

Svetlosne pojave

1. Upadni ugao je 50° . Koliki je ogaio između upadnog zraka i odbojnog zraka?

$$\alpha = 50^\circ$$

$$\alpha + \beta = ?$$

Prema zakonu

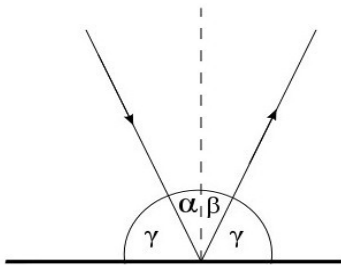
odbijanja svetlosti:

$$\alpha = \beta \Rightarrow \beta = 50^\circ$$

$$\alpha + \beta = 50^\circ + 50^\circ$$

$$\alpha + \beta = 100^\circ$$

2. Upadni ugao iznosi 30° . Koliki je odbojni ugao? Koliki je ugao između upadnog zraka i podloge?



$$\alpha = 30^\circ$$

$$\beta = ?, \alpha + \beta = ?$$

$$\alpha = \beta \Rightarrow \beta = 30^\circ$$

$$\alpha + \beta = 30^\circ + 30^\circ$$

$$\alpha + \beta = 60^\circ$$

Slika uz zadatke 2 i 3

3. Ugao između upadnog zraka i horizontalne podloge iznosi 40° . Koliki je ugao između upadnog i odbojnog zraka.

$$\gamma = 40^\circ$$

$$\alpha + \beta = ?$$

Uglovi α i γ su

komplementni pa je:

$$\alpha + \gamma = 90^\circ \Rightarrow \alpha = 90^\circ - \gamma$$

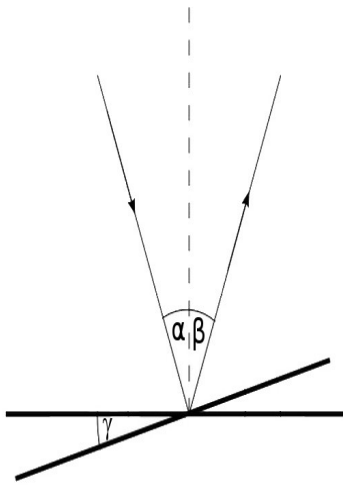
$$\alpha = 90^\circ - 40^\circ$$

$$\alpha = 50^\circ$$

$$\alpha = \beta \Rightarrow \beta = 50^\circ$$

$$\alpha + \beta = 50^\circ + 50^\circ$$

$$\alpha + \beta = 100^\circ$$



Slika uz zadatak 4

4. Upadni ugao iznosi 30° . Koliki će biti ugao između upadnog i odbojnog zraka ako se podloga zarotira za ugao od 5° ? (Videti sliku)

$$\alpha_1 = 30^\circ$$

$$\gamma = 5^\circ$$

$$\alpha_2 + \beta_2 = ?$$

Pošto se podloga zarotirala za 5° , onda se za isti ugao normala 'približila' upadnom zraku pa je:

$$\alpha_2 = \alpha_1 - \gamma$$

$$\alpha_2 = 25^\circ$$

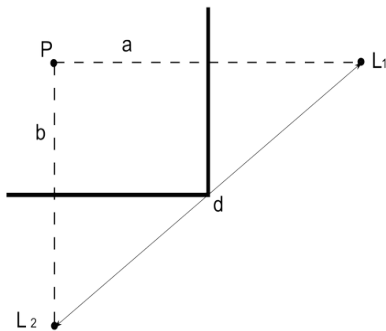
Iz zakona odbijanja svetlosti sledi:

$$\alpha_2 = \beta_2 = 25^\circ$$

$$\alpha_2 + \beta_2 = 25^\circ + 25^\circ$$

$$\alpha_2 + \beta_2 = 50^\circ$$

5. Dva ravna ogledala su postavljena normalno jedno na drugo. Predmet se nalazi na udaljenosti od 5 cm od jednog ogledala i 12 cm od drugog ogledala (videti sliku). Koliko je rastojanje između likova?



