



# Olimpiada Națională de Fizică

## Târgu Jiu 2017

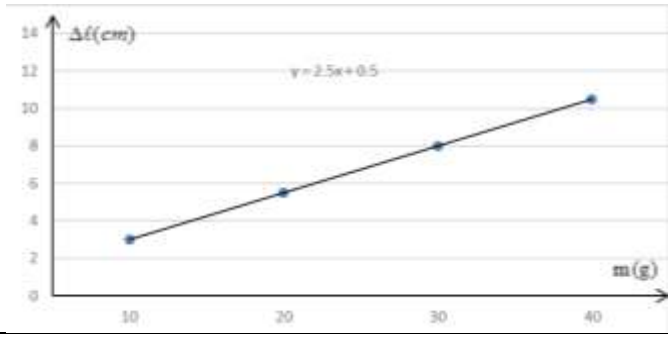
### Proba teoretică

### Barem



Pagina 1 din 3

<i>Subiectul 1 – Jucăriile și fizica</i>	Parțial	Punctaj
<b>1.</b> Barem subiect	10p	<b>10p</b>
<b>a)</b> $m_1 = \rho_1 V_1$ $V_1 = S \cdot \Delta h$ Rezultă: $m_1 = 150\text{g}$	1p 0,5p	<b>1,5p</b>
<b>b)</b> Viteza de variație a volumului de lichid din vas este constantă și se poate determina din porțiunea liniară a graficului, pentru $t > 186\text{s}$ : $D_V = \frac{\Delta V}{\Delta t}$ , $D_V = \frac{S \cdot \Delta h_4}{\Delta t_4}$ , unde $\Delta h_4 = 1\text{cm}$ și $\Delta t_4 = 80\text{s}$ , deci $D_V = 0,25 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$ . Volumul cavității se determină din porțiunea orizontală a graficului: $V_{\text{cavitate}} = D_V \cdot \Delta t_3$ , unde $\Delta t_3 = 48\text{s}$ , din care se obține: $V_{\text{cavitate}} = 12\text{cm}^3$ .	1,5p 1,5p	<b>3p</b>
<b>c)</b> $\rho_2 = \frac{m_2}{V_2}$ , unde $V_2 = V_{\text{sferă}} - V_{\text{cavitate}}$ . Din grafic se determină raza sferei $R = 2,5\text{cm}$ și apoi rezultă $V_{\text{sferă}} = 65,42\text{cm}^3$ . Densitatea are valoarea: $\rho_2 = 1,22 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .	1p 1,5p 0,5p	<b>3p</b>
<b>d)</b> Densitatea medie a jucăriei: $\rho_{\text{medie}} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2}$ . Se obține: $\rho_{\text{medie}} = 0,85 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ .	1p 0,5p	<b>1,5p</b>
Oficiu	1p	<b>1p</b>

<i>Subiectul 2 - Determinarea masei unui cârlig</i>	Parțial	Punctaj
<b>2.</b> Barem subiect	10p	<b>10p</b>
<b>a)</b> Forța de greutate a discurilor crestate și a cârligului. 	0,5p 1p	<b>1,5p</b>
<b>b)</b> Din condițiile de echilibru rezultă: $(m_1 + m_0)g = k\Delta\ell_1$ ; $(m_2 + m_0)g = k\Delta\ell_2$	1p 1p 1p	<b>3p</b>

- 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.



