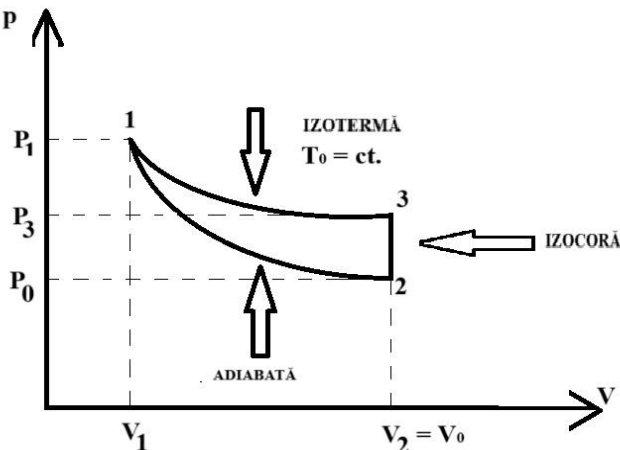


BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

pagina 1 din 7

1
2

	Parțial	Punctaj
Barem subiectul I		10 p
<p>a) Identificarea transformărilor</p> <p>1-2 transformare adiabatică</p> <p>2-3 transformare izocoră</p> <p>3-1 transformare izotermă</p> <p>Reprezentarea transformărilor în coordonate P-V</p> <div style="text-align: center;">  </div>	<p>0,30p</p> <p>0,30p</p> <p>0,30p</p> <p>0,40p</p>	<p>1,3p</p>
<p>b) Deducerea exponentului adiabatic</p> <p>Ecuatia transformării adiabate: $p_1 \cdot V_1^\gamma = p_0 \cdot V_2^\gamma$</p> <p>Ecuatia transformării izoterme : $p_1 \cdot V_1 = p_3 \cdot V_2$</p> <p>$p_1 = p_0 + \rho g h_1$</p> <p>$p_3 = p_0 + \rho g h_2$</p> <p>$(p_0 + \rho g h_1) \cdot V_1^\gamma = p_0 \cdot V_2^\gamma$</p> <p>$(p_0 + \rho g h_1) \cdot V_1 = (p_0 + \rho g h_2) \cdot V_2$</p>	<p>0,25p</p> <p>0,25p</p> <p>0,25p</p> <p>0,25p</p> <p>0,25p</p> <p>0,25p</p>	



