



Examenul de bacalaureat național 2022

Test de antrenament

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.

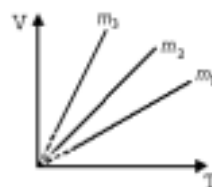
• Timpul de lucru efectiv este de 3 ore.

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ

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

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

1. Trei mase diferite din același gaz ideal sunt supuse unor transformări la aceeași valoare constantă a presiunii. Studiind dependența $V-T$ din 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. $m_3 > m_2 > m_1$.

(3p)

2. Aceeași căldură este necesară pentru a mări temperatura unei mase $m_1 = 1 \text{ kg}$ de apă de la $t_1 = 25^\circ\text{C}$ la $t_2 = 35^\circ\text{C}$ ca și pentru a încălzi cu $\Delta t = 100^\circ\text{C}$ un corp. Căldura specifică a apei fiind egală cu $c_a = 4200 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$, capacitatea calorică a corpului este egală cu:

- a. 840 J/K b. 420 J/K c. 210 J/K d. 150 J/K

(3p)

3. O butelie conține o masă $m_1 = 2 \text{ kg}$ de heliu ($\mu_1 = 4 \text{ g/mol}$). Numărul de molecule de heliu aflate în vas este aproximativ:

- a. $3 \cdot 10^{26}$ b. $6 \cdot 10^{26}$ c. $3 \cdot 10^{23}$ d. $6 \cdot 10^{23}$

(3p)

4. Dacă o cantitate constantă ν gaz ideal suferă o transformare descrisă de legea $p = aV$, $a = ct$, $a > 0$, atunci volumul gazului variază după legea:

- a. $V = \frac{\nu R}{a} \cdot T^{-1}$ b. $V = \frac{\nu R}{a} \cdot T^2$ c. $V = \sqrt{\frac{\nu R}{a}} \cdot T$ d. $V = \sqrt{\frac{\nu R}{a}} \cdot \sqrt{T}$

(3p)

5. Căldurile molare pentru gaze se pot exprima cu ajutorul exponentului adiabatic γ . Raportul $\frac{C_v}{R}$ este egal

cu:

- a. $\gamma(\gamma-1)$ b. $\gamma-1$ c. $(\gamma-1)^{-1}$ d. $\gamma \cdot (\gamma-1)^{-1}$

(3p)

Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un vas conține o masă $m_1 = 50$ g de H_2 ($\mu_1 = 2$ kg/kmol), considerat gaz ideal, la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5$ N/m² și temperatura $t = 37^\circ\text{C}$.

- Determinați cantitatea de gaz din vas.
- Calculați numărul de molecule din unitatea de volum aflate în vas.
- Un alt vas, având volumul V_2 de trei ori mai mare decât primul, conține He ($\mu_2 = 4$ kg/kmol) la presiunea $p_2 = 10^5$ N/m². Considerând că temperatura celor două gaze, considerate ideale, este aceeași și că se menține constantă, determinați valoarea presiunii amestecului obținut după ce vasele sunt puse în legătură printr-un tub de volum neglijabil.
- Calculați masa molară a amestecului obținut.

III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

O cantitate de oxigen cu masa $m = 96$ g se află inițial la temperatura $t_1 = 127^\circ\text{C}$. Gazul este supus unei succesiuni de transformări după cum urmează:

- $1 \rightarrow 2$ destindere izotermă în care volumul se dublează,
- $2 \rightarrow 3$ transformare izobară în care gazul revine la volumul inițial V_1 și
- $3 \rightarrow 1$ transformare izocoră în care gazul revine la presiunea inițială p_1 .

Se cunosc: $\ln 2 \cong 0,7$, $C_V = 2,5 R$ și $\mu_{O_2} = 32$ kg/kmol. Calculați:

- variația energiei interne a gazului în transformarea $3 \rightarrow 1$;
- valoarea lucrului mecanic schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea izotermă;
- căldura schimbată de gaz cu exteriorul în transformarea izobară;
- randamentul motorului termic care ar funcționa după transformarea ciclică descrisă.