

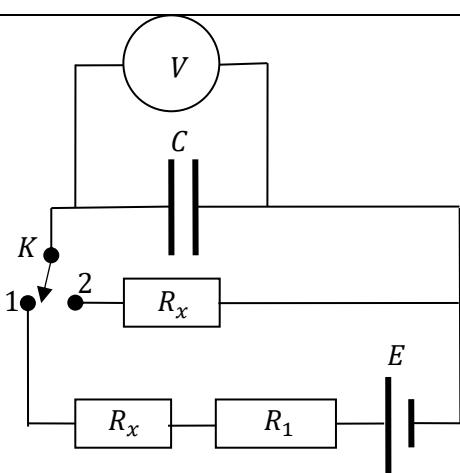


MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a XII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 1 din 9

	Parțial	Punctaj																																				
Barem subiectul I		20 p																																				
Partea A		12 p																																				
a)		1 p																																				
<div></div> <p>Primește punctaj orice schemă echivalentă.</p>	1 p																																					
b)		0,5 p																																				
$\ln\left(\frac{U_{max}-U_1}{U_{max}-U_2}\right)=\frac{t_2-t_1}{(R_1+R_x)C}=\frac{T\cdot N}{(R_1+R_x)C}$	0,5 p																																					
c)		0,5 p																																				
$\ln\left(\frac{U_1}{U_2}\right)=\frac{t_2-t_1}{R_xC}=\frac{T\cdot N}{R_xC}$	0,5 p																																					
d)		4 p																																				
<p>Pentru încărcare, datele sunt trecute în tabele de tipul</p> <p>Încărcare</p> <table><tr><th>U_1</th><th>U_2</th><th>N</th><th>$\ln\left(\frac{U_{max}-U_1}{U_{max}-U_2}\right)$</th></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0.78</td><td>2.27</td><td>10</td><td>...</td></tr><tr><td>0.78</td><td>3.48</td><td>20</td><td></td></tr><tr><td>0.78</td><td>4.47</td><td>30</td><td></td></tr><tr><td>0.78</td><td>5.31</td><td>40</td><td></td></tr><tr><td>0.78</td><td>5.98</td><td>50</td><td></td></tr><tr><td>0.78</td><td>6.52</td><td>60</td><td></td></tr><tr><td>0.78</td><td>6.98</td><td>70</td><td></td></tr></table>	U_1	U_2	N	$\ln\left(\frac{U_{max}-U_1}{U_{max}-U_2}\right)$	V	V	1	1	0.78	2.27	10	...	0.78	3.48	20		0.78	4.47	30		0.78	5.31	40		0.78	5.98	50		0.78	6.52	60		0.78	6.98	70		2 p	
U_1	U_2	N	$\ln\left(\frac{U_{max}-U_1}{U_{max}-U_2}\right)$																																			
V	V	1	1																																			
0.78	2.27	10	...																																			
0.78	3.48	20																																				
0.78	4.47	30																																				
0.78	5.31	40																																				
0.78	5.98	50																																				
0.78	6.52	60																																				
0.78	6.98	70																																				

- 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 ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a XII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

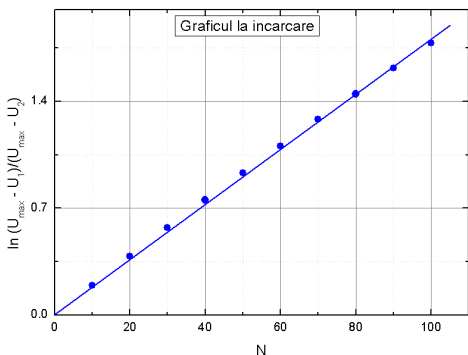
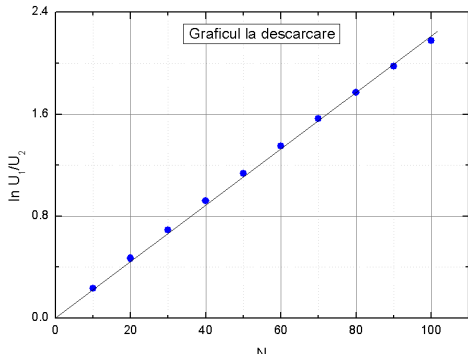
pagina 2 din 9