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



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

$V_2 = \frac{(p_0 + \rho gh_1) \cdot V_1}{p_0 + \rho gh_2}$	0,25p	4,7p																																																			
$(p_0 + \rho gh_1) \cdot V_1^\gamma = p_0 \left(\frac{(p_0 + \rho gh_1) \cdot V_1}{p_0 + \rho gh_2} \right)^\gamma$	0.25p																																																				
$(p_0 + \rho gh_1) \cdot V_1^\gamma = p_0 \frac{(p_0 + \rho gh_1)^\gamma}{(p_0 + \rho gh_2)^\gamma} \cdot V_1^\gamma$	0.25p																																																				
$(p_0 + \rho gh_1) (p_0 + \rho gh_2)^\gamma = p_0 (p_0 + \rho gh_1)^\gamma$	0.25p																																																				
$(p_0 + \rho gh_2)^\gamma = p_0 (p_0 + \rho gh_1)^{\gamma-1}$	0,25p																																																				
$p_0^\gamma \cdot \left(1 + \frac{\rho gh_2}{p_0}\right)^\gamma = p_0 \cdot p_0^{\gamma-1} \cdot \left(1 + \frac{\rho gh_1}{p_0}\right)^{\gamma-1}$	0,25p																																																				
$\left(1 + \frac{\rho gh_2}{p_0}\right)^\gamma = \left(1 + \frac{\rho gh_1}{p_0}\right)^{\gamma-1}$	0,25p																																																				
Folosind aproximarea $(1 + x)^a = 1 + a \cdot x$ obținem:																																																					
$1 + \gamma \frac{\rho gh_2}{p_0} = 1 + (\gamma - 1) \frac{\rho gh_1}{p_0}$	0,25p																																																				
$\gamma \frac{\rho gh_2}{p_0} = (\gamma - 1) \frac{\rho gh_1}{p_0}$	0,25p																																																				
$\gamma \cdot h_2 = (\gamma - 1) \cdot h_1$	0,25p																																																				
$\gamma = \frac{h_1}{h_1 - h_2}$	0,70p																																																				
c) Prelucrarea datelor experimentale și calculul erorilor																																																					
<table><tr><th>Nr.crt</th><th>h_1 (mm)</th><th>h_2 (mm)</th><th>γ</th><th>v_s</th><th>$\bar{\gamma}$</th><th>\bar{v}_s</th><th>$\Delta\gamma = \bar{\gamma} - \gamma$</th><th>$\Delta v_s = \bar{v}_s - v_s$</th><th>$\bar{\Delta\gamma}$</th><th>$\bar{\Delta v_s}$</th></tr><tr><td>1</td><td>82</td><td>15</td><td>1,224</td><td>324,127</td><td rowspan="5">1,242</td><td rowspan="5">326,505</td><td>0.018</td><td>2.378</td><td rowspan="5">0,025</td><td rowspan="5">3,341</td></tr><tr><td>2</td><td>85</td><td>14</td><td>1,197</td><td>320,532</td><td>0.045</td><td>5.973</td></tr><tr><td>3</td><td>91</td><td>18</td><td>1,246</td><td>327,027</td><td>0.004</td><td>0.522</td></tr><tr><td>4</td><td>99</td><td>21</td><td>1,269</td><td>330,031</td><td>0.027</td><td>3.526</td></tr><tr><td>5</td><td>125</td><td>27</td><td>1,275</td><td>330,810</td><td>0.033</td><td>4.305</td></tr></table>		Nr.crt	h_1 (mm)	h_2 (mm)	γ	v_s	$\bar{\gamma}$	\bar{v}_s	$\Delta\gamma = \bar{\gamma} - \gamma$	$\Delta v_s = \bar{v}_s - v_s$	$\bar{\Delta\gamma}$	$\bar{\Delta v_s}$	1	82	15	1,224	324,127	1,242	326,505	0.018	2.378	0,025	3,341	2	85	14	1,197	320,532	0.045	5.973	3	91	18	1,246	327,027	0.004	0.522	4	99	21	1,269	330,031	0.027	3.526	5	125	27	1,275	330,810	0.033	4.305	0.30p 0.30p 0.30p 0.30p 0.30p	2.0p
Nr.crt	h_1 (mm)	h_2 (mm)	γ	v_s	$\bar{\gamma}$	\bar{v}_s	$\Delta\gamma = \bar{\gamma} - \gamma$	$\Delta v_s = \bar{v}_s - v_s$	$\bar{\Delta\gamma}$	$\bar{\Delta v_s}$																																											
1	82	15	1,224	324,127	1,242	326,505	0.018	2.378	0,025	3,341																																											
2	85	14	1,197	320,532			0.045	5.973																																													
3	91	18	1,246	327,027			0.004	0.522																																													
4	99	21	1,269	330,031			0.027	3.526																																													
5	125	27	1,275	330,810			0.033	4.305																																													
$\gamma_{exp} = \bar{\gamma} \pm \bar{\Delta\gamma} = 1,24 \pm 0,03$ $v_s = \bar{v}_s \pm \bar{\Delta v_s} = (327 \pm 4) \text{ m/s}$		0,25p 0,25p																																																			



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



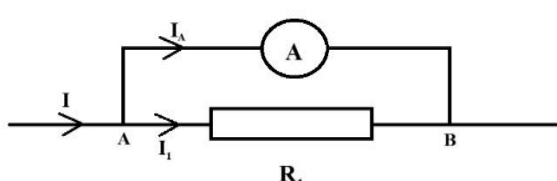
BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

