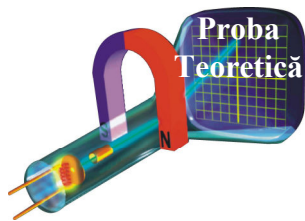


OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009

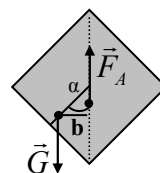


Barem de corectare

VIII

Pag. 1 din 3

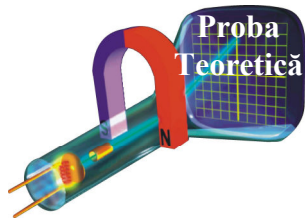
Subiect	Parțial	Punctaj
1. Barem subiect 1		10
<p>a) Înainte de a pune apă, din condiția de echilibru obținem: $k\Delta\ell = mg + m_c g$ Imediat după acoperirea bulgărelui de sare:</p> $mg + m_c g = F_A \text{ unde } F_A = \rho_a g \left(\frac{m}{\rho_1} + \ell^3 \right)$ $k\Delta\ell = \rho_a g \left(\frac{m}{\rho_1} + \ell^3 \right)$ $m = \rho_1 \frac{k\Delta\ell - \rho_a \ell^3 g}{\rho_a g}; \quad m = 436,8 \text{ g}$	2 0,5 0,5	3
<p>b) Densitatea soluției este: $\rho_{sol} = \frac{m + \rho_a V}{\frac{m}{\rho_1} + V} = \frac{\rho_1 (m + \rho_a V)}{m + \rho_1 V} = 1100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$</p> $\rho_m \ell^3 g = \rho_{sol} \frac{\ell^3}{2} g \Rightarrow$ <p>Din condiția de plutire a cubului</p> $\rho_m = \frac{\rho_{sol}}{2} = 550 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	2 1	3
<p>c) Cuplul de forțe este format de greutate \vec{G} și forța arhimedică \vec{F}_A</p> $M = G \cdot b \text{ unde } b \text{ este brațul cuplului } b = \left(\frac{\ell}{2} - z \right) \sin 45^\circ$ $M = \rho_m \ell^3 g \left(\frac{\ell}{2} - z \right) \sin 45^\circ; \quad M \approx 0,060 \text{ Nm}$	1 1 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 NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



