



Ministerul Educației și Cercetării
Inspectoratul Școlar Județean - BRĂILA
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ
"EVRIKA !"
Ediția a 16 - a
8 - 10 decembrie 2006 - Brăila
CLASA a X-a

1. Un observator, în repaus pe sol (punctul O, figura 1), urmărește cu privirea un avion care zboară pe direcție orizontală cu viteza constantă v și recepționează auditiv, la un anumit moment, zgomotul produs la lansarea unui proiectil de pe avion.

a) Să se stabilească unde se afla avionul în momentul lansării proiectilului (de pe ce direcție OA a fost recepționat zgomotul), dacă recepția zgomotului s-a făcut în momentul în care observatorul vede avionul pe o direcție (OB) care formează unghiul φ cu verticala punctului de observare? Viteza sunetului în aer este $u > v$.

b) Să se determine modulele vectorilor care localizează avionul în punctele A și B față de O, dacă durata propagării zgomotului pe distanța AO este t .

c) Un alt observator, O', aflat pe direcția XX', recepționează același zgomot, simultan cu observatorul O. Să se stabilească la ce distanță se afla el față de avion în momentul recepționării zgomotului?

Avionul, considerat punct material, este o sursă sonoră de la care sunetul se propagă în mod uniform pe toate direcțiile.

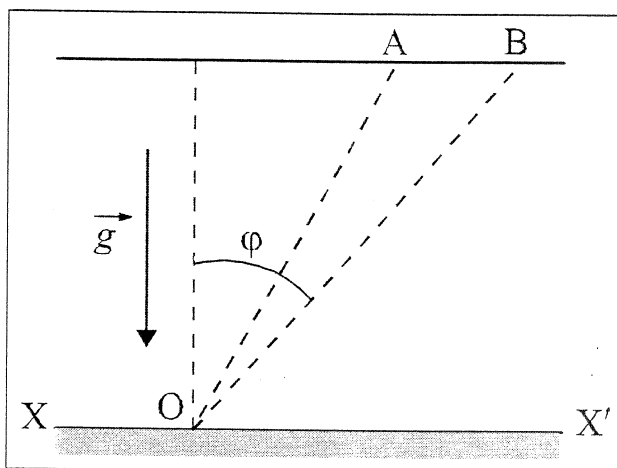


Fig. 1

2. În figura 2 este reprezentat un scripete fix cu raza R , o tijă liniară omogenă, sprijinită pe discul scripetelui și un corp suspendat de capătul superior al tijei, printr-un fir sprijinit pe discul scripetelui. Atunci când sistemul este în stare de echilibru stabil, înclinația tijei față de orizontală este α , iar distanța de la capătul superior al tijei până la punctul de tangență al tijei cu discul scripetelui este $R/\sqrt{2}$. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .

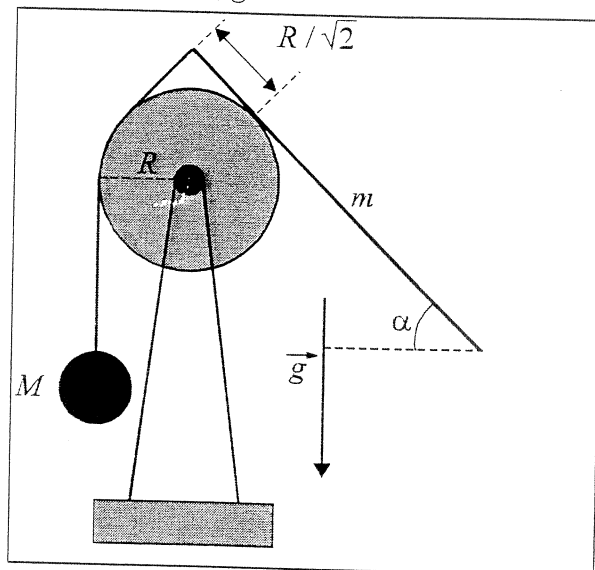


Fig. 2

Dacă se neglijează orice forțe de frecare între elementele sistemului, să se determine:

- lungimea tijei și raportul dintre masa tijei și masa corpului suspendat de fir, m/M ;
- unghiul dintre direcția firului și direcția tijei în punctul lor comun, lungimea sectorului din fir, aflat în contact cu discul, precum și raportul dintre apăsarea exercitată de tijă asupra discului și greutatea tijei.
- O scândură omogenă, cu lungimea l și masa m , se sprijină pe o sferă omogenă cu raza r și masa M , aflată pe un suport orizontal, așa cum indică figura 3, elementele sistemului fiind în repaus. Capătul superior al scândurii este prins într-o articulație mobilă, fără frecări.

