

## LENILE

1. /0/ Calculați convergența și distanța focală ale unei lentile biconvexe simetrice cu raza de curbură a suprafețelor sferice  $R = 20\text{cm}$ , confecționată dintr-un material cu indicele de refracție absolut  $n = 1,5$ .

R:  $C = 2(n-1)/R = 5\delta$ ;  $f = 1/C = 20\text{cm}$ .

2. /0/ Calculați convergența și distanța focală ale unei lentile plan-concave cu raza de curbură a suprafeței sferice  $R = 30\text{cm}$ , confecționată dintr-un material cu indicele de refracție absolut  $n = 1,6$ .

R:  $C = -(n-1)/R = -2\delta$ ;  $f = 1/C = -50\text{cm}$ .

3. /0/ O lentilă concav-convexă are modulele razelor de curbură ale suprafețelor sferice  $|R_1| = 40\text{cm}$  și  $|R_2| = 80\text{cm}$  și este confecționată dintr-un material cu indicele de refracție absolut  $n = 1,6$ . Calculați convergența și distanța focală ale lentilei în apă ( $n_a = 4/3$ ).

R:  $C = (n/n_a - 1)(1/R_1 - 1/R_2) = -0,25\delta$ ;  $f = 1/C = -4\text{m}$ .

4. /0/ O lentilă biconvexă cu distanța focală  $f = 25\text{cm}$  are valorile absolute ale razelor de curbură  $|R_1| = 16\text{cm}$  și  $|R_2| = 48\text{cm}$ . Aflați convergența lentilei și indicele de refracție absolut al materialului lentilei.

R:  $C = 1/f = 4\delta$ ;  $n = 1 + \frac{1}{f(1/R_1 - 1/R_2)} = 1,48$ .

5. /0/ O lentilă plan-convexă are valoarea absolută a razei de curbură a suprafeței sferice  $|R| = 10\text{cm}$ . Convergența lentilei este  $C_a = -1\delta$  când lentila se află în apă ( $n_a = 4/3$ ). Aflați indicele de refracție absolut al materialului lentilei și convergența lentilei în aer.

R:  $n = n_a(1 - R_2 C_a) = 1,2$ ;  $C = -\frac{n-1}{R_2} = 2\delta$ .

6. /1/ O lentilă cu indicele de refracție  $n = 1,6$  are convergența  $C = 6\delta$ . Aflați convergența lentilei în apă ( $n_a = 4/3$ ).

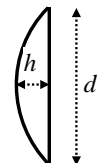
R:  $C_a = \frac{(n/n_a - 1)C}{n-1} = 2\delta$ .

7. /1/ Convergența unei lentile cu indicele de refracție absolut  $n = 1,4$  este  $C = 4\delta$ . Aflați indicele de refracție absolut al lichidului în care convergența lentilei devine  $C' = -2\delta$ .

R:  $n_m = \frac{nC}{C + (n-1)C'} = 1,75$ .

8. /1/ O lentilă cu indicele de refracție  $n = 1,404$  are grosimea  $h = 2\text{mm}$  și diametrul  $d = 4\text{cm}$ , indicate pe desenul din figura alăturată. Aflați convergența lentilei.

R:  $R = h/2 + d^2/8h = 0,101\text{m}$ ,  $C = (n-1)/R = 4\text{m}^{-1}$ .



## Imagini

9. /0/ Un obiect este așezat în fața unei lentile, a cărei convergență este  $C = 5\delta$ , la distanța de  $40\text{cm}$  de lentilă. Se cer: **a.** distanța focală a lentilei; **b.** construcția grafică a imaginii în lentilă; **c.** distanța de la lentilă la imagine; **d.** mărirea liniară transversală.

R: **a.**  $f = 1/C = 20\text{cm}$ , **c.**  $x_2 = fx_1/(x_1 + f) = 40\text{cm}$ ; **d.**  $\beta = -1$ .

