



**MINISTERUL EDUCAȚIEI**  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**Oradea 6-10 aprilie 2023**  
**Proba teoretică**  
**Clasa a VI-a**



Pagina 1 din 3

**Subiectul 1**

**(10 puncte)**

	Parțial	Punctaj
<b>a)</b> $v_{med} = \frac{d}{t}$ $\frac{d_1}{t_1} = \frac{d_2}{t_2}; t_2 = \frac{d_2}{d_1} t_1$ $t_2 \cong 11\text{min } 48\text{s}$	0,5 p 1 p 0,5 p	<b>2 p</b>
<b>b)</b> Din reprezentările grafice rezultă $v_0 = 0,5 \frac{dm}{s}; v = 0,05 \frac{dm}{s}$ Volumul care curge în unitatea de timp în ambele vase este același; rezultă $\frac{v_0}{t} = \frac{v}{t}$ ; $S_0 \frac{h}{t} = S \frac{H}{t}; S_0 v_0 = S v$ $S = S_0 \frac{v_0}{v} = 750\text{cm}^2$	1 p 0,5 p 1 p 0,5 p	<b>3 p</b>
<b>c)</b> Din datele precizate rezultă că $1\text{cm}^2$ reprezintă în realitate $9,986\text{Km}^2$ astfel încât pentru suprafața Județului Bihor rezultă aproximativ $S_{real} = 7490\text{km}^2$ $\Delta v_0 = \frac{h}{t} \left( \frac{\Delta h}{h} + \frac{\Delta t}{t} \right) = v_0 \left( \frac{\Delta h}{h} + \frac{\Delta t}{t} \right);$ $\Delta v = \frac{H}{t} \left( \frac{\Delta H}{H} + \frac{\Delta t}{t} \right) = v \left( \frac{\Delta H}{H} + \frac{\Delta t}{t} \right)$ $\frac{\Delta S}{S} = \left( \frac{\Delta v_0}{v_0} + \frac{\Delta v}{v} \right)$ De exemplu, pentru valorile minime măsurate $h = 0,5\text{dm}; H = 0,05\text{dm}; t = 1\text{s}$ $\Delta S_{real} = 7490\text{km}^2 \cdot 0,31 \cong 2322\text{km}^2$ <i>Se va puncta, corespunzător, orice rezultat cu valori corecte desprinse din reprezentările graficele respective.</i>	1 p 0,5 p 0,5 p 0,5 p 0,5 p	<b>3 p</b>
<b>d)</b> Fie timpul $T$ corespunzător revenirii corpului la poziția inițială; distanța parcursă în acest timp este $4y_{max}$ Din grafic se remarcă că distanța parcursă de corp, în acest timp, este $d > 4y_{max}$ de unde rezultă $v > v_y$ $v_y = \frac{4y_{max}}{T}; v_x = \frac{x}{T}$ $v_x = v_y \frac{x}{4y_{max}}$ Din grafic se citește $x = 10\text{cm}$ rezultă $v_x = 10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$	0,25 p 0,75 p 0,5 p 0,5 p	<b>2 p</b>

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.



**MINISTERUL EDUCAȚIEI**  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**Oradea 6-10 aprilie 2023**  
**Proba teoretică**  
**Clasa a VI-a**



