



MINISTERUL EDUCAȚIEI
Olimpiada Națională de Fizică
Brașov 21-26 aprilie 2024
Proba teoretică
Clasa a VII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

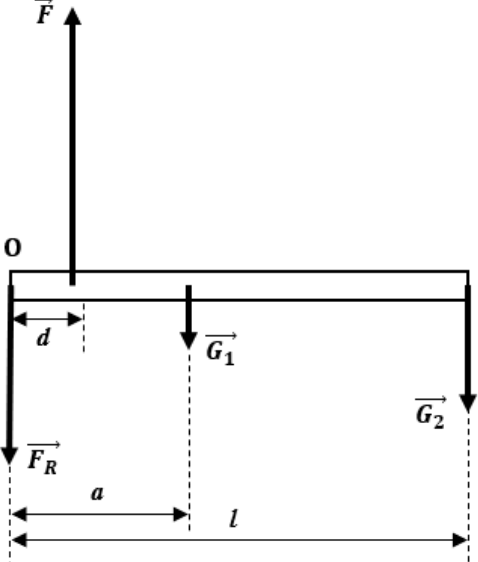
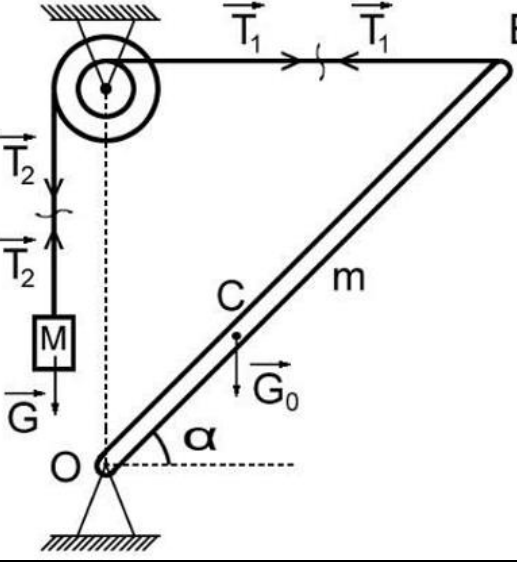
pagina 1 din 4

Subiectul I: „Sisteme mecanice diverse”		Parțial	Punctaj
A.	$L_G + L_N + L_{F_f} = \Delta E_c = 0$	0,5p	2p
	$E_{mi} = mgh$	0,4p	
	$L_{F_f} = -\frac{7}{8}E_{mi}$	0,3p	
	$L_G = mg(h - R + R \sin \theta)$	0,5p	
	$\theta = 30^\circ$	0,3p	
B) a.	$\frac{m_1 v_1^2}{2} = T_1 d_1$	0,6p	2,5p
	$\frac{m_2 v_2^2}{2} = m_2 g d_2 - T_2 d_2$	1p	
	$T_2 = 2T_1$	0,3p	
	$d_1 = 2d_2; v_1 = 2v_2$	0,3p	
	$v_1 \cong 0,45 \text{ m/s} \left(= \frac{\sqrt{5}}{5} \text{ m/s} \right); v_2 \cong 0,22 \text{ m/s} \left(= \frac{\sqrt{5}}{10} \text{ m/s} \right)$	0,3p	
B) b.	$\vec{v}_{rel} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$	0,5p	1,7p
	reprezentare corectă	0,5p	
	$v_{rel} = \sqrt{v_2^2 + v_1^2}$	0,4p	
	$v_{rel} = 0,5 \text{ m/s}$	0,3p	
C) a.	$\frac{mv^2}{2} = mg(h + H) + L_{F_f}$	1p	1,3p
	$L_{F_f} = -0,5 \text{ J}$	0,3p	
C) b.	$F_f = \mu mg \cos \theta$	0,2p	2,5p
	$L_{F_f} = -mg \cos \theta \left(\frac{\mu_{max}}{2} \cdot \frac{\ell}{4} + \frac{3\mu_{max}}{4} \cdot \frac{\ell}{2} \right)$	2p	
	$\mu_{max} \cong 0,58 = \frac{1}{\sqrt{3}}$	0,3p	
TOTAL			10p

