



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**

**IX****Barem de evaluare și de notare**

pagina 1 din 5

<b>Barem Subiectul I – Mișcări uniforme... și variate</b>		<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>
<b>A.</b>	<p>a) <math>t</math> – timpul cât a întârziat pasagerul, cronometrat din momentul în care trenul s-a pus în mișcare</p> <p><math>l</math> – lungimea unui vagon</p> <p>În timpul <math>t</math>, trenul a parcurs distanța <math>x = \frac{at^2}{2}</math>.</p> <p>În timpul <math>(t + t_1)</math>, trenul a parcurs distanța <math>x_1 = \frac{a(t+t_1)^2}{2}</math>.</p> <p>Diferența acestor distanțe reprezintă lungimea penultimului vagon:</p> <p><math>l = x_1 - x</math></p> <p><math>l = \frac{a}{2}(2tt_1 + t_1^2)</math></p> <p>În timpul <math>(t + t_1 + t_2)</math>, trenul a parcurs distanța</p> <p><math>x_2 = \frac{a(t+t_1+t_2)^2}{2}</math></p> <p>Diferența distanțelor reprezintă lungimea ultimului vagon:</p> <p><math>l = x_2 - x_1</math></p> <p><math>l = \frac{a}{2}(2tt_2 + 2t_1t_2 + t_2^2)</math></p> <p><math>t = \frac{t_2^2 + 2t_1t_2 - t_1^2}{2(t_1 - t_2)}</math></p>	0,5p	<b>1,5p</b>
	<p>b)</p> <p><math>d = vt_1 + v_2t_1</math></p> <p><math>d = v_1t + vt_2 + v_2t_1</math></p> <p><math>t = t_1 + t_2</math></p> <p><math>d = \frac{(v+v_1)(v+v_2)}{2v} t</math></p> <p><math>d = 2625m</math></p>	0,5p 0,5p 0,5p	
<b>A.</b>	<p>c) I.</p> <p><math>d' = vt_1 - v_2t_1</math></p> <p><math>d' + v_2t_1 = v_1t + vt_2</math></p> <p><math>d' = \frac{(v-v_2)(v+v_1)}{2v} t</math></p> <p><math>d' = 875 m</math></p> <p>II.</p> <p><math>d'' = vt_1 - v_1t_1</math></p> <p><math>d'' + v_1t_1 = v_2t + vt_2</math></p> <p><math>d'' = \frac{(v-v_1)(v+v_2)}{2v} t</math></p> <p><math>d'' = 375 m</math></p>	0,5p 0,5p 0,5p 0,5p 0,5p	<b>3p</b>
	<p><b>B.</b></p> <p><math>m_2 : F - F_f = m_2a_2</math></p> <p><math>F'_f = F_f</math></p>	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.



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**

**IX****Barem de evaluare și de notare**

pagina 2 din 5

$m_1 : F'_f = m_1 a_1 ; F_f = m_1 a_1$ $m_2$ are tendința de deplasare: $F_f \leq \mu N ; N = m_2 g ;$ Pentru $\mu N = \mu m_2 g$ $a_{1max} = \frac{F_f m}{m_1} ; a_{1max} = \frac{\mu m_2 g}{m_1}$ Corpurile se vor deplasa cu aceeași accelerație, în raport cu solul, dacă $F \leq F_m$ . $a_1 = a_2 = a ; a = \frac{F}{m_1 + m_2}$ , dacă $a \leq a_{1max}$ $F_m = m_2 (a_{1max} + \mu g)$ $F_m = \mu g \frac{m_2 (m_1 + m_2)}{m_1}$ Dacă $F > F_m \Rightarrow a_1 = a_{1max}$ ( $a_1$ – constantă) $a_2 = \frac{F - \mu m_2 g}{m_2}$	0,5p  0,5p  0,5p  0,5p	
Oficiu		<b>1</b>
<b>Total subiectul I</b>		<b>10</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.



