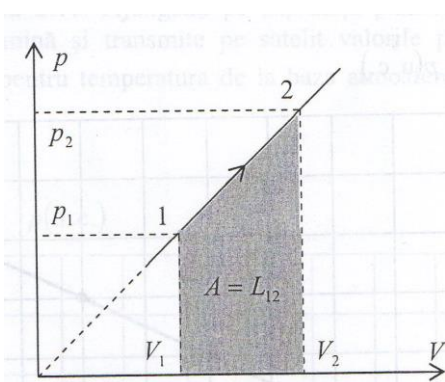


SECȚIUNEA I. LICEE TEORETICE
BAREM DE NOTARE

Subiectul I.	punctaj
Se determină viteza bilei 2 după ciocnirea cu bila 1 $v_2 = \frac{2m_1 v_0}{m_1 + m_2}$	2p
Se determină viteza bilei 3 după ciocnirea cu bila 2 $v_3 = \frac{4m_1 m_2 v_0}{(m_1 + m_2)(m_2 + m_3)}$	3p
După aplicarea condiției de maxim pentru viteză se obține: $m_2^2 = m_1 m_3$	4p
Oficiu	(1p)
TOTAL:	(10 p)

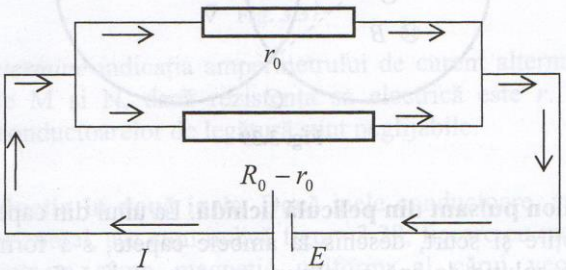
Subiectul II	punctaj
<p>a) Utilizând diagrama termodinamică din figura, în acord cu principiul I al termodinamicii, scris pentru evoluția gazului din starea 1 în starea 2 rezultă:</p> $Q_{12} = \Delta U_{12} + L_{12}$ $L_{12} = A = \frac{(p_1 + p_2)(V_2 - V_1)}{2}$ $\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_2}{P_1}$  $Q_{12} = \nu C_v (T_2 - T_1) + \frac{p_2 V_2 - p_1 V_1}{2} = \nu C_v (T_2 - T_1) + \frac{\nu R (T_2 - T_1)}{2}$ $C_{12} = C_v + \frac{R}{2} = \frac{3}{2} R + \frac{R}{2} = 2R$	2p

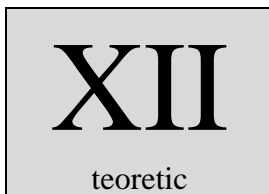
Pagina 2 din 4

<p>b) În desenul <i>a</i> sunt notați parametrii stărilor inițiale ai gazelor în cele două compartimente, remarcând identitatea presiunilor. Să admitem că prin baza cilindrului I se transmite gazului din compartimentul inferior căldura elementară $(\Delta Q)_{1,ab} = \nu C_1 \Delta T_1$</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Gazul din compartimentul inferior are o evoluție generală:</p> $\Delta Q_{1,ab} = \Delta U_{1,ab} + p \Delta V_{1,ab}$ $\nu C_1 \Delta T_1 = \nu C_v \Delta T_1 + p \Delta V_1$	<p>1p</p>
<p>Pentru starea inițială a gazului, ecuația de stare este:</p> $pV_1 = \nu RT_1$ <p>Corespunzător trecerii gazului în starea finală după absorbția căldurii $(\Delta Q)_{1,ab}$ rezultă:</p> $\Delta(pV_1) = p \Delta V_1 + V_1 \Delta p = \nu R \Delta T_1$ <p>Gazul din compartimentul superior are o evoluție adiabatică a cărei ecuație este $pV_2^\gamma = \text{const}$, astfel încât corespunzător evoluției determinată de absorbția căldurii de gazul din compartimentul inferior, rezultă:</p> $\Delta(pV_2^\gamma) = \gamma V_2 \Delta p + p \gamma V_2^{\gamma-1} \Delta V_2 = 0$ $V_2 \Delta p + p \gamma \Delta V_2 = 0$	<p>1p</p>
$\Delta V_2 = -\Delta V_1$ $\Delta p = \gamma p \frac{\Delta V_1}{V_2}$ $V_1 \gamma p \frac{\Delta V_1}{V_2} + p \Delta V_1 = \nu R \Delta T_1$	<p>1p</p>
$\nu C_1 \Delta T_1 = \nu C_v \Delta T_1 + p \frac{\nu R \Delta T_1}{p \left(1 + \gamma \frac{V_1}{V_2} \right)}$	<p>1p</p>

