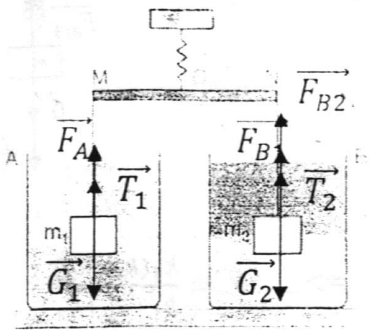
Barem de evaluare.

Concursul municipal de fizică, cl. VIII-a, proba teoretică

Item	Soluție	Punctaj parțial	Punctaj total
1.	Pentru scrierea corectă a condițiilor problemei	0,25 p	4 p
	Se dă:		
	$l_3 = l_1 + 0.8$ m	1 p	
	$T_1 = 3T_2$		
	$T_3 = 2\pi\sqrt{\frac{l_3}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_1+l_2}{g}}$		
	$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}$ => $2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 3*2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$	0,25 p	
	T_3 - ?	0,25 p	
	$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}}$	1 p	
	$\frac{l_2+0,8}{g} = 9 * \frac{l_2}{g}$ => $l_2 = 0,1$ m; $l_1 = 0,9$ m	0.5 p	
		0,25 p	
		0,25 p	
	$T_3 = 2 * 3,14\sqrt{\frac{0,1\ m + 0,9\ m}{10\ m/s^2}} = 0,266\ s$	0,25 p	
2.	Pentru scrierea corectă a condițiilor problemei	0,2 p	7 p
	Reprezentarea grafică a forțelor	1 p	
	Se dă:		
	$m_1 = 7,8$ kg		
	$m_2 = 2,8$ kg		
	$\rho_1 = 7800$ kg/m^3		
	$\rho_2 = 2800$ kg/m^3		
	$l = 5$ m		
	$V_A = V_B = 0.064$ m^3		
	$\rho' = 1000$ kg/m^3		
	$\rho'' = 600$ kg/m^3		
	$V_0 = ½ V_2$		
	$l' = ½ l$		
	$p_0 = 10^5$ Pa		
	a) MO - ?		
	b) p_s - ?		
			
	$T_1 = G_1 - F_A$	0,5 p	
	$T_2 = G_2 - F_{B1} - F_{B2}$	0,5 p	
	$T_1 * MO = T_2 * NO$	0,5 p	
	$G = mg$	0,1 p	
	$F_A = \rho_l V g$	0,2 p	
	$NO = l - MO$	0,1 p	
	$\rho = \frac{m}{V}$	0,1 p	
	a) $\left(m_1 g - \rho' \frac{g m_1}{\rho_1}\right) MO = \left(m_2 g - \rho' \frac{g m_2}{2\rho_2} - \rho'' \frac{m_2 g}{\rho_2}\right)(l - MO)$	1 p	

$$MO = \frac{(1-\frac{\rho'+\rho''}{2\rho_2})m_2 l}{m_1\left(1-\frac{\rho'}{\rho_1}\right)+m_2(1-\frac{\rho'+\rho''}{2\rho_2})}$$ 0.5 p

b) $p_s = p_0 + \rho' g(l_B - l_2)/2$ 1 p

$V_B = l_B^3$ 0,2 p

$V_2 = l_2^3 = m_2/\rho_2$ 0,2 p

$p_s = p_0 + \rho' g(\sqrt[3]{V_B} - \sqrt[3]{\frac{m_2}{\rho_2}})/2$ 0,5 p

Calcule:

a) $MO = \frac{\left(1-\frac{1000\frac{kg}{m^3}+600\frac{kg}{m^3}}{2*2800\,kg/m^3}\right)2{,}8kg*5\,m}{7{,}8\,kg\left(1-\frac{1000\frac{kg}{m^3}}{7800\frac{kg}{m^3}}\right)+2{,}8\,kg(1-\frac{1000\frac{kg}{m^3}+600\frac{kg}{m^3}}{2*2800\,kg/m^3})} = 1{,}136\,m$ 0,2 p

b) $p_s = 10^5\,Pa + 600\frac{kg}{m^3} * 10\frac{N}{kg} * \frac{\sqrt[3]{0{,}064m^3} - \sqrt[3]{\frac{2{,}8\,kg}{2800\,kg/m^3}}}{2} = 100,9kPa$ 0,2 p

