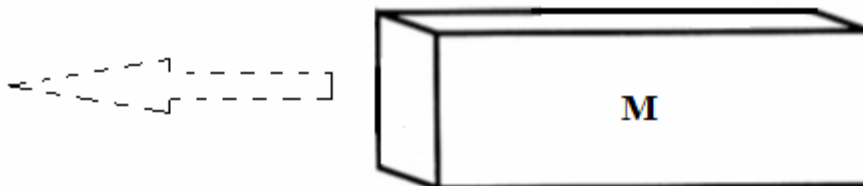


Enunțuri 2012

Problema 1

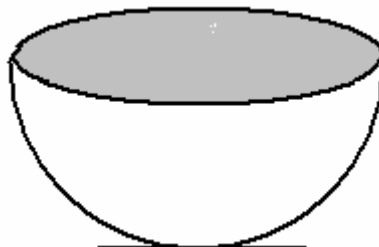
Doi frați doresc să mute o comodă lungă, joasă și îngustă (vezi figura) pe o podea rugoasă unde coeficientul de frecare este $\mu=0,5$. Masa mobilei este $M=160$ kg. Forța maximă dezvoltată de fratele mai mare este de 720 N; mezinul poate aplica cel mult 335 N. Este evident că ei pot mișca obiectul împreună. Însă fiecare vrea să-l mute singur și fiecare are metoda sa favorită.



Arătați că există două metode diferite de a mișca mobila, astfel încât fiecare să o poată deplasa singur. Se consideră $g=10 \text{ ms}^{-2}$.

Problema 2

Trei puncte materiale de mase m_1, m_2, m_3 sunt fixate în trei puncte pe interiorul unei suprafețe emisferice de rază r , cu deschiderea în sus. Emisfera este fixată la rândul ei în punctul inferior pe un plan orizontal, ca în figura.



La un moment dat corpurile sunt eliberate fără viteze inițiale și se mișcă fără frecare pe suprafață. Să se calculeze cantitatea de căldură maximă care se degajă în urma ciocnirilor perfect plastice ale corpurilor între ele. Se cunoaște g , accelerația gravitațională.

Se vor studia detaliat cazurile: a) $m_1 = m_2 = m_3 = m$; b) $m_1=m$, iar $m_1 : m_2 : m_3=3:4:5$.

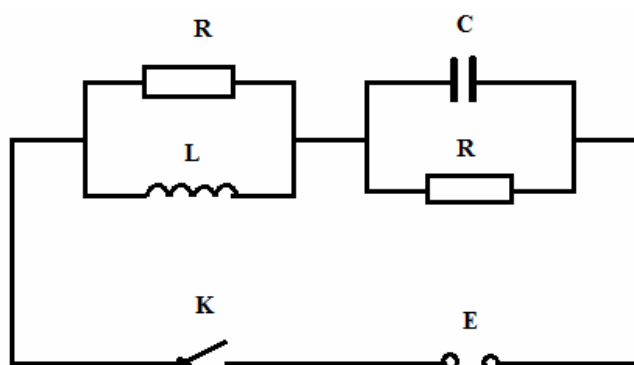
Problema 3

Într-un cilindru vertical de volum V_0 se găsesc n moli de gaz ideal monoatomic. Presiunea exterioară este p_a . Vasul este închis la partea superioară cu un piston de masă M și secțiune A . Inițial pistonul este blocat, iar temperatura interioară este T_0 . Apoi se dă drumul pistonului, care se oprește după câteva oscilații. Se neglijează frecările și capacitatea calorică a vasului. Sistemul este izolat termic. Să se calculeze parametrii gazului la echilibru.

Ce se întâmplă dacă presiunea inițială este egală cu $p_a + Mg / A$?

Problema 4

Circuitul din figură este închis la un moment dat cu ajutorul întrerupătorului K .



a) Considerăm la început că E este o sursă ideală de tensiune continuă. Să se descrie comportarea circuitului imediat după închiderea comutatorului K , precum și după un interval foarte lung de timp.

b) Să se arate că dacă $L = CR^2$ atunci circuitul se comportă rezistiv, indiferent de variația în timp a tensiunii date de sursă. Sa se calculeze valoarea acestei rezistențe.

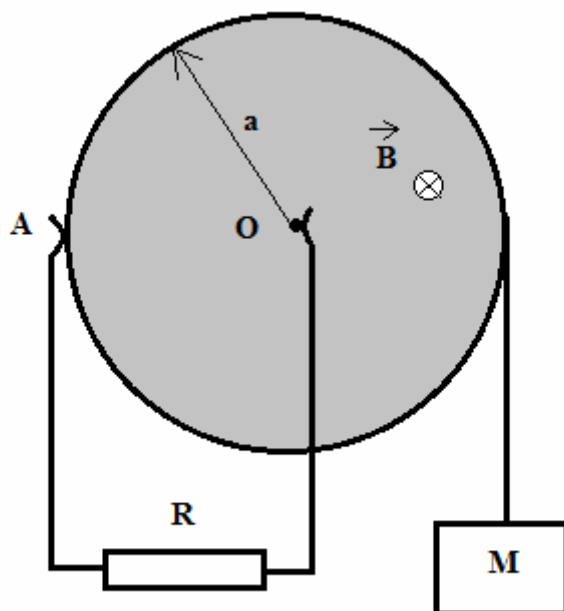
Problema 5

Se consideră un disc perfect conductor de rază $a=0,4$ m, care se poate roti în jurul unei axe centrale perpendiculare pe planul său. Discul este așezat într-un câmp magnetic constant și omogen paralel cu axa de rotație, de inducție $B = 1$ T. Pe axa discului și pe periferia sa sunt montate două contacte alunecătoare, circuitul fiind închis pe rezistența $R=0,2 \Omega$. Discul este rotit prin coborârea masei $M=0,5$ kg. Se presupune că firul de legătură este foarte lung și se neglijează frecările.

a) Să se arate că dacă discul este rotit cu o viteză unghiulară constantă, la cele două contacte se produce o tensiune continuă.

b) Să se calculeze viteza limită unghiulară de rotație ω_0 și intensitatea curentului prin rezistorul R . Se considera $g=10 \text{ ms}^{-2}$.

Indicație: Studiați mișcarea unui electron liber din disc.



Problema 6

Pe un ecran se proiectează o căruță în mișcare. Roțile se rostogolesc fără să alunece. Fiecare roată din față are raza $r=0,35 \text{ m}$ și un număr $N_1=6$ spițe. Roțile din spate au raza $R=1,5r$. Camera de filmare deplasează pelicula cu 24 de cadre pe secundă.

a). Calculați cu ce viteză se deplasează căruța în așa fel încât roțile ei din față să apară pe ecran nemișcate.

b). Care este numărul cel mai mic de spițe al unei roți din spate, N_2 , astfel încât și acestea să apară pe ecran nemișcate ?