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 2 din 4

Subiectul II: „Pârghii articulate”		Parțial	Punctaj
A.		1p	3p
	$M_{F(0)} = M_{G_1(0)} + M_{G_2(0)} \Rightarrow F \cdot d = Mg \cdot a + mg \cdot \ell$	1p	
	$F \cong 717 \text{ N} \simeq 720 \text{ N}$	0,3p	
	$F_R = F - Mg - mg$	0,4p	
	$F_R \cong 642 \text{ N} \simeq 640 \text{ N}$	0,3p	
B. a.		-	3p
	$M_{G_0(0)} = M_{T_1(0)} \Rightarrow mg \cdot \ell \cdot \cos \alpha = T_1 \cdot L \cdot \sin \alpha$	1p	
	$M_{T_1(S)} = M_{T_2(S)} \Rightarrow T_1 \cdot r = T_2 \cdot R$	1p	
	$Mg = T_2$	0,3p	
	$\ell = \frac{M}{m} \cdot \frac{R}{r} \cdot L \cdot \tan \alpha = 1,0 \text{ m}$	0,7p	
B. b	$\eta = \frac{L_{T_1}}{L_{T_{2\max}}} = \frac{M_{T_1}}{M_{T_{2\max}}} = \frac{T_1 \cdot r}{T_{2\max} \cdot R}$	1p	4p
	$T_{2\max} = M_{\max} g$	0,3p	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



MINISTERUL EDUCAȚIEI
Olimpiada Națională de Fizică
Brașov 21-26 aprilie 2024
Proba teoretică
Clasa a VII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 3 din 4

$M_{\max} = \frac{m \cdot \ell}{\eta \cdot L} \cdot \frac{r}{R} \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 37,5 \text{ kg} \square 38 \text{ kg}$	0,7p	
$\eta = \frac{L_{T_{2\min}}}{L_{T_1}} = \frac{M_{T_{2\min}}}{M_{T_1}} = \frac{T_{2\min} \cdot R}{T_1 \cdot r}$	1p	
$T_{2\min} = M_{\min} g$	0,3p	
$M_{\min} = \eta \cdot \frac{m \cdot \ell}{L} \cdot \frac{r}{R} \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = 24 \text{ kg}$	0,7p	
TOTAL		10p

Subiectul III: „Resorturi cu surprize”		Parțial	Punctaj
A.a	$L_G + L_{F_e} = \Delta E_c = 0$	0,5p	2p
	$L_G = mg(H - \ell_{\min})$	0,6p	
	$L_{F_e} = -\frac{k(\ell_0 - \ell_{\min})^2}{2}$	0,6p	
	$H = 1,75 \text{ m} \approx 1,8 \text{ m}$	0,3p	
A.b.	$\vec{R} = \vec{G} + \vec{F}_e$		1p
	$R_1 = mg - k(\ell_0 - \ell_1)$	0,25p	
	$R_1 = 0,5 \text{ N}$; orientată în jos	0,25p	
	$R_2 = k(\ell_0 - \ell_2) - mg$	0,25p	
	$R_2 = 1,0 \text{ N}$; orientată în sus	0,25p	
A.c	Viteza maximă se atinge în momentul în care corpul trece prin poziția de echilibru (rezultanta forțelor este nulă)		2,5p
	$mg = k(\ell_0 - \ell_e)$	0,6p	
	$\frac{mv_{\max}^2}{2} = L'_G + L'_{F_e}$	0,6p	
	$L'_G = mg(H - \ell_e)$	0,5p	
	$L'_{F_e} = -\frac{k(\ell_0 - \ell_e)^2}{2}$	0,5p	
	$v_{\max} = 4,0 \text{ m/s}$	0,3p	
B. a.	$F_{e1} + F_{e2} = mg$	0,5p	3p
	$M_{F_{e1}(C)} = M_{F_{e2}(C)} \Rightarrow F_{e1} \cdot d_1 = F_{e2}(\ell - d_1)$	1p	
	$\Delta \ell_1 = \frac{mg(\ell - d_1)}{k_1 \ell} = 2,0 \text{ cm}$	0,3p	
	$\Delta \ell_2 = \frac{mg d_1}{k_2 \ell} = 1,0 \text{ cm}$	0,3p	
	$h = \Delta \ell_2 + (\Delta \ell_1 - \Delta \ell_2) \cdot \frac{\ell - d_1}{\ell}$	0,6p	
	$h = 1,75 \text{ cm} \approx 1,8 \text{ cm}$	0,3p	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.



MINISTERUL EDUCAȚIEI
Olimpiada Națională de Fizică
Brașov 21-26 aprilie 2024
Proba teoretică
Clasa a VII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 4 din 4

B.b	$\Delta \ell_{ech} = h$	0,6p	1,5p
	$k_{ech} \cdot \Delta \ell_{ech} = mg$	0,6p	
	$k_{ech} \cong 91,4 \text{ N/m} \simeq 91 \text{ N/m}$	0,3p	
TOTAL			10p

Barem propuse de:
prof. **Florina BĂRBULESCU**, Centrul Național de Politici și Evaluare în Educație, București
prof. **Corina DOBRESCU**, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București
prof. **Rodica-Maria NEGREA**, Colegiul Național „Tudor Vladimirescu”, Târgu Jiu
prof. **Jean-Marius ROTARU**, Colegiul Național, Iași

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul final va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu ponderea ideilor corecte din rezolvarea elevului.