



Inspectoratul {colar al Jude#ului
Neam#

OLIMPIADA DE FIZIC} - 1995

Etapa pe jude#

Proba teoretic]

X

1. Se consider] un cilindru vertical (vezi figura al]urat]) plasat pe un suport fix, cu sec#iunea transversal] $S = 10 \text{ dm}^2$, prev]zut cu un piston ideal (f]r] frec]ri [i care =nchide etan[incinta de sub el), av\nd greutatea $G_1 = 200 \text{ N}$. Peretele cilindrului [i pistonul sunt izolatori termici. Presiunea atmosferic] exterioar] este $p_o = 10^5 \text{ Pa}$. +n interiorul cilindrului se afl] un amestec gazos (poate fi considerat gaz ideal) av\nd exponentul adiabatic $\gamma = 1,5$ [i care este format dintr-un gaz monoatomic [i un gaz biatomic. Ini#ial pistonul este =n echilibru la o distan#] $H = 0,25 \text{ m}$ de fundul cilindrului. Cu ajutorul unui scripete, este cobor\nt *foarte lent* pe piston un corp A cu greutatea $G_2 = 600 \text{ N}$. +n momentul contactului dintre corpul A [i piston, firul care sus#inea corpul este l]sat complet liber. S] se determine:

a) concentra#iile molare ale celor dou] componente ale amestecului gazos;

b) distan#a maxim] h pe care coboar] pistonul. Se va considera $g = 10 \text{ m/s}^2$.

2. Dac] termoregulatorul unui fier de c]lcat este pus pe pozi#ia “nylon”, atunci periodic el cupleaz] pentru un timp $\tau_1 = 10 \text{ s}$ [i decupleaz] pentru un timp $\tau_2 = 40 \text{ s}$. +n acest caz, suprafa#a fierului de c]lcat se =nc]lze[te p\n] la temperatura $t_1 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$. Dac] termoregulatorul se pune =n pozi#ia “bumbac”, atunci el cupleaz] periodic pentru $\tau_1' = 20 \text{ s}$ [i decupleaz] pentru $\tau_2' = 30 \text{ s}$. S] se determine temperatura suprafe#ei fierului de c]lcat pentru aceast] pozi#ie a termoregulatorului. P\n] la ce temperatur] se =nc]lze[te fierul de c]lcat dac] termoregulatorul este scos din func#ie, r]m\nd pe pozi#ia “cuplat”? Se consider] c] =n nici una din situa#ii fierul de c]lcat nu este folosit, el fiind plasat =n acela[i mod pe un suport, iar temperatura mediului ambiant este tot timpul $t_o = 20 \text{ }^\circ\text{C}$.

3. A. +ntr-o incint] se afl] aer la presiunea p_1 inferioar] presiunii atmosferice exterioare p_o . Aerul din interior se afl] =n echilibru termic cu aerul exterior. La un momet dat, se produce o fisur] =n peretele incintei, suficient de mare pentru ca s] se realizeze repede egalarea presiunilor. Se va considera c] procesul, de[i cvasistatic, se realizeaz] suficient de repede pentru ca aerul care se va afla =n incint] s] nu aib] timp pentru a realiza schimb de c]ldur] cu mediul =nconjur]tor. S] se determine temperatura aerului din interiorul incintei imediat dup] atingerea st]rii de echilibru mecanic.

B. Un gaz ideal sufer] un proces ciclic =ntr-un sistem care are rol de motor termic, dup] ciclul din figura al]urat]. Transformarea 1- $\rightarrow$ 2 este *izocor*], transformarea 3- $\rightarrow$ 1 este *izobar*], iar =n transformarea 2- $\rightarrow$ 3 parametrii de stare variaz] astfel =nc\nt expresia $pV^{1,5}$ r]m\ne tot timpul constant]. {tiind c] raportul dintre volumul maxim [i volumul minim atinse de gaz =n cursul procesului ciclic men#ionat este $\epsilon = 4$, s] se determine randamentul motorului termic [i s] se verifice formularea Carnot a principiului II al termodinamicii (teorema Carnot).

Autorul subiectelor: prof. Dorel Haralamb

Not]: toate subiectele sunt obligatorii; timp de lucru: trei ore.