$$a = 5 \text{ cm}$$

$$b = 12 \text{ cm}$$

$$d = ?$$

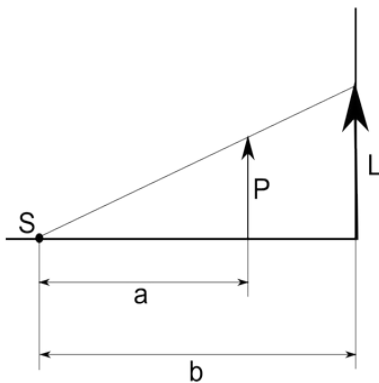
Sa slike se vidi da je rastojanje između likova hipotenuza pravouglog trougla čije su katete $2a$ i $2b$, pa je:

$$d = \sqrt{(2a)^2 + (2b)^2}$$

$$d = \sqrt{(10 \text{ cm})^2 + (24 \text{ cm})^2}$$

$$d = \sqrt{676 \text{ cm}^2}$$

$$d = 26 \text{ cm}$$



6. Na horizontalnu podlogu postavljeno je telo visine $P = 4$ cm na udaljenosti od $a = 12$ cm od svetlosnog izvora S. Kolika će biti visina senke L ako se vertikalni zid nalazi na udaljenosti od 18 cm od svetlosnog izvora S? (Videti sliku)

$$P = 4 \text{ cm}$$

$$a = 12 \text{ cm}$$

$$b = 18 \text{ cm}$$

$$L = ?$$

Mali i veliki trougao su slični, pa je:

$$\frac{P}{L} = \frac{a}{b}$$

$$\frac{4 \text{ cm}}{L} = \frac{12 \text{ cm}}{18 \text{ cm}}$$

$$12 \text{ cm} \cdot L = 4 \text{ cm} \cdot 18 \text{ cm}$$

$$12 \text{ cm} \cdot L = 72 \text{ cm}^2$$

$$L = \frac{72 \text{ cm}^2}{12 \text{ cm}}$$

$$L = 6 \text{ cm}$$

7. Udaljenost od Zemlje do Meseca je 381000 km. Za koje vreme svetlosni zrak stigne sa Zemlje do Meseca?

$$\begin{aligned}
 s &= 381000 \text{ km} \\
 c &= 300000 \text{ km/s} \\
 t &= ? \\
 t &= \frac{s}{c} \\
 t &= \frac{381000 \text{ km}}{300000 \text{ km/s}} \\
 t &= 1,27 \text{ s}
 \end{aligned}$$

8. U astronomiji se za irražavanje pređenog puta koristi jedinica svetlosna godina. Svetlosna godina je put koji svetlost pređe za godinu dana. Kolika je svetlosna godina izražena u kilometrima?

$$\begin{aligned}
 t &= 1 \text{ god} = 365 \text{ dana} = 8760 \text{ h} = 31536000 \text{ s} \\
 c &= 300000 \text{ km/s} \\
 s &= ? \\
 s &= c \cdot t \\
 s &= 300000 \text{ km/s} \cdot 31536000 \text{ s} \\
 s &= \mathbf{9\,460\,800\,000\,000 \text{ km}}
 \end{aligned}$$

9. Brzina svetlosti u staklu je oko 210000 km/s. Koliki je apsolutni indeks prelamanja stakla?

$$\begin{aligned}
 u &= 210000 \frac{\text{m}}{\text{s}} & n &= \frac{300000 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{210000 \frac{\text{m}}{\text{s}}} \\
 c &= 300000 \frac{\text{m}}{\text{s}} & n &\approx \mathbf{1,43} \\
 n &= ? \\
 n &= \frac{c}{u}
 \end{aligned}$$

10. Apsolutni indeks prelamanje neke sredine iznosi 1,5. Kolika je brzina svetlosti u toj sredini?

$$\begin{aligned}
 n &= 1,5 \\
 c &= 300000 \text{ m/s} \\
 u &= ? \\
 n &= \frac{c}{u} \Rightarrow u = \frac{c}{n} \\
 u &= \frac{300000 \text{ m/s}}{1,5} \\
 u &= \mathbf{200000 \text{ m/s}}
 \end{aligned}$$

