

**CLASA a VIII - a * Bareme***

1. Vara , pentru a ne răcori, putem bea Coca-cola cu gheață: într-un pahar care conține $m_1=100g$ Coca-cola punem un cub de gheață de $m=10g$ cu temperatura $t_0=-5^{\circ}C$ (din congelator).

a) Câtă căldură este necesară pentru transformarea cubului de gheață ($t_0=-5^{\circ}C$) în apă? Știți: căldura latentă specifică de topire $\lambda_f=333KJ/Kg$ și căldura specifică a apei și Coca-cola $c=4180 J/KgK$, căldura specifică a gheții $c_g=2100 J/KgK$ și capacitatea calorică a paharului $C=100 J/K$

b) Dacă inițial Coca-cola avea temperatură $t_1 = 25^{\circ}C$, ce temperatura va avea în final după topirea cubului de gheață și realizarea echilibrului termic?

Barem de corectare

a)

$$Q_1 = m \cdot c_g \cdot \Delta T = 0,01kg \cdot 2100J / KgK \cdot 5^{\circ}C = 105J$$

$$Q_{2-Latenta} = m \cdot \lambda = 33300J$$

$$Q_{total} = Q_1 + Q_{2-Latenta} = m \cdot c_g \cdot (0^{\circ}C - t_0) + m \cdot \lambda = 105J + 33300J = 33405J$$

(3p)

b)

$$Q_{primita} = Q_1 + Q_{2-Topire} + Q_3 = mc_g (0^{\circ}C - t_0) + m\lambda + mc(t_{ech} - 0^{\circ}C)$$

$$Q_{1cedat} = m_1 \cdot c \cdot (t_{echilibr} - t_1)$$

$$Q_{2cedat} = C \cdot (t_{echilibr} - t_1)$$

$$Q_{cedat} = m_1 c (t_{echilibr} - t_1) + C \cdot (t_{echilibr} - t_1)$$

Ecuatia calorimetrica $|Q_C| = Q_P$

$$|m_1 c (t_{ech} - t_1) + C \cdot (t_{ech} - t_1)| = mc_g (0^{\circ}C - t_0) + m\lambda + mc(t_{ech} - 0^{\circ}C)$$

Căldura cedată este negativă , deci :

$$m_1 c (t_1 - t_{ech}) + C \cdot (t_1 - t_{ech}) = mc_g (0^{\circ}C - t_0) + m\lambda + mc(t_{ech} - 0^{\circ}C)$$

rezolvând ecuatia rezulta :

$$t_{ech} = \frac{m_1 c t_1 + C t_1 + mc_g t_0 - m\lambda}{mc + m_1 c + C}$$

$$t_{echilibr} = 17^{\circ}C$$

(6p)

2 A. Un elev vrea să determine presiunea exercitată pe fundul unui vas de formă paralelipipedică, folosind trei lichide nemiscibile cu densitățile: $\rho_1=0,8 \text{ g/cm}^3$, $\rho_2=1 \text{ g/cm}^3$, $\rho_3=13600 \text{ kg/m}^3$. El măsoară dimensiunile interioare ale bazei vasului obținând: $L=40 \text{ cm}$ și $l=20 \text{ cm}$, apoi toarnă lichidele de volume egale, pe rând în ordinea crescătoare a densităților și observă că lichidele se așează diferit în vas. Măsoară înălțimea fiecărei coloane de lichid obținând: $h_1=h_2=h_3=10 \text{ cm}$. Se dau: $g=10 \text{ N/Kg}$, $p_0=1 \text{ bar}$. Cerințe:

- Cum s-au așezat lichidele în vas? Justificați răspunsul;
- Calculați presiunea totală exercitată pe fundul vasului;
- Care este forța de apăsare exercitată de cele trei lichide pe una din fețele laterale, mai mari, ale vasului?

B Un tub în formă de U are secțiunea $S = 2 \text{ cm}^2$, și conține mercur ($\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$). În prima ramură se toarnă 20 cm^3 de apă ($\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3$).

- Să se calculeze diferențele de nivel din cele două ramuri. Arătați denivelarea din cele două ramuri printr-un desen.
- Ce volum de alcool trebuie să turnăm în cea de-a doua ramură, pentru ca denivelarea mercurului să dispară? ($\rho_{\text{alcool}} = 0,8 \text{ g/cm}^3$). Faceți desenul.

