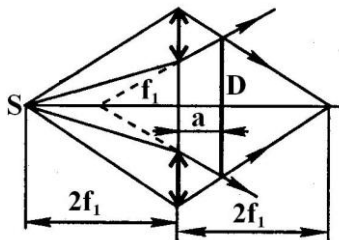
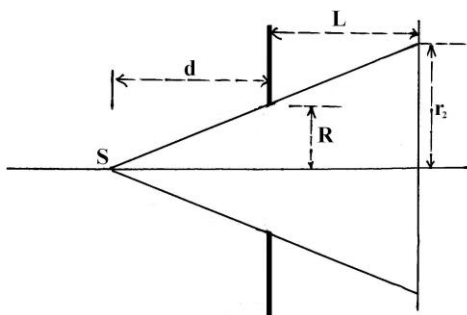


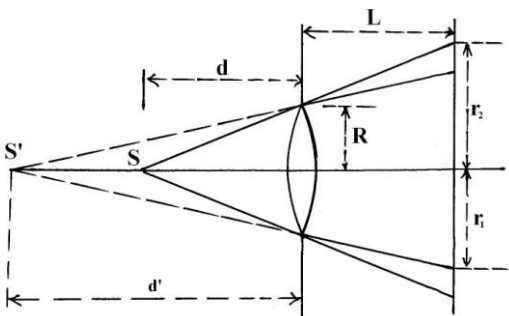
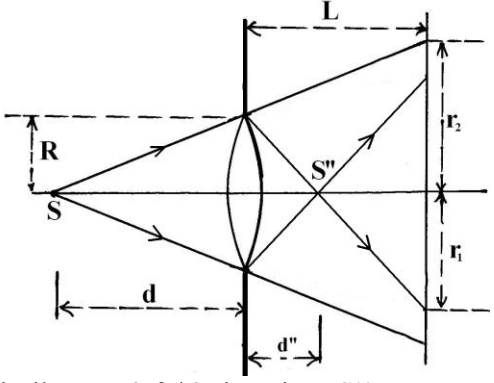


<i>Subiectul 1 - Gâza și...optica</i>	Parțial	Punctaj
1. Barem subiect 1		10
a. Valoarea minimă a distanței dintre obiect și imaginea sa reală într-o oglindă concavă este egală cu zero, ceea ce înseamnă $x_2 = x_1$	1,0p	
Din formula $\frac{1}{x_2} + \frac{1}{x_1} = \frac{2}{R}$	1,0p	
rezultă $R = -100$ cm	1,0p	
b. $\beta = -\frac{x_2}{x_1}$	0,5p	
$\beta = -1$	0,5p	
c. Se formează în total trei imagini:		
• O imagine reală se formează în oglinda concavă (partea neacoperită de lichid) la $x_2 = -100$ cm față de oglindă (ca la punctul a.)	1,0p	
• O altă imagine reală este formată de sistemul acolat alcătuit din oglinda sferică concavă și lentila plan convexă de lichid (ca și cea de mai sus, imaginea se formează tot deasupra oglinzii)		
Din formula $\frac{1}{x'_2} + \frac{1}{x_1} = -\frac{2}{ R } - \frac{2(n-1)}{ R }$	1,5p	
rezultă $x'_2 = \frac{- R x_1}{2nx_1 + R } \Rightarrow x'_2 = -50$ cm	0,5p	
• Oglinda plană formează o imagine virtuală (în spatele său), la distanța $x''_2 = 100$ cm față de oglindă	0,5p	
Distanța minimă $d_{min} = x_2 - x'_2 = 50$ cm	0,5p	
Distanța maximă $d_{max} = x''_2 - x_2 = 200$ cm	0,5p	
$\frac{d_{min}}{d_{max}} = 0,25$	0,5p	
Oficiu		1p

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

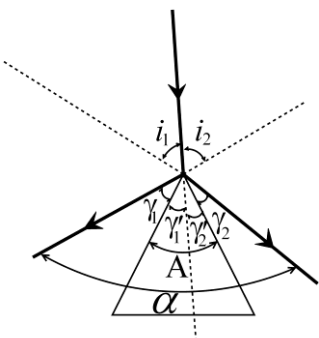
Subiectul 2 - Lentile	Parțial	Punctaj
2. Barem subiect 2		10
<p>A.</p> <p>Se observă că, față de lentila convergentă, sursa S se află la dublul distanței focale ($b = 2f_1$). De aceea, imaginea sa se formează la dreapta lentilei, tot la dublul distanței focale ($2f_1$)</p> <p>Sursa S se află în focarul anterior al lentilei divergente ($b = f_2$). Din formula $\frac{1}{b} - \frac{1}{x} = -\frac{1}{f_2}$, cu $b = f_2$, rezultă că $x = \frac{f_2}{2} = f_1$</p>  <p>Razele marginale care traversează lentilele sunt arătate pe desen . Dacă el este realizat corect se punctează cu</p> <p>Intersecția acestor raze determină diametrul minim al petei de pe ecran. Dacă ecranul ar fi mai la dreapta, pata s-ar mări din cauza fascicului divergent (generat de lentila din centru), iar dacă ecranul ar fi mai la stânga pata s-ar mări din cauza fascicului convergent</p> <p>Asemănarea a două perechi de triunghiuri ne permite să scriem relațiile</p> $\frac{2R}{D} = \frac{2f_1}{2f_1 - a} \dots\dots\dots$ <p>respectiv $\frac{2r}{D} = \frac{f_1}{f_1 + a} \dots\dots\dots$</p> <p>Obținem:</p> $D = \frac{6rR}{R + 2r} = 1,5 \text{ cm}, \text{ respectiv } a = 2f_1 \frac{R - r}{R + 2r} = 5 \text{ cm}. \dots\dots\dots$	<p>0,3p</p> <p>0,6p</p> <p>0,3p</p> <p>0,3p</p> <p>0,75p</p> <p>0,75p</p> <p>1,50p</p>	<p>4,5p</p>
<p>B.</p>  <p>Din asemănarea triunghiurilor cu vârful în sursa S, rezultă:</p> $\frac{d}{R} = \frac{d + L}{r_2} \Rightarrow d = \frac{RL}{r_2 - R} \dots\dots\dots$ <p>$d = 9 \text{ cm} \dots\dots\dots$</p>	<p>0,3p</p> <p>0,6p</p> <p>0,2p</p>	<p>4,5p</p>