0.78	7.36	80				
0.78	7.67	90				
0.78	7.92	100				
0.2 p pentru fiecare măsurătoare (în total 10 măsurători) Nu vor primi punctaj datele corespunzătoare unor puncte vizibil mult în afara liniei teoretice care trece prin originea graficului de la punctul e).						
Pentru descărcarea condensatorului, datele sunt trecute în tabele de tipul descărcare				2 p		
U_1	U_2	N	$\ln\left(\frac{U_1}{U_2}\right)$			
V	V	1	1			
8.28	6.3	10	...			
8.28	4.84	20				
8.28	3.73	30				
8.28	2.86	40				
8.28	2.2	50				
8.28	1.71	60				
8.28	1.32	70				
8.28	1.03	80				
8.28	0.81	90				
8.28	0.64	100				
0.2 p pentru fiecare măsurătoare (în total 10 măsurători) Nu vor primi punctaj datele corespunzătoare unor puncte vizibil mult în afara liniei teoretice care trece prin originea graficului de la punctul f).						
e)						3 p
Identificarea valorii indicate de voltmetru la încărcare după un timp foarte lung, e.g. $U_{max} = 9.25 \text{ V}$				0,5 p		
Completarea tabelelor formate din coloanele U_1 , U_2 , N cu o nouă coloană corespunzătoare logaritmulor rapoartelor $\frac{U_{max}-U_1}{U_{max}-U_2}$ la încărcarea condensatorului				1 p		

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 3 din 9

<p>Determinarea corectă a valorii pantei la încărcare folosind metoda cerută</p> $\alpha_{\text{încărcare}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i y_i)}{\sum_{i=1}^n (x_i^2)} = 0.018736$ <p>-Primește punctaj orice valoare calculată corect folosind datele punctelor de pe dreaptă.</p> <p>-Obținerea pantei prin altă metodă în afara celei cerute primește jumătate din punctaj.</p>	1 p	
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>-mărimi fizice reprezentate corect: 2 x 0,1p</p> <p>-scalarea corectă a axelor: 2 x 0,1 p</p> <p>-reprezentarea corectă a punctelor: 0,1 p</p> </div> </div>	0,5 p	
f)		2,5 p
<p>Completarea tabelelor formate din coloanele U_1, U_2, N cu o nouă coloană corespunzătoare logaritmulor rapoartelor $\frac{U_1}{U_2}$ la descărcarea condensatorului,</p>	1 p	
<p>Determinarea corectă a valorii pantei la descărcare folosind metoda cerută</p> $\alpha_{\text{descărcare}} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i y_i)}{\sum_{i=1}^n (x_i^2)} = 0.026008$ <p>-Primește punctaj orice valoare calculată corect folosind datele punctelor de pe dreaptă.</p> <p>-Obținerea pantei prin altă metodă în afara celei cerute primește jumătate din punctaj.</p>	1 p	
<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>-mărimi fizice reprezentate corect: 2 x 0,1p</p> <p>-scalarea corectă a axelor: 2 x 0,1 p</p> <p>-reprezentarea corectă a punctelor: 0,1 p</p> </div> </div>	0,5 p	

- 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.

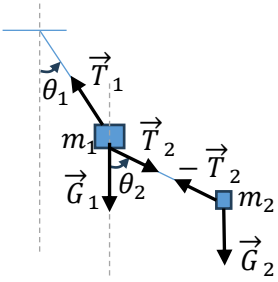
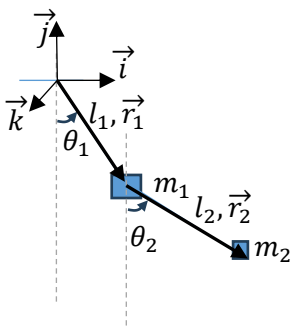


MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a XII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 4 din 9

g)		0,5 p
$R_x = R_1 \frac{\alpha_{\text{încărcare}}/\alpha_{\text{descărcare}}}{1-\alpha_{\text{încărcare}}/\alpha_{\text{descărcare}}}$	0,3 p	
Valoarea numerică $R_x = 18 \text{ k}\Omega \cdot 2.57 = 46.37 \text{ k}\Omega$ (real este 47 kΩ) -primește punctaj orice rezultat în intervalul $\pm 15\%$ față de 47 kΩ. interval [40, 54] kΩ -primește jumătate din punctaj orice rezultat în intervalul $\pm 30\%$ față de 47 kΩ. interval [32.9, 61.1] kΩ	0,2 p	
Partea B		8 p
a)		4,4 p
Reprezentarea forțelor relevante 	0,2 p	
 <p>Reprezentarea vectorilor de poziție. Corpurile se consideră puncte materiale și se poate scrie</p> $\vec{r}_1 = l_1 \sin \theta_1 \vec{i} - l_1 \cos \theta_1 \vec{j}$ $\vec{r}_2 = l_2 \sin \theta_2 \vec{i} - l_2 \cos \theta_2 \vec{j}$	0,2 p	
Identificarea accelerațiilor corpurilor în sistemul laboratorului $\vec{a}_1 = \ddot{\vec{r}}_1$ $\vec{a}_2 = \ddot{\vec{r}}_1 + \ddot{\vec{r}}_2$	0,2 p	

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 ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a XII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 5 din 9

Calculul unor expresii relevante:		
$\ddot{\vec{r}}_1 = l_1 \left(-\sin \theta_1 (\dot{\theta}_1)^2 + \cos \theta_1 \ddot{\theta}_1 \right) \vec{i} + l_1 \left(\cos \theta_1 (\dot{\theta}_1)^2 + \sin \theta_1 \ddot{\theta}_1 \right) \vec{j}$ $\ddot{\vec{r}}_2 = l_2 \left(-\sin \theta_2 (\dot{\theta}_2)^2 + \cos \theta_2 \ddot{\theta}_2 \right) \vec{i} + l_2 \left(\cos \theta_2 (\dot{\theta}_2)^2 + \sin \theta_2 \ddot{\theta}_2 \right) \vec{j}$	0,2 p	
$\vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_1 = \vec{k} l_1^2 \ddot{\theta}_1$	0,2 p	
$\vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_2 = \vec{k} l_1 l_2 \left(-\sin(\theta_2 - \theta_1) (\dot{\theta}_2)^2 + \cos(\theta_2 - \theta_1) \ddot{\theta}_2 \right)$	0,2 p	
$\vec{r}_2 \times \ddot{\vec{r}}_1 = \vec{k} l_1 l_2 \left(\sin(\theta_2 - \theta_1) (\dot{\theta}_1)^2 + \cos(\theta_2 - \theta_1) \ddot{\theta}_1 \right)$	0,2 p	
$\vec{r}_2 \times \ddot{\vec{r}}_2 = \vec{k} l_2^2 \ddot{\theta}_2$	0,2 p	
$\vec{r}_1 \times \vec{G}_1 = -\vec{k} m_1 g l_1 \sin \theta_1$	0,2 p	
$\vec{r}_1 \times \vec{G}_2 = -\vec{k} m_2 g l_1 \sin \theta_1$	0,2 p	
$\vec{r}_2 \times \vec{G}_2 = -\vec{k} m_2 g l_2 \sin \theta_2$	0,2 p	
Legile mișcării în sistemul laboratorului $m_1 \vec{a}_1 = \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{G}_1$ $m_1 \ddot{\vec{r}}_1 = \vec{T}_1 + \vec{T}_2 + \vec{G}_1$ (1)	0,2 p	
$m_2 \vec{a}_2 = -\vec{T}_2 + \vec{G}_2$ $m_2 (\ddot{\vec{r}}_1 + \ddot{\vec{r}}_2) = -\vec{T}_2 + \vec{G}_2$ (2)	0,2 p	
Adunăm ecuațiile (1)+(2) $m_1 \ddot{\vec{r}}_1 + m_2 (\ddot{\vec{r}}_1 + \ddot{\vec{r}}_2) = \vec{T}_1 + \vec{G}_1 + \vec{G}_2$ (3)	0,2 p	
Aplicăm produsul vectorial $\vec{r}_1 \times (3)$ și ținem cont că $\vec{r}_1 \times \vec{T}_1 = \vec{0}$ $m_1 \vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_1 + m_2 (\vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_1 + \vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_2) = \vec{r}_1 \times \vec{T}_1 + \vec{r}_1 \times \vec{G}_1 + \vec{r}_1 \times \vec{G}_2$ $m_1 \vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_1 + m_2 (\vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_1 + \vec{r}_1 \times \ddot{\vec{r}}_2) = \vec{r}_1 \times \vec{G}_1 + \vec{r}_1 \times \vec{G}_2$ (4)	0,2 p	

