



OLIMPIADA DE FIZICĂ

Etapa locală - 28 ianuarie 2014

CLASA a VIII-a

I. Într-un vas cilindric având înălțimea interioară $H= 35\text{cm}$ se toarnă apă ($\rho_1= 1\text{g/cm}^3$) și apoi ulei ($\rho_2= 0,8\text{g/cm}^3$), astfel încât masele lichidelor turnate în vas se află în raportul $\frac{m_2}{m_1} = \frac{3}{5}$.

- A) Calculați presiunea hidrostatică pe baza vasului;
- B) Calculați presiunea hidrostatică la suprafața de separare a celor două lichide;
- C) Reprezentați grafic dependența presiunii în lichide de adâncime.

Se consideră $g= 10\text{N/kg}$.

II. Într-un calorimetru de capacitate calorică neglijabilă se află $m_1= 0,7\text{kg}$ de apă la temperatura $t_1 = 10^\circ\text{C}$. În apă se introduce o masă de gheață $m_2= 2,3\text{kg}$ la temperatura $t_2= - 60^\circ\text{C}$.

Se cunosc: căldura specifică a apei $c_a= 4200\text{J/kg.K}$, căldura specifică a gheții $c_g= 2100\text{J/kg.K}$; căldura latentă specifică de topire a gheții $\lambda = 335\text{KJ/kg}$.

- A) Ce temperatură se va stabili la echilibru termic?
- B) Care va fi conținutul calorimetrului la echilibrul termic?
- C) Reprezentați grafic $t= f(Q)$ (diagrama calorimetrică); $Q =$ căldura.

III. Un corp cu masa $m=40\text{t}$ este ridicat cu ajutorul unei prese hidraulice acționată de un motor cu puterea $P=500\text{W}$. Cunoscând randamentul presei $\eta= 80\%$ și raportul suprafețelor $k= \frac{1}{100}$, să se determine:

- a) Câte apăsări pe minut efectuează pistonul mic dacă la o apăsare el coboară cu $h_1 = 20\text{cm}$.
- b) La ce înălțime este ridicat corpul, așezat pe pistonul mare, după $N=2000$ apăsări ale pistonului mic.

NOTĂ : Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor. Elevii pot folosi calculatoare de buzunar, neprogramabile. Fiecare subiect se notează de la 10 la 1, cu un punct din oficiu. Punctajul final este suma punctajelor obținute pentru fiecare subiect.

Subiecte selectate și propuse de prof. Dumitru Combei, C. N. "ION MINULESCU", Slatina.

Olimpiada de fizică - etapa locală - 2014 Barem de evaluare - clasa a VIII-a

I. A) $H = h_1 + h_2$ (0,50p); $\frac{m_2}{m_1} = \frac{\rho_2 h_2 S}{\rho_1 h_1 S}$ (1p) ; $\frac{h_2}{h_1} = \frac{3}{4}$ (0,50p); $h_1 = 20\text{cm}$ (0,50p); $h_2 = 15\text{cm}$ (0,50p); $p = \rho_1 g h_1 + \rho_2 g h_2$ (1p) ; $p = 3,2\text{kPa}$ (0,50p)..... 4,50p
B) $p_2 = \rho_2 g h_2$ (1p) ; $p_2 = 1,2\text{kPa}$. (0,50p)..... 1,50p
C) Reprezentarea grafică 3,00p
Oficiu..... 1,00p
Total..... 10p

II. A) Presupunem temperatura de echilibru termic $t_e < 0$0,50p
Scriem ecuația calorimetrică: $|Q_{ced}| = Q_{prim}$0,50p

$|Q_{ced}| = m_1 c_a (t_1 - 0) + m_1 \lambda_t + m_1 c_g (0 - t_e)$1,50p

$Q_{prim} = m_2 c_g (t_e - t_2)$1,50p

Din ecuația calorimetrică, obținem: $t_e = \frac{m_1 c_a t_1 + m_1 \lambda_t + m_2 c_g t_2}{(m_1 + m_2) c_g}$;

$t_e = -4,1^\circ\text{C}$ 1p

B) Calorimetrul conține , la echilibrul termic, numai gheață $m_1 + m_2 = 3\text{kg}$1p

C) Diagrama calorimetrică3p

Oficiu1p

Total.....10p

III. A) $\eta = \frac{L_u}{L_c}$ sau $\eta = \frac{P_u}{P_c}$ 1p

$L_u = mgh_2$ 1p

$L_c = P \cdot \Delta t$ 1p

$V = S_2 h_2 = S_1 h_1 N_1$ (lichidul este incompresibil)1p

$\eta = \frac{mgh_2}{P\Delta t} = \frac{mgN_1 h_1 S_1}{PS_2 \Delta t} = \frac{mgN_1 h_1 k}{P\Delta t}$ 1p

$\frac{N_1}{\Delta t} = \frac{\eta P}{mgkh_1} = 0,5$ apăsări/s0,50p

$\frac{N_1}{\Delta t} = 30$ apăsări/min0,50p

b) $V_1 = V_2$; $Nh_1 S_1 = S_2 h_2$ 2p

$h_2 = \frac{Nh_1 S_1}{S_2} = 4\text{m}$ 1p

Oficiu1p

Total.....10p

Total: 30 puncte

Notă: Orice altă rezolvare ce conduce la același rezultat va primi punctajul maxim pe itemul respectiv. În cazul că nu se ajunge la răspunsul corect, punctajul acordat va fi proporțional cu conținutul de idei prezentat.