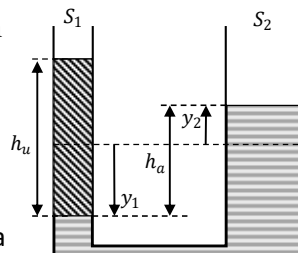


CLASA a VIII - a * Rezolvări și bareme*

Problema 1.

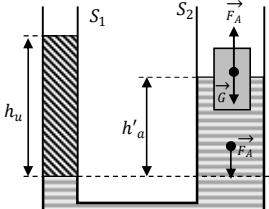
Două vase comunicante cu secțiunile $S_1 = 1\text{cm}^2$ și $S_2 = 3\text{cm}^2$ conțin densitatea $\rho_a = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. În ramura subțire se toarnă o masă $m_u = 16\text{g}$ densitatea $\rho_u = 0,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$. Aflați:

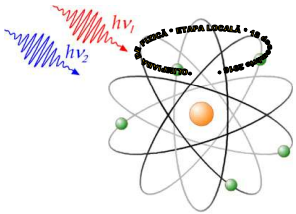
- denivelarea h_a a coloanei de apă;
 - distanțele y_1 și y_2 cu care se deplasează nivelul apei în cele două ramuri.
 - În ramura care are secțiunea S_2 se lasă să plutească un corp cu masa $m = 12\text{g}$. Cât devine acum diferența de nivel a apei în cele două ramuri (h'_a)? (uleiul rămâne în ramura cu secțiunea S_1)
- Se consideră $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$.



Prof. Sanda Oprea – Colegiul Național "Mircea cel Bătrân"

Barem de corectură

	$\hat{\text{Înălțimea coloanei de ulei}} h_u = \frac{m_u}{\rho_u \cdot S_1} = \frac{16}{0,8} = 20\text{cm}$	1p	
	Condiția de echilibru a lichidelor este ca presiunea hidrostatică să aibă aceeași valoare pe aceeași suprafață orizontală ($p_u = p_a$)	0,5p	
a)	$p_u = \rho_u \cdot g \cdot h_u$	0,5p	
	$p_a = \rho_a \cdot g \cdot h_a$	0,5p	
	$\rho_u \cdot g \cdot h_u = \rho_a \cdot g \cdot h_a \Rightarrow h_a = \frac{\rho_u \cdot h_u}{\rho_a} = 0,8 \cdot 20 = 16\text{cm}$	0,5p	
	Lichidul este incompresibil $\Rightarrow \Delta V_1 = \Delta V_2$	1p	
b)	$S_1 \cdot y_1 = S_2 \cdot y_2 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = \frac{h_a S_2}{S_1 + S_2} \\ y_1 + y_2 = h_a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} y_2 = \frac{h_a S_1}{S_1 + S_2} \end{cases}$	0,5p	
	$y_1 = 12\text{cm}; y_2 = 4\text{cm}$	0,5p	
c)		Condiția de plutire a corpului: $F_A = G$ Corpul apasă asupra apei cu forța $F_A = mg$, care creează presiunea suplimentară: $\Delta p = \frac{F_A}{S_2} = \frac{12 \cdot 10 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-4}} = 400\text{Pa}$ $\rho_u \cdot g \cdot h_u = \rho_a \cdot g \cdot h'_a + \Delta p$ $h'_a = \frac{\rho_u \cdot g \cdot h_u - \Delta p}{\rho_a \cdot g} = 12\text{cm}$	1p 1p 1p 0.5p
Oficiu			1 punct

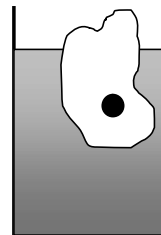


CLASA a VIII - a * Rezolvări și bareme*

Problema 2.

O bucată de gheață cu masa $m_g = 91g$, care conține un corp din aluminiu cu $5,4g$ plutește într-un vas cu apă la temperatura de $0^\circ C$. Cunoșcând: densitatea $1 \frac{g}{cm^3}$, densitatea gheții $\rho_g = 0,91 \frac{g}{cm^3}$, densitatea aluminiului $\rho_{Al} = 2,7 \frac{g}{cm^3}$ și specifică de topire a gheții $\lambda_g = 335 \frac{kJ}{kg}$, determinați:

- fracția din volumul gheții care conține corpul din aluminiu care se găsește în
- cantitatea minimă de căldură necesară sistemului gheață-corp pentru ca înceapă să se scufunde;
- cum variază nivelul apei din vas în urma topirii complete a gheții la $t = 0^\circ C$.



