



SUBIECTUL I.

La distanța $b = 1,68 \text{ m}$ de un ecran se află o lentilă convergentă cu distanța focală $f = 2 \text{ cm}$, care proiectează pe ecran imaginea unui obiect situat la o distanță convenabilă. Se intercalează apoi între această lentilă și ecran o lentilă divergentă cu distanța focală $F = - 8 \text{ cm}$, așezată la distanța $d = 16 \text{ cm}$ de lentila convergentă și deci la distanța $D = 1,52 \text{ m}$ de ecran; se deplasează apoi obiectul astfel ca imaginea să se formeze iarăși pe ecran.

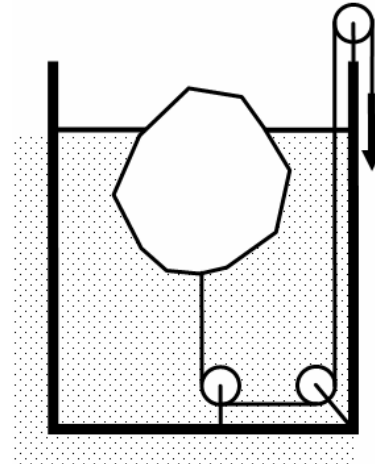
Să se determine:

- poziția obiectului în primul caz;
- poziția imaginii dată de lentila convergentă, după introducerea lentilei divergente și deplasarea obiectului;
- poziția obiectului în al doilea caz.

SUBIECTUL II.

1. Într-un vas cilindric cu apă ($\rho_0 = 1000 \text{ kg/m}^3$) se află o bucată de gheață ($\rho = 900 \text{ kg/m}^3$) prinsă de un fir inextensibil și de masă neglijabilă ca în figură (scripeții sunt ideali). Fie f **factorul de cufundare** – raportul dintre volumul părții din bucată de gheață care se află sub nivelul apei din vas și volumul total al bucății de gheață. Volumul total al bucății de gheață este $V = 1 \text{ dm}^3$, aria bazei vasului este $S = 100 \text{ cm}^2$, iar $g = 10 \text{ N/kg}$.

- Calculează tensiunea din fir pentru care factorul de cufundare are cea mai mică, respectiv cea mai mare valoare posibilă în condițiile problemei.
- Reprezintă grafic dependența tensiunii din fir în funcție de factorul de cufundare.
- Prin topirea completă a bucății de gheață, nivelul apei din vas se modifică cu Δh (sistemul se află în permanență la temperatura de 0°C). Reprezintă grafic Δh în funcție de factorul de cufundare **inițial** (înainte de topirea gheții).



-
- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
 - 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.
 - Timp de lucru 3 ore.



INSPECTORATUL
ȘCOLAR JUDEȚEAN VASLUI

OLIMPIADA DE FIZICĂ
ETAPA LOCALĂ
VASLUI 16. 01. 2016

VIII

SUBIECTE

SUBIECTUL III.

1. Pe fundul unui vas se află o bucată de gheață cu masa $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ și temperatura $t_1 = - 20 \text{ }^\circ\text{C}$. În gheață se află o bilă dintr-un aliaj metalic, de masă $m_2 = 45 \text{ g}$ și volum $V_2 = 15 \text{ cm}^3$. În vas se toarnă apă la temperatura $t_3 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$. Inițial gheața se ridică la suprafața apei, dar după atingerea echilibrului termic, gheața, împreună cu bila din interior ajung din nou la fundul vasului.
- A. Ce masă de gheață trebuie să se topească pentru ca aceasta împreună cu bila să coboare la fundul vasului?
- B. Ce masă minimă de apă trebuie introdusă în vas pentru ca gheața și bila din interior să NU rămână pe suprafața apei ?
- C. Ce masă minimă de apă trebuie introdusă în vas pentru a topi toată gheața?

Se neglijează capacitatea calorică a vasului și pierderile de căldură în exterior.

Se dau:

- densitatea gheții $\rho_1 = 917 \text{ kg/m}^3$
- densitatea apei $\rho_3 = 1000 \text{ kg/m}^3$
- căldura latentă specifică de topire a gheții $\lambda_g = 335 \text{ kJ/kg}$
- căldura specifică a gheții $c_1 = 2100 \text{ J/kg.K}$
- căldura specifică a aliajului din care este făcută bila $c_2 = 400 \text{ J/kg.K}$
- căldura specifică a apei $c_3 = 4180 \text{ J/kg.K}$.

