



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 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: $pV = \nu RT$.

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

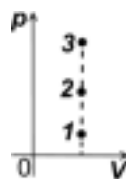
1. Punctele 1, 2 și 3 din graficul alăturat reprezintă trei stări de echilibru termodinamic pentru trei cantități egale de gaze ideale diatomice aflate la temperaturi diferite. Relația corectă dintre energiile interne ale celor trei gaze este:

a. $U_1 < U_2 < U_3$

b. $U_1 = U_2 = U_3$

c. $U_1 > U_2 > U_3$

d. $U_1 < U_2 > U_3$



(3p)

2. Considerând că simbolurile mărimilor fizice și convențiile de semne pentru căldură și lucru mecanic sunt cele utilizate în manualele de fizică, expresia corectă a principiului I al termodinamicii este:

a. $U = Q + L$

b. $\Delta U = Q + L$

c. $\Delta U = Q - L$

d. $U = Q - L$

(3p)

3. Într-o destindere adiabatică a unei mase constante de gaz ideal, densitatea acestuia:

a. crește

b. scade

c. rămâne constantă

d. crește și apoi scade

(3p)

4. Unitatea de măsură a raportului dintre capacitatea calorică a unei bile de fier și căldura specifică a fierului este:

a. J/K

b. kg/mol

c. kg

d. mol

(3p)

5. Simbolurile mărimilor fizice fiind cele utilizate în manualele de fizică, expresia densității unui gaz ideal având masa molară μ , aflat la temperatura T și presiunea p este:

a. $\rho = \frac{pV}{\nu R}$

b. $\rho = \frac{p\mu}{RT}$

c. $\rho = \frac{RT}{p\mu}$

d. $\rho = \frac{m}{\mu} RT$

(3p)

Probă scrisă la Fizică

Filiera teoretică – profilul real, Filiera vocațională – profilul militar

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ



II. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Într-un cilindru orizontal, prevăzut cu piston mobil, este închisă o cantitate $\nu = 0,5$ mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5 R$), ca în figura alăturată. Gazul se află inițial la temperatura $t_1 = 7^\circ \text{C}$ și la presiunea $p = 5 \cdot 10^4 \text{ Pa}$. Pistonul are aria $S = 8,31 \text{ dm}^2$. Un sistem de blocare împiedică deplasarea pistonului în sensul comprimării gazului, dar permite deplasarea (cu frecare neglijabilă) în sensul măririi volumului.

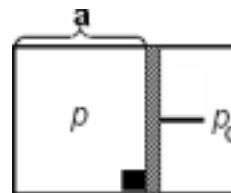
Presiunea atmosferică este constantă și are valoarea $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$.

a. Calculați lungimea „a” a porțiunii ocupate de gaz în starea inițială.

b. Calculați numărul de molecule din unitatea de volum în starea inițială.

c. Calculați temperatura T_2 până la care trebuie încălzit gazul, astfel încât pistonul să înceapă să se deplaseze.

d. Gazul este încălzit în continuare până la temperatura T_3 la care lungimea porțiunii ocupate de gaz este dublă. Calculați căldura necesară încălzirii gazului de la temperatura t_1 la temperatura T_3 . Cilindrul este suficient de lung.



III. Rezolvați următoarea problemă:

(15 puncte)

Un mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5 R$), aflat inițial în starea 1, la temperatura $T_1 = 250 \text{ K}$, este supus succesiunii de procese termodinamice $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$, reprezentate în sistemul de coordonate $p - V$ în figura alăturată.

a. Determinați variația energiei interne a gazului în transformarea $1 \rightarrow 2$.

b. Calculați lucrul mecanic total schimbat de gaz cu mediul exterior în transformarea $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$.

c. Calculați căldura primită de gaz în decursul succesiunii de procese.

d. Calculați căldura cedată de gaz mediului exterior în decursul succesiunii de procese.