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.

<p>Pot exista două situații în care pe ecran să se formeze, în prezența lentilei, o pată cu diametrul $2r_1$ mai mic decât diametrul petei luminoase în absența lentilei. Cele două situații sunt descrise în figurile următoare:</p> <p>Situația 1 (lentila formează o imagine virtuală):</p>		
	0,3p	
<p>Din asemănarea triunghiurilor cu vârful în imaginea S', obținem:</p> $\frac{d'}{R} = \frac{d' + L}{r_1} \Rightarrow d' = \frac{RL}{r_1 - R}$	0,6p	
<p>Din formula lentilelor subțiri $\frac{1}{d} - \frac{1}{d'} = \frac{1}{f_1}$, înlocuind relațiile anterioare pentru d și d' rezultă $f_1 = \frac{RL}{r_2 - r_1} \Rightarrow f_1 = 18 \text{ cm}$</p>	0,8p	
<p>Situația 2 (lentila formează o imagine reală):</p>		
	0,3p	
<p>Din asemănarea triunghiurilor cu vârful în imaginea S'', putem scrie relația:</p> $\frac{d''}{R} = \frac{L - d''}{r_1} \Rightarrow d'' = \frac{RL}{r_1 + R}$	0,6p	
<p>Din formula lentilelor subțiri $\frac{1}{d''} + \frac{1}{d} = \frac{1}{f_2}$, înlocuind relațiile anterioare pentru d și d'' rezultă $f_2 = \frac{RL}{r_2 + r_1} \Rightarrow f_2 = 3,6 \text{ cm}$</p>	0,8p	
<p>Oficiu</p>		1p

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Subiectul 3 – Măsurări refractometrice	Parțial	Punctaj
3. Barem subiect 3		10
A.		5p
<p>a.</p>  <p>$\gamma'_1 = \gamma_1; \gamma'_2 = \gamma_2$ 0,4p</p> <p>$\alpha = 2(\gamma_1 + \gamma_2)$ 0,4p</p> <p>$A = \gamma_1 + \gamma_2$ 0,4p</p> <p>$A = \frac{\alpha}{2} \Rightarrow A = 55^\circ$ 0,4p</p>	0,4p	
<p>b.</p> <p>$\sin i = n \sin r; A = r + r'$ 0,5p</p> <p>Unghiul de deviație $\delta = i + i' - (r + r')$ 0,25p</p> <p>Unghiul de deviație este minim dacă: $r' = r; i' = i$ 0,25p</p> <p>Deoarece $i = \frac{A + \delta_{\min}}{2}$ și $r = \frac{A}{2}$ rezultă $n = \frac{\sin \frac{A + \delta_m}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$ 0,5p</p> <p>Identificarea valorii unghiului de deviație minimă $\delta_m = 24^\circ 10'$ 0,5p</p> <p>$n = \frac{\sin 39^\circ 35'}{\sin 27^\circ 30'}$ 0,5p</p> <p>Pentru rotunjirea la valoarea lui n cu trei cifre semnificative: $n = 1,38$ 0,5p</p>		

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



B.		4p
a. Pentru explicație corectă, bazată pe existența unghiului limită (de reflexie totală)	1p	
b. $n = n_0 \sin \ell$	0,5p	
Legea refracției la ieșirea din prismă: $n_0 \sin(90^\circ - \ell) = \sin(90^\circ - \beta)$	0,5p	
$n_0 \cos \ell = \cos \beta$	0,25p	
$\cos \ell = \sqrt{1 - \frac{n^2}{n_0^2}}$	0,25p	
$n = \sqrt{n_0^2 - 1 + \sin^2 \beta}$	0,25p	
Pentru rotunjirea la valoarea lui n cu trei cifre semnificative: $n = 1,31$	0,25p	
c. Pentru explicație corectă, bazată pe fenomenul de dispersie a luminii	1p	
Oficiu		1p

Soluții propuse de:

Florea Uliu – Departamentul de Fizică, Universitatea din Craiova
Seryl Talpalaru – Colegiul Național “Emil Racoviță”, Iași
Florina Bărbulescu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București
Liviu Blanariu – Centrul Național de Evaluare și Examinare, București

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.