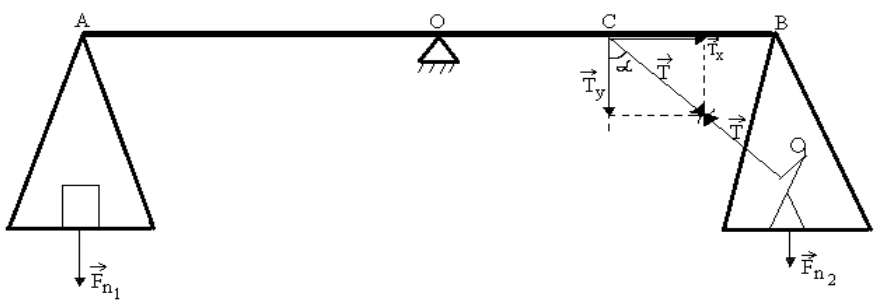
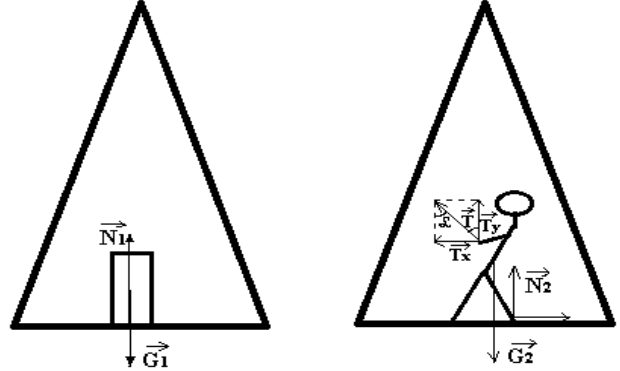


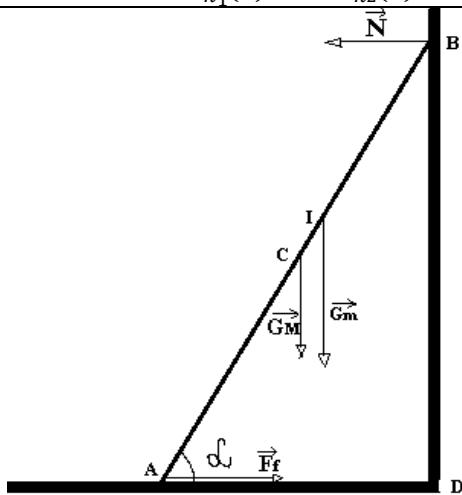
OLIMPIADA DE FIZICĂ - Etapa pe localitate

Februarie 2023

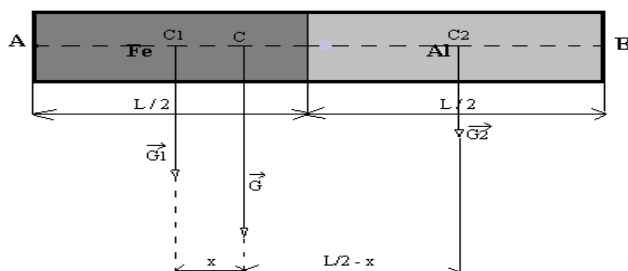
BAREM - Clasa a VIII-a

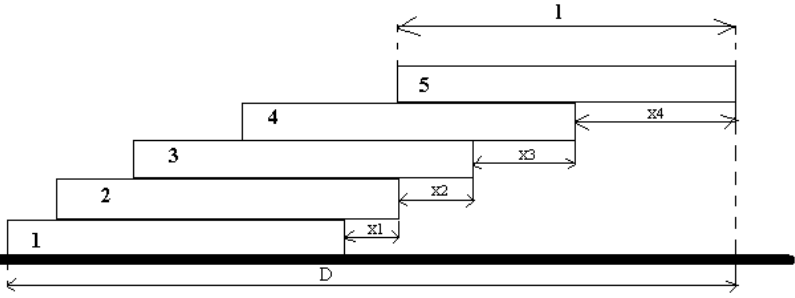
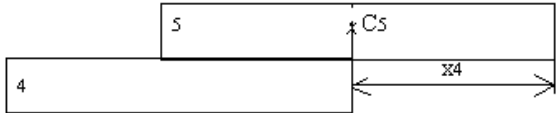
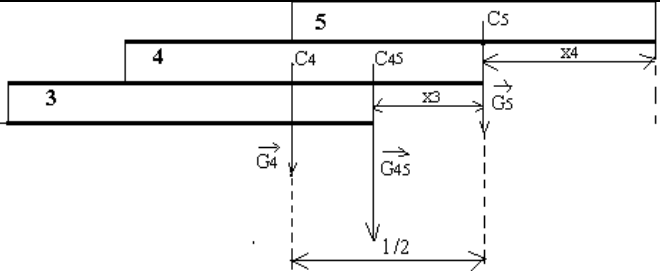
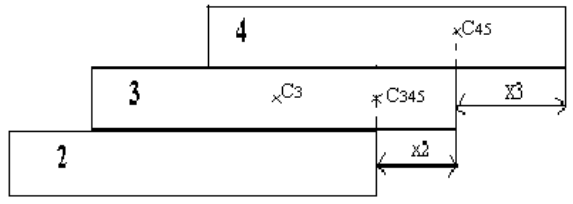
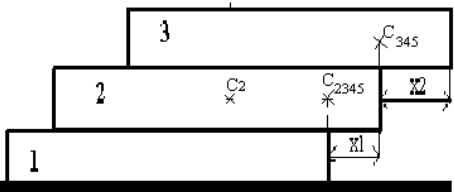
SUBIECTUL 1

