

Direcția Generală Educație Tineret și Sport

Olimpiada municipală la fizică – 2017

Faza municipală - Clasa a VI-a – Soluție

Subiectul 1 [3,0 puncte]			
<i>mărimea fizică</i>	<i>valoarea</i>	<i>valoarea în SI</i>	<i>punctaj</i>
Djeba	18,75 mm	0,01875 m	0,5p
Hekat	4,8 L	0,0048 m³	0,5p
Akhet	4 luni(120 zile)	10 368 000 s	0,5p
Suprafața Republicii Moldova	33 846 km²	33 846 000 000 m²	0,5p
Cantitatea de lapte ce dă o vacă pe zi	50 L	0,05 m³	0,5p
Masa unui urs brun	0,6 tone	600 kg	0,5p

Subiectul 2 [9,0 puncte]			
Se dă: AB=1,0 km AD= 0,8 km BD=0,6 km	SI: =1000 m =800 m =600 m	0,1p 0,1p 0,1p 0,1p	0,5p
a) ABDA-? b) ABCDA-? c) S-?		0,1p	
a) $ABDA = AB + BD + DA$ $ABDA = 1,0 \text{ km} + 0,6 \text{ km} + 0,8 \text{ km} = 2,4 \text{ km} = 2400 \text{ m}$ $ABDA = 2\ 400 \text{ m} = 2,4 \text{ km}$		1,0 p 0,5p	1,5p
b) $ABCD A = AB + BCD + DA$ $BCD = \frac{\pi \cdot BD}{2}$ $BCD = \frac{3,14 \cdot 0,6 \text{ km}}{2} = 0,942 \text{ km} = 942 \text{ m}$ $ABCD A = 1,0 \text{ km} + 0,942 \text{ km} + 0,8 \text{ km} = 2,742 \text{ km} = 2742 \text{ m}$ $ABCD A = 2742 \text{ m} = 2,742 \text{ km}$		1,0 p 1,0 p 0,5p	
c) $S = S_{\text{semicerc}} + S_{\text{triunghi}}$ $S_{\text{semicerc}} = \frac{\pi R^2}{2}$ $R = \frac{BD}{2} = \frac{0,6 \text{ km}}{2} = 0,3 \text{ km}$ $S_{\text{triunghi}} = \frac{AB \cdot DA}{2}$ $S_{\text{semicerc}} = \frac{3,14 \cdot (0,3 \text{ km})^2}{2} = 0,1413 \text{ km}^2$ $S_{\text{triunghi}} = \frac{0,6 \text{ km} \cdot 0,8 \text{ km}}{2} = 0,24 \text{ km}^2$ $S = 0,1413 \text{ km}^2 + 0,24 \text{ km}^2 = 0,3813 \text{ km}^2 = 381\ 300 \text{ m}^2$ $S = 381\ 300 \text{ m}^2 = 0,3813 \text{ km}^2$		1,0 p 1,0 p 0,25p 0,5 p 1,0 p 0,25 p 0,25 p 0,25 p	4,5p

Subiectul 3 [10,0 puncte]

<p>Se dă: $\rho_c = 1325 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{al} = 641 \text{ kg/m}^3$ $m = 200 \text{ g}$ $\frac{V_{c1}}{V_{al}} = \frac{4}{1} = 4$ $\frac{V_{c2}}{V_{aer}} = \frac{2}{1} = 2$ $N = 1000$</p>	<p>SI: $= 0,200 \text{ kg}$</p>	<p>0,1p 0,1p 0,1p 0,1p</p>	<p>0,5p</p>
	<p>a) m_{c1}, m_{c2} -? b) m_c -?, m_t -? c) m_{al} -?</p>	<p>0,1p</p>	
<p>a) $m_{c1} + m_{al} = N \cdot m$ (1) $V_{c1} = \frac{m_{c1}}{\rho_c}$ (2) $V_{al} = \frac{m_{al}}{\rho_{al}}$ (3) $V_{c1} = 4 V_{al}$ (4) Introducem (2) și (3) în (4), obținem: $\frac{m_{c1}}{\rho_c} = 4 \frac{m_{al}}{\rho_{al}} \Rightarrow m_{al} = \frac{m_{c1} \rho_{al}}{4 \rho_c}$ (5) Substituim relația (5) în (1), obținem: $m_{c1} + \frac{m_{c1} \rho_{al}}{4 \rho_c} = N \cdot m \Rightarrow m_{c1} \left(1 + \frac{\rho_{al}}{4 \rho_c} \right) = N \cdot m \Rightarrow$ $m_{c1} = \frac{N \cdot m}{1 + \frac{\rho_{al}}{4 \rho_c}}$ (6) $m_{c1} = \frac{1000 \cdot 0,200 \text{ kg}}{1 + \frac{641 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{4 \cdot 1325 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}} \approx 178,4 \text{ kg}$ $m_{c1} = 178,4 \text{ kg}$ Masa de alune o calculăm din formula (1) sau din (5), obținem: $m_{al} = 1000 \cdot 0,200 \text{ kg} - 178,4 \text{ kg} = 21,6 \text{ kg}$ $m_{al} = \frac{178,4 \text{ kg} \cdot 641 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}}{4 \cdot 1325 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} \approx 21,6 \text{ kg}$ $m_{al} = 21,6 \text{ kg}$</p>		<p>1,0p 0,5p 0,5p 0,25p 0,5p 1,5p 0,5p 0,75p</p>	<p>5,5p</p>
<p>b) $m_{c2} + m_{aer} = N \cdot m$ (7) $m_{aer} \approx 0$ (8) Deci $m_{c2} = N \cdot m$ (9) $m_{c2} = 1000 \cdot 0,200 \text{ kg} = 200 \text{ kg}$ $m_{c2} = 200 \text{ kg}$</p>		<p>1,0p 0,5p 0,25p 0,25p</p>	<p>2,0p</p>
<p>c) $m_c = m_{c1} + m_{c2}$ (10) $m_c = 178,4 \text{ kg} + 200 \text{ kg} = 378,4 \text{ kg}$ $m_c = 378,4 \text{ kg}$ $m_t = 2 N \cdot m$ (11) $m_t = 2 \cdot 1000 \cdot 0,200 \text{ kg} = 400 \text{ kg}$ $m_t = 400 \text{ kg}$</p>		<p>1,0p 0,5p 0,5p</p>	<p>2,0p</p>

