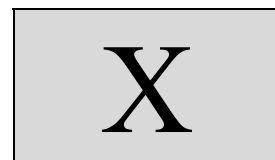




**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa pe județ**  
4 martie 2006  
**Subiecte**



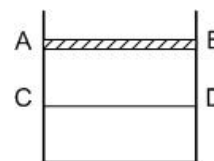
Pagina 1 din 1

**1.I.** La ieșirea din armă un glonte are temperatura  $t_0 = 55^\circ C$  și viteza inițială  $v_0 = 400m/s$ . Calculează procentul din masa glontelui care se topește, în cazurile:

a) glonte este tras orizontal și după ce trece printr-un perete își reduce viteza la  $v = 100m/s$  ;

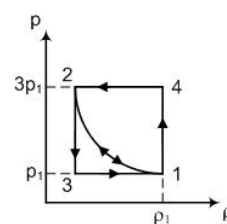
b) glonte este tras vertical și se încastrează într-un perete orizontal după ce parcurge o distanță egală cu  $k = 0,1$  din înălțimea maximă la care ar putea ajunge în absența peretelui; în ambele cazuri  $f = 0,75$  din energia mecanică „pierdută” este preluată de glonte. Se cunosc: căldura latentă de topire  $\lambda = 25kJ/kg$  ; căldura specifică:  $c = 125J/kg \cdot grd$ , temperatura de topire  $t = 311^\circ C$

**1.II.** Cilindrul vertical, din figura alăturată, de secțiune  $S$ , este prevăzut cu un piston termoizolant AB, aflat în repaus, de masă  $m$  și un perete despărțitor CD (încadrat în cilindru). Cele două compartimente, de aceeași înălțime  $h$ , conțin gaz ideal având același indice adiabatic  $\gamma$ , la aceeași temperatură  $T$ . Sistemul cilindru - piston este izolat



adiabatic iar presiunea inițială în compartimentul inferior este  $p$ , presiunea exterioară fiind  $p_0$ . Calculează deplasarea pistonului, față de poziția inițială în condițiile în care după îndepărtarea peretelui despărțitor, oscilațiile pistonului încetează. Discuție. Se neglijează frecările.

**2.I.** Un amestec conține două gaze caracterizate prin masele molare  $\mu_1$ , respectiv  $\mu_2$ . Densitatea amestecului la temperatura  $T$  și presiunea  $p$ , este  $\rho$ . Calculează concentrația moleculelor componente 1 a amestecului și presiunile parțiale corespunzătoare componentelor amestecului.



**2.II.** Două mașini termice lucrează cu un amestec ce conține  $f_1 = 20\%$  gaz monoatomic ( $\gamma = 1,66$ ),  $f_2 = 40\%$  gaz diatomic ( $\gamma = 1,4$ ) și restul gaz poliatomic ( $\gamma = 1,33$ ), după ciclurile **1231** și respectiv **1421** reprezentate în figura alăturată în coordonate  $p = p(\rho)$ .

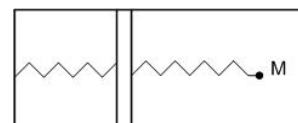
Transformările 12 și 21 sunt reprezentate printr-un arc de hiperbolă. Calculează **raportul**:

a) lucrurilor mecanice pe cele două cicluri;

b) randamentelor celor două mașini.

**3.** Un cilindru metalic, orizontal, de secțiune  $S$ , închis la un capăt, conține un piston mobil, termoconductor, de masă  $m$ , care se poate deplasa fără frecări și două resorturi de constantă elastică  $k$ . În compartimentul închis există  $\nu$  kilomoli de gaz ideal monoatomic, aflat în condiții normale de presiune și temperatură, aceleași cu ale mediului exterior.

Inițial, resorturile sunt nedeformate, ele având lungimea  $l$ . La un moment dat, capătul M al al resortului se deplasează spre stânga, pe orizontală brusc (atât de rapid încât pistonul rămâne în repaus în timpul acestei deplasări) pe o distanță  $d$ , după care se blochează. Calculează:



a) poziția pistonului (distanța față de poziția inițială) în momentul primei opriri a pistonului;

b) temperatura gazului din compartimentul închis, în momentul primei opriri a pistonului;

c) poziția finală a pistonului.

Observații; - deplasarea pistonului, față de poziția inițială este mică în raport cu  $d$ ;

- capacitățile calorice ale cilindrului, pistonului și resoartelor sunt negliabile;

- se poate utiliza aproximația:  $(1-x)^n \approx nx$ , dacă  $x \ll 1$ .

*Subiect propus de: prof. Viorel Popescu – Colegiul Național” I.C. Brătianu” Pitești*  
*prof. Seryl Talpalaru – Colegiul Național” Emil Racoviță 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.