

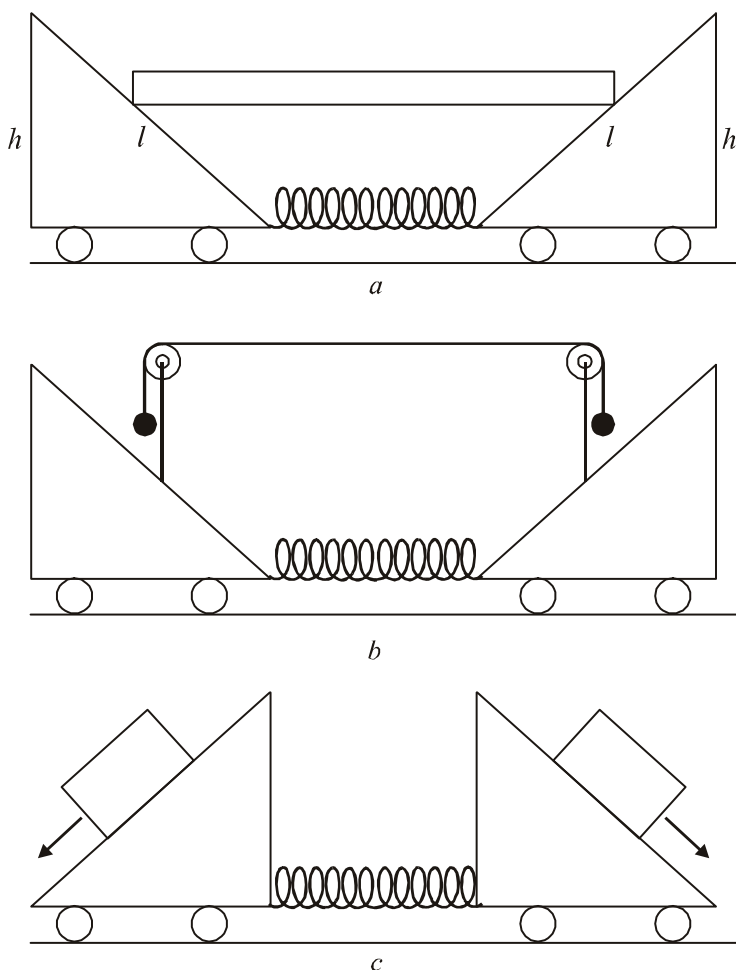


Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului
 Inspectoratul Școlar Județean – TIMIȘ
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
 Ediția a 21-a, 8 – 10 aprilie 2011, Timișoara
 CLASA a VII-a

Subiectul 1

Cărucioare legate printr-un resort. Două cărucioare identice, conectate printr-un resort elastic cu constanta de elasticitate k , se află în repaus pe un suport orizontal, așa cum indică variantele a, b și c din figura alăturată. În varianta (a) pe cărucioare se sprijină, în poziție orizontală, o scândură paralelipipedică omogenă, cu masa m . În varianta (b), la capetele unui fir trecut peste doi scripeți ficsi sunt suspendate două corpuri identice, fiecare cu masa m . În varianta (c), pe suprafața fiecărui cărucior alunecă un corp cu masa m .

Să se determine deformarea resortului în fiecare variantă dacă se neglijează toate frecările și dacă accelerația gravitațională este g . Pentru fiecare cărucior se cunoaște lungimea l și înălțimea h . Într-un triunghi dreptunghic, pătratul ipotenuzei este egal cu suma pătratelor catetelor.



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

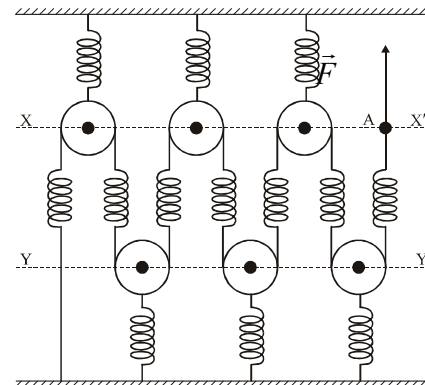


Ministerul Educației, Cercetării, Tineretului și Sportului
Inspectoratul Școlar Județean – TIMIȘ
CONCURSUL NAȚIONAL DE FIZICĂ “EVRIKA!”
 Ediția a 21-a, 8 – 10 aprilie 2011, Timișoara
CLASA a VII-a

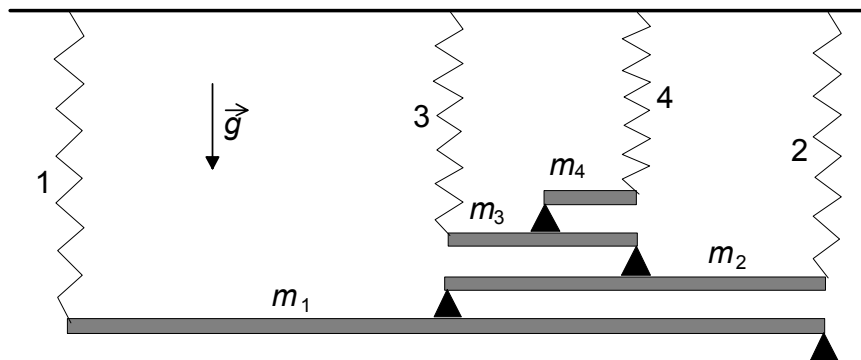
Subiectul 2

A. Sistem de scripeți și resorturi. Pe o masă plană, orizontală, fără frecări, se află un sistem de scripeți identici, foarte ușori și resorturi elastice identice, foarte ușoare, nedeformate, fiecare cu constanta de elasticitate k , totul montat așa cum indică, în vedere de deasupra, figura alăturată. Distanța inițială dintre liniile centrelor scripeților (XX' și YY') este d_0 .

a) Să se determine deplasarea capătului liber A al ultimului resort, dacă acolo acționează o forță constantă \vec{F} , pe direcție orizontală, de-a lungul resortului, precum și deplasarea fiecăreia dintre liniile (XX' și YY'), precum și distanța finală dintre ele. Se neglijează frecările.