Subiectul 4 [13,0 puncte]

Se dă: $P_{Fe}=7,86 \text{ g/cm}^3$ $\rho_C=2,27 \text{ g/cm}^3$ $\rho_1=7,71 \text{ g/cm}^3$ $\rho_2=7,00 \text{ g/cm}^3$ $\rho_3=7,20 \text{ g/cm}^3$ $\rho_4=7,80 \text{ g/cm}^3$	SI: 7860 kg/m^3 2270 kg/m^3 7710 kg/m^3 7000 kg/m^3 7200 kg/m^3 7800 kg/m^3 (aici transformările în SI nu sînt obligatorii)	0,1p câte 0,05p	0,5p														
a) $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4$ -? b) de depistat aliajul și categoria		0,1p															
a) Notam prin ε procentul de carbon din aliaj, astfel: $m_C = \varepsilon \cdot m_{aliaj}$ (1) $m_{Fe} = (1 - \varepsilon) \cdot m_{aliaj}$ (2) $\rho_{aliaj} = \frac{m_{aliaj}}{V_{aliaj}}$ (3) $V_{aliaj} = V_C + V_{Fe}$ (4) $V_C = \frac{m_C}{\rho_C}$ (5) $V_{Fe} = \frac{m_{Fe}}{\rho_{Fe}}$ (6) Dacă substituim (1) în (5) și (2) în (6), apoi acestea în (4) după care totul în (3), obținem: $\rho_{aliaj} = \frac{m_{aliaj}}{\frac{\varepsilon \cdot m_{aliaj}}{\rho_C} + \frac{(1-\varepsilon) \cdot m_{aliaj}}{\rho_{Fe}}} = \frac{1}{\frac{\varepsilon}{\rho_C} + \frac{1-\varepsilon}{\rho_{Fe}}} \Rightarrow$ $\frac{\varepsilon}{\rho_C} + \frac{1-\varepsilon}{\rho_{Fe}} = \frac{1}{\rho_{aliaj}} \Rightarrow \frac{\rho_{Fe}\varepsilon + \rho_C(1-\varepsilon)}{\rho_C\rho_{Fe}} = \frac{1}{\rho_{aliaj}} \Rightarrow$ $\rho_{aliaj}[\rho_{Fe}\varepsilon + \rho_C(1-\varepsilon)] = \rho_C\rho_{Fe}$ $\rho_{aliaj}\rho_{Fe}\varepsilon + \rho_C\rho_{aliaj} - \rho_C\rho_{aliaj}\varepsilon = \rho_C\rho_{Fe}$ $\rho_{aliaj}\rho_{Fe}\varepsilon - \rho_C\rho_{aliaj}\varepsilon = \rho_C\rho_{Fe} - \rho_C\rho_{aliaj}$ $\rho_{aliaj}(\rho_{Fe} - \rho_C)\varepsilon = \rho_C(\rho_{Fe} - \rho_{aliaj})$ $\varepsilon = \frac{\rho_C(\rho_{Fe} - \rho_{aliaj})}{\rho_{aliaj}(\rho_{Fe} - \rho_C)}$ (7)	0,5p 0,5p 1,0p 0,5p 0,5p 0,5p (câte 0,5p pentru 8 operații) 5,0p	10,5p															
b) <table border="1" data-bbox="175 1904 1212 2027"> <tr> <td>$\varepsilon, \%$</td> <td>0,3</td> <td>0,77</td> <td>3,7</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><i>Aliaj</i></td> <td>Oțel</td> <td>Oțel</td> <td>Fontă</td> <td>Fontă</td> </tr> <tr> <td><i>Categoria</i></td> <td>hipoeutectoide</td> <td>eutectoide</td> <td>hipoeutectoide</td> <td>hipereutectoide</td> </tr> </table>	$\varepsilon, \%$		0,3	0,77	3,7	5	<i>Aliaj</i>	Oțel	Oțel	Fontă	Fontă	<i>Categoria</i>	hipoeutectoide	eutectoide	hipoeutectoide	hipereutectoide	0,5p 0,5p 0,5p 0,5p
$\varepsilon, \%$	0,3	0,77	3,7	5													
<i>Aliaj</i>	Oțel	Oțel	Fontă	Fontă													
<i>Categoria</i>	hipoeutectoide	eutectoide	hipoeutectoide	hipereutectoide													

Total – 35 puncte