10. /0/ Un obiect este așezat în fața unei lentile, a cărei convergență este  $C = -2\delta$ , la distanța de 50 cm de lentilă. Se cer: **a.** distanța focală a lentilei; **b.** construcția grafică a imaginii în lentilă; **c.** distanța de la lentilă la imagine; **d.** mărirea liniară transversală.  
R: a.  $f = 1/C = -50\text{ cm}$ , c.  $x_2 = fx_1/(x_1 + f) = -25\text{ cm}$ ; d.  $\beta = 0,5$ .
11. /0/ Flacăra unei lumânări are înălțimea de 1 cm și se află la distanța de 75 cm în fața unei lentile convergente cu distanța focală  $f = 50\text{ cm}$ . Se cer: **a.** construcția grafică a imaginii în lentilă; **b.** poziția imaginii lumânării față de lentilă; **c.** înălțimea imaginii.  
R: b.  $x_2 = fx_1/(x_1 + f) = 1,5\text{ m}$ ; c.  $y_2 = x_2y_1/x_1 = -2\text{ cm}$ .
12. /0/ Un obiect luminos cu înălțimea de 2 cm este plasat în fața unei lentile convergente cu distanța focală  $f = 60\text{ cm}$  la distanța de 20 cm de lentilă. Se cer: **a.** construcția grafică a imaginii în lentilă; **b.** distanța dintre obiect și imaginea acestuia în lentilă; **c.** înălțimea imaginii.  
R: d.  $x_1^2/(x_1 + f) = 10\text{ cm}$ ;  $y_2 = fy_1/(x_1 + f) = 3\text{ cm}$ .
13. /0/ Un obiect luminos cu înălțimea de 9 mm este așezat perpendicular pe axa optică principală la distanța de 27 cm de o lentilă divergentă subțire, cu distanța focală de  $f = -18\text{ cm}$ . Se cer: **a.** construcția grafică a imaginii în lentilă; **b.** poziția imaginii obiectului față de lentilă; **c.** înălțimea imaginii.  
R:  $x_2 = fx_1/(x_1 + f) = -10,8\text{ cm}$ ;  $y_2 = x_2y_1/x_1 = 3,6\text{ mm}$ .
14. /0/ Imaginea reală a unui obiect cu înălțimea 2 cm se formează la distanța de 100 cm de o lentilă și are înălțimea 8 cm. Să se determine: **a.** mărirea liniară a lentilei; **b.** poziția obiectului față de lentilă; **c.** distanța focală și convergența lentilei.  
R: a.  $\beta = y_2/y_1 = -4$ ; b.  $x_1 = x_2/\beta = -25\text{ cm}$ ; c.  $f = x_1x_2/(x_1 - x_2) = 20\text{ cm}$ ,  $C = 1/f = 5\text{ m}^{-1}$ .
15. /0/ O lentilă convergentă formează pe un ecran o imagine de 3 ori mai mare decât obiectul. Știind că distanța dintre obiect și ecran este  $d = 80\text{ cm}$ , se cer: **a.** poziția obiectului și a imaginii acestuia față de lentilă; **b.** distanța focală a lentilei.  
R: a.  $x_1 = d/(\beta - 1) = -20\text{ cm}$ ;  $x_2 = \beta x_1 = 60\text{ cm}$ ; b.  $f = x_1x_2/(x_1 - x_2) = 15\text{ cm}$ .
16. /0/ Ce fel de lentilă trebuie folosită pentru a obține o imagine răsturnată și de 4 ori mai mică decât obiectul, atunci când obiectul se află la distanța de 1 m în fața lentilei? Aflați poziția imaginii obiectului față de lentilă și distanța focală a lentilei.  
R:  $x_2 = \beta x_1 = 25\text{ cm}$ ;  $f = x_1x_2/(x_1 - x_2) = 20\text{ cm}$ .
17. /0/ Ce fel de lentilă trebuie folosită pentru a obține o imagine dreaptă și de 5 ori mai mică decât obiectul, atunci când obiectul se află la distanța de 60 cm în fața lentilei? Aflați poziția imaginii obiectului față de lentilă și distanța focală a lentilei.  
R:  $x_2 = \beta x_1 = -12\text{ cm}$ ;  $f = x_1x_2/(x_1 - x_2) = -15\text{ cm}$ .
18. /0/ La ce distanță de o lentilă, cu convergența 10 dioptrii, trebuie așezat un obiect pentru a obține o imagine virtuală situată la 15 cm de lentilă?  
R:  $f = 1/C = 10\text{ cm}$ ;  $x_1 = fx_2/(f - x_2) = -6\text{ cm}$ .
19. /1/ Pe un banc optic se află o lentilă plan-convexă, cu indicele de refracție  $n = 1,5$ . Un obiect așezat perpendicular pe axa optică, la distanța de 30 cm de lentilă, formează o imagine reală și mărită de două ori. Determinați: **a.** convergența lentilei; **b.** raza de curbură a suprafeței sferice a lentilei **c.** poziția imaginii dacă experiența se realizează în apă, al cărei indice de refracție este  $n_a = 4/3$ .

a.  $C = \frac{1-\beta}{\beta x_1} = 5\delta$ ; b.  $R_2 = \frac{1-n}{C} = -0,1\text{ m}$ ;

R:

c.  $f_a = \frac{n_a R_2}{n_a - n} = 0,8\text{ m}$ ,  $x_2' = f_a x_1/(x_1 + f_a) = 0,48\text{ m}$ .