



MINISTERUL EDUCAȚIEI

Olimpiada Națională de Fizică

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 1 din 8

Barem de evaluare și notare

	Parțial	Punctaj
Barem subiectul I		10 p
a. Notarea numărului cilindrilor pe foaia de răspunsuri	0,1p	0,1
b. Modul de lucru		1.1p
• Măsurarea rezistenței firelor conductoare ale instrumentului de măsură	0,1p	
• Conectarea multimetrului la capetele firului cu ajutorul conductorilor	0,1p	
• Introducerea cilindrilor cu fir metalic și a termometrului în apă	0,1p	
• Poziționarea multimetrului pe domeniul de măsurare a rezistenței electrice	0,1p	
• Notarea valorilor indicate de termometru și multimetru în tabel	0,1p	
• Introducerea termoplonjorului în apă și conectarea lui la priză	0,1p	
• În timpul încălzirii apei se folosește termometrul ca agitator	0,1p	
• Efectuarea a 10 determinări pentru $t(^{\circ}\text{C})$ și $R_t (\Omega)$ și notarea lor în tabel	0,1p	
• Reprezentarea punctelor pe graficul dependenței rezistivității în funcție de temperatură (sau a rezistenței în funcție de temperatură)	0,1p	
• Trasarea dreptei graficului	0,1p	
• Din reprezentarea grafică se determină coeficientul termic al rezistivității firului metalic și rezistivitatea acestuia la 0°C	0,1p	
c. Măsurarea rezistenței firelor conductoare ale instrumentului de măsură Dacă $r_{conectare}$ aparține intervalului $[0,1; 0,2] \Omega$ se acordă punctaj integral Dacă $r_{conectare}$ aparține intervalului $[0,21; 0,3] \Omega$ se acordă jumătate din punctaj (0,1p) $r_{conectare}$ – rezistența unui fir conductor al multimetrului	0,2p	
Notarea valorilor celor 10 determinări indicate de termometru și multimetru în tabel	1p (10 x 0,1)	
Calcularea rezistenței firului $R = R_t - 2 r_{conectare}$	0,5p (10 x 0,05)	
Calculul secțiunii firului $S = \frac{\pi D^2}{4}$	0,2p	

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

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 2 din 8

Barem de evaluare și notare

$S = 5,02 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2$	0,2p	
Dacă intervalele de temperatură sunt în jur de 5°C astfel încât să aibă determinări în intervalul de temperatură specificat (să nu aibă determinări din 1-2 grade în 1-2 grade și apoi din 8-10 grade în 8-10 grade) primește punctaj maxim, în caz contrar primesc jumătate din punctaj (0,2p)	0,4p	5,3p
Alegerea scărilor de reprezentare pe axe astfel încât să obțină o precizie cât mai mare (minim 4 cm pentru 10 n Ωm sau 2cm pentru 1 Ω , 1cm pentru 5°C)	0,2p (2 x 0,1)	
Trasarea dreptei graficului (printre puncte, astfel încât să aibă puncte și de o parte și de cealaltă a dreptei se acordă punctaj maxim, altfel jumătate din punctaj)	0,2p	
Determinarea rezistivității metalului la 0°C Variante valide: <ul style="list-style-type: none">• dacă a reprezentat $\rho(t)$, din intersecția prelungirii graficului cu axa lui ρ• dacă a reprezentat $R(t)$, determină R_0 din intersecția prelungirii graficului cu axa lui R, folosind $R_0 = \frac{\rho_0 l}{S}$• folosind sistem de două ecuații cu necunoscutele ρ_0 și α, luând coordonatele a două puncte cât mai depărtate de pe grafic• $\text{tg } \beta = \frac{\Delta\rho}{\Delta t}$ sau $\text{tg } \beta = \frac{\Delta R}{\Delta t}$) $\rho_0 = \frac{\text{tg } \beta}{\alpha}$, β- unghiul format de grafic cu axa temperaturii Dacă punctul este cât mai depărtat, adică $\Delta t > 40^\circ\text{C}$, primește punctaj maxim, iar dacă $\Delta t < 40^\circ\text{C}$, primește 0,6 p	0,8p	
Se va considera punctajul integral pentru valori cuprinse între: <ul style="list-style-type: none">▪ pentru cei care au cilindrul cu numărul 1 $[1,6 \cdot 10^{-8}; 1,85 \cdot 10^{-8}] \Omega \text{ m}$▪ pentru cei care au cilindrul cu numărul 2 $[1,65 \cdot 10^{-8}; 1,9 \cdot 10^{-8}] \Omega \text{ m}$▪ pentru cei care au cilindrul cu numărul 3 $[1,7 \cdot 10^{-8}; 1,95 \cdot 10^{-8}] \Omega \text{ m}$ Pentru valori din afara acestor intervale se acordă jumătate din punctaj (0,2p)	0,4p	
Determinarea coeficientului termic al rezistivității Variante valide: <ul style="list-style-type: none">• dacă a reprezentat $\rho(t)$ sau $R(t)$ și a obținut din grafic pe ρ_0, atunci $\alpha = \frac{\rho_x - \rho_0}{\rho_0 t_x}$ sau $\alpha = \frac{R_x - R_0}{R_0 t_x}$, unde (ρ_x, t_x), respectiv (R_x, t_x) sunt puncte de pe grafice Dacă punctul este cât mai depărtat, adică $t_x > 55^\circ\text{C}$, primește punctaj maxim. Altfel, primește 0,6 p. <ul style="list-style-type: none">• folosind sistem de două ecuații cu necunoscutele ρ_0 și α, luând coordonatele a două puncte cât mai depărtate de pe grafic	0,8p	

