



**Concursul Național de Fizică „Evrika” ediția XXVII**  
**31 Martie-3 Aprilie 2017**  
**Bareme – Clasa a X-a**

<b>Problema I.</b>	<b>Parțial</b>	<b>Punctaj</b>
<b>Barem subiect I</b>		<b>10 p</b>
<p>a)</p> $F_1 = (p - p_0)S_1 ; F_2 = (p - p_0)S_2$ <p><math>p &gt; p_0 \Rightarrow F_1 &gt; F_2</math> ; adică sistemul se mișcă spre stânga</p> <p><math>p &lt; p_0 \Rightarrow F_1 &lt; F_2</math> ; adică sistemul se mișcă spre dreapta</p> <p><math>p = p_0 \Rightarrow F_1 = F_2</math> ; adică sistemul este în echilibru mecanic</p>	<p><b>1p</b></p> <p><b>1p</b></p>	<b>2p</b>
<p>b)</p> $p_0V_0 = pV \Rightarrow p_0V_0 = p(V_0 - S_1x + S_2x) = p[V_0 - (S_1 - S_2)x]$ $p = \frac{p_0}{1 - \frac{1}{V_0}(S_1 - S_2)x}$ <p><math>x</math> mic <math>\Rightarrow [1 - \frac{1}{V_0}(S_1 - S_2)x]^{-1} \approx 1 + \frac{1}{V_0}(S_1 - S_2)x</math> ; <math>p = p_0 + \frac{p_0}{V_0}(S_1 - S_2)x</math></p> $F = (S_1 - S_2)(p - p_0) \approx \frac{p_0}{V_0}(S_1 - S_2)^2 x ; F = kx \Rightarrow k = \frac{p_0}{V_0}(S_1 - S_2)^2$ $T = \frac{2\pi}{S_1 - S_2} \sqrt{\frac{mV_0}{p_0}}$	<p><b>1p</b></p> <p><b>1p</b></p> <p><b>1p</b></p>	<b>3p</b>
<p>c) <math>E_{pd_{\max}} = E_{c_{\max}} \Rightarrow \frac{kx^2}{2} = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v_{\max} = \sqrt{\frac{k}{m}}x = \sqrt{\frac{p_0}{mV_0}}(S_1 - S_2)x</math></p> <p>Viteza mximă se obține în starea de echilibru mecanic al sistemului.</p>	<p><b>1p</b></p> <p><b>1p</b></p>	<b>2p</b>

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



**Concursul Național de Fizică „Evrika” ediția XXVII**  
**31 Martie-3 Aprilie 2017**  
**Bareme – Clasa a X-a**

<p>d) <math>Q = \Delta U + L; \Delta U=0 \Rightarrow Q = L = \nu RT \ln \frac{p_0 + \frac{p_0}{V_0} (S_1 = S_2)^2}{p_0}</math></p> <p><math>p_0 V_0 = \nu RT \Rightarrow Q = p_0 V_0 \ln \frac{V_0 + (S_1 - S_2)^2}{V_0} \Rightarrow Q &gt; 0</math> adică gazul primește căldură.</p> <p>Sau</p> <p>Sistemul revine singur în starea de echilibru mecanic deci gazul cedează exteriorului lucru mecanic; gazul primește căldură.</p>	<p>1p</p> <p>1p</p>	<p>2p</p>																		
<p>Oficiu</p>		<p>1 p</p>																		
<p><b>Problema II</b></p>	<p>Parțial</p>	<p>Punctaj</p>																		
<p><b>Barem subiect II</b></p>		<p>10 p</p>																		
<p>a) Graficul cerut, liniarizat prin regresie liniară este cel din figură. Din acest grafic se vede că</p> <div data-bbox="386 1060 1153 1648"> <table border="1" data-bbox="467 1060 909 1218"> <thead> <tr> <th>Equation</th> <th>y = a + b*</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Adj. R-Squar</td> <td>0,9978</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <th>Value</th> <th>Standard Erro</th> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Intercept</td> <td>-0,4032</td> <td>0,04039</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>Slope</td> <td>0,04785</td> <td>5,62092E-4</td> </tr> </tbody> </table> </div>	Equation	y = a + b*			Adj. R-Squar	0,9978					Value	Standard Erro	B	Intercept	-0,4032	0,04039	B	Slope	0,04785	5,62092E-4
Equation	y = a + b*																			
Adj. R-Squar	0,9978																			
		Value	Standard Erro																	
B	Intercept	-0,4032	0,04039																	
B	Slope	0,04785	5,62092E-4																	

