



Ministerul Educației Naționale
Inspectoratul Școlar Județean – Brăila
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
Ediția a 28-a, 27 octombrie 2018, Brăila
CLASA a IX-a

Problema 1. Un resort, două sfere și două tije

Pe două tije rigide, fixate în același plan vertical, având înclinații identice față de orizontală (α), pot aluneca fără frecare două bile sferice identice, fiecare cu masa m , conectate printr-un resort foarte ușor, având constanta de elasticitate k . Starea inițială a sistemului (resort nedeformat, bile în repaus), reprezentată în desenul din figura 1, este asigurată de sprijinul T.

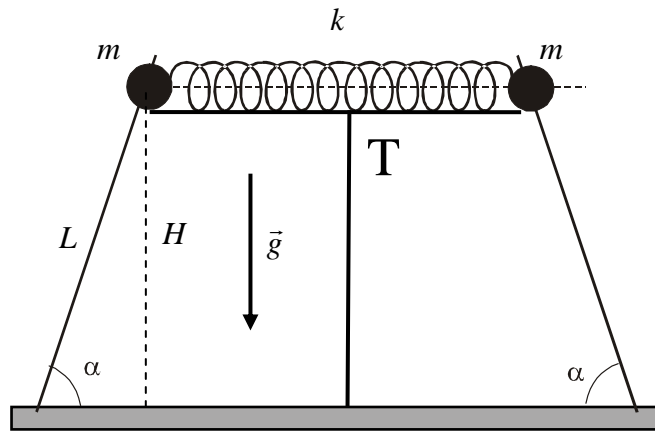


Fig. 1

Dacă după eliberarea sistemului, prin îndepărtarea rapidă a sprijinului T, resortul rămâne orizontal și dacă se neglijează frecările, să se determine:

- a) distanța parcursă de fiecare bilă până când viteza sa devine maximă, d_0 ;
- b) viteza maximă a fiecărei bile, v_{\max} ;
- c) alungirea maximă a resortului, x_{\max} ;
- d) distanța parcursă de fiecare bilă până când alungirea resortului devine maximă, d_{\max} ;

Se cunoaște accelerația gravitațională, g .

Problema 2. Sfere în mișcare printr-un lichid

Într-un vas cilindric, suficient de înalt, care conține un lichid omogen cu densitatea ρ_0 , se află două corpuri sferice, constituite dintr-un material cu densitatea $\rho < \rho_0$, având razele R_1 și respectiv $R_2 < R_1$, conectate, așa cum indică desenul din figura 1, printr-un fir foarte subțire, ușor și inextensibil, trecut peste un sistem de scripeți ideali, fixați la baza vasului.

Se știe că la deplasarea unei sfere printr-un lichid, aceasta întâmpină o forță de rezistență, din partea lichidului, direct proporțională cu raza sferei și direct proporțională cu viteza sferei, constanta de proporționalitate fiind k . La scurt timp după eliberarea sistemului, mișcarea acestuia devine uniformă, cu viteza v .

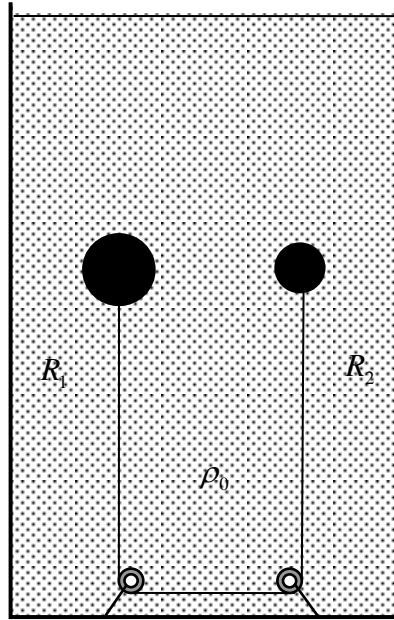


Fig. 1

a) Să se determine forța \vec{F} cu care trebuie acționat pe direcție verticală, asupra unuia dintre corpuri, pentru ca mișcarea uniformă a sistemului, cu viteza v , să-și schimbe numai sensul. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .

b) Să se determine viteza v a sistemului și tensiunile din firul de legătură, corespunzătoare celor două variante, T' și respectiv T'' .

c) Să se determine viteza cu care va ajunge la suprafața lichidului din vas, fiecare sferă, dacă se rupe firul de legătură dintre acestea, considerând că, la scurt timp după ruperea firului, mișcările celor două sfere sunt uniforme.

Problema 3. Caracteristici $I = f(U)$

A. Caracteristici liniare

În desenul din figura 1 sunt trasate graficele dependențelor $I = f(U)$ pentru un rezistor R_1 cu rezistența electrică R_1 și pentru un rezistor R_p cu rezistența electrică R_p , reprezentând rezistența echivalentă a rezistorului $R_1(R_1)$ grupat în paralel cu un rezistor R_2 a cărui rezistență electrică este R_2 .

