

OPTIKA – Optične naprave

1. Kratkovidno oko ne vidi dobro predmetov, ki so oddaljeni več kot 1 m.
 - a) Kakšna je dioptrija očal, ki jih oko potrebuje, da vidi jasno predmete do oddaljenosti 5 m?
 - b) Kolikšna je dioptrija očal, da vidimo jasno do neskončnosti?
2. Daljnovidno oko vidi jasno predmete, ki so oddaljeni več kot 0,75 m. Določi dioptrijo očal, ki jih oko potrebuje, da vidi jasno tudi do razdalje 25 cm.
3. Fotograf na fotosafariju želi slikati 4 m velikega povodnega konja z razdalje 75 m. Njegova slika na posnetku naj bi bila 1,2 cm velika.

a) Kolikšna naj bo goriščna razdalja uporabljenega objektivna?

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}, \quad M = \frac{b}{a} = \frac{S}{P} = 0,003 \quad \rightarrow \quad f = a \frac{M}{1+M} = 224 \text{ mm}$$

b) Kako blizu bi moral priti fotograf s 50 mm objektivom, da bi bila slika velika 1,2 cm?

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}, \quad M = \frac{b}{a} = \frac{S}{P} = 0,003 \quad \rightarrow \quad a = f \frac{M+1}{M} = 16,7 \text{ m}$$

4. Na dnu vode z globino 2 m je kovanec s polmerom 3 cm. Slikamo ga z višine 1 m nad vodno gladino z aparatom, ki ima objektiv z goriščno razdaljo 5 cm. Kolikšna je velikost slike na filmu? lomni količnik vode je 4/3.
5. Na mikroskop namestimo okular, ki daje 10-kratno povečavo in objektiv, ki je narejen iz bikonveksne leče z enakima krivinskima radijema $r=5,3$ mm in lomnim količnikom stekla $n=1,53$. Predmet, ki ga opazujemo, postavimo $a=6$ mm od objektivna.
 - a) Kolikšna je goriščna razdalja objektivna?
 - b) Kolikšna je povečava mikroskopa, če vidimo ostro sliko predmeta?

$$\frac{1}{f} = \left(\frac{n}{n_0} - 1 \right) \left(\frac{2}{r} \right) \quad \rightarrow \quad f = 5 \text{ mm}$$

$$M_{ob} = \frac{f_{ob}}{a - f_{ob}} = 5$$

$$M = M_{ok} \cdot M_{ob} = 50$$

6. Objektiv in okular sta oddaljena za $d=20$ cm. Goriščna razdalja objektivna je $f_{ob}=4$ mm, okularja pa $f_{ok}=5$ mm. Na kolikšni razdalji od objektivna je predmet? Kolikšna je povečava?

7. Objektiv mikroskopa ima goriščno razdaljo 5 mm, okular pa 4,8 cm. 5,1 mm pred objektiv postavimo predmet. Navidezna slika predmeta, ki nastane s preslikavo obeh leč, je oddaljena 24 cm od okularja. Kolikšna je razdalja med objektivom in okularjem in kolikšna je kotna povečava mikroskopa?

$$a_2 = b_2 f_2 / (b_2 - f_2) = 4 \text{ cm} \quad (b_2 = -24 \text{ cm!}) \quad b_1 = a_1 f_1 / (a_1 - f_1) = 25,5 \text{ cm}$$

$$\text{Razdalja med objektivom in okularjem: } L = b_1 + a_2 = 29,5 \text{ cm.}$$

$$\text{Povečava: } M = M_1 M_2 = b_1 / a_1 \cdot b_2 / a_2 = 300$$

8. Z daljnogledom, ki ima objektiv z goriščno razdaljo 150 cm in okular z goriščno razdaljo 10 cm, opazujemo Luno. Pod kolikšnim zornim kotom vidimo polno Luno skozi daljnogled, če je zorni kot Lune s prostim očesom 31'? Za koliko moramo izvleči okular daljnogleda za opazovanje 10 m oddaljenih predmetov?

9. Z zbiralno lečo premera 10 cm in z goriščno razdaljo 40 cm projiciramo na bel zaslon sliko Sonca. Kolikšna je osvetljenost slike, če je zorni kot, pod katerim vidimo Sonce, 0,5°? Od Sonca prihaja na Zemljo svetlobni tok z gostoto 10^5 lm/m^2 .

$$\text{Premer slike Sonca je } 2r = f \tan \varphi = f \varphi$$

Leča prestreže svetl. tok, ki je enak svetlobnemu toku na sliki:

$$j \pi R^2 = j_1 \pi r^2 \quad j_1 \text{ (gostota toka na sliki) = (majhni koti!) = osvetljenosti } E:$$

$$E = j_1 = j \pi R^2 / \pi r^2 = j 4R^2 / (2r)^2 = j 4R^2 / (f \varphi)^2 = 8,2 \cdot 10^7 \text{ lx}$$