VIII

Barem de corectare

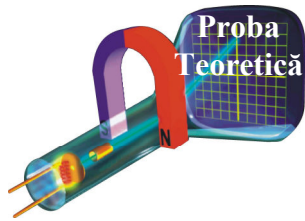
Pag. 2 din 3

Subiect	Parțial	Punctaj
2. Barem subiect 2		10
<p>a) Căldura eliberată de calorimetru și apă prin răcire până la $t_0 = 0^\circ\text{C}$ este: $Q_1 = (C + m_1 c_1)(t_1 - t_0)$; $Q_1 = 31080 \text{ J}$</p> <p>Căldura absorbită de gheață pentru încălzire până la $t_0 = 0^\circ\text{C}$ și topire la această temperatură este: $Q_2 = m_2 [c_2(t_0 - t_2) + \lambda_g]$; $Q_2 = 37680 \text{ J}$</p> <p>Cum $Q_1 < Q_2$ înseamnă că nu se topește toată gheața, vom avea un amestec de apă și gheață. Temperatura de echilibru este $t_0 = 0^\circ\text{C}$</p>	1 1 1	 3
<p>b) $m'_2 = \frac{ Q_1 - m_2 c_2 (t_0 - t_2)}{\lambda_g}$; $m'_2 = 80,3 \text{ g}$, masa de gheață care se topește</p> <p>Din ecuația de bilanț termic $Q_{ced} = Q_{abs}$ $(m_2 - m'_2) \lambda_g + [C + (m_1 + m_2) c_1 (t_1 - t_0)] = D_m \tau [\lambda_v + c_1 (t_v - t_1)]$</p> <p>Obținem $\tau = \frac{(m_2 - m'_2) \lambda_g + [C + (m_1 + m_2) c_1 (t_1 - t_0)]}{D_m [\lambda_v + c_1 (t_v - t_1)]}$; $\tau = 85,6 \text{ s}$</p>	1 1,5 0,5	 3
<p>B. Notăm cu C capacitatea calorică a vasului cu lichid și a termometrului, iar cu $t_0 = 20^\circ\text{C}$ temperatura inițială a sistemului vas + lichid + termometru</p> <p>Având în vedere că numărul de picături ce cad în unitatea de timp este constant, în timpul $\Delta\tau$ în vas ajunge masa m iar în timpul $2\Delta\tau$ masa de plumb va fi $2m$</p> <p>! Intervalele $\Delta\tau$ și $2\Delta\tau$ se măsoară de la același moment inițial.</p> <p>Bilanțul termic după timpul $\Delta\tau$ $C(t_1 - t_0) = m [\lambda + c_{pb} (t_{pb} - t_1)]$</p> <p>Bilanțul termic după timpul $2\Delta\tau$ $C(t_2 - t_0) = 2m [\lambda + c_{pb} (t_{pb} - t_2)]$</p> <p>Prin împărțirea celor două relații obținem $\frac{t_1 - t_0}{t_2 - t_0} = \frac{\lambda + c_{pb} (t_{pb} - t_1)}{2[\lambda + c_{pb} (t_{pb} - t_2)]}$</p> $\lambda = c_{pb} \frac{(t_{pb} - t_1)(t_2 - t_0) - 2(t_{pb} - t_2)(t_1 - t_0)}{2t_1 - t_0 - t_2}$ <p>$\Delta\tau = 3 \text{ min}$, $t_1 = 30^\circ\text{C}$ și $2\Delta\tau = 6 \text{ min}$, $t_2 = 39,6^\circ\text{C}$, $\lambda_1 = 22,875 \text{ kJ/kg}$ $\Delta\tau = 6 \text{ min}$, $t_1 = 39,6^\circ\text{C}$ și $2\Delta\tau = 12 \text{ min}$, $t_2 = 57,7^\circ\text{C}$, $\lambda_2 = 23,201 \text{ kJ/kg}$ $\Delta\tau = 9 \text{ min}$, $t_1 = 48,8^\circ\text{C}$ și $2\Delta\tau = 18 \text{ min}$, $t_2 = 74,4^\circ\text{C}$, $\lambda_3 = 22,825 \text{ kJ/kg}$ $\bar{\lambda} = 22,967 \text{ kJ/kg}$</p>	0,75 0,75 0,5 1	 3
Oficiu		1

- 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 NAȚIONALĂ DE FIZICĂ

Rm. Vâlcea, 1 - 6 februarie 2009



VIII

Barem de corectare

Pag. 3 din 3

Subiect	Parțial	Punctaj
3. Barem subiect 3		10
a) Din condiția de echilibru pentru sfera 1 $F = G + T$ $k \frac{q_1 q_2 }{r^2} = mg + T \Rightarrow r = \sqrt{\frac{kq_1 q_2 }{mg + T}}; r = 3 \text{ cm}$	1 2	3
b) Din randamentul scripetelui scris în ambele sensuri obținem: $\eta = \frac{T'_3}{T_2} \Rightarrow T'_3 = \eta T_2 = \eta \left(k \frac{q_1 q_2 }{r^2} + mg \right);$ $T_2 = 3,7 \text{ N}; T'_3 = 2,96 \text{ N}$ $M_1 g \sin \alpha = T'_3 \Rightarrow M_1 = \frac{T'_3}{g \sin \alpha}; M_1 = 592 \text{ g}$ $\eta = \frac{T_2}{T_3''} \Rightarrow T_3'' = \frac{T_2}{\eta}; T_3'' = 4,625 \text{ N}$ $M_2 g \sin \alpha = T_3'' \Rightarrow M_2 = \frac{T_3''}{g \sin \alpha}; M_2 = 925 \text{ g}$ $M \in (592 \text{ g}, 925 \text{ g})$	1 1 1	3
c) $T_1 = 0; mg = k \frac{q_1 q_2 }{r'^2} \Rightarrow r' = \sqrt{\frac{kq_1 q_2 }{mg}} = 18 \text{ cm}$ $h = r' - r = 15 \text{ cm}$, sfera 2 se îndepărtează de sfera 1	2 1	3
Oficiu		1

*Subiect propus de
prof. Constantin Rus, C.N. „Liviu Rebreanu” – Bistrița
prof. Florin Măceșanu, Școala „Ștefan cel Mare” – Alexandria*

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.