<p>d) Surse de erori si modalități de micșorare a acestora</p> <p>Surse de erori:</p> <ul style="list-style-type: none">• Erori de citire diferenței de nivel• Erori de reflex (închiderea târzie or prematură a robineților)• Neetanșeitarea închiderii prin robineți• Etalonarea imperfectă a riglei• Condiții de mediu nefavorabile• Aproximări de calcul• Lipsa de atenție• Calitatea aerului (impurități) <p>Orice altă sursă de erori corectă va fi punctată cu 0,25p</p> <p>Modalități de reducere a erorilor</p> <ul style="list-style-type: none">• Mărirea numărului de determinări pentru dezvoltarea reflexelor• Utilizarea unui rezervor mai mare• Folosirea unor robineți cu închidere etanșă• Folosirea mai multor zecimale în calculul matematic• Amplasarea dispozitivului experimental în spații lipsite de curenți de aer <p>Orice altă variantă corectă va fi punctată cu 0,25p</p>	<p>4x 0,25p</p> <p>2,0p</p> <p>4x 0,25p</p>	
--	--	--

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Barem subiectul II	Parțial	Punctaj
		10 p

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

<p>a) Schema montajului și metoda folosită</p> <p>Pentru a mări domeniul de măsurare a unui ampermetru se conectează în paralel cu acesta un rezistor cu rezistența R_S confecționat dintr-un fir conductor cu lungimea l, rezistivitatea electrică ρ și aria secțiunii transversale S necunoscute ca în figură :</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Formula de calcul a rezistenței de șunt: $R_S = \frac{R_A}{n-1}$</p>	0,50p	1,0p
<p>b)Deducerea formulei de calcul</p> $R_S = \frac{\rho \cdot l_S}{S} \quad \text{și} \quad R_1 = \frac{\rho \cdot l}{S}$ $I = I_A + I_1$ $U_{AB} = I_1 \cdot R_1 = I_A \cdot R_A$ $R_A = \frac{(I-I_A) \cdot R_1}{I_A} \Rightarrow R_A = \frac{(I-I_A)}{I_A} \frac{\rho \cdot l}{S}$ <p>Înlocuind în formula lui R_S obținem:</p> $R_S = \frac{(I-I_A)}{I_A \cdot (n-1)} \frac{\rho \cdot l}{S} \quad \text{respectiv} \quad \frac{\rho \cdot l_S}{S} = \frac{(I-I_A)}{I_A \cdot (n-1)} \frac{\rho \cdot l}{S}$ <p>Împărțind prin raportul $\frac{\rho}{S}$ obținem formula lungimii rezistenței de șunt:</p> $l_S = \frac{(I-I_A) \cdot l}{I_A \cdot (n-1)}$	0,20p 0,20p 0,20p 0,20p 0,20p 0,50p	1,5p