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 ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a XII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 6 din 9

<p>Aplicăm produsul vectorial $\vec{r}_2 \times (2)$ și ținem cont că $\vec{r}_2 \times \vec{T}_2 = \vec{0}$</p> $m_2 (\vec{r}_2 \times \ddot{\vec{r}}_1 + \vec{r}_2 \times \ddot{\vec{r}}_2) = -\vec{r}_2 \times \vec{T}_2 + \vec{r}_2 \times \vec{G}_2$ $m_2 (\vec{r}_2 \times \ddot{\vec{r}}_1 + \vec{r}_2 \times \ddot{\vec{r}}_2) = \vec{r}_2 \times \vec{G}_2 \quad (5)$	0,2 p	
În ecuațiile (4) și (5) înlocuim produsele vectoriale cu expresiile calculate		
$m_1 l_1^2 \ddot{\theta}_1 + m_2 l_1^2 \ddot{\theta}_1 + m_2 l_1 l_2 (-\sin(\theta_2 - \theta_1) (\ddot{\theta}_2)^2 + \cos(\theta_2 - \theta_1) \ddot{\theta}_2) =$ $= -m_1 g l_1 \sin \theta_1 - m_2 g l_1 \sin \theta_1 \quad (6)$	0,2 p	
$m_2 l_1 l_2 (\sin(\theta_2 - \theta_1) (\ddot{\theta}_1)^2 + \cos(\theta_2 - \theta_1) \ddot{\theta}_1) + m_2 l_2^2 \ddot{\theta}_2 = -m_2 g l_2 \sin \theta_2 \quad (7)$	0,2 p	
Folosind aproximația unghiurilor mici în (6) și (7) obținem		
$\begin{cases} (m_1 l_1^2 + m_2 l_1^2) \ddot{\theta}_1 + m_2 l_1 l_2 \ddot{\theta}_2 + (m_1 + m_2) g l_1 \theta_1 = 0 \\ m_2 l_1 l_2 \ddot{\theta}_1 + m_2 l_2^2 \ddot{\theta}_2 + m_2 g l_2 \theta_2 = 0 \end{cases}$	0,2 p	
În formă matriceală, cele două ecuații de mai sus pot fi scrise ca		
$\begin{pmatrix} (m_1 + m_2) l_1^2 & m_2 l_1 l_2 \\ m_2 l_1 l_2 & m_2 l_2^2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \ddot{\theta}_1 \\ \ddot{\theta}_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} (m_1 + m_2) g l_1 & 0 \\ 0 & m_2 g l_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{pmatrix} = \vec{0} \quad (8)$		
Pentru modurile proprii de oscilație avem		
$\begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \theta_{11} \\ \theta_{21} \end{pmatrix} e^{i\omega t} + \begin{pmatrix} \theta_{12} \\ \theta_{22} \end{pmatrix} e^{-i\omega t},$ <p>Deci $\begin{pmatrix} \ddot{\theta}_1 \\ \ddot{\theta}_2 \end{pmatrix} = -\omega^2 \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{pmatrix}$</p>	0,2 p	
Notăm		
$[M] = \begin{pmatrix} (m_1 + m_2) l_1^2 & m_2 l_1 l_2 \\ m_2 l_1 l_2 & m_2 l_2^2 \end{pmatrix}, [K] = \begin{pmatrix} (m_1 + m_2) g l_1 & 0 \\ 0 & m_2 g l_2 \end{pmatrix}$		
Si atunci (8) devine		
$(-\omega^2 [M] + [K]) \begin{pmatrix} \theta_1 \\ \theta_2 \end{pmatrix} = \vec{0}$		
Care are soluții netriviale doar când		
$\det(-\omega^2 [M] + [K]) = 0$	0,2 p	