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj parțial	Punctaj
1.A	 <p>- Reprezentare forțe care acționează asupra balanței</p>	0,5 p	
	 <p>- Reprezentare forțe care acționează asupra lui Alex și asupra corpului Pentru corp : <math>N_1 = G</math> Pr. Acțiunii și reacțiunii : <math>N_1 = F_{n1}</math> ; <math>F_{n1} =</math> modulul forței de apăsare normală exercitată de corp pe platan <math>\Rightarrow F_{n1} = G</math></p>	0,5 p	4,5 p
	<p><math>T = F</math> Pentru Alex : <math>N_2 + T_y = G</math> Pr. Acțiunii și reacțiunii : <math>N_2 = F_{n2}</math> ; <math>F_{n2} =</math> modulul forței de apăsare normală exercitată de Alex pe platan <math>T_y = T \cos \alpha</math> <math>\Rightarrow F_{n2} = G - T \cos \alpha</math></p>	0,5 p	
	$M_{\vec{F}_{n1}(O)} = F_{n1} \cdot AO = F_{n1} \cdot \frac{l}{2} = G \cdot \frac{l}{2}$	0,5 p	
	$M_{\vec{F}_{n2}(O)} = F_{n2} \cdot OB = (G - T \cos \alpha) \cdot \frac{l}{2}$	0,5 p	
	$M_{\vec{T}(O)} = T_y \cdot CO = T \cos \alpha \cdot \frac{l}{4}$	0,5 p	

	<p>Se verifică condiția de echilibru de rotație față de punctul O, se compară modulul momentului <math>M_{\vec{F}_{n1}(O)}</math> cu suma modulelor momentelor : <math>M_{\vec{F}_{n2}(O)} + M_{\vec{T}(O)}</math></p> $M_{\vec{F}_{n1}(O)} = G \cdot \frac{l}{2}$ $M_{\vec{F}_{n2}(O)} + M_{\vec{T}(O)} = (G - T \cos \alpha) \cdot \frac{l}{2} + T \cos \alpha \cdot \frac{l}{4} = G \cdot \frac{l}{2} - T \cdot \frac{l}{4} \cos \alpha$ <p><math>\cos \alpha &gt; 0 \Rightarrow M_{\vec{F}_{n1}(O)} &gt; M_{\vec{F}_{n2}(O)} + M_{\vec{T}(O)} \Rightarrow</math> balanța se înclină spre stânga</p>	1,5 p	
1B	 <p>Ioana este poziționată în punctul I</p> <p>Condiția de echilibru de rotație: <math>M_{\vec{G}_M(A)} + M_{\vec{G}_m(A)} = M_{\vec{N}(A)}</math></p>	1,5 p	4,5 p
	$M_{\vec{N}(A)} = N \cdot BD$	0,5 p	
	$M_{\vec{G}_m(A)} = mg \cdot AI \cdot \cos \alpha$	0,5 p	
	$M_{\vec{G}_M(A)} = Mg \cdot AC \cdot \cos \alpha$	0,5 p	
	Dar, $AI = \frac{h}{\sin \alpha}$ ; $AB = l$ ; $BD = l \cdot \sin \alpha$ ; $AC = AB / 2$	0,5 p	
	Condiția de echilibru de translație : $N = F_f$		
	$mg \cdot \frac{h}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha + Mg \cdot \frac{l}{2} \cdot \cos \alpha = N \cdot l \cdot \sin \alpha$ $m = \frac{F_f \cdot l \cdot \sin \alpha - Mg \cdot \frac{l}{2} \cdot \cos \alpha}{g \cdot \frac{h}{\sin \alpha} \cdot \cos \alpha}$ ; $m = 43,5 \text{ kg}$	1p	
Oficiu		1 p	1 p
Total subiect			10 p