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**

IX

**Barem de evaluare și de notare**

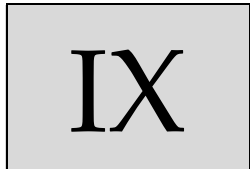
pagina 3 din 5

	<b>Barem Subiectul II - Învârteli</b>	<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>
<b>a)</b>	Reprezentare corectă a forțelor $\vec{T} + \vec{G}_t + \vec{F}_{cfx} = 0$	0,75p	<b>4</b>
	$T = k\Delta x$ $k\Delta x = mg\sin\theta + m\omega^2(L_0 + \Delta x)\cos^2\theta$ Folosind $x = L_0 + \Delta x$ duce la	0,75p	
	$x = \frac{mg\sin\theta + kL_0}{k - m\omega^2\cos^2\theta}$	0,5p	
	Utilizarea datelor din tabelul din enunț conduce la rezultatul  $m \simeq 1 \text{ kg}$	0,5p	
	$L_0 \simeq 0,15 \text{ m}$ Se acceptă valori aproximative.	0,75p	
<b>b)</b>	Condiția limită pentru determinarea unghiului maxim la care corpul de masă $m$ încă atinge planul este: $N = 0 \text{ N}$ $\vec{N} + \vec{G}_N + \vec{F}_{cfy} = 0$	0,5p	<b>3</b>
	$mg\cos\theta = m\omega^2 \frac{mg\sin\theta + kL_0}{k - m\omega^2\cos^2\theta} \cos\theta\sin\theta$	1p	
	$g = \omega^2 \frac{mg\sin\theta + kL_0}{k - m\omega^2\cos^2\theta} \sin\theta$	0,5p	
	$\sin\theta = \frac{kg - mg\omega^2}{kL_0\omega^2}$	0,5p	
	$\sin\theta = \frac{1}{3}$	0,5p	
<b>c)</b>	Cele două condiții de extrem pentru pozițiile de echilibru sunt: $k\Delta x_1 + \mu mg\cos\theta = mg\sin\theta$ $k\Delta x_2 = \mu mg\cos\theta + mg\sin\theta$	0,5p 0,5p	<b>2</b>
	Dacă $D$ este distanța dintre cele două poziții: $D = \Delta x_2 - \Delta x_1 = \frac{2\mu mg\cos\theta}{k}$	0,5p	
	$D \simeq 1 \text{ cm}$	0,5p	
	Oficiu		
	<b>Total subiectul II</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.



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**



**Barem de evaluare și de notare**

<b>Barem Subiectul III - Accelerații</b>		<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>																
<b>a)</b>		0,5p	<b>2p</b>																
	$ a_x  \cdot \cos(90 - \alpha) + a_y \cdot \cos \alpha = 9,8;$	1p																	
	Cum $a_y = 4,9 \frac{m}{s^2}$ , atunci $\alpha \approx 60^\circ$	0,5p																	
<b>b)</b>	- În sistemul de referință al smartphone-ului accelerația pe verticală, în cădere liberă, este $0 \text{ m/s}^2$ .	0,25p	<b>1p</b>																
	$ a_x  \cdot \sin \alpha + a_y \cdot \cos \alpha = 9,8$ (în raport cu suprafața orizontală)	0,25p																	
	$\sqrt{a_x^2 + a_y^2} = 9,8$	0,25p																	
	$ a_x  = 4,9 \frac{m}{s^2};  a_y  = 4,9\sqrt{3} \frac{m}{s^2} = 8,5 \frac{m}{s^2}$	0,25p																	
<b>c)</b>	$m \cdot \vec{g} + C \cdot \vec{v} = m \cdot \vec{a}$	0,25p	<b>1p</b>																
	$m \cdot g - C \cdot v = m \cdot a$	0,25p																	
	Cum $a = g - a_z$ ,	0,25p																	
	$a_z = \frac{C}{m} \cdot v$	0,25p																	
<b>d)</b>	- La $t = 0,305 \text{ s}$ , $v_1 = 0 \text{ m/s}$ și $a_z = 0 \frac{m}{s^2}$ (momentul eliberării telefonului)	2x0,25	<b>3,5p</b>																
	Accelerația față de suprafața orizontală este $a = g - a_z$ .	0,25p																	
	<table border="1"> <tr> <td><math>a/(m/s^2)</math></td> <td>9,80</td> <td>9,70</td> <td>9,60</td> <td>9,50</td> <td>9,40</td> <td>9,30</td> <td>9,20</td> </tr> <tr> <td><math>t/s</math></td> <td>0,305</td> <td>0,345</td> <td>0,385</td> <td>0,425</td> <td>0,465</td> <td>0,505</td> <td>0,545</td> </tr> </table>	$a/(m/s^2)$		9,80	9,70	9,60	9,50	9,40	9,30	9,20	$t/s$	0,305	0,345	0,385	0,425	0,465	0,505	0,545	0,5
	$a/(m/s^2)$	9,80		9,70	9,60	9,50	9,40	9,30	9,20										
	$t/s$	0,305		0,345	0,385	0,425	0,465	0,505	0,545										
	Aria de sub graficul curbei $a(t)$ între $t = 0,305 \text{ s}$ și $t = 0,545 \text{ s}$ este viteza telefonului la finalul acestui interval (suma ariilor trapezelor de sub grafic, fiecare cu înălțimea $\Delta t = 0,040 \text{ s}$ ).	0,25p																	
$v_{\max} = \left( \frac{a_1 + a_2}{2} + \frac{a_2 + a_3}{2} + \frac{a_3 + a_4}{2} + \frac{a_4 + a_5}{2} + \frac{a_5 + a_6}{2} + \frac{a_6 + a_7}{2} \right) \cdot \Delta t$	0,25																		
$v_{\max} \approx 2,28 \frac{m}{s}$ .	0,25p																		

