



Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
16 ianuarie 2010
Barem

IX

Pagina 1 din 3

Subiect	Parțial	Punctaj
1. Barem subiect 1		10
a) a1) Prin fața sferică a semicilindrului vor ieși raze de lumină prin sectorul de unghi 2α , determinat de condiția limită de refracție: $n \sin \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$.	1,5	3
a2) Dacă fasciculul incident se rotește cu un unghi $\alpha_0 = 45^\circ$, la fața plană a semicilindrului avem: $\sin \alpha_0 = n \sin r \Rightarrow r = 30^\circ$. Ca urmare, fasciculul de lumină, în interiorul semicilindrului, se rotește cu 30° .	1	
Prin fața sferică, fasciculul de lumină va ieși prin sectorul $\alpha \in (-15^\circ, 75^\circ)$.	0,5	
b) Prin dioptrul sferic $\frac{n}{x'_2} - \frac{1}{\infty} = \frac{n-1}{R} \Rightarrow x'_2 = R \frac{n}{n-1}$;	1	2
Prin dioptrul plan: $\frac{1}{x_2} = \frac{n}{x'_2 - R} \Rightarrow x_2 = \frac{x'_2 - R}{n} = \frac{R}{n(n-1)}$.	1	
c) c1) Deoarece privirea se realizează de departe, putem considera un fascicul paralel de lumină. Stabilim raza extremă din fascicul care, după refracția pe prima față, devine tangentă la fața interioară a tubului (vezi figura).	1	4
$\sin \alpha = n \sin \beta$ dar $\sin \beta = \frac{r}{R}$ iar $\sin \alpha = \frac{R_a}{R}$ $\frac{R_a}{R} = n \frac{r}{R} \Rightarrow R_a = nr$	2	
c2) Dacă $R_a = R$ atunci $n = \frac{R}{r}$. $R = r\sqrt{2}$	1	
Oficiu		1

Subiect	Parțial	Punctaj
2. Barem subiect 2		10
a) Dacă notăm cu H distanța de la albinuță la fundul acvariului imaginea albinuței dată de lama de apă se formează la distanța $H-h(1-1/n)$ față de fundul acvariului.	1p	3p
Această imagine constituie obiect pentru oglinda de pe fundul acvariului care formează imaginea la distanța $H-h(1-1/n)$ simetric față de oglindă.	0,5p	
Această din urmă imagine constituie la rândul ei obiect pentru lama de apă, astfel că imaginea finală se formează la distanța $H-2h(1-1/n)$ de fundul acvariului.	0,5p	
În absența apei imaginea albinuței s-ar forma simetric față de oglindă la distanța H față de aceasta.	0,5p	
Astfel distanța dintre cele două imagini va fi $d=2h(1-1/n)$ de unde $h=nd/2(n-1)=5\text{cm}$	0,5p	

- 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.



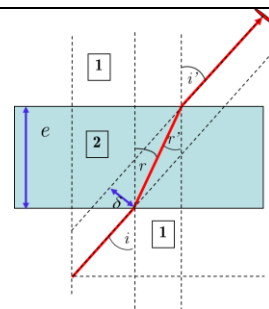
Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
16 ianuarie 2010
Barem

IX

Pagina 2 din 3

b) Imaginea albinuței dată de lentilă se formează la distanța $D_1=20\text{cm}$ de aceasta.	1p	2p
Lama de apă trebuie să îndepărteze imaginea de lentilă pe distanța de 1 cm deci $D_2-D_1=h'(1-1/n)$	0,5p	
rezultă $h'=4\text{cm}$	0,5p	
c) O imagine va fi dată de sistemul format de lentilă și oglinda concavă. În acest caz convergența sistemului va fi: $C_{\text{sist}}=2C+2/R$;	1p	4p
R se exprimă din convergența lentilei biconvexe $C=2(n-1)/R$; $C_{\text{sist}}=4C$. $C_{\text{sist}}=40\delta$	0,5p	
Coordonata imaginii dată de sistem va fi: $x_{2\text{sist}} = \frac{x_1 f_{\text{sist}}}{x_1 - f_{\text{sist}}} = \frac{20}{7}\text{cm}$	0,5p	
Iar $\beta_{\text{sist}} = \frac{y_{2\text{sist}}}{y_1} = -\frac{1}{7}$ $\beta_{\text{sist}} = \frac{y_{2\text{sist}}}{y_1} = -\frac{1}{7}$	0,5p	
Cealaltă imagine va fi dată de porțiunea din lentila biconvexă neacoperită de folie Astfel $x_2 = \frac{x_1 f_{\text{lent}}}{x_1 + f_{\text{lent}}} = 20\text{cm}$	0,5p	
Iar $\beta_{\text{lent}} = \frac{y_{2\text{lent}}}{y_1} = -1$	0,5p	
Raportul mărimilor celor două imagini va fi: $\frac{y_{2\text{lent}}}{y_{2\text{sist}}} = 7$	0,5p	
Oficiu		1

Subiect	Parțial	Punctaj
1. Barem subiect 3		10
a) $n_1 \sin i = n_2 \sin r = n_2 \sin r' = n_1 \sin i' \Rightarrow r = r', i = i'$ Raza emergentă este paralelă cu raza incidentă. $\sin(i-r) = \frac{\delta}{\Delta}, \cos r = \frac{e}{\Delta}$ $\delta = e \frac{\sin(i-r)}{\cos r}$	2	3
$\delta = e \frac{\sin i \cos r - \cos i \sin r}{\cos r} = e \left(\sin i - \frac{\cos i \sin r}{\cos r} \right) =$ $= e \left(1 - \frac{\cos i}{n \cos r} \right) \sin i = e \left(1 - \frac{\cos i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}} \right) \sin i$	1	
b) $\frac{\delta}{e \sin i} = 1 - \frac{\cos i}{\sqrt{n^2 - \sin^2 i}}$	2	2



- 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.



Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
16 ianuarie 2010
Barem

IX

Pagina 3 din 3

$n = \sin i \sqrt{1 + \frac{e^2 \cos^2 i}{(e \sin i - \delta)^2}}$		
c) Se măsoară, cu ajutorul hârtiei milimetrice, lățimea lamei, e .	0,5	4
Se așează lama pe hârtia milimetrică și se trasează, pe aceasta, direcția razei incidente și a razei emergente, pentru un anumit unghi de incidență (pentru care valorile \sin și \cos pot fi determinate cu ajutorul hârtiri milimetrice)	1	
Se măsoară δ . Se calculează n .	0,5	
Se repetă operațiile pentru diferite valori ale unghiului de incidență	1	
Se prelucrează datele experimentale și se prezintă rezultatul final (valoare medie plus eroarea absolută).	0,5	
Oficiu.		1

Subiect propus de

prof. dr. Constantin Corega,

prof. Seryl Talpalaru,

CNER – Cluj-Napoca

CNER – Iași

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.