# Olimpiada Națională de Fizică

## Târgu Jiu 2017

### Proba teoretică

### Barem

# VI

Pagina 2 din 3

$k = \frac{(m_2 - m_1)g}{\Delta\ell_2 - \Delta\ell_1} = 4 \frac{\text{N}}{\text{m}}$		
<b>c)</b> $m_0 = \frac{m_2\Delta\ell_1 - m_1\Delta\ell_2}{\Delta\ell_2 - \Delta\ell_1}$ $m_0 = 2g$	1p  0,5p	<b>1,5p</b>
<b>d)</b> Alungirea resortului determinată de greutatea cârligului este: $\Delta\ell_0 = 0,5 \text{ cm}$ . Eroarea acestei măsurători este de 1 mm, iar eroarea raportată la valoarea măsurată este: $\frac{0,1}{0,5} = 20\%$ . În urma măsurării alungirilor au fost găsite valorile: $\Delta\ell_1 = 3 \text{ cm}$ , $\Delta\ell_2 = 5,5 \text{ cm}$ etc. Eroarea acestor măsurători este de 1 mm, iar erorile raportate la valorile măsurate sunt: $\frac{0,1}{3} = 3,33\%$ , $\frac{0,1}{5,5} = 1,82\%$ etc. În concluzie, pentru a determina masa cârligului cu o eroare cât mai mică, alungirile resortului trebuie să fie suficient de mari în raport cu precizia riglei gradate.	1p  1p  1p	  <b>3p</b>
Oficiu	1p	<b>1p</b>

<i>Subiectul 3 - Expansiunea Universului și firul elastic</i>	Parțial	Punctaj
<b>3.</b> Barem subiect	10p	<b>10p</b>
<b>a)</b> $F = k \cdot \Delta\ell = k \cdot (\ell - \ell_0)$ $d = \frac{\ell}{n}$	1p  1p	<b>2p</b>
<b>b)</b> $F = k \cdot (\ell - \ell_0)$ ; $F = k_0 \frac{\ell - \ell_0}{n}$ $k_0 = n \cdot k$	1p  0,5p	<b>1,5p</b>
<b>c)</b> Firul se alungește uniform în raport cu lungimea lui astfel încât distanța $x$ dintre două puncte crește la fel în timpul $\Delta t$ oricare ar fi cele două puncte. $\Delta x = \frac{\ell - \ell_0}{n}$ $v_1 = \frac{\ell - \ell_0}{n \cdot \Delta t}$	0,5p  1,5p	<b>2p</b>
<b>d)</b> În timpul $\Delta t$ punctul $n$ se depărtează cu distanța $\ell - \ell_0$ față de SR. $v_n = \frac{\ell - \ell_0}{\Delta t}$ $\frac{v_n}{v_1} = n$	1p  0,5p	<b>1,5p</b>
<b>e)</b> Fie punctele A și P <sub>1</sub> aflate pe firul nedeformat la distanța $\ell_1$ unul de celălalt. În urma deformării firului elastic, distanța dintre aceste puncte va fi $\ell_1 + \Delta\ell_1$ .		<b>2p</b>

- 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.



**Olimpiada Națională de Fizică**  
**Târgu Jiu 2017**  
**Proba teoretică**  
**Barem**

VI

Pagina 3 din 3

<p>Viteza medie de deplasare a punctului <math>P_1</math> în raport cu punctul A este: <math>v_m^{(1)} = \frac{\Delta \ell_1}{\Delta t}</math></p> <p>În mod analog, viteza unui punct <math>P_2</math> în raport cu punctul A este: <math>v_m^{(2)} = \frac{\Delta \ell_2}{\Delta t}</math>.</p> <p>Pentru ca cele două viteze medii să fie egale, trebuie ca: <math>\Delta \ell_1 = \Delta \ell_2</math>. Deoarece deformarea firului este uniformă și proporțională cu lungimea porțiunii de fir nedeformată, rezultă că: <math>\ell_1 = \ell_2</math>.</p> <p>În concluzie, toate perechile de puncte care se află la aceeași distanță față de punctul A (de o parte și de alta a punctului A) se vor depărta, în același timp, la fel de mult față de A, deci vor avea aceeași viteză medie față de punctul A.</p>	1p	
	1p	
Oficiu	1p	<b>1p</b>

*Barem propus de:*

*Prof. Dorina Tănase, Liceul "Kőrösi Csoma Sándor" - Covasna;*

*Prof. Corina Dobrescu, Colegiul Național de Informatică "Tudor Vianu" - București;*

*Prof. Victor Stoica, Inspectoratul Școlar al Municipiului București.*

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.