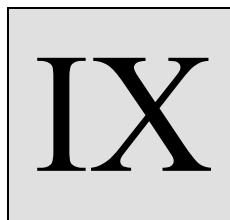
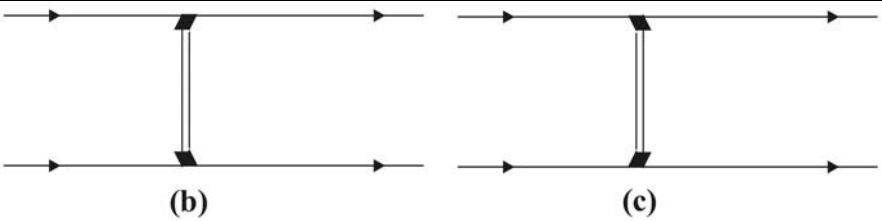
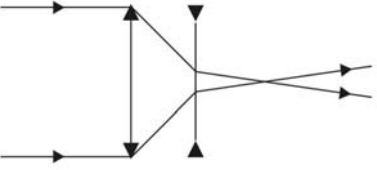
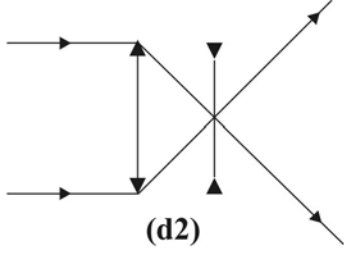
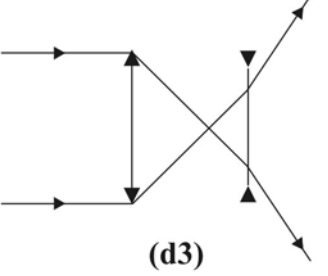
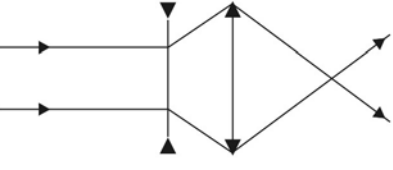


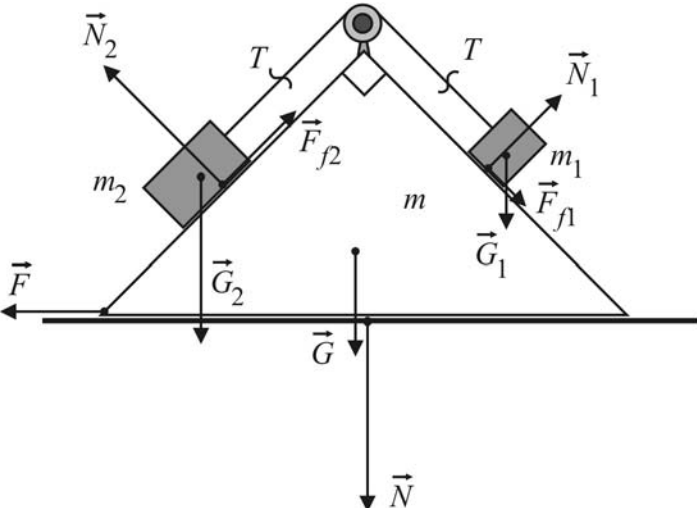


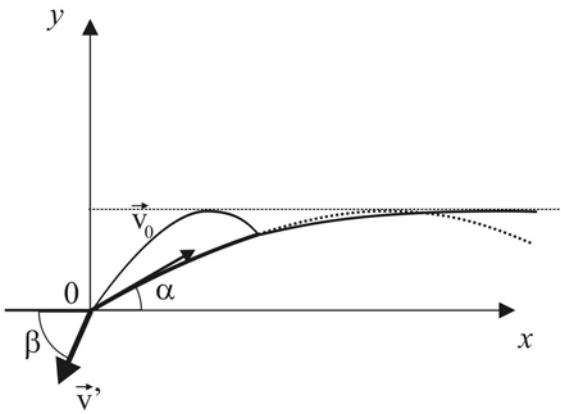
Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului
Olimpiada Națională de Fizică
 Hunedoara, 9-15 aprilie 2007
 Proba teoretică - barem



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

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

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 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
Oficiu			1
Total subiect 2			10

Subiect	Soluție	Punctaj	
		parțial	total
3.A.a.	Notând cu T_p perioada de rotație a Pământului, rezultă:		4
	$\left\{ \begin{array}{l} \frac{KmM}{(R+h)^2} = m\omega_s^2(R+h) \\ \omega_s = \frac{2\pi}{T_a} - \frac{2\pi}{T_p} \\ g_0 = \frac{KM}{R^2} \end{array} \right.$	0,5	
		1	
	$\Rightarrow h = \sqrt[3]{\frac{g_0 R^2}{\omega_s^2}} - R$	0,5	
	$\Rightarrow h = 13\,900 \text{ km}$	0,5	
3.A.b.	$T_b = 24 \text{ ore} \Rightarrow \omega_s = 0 \Rightarrow h \rightarrow \infty$	1	5
3.B.a.	<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 $v' < v_0$, rezultă că explozia are loc pe porțiunea ascendentă.</p> 	1	

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

Subiect propus de:

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

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

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