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

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 3 din 8

Barem de evaluare și notare

<ul style="list-style-type: none"> $\operatorname{tg} \beta = \frac{\Delta \rho}{\Delta t}$ sau $\operatorname{tg} \beta = \frac{\Delta R}{\Delta t}$, $\alpha = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\rho_0}$, β- unghiul format de grafic cu axa temperaturii <p>Dacă punctul este cât mai depărtat, adică $\Delta t > 40$ °C, primește punctaj maxim, iar dacă $\Delta t < 40$ °C, primește 0,6 p</p> <p>Se va considera punctajul integral pentru valori cuprinse între:</p> <ul style="list-style-type: none"> pentru cei care au cilindrul cu numărul 1 $[3,7 \cdot 10^{-3}; 4,5 \cdot 10^{-3}] \operatorname{grad}^{-1}$ pentru cei care au cilindrul cu numărul 2 $[3,6 \cdot 10^{-3}; 4,4 \cdot 10^{-3}] \operatorname{grad}^{-1}$ pentru cei care au cilindrul cu numărul 3 $[3,5 \cdot 10^{-3}; 4,3 \cdot 10^{-3}] \operatorname{grad}^{-1}$ <p>Pentru valori din afara acestor intervale se acordă jumătate din punctaj (0,2p)</p>			0,4p	
<p>d. Cinci surse de erori:</p> <ul style="list-style-type: none"> - eroarea de măsurare a lungimii firului metalic - eroarea de măsurare a diametrului firului metalic - eroarea de măsurare a firelor de conectare ale multimetrului - eroarea de măsurare a temperaturii - eroare a modului de lucru, dacă nu se ia în considerare rezistența firelor de conectare ale multimetrului - erori de măsurare a rezistenței firului metalic - erori datorate neomogenității temperaturii firului metalic - erori de reprezentare grafică - erori de calcul 			0,5p (5 x 0,1)	0,5p
<p>e.</p> $\eta = \frac{Q}{Q'}$ <p>$Q = m c (t_{tm} - t_0)$, unde $t_0 = 20^\circ\text{C}$ este temperatura camerei t_{tm}- temperatura de topire a metalului</p> <p>$Q' = R_m I^2 \tau$, τ- timpul după care se întreprue circuitul</p> $R_m = \frac{\rho_m l}{S}$ <p>unde $\rho_m = \frac{\rho(1085) + \rho(20)}{2}$</p> <p>cele două rezistivități (sau rezistențe) extreme se află pe baza funcției care descrie dreapta graficului de mai sus ($\rho(1085), \rho(20)$)</p> <p>Dacă nu folosește R_m și ρ_m pierde punctajul aferent celor două mărimi (adică ultimele trei punctaje de mai sus (0,2+0,2+0,3p))</p> $I = \sqrt{\frac{m c_m (t_{tm} - t_0)}{\eta R_m \tau}}$ <p>$m = d_m l S$</p>			0,4p 0,4p 0,4p 0,2p 0,2p	3p
			0,1p	

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

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 4 din 8

Barem de evaluare și notare

$I = \sqrt{\frac{d_m l S c_m (t_t m - t_0)}{\eta \rho_m l \tau}} = S \sqrt{\frac{d_m c_m (t_t m - t_0)}{\eta \rho_m \tau}}$		
$I = \frac{\pi D^2}{4} \sqrt{\frac{d_m c_m (t_t m - t_0)}{\eta \rho_m \tau}} \text{ A}$	0,3p	
Se acordă punctaj maxim pentru valoarea lui I cuprinsă între $[0,9 ; 2]$ A, iar pentru alte valori jumătate din punctaj (0,1p)	0,2p	
$I_n = \frac{I}{5} \text{ A}$	0,1p	
Se acordă punctaj maxim pentru valoarea lui I cuprinsă între $[0,18 ; 0,4]$ A, iar pentru alte valori jumătate din punctaj (0,1p)	0,2p	
NOTĂ: Dacă notațiile pentru mărimile neintroduse în subiect sunt diferite față de barem, nu influențează punctajul.		