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



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

c) Mod de lucru: <ul style="list-style-type: none">Se realizează circuitul din figurăSe închide intrerupătorul și se citește indicația ampermetrului (I). Se notează în tabelul cu date experimentaleSe conectează între bornele A și B un fir de diferite lungimi (l)Se citește indicația ampermetrului pentru fiecare lungime a firului (I_A) și se trec datele obținute in fiecare cazSe calculează și se completează tabelul de date experimentale									1,0p																																																																						
d) Tabel cu date experimentale: <table><tr><th>Nr.crt.</th><th>$I(\text{mA})$</th><th>$I_A(\text{mA})$</th><th>$l(\text{cm})$</th><th>$l_s(\text{cm})$</th><th>\overline{l}_s</th><th>$\Delta l_s = \overline{l}_s - l_s$</th><th>$\overline{\Delta l}_s$</th></tr><tr><td>1</td><td>13.5</td><td>4.5</td><td>20</td><td>8</td><td rowspan="10">8.06</td><td>0,06</td><td rowspan="10">0,36</td></tr><tr><td>2</td><td>13.5</td><td>5</td><td>25</td><td>8.5</td><td>0,44</td></tr><tr><td>3</td><td>13.5</td><td>6</td><td>30</td><td>7.5</td><td>0,06</td></tr><tr><td>4</td><td>13.5</td><td>6,7</td><td>40</td><td>8.12</td><td>0,06</td></tr><tr><td>5</td><td>13.5</td><td>7,5</td><td>50</td><td>8.0</td><td>0,06</td></tr><tr><td>6</td><td>13.5</td><td>8</td><td>60</td><td>8.25</td><td>0,19</td></tr><tr><td>7</td><td>13.5</td><td>8,5</td><td>70</td><td>8.24</td><td>0,18</td></tr><tr><td>8</td><td>13.5</td><td>8,8</td><td>75</td><td>8.01</td><td>0,05</td></tr><tr><td>9</td><td>13.5</td><td>9.4</td><td>90</td><td>7.85</td><td>0,21</td></tr><tr><td>10</td><td>13.5</td><td>9,6</td><td>100</td><td>8.13</td><td>0,07</td></tr></table> <p>Pentru montajul experimental s-a folosit un ampermetru cu rezistența internă R_A cuprinsă între $6.5 \div 7 \, \Omega$, iar firul conductor are rezistența $R=16\Omega/\text{m}$</p> <p>Astfel teoretic $l_s \in [7.5 \div 8.5]\text{cm}$</p> <p>Orice valoare a l_s obținută în intervalul $[7.5 - 8.5]\text{ cm}$ este considerată corectă si se punctează cu 0.25p</p>								Nr.crt.	$I(\text{mA})$	$I_A(\text{mA})$	$l(\text{cm})$	$l_s(\text{cm})$	\overline{l}_s	$\Delta l_s = \overline{l}_s - l_s$	$\overline{\Delta l}_s$	1	13.5	4.5	20	8	8.06	0,06	0,36	2	13.5	5	25	8.5	0,44	3	13.5	6	30	7.5	0,06	4	13.5	6,7	40	8.12	0,06	5	13.5	7,5	50	8.0	0,06	6	13.5	8	60	8.25	0,19	7	13.5	8,5	70	8.24	0,18	8	13.5	8,8	75	8.01	0,05	9	13.5	9.4	90	7.85	0,21	10	13.5	9,6	100	8.13	0,07	0,25p 0,25p 0,25p 0,25p 0,25p 0,25p 0,25p 0,25p 0,25p 0,25p	2,5p
Nr.crt.	$I(\text{mA})$	$I_A(\text{mA})$	$l(\text{cm})$	$l_s(\text{cm})$	\overline{l}_s	$\Delta l_s = \overline{l}_s - l_s$	$\overline{\Delta l}_s$																																																																								
1	13.5	4.5	20	8	8.06	0,06	0,36																																																																								
2	13.5	5	25	8.5		0,44																																																																									
3	13.5	6	30	7.5		0,06																																																																									
4	13.5	6,7	40	8.12		0,06																																																																									
5	13.5	7,5	50	8.0		0,06																																																																									
6	13.5	8	60	8.25		0,19																																																																									
7	13.5	8,5	70	8.24		0,18																																																																									
8	13.5	8,8	75	8.01		0,05																																																																									
9	13.5	9.4	90	7.85		0,21																																																																									
10	13.5	9,6	100	8.13		0,07																																																																									



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



BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

<p>e) Calculul valorii medii a lungimii rezistenței de șunt și abaterea pătratică medie</p> <p>Pentru calculul $\bar{l}_s \approx 8.06$ cm</p> <p>Formula abaterii pătratice medii</p> $\overline{\Delta l_s} = \sqrt{\frac{\sum (\bar{l}_s - l_s)^2}{10}}$ <p>Pentru calculul $\overline{\Delta l_s} \approx 0,36$</p> <p>Rezultat final $l_s = (8.06 \pm 0,36)$ cm</p>	<p>0,50p</p> <p>0,10p</p> <p>0,20p</p> <p>0,10p</p> <p>0,10p</p>
<p>2. a) Între punctele A și B sunt 10 cm. Cum $l_s \in [5.0 \div 6.0]$ cm, nu se poate conecta între A și B un rezistor de șunt cu această lungime.</p> <p>Rezistența de șunt $R_s = \frac{\rho \cdot l_s}{S}$</p> <p>Fie x lungimea firului care trebuie folosit, care va avea rezistența:</p> $R = \frac{\rho \cdot x}{S}$ <p>Conectăm două rezistențe R identice, în paralel, cu rezistența echivalentă</p> $R_e = \frac{R}{2} = \frac{\rho \cdot x}{2S}$ $R_e = R_s \Rightarrow \frac{\rho \cdot l_s}{S} = \frac{\rho \cdot x}{2S} \Rightarrow x = 2l_s$ <p>$x \in [10.0 \div 12.0]$ cm</p>	<p>0,25p</p> <p>2,0p</p> <p>0,25p</p> <p>0,25p</p> <p>0,25p</p> <p>0,50p</p> <p>0,50p</p>

