



Olimpiada de Fizică
Etapa pe județ
24 februarie 2007
Subiecte

X

Pagina 1 din 1

1. Un cilindru orizontal este împărțit în două compartimente egale printr-un piston fix. În cele două compartimente se află mase egale (m) de He (μ_1) respectiv O_2 (μ_2). La un moment dat pistonul devine permeabil pentru heliu. Considerând aceeași temperatură în cele două compartimente, calculează:

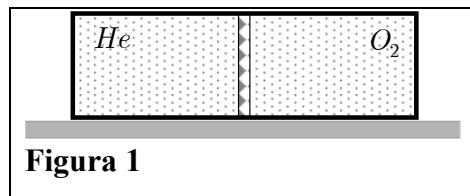


Figura 1

- a) presiunea din fiecare compartiment în starea finală de echilibru, dacă presiunea inițială a heliului este p_0 ;
- b) variația relativă a energiei interne din fiecare compartiment;
- c) distanța pe care se deplasează cilindrul dacă acesta este așezat pe o suprafață orizontală lucie. Lungimea cilindrului este ℓ . Cât ar deveni această deplasare dacă pistonul s-ar putea deplasa fără frecare? Cilindrul și pistonul au fiecare masa M .

2.

- a) Un corp, aflat la înălțimea h_0 față de o suprafață orizontală, cade liber în vid. Considerând că ciocnirea dintre corp și suprafață se realizează cu un coeficient de restituire $k < 1$, calculează variația temperaturii corpului, care are căldura specifică c , după n ciocniri succesive cu suprafața, dacă de fiecare dată el reține jumătate din căldura degajată prin ciocnire.
- b) Un vas închis, cu volumul $V = 2L$, conține aer uscat la presiunea $p_0 = 10^5 \text{ Pa}$ și temperatura $t = 17^\circ\text{C}$. În vas se introduce o cantitate de apă cu masa $m = 1\text{ g}$. Vasul este încălzit până la temperatura $t_2 = 100^\circ\text{C}$. $R = 8314,4 \text{ J/kmolK}$. Calculează presiunea din vas la temperaturile:

- b₁) $\theta_1 = 50^\circ\text{C}$ (la această temperatură, presiunea vaporilor saturați ai apei este $p_{s1} = 12,33\text{ kPa}$);
- b₂) $\theta_2 = 100^\circ\text{C}$.

3. A. O cantitate de gaz monoatomic ($C_v = \frac{3}{2}R$), aflată inițial în starea 1 ($p_1 = 100\text{ kPa}$, $V_1 = 1\text{ L}$) se destinde dublându-și volumul în timp ce temperatura sa se înjumătățește. Calculează lucrul mecanic efectuat de gaz.

B. O mașină termică al cărui ciclu este reprezentat în figura 2, utilizează gaz monoatomic. ρ este densitatea gazului, p presiunea sa; transformarea 3-1 este un arc de hiperbolă echilateră. Calculează

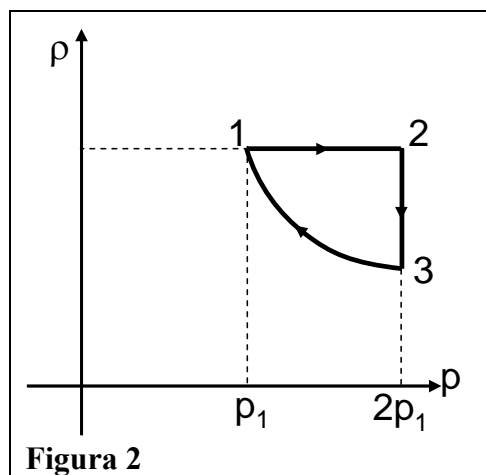


Figura 2

- a) randamentul mașinii;
- b) randamentul unui ciclu Carnot care ar avea loc între temperaturile extreme ale ciclului de mai sus.

(Subiect propus de prof. dr. Constantin Corega CNER Cluj-Npoca, prof. Constantin Rus CNLR Bistrița, prof. Seryl Talpalaru CNER Iași)

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.