



Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului
 Inspectoratul Școlar Județean – TIMIȘ
 CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
 Ediția a 21-a, 8 – 10 aprilie 2011, Timișoara
 CLASA a X-a

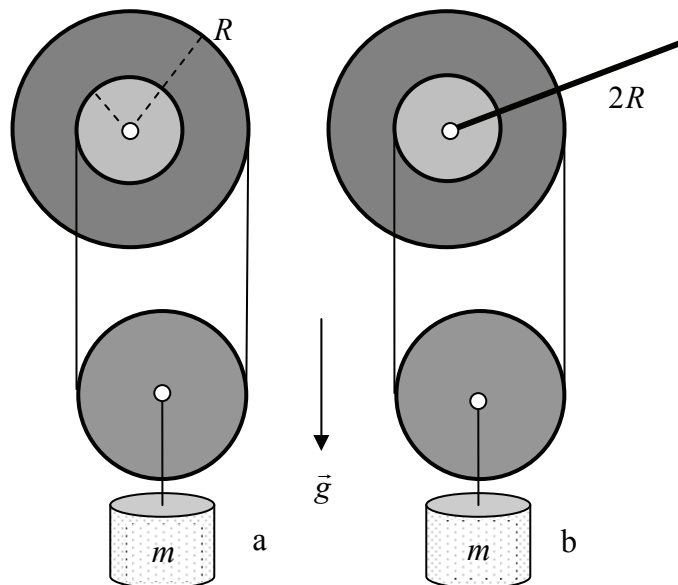
Subiectul 1

Scripetele chinezesc. Două discuri cilindrice subțiri, cu razele R și respectiv $r < R$, fixate unul pe celălalt, sunt montate în așa fel încât centrele lor se află pe un același ax orizontal, așa cum indică desenul a din figura alăturată. Capetele unei sfori sunt fixate, câte unul, pe fiecare din discuri, iar sfoara este înfășurată în sensuri opuse pe fiecare disc. Pe sectorul liber al sforii se sprijină discul subțire și foarte ușor al unui scripete mobil, a cărui rază este în așa fel calculată, încât părțile laterale ale sectorului liber al sforii sunt verticale. De axul scripetelui mobil este suspendat un corp cu masa m .

a) *Să se justifice* că situația reprezentată în desenul a nu indică o stare de echilibru a sistemului. Se neglijează orice forță de frecare și masa scripetelui mobil. Într-un moment oarecare vitezele tangențiale al punctelor extreme de pe diametrul orizontal al discului inferior sunt v_1 și respectiv v_2 . *Să se determine* viteza instantanee v corespunzătoare centrului acelui disc.

b) Pe cele două discuri este montată o manetă liniară rigidă, așa cum indică desenul b din aceeași figură, solidară cu discurile, având lungimea $2R$. *Să se precizeze* orientarea forței \vec{F} cu care trebuie acționat la capătul liber al manetei și *să se determine* valoarea acestei forțe, astfel încât să fie posibilă ridicarea uniformă a corpului suspendat de axul scripetelui mobil. Se cunoaște g - accelerația gravitațională.

c) Maneta superioară este rotită uniform, astfel încât cele două discuri solidare efectuează n rotații pe secundă. *Să se determine* viteza cu care corpul suspendat urcă. Nu există alunecări ale sforii pe discuri.



Problemele au fost propuse de prof. dr. Sandu Mihail, Călimănești

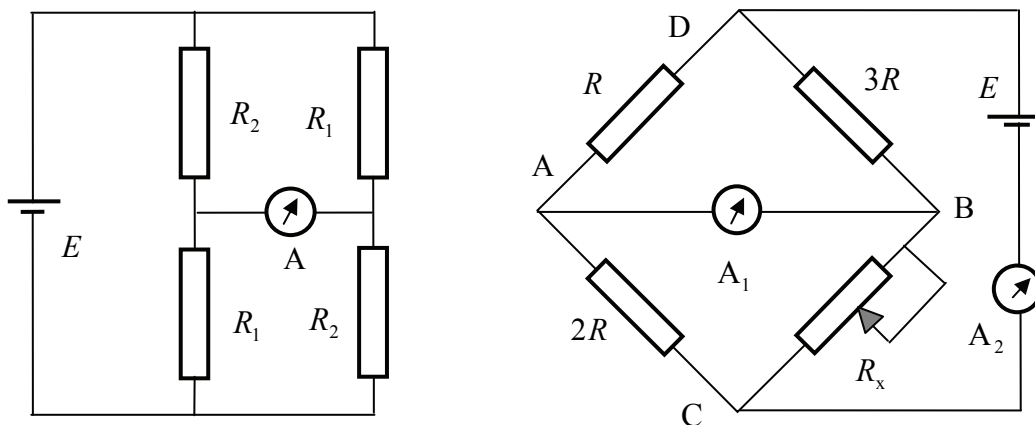


Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului
Inspectoratul Școlar Județean – TIMIȘ
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
 Ediția a 21-a, 8 – 10 aprilie 2011, Timișoara
CLASA a X-a

Subiectul 2

A. Punte ne echilibrată. În schema din figura alăturată este reprezentat montajul unei punți, având pe una din diagonale un ampermetru ideal, iar pe cealaltă diagonală un generator electric ideal, cu t.e.m. E . În locul oricăruia dintre cele două rezistoare cu rezistența electrică R_1 , sau în locul oricăruia dintre cele două rezistoare cu rezistența electrică R_2 , se conectează un generator electric identic cu cel existent deja în schemă.

a) Să se identifice schema pentru care intensitatea curentului prin diagonala ampermetrului este maximă și să se determine valoarea acestei intensități. Se știe că $R_1 > R_2$.