3. Pentru scrierea corectă a condițiilor problemei: 0,2 p — 11 p

Pentru reprezentarea corectă a forțelor 1 p

Se dă:

	SI
k_1=20 N/m	
k_2 = 30 N/m	
k_3 =50 N/m	
m=400 g	0.4 kg
Δl=40 cm	0.4 m

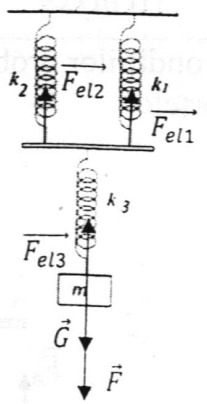
a) L-?

b) F-?

E_{p1}-?

E_{p2}-?

E_{p3}-?



$k_{12} = k_1 + k_2$ => $k = \frac{k_3(k_1+k_2)}{k_1+k_2+k_3}$ 1 p

$\frac{1}{k} = \frac{1}{k_{12}} + \frac{1}{k_3}$ 1 p

0,5 p

a) $L = L_G + L_F$ 0,5 p

$L_G = mg\Delta l$ => $L = (mg + \frac{k_3(k_1+k_2)\Delta l}{2(k_1+k_2+k_3)})\Delta l$ 0,25 p

0,5 p

$L_F = \frac{k\Delta l^2}{2}$ 1 p

b) $F = F_{el} = k\Delta l$ => $F = \frac{k_3(k_1+k_2)}{k_1+k_2+k_3}\Delta l$ 0,75 p

$E_p = \frac{k\Delta l^2}{2}$ 0,25 p

$F + mg = k_1\Delta l_1 + k_2\Delta l_2$ => $\Delta l_1 = \Delta l_2 = \frac{F+mg}{k_1+k_2}$ 1 p

$F + mg = k_3\Delta l_3$ => $\Delta l_3 = \frac{F+mg}{k_3}$ 0,5 p

$$E_{p1} = \frac{k_1 \Delta l_1^2}{2} = \frac{k_1 (F+mg)^2}{2(k_1+k_2)^2}$$ 0,5 p

$$E_{p2} = \frac{k_2 \Delta l_2^2}{2} = \frac{k_2 (F+mg)^2}{2(k_1+k_2)^2}$$ 0,5 p

$$E_{p3} = \frac{k_3 \Delta l_3^2}{2} = \frac{(F+mg)^2}{2k_3}$$ 0,5 p

Calcule:

$$L = (0{,}4kg * 10\ N/kg + \frac{50N/m\left(20\frac{N}{m}+30\frac{N}{m}\right) 0{,}4\ m}{2(20\frac{N}{m}+30\frac{N}{m}+50\frac{N}{m})})0{,}4m = 0{,}05\ J$$ 0,2 p

$$F = \frac{50N/m\left(20\frac{N}{m}+30\frac{N}{m}\right) 0{,}4\ m}{(20\frac{N}{m}+30\frac{N}{m}+50\frac{N}{m})} = 1\ N$$ 0,2 p

$$E_{p1} = \frac{20\ N/m(1\ N + 0{,}4kg * 10\frac{N}{kg})^2}{2(20\frac{N}{m} + 30\frac{N}{m})^2} = 0{,}1\ J$$ 0,2 p

$$E_{p2} = \frac{30\ N/m(1\ N + 0{,}4kg * 10\frac{N}{kg})^2}{2(20\frac{N}{m} + 30\frac{N}{m})^2} = 0{,}15\ J$$ 0,2 p

$$E_{p3} = \frac{(1\ N + 0{,}4kg * 10\frac{N}{kg})^2}{2 * 50\ N/m} = 0{,}25\ J$$ 0,25 p

