COLEGIUL NAȚIONAL „PETRU RAREȘ” PIATRA NEAMȚ

Olimpiada locală de Fizică
27 ianuarie 2007
Barem

IX

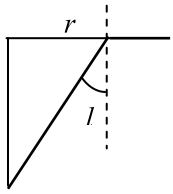
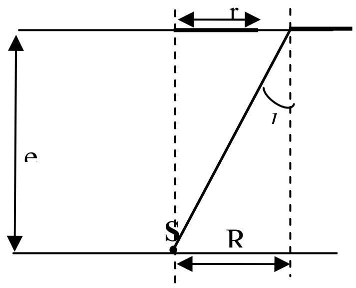
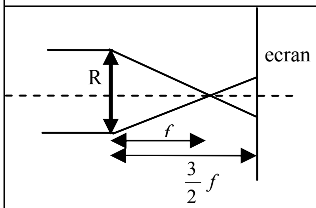
Subiect	**Parțial**	**Punctaj**
1. Barem subiect 1		**10**
a) Pentru sistemul format, două lentile subțiri alipite convergența este , $$C = C_1 + C_2 \text{, sau } C = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$$	0,5	
în care: $\frac{1}{f_1} = (n_1 - 1)(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2})$ cu $R_1 = -R$ obținându-se : $\frac{1}{f_1} = \frac{1-n_1}{R}$	1	
și respectiv pentru lentila din « apă » : $\frac{1}{f_2} = (n_2 - 1)(\frac{1}{R_1'} - \frac{1}{R_2'})$ în care $R_2' = -R$ astfel că: $\frac{1}{f_2} = \frac{n_2 - 1}{R}$.	1	
În acest mod convergența sistemului obținut este : $C = \frac{1-n_1}{R} + \frac{n_2 - 1}{R} = \frac{n_2 - n_1}{R}$	1	
Din care se obține R=0,5 m	0,5	**4**
b) Aplicând relația lentilelor subțiri : $$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} = C$$	0,5	
obținem: $x_2 = \frac{x_1}{1 + Cx_1}$ ceea ce permite să obținem după aplicație numerică: $$x_2 = -\frac{3}{4}m = -75cm$$	0,5	
Utilizând cea de-a doua relație a lentilelor: $\beta = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$ se obține $y_2 = y_1 \frac{x_2}{x_1}$, astfel că : $y_2 = 12cm \frac{-75cm}{-100cm} = 9cm$.	1	**2**
c) Argintându-se fața plană , din sticlă, sistemul se comportă ca o oglindă având: $C_S = 2C + C_{oglindă}$ și întrucât $C_{oglidă} = 0$, $C_S = 2C = -\frac{2}{3m}$.	1	
Din prima relația a oglinzilor $\frac{1}{x_2'} + \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_S} = C_S$ obținem: $x_2' = \frac{x_1}{C_S x_1 - 1} = \frac{-1m}{(-\frac{2}{3m})(-1m) - 1} = 3m$.	1	
Aplicând cea de-a doua relație a oglinzilor: $\beta_O = \frac{y_2'}{y_1} = -\frac{x_2'}{x_1}$, se calculează: $y_2' = -y_1' \frac{x_2'}{x_1} = -12cm \frac{300cm}{-100cm} = -36cm$.	1	**3**
Oficiu		**1**

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.

