



**Olimpiada Națională de Fizică**  
2-9 aprilie 2003  
Drobeta – Turnu Severin  
*Proba teoretică – barem*

IX

Pagina 1 din 3

Subiect	Parțial	Punctaj
<b>1. Subiect 1, total:</b>		<b>10</b>
a) $a = -\frac{\mu mg}{M}$ $a = -0,83 m/s^2$	2	<b>2p</b>
b) legea de mișcare pentru corp: $x = \mu g \frac{t^2}{2}$	0,5	<b>4p</b>
legea de mișcare pentru bloc: $x + \ell = v_0 t - \mu g \frac{m}{M} \frac{t^2}{2}$	0,5	
viteza corpului: $v_1 = \mu g t$	0,5	
viteza blocului: $v_2 = v_0 - \mu g \frac{m}{M} t$	0,5	
în momentul în care corpul încetează mișcarea pe scândură: $v_1 = v_2 \Rightarrow \mu g t = v_0 - \mu g \frac{m}{M} t$	1	
$v_0 = \sqrt{2\mu g \frac{m+M}{M} \ell}$ $v_0 = 4 m/s$	1	
c) legea de mișcare pentru corp: $x = \mu g \frac{t'^2}{2}$	0,5	<b>3p</b>
legea mișcării pentru bloc: $x + \ell = v_0' t' - \mu g \frac{m}{M} \frac{t'^2}{2}$ ( p)	0,5	
$\frac{\mu g}{2} \cdot \frac{M+m}{M} t'^2 - v_0' t' + \ell = 0$	0,5	
$t' = \frac{v_0' - \sqrt{v_0'^2 - 2\ell \mu g \frac{M+m}{M}}}{\mu g \frac{M+m}{M}}$ $t' = 1,2 s$	0,5	
$\Delta x = (v_b - v_c) \sqrt{\frac{2h}{g}}$ $\Delta x = 1,76 m$	1	
<b>Oficiu</b>		<b>1</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 Națională de Fizică**  
2-9 aprilie 2003  
Drobeta – Turnu Severin  
*Proba teoretică – barem*

IX

Pagina 2 din 3

Subiect	Parțial	Punctaj
<b>2. Subiect 2, total:</b>		<b>10</b>
a) Din grafic, modulele accelerațiilor sunt: $a_u = \frac{6}{0,8} = 7,5m/s^2$ ; $a_c = \frac{2}{0,8} = 2,5m/s^2$	0,5	<b>2p</b>
$a_u = g(\sin \alpha + \mu \cos \alpha)$ ; $a_c = g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha)$	0,5	
$\sin \alpha = \frac{a_c + a_u}{2g} \Rightarrow \alpha = 30^\circ$ ;	0,5	
$\mu = \frac{a_u - a_c}{a_c + a_u} \operatorname{tg} \alpha \Rightarrow \mu = \frac{1}{2\sqrt{3}}$ .	0,5	
b) cf. graficului( aria triunghiului din stânga este distanța parcursă pe plan până la oprire) $l = 2,4m$	0,5	<b>1p</b>
$v = 2\sqrt{3}m/s = 3,46m/s$	0,5	
c) Distanța parcursă până la ciocnirea cu prima treaptă este $x_1 = v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}}$	0,5	<b>6p</b>
Pe prima treaptă bila se va deplasa cu viteza $v_0$ , timp de $t_2 - t_1 = 0,1s \Rightarrow t_2 - t_1 = \frac{1}{3}t_1$	0,5	
Lungimea treptei va fi: $h = x_1 + \frac{1}{3}v_0t_1 = \frac{4}{3}v_0t_1 = \frac{4}{3}v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow v_0 = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{gh}{2}}$	0,5	
În general $x_1 = v \sqrt{\frac{2H}{g}}$ . Dacă $v = 2v_0$ , H deplasarea pe verticală poate fi h; 2h; 3h .....	1	
Deci 1. $x_1(h) = 2v_0 \sqrt{\frac{2h}{g}} = \frac{3h}{2} = 1,5h$ , deci bila nu ciocnește prima treaptă.	0,5	
2. $x_1(2h) = 2v_0 \sqrt{\frac{4h}{g}} = \frac{3h}{\sqrt{2}} = 2,12h$ deci bila nu ciocnește a doua treaptă.	1	
3. $x_1(3h) = 2v_0 \sqrt{\frac{6h}{g}} = \frac{3\sqrt{3}h}{2} = 2,6h < 3h$ deci bila ciocnește a treia treaptă.	1	
Bila va ciocni numai treptele al căror număr este multiplu de 3. <b>Bila nu ciocnește treapta 40</b>	1	
<b>Oficiu</b>		<b>1p</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 Națională de Fizică**  
2-9 aprilie 2003  
Drobeta – Turnu Severin  
*Proba teoretică – barem*

IX

Pagina 3 din 3

Subiect	Parțial	Punctaj
3. a) $ma_1 = mg \sin \alpha - kv_1^2$	1	<b>3p</b>
$\frac{k}{m}v_1^2 = g \sin \alpha - a_1$ și $\frac{k}{m}v_L^2 = g \sin \alpha$	1	
$v_L = v_1 \sqrt{\frac{g \sin \alpha}{g \sin \alpha - a_1}} \Rightarrow v_L = 20m/s$	1	
b) ecuația traiectoriei: $y = xtg\alpha - \frac{g}{2v_L^2 \cos^2 \alpha} x^2$	1	<b>4p</b>
ecuația planului înclinat: $-y = xtg\alpha$	1	
Rezolvând sistemul rezultă: $x = \frac{2v_L^2}{g} \sin 2\alpha$	1	
$d = \frac{x}{\cos \alpha} = \frac{4v_L^2}{g} \sin \alpha \Rightarrow d = 80m$	2	
c) $t = \frac{x}{v_L \cos \alpha} \Rightarrow t = \frac{4v_L \sin \alpha}{g} \Rightarrow t = 4s$	2	<b>2p</b>
Oficiu		<b>1p</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.