



Subiect 1											Parțial	Punctaj
1. Barem subiect 1												10
a.												
Nr	Cine	Substanța	Masa (kg)	t inițială (°C)	t finală (°C)	Δt (°C)	Căldura specifică (J/kg·K)	Durata τ (min)	Căldura schimbată Q (J)	Fluxul (J/s)		
1	Ana	Etanol	0,36	-10	9	19	2600	12	17784	24,70		
2	Cost I	Apă	1,26	6	10	4	4180	14	21083,92	25,10		
3	Geo	Soluție de Glicerină	0,63	2	12	10	2400	10	15120	25,20		
4	Proful	Mercur	1	-30	24	54	141	5	7614	25,38		
5	Maria	Gheață	2,12	-4	-2	2	2090	6	8861,6	24,62		
Completarea tabelului utilizând relația $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$											1,5 p	4p
											1,5p	
Fluxul de căldură $\Delta Q / \Delta \tau$ este constant: 25 J/s											1p	
b. Porțiunea orizontală: gheața din zăpada umedă absoarbe căldură din mediul înconjurător, din cauza izolării imperfecte a calorimetrului și se topește la temperatura											0,5p	1p

- 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.



constantă de 0°C Porțiunea oblică: Întreaga cantitate de apă se încălzește	0,5p	
<p>c. Căldura absorbită de masa $f \cdot m$ de gheață din zăpada umedă (cu masa totală m) este:</p> $Q_{abs,gh} = (1 - f)m\lambda$ <p>Căldura absorbită de întreaga cantitate de apă este: $Q_{abs.apă} = mc_a(t_1 - 0^\circ \text{C})$</p> <p>Fluxurile de căldură promită sunt egale:</p> $\frac{Q_{abs,gh}}{\tau_1} = \frac{Q_{abs.apă}}{\tau_2 - \tau_1}$ <p>Rezultă: $f = 1 - \frac{\tau_1 c_a t_1}{\lambda(\tau_2 - \tau_1)}$</p> $f = 0,25 = 25\%$	<p>1p</p> <p>0,5p</p> <p>2p</p> <p>0,5p</p>	<p>4p</p>
Oficiu		1

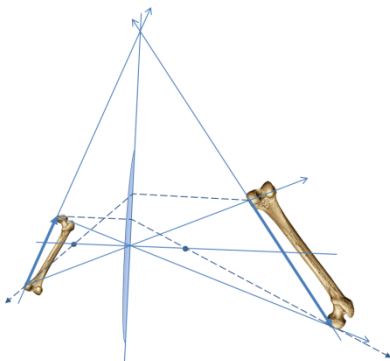
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Subiect 2	Parțial	Punctaj
2. Barem subiect 2		10
<p>a. Condiția de echilibru pentru gheață și cub: $k\Delta\ell + mg + \rho_1\ell^3g = \rho_a\frac{m}{\rho_0}g + \rho_a\ell^3$</p> <p>Obținem $m = \frac{\rho_0[k\Delta\ell - \ell^3g(\rho_a - \rho_1)]}{g(\rho_a - \rho_0)}$</p> <p>$m = 0,45\text{ kg}$</p> <p>Căldura absorbită: $Q = m\lambda$</p> <p>$Q = 150480\text{ J}$</p>	<p>1,5p</p> <p>1p</p> <p>0,25p</p> <p>1p</p> <p>0,25p</p>	4p
<p>b. Din condiția de plutire a cubului $\rho_1\ell^3g = \rho_0\ell^2(\ell - x)$</p> <p>$x = \frac{\ell(\rho_a - \rho_1)}{\rho_a}$</p> <p>$x = 2\text{ cm}$</p>	<p>1p</p> <p>0,75p</p> <p>0,25p</p>	2p
<p>c. $Sh_1 = V_{ap\tilde{a}} + \frac{m}{\rho_0} + \ell^3$</p> <p>$Sh_2 = V_{ap\tilde{a}} + \frac{m}{\rho_a} + \frac{\rho_1\ell^3}{\rho_a}$</p> <p>$\Delta h = \frac{1}{S}\left(\frac{m}{\rho_a} + \frac{\rho_1\ell^3}{\rho_a} - \frac{m}{\rho_0} - \ell^3\right)$</p> <p>$\Delta h = -\frac{1}{3}\text{ cm}$ nivelul apei din vas scade</p>	<p>1p</p> <p>1p</p> <p>0,75p</p> <p>0,25p</p>	3p
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.



Subiect 3	Parțial	Punctaj
3. Barem subiect 3		10
3.A		
	3p	3p
3B		
Considerăm nivelul de energie potențială gravitațională nulă exact la nivelul inferior al vasului. Energia termică și gravitațională a blocului se transferă sub formă de energie elastică înmagazinată în resort, în energie necesară topirii unei părți din substanța solidă precum și ridicării masei de substanță lichidă obținută la nivelul suprafeței substanței solide din vas	3p	
$Mc\Delta t + Mg \frac{3a}{2} = \frac{ka^2}{2} + Mg \frac{a}{2} + m\lambda + mg \frac{a}{2}$	2p	6p
Unde M este masa cubului, iar m este masa de substanță solidă topită.		
Considerând $M = \rho_1 a^3$ și $m = \rho_2 a^3$	0,5p	
rezultă: $k = a[2\rho_1(c\Delta t + ag) - \rho_2(2\lambda + ag)]$	0,5p	
Oficiu		1

Subiecte propuse de:

*Prof. Ion Băraru, Colegiul Național "Mircea cel Bătrân" – Constanța,
Prof. Florin Măceșanu, Școala Gimnazială "Ștefan cel Mare" – Alexandria
Prof. Constantin Rus, Colegiul Național "Liviu Rebreanu" – Bistrița*

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.