COLEGIUL NAȚIONAL „PETRU RAREŞ” PIATRA NEAMȚ

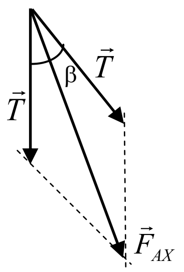
IX

Olimpiada locală de Fizică
27 ianuarie 2007
Barem

Subiect	**Parțial**	**Punctaj**
2. Barem subiect 2		**10**
a) Din cilindrul considerat vor ieşi acele radiații pentru care unghiul de incidență $i \le l$, l reprezentând unghiul limită, $n\sin l = 1$. Astfel pentru $i = l$ se obține suprafața maximă ce este iluminată, două cercuri luminoase, pe bazele cilindrului şi o suprafață laterală : $S_t = 2S_b + S_l$ 	1	
Notând cu r raza cercurilor luminoase ce se formează pe baza, $r = \frac{h}{2}tgl = \frac{h}{2}\frac{\sin l}{\sqrt{1-\sin^2 l}} = \frac{h}{2\sqrt{n^2-1}}$ şi ca urmare: $S_b = \pi r^2 = \frac{\pi h^2}{4(n^2-1)}$.	1	
Procedând analog determinăm aria laterală iluminată: $S_l = 2\pi R 2x$ unde $x = Rtgl = R\frac{\sin l}{\cos l} = \frac{R}{\sqrt{n^2-1}}$ astfel încât: $S_l = \frac{4\pi R^2}{\sqrt{n^2-1}}$. Drept urmare suprafața maximă iluminată: $S_t = \pi\left[\frac{h^2}{2(n^2-1)} + \frac{4R^2}{\sqrt{n^2-1}}\right]$	1	3
 **b)** În acest caz se v-a observa doar un inel delimitat de raza **R** şi respectiv de **r**, raza discului opac.		
Folosind $n\sin l = 1$, şi deoarece $tgl = \frac{R}{e}$ se	1	
obține $R = etgl = \frac{e}{\sqrt{n^2-1}}$.	1	
În consecință $S_{iluminată} = S_R - S_r$ şi drept urmare: $S_{ilum} = \pi(R^2 - r^2) = \pi(\frac{e^2}{n^2-1} - \frac{e^2}{n^2}) = \frac{\pi e^2}{n^2(n^2-1)}$	1	3
 **c)** Sursa fiind plasată în focarul oglinzii iluminează lentila convergentă cu un fascicul de raze paralele cu axul optic. Din condițiile problemei $\frac{1}{f} = (n-1)\left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2}\right) = \frac{2(n-1)}{R}$	1	
Ecranul este plasat la distanța $x_2 = \frac{3R}{4(n-1)} = \frac{3}{4(n-1)}2(n-1)f = \frac{3}{2}f$.	1	
Din asemănarea triunghiurilor obținem raza petei luminoase R_X: $\frac{R_X}{R} = \frac{f}{2f}$ astfel că aria iluminată: $S_{ilum} = \pi R_X^2 = \frac{\pi R^2}{4}$	1	3
Oficiu		1

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.

Olimpiada locală de Fizică
27 ianuarie 2007
Barem

Subiect	Parțial	Punctaj
3. Barem subiect 3		**10**
a) Corpul de masă m_1 coboară astfel că: $$m_1 g\sin\alpha - \mu m_1 g\cos\alpha - T = m_1 a.$$	1	
Tija se deplasează cu aceeaşi accelerație: $$T - m_2 g - F_{F23} = m_2 a$$ în care F_{F23} reprezintă forța de frecare dintre tijă şi inel.	1	
Inelul rămânând la aceeaşi înălțime față de sol: $$m_3 g - F_{F32} = 0.$$	1	
În consecință: $$m_1 g\sin\alpha - \mu m_1 g\cos\alpha - m_2 g - m_3 g = (m_1 + m_2)a,$$	1	
din care obținem $$a = g\frac{m_1(\sin\alpha - \mu\cos\alpha) - m_2 - m_3}{m_1 + m_2} = 2,37\frac{m}{s^2}.$$	1	
Folosind definirea accelerației: $$v = at = 2,37\frac{m}{s^2}5s = 11,85\frac{m}{s}$$	1	
		6
b) Asupra axului scripetelui se exercită rezultanta tensiunilor din firul trecut peste scripe.  În consecință: $\vec{F}_{AX} = \vec{T} + \vec{T}`$ cu $T = T`$ şi $\beta = 30^0$. Obținem: $$F_{AX} = \sqrt{T^2 + T^2 + 2T^2\cos\beta} = T\sqrt{2(1+\cos\beta)},$$	1	
unde: $$T = m_2(a+g) + m_3 g \cong 16,90N$$	1	
Pentru forța din axul scripetelui se obține valoarea: $$F_{AX} \cong 32,64N$$	1	
		3
Oficiu		**1**

(*subiect propus de prof. Mihai Lăcătuşu – Colegiul Național „Petru Rareş”, Piatra-Neamț*)

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.