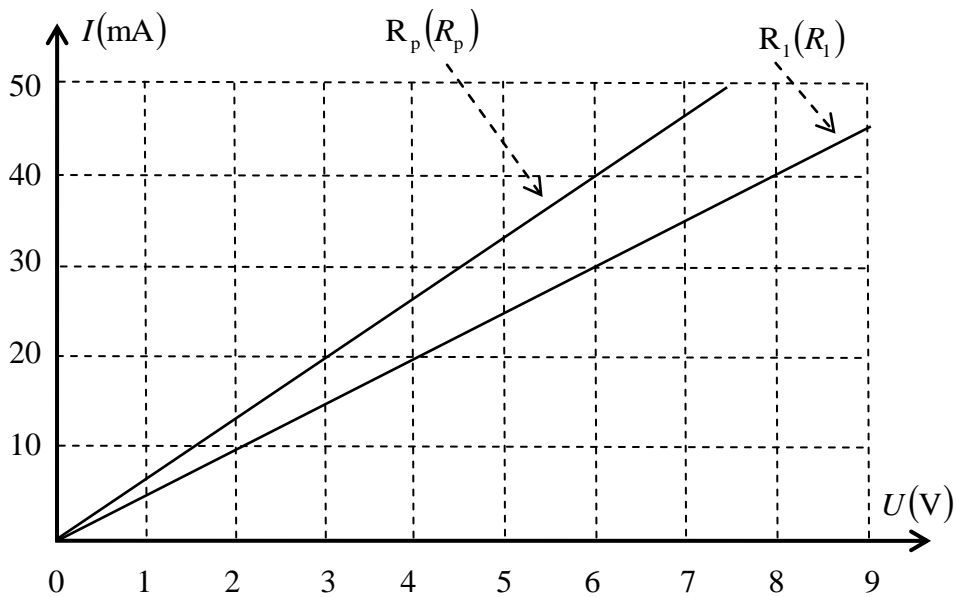


Fig. 1

a) Să se traseze graficele dependențelor $I = f(U)$ pentru rezistorul R_2 cu rezistența electrică R_2 și pentru un rezistor R_s cu rezistența electrică R_s , reprezentând rezistența echivalentă a rezistorului $R_1(R_1)$ grupat în serie cu rezistorul R_2 , a cărei rezistență electrică este R_2 .

B. Două voltmetre

În rețeaua din figura 2, cele două voltmetre sunt identice, iar cursorul C al reostatului AB se află la jumătatea înfășurării acestuia.

b) Să se determine relația dintre indicațiile celor două voltmetre, U_2/U_1 . Se cunosc: R_v – rezistența electrică a fiecărui voltmtru; R – rezistența electrică a întregului reostat.

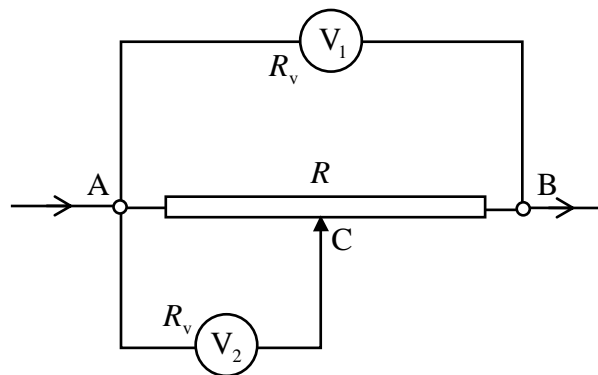


Fig. 2

C. Un circuit electric simplu

Cifrele scrise în trei dintre pătrățelele tabelului alăturat reprezintă valorile în SI ale intensităților curenților măsurați de ampermetrul ideal înseriat în circuitul simplu reprezentat în desenul din figura 3. Bateriile cu t.e.m. E_1 și respectiv E_2 au aceeași rezistență internă, necunoscută.

c) Să se determine indicația ampermetrului atunci când rezistorul din circuit are rezistența R_2 iar bateria din circuit are t.e.m. E_2 .

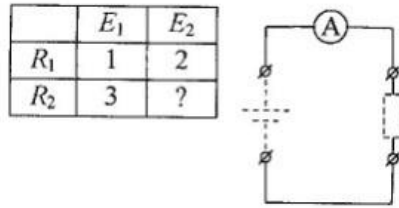


Fig. 3

Probleme propuse de:

Prof. dr. Mihail SANDU, Călimănești

Prof. univ.dr. Florea ULIU, Craiova

Prof. Dumitru ANTONIE, Târgu-Jiu

Prof. Cornelia BĂDILĂ, Breaza