

**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
19 martie 2022
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 1 din 5

Problema 1

(10 puncte)

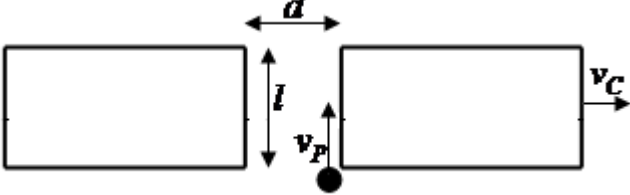
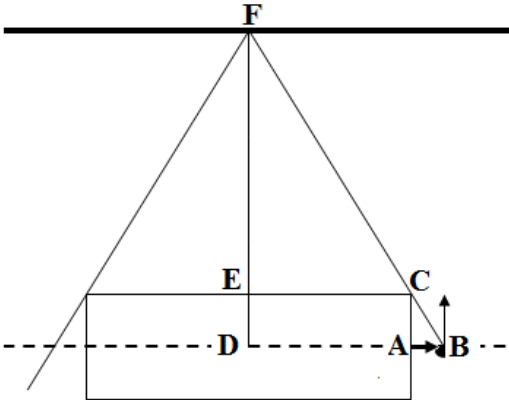
							Parțial	Punctaj																																																								
<p>a)</p> <p>Perioada pendulului este $T = \frac{t}{N}$ (1p)</p> <p>Tabel complet formal, fără calcule sau fără exactitatea calculelor (1p)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr. Crt.</th> <th>N</th> <th>t (s)</th> <th>T (s)</th> <th>T_{medie} (s)</th> <th>ΔT (s)</th> <th>ΔT_{medie} (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>4,12</td> <td>0,82</td> <td></td> <td>0,02</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> <td>6,3</td> <td>0,9</td> <td></td> <td>0,06</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>14,34</td> <td>2,86</td> <td></td> <td>-</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10</td> <td>8,38</td> <td>0,83</td> <td>0,84</td> <td>0,01</td> <td>0,02</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>15</td> <td>12,87</td> <td>0,85</td> <td></td> <td>0,01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>12</td> <td>10,3</td> <td>0,85</td> <td></td> <td>0,01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>9</td> <td>7,53</td> <td>0,83</td> <td></td> <td>0,01</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>A treia determinare conține o eroare grosolană și se elimină din calcul. Completarea tabelului cu valorile corecte. (1p)</p> <p>Rezultat final: $T = (0,84 \mp 0,02)$ s (1p)</p>							Nr. Crt.	N	t (s)	T (s)	T _{medie} (s)	ΔT (s)	ΔT _{medie} (s)	1	5	4,12	0,82		0,02		2	7	6,3	0,9		0,06		3	5	14,34	2,86		-		4	10	8,38	0,83	0,84	0,01	0,02	5	15	12,87	0,85		0,01		6	12	10,3	0,85		0,01		7	9	7,53	0,83		0,01		4	9
Nr. Crt.	N	t (s)	T (s)	T _{medie} (s)	ΔT (s)	ΔT _{medie} (s)																																																										
1	5	4,12	0,82		0,02																																																											
2	7	6,3	0,9		0,06																																																											
3	5	14,34	2,86		-																																																											
4	10	8,38	0,83	0,84	0,01	0,02																																																										
5	15	12,87	0,85		0,01																																																											
6	12	10,3	0,85		0,01																																																											
7	9	7,53	0,83		0,01																																																											
<p>b)</p> <p>$L = 98,1$ cm</p> <p>Erorile se cumulează, deci $\Delta L = 0,05$ cm</p> <p>$L = (98,1 \mp 0,05)$ cm</p>							2																																																									
<p>c)</p> <p>grafic liniar rezultă că $\frac{T^2}{L} = \text{constant}$</p> <p>$g = 4\pi^2 \frac{L}{T^2}$</p> <p>$g \approx 9,8 \frac{m}{s^2}$</p>							1	1																																																								
Oficiu							1	1																																																								

- 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.

**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
19 martie 2022
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 2 din 5

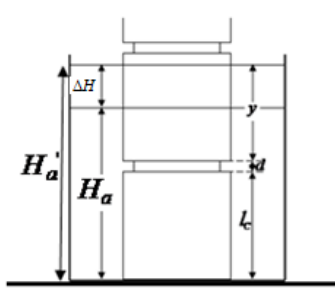
	Parțial	Punctaj
2.a		
<p>Pucul parcurge distanța de 5cm în cât timp coloana parcurge distanța de 2cm</p> 	1	3p
$t = \frac{l}{v_P} = \frac{d}{v_C}$	1	
$v_P = \frac{50\text{mm} \cdot 10\text{mm/s}}{20\text{mm}} = 25\text{mm/s}$	1	
2.b		
<p>DF este jumătate din lățimea benzii În intervalul de timp în care dreptunghiul parcurge distanța L pucul parcurge dus întors distanța</p> $2\left(\frac{D}{2} - \frac{l}{2}\right)$ 	1	3p
$t = \frac{L}{v_C} = \frac{2\left(\frac{D}{2} - \frac{l}{2}\right)}{v_P}$	1	
$D = 5\text{cm} + \frac{2,5\text{cm/s} \cdot 10\text{cm}}{1\text{cm/s}} = 30\text{cm}$	1	
2.c		

- 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.