4. Pentru scrierea corectă a condițiilor problemei: 0,2 p — 8 p

Se dă:

	SI
$m_1 = 0{,}5$ kg	
$t_1 = -20$ °C	
$m_2 = 45$ g	0,045 kg
$V_2 = 15$ cm^3	$15*10^{-6}$ m^3
$t_3 = 100$ °C	
$\rho_1 = 917$ kg/m^3	
$\rho_3 = 1000$ kg/m^3	
$c_1 = 2100$ J/kg°C	
$c_2 = 400$ J/kg°C	
$c_3 = 4180$ J/kg°C	
$\lambda_1 = 335$ kJ/kg	$335*10^3$ J/kg

a) m'_1 - ?

b) m_{3min} - ?

c) m'_{3min} -?

a) Bila de metal împreună gheața va sta la fundul vasului dacă:

$$(\Delta m + m_2)g \geq \rho_3\left(\frac{\Delta m}{\rho_1} + V_2\right)g$$ 1 p

$\Delta m = m_1 - m'_1$ 0,2 p

$G = mg$ 0,2 p

$F_A = \rho V g$ 0,2 p

$\rho = \frac{m}{V}$ 0,2 p

$$(\Delta m + m_2) \geq \rho_3\left(\frac{\Delta m}{\rho_1} + V_2\right)$$ 0,25 p

$$\Delta m \leq \frac{(\rho_3 V_2 - m_2)\rho_1}{\rho_1 - \rho_3}$$ 0,5 p

$$m_1 - m'_1 = \frac{(\rho_3 V_2 - m_2)\rho_1}{\rho_1 - \rho_3}$$ 0,25 p

$$m'_1 = m_1 - \frac{(\rho_3 V_2 - m_2)\rho_1}{\rho_1 - \rho_3}$$ 0,25 p

b) $Q = cm\Delta t$ 0,2 p

$|Q_{ced}| = Q_{prim}$ 0,25 p

$Q = \lambda m$ 0,2 p

$c_3 m_{3min}\Delta t_3 = (c_1 m_1 + c_2 m_2)\Delta t_1 + \lambda m'_1$ 1 p

Deoarece avem un amestec de apă și gheață temperatura de

	echilibru este t = 0°C	0,5 p	
	$m_{3min} = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2)(t - t_1) + \lambda_1 m'_1}{c_3(t_3 - t)}$	0,5 p	
	c) $c_3 m'_{3min} \Delta t_3 = (c_1 m_1 + c_2 m_2)\Delta t_1 + \lambda m_1$	1 p	
	$m_{3min} = \frac{(c_1 m_1 + c_2 m_2)(t - t_1) + \lambda_1 m_1}{c_3(t_3 - t)}$	0,5 p	
	Calcule:		
	a) $m'_1 = 0{,}5\ kg - \frac{\left(1000\frac{kg}{m^3} * 15 * 10^{-6} m^3 - 0{,}045\ kg\right) * 917\ kg/m^3}{917\frac{kg}{m^3} - 1000\ kg/m^3} = 168{,}56\ g$	0,2 p	
	b) $m_{3min} = \frac{\left(2100\frac{J}{kg°C} * 0{,}5\ kg + 400\frac{J}{kg°C} * 0{,}045\ kg\right)(0°C + 20°C) + 335 * 10^3 \frac{J}{kg} * 168{,}56 * 10^{-3} kg}{4180\frac{J}{kg°C}(100°C - 0°C)}$	0,2 p	
	$m_{3min} = 186$ g		
	c) $m_{3min} = \frac{\left(2100\frac{J}{kg°C} * 0{,}5\ kg + 400\frac{J}{kg°C} * 0{,}045\ kg\right)(0°C + 20°C) + 335 * 10^3 \frac{J}{kg} * 0{,}5 kg}{4180\frac{J}{kg°C}(100°C - 0°C)}$	0,2 p	
	$m_{3min} = 451{,}81\ g$		