



Olimpiada Națională de Fizică Breaza 2018 Barem proba teoretică



Pagina 1 din 4

Subiectul 1 – Parcul de aventură!		Parțial	Punctaj
Barem subiect 1			10 p
a)	Pentru urcarea uniformă cu viteză maximă, forța de tracțiune are expresia: $F_1 = mg(\sin \alpha + \mu_1 \cos \alpha)$.	0,5 p	3 p
	Puterea motorului este: $P = F_1 \cdot v_1$.	0,5 p	
	Pentru coborârea uniformă cu viteză constantă, forța de tracțiune are expresia: $F_2 = mg(\sin \alpha - \mu_1 \cos \alpha)$.	0,5 p	
	Puterea motorului este: $P = F_2 \cdot v_2$.	0,5 p	
	Din relațiile anterioare se obține expresia coeficientului de frecare la alunecare: $\mu_1 = \frac{v_2 - v_1}{v_2 + v_1} \cdot \tan \alpha$; $\mu_1 \approx 0,33$.	1 p	
b)	Forța exercitată de motor pentru a trage bobul este: $F_3 = mg(\sin \beta + \mu_2 \cos \beta) + \frac{c \cdot \rho \cdot S \cdot v_3^2}{2}$.	1 p	3 p
	Puterea motorului este: $P_{motor} = F_3 \cdot v_3$	0,5 p	
	Se obține coeficientul aerodinamic al bobului: $c = \left[\frac{P_{motor}}{v_3} - mg(\sin \beta + \mu_2 \cos \beta) \right] \frac{2}{\rho \cdot S \cdot v_3^2}$; $c \approx 0,43$.	1,5 p	
c)	Forța exercitată de motor pentru tragerea uniformă a bobului, este: $F_4 = \mu_2 mg + \frac{c \cdot \rho \cdot S \cdot (v_4 + v_0)^2}{2}$, iar puterea motorului $P_{motor} = F_4 \cdot v_4$.	2 p	3 p
	Se obține valoarea pentru viteza cu care bate vântul: $v_0 \approx 13,2 \frac{m}{s}$.	1 p	
Oficiu		1 p	1 p

Subiectul 2 – Cărbuș de mai		Parțial	Punctaj
Barem subiect 2			10 p
a)			

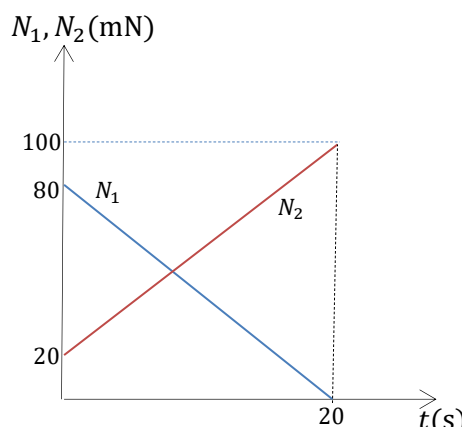
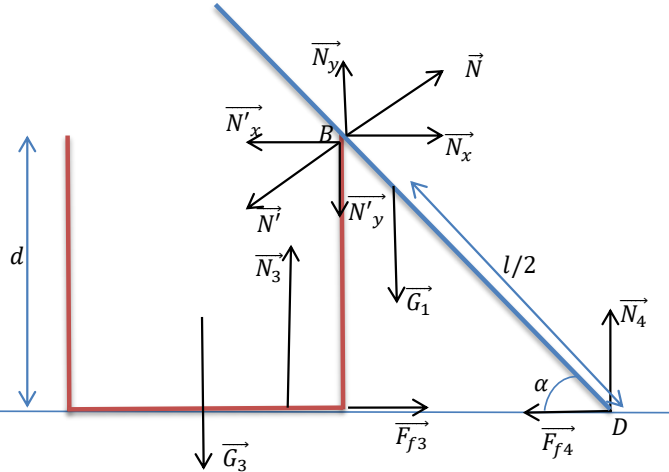
- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit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



Olimpiada Națională de Fizică Breaza 2018 Barem proba teoretică

VII

Pagina 2 din 4

	La momentul $t = 20\text{s}$, reacțiunea din punctul A îndeplinește condiția: $N_1 = 0$.	1 p	3 p
	Condiția de echilibru de rotație al baghetei față de punctul B: $G_2(l - x - d) = G_1\left(x + d - \frac{l}{2}\right)$	1 p	
	Se obține: $x = \frac{m_2(l-d) - m_1(d - \frac{l}{2})}{m_1 + m_2}$; $x = 2,4\text{ cm}$.	1 p	
b)	Echilibru de rotație față de punctul A: $M_{G_1(A)} = M_{N_2(A)} \pm M_{G_2(A)}$ $G_1\left(\frac{l}{2} - x\right) = N_2 d + G_2(x - v \cdot t)$ $v = \frac{l}{t}$; $v = 0,6 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ $N_2 = 4t + 20\text{ (mN)}$	0,75 p	3 p
	Față de punctul B: $M_{G_1(B)} = M_{N_1(B)} \pm M_{G_2(B)}$ $G_1\left(d + x - \frac{l}{2}\right) + G_2(x + d - v \cdot t) = N_1 d$ $N_1 = 80 - 4t\text{ (mN)}$	0,25 p	
		0,75 p	
		0,25 p	
		1 p	
c)			

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.