11. Kolika je žižna daljina ogledala čiji je poluprečnik krivine 30 cm?

$$r = 30 \text{ cm}$$

$$f = ?$$

$$f = \frac{r}{2}$$

$$f = \frac{30 \text{ cm}}{2}$$

$$f = 15 \text{ cm}$$

12. Koliki je poluprečnik krivine ogledala čija je žižna daljina 20 cm?

$$f = 20 \text{ cm}$$

$$r = ?$$

$$f = \frac{r}{2} \Rightarrow r = 2 \cdot f$$

$$f = 2 \cdot 20 \text{ cm}$$

$$r = 40 \text{ cm}$$

13. Kada se predmet postavi na udaljenost od 6 cm od udubljenog ogledala lik se formira na udaljenosti od 12 cm od ogledala. Izračunati žižnu daljinu tog ogledala i poluprečnik njegove krivine.

$$p = 6 \text{ cm}$$

$$l = 12 \text{ cm}$$

$$f = ?, r = ?$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{6 \text{ cm}} + \frac{1}{12 \text{ cm}}$$

NZS za 6 i 12 je 12

$$\frac{1}{f} = \frac{2}{12 \text{ cm}} + \frac{1}{12 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{12 \text{ cm}}$$

Posle unakrsnog množenja se dobija :

$$3 \cdot f = 12 \text{ cm} \Rightarrow f = \frac{12 \text{ cm}}{3}$$

$$f = 4 \text{ cm}$$

$$f = \frac{r}{2} \Rightarrow r = 2 \cdot f$$

$$f = 2 \cdot 4 \text{ cm}$$

$$r = 8 \text{ cm}$$

14. Žižna daljina udubljenog odledala je 18 cm. Gde će se formirati lik i koliko će biti uvećanje ako se predmet postavi na udaljenost od 24 cm od ogledala? Koliko će biti uvećanje?

$$f = 18 \text{ cm}$$

$$p = 24 \text{ cm}$$

$$l = ?, u = ?$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{18 \text{ cm}} - \frac{1}{24 \text{ cm}}$$

NZS za 18 i 24 je 72

$$\frac{1}{l} = \frac{4}{72 \text{ cm}} - \frac{3}{72 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{72 \text{ cm}}$$

$$l = 72 \text{ cm}$$

$$u = \frac{l}{p}$$

$$u = \frac{72 \text{ cm}}{24 \text{ cm}}$$

$$u = 3$$

15. Ispred ogledala žižne daljine 6 cm postavi se predmet na udaljenost od 3 cm. Kolika će biti udaljenost lika od ogledala? Da li je lik realan ili imaginaran?

$$f = 6 \text{ cm}$$

$$p = 3 \text{ cm}$$

$$l = ?$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{6 \text{ cm}} - \frac{1}{3 \text{ cm}}$$

$$\text{NZS za 6 i 3 je 6}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{6 \text{ cm}} - \frac{2}{6 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{l} = -\frac{1}{6 \text{ cm}}$$

$$l = -6 \text{ cm}$$

Pošto je $l < 0$ lik je imaginaran

16. Ispred udubljenog ogledala žižine daljine 18 cm na udaljenosti od 54 cm se postavi predmet. Kolika je udaljenost lika od predmeta?

$$f = 18 \text{ cm}$$

$$p = 54 \text{ cm}$$

$$p - l = ?$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{18 \text{ cm}} - \frac{1}{54 \text{ cm}}$$

$$\text{NZS za 18 i 54 je 54}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{3}{54 \text{ cm}} - \frac{1}{54 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{l} = \frac{2}{54 \text{ cm}}$$

$$2 \cdot l = 54 \text{ cm}$$

$$l = 27 \text{ cm}$$

$$p - l = 54 \text{ cm} - 27 \text{ cm}$$

$$p - l = 27 \text{ cm}$$

17. Žižna daljina ogledala je 60 cm. Gde treba postaviti predmet da bi uvećanje bilo 4?