Pagina 2 din 3

**Subiectul 2**

**(10 puncte)**

	Parțial	Punctaj
a.		<b>2 p</b>
$V_{interior} = L \cdot l \cdot H$ (0,25p), $V_{interior} = 3000 \text{ cm}^3$ (0,25p)	0.5 p	
$V_{exterior} = (L + 2g) \cdot (l + 2g) \cdot (H + g)$ (0,5p), $V_{exterior} \cong 3341 \text{ cm}^3$ (0,25p) $V_{vas} = V_{exterior} - V_{interior} = 341 \text{ cm}^3$ (0,25p)	1 p	
$\rho_{vas} = m_{vas}/V_{vas}$ (0,25p), $\rho_{vas} = 2,493 \text{ g/cm}^3$ (0,25p)	0.5 p	
b.		<b>1 p</b>
$S_{bază} = L \cdot l$ (0,25p), $S_{bază} = 200 \text{ cm}^2$ (0,25p),	0.5 p	
$h_{apă} = V_{coloană apă}/S_{bază}$ (0,25p), $h_{apă} = 5 \text{ cm}$ (0,25p)	0.5 p	
c.		<b>4 p</b>
$V_{piesă} = L_1 \cdot l_1 \cdot h_1$ (0,25p), $V_{piesă} = 19,2 \text{ cm}^3$ (0,25p)	0.5 p	
$h_2 = 2 \text{ cm} = 2,5 h_1$ , fiecare coloană are 2,5 piese în apă (0,25p) $V_{piese \text{ în apă}} = 2,5 \cdot 4 \cdot V_{piesă} = 192 \text{ cm}^3$ (0,5p)	0.75 p	
$V_{apă} = L \cdot l \cdot h_2 - V_{piese \text{ în apă}}$ (0,25p), $V_{apă} = 208 \text{ cm}^3$ (0,25p)	0.5 p	
$V_{piese \text{ în alcool}} = (3 + 2 + 4 + 4 \cdot 0,5) \cdot V_{piesă}$ (0,25p), $V_{piese \text{ în alcool}} = 211,2 \text{ cm}^3$ (0,25p)	0.5 p	
$V_{alcool} = L \cdot l \cdot (H - h_2) - V_{piese \text{ în alcool}}$ (0,25p), $V_{alcool} = 2388,8 \text{ cm}^3$ (0,25p)	0.5 p	
$m_{apă} = \rho_{apă} \cdot V_{apă}$ , $m_{alcool} = \rho_{alcool} \cdot V_{alcool}$	0.5 p	
$\rho_{soluție} = (m_{apă} + m_{alcool})/(V_{apă} + V_{alcool})$ (0,5p), $\rho_{soluție} \cong 0,816 \text{ g/cm}^3$ (0,25p)	0.75 p	
d.		<b>2 p</b>
$N_a = N_L \cdot N_l \cdot N_H = 5 \cdot 2 \cdot 3 = 30$ cuburi de latură $a = 4 \text{ cm}$ (0,75p)	0.75 p	
$V_a = N_a \cdot a^3 = 1920 \text{ cm}^3$ (0,25p) Volumul rămas liber este are dimensiuni multipli de $b = 1 \text{ cm}$ (0,25p) $V_b = V_{\text{volumul rămas liber}} = V_{interior} - V_a = 1080 \text{ cm}^3$ (0,25p)	0.75 p	
$N_b = V_b/b^3$ (0,25p) $N_b = 1080$ (0,25p)	0.5 p	
e.		<b>1 p</b>
Se înclină vasul paralelipipedic până nivelul apei este în lungul diagonalei feței laterale $V_{apă \text{ nivel diagonală}} = 0,5 \cdot V_{interior} = 1,5 \text{ litri}$ (0,75p) $V_{min} = 0,5 \cdot V_{interior} - V_{pet} = 0,5 \text{ litri}$ (0,25p)	1 p	

- 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.



**MINISTERUL EDUCAȚIEI**  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**Oradea 6-10 aprilie 2023**  
**Proba teoretică**  
**Clasa a VI-a**



Pagina 3 din 3

**Subiectul 3**

**(10 puncte)**

	<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>
<p><b>a)</b>  <math>G = mg</math>  <math>G_D = m_D g = 0,05N</math>  <math>G_T = m_T g = 0,2N</math>  <math>G_C = m_C g = 0,1N</math>  <math>G = G_C + G_D + G_T = 0,35 N</math></p>	0,25 p 0,25 p 0,25 p 0,25 p 0,5 p	<b>1,5 p</b>
<p><b>b)</b>            Din reprezentările grafice sau textual se identifică forța de greutate, forța elastică, forța de frecare            Se specifică sensul tuturor forțelor            Pentru a determina dacă resortul se alungește sau se comprimă se calculează lungimea ansamblului înainte de poziționarea pe verticală și după această poziționare  <math display="block">L_{ansamblu\ orizontal} = L_T + L_C + L_K - \frac{L_T - L_D}{2} = 18\ cm</math>  <math>L_{ansamblu\ vertical} = L_{ansamblu\ orizontal} + d + \Delta x, \Delta x = 1\ cm - \text{alungire}</math>  <math>F_{elastic} = K\Delta x = 0,05\ N</math>  <math>F_f = G_{Dop} + F_{elastica} = 0,1\ N</math></p>	3X0,3=0,9p  3X0,2=0,6p  1 p  0,75 p 0,5 p 0,75 p	<b>4,5 p</b>
<p><b>c)</b></p> $G_{Dop} + F_f = F_{elastica}$ $\Delta x' = \frac{G_{Dop} + F_{frecare}}{k} = 3\ cm$ $y = \Delta x' + \Delta x = 3\ cm + 1\ cm = 4\ cm$	1 p  0,5 p  1 p	<b>2,5 p</b>
<p><b>d)</b></p> <p><i>Precizare</i> – reprezentarea pentru [0; 40]s            reprezentarea pentru [40; 50]s</p>	1 p 0,5 p	<b>1,5 p</b>

*Bareme propuse de:*

**prof. Victor STOICA**, *Inspectoratul Școlar al Municipiului București*  
**prof. Jean-Marius ROTARU**, *Colegiul Național Iași*  
**prof. Marian Viorel ANGHEL**, *Liceul Teoretic „Petre Pandrea” Balș*

- Fiecare dintre subiectele **I**, **II**, respectiv **III** se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se notează de la 10 la 0 (fără punct din oficiu). Punctajul final este suma acestora.