

Concursul Național de Matematică și Fizică

"Vrânceanu – Procopiu"

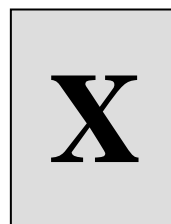
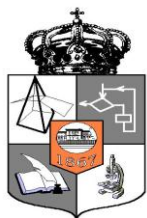
Ediția a XIII – a, 2011

Barem de evaluare și de notare

Oricare altă modalitate de rezolvare care conduce la rezultate corecte se va puncta corespunzător

Nr. item	Problema a I-a	Punctaj
I.A	A. Lentile de contact și ochelari	
a.	<p>Pentru:</p> <p>expresia convergenței lentilei de contact $C^{(1)} = \frac{1}{x_2^{(1)}} - \frac{1}{x_1^{(1)}}$ 0,40p</p> <p>$x_1^{(1)} = -\infty$ 0,20p</p> <p>$x_2^{(1)} = -6,00 m$ 0,20p</p> <p>$C^{(1)} = -0,17 \delta$ 0,20p</p>	1,00p
b.	<p>Pentru:</p> <p>expresia convergenței unei lentile de la ochelarii mai vechi $C^{(2)} = \frac{1}{x_2^{(2)}} - \frac{1}{x_1^{(2)}}$ 0,40p</p> <p>$x_1^{(2)} = -\infty$ 0,20p</p> <p>$x_2^{(2)} = -7,98 m$ 0,60p</p> <p>$C^{(2)} = -0,13 \delta$ 0,20p</p>	1,40p
c.	<p>Pentru:</p> <p>$C^{(2)} = \frac{1}{x_2^{(3)}} - \frac{1}{x_1^{(3)}}$ 0,40p</p> <p>$x_2^{(3)} = -5,98 m$ 0,60p</p> <p>$x_1^{(3)} = \frac{1}{\left(\frac{1}{x_2^{(3)}} - C^{(2)}\right)}$ 0,20p</p> <p>$x_1^{(3)} = -23,86 m$ 0,20p</p> <p>valoarea distanței maxime $x_1^{(3)} = 23,86 m$ 0,20p</p>	1,60p

I.B	<i>B. Construiește o lunetă!</i>	Punctaj
a.	<p>Pentru:</p> <p>expresia tangentei unghiului de vedere $tg\alpha = -\frac{y_1}{x_1}$ 0,20p</p> <p>$\alpha(\text{radiani}) \cong -\frac{y_1}{x_1}$, deoarece unghiul de vedere este foarte mic 0,20p</p> <p>formula lentilelor subțiri $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$ 0,20p</p> <p>expresia pentru poziția imaginii în raport cu lentila $x_2 = \frac{x_1 \cdot f}{x_1 + f} = \frac{f}{1 + (f/x_1)}$ 0,20p</p> <p>$x_2 \cong f$, deoarece $x_1 \gg f$ 0,20p</p> <p>$\frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$ 0,20p</p> <p>mărimea imaginii $\begin{cases} y_2 \cong \frac{f \cdot y_1}{x_1} \\ y_2 \cong -f \cdot \alpha \end{cases}$ 0,20p</p> <p>expresiile lungimilor imaginilor formate de L_1, respectiv de L_2 $\begin{cases} y_2^{(1)} \cong f^{(1)} \cdot \alpha \\ y_2^{(2)} \cong f^{(2)} \cdot \alpha \end{cases}$ 0,20p</p> <p>$y_2^{(1)} \cong 0,073\text{mm}$ $y_2^{(2)} \cong 0,725\text{mm}$ 0,40p</p>	2,00p
b.	<p>Pentru:</p> <p>$\frac{1}{-d} - \frac{1}{x_1'} = \frac{1}{f}$ 0,20p</p> <p>poziția obiectului față de lentilă $x_1' = -\frac{f \cdot d}{f + d}$ 0,20p</p> <p>mărirea liniară $\beta = y_2'/y_1' = x_2'/x_1'$ 0,20p</p> <p>$\beta = \left(1 + \frac{d}{f}\right)$ 0,20p</p> <p>$\begin{cases} \beta^{(1)} = 9,0 \\ \beta^{(2)} = 1,8 \end{cases}$ 0,20p</p>	1,00p
c.	<p>Pentru:</p> <p>lentila cu distanța focală mare trebuie folosită ca obiectiv – precizare și justificare 0,50p</p> <p>lentila cu distanță focală mică trebuie folosită ca ocular - precizare și justificare 0,50p</p>	1,00p
d.	<p>Pentru:</p> <p>expresia lungimii tubului lunetei $L = f^{(2)} + \frac{f^{(1)} \cdot d}{f^{(1)} + d}$ 0,80</p> <p>$L = 27,2\text{ cm}$ 0,20p</p>	1,00p
Oficiu		1,00p
Total Problema a I-a		10p



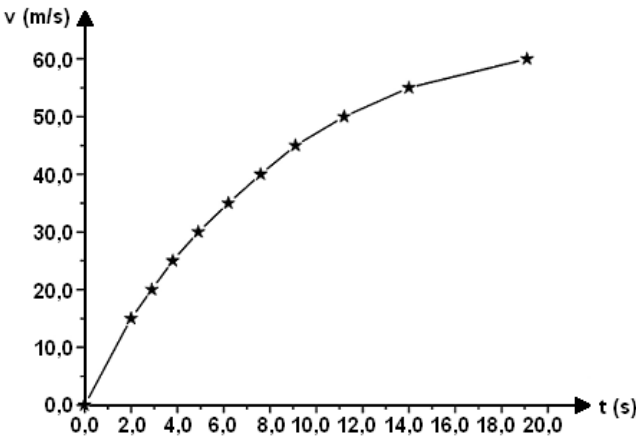
Concursul Național de Matematică și Fizică

