

Clasa a- IX-a

Probleme de optică

1. Un obiect se află la distanța $d=50\text{cm}$ în fața unei oglinzi plane. Aflați:

a) distanța dintre obiect și imaginea sa;

b) Dacă obiectul se depărtează cu 15 cm cu cât se va depărta imaginea de obiect?

Datele problemei:

$$d=50\text{cm}$$

$$d_1=d_2=15\text{cm}$$

Rezolvare:

a) Ținând cont de faptul că într-o oglindă plană imaginea este simetrică față de oglindă (adică se formează la o distanță egală cu a obiectului față de oglindă $d=50\text{cm}$).

Distanța dintre obiect și imagine este:

$$D=2d$$

$$D= 2\cdot 50=100\text{cm} =1\cdot 10^{-2}\text{m}$$

b) Dacă obiectul se deplasează cu $d_1=15\text{cm}$ față de oglindă datorită simetriei obiect-imagine la oglinda plană, distanța dintre obiect și imagine va crește cu :

$$\Delta d= d_1+d_2=15+15=30\text{cm}= 30\cdot 10^{-2}$$

2. Două oglinzi plane formează unghiul diedru $\alpha=60^\circ$. O rază de lumină cade sub unghiul de incidență $i_1=45^\circ$ pe prima oglindă. Aflați:

a) unghiul de reflexie pe a doua oglindă;

b) unghiul dintre raza incidentă pe prima și raza reflectată pe a doua oglindă (δ);

Datele problemei:

$$\alpha=60^\circ$$

$$i_1=45^\circ$$

Rezolvare:

Problema se rezolvă geometric ținând cont de proprietățile unghiurilor într-un triunghi.

În triunghiul I_1I_2A putem scrie:

$$\beta= 180^\circ-\alpha-(90-r_1)$$

$$\beta= 180^\circ- 60^\circ- (90-45)=75^\circ$$

pentru a doua oglindă unghiurile

$$i_2=r_2$$

$$r_2=90^\circ-\beta$$

$$r_2 = 90^\circ - 75^\circ=15^\circ$$

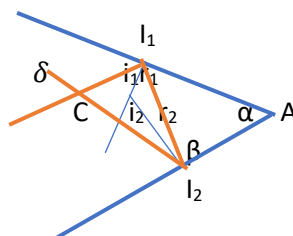
Din triunghiul $C I_1I_2$ unghiul C este egal cu opusul său la vârf δ

Putem scrie:

$$I_2 = i_2+r_2 =15+15=30^\circ$$

$$\delta=C= 180^\circ-(i_1+r_2)-(i_2+r_2)$$

$$\delta=C= 180^\circ-(45^\circ+45^\circ)-(15^\circ+15^\circ)=60^\circ$$



3. O rază de lumină parcurge distanța $d_1=100\text{cm}$ într-un mediu cu $n_1=1,5$ în intervalul de timp Δt . În același interval parcurge o distanță $d_2=150\text{cm}$ într-un alt mediu transparent. Aflați n_2 .

Datele problemei.

$$d_1=100\text{cm}$$

$$n_1 = 1,5$$

$$d_2 =150\text{cm}$$

$$\Delta t$$

Cerință

$$n_2=?$$

Rezolvare

Plecând de la relația dintre indicele refracți și vitezele de propagare ale luminii în cele două medii .

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{v_2}{v_1}$$

$$v_1 = \frac{d_1}{\Delta t}$$

$$v_2 = \frac{d_2}{\Delta t}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{\frac{d_2}{\Delta t}}{\frac{d_1}{\Delta t}}$$

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$n_2 = \frac{n_1 d_1}{d_2}$$

$$n_2 = \frac{1,5 \cdot 100}{150} = 1$$

4. În fața unei lentile convergente cu $f=+25\text{cm}$ se așează, perpendicular pe axa optică principală, un obiect de înălțime $y_1=4\text{cm}$. Poziția obiectului este dată de coordonata acestuia față de lentilă, $x_1=-50\text{cm}$.

a) Determinați distanța dintre lentilă și imaginea obiectului.

b) Determinați valoarea măririi liniare transversale β .

c) Calculați înălțimea imaginii obiectului.

d) Realizați un desen în care să evidențiați construcția imaginii prin lentilă, pentru obiectul considerat, în situația descrisă de problemă.

Datele problemei:

$$f = +25 \text{ cm}$$

$$y_1 = 1 \text{ cm}$$

$$x_1 = - 50 \text{ cm}$$

$$a) X_2 = ?$$

$$b) B = ?$$

$$c) Y_2 = ?$$

d) Contruiți imaginea prin lentilă.

Rezolvare:

$$a) \frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{x_2} = \frac{1}{f} + \frac{1}{x_1}$$

$$\frac{1}{x_2} = \frac{x_1 + f}{x_1 \cdot f}$$

$$x_2 = \frac{x_1 f}{x_1 + f}$$

$$x_2 = \frac{25 \cdot 50}{25} = 50 \text{ cm}$$

$$\text{b) } \beta = \frac{x_2}{x_1}$$

$$\beta = \frac{-50}{50} = -1$$

$$\text{c) } \frac{x_1}{x_2} = \frac{y_2}{y_1}$$

$$y_2 = \frac{x_2 \cdot y_1}{x_1} = \frac{50 \cdot 4}{-50} = -4$$

d) y_1 mărimea obiectului

y_2 mărimea imaginii

x_1 distanța obiect lentiă

x_2 distanța lentiă imagine