Pagina 3 din 4

$C_1 = C_v + \frac{R}{1 + \gamma \frac{V_1}{V_2}}$	1p
<p>Pentru un gaz monoatomic, rezultă:</p> $C_1 = \left(\frac{3}{2} + \frac{1}{1 + \frac{5}{3} \frac{V_1}{V_2}} \right) R = \frac{15}{2} \frac{V_1 + V_2}{5V_1 + 3V_2} R$	1p
Oficiu	(1p)
TOTAL:	(10 p)

Subiectul III.	punctaj
<p>Dacă legătura spre cea de a doua bornă a generatorului se realizează dintre rezistoarele cu rezistențele electrice nR, respectiv $(n+1)R$ se obține schema echivalentă, unde R_0 este rezistența celor 100 de rezistoare conectate în serie, iar r_0 este rezistența electrică echivalentă primelor n rezistoare rămase conectate în serie pe latura superioară a circuitului:</p>  $r_0 = R + 2R + 3R + \dots + nR = \frac{n(n+1)R}{2}$ $R_0 = R + 2R + 3R + \dots + 100R = \frac{100 \cdot 101R}{2}$	2p
<p>Intensitatea curentului prin latura generatorului este:</p> $I = \frac{ER_0}{r_0(R_0 - r_0)}$	1p
<p>Pentru ca în expresia de mai sus, intensitatea curentului să aibă valoarea minimă, este necesar ca numitorul fracției $f(r_0) = r_0(R_0 - r_0) = -r_0^2 + R_0r_0$ să fie maxim.</p> <p>Extremul funcției de gradul al II-lea se realizează pentru $x = -b/2a$</p> <p>Funcția $f(r_0)$ are un maxim deoarece coeficientul lui r_0^2 este negativ.</p>	1p



**Concursul Interjudețean
PROFIZICA
VASLUI
25 noiembrie 2017**



**INSPECTORATUL
ȘCOLAR JUDEȚEAN VASLUI**

Pagina 4 din 4

<p>Maximul se realizează pentru $r_0=R_0/2$</p> $\frac{n(n+1)R}{2} = \frac{1}{2} \frac{100 \cdot 101R}{2}$ $n^2 + n - 5050 = 0$ $n = 70,565$	1p
<p>n trebuie să fie numărul întreg cel mai apropiat de valoarea găsită, deci $n=71$, ceea ce înseamnă că legătura spre cea de adoua bornă a generatorului trebuie dusă dintre rezistoarele cu $71R$ și $72R$. În aceste condiții:</p> $I_{\min} = \frac{4E}{R_0}$	1p
<p>b) Pentru ca intensitatea curentului prin latura generatorului să fie maximă, trebuie ca rezistența echivalentă a circuitului paralel echivalent să fie minimă, fapt ce se va realiza când legătura spre cea de a doua bornă a generatorului va pleca dintre rezistoarele 1 și 2. Rezultă $r_0=R$</p>	1p
$R_0 = \frac{100 \cdot 101R}{2} = 5050R; \quad R_0 - r_0 = 5049R$ $\frac{1}{R_{\min}} = \frac{1}{r_0} + \frac{1}{R_0 - R}; \quad R_{\min} = \frac{5049}{5050}R < R$ $I_{\max} \frac{E}{R_{\min}} = \frac{5050E}{5049R}$	<p>1p</p> <p>1p</p>
Oficiu	(1p)
TOTAL:	(10 p)