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

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 5 din 8

Barem de evaluare și notare

	Parțial	Punctaj
Barem subiectul II		10 p
1. Descriere mod de determinare a lui S_{int} Descriere mod de determinare a lui S_{ext} , folosind condiția de plutire Descriere mod de determinare a volumului rocii Descriere mod de determinare a masei rocii folosind condiția de plutire Adăugarea de balast în eprubetă pentru a o aduce în poziție verticală	0,2 0,2 0,2 0,2 0,2	1p
2. Condiția de plutire $F_A = G$, condiția de plutire a eprubetei care conține apa, balastul și roca, în interiorul PET-ului cu apă $F_A = \rho_{apă} V_{dezlocuit\ de\ eprubetă} g$ Semnificația: $V_{dezlocuit\ eprubetă}$ – volumul de apă care dezlocuiește partea de eprubetă scufundată în apă g – accelerația gravitațională	0,4 0,4 0,1 0,1	1p
3. $G = (m_e + m_{pietricele} + m_{rocă} + m_{apă}) g$ Semnificația: m_e – masa eprubetei $m_{pietricele}$ – masa pietricelelor folosite ca balast $m_{rocă}$ – masa rocii $m_{apă}$ – masa de apă care se găsește în eprubetă	0,4 0,1 0,1 0,1 0,1	0,8p
4. Determinarea S_{int} și $S_{int\ mediu}$ $S_{int} = \frac{V_{int}}{\Delta h_{int}}$ Calculul S_{int} Calculul $S_{int\ mediu}$ Pentru $S_{int\ mediu}$ cuprins între $[1,8; 2,2]$ cm ² Semnificația: S_{int} – aria secțiunii interioare a părții cilindrice a eprubetei V_{int} - volumul de apă introdus peste reperul ales pentru determinarea S_{int} Δh_{int} – diferența de nivel corespunzătoare volumului V_{int} Determinarea valorilor V_{int} și Δh_{int} (efectuarea a 4 determinări)	0,2 0,2 0,1 0,2 0,1 0,1 0,4p (4x0,1)	1,4p

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

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 6 din 8

Barem de evaluare și notare

Nr crt	V_{int} (cm ³)	Δh_{int} (cm)	S_{int} (cm ²)	$S_{int\ medie}$ (cm ²)																												
1																																
2																																
3																																
4																																
<p>Determinarea S_{ext} și $S_{ext\ mediu}$</p> <p>$V_{ext} = S_{ext} \Delta h_{ext} \Rightarrow S_{ext} = \frac{V_{ext}}{\Delta h_{ext}}$</p> <p>Pentru $S_{ext\ mediu}$ cuprins între [2,2; 2,6] cm²</p> <p>Semnificația:</p> <p>S_{ext} – aria secțiunii exterioare a părții cilindrice a eprubetei</p> <p>V_{ext} – volumul de apă introdus în eprubetă peste noul reper ales pentru determinarea S_{ext}</p> <p>Δh_{ext} – diferența de nivel corespunzătoare volumului V_{ext}</p> <p>Determinarea valorilor V_{ext} și Δh_{ext} (efectuarea a 4 determinări)</p> <p>Calculul S_{ext}</p> <p>Calculul $S_{ext\ mediu}$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr crt</th> <th>V_{ext} (cm³)</th> <th>Δh_{ext} (cm)</th> <th>S_{ext} (cm²)</th> <th>$S_{ext\ mediu}$ (cm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Nr crt	V_{ext} (cm ³)	Δh_{ext} (cm)	S_{ext} (cm ²)	$S_{ext\ mediu}$ (cm ²)	1					2					3					4					0,2	
Nr crt	V_{ext} (cm ³)	Δh_{ext} (cm)	S_{ext} (cm ²)	$S_{ext\ mediu}$ (cm ²)																												
1																																
2																																
3																																
4																																
						0,2																										
						0,1																										
						0,1																										
						0,1																										
						0,4p (4x0,1)	1,4p																									
						0,2																										
						0,1																										
<p>Determinarea volumului rocii</p> <p>$V_{rocă} = \Delta h_{rocă} S_{int\ mediu}$</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nr crt</th> <th>$\Delta h_{rocă}$ (cm)</th> <th>$\Delta h_{rocă\ mediu}$ (cm)</th> <th>$V_{rocă\ mediu}$ (cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Semnificația:</p> <p>$\Delta h_{rocă}$ – diferența de nivel obținută la introducerea rocii în eprubetă</p> <p>$V_{rocă}$ – volumul rocii</p>						Nr crt	$\Delta h_{rocă}$ (cm)	$\Delta h_{rocă\ mediu}$ (cm)	$V_{rocă\ mediu}$ (cm ³)	1				2				3				4				0,2						
Nr crt	$\Delta h_{rocă}$ (cm)	$\Delta h_{rocă\ mediu}$ (cm)	$V_{rocă\ mediu}$ (cm ³)																													
1																																
2																																
3																																
4																																
						0,1																										
						0,1	1p																									

