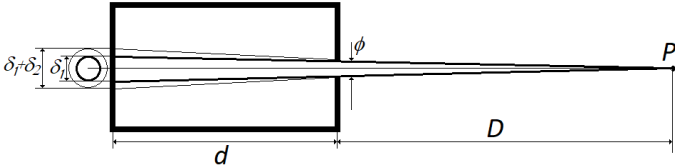
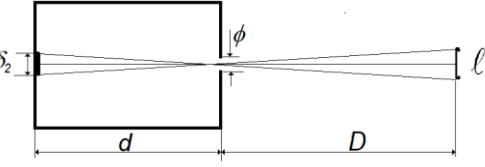




Barem de evaluare si de notare

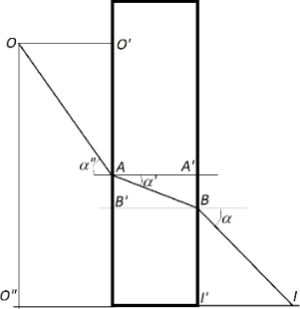
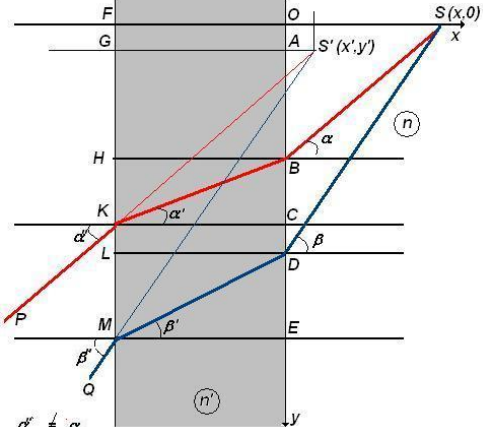
Oricare altă rezolvare care conduce la rezultate corecte va fi punctată corespunzător

Problema I - Ce se vede colo-n zare

Nr. item	Partea A - Camera obscură	Punctaj
A.1.	 <p>Trebuie determinat diametrul orificiului pentru care imaginea unui punct luminos are diametrul minim. Din considerente de optică geometrică un punct luminos P generează – ca imagine a sa - un disc luminos cu diametrul <math>\delta_1</math> <math>\frac{\delta_1}{D+d} = \frac{\phi}{D}</math></p> <p>Din cauza difracției apare pe ecran, o zonă de penumbră luminoasă extinsă cu <math>\delta_2 \approx \lambda \cdot d / \phi</math> astfel că pata luminoasă datorată punctului P are diametrul <math>\delta = \delta_1 + \delta_2</math></p> <p>Diametrul <math>\delta</math> al imaginii unui punct luminos are expresia <math>\delta = \frac{\phi}{D} \cdot (D+d) + \frac{\lambda \cdot d}{\phi}</math></p> <p>Minimizarea diametrului <math>\delta</math> al imaginii ca funcție de <math>\phi</math> revine la <math>\frac{d\delta}{d\phi} = 0</math></p> <p><math>\phi = \sqrt{\frac{\lambda \cdot d \cdot D}{D+d}}</math> Întrucât <math>D \gg d</math>, <math>\phi \cong \sqrt{\lambda \cdot d}</math></p>	0,5p <b>1,5p</b>
A.2.	<p><math>\frac{d \cdot D}{D+d} = 1,99960 \approx 2</math></p> <p><math>\phi_m \cong \sqrt{\lambda_m \cdot d}</math> <math>\phi_m = 0,871 \times 10^{-3} m</math></p> <p><math>\phi_M \cong \sqrt{\lambda_M \cdot d}</math> <math>\phi_M = 1,183 \times 10^{-3} m</math></p> <p><math>\phi_{optim} \cong \sqrt{\lambda_{optim} \cdot d}</math> <math>\phi_{optim} = 1,049 \times 10^{-3} m</math></p>	0,5p <b>1,0p</b>
A.3.	 <p>Două puncte separate prin distanța <math>l</math> produc imagini distincte, neafectate de difracție, dacă sunt separate cel puțin prin distanța <math>\delta_2</math> <math>\frac{\delta_2}{d} = \frac{l}{D}</math></p> <p><math>l = \delta_2 \cdot D/d</math> <math>l = \lambda \cdot D/\phi</math> <math>l = \sqrt{\lambda \cdot D \cdot (D+d)/d}</math> <math>l \cong D \cdot \sqrt{\lambda/d}</math></p>	1,0p <b>1,5p</b>
A.4.	<p><math>l_m \cong D \cdot \sqrt{\lambda_m/d}</math> <math>l_m = 4,36m</math></p> <p><math>l_M \cong D \cdot \sqrt{\lambda_M/d}</math> <math>l_M = 5,92m</math></p> <p><math>l_{optim} \cong D \cdot \sqrt{\lambda_{optim}/d}</math> <math>l_{optim} = 5,24m</math></p>	0,5p <b>1,0p</b>



Barem de evaluare si de notare

Nr. item	Partea B - Acvariul	Punctaj
B.1.	 <p>Pentru desen corect</p> $OO' = a = \frac{1}{2\sqrt{3}} \text{ m}$ $OO'' = h = 1 \text{ m}$ $AA' = d = \frac{\sqrt{3}}{10} \text{ m}$ $\alpha'' = 60^\circ$	0,6p <b>1,0p</b>
Pentru unghiuri corecte $\alpha = 45^\circ; \alpha' = 30^\circ$		0,4p
B.2.	$n \cdot \sin \alpha = n' \cdot \sin \alpha' = 1 \cdot \sin \alpha''$ ; Rezultă $\alpha = 45^\circ; \alpha' = 30^\circ$ $AO'/OO' = \text{tg} \alpha''$ $A'B/AA' = \text{tg} \alpha'$ $I'I = BI'$ $BI' = h - a \cdot \text{tg} \alpha'' - d \cdot \text{tg} \alpha'$ $BI' = 0,4 \text{ m}$	1,0p <b>1,5p</b>
B.3.	 <p>Pentru desen corect, cu unghiuri acceptabile pentru indicii de refracție furnizați</p>	0,8p <b>1,0p</b>
Pentru marcarea corectă a punctului $S'(x', y')$		0,2p
B.4.	$x' = n^2 \cdot x \cdot \frac{\cos^3 \alpha''}{(n^2 - \sin^2 \alpha'')^{\frac{3}{2}}} + d \left[ n'^2 \cdot \frac{\cos^3 \alpha''}{(n'^2 - \sin^2 \alpha'')^{\frac{3}{2}}} - 1 \right]$	0,8p <b>1,5p</b>
$y' = x \left[ \frac{\sin \alpha''}{\sqrt{n^2 - \sin^2 \alpha''}} - \frac{n^2 \cos^2 \alpha'' \cdot \sin \alpha''}{(n^2 - \sin^2 \alpha'')^{\frac{3}{2}}} \right] + d \left[ \frac{\sin \alpha''}{\sqrt{n'^2 - \sin^2 \alpha''}} - n'^2 \frac{\cos^2 \alpha'' \cdot \sin \alpha''}{(n'^2 - \sin^2 \alpha'')^{\frac{3}{2}}} \right]$		0,7p
<b>Punctaj total</b>		<b>10p</b>