Barem de corectare

A a) Lichidele se așează în funcție de densități (cel cu densitatea mai mare pe fundul vasului). Presiunea hidrostatică este direct proporțională cu densitatea lichidului..... (1p)

b) $p = p_1 + p_2 + p_3$

$p_1 = \rho_1 \cdot g \cdot h_1 = 800 \text{ Pa}$

$p_2 = \rho_2 \cdot g \cdot h_2 = 1000 \text{ Pa}$

$p_3 = \rho_3 \cdot g \cdot h_3 = 13600 \text{ Pa}$

$p = 15400 \text{ Pa}$ (2p)

$p_t = p + p_0$

$p_t = 15400 \text{ Pa} + 100000 \text{ Pa} = 115400 \text{ Pa}$ (1p)

c) $F = p_{\text{med}} \cdot S_L$

$S_L = L \cdot h_1 = 400 \text{ cm}^2 = 0,04 \text{ m}^2$

$F = 308 \text{ N}$ (1p)

B.

a) Desen 0,5p

$h_a = V / S$; $h_a = 10 \text{ cm}$ 0,5p

$p_0 + \rho_a \cdot g \cdot h_a = p_0 + \rho_{\text{Hg}} \cdot g \cdot \Delta h$; $\Delta h = \rho_a \cdot h_a / \rho_{\text{Hg}}$; $\Delta h = 0,735 \text{ cm}$ 0,75p

$h = h_a - \Delta h$; $h = 9,265 \text{ cm}$ 0,25p

b) Desen 0,5p

$p_0 + \rho_a \cdot g \cdot h_a = p_0 + \rho_{\text{alc}} \cdot g \cdot h_{\text{alc}}$; $h_{\text{alc}} = \rho_a \cdot h_a / \rho_{\text{alc}}$; $h_{\text{alc}} = 12,5 \text{ cm}$ 1p

$V_{\text{alc}} = S \cdot h_{\text{alc}}$; $V_{\text{alc}} = 25 \text{ cm}^3$ 0,5p

Oficiu-1p

3. Un cub din metal ($\rho_{\text{met}}=9200 \text{ Kg/m}^3$, $c_{\text{met}}=660 \text{ J/KgK}$) cu temperatura 50°C și latura $l=10 \text{ cm}$ se așează pe gheața unui lac ($t=0^\circ\text{C}$). Ținând cont de interacțiunile termice și neglijând pierderile calculați:

a) cât se scufundă cubul în gheață, neglijând contracția acestuia ($\lambda_t=330 \text{ KJ/Kg}$, $\rho_{\text{gh}}\approx 920 \text{ Kg/m}^3$);

b) dacă se ține cont că prin variația temperaturii cu 50°C , latura cubului se contractă 1 mm , calculați densitatea finală a cubului și diferența de presiune între starea finală și starea inițială pe care o exercită greutatea cubului asupra gheții.

Barem de corectare

a) $Q_{\text{cedat}}=Q_{\text{primit}}$.

$$m_{\text{met}} c_{\text{met}} \Delta t_{\text{met}} = m_{\text{gh}} \lambda_{t \text{ gh}}$$

$$\rho_{\text{met}} V_{\text{met}} c_{\text{met}} \Delta t_{\text{met}} = \rho_{\text{gh}} V_{\text{gh}} \lambda_{t \text{ gh}}$$

$$\rho_{\text{met}} l^3 c_{\text{met}} \Delta t_{\text{met}} = \rho_{\text{gh}} l^2 x \lambda_{t \text{ gh}}$$

$$\frac{\rho_{\text{met}} l^3 c_{\text{met}} \Delta t_{\text{met}}}{\rho_{\text{met}} l c_{\text{met}} \Delta t_{\text{met}}} = \frac{\rho_{\text{gh}} l^2 x \lambda_{t \text{ gh}}}{\rho_{\text{gh}} \lambda_{t \text{ gh}}}$$

$$x = \frac{\rho_{\text{gh}} l^2 x \lambda_{t \text{ gh}}}{\rho_{\text{gh}} \lambda_{t \text{ gh}}}$$

$$x = 0,1 \text{ m} \quad (4 \text{ p})$$

b) ρ = densitatea la 50°C

ρ_0 = densitatea la 0°C

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad \rho_0 = \frac{m}{V_0}$$

$$\rho_0 = \frac{\rho V}{V_0}$$

$$\rho_0 = 9481,6 \text{ Kg/m}^3$$

p_0 = presiunea la 0°C

p = presiunea la 50°C

$$\Delta p = p_0 - p = \frac{G}{S_0} - \frac{G}{S}$$

$$\Delta p = \frac{\rho_0 l_0^3 g}{l_0^2} - \frac{\rho l^3 g}{l^2}$$

$$\Delta p = g (\rho_0 l_0 - \rho l)$$

$$\Delta p = 189,6 \text{ Pa} \quad (5 \text{ p})$$

Oficiu-1p