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

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 7 din 8

Barem de evaluare și notare

Determinarea valorilor $\Delta h_{rocă}$ (efectuarea a 4 determinări)	0,4 (4x0,1)																					
Calculul $\Delta h_{rocă\ medie}$ Calculul $V_{rocă\ mediu}$	0,1 0,1																					
Determinarea diferenței dintre volumul dezlocuit de eprubeta cu balast+ rocă și volumul dezlocuit de eprubeta doar cu balast $\Delta V_{mediu} = \Delta h_{scufundare\ rocă} S_{ext\ medie}$	0,2																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr crt</th> <th>$\Delta h_{scufundare\ rocă}$ (cm)</th> <th>$\Delta h_{scufundare\ rocă\ medie}$ (cm)</th> <th>ΔV_{mediu} (cm³)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Nr crt	$\Delta h_{scufundare\ rocă}$ (cm)	$\Delta h_{scufundare\ rocă\ medie}$ (cm)	ΔV_{mediu} (cm ³)	1				2				3				4					
Nr crt	$\Delta h_{scufundare\ rocă}$ (cm)	$\Delta h_{scufundare\ rocă\ medie}$ (cm)	ΔV_{mediu} (cm ³)																			
1																						
2																						
3																						
4																						
Semnificația: $\Delta h_{scufundare\ rocă}$ – diferența de nivel obținută la introducerea eprubetei cu balast și rocă în PET-ul cu apă față de nivelul obținut la introducerea eprubetei cu ballast ΔV_{mediu} - media diferențelor dintre volumul dezlocuit de eprubeta cu balast+ rocă și volumul dezlocuit de eprubeta doar cu balast	0,1 0,1	1p																				
Determinarea valorilor $\Delta h_{scufundare\ rocă}$ (efectuarea a 4 determinări)	0,4 (4x0,1)																					
Calculul $\Delta h_{scufundare\ rocă\ medie}$	0,1																					
Calculul $\Delta V_{mediu} = \Delta h_{scufundare\ rocă\ medie} S_{ext\ medie}$	0,1																					
$m_{rocă} = \rho_{apă} \Delta V_{mediu} = \rho_{apă} S_{ext\ medie} \Delta h_{scufundare\ rocă\ medie}$	0,5																					
$m_{rocă} = \rho_{rocă} V_{rocă} = \rho_{rocă} S_{int\ medie} \Delta h_{rocă\ medie}$	0,5	1,5p																				
$\Rightarrow \rho_{apă} S_{ext\ medie} \Delta h_{scufundare\ rocă\ medie} = \rho_{rocă} S_{int\ medie} \Delta h_{rocă\ medie}$																						
$\rho_{rocă} = \frac{S_{ext\ medie}}{S_{int\ medie}} \frac{\rho_{apă}}{\Delta h_{rocă\ medie}} \Delta h_{scufundare\ rocă\ medie}$	0,5																					
5. Valoarea numerică a $\rho_{rocă}$; se va considera punctajul integral pentru valori cuprinse în intervalul $[2,2; 3] \frac{g}{cm^3}$	0,5	0,5p																				

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

Oradea 6-10 aprilie 2023

Proba practică

Clasa a VIII-a



Pagina 8 din 8

Barem de evaluare și notare

6. Patru surse de erori: <ul style="list-style-type: none">- Citirea incorectă a nivelului apei din eprubetă- Citirea incorectă a nivelului eprubetei în apă- Erori de măsurare a volumului apei din seringă- Erori datorate meniscului apei Erori datorate aproximărilor de calcul	0,4 (4x0,1)	0,4p
NOTĂ: Dacă notațiile pentru mărimile neintroduse în subiect sunt diferite față de barem, nu influențează punctajul.		

Bareme propuse de:

prof. Claudia TÂRB – Colegiul Național „Onisifor Ghibu” Oradea

prof. Eugen FÜRTÖS – Colegiul Național „Onisifor Ghibu” Oradea

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.