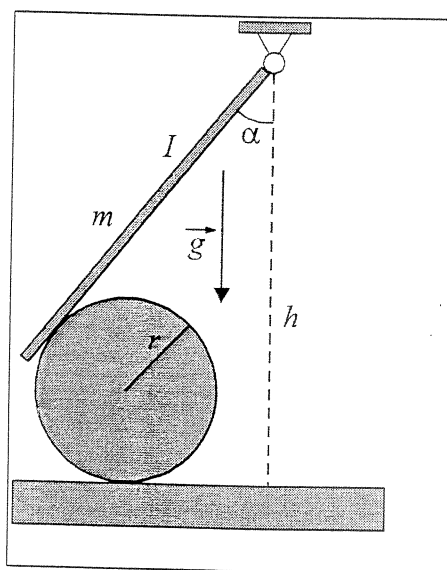


Fig. 3

Să se determine forțele de frecare dintre sferă și scândură și respectiv dintre sferă și suportul orizontal, precum și coeficienții de frecare prin alunecare dintre scândură și sferă și respectiv dintre suportul orizontal și sferă. Se cunosc: accelerația gravitațională, g ; înălțimea capătului superior al scândurii față de suportul orizontal, h ; înclinația scândurii față de verticala capătului său superior, α .

3. În desenele din figura 4 sunt reprezentați trei cilindri, fixați în poziții orizontale, având lungimile $2h$, $3h$ și respectiv $4h$, și ariile secțiunilor transversale S .

Fiecare piston din stânga este legat de un resort nedeformat, cu constanta de elasticitate k . Între pistoane se află cantități egale de aer la presiunea p_0 , aceeași cu presiunea aerului din exterior.

Toate pistoanele sunt mobile, etanșe și fără frecări. Să se determine forța cu care trebuie tras de fiecare piston din dreapta pentru a-l menține la limita din dreapta a fiecărui cilindru? Să se generalizeze rezultatul pentru un cilindru cu lungimea nh în care se află n pistoane mobile, dispuse după aceleași reguli. Temperatura sistemului rămâne constantă.

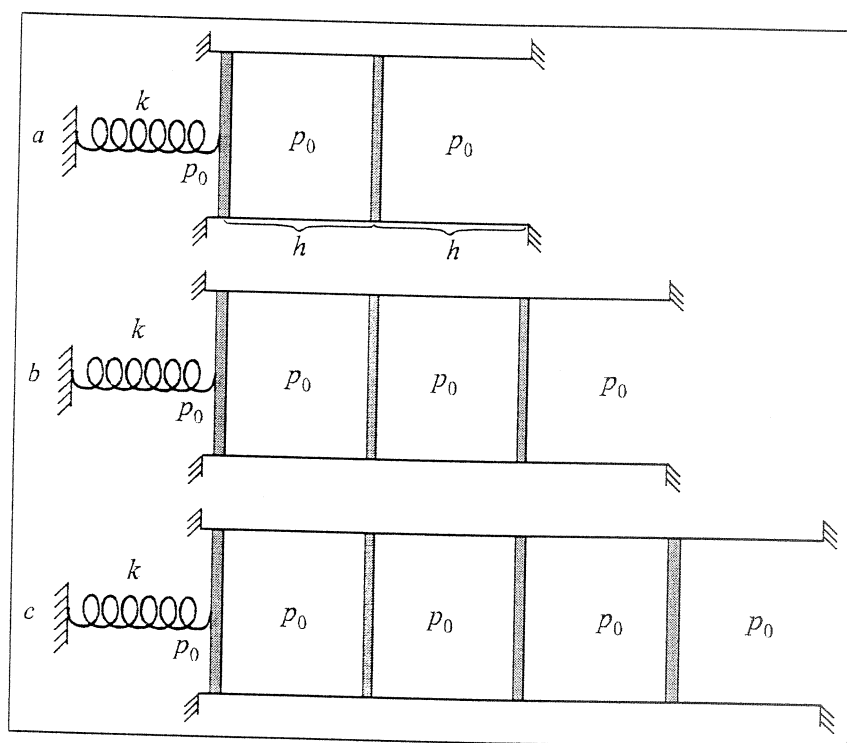


Fig. 4

Prof. univ. dr. Florea Uliu
Facultatea de Fizică
Universitatea din Craiova

Prof. dr. Mihail Sandu
G.Ș.E.A.S. Călimănești
Universitatea "Lucian Blaga" - Sibiu