"Vrânceanu – Procopiu"

Ediția a XIII – a, 2011

Barem de evaluare și de notare

Oricare altă modalitate de rezolvare care conduce la rezultate corecte se va puncta corespunzător

Nr. item	Problema a II-a	Punctaj
II.A	A. Mașina sport	
a.	<p>Pentru:</p> <p>alegerea scalei potrivite pentru reprezentarea grafică 0,20p</p> <p>notarea axelor de coordonate Ot respectiv Ov 0,20p</p> <p>specificarea unităților de măsură pentru fiecare axă de coordonate 0,20p</p> <p>marcarea, pe hârtia milimetrică, a punctelor corespunzătoare perechilor de date experimentale 0,50p</p> <p>trasarea dependenței $v = v(t)$</p> <div></div> <p>0,40p</p>	1,50p
b.	<p>Pentru:</p> <p>expresia modulului accelerației medii $a_m = \frac{v_1 - v_0}{t_1 - t_0}$ 0,30p</p> <p>$a_m = 6,1 \text{ m/s}^2$ 0,20p</p>	0,50p

c.	<p>Pentru:</p> <p>expresia modulul vitezei medii de deplasare a mașinii $v_m = \frac{D}{\Delta t}$</p> <p>metoda de estimare a distanței D parcurse</p> <p><i>Exemplificare: metoda trapezelor</i></p> <div><p>The graph shows velocity v in m/s on the y-axis (0 to 60) and time t in seconds on the x-axis (0 to 20). The curve starts at (0,0) and ends at (20,60). The area under the curve is divided into 10 trapezoids by vertical lines at 2s intervals. The data points for the vertices of the trapezoids are as follows:</p><table><tr><th>Time t (s)</th><th>Velocity v (m/s)</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>2</td><td>15</td></tr><tr><td>4</td><td>25</td></tr><tr><td>6</td><td>35</td></tr><tr><td>8</td><td>45</td></tr><tr><td>10</td><td>50</td></tr><tr><td>12</td><td>55</td></tr><tr><td>14</td><td>58</td></tr><tr><td>16</td><td>60</td></tr><tr><td>18</td><td>60</td></tr><tr><td>20</td><td>60</td></tr></table></div> <p>valoarea estimată a distanței parcurse în primele 19,1s de mișcare, prin metoda trapezelor $D \approx 779,8 \text{ m}$</p> <p><i>Observație:</i></p> <ul style="list-style-type: none">- pentru o valoare estimată, cuprinsă în domeniul $750 \text{ m} \leq D \leq 800 \text{ m}$ se acordă tot punctajul- pentru o valoare estimată, cuprinsă în domeniul $700 \text{ m} \leq D \leq 749 \text{ m}$, sau în domeniul $801 \text{ m} \leq D \leq 850 \text{ m}$ se acordă jumătate din punctaj- pentru alte valori, care nu se încadrează în domeniile specificate mai sus, nu se acordă punctaj <p>valoarea estimată a vitezei medii de deplasare a mașinii $v_m \approx 40,8 \text{ m/s}$</p>	Time t (s)	Velocity v (m/s)	0	0	2	15	4	25	6	35	8	45	10	50	12	55	14	58	16	60	18	60	20	60	<p>2,00p</p> <p>0,40p</p> <p>0,60p</p> <p>0,60p</p> <p>0,40p</p>
Time t (s)	Velocity v (m/s)																									
0	0																									
2	15																									
4	25																									
6	35																									
8	45																									
10	50																									
12	55																									
14	58																									
16	60																									
18	60																									
20	60																									

II.B	B. Pompa de bicicletă	
a.	<p>Pentru:</p> <p>expresia numărul de moli de aer, aflat inițial în camera roții de bicicletă $\nu_{initial} = \frac{p_0 \cdot V_r}{R \cdot T_0}$ 0,50p</p> <p>expresia numărul de moli de aer introduși în camera roții de bicicletă la o singură cursă a pistonului $\nu_1 = \frac{p_0 \cdot V_r}{R \cdot T_0 \cdot N}$ 0,50p</p> <p>$\nu_k = \nu_{initial} + k \cdot \nu_1$ 0,50p</p> <p>$\nu_k = \frac{p_0 \cdot V_r}{R \cdot T_0} \cdot \frac{N + k}{N}$ 0,50p</p>	2,00p
b.	<p>Pentru:</p> <p>expresia presiunii p_k a aerului din camera de bicicletă, după ce s-au efectuat k pompări $p_k \cdot V_r = \nu_k \cdot R \cdot T_0$ 0,60p</p> <p>$p_k = p_0 \cdot \frac{N + k}{N}$ 0,40p</p>	1,00p
c.	<p>Pentru:</p> <p>expresia volumului ocupat de aer, când pistonul se află la distanța x_{k+1} de extremitatea superioară a cilindrului $V' = S \cdot (\ell - x_{k+1})$ 0,30p</p> <p>$\frac{V_r}{N} = S \cdot \ell$ 0,20p</p> <p>aplicarea legii transformării izoterme pentru aerul din pompa de bicicletă 1,00p</p> <p>$p_0 \cdot \frac{V_r}{N} = p_k \cdot S \cdot (\ell - x_{k+1})$</p> <p>$x_{k+1} = \ell \cdot \frac{k}{N + k}$ 0,50p</p>	2,00p
Oficiu		1,00p
Total Problema a II-a		10p

© Barem propus de:

Dr. Delia DAVIDESCU – Centrul Național de Evaluare și Examinare – Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului

Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI – Facultatea de Fizică – Universitatea București