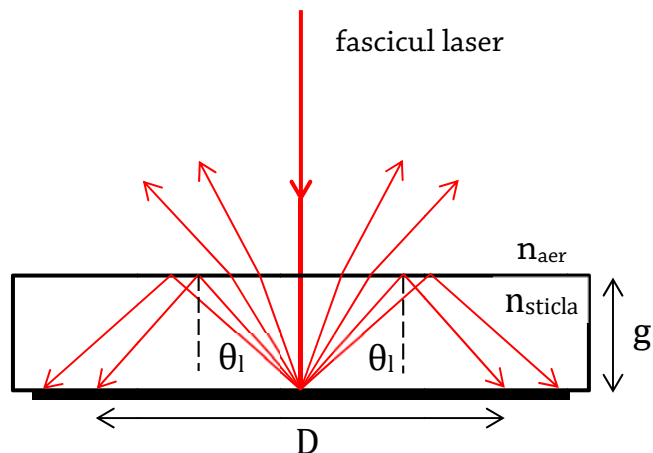
Sarcina 1

Marginea interioară a inelului luminos este dată de raza care se reflectă pe fața de sus exact la unghiul limită θ_l .

Din desen: $\tan \theta_l = \frac{D}{g}$

$\sin \theta_l = \frac{1}{n}$ (reflexie totală)

$$\Rightarrow n = \sqrt{1 + \left(\frac{4g}{D}\right)^2} \quad 2,0p$$



Sarcina 2

Câte 0,5p pentru fiecare coloană din tabel completată corect (vezi Fișa de lucru) 1,5p
Calcul corect ε_g (vezi Fișa de lucru) 0,5p

Sarcina 3

Valoare corectă D (vezi Fișa de lucru) 1,0p
Valoare corectă ΔD (vezi Fișa de lucru) 0,5p
Calcul corect ε_D (vezi Fișa de lucru) 0,5p

Sarcina 4

Valoare corectă n (vezi Fișa de lucru) 0,5p
Calcul corect ε_n (vezi Fișa de lucru) 0,5p
Rezultat final corect (vezi Fișa de lucru) 0,5p
Minim trei surse de erori corecte (vezi Fișa de lucru) 1,5p

Oficiu 1,0p
Total Subiectul 3 10p

Prof. Cristina Anghel, Liceul Teoretic Ovidius Constanța
Prof. Ioan Florin Dobrin, Școala Gimnazială Nr.37 Constanța

Fișa de lucru (pentru problema 3)

Sarcina 2

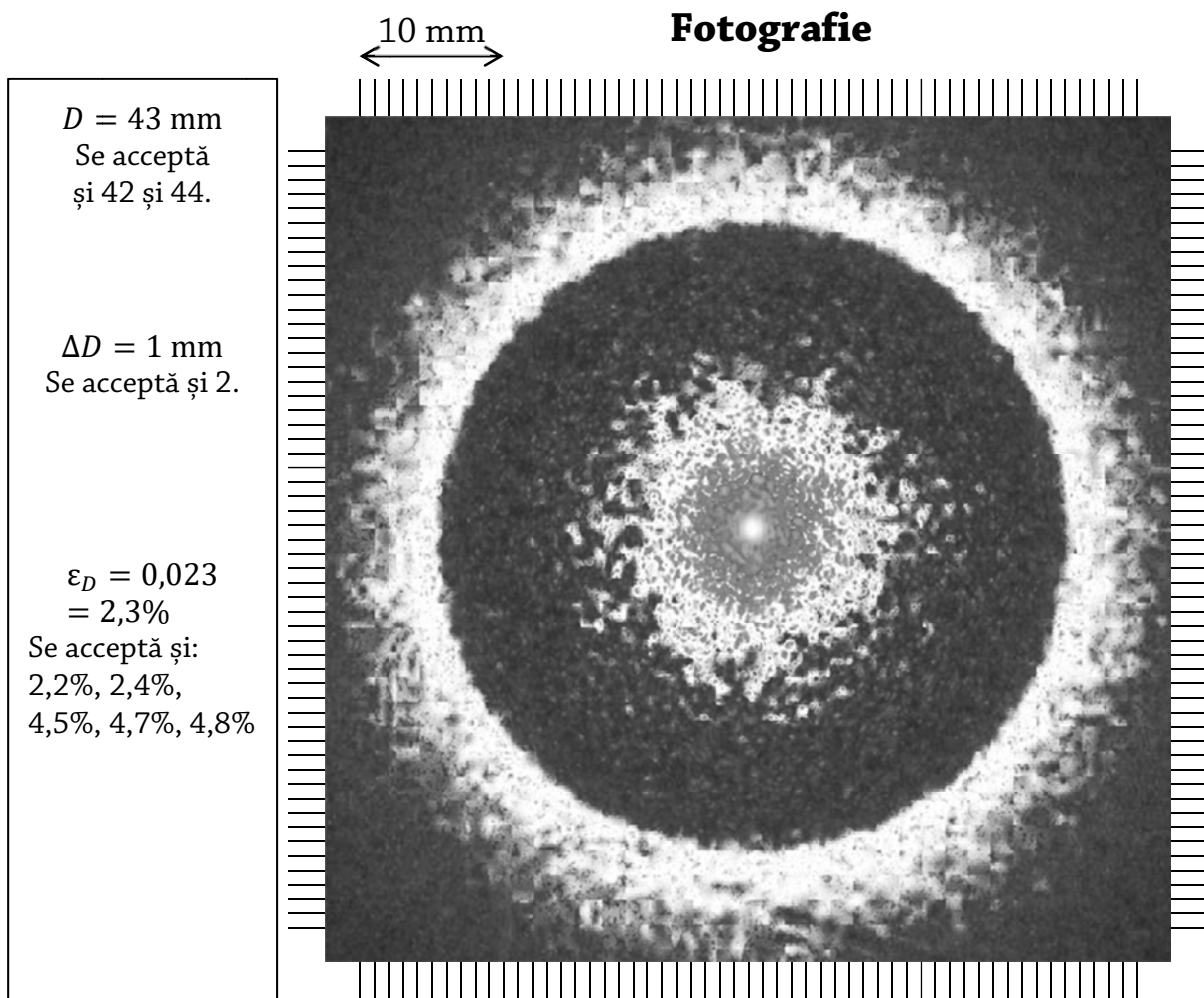
Tabel

Nr. det.	g (mm)	g _{mediu} (mm)	Δg (mm)	Δg _{mediu} (mm)
1	12,24	12,20	0,04	0,07
2	12,12		0,08	
3	12,30		0,10	
4	12,14		0,06	

$$\varepsilon_g = \frac{\Delta g_{\text{mediu}}}{g_{\text{mediu}}} = \frac{0,07}{12,20} = 0,006 = 0,6\%$$

Sarcina 3

Fotografie



Obs. Pata luminoasă centrală reprezintă fasciculul laser direct.

Sarcina 4

$n = 1,513$
(Se acceptă și alte valori corecte
generate de D.)
 $\varepsilon_n = 0,016$
(Se acceptă și alte valori corecte
generate de ε_D .)
 $n_{lama} = n \pm \varepsilon_n n = 1,513 \pm 0,024$
(Se acceptă și alte valori corecte
generate de ε_D .)

Surse de erori:

- grosimea stratului de vopsea
- delimitarea inelului luminos
- fascicul incident deviat de la normală
- planeitatea / omogenitatea lamei
- eroare de paralaxă la citirea micrometrului
- etc.