

Examenul de bacalaureat 2012

Proba E. d)

Proba scrisă la FIZICĂ

Filiera teoretică – profilul real, Filiera tehnologică – profilul tehnic și profilul resurse naturale și protecția mediului, 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 efectiv de lucru este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

Varianța 3

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. O masă dată de gaz ideal se destinde la temperatură constantă. În această transformare gazul:

- a. cedează căldură mediului exterior
- b. primește lucru mecanic
- c. își conservă energia internă
- d. nu schimbă căldură cu mediul exterior.

(3p)

2. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, relația de definiție a căldurii specifice a unei substanțe este:

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

(3p)

3. Simbolurile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I a mărimii fizice descrise de produsul $p \cdot \Delta V$ este:

- a. N b. mol c. kg d. J

(3p)

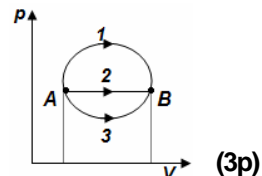
4. O cantitate de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) primește căldura Q într-o transformare în care presiunea gazului rămâne constantă. Variația energiei interne gazului este:

- a. $\Delta U = Q$ b. $\Delta U = 0,6 \cdot Q$ c. $\Delta U = 0,4 \cdot Q$ d. $\Delta U = 0,2 \cdot Q$

(3p)

5. O masă dată de gaz ideal, aflată inițial în starea A, ajunge într-o stare B prin trei transformări distincte, notate cu 1, 2 și 3 reprezentate în coordonate $p - V$ în figura alăturată. Între căldurile schimbate cu exteriorul în cele trei transformări există relația:

- a. $Q_1 > Q_2 > Q_3$ b. $Q_1 = Q_2 = Q_3$ c. $Q_1 < Q_2 < Q_3$ d. $Q_1 = Q_2 < Q_3$

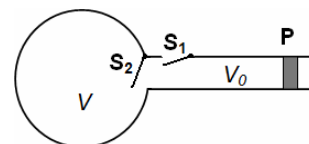


(3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

În figura alăturată este reprezentată schematic o pompă de compresiune, al cărei corp de pompă are volumul $V_0 = 1 \text{ L}$. Pompa este folosită pentru umplerea cu aer a unui balon de volum $V = 10 \text{ L}$ până la presiunea $p = 1,5 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Inițial, în balon se afla aer la presiunea atmosferică normală $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$. Pompa preia, la fiecare cursă a pistonului P, aer la presiunea atmosferică normală prin deschiderea supapei S_1 , supapa S_2 fiind închisă. Procesul de umplere a balonului cu aer comprimat are loc la temperatura mediului ambiant $t = 17^\circ \text{C}$, prin închiderea supapei S_1 și deschiderea supapei S_2 . Pereții balonului rezistă până la o presiune $p_{\text{max}} = 1,7 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Masa molară a aerului $\mu = 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.



a. Calculați masa inițială a aerului din balon.

b. Determinați numărul N de curse ce trebuie efectuat de pistonul P pentru a aduce presiunea aerului din balon la valoarea p .

c. Calculați densitatea aerului din balon la sfârșitul celor N curse ale pistonului.

d. După umplerea balonului cu aer la presiunea p , balonul este închis și corpul de pompă este decuplat. Calculați valoarea maximă a temperaturii până la care poate fi încălzit balonul fără a se sparge.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-un cilindru cu piston mobil, ce se poate mișca etanș și fără frecări, se află un mol de gaz ideal la temperatura $T_1 = 300 \text{ K}$. Gazul este răcit la volum constant, apoi este încălzit la presiune constantă până revine la temperatura inițială T_1 . În acest proces lucrul mecanic efectuat de gaz este de 831 J , iar raportul dintre căldura primită și modulul căldurii cedate este $k = 5/3$. Se cunoaște $\ln 1,5 \approx 0,4$.

a. Reprezentați graficul transformărilor în coordonate $p - T$.

b. Calculați raportul dintre valoarea maximă și cea minimă a volumului ocupat de gaz în acest proces.

c. Determinați valoarea căldurii molare la volum constant a gazului.

d. Determinați lucrul mecanic primit de gaz pentru a reveni în starea inițială printr-o transformare la temperatură constantă.