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 ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a XII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

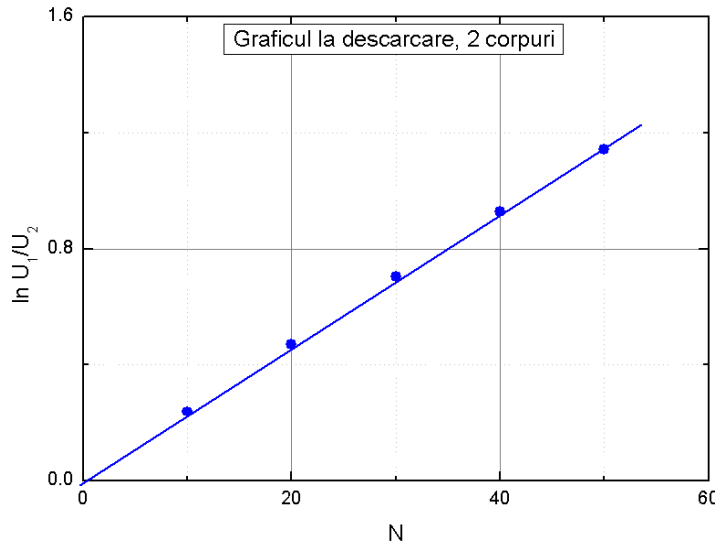
pagina 7 din 9

Rezolvând ecuația de gradul al doilea cu ω^2 ca necunoscută, notând $\mu = \frac{m_2}{m_1}$, înlocuind $l_1 = l_2 = \frac{l}{2}$, se obțin pătratele pulsațiilor celor două moduri proprii de oscilație $\omega_{2,1/2}^2 = \frac{2g}{l} \left[(1 + \mu) \pm \sqrt{\mu(1 + \mu)} \right]$ (în indice, primul număr se referă la pendulul cu 2 corpuri, iar următoarele cifre la modurile proprii 1/2)	0,2 p	
b)		3 p
Metoda propusă: Vom compara perioada modului propriu de oscilație mai lent al pendulului dublu cu perioada pendulului cu un singur corp. Pentru a face această comparație, vom utiliza pantele unor grafice, similar cu ce am făcut la partea A. Rezultatul va fi exprimat în funcție de raportul dintre pante (fie ambele la încărcare, fie ambele la descărcare).	0,4 p	
Notăm α_1 panta graficului pentru pendulul cu 1 corp, și α_2 panta graficului pentru pendulul cu 2 corpuri.		
Pentru pendulul cu un corp pătratul pulsației este g/l Pentru că în urma înfășurării firului în jurul filetelui șurubului corpului, centrul de masă al corpului inferior va urca pe verticală cu aproximativ 1.3 – 1.5 cm (măsurat cu hârtia milimetrică), iar distanța inițială dintre punctul de suspensie și centrul de masă al corpului suspendat inferior era 40 cm, va trebui să aplicăm o corecție pantei graficului pentru pendulul cu un singur corp, astfel: $\alpha_{1,c} = \alpha_1 \sqrt{38.7/40}$ (litera c din indice se referă la corecție) -în continuare se va acorda punctaj complet și pentru formule scrise fără factorul de corecție, dar fără aceste 0,4p acordate separat aici.	0,4 p	
Dacă se va determina panta unui grafic similar ca la Partea A, atunci pentru același tip de descărcare sau încărcare avem $\left(\frac{\alpha_{1,c}}{\alpha_2} \right)^2 = 2 \left[(1 + \mu) \pm \sqrt{\mu(1 + \mu)} \right]$	0,2 p	

