

Concursul Național de Matematică și Fizică

"Vranceanu – Procopiu"

Ediția a XIV-a, 2012

Problema I (10 puncte)

- A. Un cilindru fixat orizontal, în care poate aluneca fără frecare un piston de masă M , conține un mol de gaz ideal monoatomic în condiții normale (p_0, T_0) , ca și mediul exterior. În centrul pistonului pătrunde un glonte de masă m , care rămâne în piston. Ca rezultat, pistonul comprimă gazul. Deplasarea maximă a pistonului corespunde micșorării volumului până la valoarea V și creșterii presiunii gazului până la valoarea p .

Să se determine viteza inițială a glontelui, considerând sistemul izolat adiabatic.

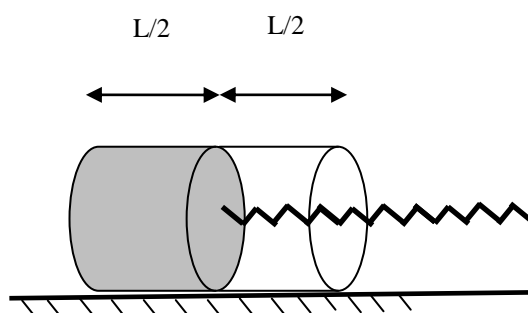
- B. Într-un tub cu lungimea $l = 1$ m, închis la ambele capete, se află un piston cu o lentilă, având distanța focală $f = 0,2$ m. Când tubul se află în repaus în poziție orizontală, pistonul se află la mijlocul lui. În acest caz presiunea în cele două compartimente delimitate de piston este $p_0 = 200$ Pa.

Cu ce accelerație trebuie deplasat tubul în direcție orizontală, pentru ca imaginea clară a unei surse ce se află în centrul unuia din capete, pe axa optică principală a lentilei, să se obțină în centrul capătului opus?

Masa pistonului și a lentilei $m = 40$ g, aria secțiunii tubului $S = 40$ cm². Temperatura se menține constantă și frecarea dintre piston și pereții tubului se neglijează. Pistonul, împreună cu lentila, se consideră subțire.

Problema a II-a (10 puncte)

Un cilindru de masă M , lungime L și secțiune S se poate deplasa cu frecare pe suprafața orizontală, coeficientul de frecare fiind μ . Cilindrul este închis cu un piston mobil care inițial se află la mijlocul cilindrului și se poate mișca fără frecare în interior. Inițial resortul de constanta elastică K este nedeformat. În exterior presiunea aerului este constantă și are valoarea p_0 . Determinați temperatura maximă la care poate fi încălzit aerul din interiorul cilindrului, dacă inițial avea valoarea T_0 .



Prof. Sorin GOLDA - Colegiul Național „Ștefan cel Mare” Suceava
Prof. Jean ROTARU - Colegiul Național Iași