

Examenul de bacalaureat național 2013 - simulare

Proba E. d)

Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

• Sunt obligatorii toate subiectele din două arii tematice dintre cele patru prevăzute de programă, adică: **A. MECANICĂ, B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ, C. PRODUCEREA ȘI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU, D. OPTICĂ**

- Se acordă 10 puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$. Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $pV = \nu RT$.

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect (15 puncte)

1. Ținând cont că simbolurile unităților de măsură sunt cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură a mărimii fizice egale cu raportul dintre căldura molară și căldura specifică, în S.I. este:

- a. $\frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$; b. $\frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$; c. $\frac{\text{kg}}{\text{mol}}$; d. mol. (3p)

2. Considerând că notațiile sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia căldurii schimbate cu mediul exterior de o cantitate constantă de gaz ideal într-o destindere izobară din starea 1 în starea 2:

- a. $\gamma \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{1 - \gamma}$; b. $C_V \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{1 - \gamma}$; c. $C_V \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma - 1}$; d. $(\gamma - 1) \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma}$. (3p)

3. Într-un vas se amestecă 5 moli de gaz monoatomic, cu 2 moli de gaz biatomic (O_2) și cu 3 moli de gaz triatomic (CO_2). Numărul de moli din vas este:

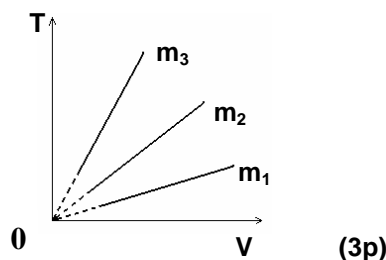
- a. 10; b. 12; c. 16; d. 18. (3p)

4. O cantitate dată de gaz ideal este răcită astfel încât presiunea sa rămâne constantă, iar volumul scade cu 20%. Temperatura gazului:

- a. scade cu 20%; b. scade cu 25%; c. crește cu 20%; d. crește cu 25%. (3p)

5. Trei mase diferite din același gaz ideal sunt supuse unor transformări la aceeași valoare constantă a presiunii. Studiind dependența ilustrată în figura alăturată relația dintre masele celor trei gaze este:

- a. $m_1 = m_2 = m_3$; b. $m_1 > m_2 > m_3$; c. $m_2 > m_3 > m_1$; d. $m_3 > m_2 > m_1$.



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Două baloane identice de sticlă conțin mase egale $m = 5,8 \text{ g}$ din același gaz ideal cu masa molară $\mu = 29 \text{ g/mol}$. Inițial, gazul din baloane se află la aceeași temperatură $T = 300 \text{ K}$ și la aceeași presiune $P = 10^5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-2}$. Apoi, temperatura absolută a gazului dintr-un balon este mărită de $n=2$ ori (prin punerea în contact termic cu un termostat cald aflat la temperatura $n \cdot T$), iar a celuilalt este scăzută de $n=2$ ori (prin punerea în contact termic cu un termostat rece aflat la temperatura T/n). Baloanele sunt menținute în contact cu termostatele și sunt puse în comunicare printr-un tub de volum neglijabil. Determinați:

- a. numărul de moli de gaz din fiecare balon, înainte de punerea lor în comunicare;
- b. volumul interior al unui balon de sticlă;
- c. valoarea comună a presiunii în cele două baloane după ce au fost puse în comunicare;
- d. numărul de moli de gaz din balonul răcit, ca urmare a punerii în comunicare a celor două baloane.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate dată de gaz ideal biatomic ($C_V = \frac{5}{2} R$) aflată inițial în

starea 1 în care presiunea este $P_1 = 4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și volumul $V_1 = 1 \text{ l}$ este supusă transformării $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$, reprezentată în coordonate P-V ca în figura alăturată. Transformarea $1 \rightarrow 2$ este izotermă, iar transformarea $2 \rightarrow 3$ este reprezentată printr-o dreaptă a cărei prelungire trece prin origine. Se consideră

$\ln 2 \cong 0,693$.

Determinați:

- presiunea gazului în starea 3;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în cursul transformării $1 \rightarrow 2$;
- lucrul mecanic schimbat de gaz cu exteriorul în cursul transformării $2 \rightarrow 3$;
- valoarea căldurii molare în transformarea $2 \rightarrow 3$.