$$f = 60 \text{ cm}$$

$$u = 4$$

$$p = ?$$

$$u = \frac{l}{p} \Rightarrow l = u \cdot p$$

$$l = 4p$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{4p}$$

$$\text{NZS za } p \text{ i } 4p \text{ je } 4p$$

$$\frac{1}{f} = \frac{4}{4p} + \frac{1}{4p}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5}{4p}$$

Unakrsno množenje:

$$4p = 5f$$

$$4p = 5 \cdot 60 \text{ cm} = 300 \text{ cm}$$

$$p = \frac{300 \text{ cm}}{4}$$

$$p = 75 \text{ cm}$$

18. Žižna daljina sabirnog sočiva je 20 cm. Gde će se formirati lik, ako se predmet postavi na udaljenost od 60 cm od sočiva? Izračunati uvećanje.

Prvi deo zadatka rešava se na isti način kao 15. zadatak. $l = 30$ cm.

$$p = 60 \text{ cm}$$

$$l = 30 \text{ cm}$$

$$u = ?$$

$$u = \frac{l}{p}$$

$$u = \frac{30 \text{ cm}}{60 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{u = 0,5}$$

Lik je umanjen.

19. Udaljenost između predmeta i realnog lika koji se dobija sabirnim sočivom iznosi 135 cm. Kolika je žižna daljina tog sočiva ako je uvećanje 2?

Sa slike na kraju fajla se vidi da je u ovom slučaju udaljenost između predmeta i sočiva $l + p$

$$p + l = 135 \text{ cm}$$

$$u = 2$$

$$f = ?$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{l}$$

Prvo treba odrediti l i p :

$$u = \frac{l}{p} \Rightarrow l = u \cdot p$$

$$l = 2p$$

Zamenom prethodnog

izraza u $p + l = 135$ cm

dobija se:

$$p + 2p = 135 \text{ cm}$$

$$3p = 135 \text{ cm}$$

$$\mathbf{p = 45 \text{ cm}}$$

$$l = 2p$$

$$\mathbf{l = 90 \text{ cm}}$$

Zamenom vrednosti za l i p u jednačinu sočiva dobija se:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{45 \text{ cm}} + \frac{1}{90 \text{ cm}}$$

NZS za 45 i 90 je 90

$$\frac{1}{f} = \frac{2}{90 \text{ cm}} + \frac{1}{90 \text{ cm}}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{90 \text{ cm}}$$

Unakrsno množenje

$$3f = 90 \text{ cm}$$

$$\mathbf{f = 30 \text{ cm}}$$

20. Ispred sabirnog sočiva žižne daljine 9 cm na udaljenost od 12 cm postavljen je predmet visine 4cm. Kolika će biti visina dobijenog lika?

$$f = 9 \text{ cm}$$

$$p = 12 \text{ cm}$$

$$P = 4 \text{ cm}$$

$$L = ?$$

$$u = \frac{L}{P} \Rightarrow L = u \cdot P$$

Potrebno nam je uvećanje u .

Ono se dobija kao: $u = \frac{l}{p}$

l se dobija iz jednačine sočiva

kao u 16. zadatku, pa je

$$\mathbf{l = 36 \text{ cm}}$$

$$u = \frac{l}{p}$$

$$u = \frac{36 \text{ cm}}{9 \text{ cm}}$$

$$\mathbf{u = 4}$$

$$L = u \cdot P$$

$$L = 4 \cdot 4 \text{ cm}$$

$$\mathbf{L = 16 \text{ cm}}$$

21. Ispred sabirnog sočiva žižne daljine 18 cm nalaze se predmeti na udaljenostima 45 cm i 54 cm sa iste strane sočiva. Koliko će biti rastojanje između likova?