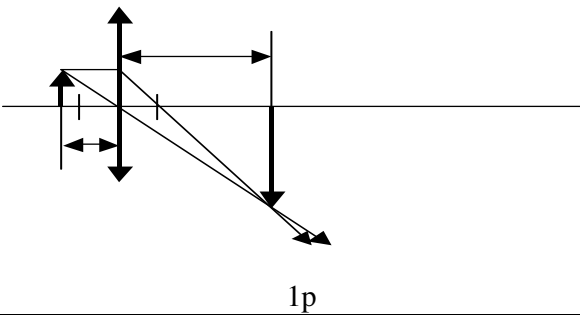
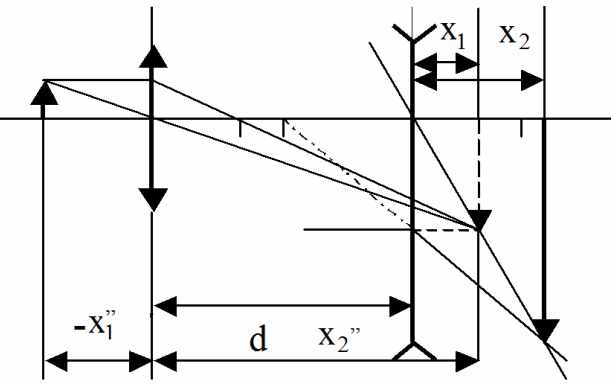
Propunători:

Prof. **Jan IRIMIA** – Liceul Teoretic "Mihail Kogălniceanu" Vaslui
Prof. **Daniela – Simona CIULEI** - Școala Gimnazială "Dimitrie Cantemir" Vaslui
Prof. **Dyana CRUCEANU** – Liceul Teoretic "Mihail Kogălniceanu" Vaslui

-
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
 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.
 3. Timp de lucru 3 ore.



SUBIECTUL I.

Nr. item	Soluție, Rezolvare	Punctaj	
1.a	<p>Se aplică formula lentilelor</p> $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f} \quad (1p) \text{ unde}$ $x_2 = b \rightarrow x_1 = \frac{f \cdot b}{f - b} \quad (0,75p)$ $x_1 = -2,02cm \quad (0,25p)$	 <p>1p</p>	3p
1.b	<p>Imaginea dată de lentilă convergentă joacă rol de obiect virtual pentru lentila divergentă ca în figura alăturată . Imaginea dată de sistem este reală ,răsturnată și mai mare decât obiectul</p> $\frac{1}{x_2'} - \frac{1}{x_1'} = \frac{1}{F} \quad (1 p)$ <p>unde: $x_2' = D \rightarrow$</p> $x_1' = \frac{F \cdot D}{F - D} \quad (0,75 p)$ $x_1' = 7,6cm \quad (0,25 p)$	 <p>1p</p>	3p
1.c	$x_2'' = d + x_1' \quad (0,5 p) ; \quad \frac{1}{x_2''} - \frac{1}{x_1''} = \frac{1}{f} \quad (1p) \rightarrow$ $x_1'' = \frac{(d + x_1') \cdot f}{f - (d + x_1')} \quad (1 p) \rightarrow x_1'' = -2,18cm \quad (0,5 p)$	3p	
Oficiu		1p	
Total		10 p	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
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.



INSPECTORATUL
ȘCOLAR JUDEȚEAN VASLUI

OLIMPIADA DE FIZICĂ
ETAPA LOCALĂ
VASLUI 16. 01. 2016
BAREM DE NOTARE

VIII

SUBIECTUL II.

Subiect	Parțial	Punctaj
1. Subiect 2, total:		10 p
a) f_{\min} corespunde plutirii libere a bucății de gheață	0,50	3p
$F_{A0} = G \Rightarrow f_{\min} V \rho_0 g = \rho V g \Rightarrow f_{\min} = \frac{\rho}{\rho_0} = 0,9$	0,50	
Pentru f_{\min} tensiunea din fir este $T_{\min} = 0$	0,50	
f_{\max} corespunde cufundării totale a bucății de gheață și $f_{\max} = 1$	0,50	
Pentru f_{\max} se obține: $T_{\max} + \rho V g = \rho_0 V g \Rightarrow T_{\max} = (\rho_0 - \rho) V g$	0,50	
$T_{\max} = 1 \text{ N}$	0,50	
b) Pentru $f \in \left[\frac{\rho}{\rho_0}, 1 \right]$ se obține: $T + \rho V g = f \rho_0 V g \Rightarrow T = f \rho_0 V g - \rho V g$	1,50	3p
Numeric: $T = 10f - 9 \text{ (N)}$	0,50	
	1,00	
c) Volumul de apă dezlocuit inițial de bucata de gheață este: $V_1 = fV$	0,25	3p
Volumul de apă rezultat din topirea bucății de gheață este: $V_2 = V \frac{\rho}{\rho_0}$	0,25	
Variația volumului apei din vas este: $\Delta V = \Delta h S = V_2 - V_1$	0,25	
Rezultă: $\Delta h = -f \frac{V}{S} + \frac{\rho V}{\rho_0 S}$, în care $f \in \left[\frac{\rho}{\rho_0}, 1 \right]$	0,25	
Numeric: $\Delta h = -10f + 9 \text{ (cm)}$	0,25	
Pentru $f = f_{\min}$ nivelul apei din vas rămâne constant	0,25	
Pentru un factor de cufundare $f_{\min} < f \leq f_{\max}$ nivelul apei din vas scade	0,50	1 p oficiu
	1,00	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim.
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.

