



CONCURSUL INTERJUDEȚEAN DE FIZICĂ "CYGNUS"

Inspectoratul Școlar Județean - Suceava
C. N. "Ștefan cel Mare", 23 martie 2019



Clasa a VI-a

Problema 1. Baloane cu aer

A. În timp ce este umflat cu aer un balon de cauciuc, care își menține forma sferică, un punct de pe suprafața sa avansează uniform, cu viteza v , de-a lungul razei.

a) Știind că la momentul inițial raza balonului este R_0 , să se determine după cât timp se dublează: 1) raza balonului; 2) aria suprafeței balonului; 3) Volumul balonului. 4) Să se compare (ordoneze) cele trei durate: t_1, t_2, t_3 . Se știe că aria suprafeței unei sfere cu raza R este $S = 4\pi R^2$, iar volumul unei sfere

cu raza R este $V = \frac{4\pi R^3}{3}$.

B. Într-un balon sferic de sticlă, cu volumul V , se află aer cu densitatea ρ_0 . Printr-un tub de legătură cu exteriorul se introduce aer în balon, debitul masic al acestuia fiind d .

b) Să se determine, după cât timp densitatea aerului din balon se dublează.

C. Două baloane sferice de sticlă, cu volumele identice, V , conțin aer, la aceeași temperatură, cu densitățile ρ_{01} și respectiv $\rho_{02} > \rho_{01}$. Printr-un tub de legătură existent între cele două baloane, pe care se află un robinet special, se realizează un transfer de aer dintr-un balon spre celălalt, cu debit masic constant, d .

c) Să se determine după cât timp densitățile aerului din cele două baloane vor fi egale și să se determine densitatea finală ρ , a aerului din cele două baloane.

Problema 2. Cântăriri

Un vas gol cântărește $m_1 = 250$ g, iar plin cu apă el cântărește $m_2 = 300$ g. Vasul fiind plin, se introduce în apă un corp solid, masiv, cu masa $m_3 = 4$ g. Cântărit din nou, masa obținută pentru întregul vas este $m_4 = 302$ g.

a) Să se determine densitatea corpului scufundat în apa din vas, dacă densitatea apei este $\rho_0 = 1$ g/cm³.

b) Vasul este apoi golit și umplut cu un lichid necunoscut. Acum masa sa este $m = 450$ g. Să se determine densitatea lichidului necunoscut.

c) Într-un pahar cilindric cu înălțimea h și aria secțiunii transversale S au loc m_0 kg de apă. Să se determine masa apei dezlocuită de paharul scufundat în apă, dacă densitatea apei este ρ_0 .

Problema 3. Semnale sonore pe șosea

Deplasându-se pe o șosea rectilinie și orizontală cu viteza v , un automobil claxonează scurt, de două ori, la momentele t_1 și respectiv t_2 .

a) Să se determine la ce interval de timp vor fi recepționate cele două semnale sonore de un pieton care staționează pe aceeași șosea. Se vor considera variantele: automobilul se apropie de pieton; automobilul se depărtează de pieton. Viteza sunetului în aer este v_s .

b) Să se răspundă la aceeași întrebare, dacă automobilul staționează și pietonul se deplasează pe șosea, apropiindu-se, sau depărtându-se de automobil, cu viteza v .

c) Unul din capetele unei șine metalice rectilinii, cu lungimea l , este lovit o singură dată cu un ciocan C , așa cum indică desenul din figura 1. Un observator, aflat la celălalt capăt al șinei, având o ureche în contact cu capătul șinei, recepționează două sunete consecutive la un interval de timp Δt .

Să se explice această posibilitate și să se determine viteza de propagare a sunetului prin șina metalică, dacă viteza sunetului prin aer este v_0 .

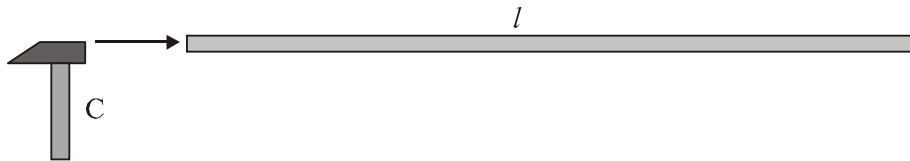


Fig. 1

Același capăt al șinei, considerată suficient de lungă, este lovit apoi simultan cu ajutorul ciocanelor C_1 și C_2 , așa cum indică desenul din figura 2. Lovitura ciocanului C_1 este de-a lungul șinei, iar lovitura ciocanului C_2 este perpendiculară pe șină. Să se explice posibilitatea ca un observator, aflat la celălalt capăt al șinei, având o ureche în contact cu șina, să recepționeze trei semnale sonore consecutive.

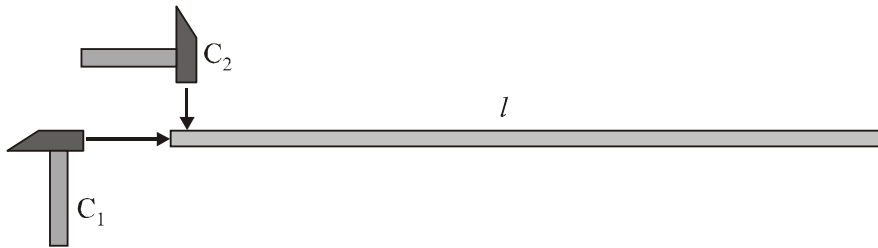


Fig. 2