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 8 din 9

<p>De aici se obține după simplificări o ecuație de gradul 1 în μ, identică pentru ambele moduri proprii, care are soluția</p> $\mu = \frac{[-2+(\alpha_{1,c}/\alpha_2)^2]^2}{4(-1+(\alpha_{1,c}/\alpha_2)^2)} = \frac{m_x}{m_1}; \quad m_x = m_1 \cdot \frac{[-2+(\alpha_{1,c}/\alpha_2)^2]^2}{4(-1+(\alpha_{1,c}/\alpha_2)^2)}$	0,2 p																													
<p>Se efectuează 5 măsurători, similar ca la Partea A, fie la încărcare, fie la descărcare.</p> <p>De exemplu, la descărcare putem avea</p> <table><tr><td>U_1</td><td>U_2</td><td>N</td><td>$\ln\left(\frac{U_2}{U_1}\right)$</td></tr><tr><td>V</td><td>V</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>8.3</td><td>6.55</td><td>10</td><td>0.23679</td></tr><tr><td>8.3</td><td>5.19</td><td>20</td><td>0.469522</td></tr><tr><td>8.3</td><td>4.13</td><td>30</td><td>0.697978</td></tr><tr><td>8.3</td><td>3.29</td><td>40</td><td>0.925368</td></tr><tr><td>8.3</td><td>2.64</td><td>50</td><td>1.145477</td></tr></table>	U_1	U_2	N	$\ln\left(\frac{U_2}{U_1}\right)$	V	V	1	1	8.3	6.55	10	0.23679	8.3	5.19	20	0.469522	8.3	4.13	30	0.697978	8.3	3.29	40	0.925368	8.3	2.64	50	1.145477	1 p	
U_1	U_2	N	$\ln\left(\frac{U_2}{U_1}\right)$																											
V	V	1	1																											
8.3	6.55	10	0.23679																											
8.3	5.19	20	0.469522																											
8.3	4.13	30	0.697978																											
8.3	3.29	40	0.925368																											
8.3	2.64	50	1.145477																											
<p>Se acordă 0.2 p pentru fiecare măsurătoare (în total 5 măsurători)</p>																														
<div></div>	<p>-mărimi fizice reprezentate corect: 2 x 0,1 p</p> <p>-scalarea corectă a axelor: 2 x 0,05 p</p> <p>-reprezentarea corectă a punctelor: 0,1 p</p>	0,4 p																												
<p>Se obține de exemplu $\alpha_2 = 0.023088$ (descărcare cu pendul cu 2 corpuri)</p> <p>-se acordă punctaj complet indiferent de metoda folosită pentru a calcula această pantă.</p>	0,4 p																													

- 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 ȘI CERCETĂRII
Olimpiada Națională de Fizică
Slobozia 10-15 aprilie 2025
Proba practică
Clasa a XII-a



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 9 din 9

Amintim că α_1 corespunzător era $\alpha_1 = 0.026008$ (e.g. descărcare cu pendul cu un corp) În urma corecției avem $\alpha_{1,c} = \alpha_1 \cdot \sqrt{38.7/40}$		
c)		0,6 p
$m_x = m_1 \cdot 0.654 = 98.22 \text{ g}$ (măsurat este 100g) -primește punctaj orice rezultat în intervalul $\pm 30\%$ față de 100g (interval [70, 130] g) -primește jumătate din punctaj orice rezultat în intervalul $\pm 60\%$ față de 100g (interval [40, 160] g)	0,6 p	

Barem propus de:

fiz. drd. **Alexandru-Lucian NASTASIA**, Școala Doctorală de Fizică, Universitatea din București
prof. **Nela BĂDELE**, Colegiul Național „Mihai Viteazul” Slobozia

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.