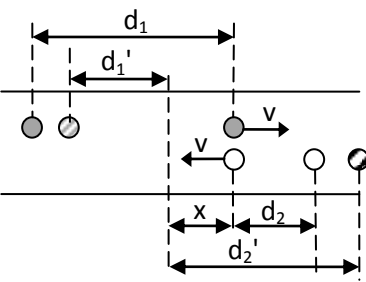
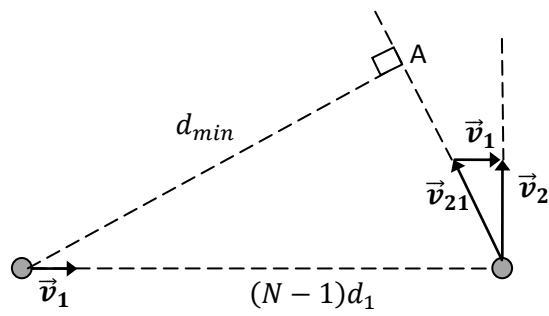


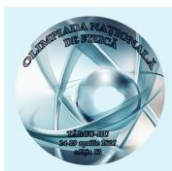
Olimpiada Națională de Fizică
Târgu Jiu, 2017
Proba teoretică
Barem de corectare



Pagina 1 din 6

Subiectul 1: Antrenamente	Parțial	Punctaj
Punctaj total		10
a) $L_1 = (N-1)d_1 = 600 \text{ m}$ $L_2 = (N-1)d_2 = 200 \text{ m}$	1,00	3,00
 <p> x – distanța dintre două puncte de întâlnire succesive t – intervalul de timp dintre două întâlniri succesive $t = \frac{d_1 + d_2}{2v}, x = vt - d_2 = \frac{d_1 - d_2}{2}$ $d'_1 = vt - x \Rightarrow d_2 = d'_1 = 2 \text{ m}$ $d'_2 = vt + x = d_1 = 6 \text{ m}$ </p>	1,50	
$L'_1 = (N-1)d'_1 = 200 \text{ m}$ $L'_2 = (N-1)d'_2 = 600 \text{ m}$	0,50	
b) Analog punctului a), avem: $t = \frac{d_1 + d_2}{3v}, x = vt - d_2 = \frac{d_1 - 2d_2}{3}$	1,00	3,00
$d'_1 = 2vt - x = \frac{d_1 + 4d_2}{3} \Rightarrow$	0,75	
$L'_1 = (N-1)d'_1 = 466,6 \text{ m}$	0,25	
$d'_2 = vt + x = \frac{2d_1 - d_2}{3} \Rightarrow$	0,75	
$L'_2 = (N-1)d'_2 = 333,3 \text{ m}$	0,25	
c)  <p> Considerăm momentul în care primul sportiv ajunge în intersecție. Analizăm mișcarea primului sportiv în raport cu ultimul sportiv. $\vec{v}_2 = \vec{v}_{21} + \vec{v}_1$ \vec{v}_{21} – viteza primului sportiv față de ultimul $v_1 = v, v_2 = 2v$ $v_{21}^2 = v_1^2 + v_2^2 \Rightarrow v_{21} = v\sqrt{5}$ </p>	1,50	3,00

- 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.



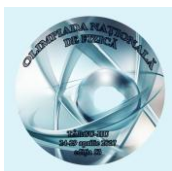
Olimpiada Națională de Fizică
Târgu Jiu, 2017
Proba teoretică
Barem de corectare



Pagina 2 din 6

Subiectul 1: Antrenamente	Parțial	Punctaj
Distanța dintre cei doi sportivi este minimă atunci când primul sportiv trece prin A. Din asemănarea triunghiului vitezelor cu cel al distanțelor, obținem: $\frac{v_{21}}{(N-1)d_1} = \frac{2v}{d_{min}}$ $d_{min} = \frac{2(N-1)d_1}{\sqrt{5}}$	1,00	
$d_{min} = 536,6 \text{ m}$	0,50	
Oficiu		1,00

