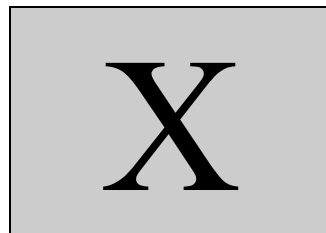


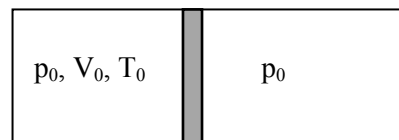


Ministerul Educației Naționale Olimpiada Națională de Fizică Piatra Neamț - 1998



Proba teoretică

I. Se consideră un cilindru orizontal, fix, prevăzut cu un piston care se mișcă cu frecare. Gazului i se transmite căldură din exterior. Căldura primită în unitatea de timp este constantă. Cunoscând p_0 , V_0 , T_0 pentru gazul din interior și știind că forța de frecare la alunecare este F_f , cum depinde temperatura gazului de căldura primită din exterior, dacă gazul mai folosește și jumătate din căldura degajată prin frecare? Să se reprezinte grafic $T=f(Q)$. Se cunosc C_V pentru gaz și S aria secțiunii cilindrului și se neglijează capacitățile calorice pentru vas și piston.



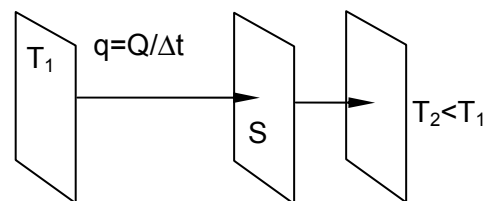
Prof. Viorel Popescu, Ploiești - Colegiul Național "I.L. Caragiale"

II. Un capilar deschis la ambele capete, cu razele interioară și exterioară r , R , de lungime l , densitate ρ , plutește în poziție verticală în apă de densitate $\rho_0 > \rho$. Știind că apa udă perfect pereții capilarului, să se determine:

1. Lungimea coloanei de lichid din capilar în starea de echilibru;
2. Ce observații pot fi făcute dacă lichidul se încălzește? Dar dacă în apă se introduce puțin detergent lichid?
3. Se apasă pe verticală asupra tubului; ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru ca forma inițială a meniscului să se păstreze și la capătul superior al tubului?
4. Cu ce forță trebuie acționat pe verticală asupra tubului pentru ca meniscul să fie plan?

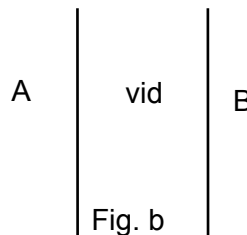
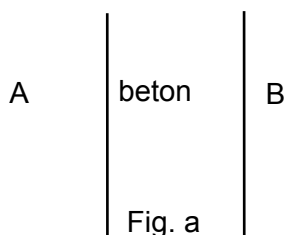
Lect. univ. Romulus Pop, București; Prof. Viorel Popescu, Ploiești - Colegiul Național "I.L. Caragiale"

III. Mărimea fizică numită flux de căldură, q , reprezintă căldura care străbate în unitatea de timp o anumită suprafață perpendiculară pe direcția de transmitere a căldurii. Ea depinde de diferența de temperatură $\Delta T = T_2 - T_1$ dintre punctele între care are loc transportul de căldură, de mărimea ariei suprafeței, S , și de proprietățile termice ale materialului dintre cele două puncte, caracterizate prin mărimea fizică notată cu K . Expresia matematică a fluxului de căldură este:



$q = -SK(\Delta T/\Delta x)$, unde Δx reprezintă distanța dintre punctele între care există diferența de temperatură ΔT .

1. Definiți mărimea fizică K din expresia de mai sus. Deduceți care este unitatea de măsură în SI pentru această mărime fizică.
2. Care dintre materialele următoare, fier și sticlă, credeți că are o valoare mai mare a lui K ? Justificați răspunsul.
3. Reprezentați grafic modul în care variază temperatura dintre corpurile A și B care au temperaturile constante, $T_A = 400$ K și $T_B = 300$ K, în situațiile din figurile a și b de mai jos.



4. Corpul A din figurile c, d și e este un termostat cu temperatura $T_A = 400$ K iar corpul B este un bloc din metal cu temperatura inițială $T_B = 300$ K. Între cele două corpuri se poate realiza contact termic prin

intermediul corpului C. Corpul B nu are alt contact termic. Reprezentați pe un singur grafic cum variază în timp temperatura corpului B în cele trei cazuri prezentate în figurile c, d și e.

Fig. c

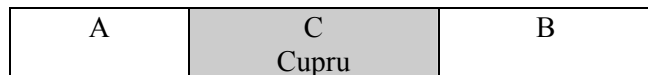


Fig. d

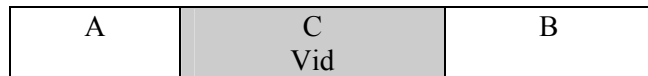
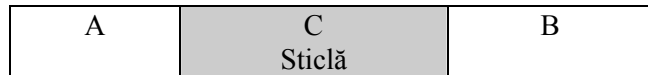


Fig. e



Se neglijează schimbul de căldură prin radiație.

Lector Universitar Romulus Pop, București