



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică - Barem
Clasa a XI-a



pagina 1 din 3

	Partial	Punctaj
Barem subiectul I		10
1a) Principiul fundamental corespunzător mișcării de rotație, $M = I\varepsilon$		4
$M = -Mg\frac{l}{2}\sin\theta \cong -Mg\frac{l}{2}\theta$	0.4	
$\varepsilon = \frac{d\omega}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\frac{d\theta}{dt}\right) = \ddot{\theta}$	0.2	
$\ddot{\theta} = -\frac{Mgl}{2I} \quad \theta = -\omega^2\theta$	0.5	
$I = \frac{MglT^2}{8\pi^2}$	0.4	
1b) Efectuarea a cel puțin 5 măsurători Completarea tabelului	0.5	
Calculul perioadei micilor oscilații, în tabel	0,5	
1c) Calculul momentului de inerție pentru fiecare măsurătoare	0.5	
Calcularea valorii medii a momentului de inerție Valoarea obținută se va încadra în intervalul $0,003 \div 0,006 \text{ Kg m}^2$	0,5	
Calcularea erorilor relative	0.5	
2a) $M = -(Mg\frac{l}{2}\sin\theta + mgx\sin\theta) \cong -(Mg\frac{l}{2} + mgx)\theta$	0.3	6
$I_{\text{total}} = I_{\text{bara}} + I_{\text{corp}} = I + m x^2$	0.3	
$\omega^2 = \frac{Mg\frac{l}{2} + mgx}{I + m x^2} = \frac{4\pi^2}{T^2}$	0.5	
$m = \frac{Mg\frac{l}{2} - I\omega^2}{x\omega^2 - gx}$	0.3	

1. Durata probei este de 3 ore.
2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică - Barem
Clasa a XI-a



$T = 2\pi \sqrt{\frac{I+mx^2}{Mg\frac{l}{2}+mgx}}, \text{ cu } x=\frac{l}{2}$	0,2	
2b) Se efectuează cel puțin 10 măsurători Completarea tabelului Calcularea perioadei	1	
Calculul masei m a cilindrului pentru fiecare măsurătoare	0,5	
2c) Calcularea valorii medii a masei. Masa m se va încadra în intervalul $80 \div 100$ g	1	
Calcularea erorilor relative	0,3	
2d) $T = \sqrt{\frac{l_r}{g}}, \quad l_r - \text{lungimea redusă}$	0,2	
$l_r = \frac{I+mx^2}{M\frac{l}{2}+mx} = \frac{I+m\frac{l^2}{4}}{Mg\frac{l}{2}+mg\frac{l}{2}}$	0,3	
Calcularea lungimii reduse Lungimea redusă se va încadra în intervalul $0,2 \div 0,3$ m	0,5	
2e) Surse de erori- cel puțin 3 surse. Ex. măsurarea lungimilor, cronometrarea timpului, aproximațiile de calcul	0,6	
Barem subiectul II	6	
a) $E_c = E_{\text{scripete}} + E_{\text{corp suspendat}} = \frac{I\omega^2}{2} + \frac{mv^2}{2} = \frac{Mv^2}{4} + \frac{mv^2}{2} = \left(m + \frac{M}{2}\right) \frac{v^2}{2}$ $v = \omega R \Rightarrow \omega = \frac{v}{R} \text{ și } I = \frac{MR^2}{2}$	0,5	
$v_{\max} = \omega A$ $E_{c \max} = E_{\text{tot}} = \frac{kA^2}{2} = \left(m + \frac{M}{2}\right) \frac{\omega^2}{2} A^2$	0,5	
$k = \frac{(2m+M)\omega^2}{2}$	0,2	
$\omega^2 = \frac{4\pi^2}{T^2}$ $T^2 = \frac{4\pi^2}{k}m + \frac{2M\pi^2}{k}$	0,5	

1. Durata probei este de 3 ore.
2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică - Barem
Clasa a XI-a



b) Trasarea graficului - 2x0,1 p - notarea mărimilor fizice pe axe - 2x0,1 p – notarea unităților de măsură - 0,3 p – poziționarea punctelor experimentale - 0,3 p – trasarea graficului	1	
c) $T^2 = am+b$ $a = \operatorname{tg} \alpha = \frac{4\pi^2}{k} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2}{\operatorname{tg} \alpha}$	0,3	
$b = \frac{2M\pi^2}{k}$ Se calculează $M = \frac{bk}{2\pi^2} = \frac{2b}{\operatorname{tg} \alpha}$	0,3	
tg α se determină din graficul $T^2 = f(m)$	0,5	
Calcularea constantei de elasticitate Se va puncta K în intervalul $90 \div 120 \text{ N/m}$	1	
Prin prelungirea dreptei până la intersecția cu axa T^2 se obține b (din grafic)	0,5	
Calcularea masei M Se va considera M în intervalul $350 \div 500 \text{ g}$	0,5	
d) Abaterile apar deoarece se depășește limita de elasticitate a resortului	0,2	
Barem subiectul III	4	
a) $F_e + F_r = ma$ $-kx - rv = ma$	0,4	
b) Soluția ecuației este $x = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega t + \varphi_0)$		
$\omega^2 = \omega_0^2 - \beta^2$ $\beta = \frac{r}{2m}$ $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$ $\omega^2 = \frac{k}{m} - \frac{r^2}{4m^2}$	0,2 0,2 0,4	

1. Durata probei este de 3 ore.
2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică - Barem
Clasa a XI-a



c)		
La $t=0$, $x=A_0=8\text{ mm}$, $\varphi_0=\frac{\pi}{2}$	0,2	
$t_1 = \frac{T}{2} \Rightarrow T=2\ t_1=0,4\text{ s}$, $t_2=T=0,4\text{ s}$	0,2	
$A_0=8\text{ mm}$, $A_1=2,4\text{ mm}$ se citesc din desen $A_1=A_0 e^{-\beta t_1} \Rightarrow \ln \frac{A_0}{A_1} = \beta t_1$ $A_2=A_0 e^{-\beta t_2} \Rightarrow \ln \frac{A_0}{A_2} = \beta t_2$	0,2	
$\frac{\ln \frac{A_0}{A_1}}{\ln \frac{A_0}{A_2}} = \frac{t_1}{t_2} = \frac{1}{2}$	0,2	
$\ln \frac{A_0}{A_2} = 2 \ln \frac{8}{2,4} = 2,4$ $A_2 = \frac{A_0}{e^{2,4}}$	0,2	
Se admite A_2 în intervalul $0,6 \div 0,8\text{ cm}$	0,4	
d)		
Din relația $\ln \frac{A_0}{A_1} = \beta t_1$ se calculează $\beta = \frac{1}{t_1} \cdot \ln \frac{A_0}{A_1}$ $\beta = 6\text{ s}^{-1}$	0,6	
e)		
$\omega = \frac{2\pi}{T}$; Din $\omega^2 = \omega_0^2 - \beta^2$ se calculează ω_0 $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$	0,4	
Se calculează k Se admite o valoare între $25 \div 30 \frac{\text{N}}{\text{m}}$	0,4	

Barem propus de

Prof. Paul FRÂNCU
Colegiul Național „Mihai Viteazul” Slobozia

1. Durata probei este de 3 ore.
2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.