**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
19 martie 2022
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 4 din 5

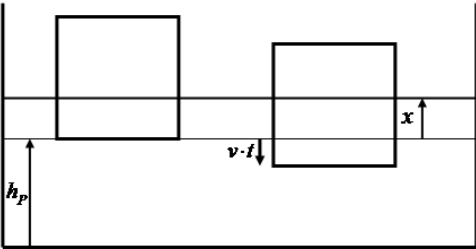
	Parțial	Punctaj
a)		
Volumul unui cub $V_{cub} = (l_C)^3$ $V_C = 125 \text{ cm}^3$	0,5p	3p
$m_1 = \rho_1 \cdot V_C \Rightarrow m_1 = 2,7 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 125 \text{ cm}^3 = 337,5 \text{ g}$	1,0p	
$m_2 = \rho_2 \cdot V_C \Rightarrow m_2 = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 125 \text{ cm}^3 = 975,0 \text{ g}$		
$m_3 = \rho_3 \cdot V_0 \Rightarrow m_3 = 11,4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 125 \text{ cm}^3 = 1425,0 \text{ g}$		
Volumul de adeziv $V_{ad} = S_{ad} \cdot d \Rightarrow V_{ad} = 16 \text{ cm}^2 \times 0,5 \text{ cm} = 8 \text{ cm}^3$	0,5p	
Masa totală de adeziv $m_{ad} = \rho_{ad} \cdot 2V_{ad} \Rightarrow m_{ad} = 16 \text{ cm}^3 \times 1,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 24 \text{ g}$		
Densitatea turnului $\rho_{turn} = \frac{m_{turn}}{V_{turn}} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + m_{ad}}{3V_{cub} + 2V_{ad}}$	0,5p	
$\rho_{turn} = \frac{2761,5 \text{ g}}{391 \text{ cm}^3} \approx 7,063 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \approx 7,1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$	0,5p	
b)		
Volumul de apă din pahar $V_{apă} = S_P \cdot H_a = S_P \cdot \frac{3}{4} H$ $V_{apă} = 100 \text{ cm}^2 \cdot 7,5 \text{ cm} = 750 \text{ cm}^3$	0,5p	
$S_P \cdot H_a' = S_P (H_a + \Delta H) = V_{apă} + V_{cub} + V_{ad} + l_C^2 \cdot y$ $H_a + \Delta H = l_C + d + y \Rightarrow y = H_a + \Delta H - l_C - d$ $S_P \cdot H_a + S_P \cdot \Delta H = V_{apă} + V_{cub} + V_{ad} + l_C^2 \cdot (H_a + \Delta H - l_C - d)$ $\Delta H \cdot (S_P - l_C^2) = V_{ad} + l_C^2 \cdot (H_a - d)$		
$\Delta H = \frac{V_{ad} + l_C^2 (H_a - d)}{(S_P - l_C^2)}$	0,5p	
$\Delta H = \frac{8 + 25(7,5 - 0,5)}{(100 - 25)} \text{ cm} = 2,44 \text{ cm}$	0,5p	

- 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.

**Etapă județeană/a sectoarelor municipiului București a
olimpiadei de fizică
19 martie 2022
Barem de evaluare și de notare**

VI

Pagina 5 din 5

<p>c)</p> <p>distanța pe care coboară cubul $v \cdot t$</p> <p>distanța pe care urcă nivelul apei x</p>  $S_p (h_p + x) = S_p \cdot h_p + S_C (v \cdot t + x)$ $S_p \cdot h_p + S_p x = S_p \cdot h_p + S_C \cdot v \cdot t + S_C \cdot x$ $x = \frac{S_C \cdot v \cdot t}{S_p - S_C}$ <p>După un timp t de o secundă</p> $x = \frac{25 \cdot 0,1 \cdot 1}{100 - 25} \text{ cm} = \frac{2,5}{75} \text{ cm} = 0,0(3) \text{ cm} \Rightarrow v_1 = 0,0(3) \text{ cm/s}$	<p>1,5p</p>	<p>3p</p>
<p>Același raționament din momentul pătrunderii adezivului în apă</p> $S_p (h_p + y) = S_p \cdot h_p + S_{ad} (v \cdot t + y)$ $y = \frac{S_{ad} \cdot v \cdot t}{S_p - S_{ad}}$ $y = \frac{16 \cdot 0,1 \cdot 1}{100 - 16} \text{ cm} = \frac{1,6}{84} \text{ cm} \approx 0,019 \text{ cm} \Rightarrow v_2 \approx 0,019 \text{ cm/s}$	<p>1,5p</p>	
<p>Oficiu</p>		<p>1</p>

Barem propus de:
prof. dr. Radu Murdzek – Școala Gimnazială Bozieni, Neamț
prof. Emil Necuță – Colegiul Național „Alexandru Odobescu”, Pitești
prof. Florin Moraru – Colegiul Național „Nicolae Bălcescu, Brăila

- 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.