

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. Masele molare ale unor substanțe biatomice sunt μ_1 și μ_2 . Masa molară a substanței a cărei moleculă este formată din trei atomi de tipul celor care formează molecula primei substanțe și un atom de tipul celor care formează molecula celei de a doua substanțe va fi dată de relația:

- a. $\frac{\mu_1 + \mu_2}{2}$ b. $\frac{\mu_1 + 2\mu_2}{2}$ c. $\frac{3\mu_1 + \mu_2}{2}$ d. $\frac{2\mu_1 + 3\mu_2}{2}$ (3p)

2. Un mol de gaz ideal, care se încălzește cu 1°C , suferă o transformare reprezentată în coordonate (p, V) printr-o dreaptă a cărei prelungire trece prin origine. Lucrul mecanic efectuat de gaz are valoarea:

- a. 8,31 J b. 4,155 J c. 12,465 J d. 16,62 J (3p)

3. Unitatea de măsură a mărimii fizice a cărei expresie este $\frac{Q - \Delta U}{\Delta V}$, exprimată în funcție de unități de măsură fundamentale din S.I. este:

- a. $\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-2}$ b. N/m^2 c. $\text{kgm}^{-2}\text{s}^{-2}$ d. $\text{kgm}^{-3}\text{s}^{-2}$ (3p)

4. Două butelii identice conțin mase egale de heliu ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$), respectiv metan ($\mu_2 = 16 \text{ g/mol}$), la aceeași temperatură. Căldurile molare izocore ale celor două gaze au valorile $C_{V_1} = \frac{3}{2}R$, respectiv

$C_{V_2} = 3R$. Raportul energiilor interne ale celor două gaze este egal cu:

- a. 4 b. 8 c. 1 d. 2 (3p)

5. O transformare a unei mase de gaz ideal se reprezintă în coordonate (p, T) printr-un cerc. Punctele corespunzătoare valorilor extreme V_{\max} și V_{\min} , ale gazului, se află:

- a. în punctele de tangență ale cercului cu două hiperbole echilatre raportate la axe;
b. în punctele de tangență ale cercului cu două drepte a căror prelungiri trec prin origine;
c. la capetele diametrului paralel cu axa presiunii;
d. la capetele diametrului paralel cu axa temperaturii. (3p)

II. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

Într-o incintă se află mase egale $m = 154 \text{ g}$ de monoxid de carbon (CO) și dioxid de carbon (CO_2) la presiunea de 10^5 Pa și la temperatura $t = 0^\circ\text{C}$. Masele atomice relative ale carbonului și oxigenului sunt

$A_C = 12$, respectiv $A_O = 16$, iar căldurile molare sunt $C_V(\text{CO}) = \frac{5}{2}R$ și $C_V(\text{CO}_2) = 3R$. Determinați:

- a. numărul de molecule din incintă;
b. masa molară a amestecului de gaze;
c. densitatea amestecului;
d. energia internă a amestecului.

III. Rezolvați următoarea problemă:**(15 puncte)**

O cantitate dată de gaz ideal monoatomic, având masa $m = 1,61 \text{ kg}$ este închisă într-un cilindru cu piston. Presiunea gazului la temperatura $T_1 = 300\text{K}$ este $p_1 = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$. Gazul este comprimat la temperatură constantă până la o presiune de două ori mai mare, iar lucrul mecanic în acest proces este $L = -0,693 \cdot 10^6 \text{ J}$. Pistonul este apoi blocat, iar gazul este răcit până când presiunea devine egală cu presiunea inițială. Se

cunoaște $C_V = \frac{3}{2} R$ și $\ln 2 = 0,693$.

- a. Reprezentați succesiunea de transformări suferite de gazul ideal în coordonate P-V.
- b. Calculați masa molară a gazului.
- c. Calculați variația energiei interne a gazului în transformarea $2 \rightarrow 3$.
- d. Determinați valoarea căldurii schimbate de gaz cu mediul exterior în timpul procesului $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3$ precizând dacă este primită sau cedată.