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

Târgu Jiu, 2017

Proba teoretică

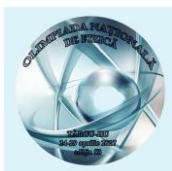
Barem de corectare



Pagina 3 din 6

Subiectul 2: Săunelul bunicului		Parțial	Punctaj
Punctaj total			10
a) 	Condiția de echilibru de rotație, față de cele două puncte de sprijin:	0,50	3,00
	B: $M_{N_C} = M_{G_2} + M_{G_3}$ $N_C \ell = mg \frac{\ell}{2} + mg \ell$	1,00	
	$N_C = \frac{3}{2} mg = 6 \text{ N}$	0,25	
	C: $M_{N_B} = M_{G_2} + M_{G_1}$ $N_B \ell = mg \frac{\ell}{2} + 2mg \ell$	1,00	
	$N_B = \frac{5}{2} mg = 10 \text{ N}$	0,25	
b) 	Echilibrul de rotație față de punctul B: $M_{G_1} = M_{G_2} + M_{G_3}$	1,00	3,00
	$2mg\ell \sin \alpha = mg \left(\frac{\ell}{2} \cos \alpha - \ell \sin \alpha \right) +$ $+ mg(\ell \cos \alpha - \ell \sin \alpha + \frac{\ell}{2} \sin \alpha)$ $7 \sin \alpha = 3 \cos \alpha$	1,50	
	$\text{tg} \alpha = \frac{3}{7}$	0,50	

- 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.



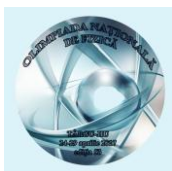
Olimpiada Națională de Fizică
Târgu Jiu, 2017
Proba teoretică
Barem de corectare



Pagina 4 din 6

Subiectul 2: Scăunelul bunicului		Parțial	Punctaj
<p>c)</p>	Pentru răsturnarea în jurul punctului B: în momentul începerii rotației $N_C = 0$	0,25	3,00
	$M_{F_1} = M_{G_2} + M_{G_3}$ $F_1 2\ell = mg \frac{\ell}{2} + mg\ell$ $F_1 = \frac{3}{4}mg$	0,50	
	Condițiile de echilibru de translație: $N_B = G_1 + G_2 + G_3 \Rightarrow N_B = 4mg$ $F_1 = F_f$	0,25	
	$F_f = \mu_1 N_B$	0,25	
	$\mu_1 = \frac{F_1}{N_B}$ $\mu_1 = \frac{3}{16} = 0,1875$	0,25	
	Pentru răsturnare în jurul punctului C: în momentul începerii rotației $N_B = 0$	0,25	
	$M_{F_2} = M_{G_2} + M_{G_1}$ $F_2 2\ell = mg \frac{\ell}{2} + 2mg\ell$ $F_2 = \frac{5}{4}mg$	0,50	
	Condițiile de echilibru de translație: $N_C = G_1 + G_2 + G_3 = 4mg \Rightarrow N_C = 4mg$ $F_2 = F_f$	0,25	
	$F_f = \mu_2 N_C$	0,25	
	$\mu_2 = \frac{F_2}{N_C}$ $\mu_2 = \frac{5}{16} = 0,3125$	0,25	
Oficiu			1,00

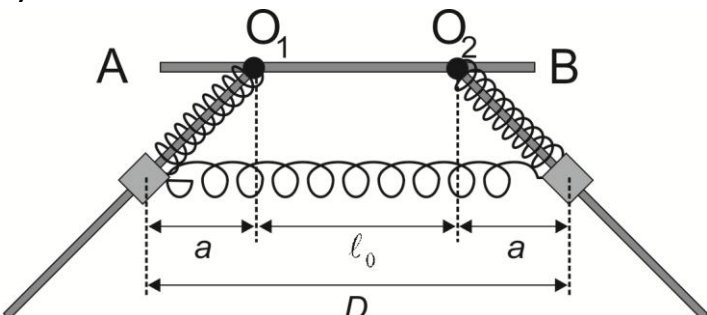
- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



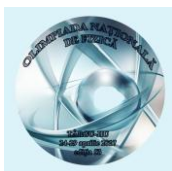
Olimpiada Națională de Fizică
Târgu Jiu, 2017
Proba teoretică
Barem de corectare



