

Problema 9.3

	Soluție	Pun- ctaj
a)	<p>Pentru observarea din grafic, că după $\Delta\tau_1 = 50$ min, temperatura de echilibru a amestecului a devenit $t = 0$ °C ceea ce demonstrează că în acest interval de timp se topește toată gheața <u>(0.5 p.)</u>.</p> <p>Pentru observarea din grafic, că în intervalul de timp $\Delta\tau_2 \in (50 \text{ min}, 60 \text{ min})$ temperatura amestecului crește cu $\Delta t = 2$ °C datorită cantității de căldură primită din exterior <u>(0.5 p.)</u>.</p> <p>Pentru cantitatea de căldură primită de amestec și cea comunicată din exterior</p> $Q = mc_a \Delta t \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \quad \text{și} \quad Q = q \cdot \Delta \tau \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru ecuația bilanțului termic</p> $q \cdot \Delta \tau = mc_a \Delta t \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \quad \Rightarrow \quad q = \frac{mc_a \Delta t}{\Delta \tau} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru calcule</p> $q = \frac{10 \cdot 4200 \cdot 2}{10} = 8400 \frac{\text{J}}{\text{min}} = 8,4 \frac{\text{kJ}}{\text{min}} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$	3.5 p.
b)	<p>Pentru ideea de a calcula masa inițială de gheață din vas ținând seama că în intervalul de timp $\Delta\tau_1$ numai gheața preia căldură de la mediul exterior pentru a se topi <u>(0.5 p.)</u>.</p> <p>Pentru ecuația bilanțului termic în acest caz</p> $q \cdot \Delta \tau_1 = m_1 \lambda_g \quad \underline{(0.5 \text{ p.})} \quad \Rightarrow \quad m_1 = \frac{q \cdot \Delta \tau_1}{\lambda_g} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru calcule</p> $m_1 = \frac{8400 \cdot 50}{335 \cdot 10^3} \approx 1,25 \text{ kg} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$	2.0 p.
c)	<p>Pentru cantitatea de căldură cedată de către apa aflată la 2 °C și de către mediul exterior timp de 20 minute</p> $ Q _{\text{cedat}} = mc_a \Delta t_2 + q \Delta \tau \quad \underline{(1.0 \text{ p.})}$ <p>Pentru cantitatea de căldură primită de gheață pentru a se încălzi până la 0 °C și pentru a se topi parțial</p> $Q_{\text{primit}} = m_2 c_g (t_3 - t_2) + m_x \lambda_g \quad \underline{(1.0 \text{ p.})}$ <p>Pentru ecuația bilanțului termic</p> $mc_a \Delta t_2 + q \Delta \tau = m_2 c_g (t_3 - t_2) + m_x \lambda_g \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru determinarea masei de apă obținută din gheața care s-a topit</p> $m_x = \frac{mc_a \Delta t_2 + q \Delta \tau - m_2 c_g (t_3 - t_2)}{\lambda_g} \quad \underline{(1.0 \text{ p.})}$ <p>Pentru calcule</p> $m_x = \frac{10 \cdot 4200 \cdot 2 + 8400 \cdot 20 - 2 \cdot 2100 \cdot 5}{335 \cdot 10^3} \approx 0,7 \text{ kg} \quad \underline{(0.5 \text{ p.})}$ <p>Pentru indicarea compoziției amestecului: apă cu masa $m_a = m + m_x \approx 10,7$ kg și gheață cu masa $m_g = m_2 - m_x \approx 1,3$ kg <u>(0.5 p.)</u></p>	4.5 p.
	Total max	10.0 p.