

CONCURSUL REGIONAL DE FIZICĂ "ȘERBAN ȚIȚICA"
4 MARTIE 2017 – ETAPA JUDEȚEANĂ

NOTĂ: # Toate subiectele sunt obligatorii.
Timp efectiv de lucru 3 ore.
Se acordă 10 puncte din oficiu.

PROFIL SERVICII, RESURSE NATURALE ȘI PROTECȚIA MEDIULUI

Se cunosc: 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: $p \cdot V = \nu \cdot R \cdot T$

I. Pentru itemii 1-5 scrieți pe foaia de răspuns litera corespunzătoare răspunsului corect. (30 puncte)

1. Alegeți afirmația adevărată:

- a. variația energiei interne a unui gaz ideal depinde de tipul procesului care are loc;
- b. un gaz comprimat lent suferă o transformare izocoră;
- c. în timpul unei transformări izoterme energia internă a gazului nu se modifică;
- d. la încălzirea adiabatică a unui gaz, presiunea sa scade. (6p)

2. O masă de azot (N_2) aflată într-un vas de volum $V = 1 \text{ l}$ este încălzită izocor. Dacă variația presiunii este $\Delta p = 2 \text{ atm}$, atunci variația energiei interne a gazului în acest proces va fi:

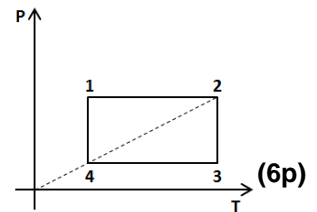
- a. 100J b. 500J c. 5000J d. 50J (6p)

3. Notațiile mărimilor fizice și ale unităților de măsură fiind cele utilizate în manualele de fizică, unitatea de măsură în S.I. pentru expresia $\frac{\mu p}{RT}$ este:

- a. kg b. m^3 c. $\text{kg} \cdot m^{-3}$ d. $\text{J} \cdot \text{kg}^{-1}$ (6p)

4. Pentru transformarea ciclică reprezentată în figură, are loc relația:

- a. $V_1 = V_3$
- b. $p_1 = p_4$
- c. $V_2 = V_4$
- d. $T_1 = T_3$



5. Un gaz ocupă volumul $V_1 = 3 \text{ m}^3$ la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ și temperatura

$t_1 = 27^\circ \text{C}$. Lucrul mecanic efectuat de gaz dacă acesta s-a încălzit izobar cu $\Delta T = 60 \text{ K}$:

- a. 120kJ b. 240J c. 18MJ d. 10kJ (6p)

II. Rezolvați următoarea problemă:**(30 puncte)**

O probă de azot ($\mu = 28 \text{ g/mol}$) cu masa $m = 56 \text{ mg}$ se află într-un cilindru de secțiune $S = 1 \text{ cm}^2$ închis cu un piston de masă $M = 200 \text{ g}$ care se poate deplasa liber, fără frecări. Cilindrul se află inițial așezat în poziție verticală. Cunoscând temperatura inițială a gazului, $t = 27^\circ \text{C}$ și presiunea atmosferică $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$, determinați:

- a. înălțimea la care se găsește pistonul față de marginea inferioară a cilindrului așezat în poziție verticală;
- b. masa unei molecule de azot;
- c. lungimea coloanei de azot dacă cilindrul este așezat orizontal;
- d. la ce temperatură trebuie răcit gazul pentru ca acesta să ocupe, în cilindrul aflat în poziție orizontală, volumul inițial.

III. Rezolvați următoarea problemă:**(30 puncte)**

Un mol de gaz ideal monoatomic ($C_V = 1,5R$) aflat inițial la presiunea $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ ocupă volumul $V_1 = 10 \text{ l}$. Gazul parcurge succesiunea de transformări din figură, în care transformarea (2 → 3) este izotermă. Se cunoaște $V_3 = 3V_1$. Se consideră $\ln 3 = 1,1$.

- a. Reprezentați ciclul în coordonate (p, T) și (V, T) .
- b. Determinați temperatura la care are loc transformarea izotermă.
- c. Determinați variația energiei interne a gazului în transformarea izobară.
- d. Calculați lucrul mecanic total pe ciclu.