Videti sliku na kraju dokumenta

Na osnovu datih podataka prvo se izračunaju l_1 i l_2 kao u 16. zadatku.

$$\begin{aligned} f &= 18 \text{ cm} & l_1 - l_2 &= 30 \text{ cm} - 27 \text{ cm} \\ p_1 &= 45 \text{ cm} & l_1 - l_2 &= \mathbf{3 \text{ cm}} \\ p_2 &= 54 \text{ cm} \\ l_1 - l_2 &= ? \\ l_1 &= 30 \text{ cm} \\ l_2 &= 27 \text{ cm} \end{aligned}$$

22. Kolika je optička moć sočiva čija je žižna daljina 40 cm?

$$f = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$$

$$\omega = ?$$

$$\omega = \frac{1}{f}$$

Žižna daljina mora da bude izražena

u metrima.

$$\omega = \frac{1}{0,4 \text{ m}}$$

$$\omega = \mathbf{2,5 \text{ D}}$$

23. Koliko je uvećanje lupe čija je žižna daljina 5 cm?

Daljina jasnog vida je $d = 25 \text{ cm} = 0,25 \text{ m}$

$$f = 5 \text{ cm}$$

$$d = 25 \text{ cm}$$

$$u = ?$$

$$u = \frac{d}{f}$$

$$u = \frac{25 \text{ cm}}{5 \text{ cm}}$$

$$u = \mathbf{5}$$

24. Koliko je uvećanje lupe čija je optička moć 10 dioptrija?

$$\omega = 10 \text{ D}, d = 0,25 \text{ m}$$

$$u = ?$$

$$u = \frac{d}{f} = d \cdot \frac{1}{f}$$

$$\text{Pošto je } \omega = \frac{1}{f}$$

dobija se

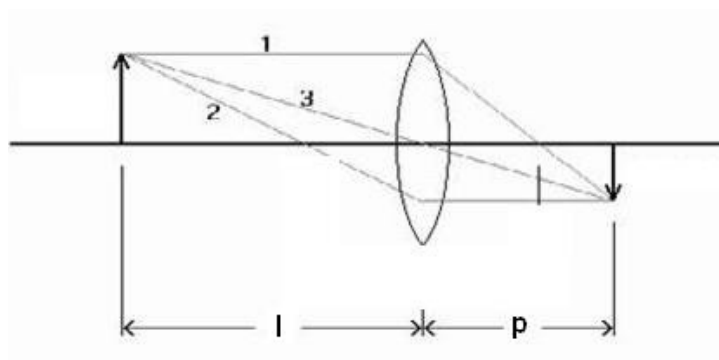
$$u = d \cdot \omega$$

$$u = 0,25 \text{ m} \cdot 10 \text{ D}$$

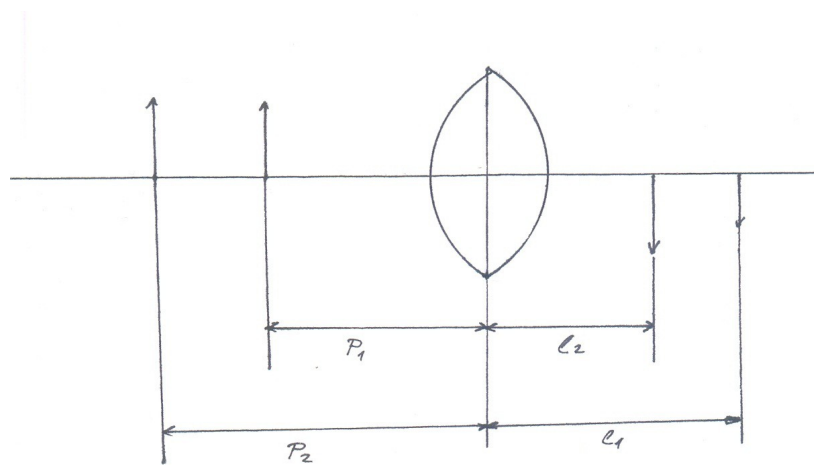
$$u = \mathbf{2,5}$$

25. Uvećanje okulara mikroskopa je 8, a uvećanje njegovog objektiva je 60. Koliko je uvećanje tog mikroskopa?

$$\begin{aligned}u_{ok} &= 8 \\u_{ob} &= 60 \\u &= ? \\u &= u_{ok} \cdot u_{ob} \\u &= 8 \cdot 60 \\u &= 480\end{aligned}$$



Slika uz 19. zadatak



Slika uz 21. zadatak