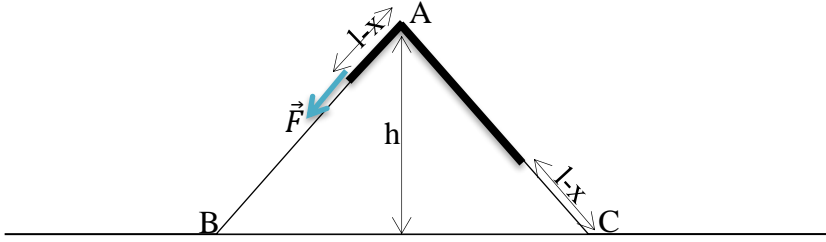
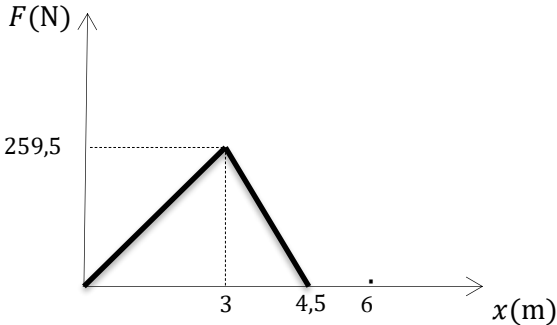


Olimpiada Națională de Fizică Breaza 2018 Barem proba teoretică

VII

Pagina 3 din 4

$F_{f3} = N'_x, F_{f3} = \mu N_3$	0,5 p	3 p
$F_{f4} = N_x, F_{f4} = \mu' N_4$	0,5 p	
Știind că: $N' = N$, se obține $\frac{\mu'}{\mu} = \frac{N_3}{N_4}$.	0,25 p	
Echilibru de rotație pentru baghetă în raport cu punctul D: $N \frac{d}{\sin \alpha} = G_1 \frac{l}{2} \cos \alpha$	0,5 p	
Pentru pahar: $N_3 = G_3 + N'_y$ $N_3 = G_3 + \frac{G_1 l \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha}{2d}$	0,5 p	
Pentru baghetă: $N_4 = G_1 - N_y$ $N_4 = G_1 - \frac{G_1 l \cos^2 \alpha \cdot \sin \alpha}{2d}$	0,5 p	
Se obține: $\frac{\mu'}{\mu} \cong 3,12$.	0,25 p	
Oficiu	1 p	1 p

Subiectul 3 - La zoo		Parțial	Punctaj
Barem subiect 3			10 p
a)			3 p
	La urcare (porțiunea CA): $F - G_t(x) = 0$ $F(x) = \frac{mgs \sin \alpha}{l} x$ dacă $x \in [0, l]$	1 p	
	La coborâre: $F + G_{t2}(x) - G_{t1}(x) = 0$ $F(x) = \frac{mgs \sin \alpha}{l} (3l - 2x)$ dacă $x \in [l, \frac{3l}{2}]$	1 p	
	Pentru valori ale lui x mai mari de $\frac{3l}{2}$, Pitty alunecă liber pe planul înclinat.	0,5 p	
		0,5 p	

- 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 Breaza 2018 Barem proba teoretică

VII

Pagina 4 din 4

b)		0,5 p	3 p
	<p>Pe porțiunea CA $v_{rel} = v_0$ (v_0 fiind viteza șarpelui) $d_{min1} = l \cdot \sin 60^\circ \cong 2,6m$ Analog, la părăsirea planului se obțin aceleași valori $d_{min3} = d_{min1}$</p>	1 p	
	<p>Pe porțiunea AB, $v_{rel} = v_0\sqrt{3}$ $d_{min2} = l \cdot \cos 60^\circ$ $d_{min2} < d_{min3} = d_{min1}$ $d_{min2} = \frac{l}{2} = 1,5m$</p>	1,5 p	
c)	<p>Aplicând teorema de variație a energiei cinetice între poziția inițială și poziția menționată: $\Delta E_c = L_G + L_F$</p>	0,5 p	3 p
	$L_F = \frac{3mgl \sin \alpha}{4}$	1 p	
	$L_G = -\frac{mgl \sin \alpha}{8}$	0,5 p	
	<p>$v^2 = v_0^2 + \frac{5gl\sqrt{3}}{8}$ $v_{rel} = v$ $v \cong 6m/s$</p>	1 p	
	Oficiu	1 p	1 p

Barem propus de:

Prof. Corina Dobrescu, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București;

Prof. Florin Moraru, Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila;

Prof. Emil Necuță, Colegiul Național „Alexandru Odobescu”, Pitești.

- 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.