



Concursul de Fizică
„In memoriam Mihai Marinciuc”
Universitatea Tehnică a Moldovei
Chișinău, Ediția a XII-a, 14 mai, 2023

Clasa a VIII-a

1. Un bloc de gheață ($\rho_g = 0,9 \text{ g/cm}^3$) de formă paralelipipedică cu aria bazei $S_g = 50 \text{ cm}^2$ și înălțimea $h_g = 5 \text{ cm}$ este așezat pe capătul superior al unui resort cu lungimea inițială $l_0 = 10 \text{ cm}$. Celălalt capăt al resortului este fixat de fundul unui vas cilindric cu aria bazei $S = 250 \text{ cm}^2$. Masa și volumul resortului se neglijează. Determinați:
- Constanta elastică a resortului dacă lungimea lui, după ce a fost comprimat de blocul de gheață este $l_1 = 5,5 \text{ cm}$;
 - Lungimea resortului după ce în vas s-a turnat apă la temperatura de $0 \text{ }^\circ\text{C}$, iar blocul de gheață este scufundat complet, astfel încât nivelul apei coincide cu suprafața blocului. Densitatea apei $\rho_a = 1 \text{ g/cm}^3$;
 - Volumul total de apă din vas când acesta este umplut, știind că coloana de apă aflată deasupra blocului de gheață are înălțimea $h = 4,5 \text{ cm}$.
- Accelerația gravitațională se va considera egală cu 10 N/kg .

(10 puncte)

2. Un calorimetru cu capacitatea calorică $C = 200 \text{ J/}^\circ\text{C}$ în care se află $m_1 = 200 \text{ g}$ de apă ($c_a = 4180 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$) la temperatura $t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ se introduce o masă $m_2 = 100 \text{ g}$ de gheață ($c_g = 2090 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$) cu temperatura $t_2 = -20 \text{ }^\circ\text{C}$.
- Determinați temperatura de echilibru a sistemului din calorimetru;
 - Calculați peste cât timp temperatura de echilibru din calorimetru va deveni din nou $t_1 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ dacă în el se introduc vapori de apă la temperatura $t_v = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ cu un debit masic $D_m = 14,9 \text{ g/min}$. Care este masa de vapori introduși în calorimetru?;
 - Ce masă de plumb topit aflat la temperatura de topire trebuie adăugat în calorimetru pentru ca apa din el să ajungă la temperatura de fierbere?

Se cunosc: căldura latentă de topire a gheții $\lambda_g = 335 \text{ kJ/kg}$; căldura latentă de vaporizare a apei $\lambda_v = 2300 \text{ kJ/kg}$; căldura latentă de topire a plumbului $\lambda_l = 25 \text{ kJ/kg}$; temperatura de topire a gheții $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$; temperatura de fierbere a apei $t_f = 100 \text{ }^\circ\text{C}$; temperatura de topire a plumbului $t_l = 327 \text{ }^\circ\text{C}$; căldura specifică a plumbului $c_{pb} = 130 \text{ J/(kg}\cdot^\circ\text{C)}$. Pierderile de căldură se neglijează.

(10 puncte)

3. Un tren se mișcă uniform pe o cale ferată cu viteza v . La începutul și sfârșitul trenului se află câte un pasager care în momentul în care intră în tunel încep să se miște uniform față de tren cu viteza u spre capătul opus al trenului și se opresc atunci când ies din tunel. La ieșirea trenului din tunel s-a constatat că distanța parcursă de unul din pasageri este mai mare decât distanța parcursă de celălalt cu lungimea unui vagon. Dacă pasagerii s-ar mișca față de tren cu o viteză de două ori mai mare, atunci la ieșirea trenului din tunel distanța dintre ei ar fi egală cu lungimea a cinci vagoane. Determinați:
- Lungimea L a tunelului dacă lungimea unui vagon este de $l = 30 \text{ m}$;
 - De câte ori se deosebește timpul de mișcare al pasagerilor prin tunel?

(10 puncte)

Timp de lucru – 180 min.

Vă dorim succese!