

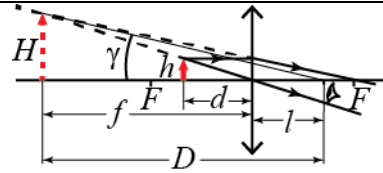
Problema 9.3

Soluție

Pentru construirea corectă a imaginii obiectului cu ajutorul lupei **(0.25 p.)**

Pentru determinarea distanței de la imagine până la lupă

$$f = D - l = 25\text{cm} - 7\text{cm} = 18\text{cm} \quad \text{(0.25 p.)}$$



a) Pentru cunoașterea formulei lentilei subțiri $\frac{1}{F} = \frac{1}{d} - \frac{1}{f}$ **(0.5 p.)**

1.5 p.

Pentru obținerea expresiei distanței la care trebuie să fie plasat obiectul în fața lupei pentru a

putea fi văzut clar $d = \frac{F \cdot f}{F + f}$ **(0.25 p.)** Pentru calcule $d = \frac{12 \cdot 18}{12 + 18} = 7,2\text{cm}$ **(0.25 p.)**

Pentru determinarea măririi liniare folosind exprimarea acesteia prin raportul distanțelor imagine-lentilă și obiect lentilă: $\beta = \frac{f}{d} = \frac{18}{7,2} = 2,5$ **(0.25 p.)** Pentru exprimarea înălțimii imaginii prin

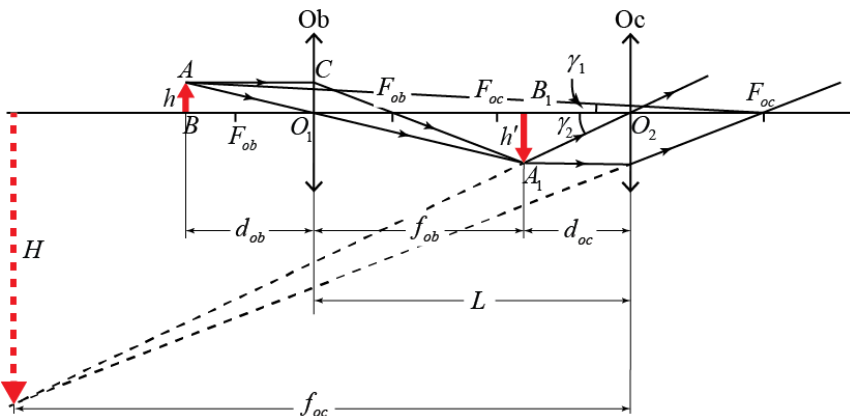
unghiul sub care aceasta se observă $\text{tg } \gamma = \frac{H}{D} \approx \gamma \Rightarrow H = D \cdot \gamma$ (1) **(0.5 p.)** Pentru

b) exprimarea măririi liniare prin raportul înălțimilor imaginii și obiectului $\beta = \frac{H}{h} \Rightarrow$

1.5 p.

$\Rightarrow h = \frac{H}{\beta}$ (2) **(0.25 p.)** Pentru obținerea din (1) și (2) a înălțimii obiectului

$$h = \frac{\gamma D}{\beta} = \frac{0,017 \cdot 25}{2,5} = 0,17\text{cm} \quad \text{(0.5 p.)}$$



Pentru construirea corectă a imaginii obiectului în sistemul de lentile a microscopului **(1.0 p.)**

Pentru utilizarea formulei lentilei subțiri în cazul ocularului:

$$\frac{1}{F_{oc}} = \frac{1}{d_{oc}} - \frac{1}{f_{oc}} \quad (3) \quad \text{(0.5 p.)}$$

Pentru înțelegerea că privind relaxat cu ochiul lipit de ocular înseamnă că $f_{oc} = D = 25\text{cm}$ **(0.5 p.)**

Pentru determinarea din (3) a distanței de la imaginea dată de obiectiv până la ocular:

c) $d_{oc} = \frac{F_{oc} \cdot f_{oc}}{F_{oc} + f_{oc}} = \frac{F_{oc} \cdot D}{F_{oc} + D} = \frac{2 \cdot 25}{2 + 25}\text{cm} \approx 1,85\text{cm}$ **(0.5 p.)** Pentru determinarea distanței de la

5.0 p.

obiectiv până la imaginea dată de acesta $f_{ob} = L - d_{oc} = (22 - 1,85)\text{cm} = 20,15\text{cm}$ **(0.25 p.)**

Pentru utilizarea formulei lentilei subțiri în cazul ocularului: $\frac{1}{F_{ob}} = \frac{1}{d_{ob}} + \frac{1}{f_{ob}}$ (4) **(0.25 p.)**

Pentru determinarea din (4) a distanței la care se află bacteria față de obiectiv:

$$d_{ob} = \frac{F_{ob} \cdot f_{ob}}{f_{ob} - F_{ob}} = \frac{0,5 \cdot 20,15}{20,15 - 0,5}\text{cm} \approx 0,51\text{cm} \quad \text{(0.25 p.)}$$

obiectivului: $\beta_{ob} = \frac{h'}{h} = \frac{f_{ob}}{d_{ob}} = \frac{20,15}{0,51} = 39,5$ (5) **(0.5 p.)** Pentru determinarea măririi liniare

a ocularului: $\beta_{oc} = \frac{H}{h'} = \frac{f_{oc}}{d_{oc}} = \frac{25}{1,85} \approx 13,5$ (6) **(0.5 p.)** Pentru obținerea din (5) și (6) a

relației măririi liniare a microscopului $\beta = \frac{H}{h} = \beta_{ob} \beta_{oc}$ (7) **(0.5 p.)** Pentru obținerea

din (7) a măririi bacteriei $h = \frac{H}{\beta_{ob} \beta_{oc}} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{39,5 \cdot 13,5} \approx 0,94 \cdot 10^{-5}\text{m} = 9,4\mu\text{m}$ **(0.25 p.)**

d)	Pentru exprimarea $\text{tg } \gamma_1$ și $\text{tg } \gamma_2$ prin mărimile caracteristice microscopului (vezi figura):	2.0 p.
	$\text{tg } \gamma_1 = \frac{h}{D} \quad (8) \quad \underline{\underline{(0.25 \text{ p.})}} \quad \text{tg } \gamma_2 = \frac{h'}{F_{oc}} \quad (9) \quad \underline{\underline{(0.25 \text{ p.})}}$	
	Pentru determinarea h' din asemănarea triunghiurilor $F_{ob}B_1A_1$ și $F_{ob}O_1C$, considerând că microscopul este pus la punct, adică imaginea-obiect A_1B_1 se află în focarul ocularului:	
	$\frac{h'}{h} = \frac{L - F_{oc} - F_{ob}}{F_{ob}} \quad (10) \quad \underline{\underline{(0.5 \text{ p.})}}$	1.0 p.
	Pentru determinarea grosimentului cu ajutorul relațiilor (8) – (10): $G = \frac{\text{tg } \gamma_2}{\text{tg } \gamma_1} = \frac{h' \cdot D}{F_{oc} \cdot h} = \frac{D \cdot (L - F_{oc} - F_{ob})}{F_{oc} \cdot F_{ob}} = \frac{25 \cdot (22 - 2 - 0,5)}{2 \cdot 0,5} = 487,5$	
	Total max	10.0 p.