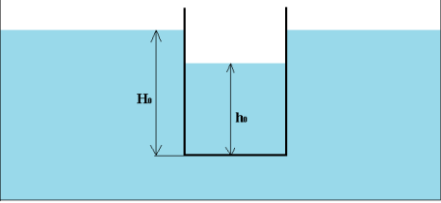
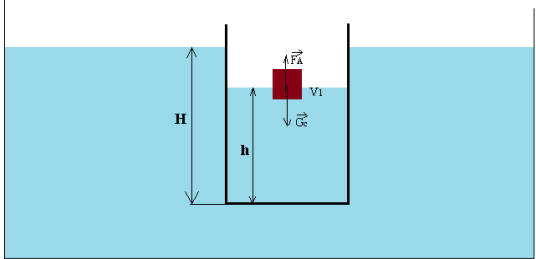
## SUBIECTUL 2

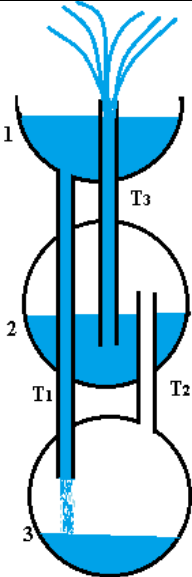
Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj parțial	Punctaj
2 A		1p	

	<p>Condiția de echilibru de rotație față de punctul C (centrul de greutate al barei)</p> $M_{\vec{G}_1(C)} = M_{\vec{G}_2(C)}$		4,5 p
	$M_{\vec{G}_1(C)} = m_1 \cdot g \cdot x$ $M_{\vec{G}_2(C)} = m_2 \cdot g \cdot \left(\frac{L}{2} - x\right)$	1p	
	$m_1 \cdot g \cdot x = m_2 \cdot g \cdot \left(\frac{L}{2} - x\right)$ <p>Dar, <math>m_1 = \rho_{Fe} \cdot V = \rho_{Fe} \cdot S \cdot L/2</math> și <math>m_2 = \rho_{Al} \cdot V = \rho_{Al} \cdot S \cdot L/2</math></p> <p>Deci, <math>\Rightarrow \rho_{Fe} \cdot S \cdot L/2 \cdot g \cdot x = \rho_{Al} \cdot S \cdot L/2 \cdot g \cdot \left(\frac{L}{2} - x\right)</math></p>	1,5p	
	<p>Rezolvând ecuația se obține : <math>x (\rho_{Fe} + \rho_{Al}) = \rho_{Al} \cdot L/2 \Rightarrow x = \frac{\rho_{Al} \cdot \frac{L}{2}}{\rho_{Fe} + \rho_{Al}}</math></p>	0,5p	
	$x = \frac{2700 \cdot 10 \cdot 10^{-2}}{7800 + 2700} \Rightarrow x = 0,0257m = 2,57 \text{ cm} \Rightarrow CA = \frac{L}{4} + x = 5 + 2,57$ $CA = 7,57 \text{ cm}$	0,5 p	
2 B	 <p><math>D = 1 + x_1 + x_2 + x_3 + x_4</math> (1)</p>	0,5 p	
	 <p>Centrul de greutate <math>C_5</math> trebuie să fie pe verticala muchiei drepte a cărămizii 4 <math>\Rightarrow x_4 = l/2</math> (2)</p>	0,5 p	
	 <p><math>C_{45}</math> = centrul de greutate al cărămizilor 4 și 5  <math>C_{45}</math> trebuie să fie pe verticala muchiei drepte a cărămizii 3</p> $M_{\vec{G}_4(C_{45})} = M_{\vec{G}_5(C_{45})} \Rightarrow G \cdot x_3 = G \cdot \left(\frac{l}{2} - x_3\right) \Rightarrow x_3 = \frac{l}{4}$ (3)	1 p	
	 <p><math>C_{345}</math> (centrul de greutate al cărămizilor 3, 4, 5) trebuie să fie pe verticala muchiei drepte a cărămizii 2.</p> $M_{\vec{G}_3(C_{345})} = M_{\vec{G}_45(C_{345})} \Rightarrow G \cdot \left(\frac{l}{2} - x_2\right) = 2G \cdot x_2 \Rightarrow x_2 = \frac{l}{6}$ (4)	1 p	4,5 p
		1 p	

