

Problema 11.2

	Soluție	Pun- ctaj
a)	<p>Pentru observarea faptului că în noua stare de echilibru termodinamic presiunea gazului p va fi aceeași în toate punctele gazului, iar temperatura și concentrația moleculelor gazului vor depinde de coordonata x a stratului de gaz unde se măsoară aceste mărimi. (0.5 p.)</p> <p>Pentru observarea faptului că în cazul când $\Delta T \ll T_0$ temperatura gazului va fi o funcție lineară de coordonată și, anume: $T = T_0 + kx$ (0.5 p.)</p> <p>Pentru determinarea constantei k din condițiile inițiale, și anume, când $x = 0, T = T_0$; când $x = l, T = T_0 + kl$, de unde rezultă $k = \Delta T/l$ și</p> $T = T_0 + \frac{\Delta T}{l} x = T_0 \left(1 + \frac{\Delta T}{T_0} \frac{x}{l} \right). \quad (1) \quad \textbf{(1.0 p.)}$	2.0 p.
b)	<p>Pentru observarea faptului că gazul din cilindru în noua stare de echilibru se supune ecuației de stare a gazului ideal:</p> $p = n(x)kT(x), \quad (2) \quad \textbf{(0.5 p.)}$ <p>unde k este constanta Boltzmann.</p> <p>Pentru determinarea concentrației moleculelor $n(x)$ din (2) cu ajutorul relației (1) și a aproximației $\frac{1}{1 \pm \alpha} \approx 1 \mp \alpha$:</p> $n(x) = \frac{p}{kT_0 \left(1 + \frac{\Delta T}{T_0} \frac{x}{l} \right)} \approx \frac{p}{kT_0} \left(1 - \frac{\Delta T}{T_0} \frac{x}{l} \right). \quad (3) \quad \textbf{(1.0 p.)}$ <p>Pentru observarea faptului că trecerea în noua stare de echilibru nu schimbă numărul de molecule N ale gazului (0.5 p.)</p> <p>Pentru observarea faptului că în starea inițială numărul de molecule poate fi exprimat cu relația:</p> $N = n_0 Sl = \frac{p_0 Sl}{kT_0}, \quad (4) \quad \textbf{(1.0 p.)}$ <p>unde S este aria secțiunii cilindrului.</p> <p>Pentru observarea faptului că numărul de molecule N poate fi determinat cu ajutorul valorii medii a concentrației moleculelor n_{med}, care este egală cu media aritmetică, întrucât $n(x)$ este o funcție liniară:</p> $n_{med} = \frac{n(0) + n(l)}{2} = \frac{1}{2} \frac{p}{kT_0} \left(1 + 1 - \frac{\Delta T}{T_0} \right) = \frac{p}{kT_0} \left(1 - \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{T_0} \right). \quad (5) \quad \textbf{(2.0 p.)}$ <p>Pentru determinarea numărului de molecule ale gazului:</p> $N = n_{med} Sl = \frac{pSl}{kT_0} \left(1 - \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{T_0} \right). \quad (6) \quad \textbf{(1.0.)}$ <p>Pentru determinarea presiunii gazului în starea finală din (4) și (6):</p> $p = \frac{p_0}{1 - \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{T_0}} \approx p_0 \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{T_0} \right). \quad (7) \quad \textbf{(1.0 p.)}$	7.0 p.
c)	<p>Pentru determinarea concentrației moleculelor gazului în starea finală în dependență de coordonata x:</p> $n(x) = \frac{p_0}{kT_0} \left(1 + \frac{1}{2} \frac{\Delta T}{T_0} \right) \left(1 - \frac{\Delta T}{T_0} \frac{x}{l} \right). \quad \textbf{(1.0 p.)}$	1.0 p.
Total max		10.0 p.