Pagina 5 din 6

Subiectul 3: Alex și resorturile		Parțial	Punctaj
Punctaj total			10
A.			3,00
Condiția de echilibru, la desprinderea găleții de sol:		0,50	
$F_e = G \Leftrightarrow kx = mg$			
$\Rightarrow x = \frac{mg}{k}, x = 0,1 \text{ m}$		0,25	
După înfășurarea funiei pe tambur, găleata a urcat față de poziția inițială cu:		0,25	
$h = \ell - x = 1,4 \text{ m}$			
Teorema variației energiei mecanice:		0,50	
$\Delta E = L_{Alex}$			2,00
$\Delta E = \Delta E_p + \Delta E_c$			
$\Delta E_c = 0$		0,50	
$\Rightarrow L_{Alex} = \Delta E_p$			
$L_{Alex} = mgh + m_0 \ell g \frac{\ell}{2} + \frac{kx^2}{2}$		0,75	
$L = 16,75 \text{ J}$		0,25	
B.			2,00
a)			
Condiția de echilibru pentru fiecare resort vertical:		1,00	
$G = F_e \Leftrightarrow mg = kx_0$			
$\Rightarrow x_0 = \frac{mg}{k}$		0,25	
$\Rightarrow x_0 = 0,1 \text{ m}$		0,25	
Deformația resortului orizontal este zero.		0,50	
b)			4,00
		Din figura alăturată rezultă: $a = \frac{1}{2}(D - \ell_0)$	

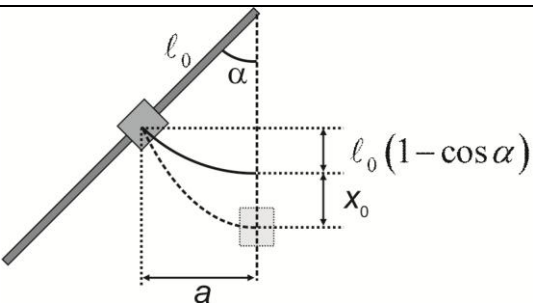
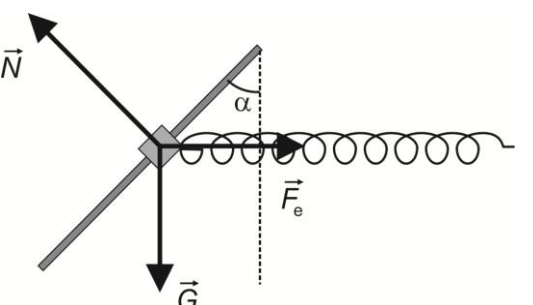
- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



Olimpiada Națională de Fizică
Târgu Jiu, 2017
Proba teoretică
Barem de corectare

VII

Pagina 6 din 6

Subiectul 3: Alex și resorturile		Parțial	Punctaj
	<p>Deoarece $D = \ell_0(\sqrt{2} + 1)$, rezultă:</p> $a = \frac{\sqrt{2}}{2} \ell_0$ <p>Adică</p> $\alpha = 45^\circ$	0,50	
	<p>Condiția de echilibru pe direcția teiei:</p> $G \cos \alpha = F_e \sin \alpha$ <p>În care</p> $F_e = k \cdot 2a \text{ și } a = \ell_0 \sin \alpha$ <p>Rezultă:</p> $\ell_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} \frac{mg}{k}$	1,00	
Aplicând teorema variației energiei mecanice pentru procesul descris:		0,25	
$\Delta E = L_{Alex}$			
<p>În care:</p> $\Delta E = E_f - E_i$ <p>La momentul inițial și la momentul final, energiile cinetice sunt egale cu zero, deci:</p> $\Delta E = (E_{pf} + E_{cf}) - (E_{pi} + E_{ci}) = E_{pf} - E_{pi}$		0,25	
<p>Rezultă:</p> $\Delta E = \underbrace{2 \cdot mg [x_0 + \ell_0 (1 - \cos \alpha)]}_{\text{cele doua corpuri}} + \underbrace{\frac{1}{2} k (2a)^2}_{\text{resortul orizontal}} + \underbrace{\left(-2 \cdot \frac{1}{2} k x_0^2 \right)}_{\text{resorturile verticale}}$		0,75	
<p>Se obține:</p> $L_{Alex} = \frac{(mg)^2}{k} \left(\frac{1}{2} + \sqrt{2} \right)$		0,50	
$L_{Alex} = 0,957 \text{ J}$		0,25	
Oficiu			1,00

prof. Petrică Plitan, Colegiul Național Gheorghe Șincai – Baia Mare
prof. Dorel Haralamb, Colegiul Național Petru Rareș – Piatra Neamț
prof. Nicolaie-Viorel Popescu, Colegiul Național Ion C. Brătianu – Pitești

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.