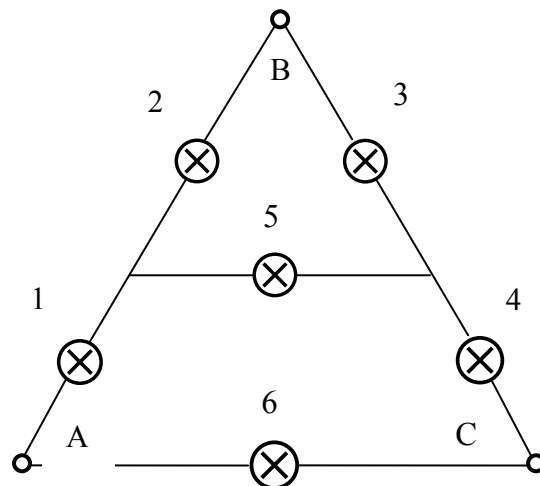


B. Punte cu reostat. Cele două ampermetre, A_1 și A_2 , incluse în montajul punții din figura alăturată sunt ideale. Se cunosc valorile rezistențelor: R , $2R$ și $3R$.

b) Să se determine valorile lui R_x , pentru care: 1) indicația ampermetrului A_1 este minimă, calculând I_{\min} ; 2) indicația ampermetrului A_1 este maximă, calculând I_{\max} ; 3) indicația ampermetrului A_2 este $I_0 = \frac{1}{2} I_{\max}$. Generatorul electric din rețea este ideal și are t.e.m. E .

C. Rețea cu șase becuri identice. În rețeaua din figura alăturată, cele șase becuri sunt identice.

c) Dacă între punctele A și B ale rețelei se conectează un generator electric, să se identifice becul al cărui filament are strălucirea maximă. Să se compare strălucirile filamentelor becurilor 2 și 4. Să se determine raportul puterilor eliberate de becurile 5 și 6, dacă sursa de tensiune se conectează între punctele A și C.



Problemele au fost propuse de prof. dr. Sandu Mihail, Călimănești



Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului
Inspectoratul Școlar Județean – TIMIȘ
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
Ediția a 21-a, 8 – 10 aprilie 2011, Timișoara
CLASA a X-a

Subiectul 3

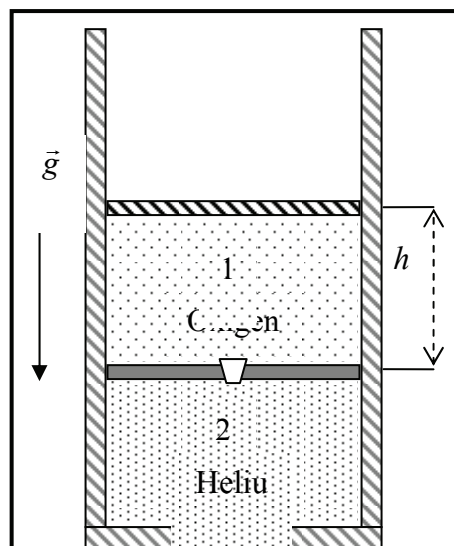
Cilindru cu două pistoane. În cele două compartimente ale vasului cilindric reprezentat în figura alăturată, delimitate de două pistoane identice, fiecare cu masa M , se află oxigen (compartimentul superior) și respectiv heliu (compartimentul inferior). Inițial, temperaturile gazelor din cele două compartimente, precum și volumele compartimentelor în care se află cele două gaze sunt identice, astfel încât distanța inițială dintre cele două pistoane este h .

a) Să se determine câtă căldură trebuie să-i fie transmisă numai heliului din compartimentul inferior al vasului, astfel încât volumul acestui compartiment să se dubleze. Se cunosc: accelerația gravitațională, g și constanta universală a gazelor perfecte, R .

b) Să se determine distanța dintre pistoane, H , după un interval de timp suficient de mare, când temperaturile gazelor din cele două compartimente au devenit din nou egale.

Pereții vasului, precum și pistonul superior sunt realizați dintr-un material izolator termic foarte bun. Vasul se află într-o încălț vidată. Conductibilitatea termică a pistonului care separă cele două compartimente este foarte mică, astfel încât echilibrul termic al gazelor din cele două compartimente se va realiza după un interval de timp destul de lung. Se neglijează frecările dintre pereți și pistoane. Masele celor două gaze sunt neglijabile față de masele pistoanelor. Capacitățile calorice ale pistoanelor și pereților sunt neglijabile.

c) Printr-un mecanism special se deschide foarte lent o supapă în mijlocul pistonului inferior, astfel încât fiecare gaz difuzează liber și în compartimentul celălalt. Să se demonstreze că înălțimea la care se va opri pistonul superior, față de baza cilindrului, în momentul echilibrului va fi $H_0 < 3H$.



Problemele au fost propuse de prof. dr. Sandu Mihail, Călimănești