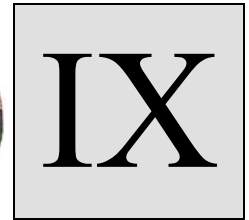


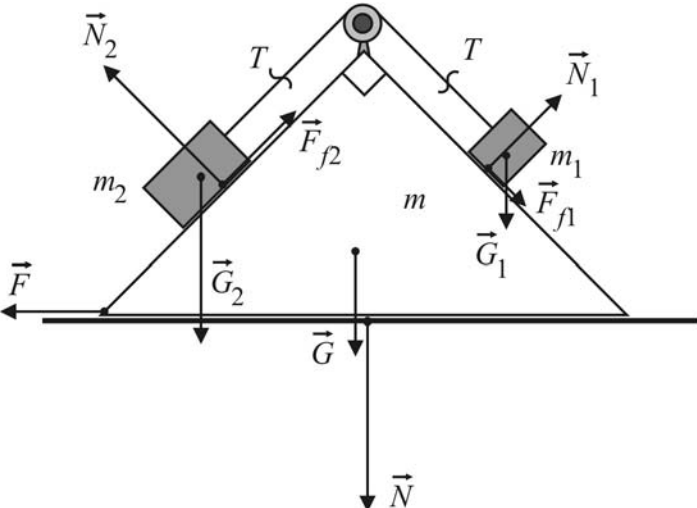


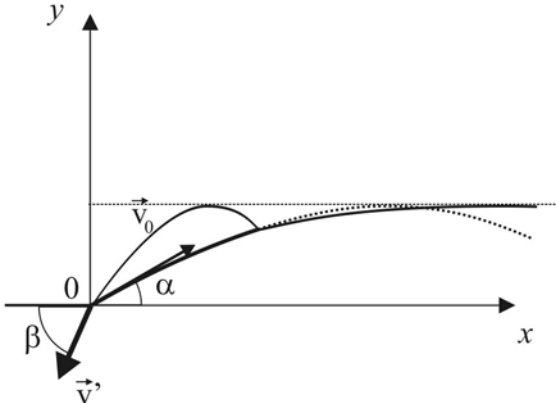
Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
 Hunedoara, 9-15 aprilie 2007  
 Proba teoretică - barem



Oricare altă variantă corectă de rezolvare se va puncta în mod corespunzător

Subiect	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
1	<p>(b) (c)</p>		1
	<p><math>D &lt; f</math>:</p> <p>(d1)</p>		2
	<p><math>D = f</math>:</p> <p>(d2)</p>		2
	<p><math>D &gt; f</math>:</p> <p>(d3)</p>		2
	<p>(e)</p>		2
<b>Oficiu</b>			<b>1</b>
<b>Total subiect 1</b>			<b>10</b>

Subiect	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
2.a	 $\begin{cases} a = \frac{G_{t2} - F_{f2} - T}{m_2} \\ a = \frac{T - G_{t1} - F_{f1}}{m_1} \end{cases}$ $\Rightarrow a = g \frac{(m_2 - m_1) \sin \alpha - \mu(m_1 + m_2) \cos \alpha}{m_1 + m_2}$ $\Rightarrow a = \frac{\sqrt{2}}{2} g \left( \frac{k-1}{k+1} - \mu \right)$	1 1 1	3
2.b	$N = mg + 2T \sin \alpha + (N_1 + N_2) \cos \alpha + (F_{f2} - F_{f1}) \sin \alpha$ <p>în care:</p> $T = \frac{2m_1 m_2 g}{m_1 + m_2} \sin \alpha$ $\Rightarrow T = \frac{\sqrt{2}k}{k+1} m_1 g$ $\Rightarrow N = mg + \frac{1}{2} m_1 g \left( \frac{4k}{k+1} + k + 1 + \mu(k-1) \right)$	1 1	3
2.c	$F = (N_2 - N_1) \sin \alpha - (F_{f2} + F_{f1}) \cos \alpha$ $\Rightarrow F = \frac{1}{2} m_1 g (k - 1 - \mu(k + 1))$ <p>Obs.: dacă semnul forței este greșit, se punctează 90%.</p>	2 1	3
<b>Oficiu</b>			<b>1</b>
<b>Total subiect 2</b>			<b>10</b>

Subiect	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
<b>3.A.a.</b>	<p>Notând cu <math>T_p</math> perioada de rotație a Pământului, rezultă:</p> $\begin{cases} \frac{KmM}{(R+h)^2} = m\omega_s^2(R+h) \\ \omega_s = \frac{2\pi}{T_a} - \frac{2\pi}{T_p} \\ g_0 = \frac{KM}{R^2} \end{cases}$ $\Rightarrow h = \sqrt[3]{\frac{g_0 R^2}{\omega_s^2}} - R$ $\Rightarrow h = 13\,900 \text{ km}$	0,5 1 0,5 0,5 0,5	4
<b>3.A.b.</b>	$T_b = 24 \text{ ore} \Rightarrow \omega_s = 0 \Rightarrow h \rightarrow \infty$	1	
<b>3.B.a.</b>	<p>Deoarece fragmentele ajung simultan la sol, rezultă că explozia modifică doar componentele orizontale ale vitezelor, iar cele verticale nu se modifică.</p> <p>Deoarece <math>v' &lt; v_0</math>, rezultă că explozia are loc pe porțiunea ascendentă.</p> 	1	5

Subiect	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
<b>3.B.b.</b>	$\begin{cases} v'_y = v_{0y}; v_{0y} = v_0 \sin \alpha \\ v'_x = \sqrt{v'^2 - v_0^2 \sin^2 \alpha} \end{cases}$ $\Rightarrow \operatorname{tg} \beta = \frac{v'_y}{v'_x} = \frac{4}{3}$ <p>Ecuatiile traiectoriilor:</p> $\begin{cases} y = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 \\ y = x \operatorname{tg} \beta - \frac{g}{2v'^2 \cos^2 \beta} x^2 \end{cases}$ $\Rightarrow x = \frac{2(\operatorname{tg} \beta - \operatorname{tg} \alpha)}{g \left( \frac{1}{v'^2 \cos^2 \beta} - \frac{1}{v_0^2 \cos^2 \alpha} \right)}$ $\Rightarrow x = 4187 \text{ m}$ $\Rightarrow y = 1687 \text{ m}$	<b>1</b>	
		<b>1</b>	
		<b>0,5</b>	
<b>3.B.c.</b>	$m \frac{v'^2}{R} = mg \cos \beta$ $\Rightarrow R = \frac{v'^2}{g \cos \beta}$ $\Rightarrow R = 10,4 \text{ km}$	<b>1</b>	
		<b>0,25</b>	
		<b>0,25</b>	
<b>Oficiu</b>			<b>1</b>
<b>Total subiect 3</b>			<b>10</b>
<b>Total general</b>			<b>30</b>

*Subiect propus de:*

*prof. Viorel Popescu – C.N. „I.C. Brătianu, Pitești*

*prof. Ion Toma – C.N. „Mihai Viteazu”, București*

*prof. Dorel Haralamb – C.N. „Petru Rareș”, Piatra-Neamț*