

Universitatea din București**Facultatea de Fizică - Admitere 2026****Test de Termodinamică**

Subiectele 1-10 au un singur răspuns corect

Subiectele 11 și 12 vor fi rezolvate complet

 N_1 = punctajul total de la subiectele 1-10 + 1p din oficiu N_2 = punctajul total de la subiectele 11-12 + 1p din oficiuNota finală: $N = 0.6 \times N_1 + 0.4 \times N_2$

Notă: În rezolvare, considerați constanta universală a gazului ideal $R = 8,31 \text{ J/(mol K)}$ și numărul lui Avogadro $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Aproximați valoarea temperaturii de topire a gheții în condiții normale de presiune exprimată în scara Celsius, 0°C , cu valoarea 273 K în scara absolută a temperaturii.

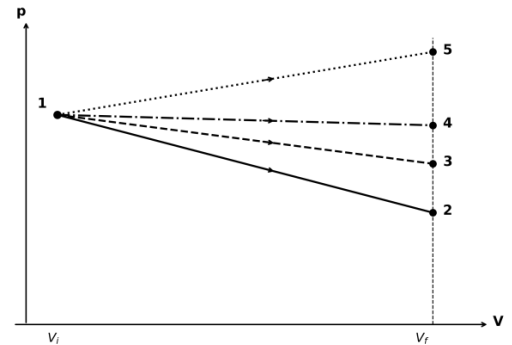
Timp de lucru - două ore.

1. (0.9p) O cantitate ν de gaz ideal se află la temperatura T . Expresia energiei interne este:

- A)
- $U = \nu C_p T$
- B)
- $U = \nu RT$
- C)
- $U = \nu C_v T$
- D)
- $U = \nu (C_p + R) T$

2. (0.9p) O cantitate de gaz ideal se destinde din aceeași stare inițială, notată cu 1, până la același volum final, prin patru procese distincte reprezentate în figura alăturată. În care dintre procese gazul efectuează cel mai mare lucru mecanic?

- A) 1→2; B) 1→3; C) 1→4 D) 1→5



3. (0.9p) Într-o transformare izocoră în care presiunea gazului ideal crește, acesta:

- A) primește căldură din exterior; B) primește lucru mecanic din exterior;
-
- C) cedează căldură în exterior; D) efectuează lucru mecanic.

4. (0.9p) Un cilindru cu piston conține aer la presiunea $p_1 = 100 \text{ kPa}$. Aerul este comprimat izoterm până când volumul final devine jumătate din volumul inițial. Presiunea finală este:

- A) 125 kPa B) 150 kPa C) 200 kPa D) 250 kPa

5. (0.9p) Un gaz ideal se află într-un recipient închis, cu volum constant. Inițial, gazul are presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t_1 = 27^\circ\text{C}$. Gazul este încălzit izocor până la temperatura $t_2 = 327^\circ\text{C}$. Presiunea finală a gazului este:

- A)
- $4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- B)
- $2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- C)
- $1 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- D)
- $6 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

6. (0.9p) 2 moli de gaz ideal monoatomic ($C_v = 3R/2$) suferă o transformare adiabatică de la temperatura inițială $T_i = 500 \text{ K}$ la temperatura finală $T_f = 300 \text{ K}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz este:

- A) 2493 J B) 4986 J C) 831 J D) -4986 J

7. (0.9p) Un motor termic funcționează după un ciclu Carnot în care temperatura sursei reci este 27°C și temperatura sursei calde este 427°C . Ce valoare are raportul $|Q_{\text{cedat}}|/Q_{\text{primit}}$?

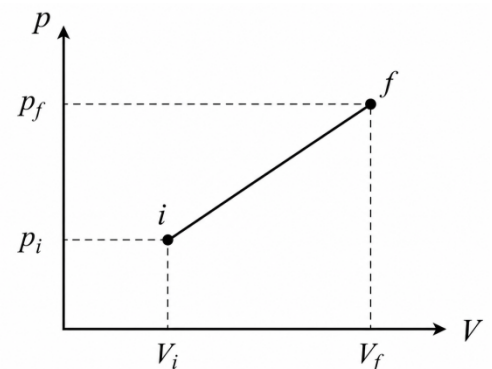
- A) 0,06 B) 3/7 C) 15,8 D) 7/3

8. (0.9p) O cantitate de gaz ideal monoatomic primește căldura Q într-o transformare izobară. Pentru $C_v = 1.5R$, variația energiei interne este:

- A)
- $\Delta U = Q$
- B)
- $\Delta U = 0,6Q$
- C)
- $\Delta U = 0,4Q$
- D)
- $\Delta U = 2Q$

9. (0.9p) Un gaz se destinde cvasistatic din starea inițială i în starea finală f , conform diagramei p - V din figura alăturată. În timpul procesului, presiunea crește liniar cu volumul. Se cunosc următoarele valori: $p_i = 2 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $p_f = 4 \cdot 10^5 \text{ Pa}$, $V_i = 1 \text{ l}$ și $V_f = 3 \text{ l}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz în procesul $i \rightarrow f$ este:

- A) 200 J B) 600 J C) 1200 J D) 100 J



10. **(0.9p)** Lucrul mecanic efectuat de ϑ moli dintr-un gaz ideal biatomic ($C_p = 7R/2$) în timpul unui proces adiabatic, în care temperatura se modifică de la T_1 la T_2 , are expresia:

A) $\frac{7\vartheta R}{2}(T_2 - T_1)$ B) $\frac{-5\vartheta R}{2}(T_2 - T_1)$ C) $\frac{-7\vartheta R}{2}(T_2 - T_1)$ D) $\frac{5\vartheta R}{2}(T_2 - T_1)$

11. **(4p)** Un vas cilindric orizontal, închis, de volum total $V = 10$ l, este împărțit în două compartimente printr-un piston mobil, termoizolant, fără frecare. Pistonul este inițial în echilibru mecanic. În primul compartiment se află $\vartheta_1 = 1$ mol de gaz ideal la temperatura $t_1 = 27$ °C, iar în al doilea compartiment se află $\vartheta_2 = 2$ moli din alt gaz ideal la temperatura $t_2 = 327$ °C. Se cere:

a) Să se afle volumele V_1 și V_2 ocupate inițial de cele două gaze.

b) Să se determine raportul temperaturilor celor două gaze dacă pistonul ajunge la mijlocul cilindrului și se află din nou în echilibru mecanic.

12. **(5p)** O butelie având volumul $V_1 = 10$ l conține aer la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5$ Pa. O a doua butelie, având volumul $V_2 = 5$ l, conține azot la presiunea $p_2 = 3 \cdot 10^5$ Pa. Cele două butelii sunt legate printr-un tub cu volum neglijabil, prevăzut cu o membrană care se rupe dacă diferența dintre presiunile celor două gaze este $\Delta p = 2 \cdot 10^5$ Pa. Ambele gaze, considerate ideale, se află la temperatura $t = 70$ °C. Masa molară a aerului este $\mu_1 = 29 \cdot 10^{-3}$ kg/mol, iar masa molară a azotului este $\mu_2 = 28 \cdot 10^{-3}$ kg/mol.

Determinați:

a) numărul de molecule de aer aflate în prima butelie;

b) masa minimă de azot care trebuie introdusă suplimentar în cea de-a doua butelie, de volum V_2 , pentru a produce ruperea membranei, temperatura rămânând constantă în ambele butelii;

c) masa molară a amestecului obținut după ruperea membranei și stabilirea echilibrului.