	<p><math>C_{2345}</math> (centrul de greutate al cărămizilor 2, 3, 4 și 5) trebuie să fie pe verticală muchiei drepte a cărămizii 1.</p> $M_{\vec{G}2(C_{2345})} = M_{\vec{G}345(C_{2345})} \Rightarrow G \cdot \left(\frac{l}{2} - x_1\right) = 3G \cdot x_1 \Rightarrow x_1 = \frac{l}{8} \quad (5)$		
	<p>Se înlocuiesc relațiile 2, 3, 4 și 5 în rel. 1 <math>\Rightarrow D = l + \frac{l}{2} + \frac{l}{4} + \frac{l}{6} + \frac{l}{8} \Rightarrow D = \frac{49}{24} l</math></p> <p><math>D = 49 \text{ cm}</math></p>	0,5 p	
Oficiu		1	1
Total subiect			10 p

### SUBIECTUL 3

Nr. item	Soluție, rezolvare	Punctaj parțial	Punctaj
3.A	 <p>Condiția de echilibru a paharului : <math>G_p + G_{ap\grave{a}} = F_A</math> (1)</p> <p><math>G_p</math> – greutatea paharului gol ; <math>G_{ap\grave{a}}</math> – greutatea apei din pahar  <math>F_A</math> – forța arhimedică</p> <p><math>G_{ap\grave{a}} = m_a \cdot g = \rho_a \cdot V_a \cdot g = \rho_a \cdot S \cdot h_0 \cdot g</math> (2) ; <math>S</math> = aria bazei paharului  <math>F_A = \rho_a \cdot V_1 \cdot g</math> ; <math>V_1</math> = volumul de apă dezlucuit de pahar <math>\Rightarrow F_A = \rho_a \cdot S \cdot H_0 \cdot g</math> (3)</p> <p>Deci, <math>\Rightarrow G_p = \rho_a \cdot S \cdot H_0 \cdot g - \rho_a \cdot S \cdot h_0 \cdot g</math> (4)</p>	0,5 p  0,5 p 1 p	
	 <p>Condiția de plutire a cubului parțial scufundat în apă : <math>G = F_{Ac}</math> ; <math>F_{Ac}</math> – forța arhimedică exercitată asupra cubului plutitor</p> <p><math>\Rightarrow G = \rho_a \cdot V_1 \cdot g \Rightarrow V_1 = \frac{G}{\rho_a \cdot g}</math> (5); <math>V_1</math> – volumul porțiunii din cub aflată în apă</p> <p><math>V_a + V_1 = S \cdot h \Rightarrow S \cdot h_0 + \frac{G}{\rho_a \cdot g} = S \cdot h</math></p> <p><math>h = h_0 + \frac{G}{\rho_a \cdot S \cdot g}</math> (6) <math>\Rightarrow h = 0,115 \text{ m} = 11,5 \text{ cm}</math></p>	0,5 p  1 p 0,5 p	6 p
	<p>Condiția de echilibru a paharului în care plutește cubul :</p> <p><math>G_p + G_{ap\grave{a}} + G = F'_A</math> (7) (mărirea forței arhimedice exercitate asupra paharului va compensa variația greutății sale)</p> <p><math>F'_A = \rho_a \cdot S \cdot H \cdot g</math> (8)</p> <p>Prin introducerea rel. 4, 2 și 8 în rel. 7 <math>\Rightarrow</math></p> <p><math>\rho_a \cdot S \cdot H_0 \cdot g - \rho_a \cdot S \cdot h_0 \cdot g + \rho_a \cdot S \cdot h_0 \cdot g + G = \rho_a \cdot S \cdot H \cdot g</math></p> <p><math>H = H_0 + \frac{G}{\rho_a \cdot S \cdot g}</math></p> <p><math>H = 0,165 \text{ m} = 16,5 \text{ cm}</math></p>	0,5 p  0,5 p 0,5 p 0,5 p	

3.B	 <p data-bbox="245 696 1230 837">Apa din vasul 1 curge în vasul 3 prin <math>T_1</math> și duce la creșterea presiunii aerului din vasul 3, presiune care se va exercita și asupra lichidului din vasul 2 prin <math>T_2</math>. Datorită acestei presiuni apa urcă prin <math>T_3</math> și țâșnește atâta timp cât mai există apă în vasul 2.</p>	3 p	3 p
Oficiu		1 p	1 p
Total subiect			10 p

**NOTĂ:**

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.

Barem propus de :

Prof. Giurcă Minodora – Colegiul Național „George Coșbuc” Motru