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



**Concursul Național de Fizică „Evrika” ediția XXVII**  
**31 Martie-3 Aprilie 2017**  
**Bareme – Clasa a X-a**

<p>panta este 0,04785. Panta reprezintă tocmai valoarea sensibilității termocuplului, adică</p> $\alpha = 0,04785 \frac{mV}{^{\circ}C} = 4,785 \cdot 10^{-5} \frac{V}{K} .$ <p><i>Punctajul se va acorda în funcție de acuratețea graficului, de trasarea dreptei printre puncte și determinarea pantei dreptei optime</i></p>	<b>1p</b>	
<p>b) Conform legilor lui Kirchhoff, dacă intensitatea curentului prin galvanometru este zero, putem scrie:</p> $E_t = U_{AC} = IR_{AC}$ <p>unde <math>I</math> este intensitatea curentului prin potențiomtru, și</p> $E = IR_{AB}$ <p>Din cele două relații rezultă</p> $E_t = \frac{ER_{AC}}{R_{AB}}$ <p>Pe de altă parte</p> $E_t = \alpha(T_1 - T_2)$ <p>unde <math>T_1</math> și <math>T_2</math> sunt temperaturile la care se află cele două suduri ale termocuplului. Egalând cele două expresii pentru <math>E_t</math>, obținem</p> $T_1 = T_2 + \frac{E}{\alpha} \cdot \frac{R_{AC}}{R_{AB}}$ <p>Numeric, rezultă:</p> $T_1 \approx 827K$	<b>1,5p</b>         <b>0,5p</b>         <b>1p</b>	<b>3p</b>
<p>c) Termocuplul funcționează ca un motor termic ideal producând un lucru mecanic util pentru încălzirea apei din vas. Pentru aceasta, el absoarbe din exterior prin sudura caldă o căldură <math>Q_1</math> și cedează sursei reci (gheții) căldura <math> Q_2  = m_g \lambda_g</math>, folosită pentru topirea gheții. Folosind formulele binecunoscute pentru motorul termic ideal:</p> $\frac{ Q_2 }{Q_1} = \frac{T_{rece}}{T_{cald}}$ $L = Q_1 \left( 1 - \frac{T_{rece}}{T_{cald}} \right)$ <p>precum și</p> $L = m_a c_a t \quad \text{și} \quad  Q_2  = m_g \lambda_g$	<b>2p</b>	<b>3p</b>

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.





**Concursul Național de Fizică „Evrika” ediția XXVII**  
**31 Martie-3 Aprilie 2017**  
**Bareme – Clasa a X-a**

<p>Căldura degajată prin arderea combustibilului pe transformarea 2-3 este</p> $Q_{23} = qM_v = q \frac{k_v M}{100}$ <p>Căldura primită de aer în urma arderii acestui combustibil este</p> $Q_{23} = mc_v (T_3 - T_2)$ <p>Deci</p> $mc_v (T_3 - T_2) = \frac{qk_v \alpha m}{100}$ <p>De unde</p> $T_3 = T_2 + \frac{qk_v \alpha}{100c_v}$ <p>Înlocuind valorile numerice se obține <math>T_3 = 1464,09 \text{ K}</math> . Deci</p> $\delta = \frac{T_3}{T_2} = \frac{1464,09}{971,83} = 1,506$ <p>Analog procedăm pentru <math>Q_{34}</math> .</p> <p>Căldura degajată prin arderea combustibilului este</p> $Q_{34} = q(M - M_v) = q \left( M - \frac{k_v M}{100} \right) = \left( 1 - \frac{k_v}{100} \right) q \alpha m$ <p>Căldura primită de aer este</p> $Q_{34} = mc_p (T_4 - T_3)$ <p>Egalând cele două călduri, rezultă</p> $T_4 = T_3 + \left( 1 - \frac{k_v}{100} \right) \frac{q \alpha}{c_p}$ <p>Numeric, se obține <math>T_4 = 2764,8 \text{ K}</math></p> <p>Deci</p> $\rho = \frac{T_4}{T_3} = \frac{2764,8}{1464,09} = 1,888$ <p>Înlocuim acum în formula randamentului de la punctul a):</p> $\eta = 1 - \frac{1,506 \cdot 1,888^{1,39} - 1}{15^{0,39} (0,506 + 1,39 \cdot 1,506 \cdot 0,888)} = 0,611 = 61,1\%$	<p>1p</p> <p>3,5p</p> <p>1p</p>	<p>3,5p</p>
---	---------------------------------	-------------

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



**Concursul Național de Fizică „Evrika” ediția XXVII**  
**31 Martie-3 Aprilie 2017**  
**Bareme – Clasa a X-a**

	0,5p	
<p>c) Randamentul se poate scrie și așa:</p> $\eta = \frac{L}{Q_{23} + Q_{34}}$ <p>unde</p> $Q_{23} + Q_{34} = q\alpha m$ $m = \frac{p_a \mu_{aer} V_1}{RT_1}$ <p>Din <math>\varepsilon = \frac{V_1}{V_2}</math> și <math>C = V_1 - V_2</math>, rezultă imediat că <math>V_1 = \frac{\varepsilon C}{\varepsilon - 1}</math>, adică</p> $m = \frac{p_a \mu_{aer} \varepsilon C}{RT_1 (\varepsilon - 1)}$ <p>care după înlocuirea valorilor numerice dă <math>m = 3,32 \cdot 10^{-3} \text{ kg}</math>.</p> <p>În aceste condiții</p> $L = \eta q \alpha m = 3424,14 \text{ J}$ <p>iar puterea motorului este <math>P = N_{cilindri} \cdot n \cdot \frac{1}{2} L</math>, <math>n</math> fiind turația motorului, iar <math>\frac{1}{2}</math> apare din cauză că se parcurge un ciclu complet la fiecare două ture.</p> <p>Deci</p> $P = 6 \cdot \frac{2300}{60} \cdot \frac{1}{2} \cdot 3424,14 = 393,8 \text{ kW}$	1p	2,5p
	0,5p	
Oficiu		<b>1p</b>

*Barem propuse de:*

*prof. Liviu ARICI - Colegiul Național „Nicolae Bălcescu”, Brăila*

*prof. Victor STOICA – Inspectoratul Școlar al Municipiului București*

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în partea cuprinsă în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.