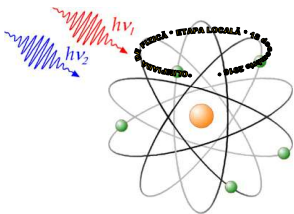
masa $m_{Al} =$
apei $\rho_a =$
căldura latentă

afara lichidului;
sistemul să

Prof. Janina Tohăneanu-Iatan – Liceul Teoretic Callatis – Mangalia

Barem

a)	Volumul de gheață $V_g = \frac{m_g}{\rho_g} = 100cm^3$	0,5p
	Volumul corpului din aluminiu $V_{Al} = \frac{m_{Al}}{\rho_{Al}} = 2cm^3$	0,5p
	Condiția de echilibru: $G = F_A$	0,5p
	$(m_g + m_{Al})g = \rho_a(V_{Al} + V)g$, unde V reprezintă volumul gheții aflat sub nivelul apei	0,5
	$V = \frac{m_g + m_{Al} - \rho_a V_{Al}}{\rho_a} = 94,4cm^3$	0,5p
	$f = \frac{V_g - V}{V_g + V_{Al}} = 5,5\%$	0,5p
b)	Când începe să se scufunde, sistemul este în întregime imers în apă	0,5p
	Notăm V' - volumul de gheață rămas; $m' = \rho_g V'$ - masa de gheață rămasă $G' = F'_A$	0,5p
	$(m' + m_{Al})g = \rho_a(V' + V_{Al})g$	0,5p
	$\rho_g V' + \rho_{Al} V_{Al} = \rho_a V' + \rho_a V_{Al}$	
	$V' = V_{Al} \frac{\rho_{Al} - \rho_g}{\rho_a - \rho_g} = 37,78cm^3$	0,5p
	$m' = \rho_g V' = 34,38cm^3$	
	$Q = \Delta m \cdot \lambda = (m_g - m')\lambda = 18967,7J$	1p
c)	În urma topirii gheții obținem o masă de apă $m_a = m_g$	1p
	cu volumul $V_a = \frac{m_g}{\rho_a} = 91cm^3$. Volumul total $V_2 = V_a + V_{Al} = 91 + 2 = 93cm^3$	0,5p
	Volumul total aflat inițial sub nivelul apei este: $V_1 = V + V_{Al} = 96,4cm^3$	0,5p
	În urma topirii complete a gheții volumul total scade cu $V_1 - V_2 = 3,4cm^3$	1p
Oficiu		1p



CLASA a VIII - a * Rezolvări și bareme*

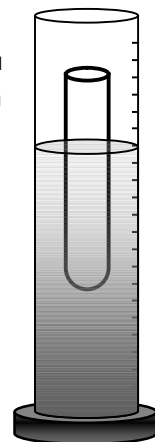
Problema 3

O eprubetă din sticlă plutește în echilibru într-un lichid necunoscut aflat într-un cilindru gradat cu diviziunea de 1ml. Adăugăm succesiv în eprubetă mici corpuri, fiecare cu masa $m_0 = 1g$. Am notat în tabelul de mai jos volumul de lichid dezlucuit de eprubeta în care se găsesc corpurile adăugate în funcție de m_c – masa totală a corpurilor.

$m_c(g)$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$V_{dezlucuit}(ml)$	4	5	6,5	8	9	10,5	11,5	13	14

Cerințe:

- (3p) 1. Reprezentați grafic $V_{dezlucuit}$ în funcție de m_c .
 - (2p) 2. Scrieți condiția de echilibru pentru eprubeta goală și pentru eprubeta cu corpuri în ea.
 - (2p) 3. Aflați densitatea lichidului și masa eprubetei.
 - (1,5p) 4. Indicați cel puțin 3 surse de erori în acest experiment.
 - (1,5p) 5. Descrieți o metodă prin care puteți determina densitatea corpurilor din eprubetă.
- 1 punct din oficiu.



Prof. Sanda Oprea – Colegiul Național "Mircea cel Bătrân"

Barem

1.		3 p
2.	(1) $m_e g = \rho g \cdot V_{0dezlucuit}$	1p
	(2) $(m_e + m_c)g = \rho g \cdot V_{dezlucuit}$	1p
3.	Scăzând cele 2 relații, obținem: $m_c = \rho(V_{dezlucuit} - V_{0dezlucuit})$	1p
	Rezultă $\rho = \frac{m_c}{V_{dezlucuit} - V_{0dezlucuit}} = \frac{6}{11,5 - 4} = 0,8 \frac{g}{cm^3} \pm 0,1 \frac{g}{cm^3}$	1p
	Din relația (1) rezultă $m_e = \rho \cdot V_{0dezlucuit} = 0,8 \cdot 4 = 3,2g \pm 0,3g$	1p
4.	- Precizia cilindrului gradat $\Delta V = 1ml$ - Eroarea de paralaxă - Lichidul se lipește de pereții eprubetei și ai cilindrului - Erori în realizarea echilibrului eprubetei fără ca aceasta să se lipească de pereții cilindrului	1,5p
5.	Scoatem eprubeta din cilindru și citim volumul inițial al lichidului din cilindru (V_i) - Introducem cele 8 corpuri în cilindru și citim volumul final al lichidului din cilindru (V_f) - Aflăm $\Delta V_{dezlucuit} = V_f - V_i = \frac{8m_0}{\rho_c}$ - Calculăm $\rho_c = \frac{8m_0}{\Delta V_{dezlucuit}}$	0,5p 0,5p 0,5p
	Oficiu	1p