- 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 de Fizică**  
**Etapa județeană/a sectoarelor municipiului București**  
**9 martie 2025**

IX

**Barem de evaluare și de notare**

pagina 5 din 5

	<p>Cum <math>v = \frac{m}{C} a_z</math>, unde <math>\frac{m}{C} = 6,00 \text{ s}</math>, atunci</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>v/(m/s)</math></td> <td>0</td> <td>0,60</td> <td>1,20</td> <td>1,80</td> <td>2,40</td> <td>3,00</td> <td>3,60</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;"><math>t/s</math></td> <td>0,305</td> <td>0,345</td> <td>0,385</td> <td>0,425</td> <td>0,465</td> <td>0,505</td> <td>0,545</td> </tr> </tbody> </table> <p>Aria de sub graficul curbei <math>v(t)</math> între <math>t = 0,305 \text{ s}</math> și <math>t = 0,545 \text{ s}</math> este distanța parcursă de telefon în intervalul de timp considerat (suma ariilor trapezelor de sub grafic, fiecare cu înălțimea <math>\Delta t = 0,040 \text{ s}</math>).</p> $d_{\max} = \left( \frac{v_1 + v_2}{2} + \frac{v_2 + v_3}{2} + \frac{v_3 + v_4}{2} + \frac{v_4 + v_5}{2} + \frac{v_5 + v_6}{2} + \frac{v_6 + v_7}{2} \right) \cdot \Delta t$ <p><math>d_{\max} \approx 0,43 \text{ m}</math>.</p>	$v/(m/s)$	0	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	$t/s$	0,305	0,345	0,385	0,425	0,465	0,505	0,545	0,25p 0,5p 0,25p 0,25p 0,25p	
$v/(m/s)$	0	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60												
$t/s$	0,305	0,345	0,385	0,425	0,465	0,505	0,545												
<b>e)</b>	<p><math>v(t) = \frac{m \cdot g}{C} + (v_0 - \frac{m \cdot g}{C}) \cdot e^{-\frac{Ct}{m}}</math> și <math>t \rightarrow \infty</math> rezultă</p> <p><math>v(\infty) = \frac{m \cdot g}{C} = v_{\text{limita}}</math></p> <p><math>v_{\text{limita}} &gt; v_{\max}</math>; răspuns NU</p>	0,5p 0,5p 0,5p	1,5p																
Oficiu			1																
<b>Total subiectul III</b>			10																

*Barem propus de:**Prof. dr. Daniel LAZĂR – Colegiul Național „Iancu de Hunedoara”, Hunedoara**Prof. Marian ANGHEL – Liceul Teoretic „Petre Pandrea”, Balș**Prof. Victor STOICA – Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, 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.