

Examenul de bacalaureat național 2015

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului

- 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

Varianta 9

Se consideră: numărul lui Avogadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, constanta gazelor ideale $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Între parametrii de stare ai gazului ideal într-o stare dată există relația: $p \cdot V = \nu RT$.

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

1. Densitatea unui gaz considerat ideal:

- a. crește prin încălzirea gazului la presiune constantă
- b. scade prin destindere la temperatură constantă
- c. scade cu creșterea presiunii la temperatură constantă
- d. crește printr-o încălzire la volum constant

(3p)

2. O cantitate ν de gaz având masa m și masa molară μ , primește căldura Q pentru a-și modifica temperatura cu ΔT . Căldura specifică are expresia:

- a. $c = \frac{Q}{\Delta T}$
- b. $c = \frac{Q}{\mu \cdot \Delta T}$
- c. $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$
- d. $c = \frac{Q}{\nu \cdot \Delta T}$

(3p)

3. Unitatea de măsură în S.I. pentru energia internă este:

- a. J
- b. W
- c. N
- d. K

(3p)

4. O cantitate $\nu = 0,12 \text{ mol}$ ($\equiv \frac{1}{8,31} \text{ mol}$) de gaz ideal monoatomic ($C_V = \frac{3}{2}R$) este închisă într-un cilindru

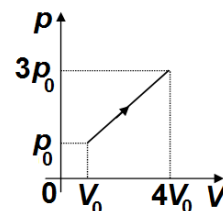
izolat adiabatic. Gazul este comprimat, astfel încât temperatura crește de la 8°C la 28°C . Energia primită de gaz sub formă de lucru mecanic este egală cu:

- a. 733 J
- b. 440 J
- c. 50 J
- d. 30 J

(3p)

5. Un gaz ideal parcurge transformarea reprezentată în coordonate $p-V$ în figura alăturată. Lucrul mecanic în această transformare are expresia:

- a. $12p_0V_0$
- b. $6p_0V_0$
- c. $5p_0V_0$
- d. $3p_0V_0$



(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O butelie din oțel având volumul $V = 30 \text{ dm}^3$ conține $m_1 = 96 \text{ g}$ de oxigen ($\mu = 32 \text{ g/mol}$) la presiunea $p_1 = 249,3 \text{ kPa}$. Butelia este prevăzută cu o supapă care rămâne închisă până în momentul în care presiunea oxigenului devine $p_2 = 2p_1$. Se neglijează efectele dilatării buteliei la încălzirea acesteia. Determinați:

- a. densitatea oxigenului aflat în butelie;
- b. temperatura inițială T_1 a oxigenului din butelie;
- c. numărul de molecule de oxigen din butelie;
- d. temperatura maximă T_2 până la care poate fi încălzită butelia astfel încât supapa să rămână închisă.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate $\nu = 10 \text{ mol}$ de gaz ideal, aflată în starea inițială la temperatura $T_1 = 600 \text{ K}$, evoluează după un proces termodinamic ciclic $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ compus din: destindere la temperatură constantă $1 \rightarrow 2$, până când presiunea devine $p_2 = 0,5p_1$, răcire la presiune constantă $2 \rightarrow 3$, până la un volum $V_3 = V_1$ și procesul $3 \rightarrow 1$ în care volumul este menținut constant. Se cunoaște $C_V = 2,5R$ și $\ln 2 \approx 0,7$.

- a. Reprezentați grafic procesul termodinamic $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ în coordonate $p-V$.
- b. Calculați căldura primită de gaz în transformarea $1 \rightarrow 2$.
- c. Calculați lucrul mecanic L_{23} schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea $2 \rightarrow 3$.
- d. Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea $3 \rightarrow 1$.