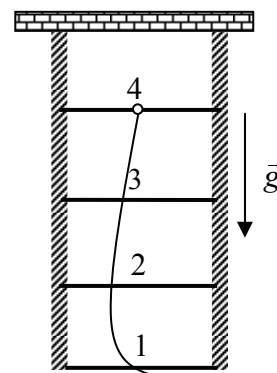
B. Resorturi și scânduri. Patru resorturi elastice identice, fiecare cu constanta de elasticitate k , sunt folosite, așa cum indică figura alăturată, pentru a echilibra, în poziție orizontală, patru scânduri omogene, cu masele: m_1 , $m_2 = m_1/2$, $m_3 = m_2/2$ și respectiv $m_4 = m_3/2$. Suporturile se află la mijlocul fiecăreia dintre scândurile pe care sunt așezate. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .



b) Să se determine alungirile celor patru resorturi.

C. Scara resorturilor și pisica. Între două resorturi elastice identice, foarte ușoare, fiecare cu lungimea l_0 în stare nedeformată și cu constanta de elasticitate k , suspendate așa cum indică figura alăturată, sunt prinse patru tije rigide identice, foarte ușoare, distanța dintre oricare două tije vecine, precum și distanța dintre tija superioară și suportul resorturilor, fiind $l_0/4$. O pisică, cu masa m , este adusă și lăsată în repaus pe tija superioară, la mijlocul acesteia. Ea începe să coboare, alunecând uniform, foarte lent, pe un fir foarte ușor și inextensibil, legat de mijlocul tije superioare, făcând câte un scurt popas, pentru amortizarea eventualelor oscilații, pe mijlocul fiecărei tije întâlnită. În timpul popasului firul de coborâre nu este tensionat (este eliberat din ghearele pisicii).

c) Să se determine lungimea totală a scării pe durata fiecărui popas, precum și pe durata fiecărei etape a coborârii. Să se determine lungimea minimă a firului, astfel încât pisica să poată ajunge până la tija inferioară. Pisica se va considera că este un punct material. Se cunoaște accelerația gravitațională, g .



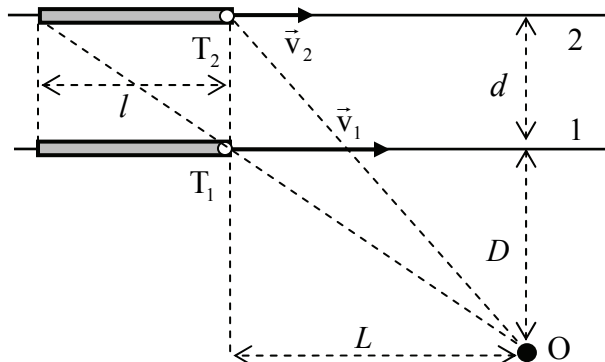
Problemele au fost propuse de prof. dr. Sandu Mihail, Călimănești



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 VII-a

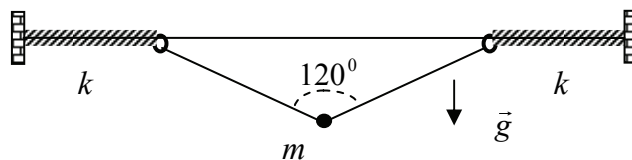
Subiectul 3

A. Vizibilitate totală. Pe două căi ferate paralele, 1 și respectiv 2, situate la distanța d , așa cum indică figura alăturată, se deplasează, în același sens, două trenuri identice, T_1 și respectiv T_2 , cu vitezele v_1 și respectiv $v_2 < v_1$, fiecare tren având lungimea l . La distanța D față de calea ferată 1 se află, în repaus, un observator, O . La momentul inițial, când locomotivele se află pe o aceeași linie, la distanța L față de observator, din punctul în care se află, observatorul are vizibilitate completă și asupra trenului T_2 .



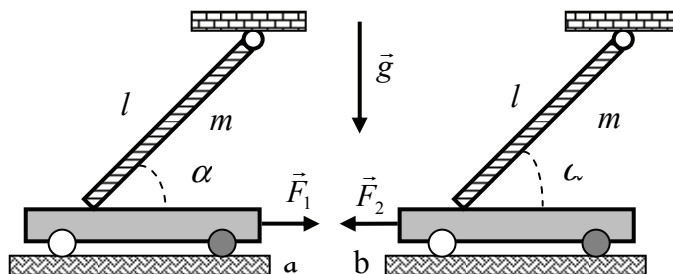
a) Să se determine intervalul de timp după care observatorul va avea din nou vizibilitate completă asupra trenului T_2 . Se neglijează distanța dintre șinele fiecărei căi ferate. Caz particular: $v_1 = v_2 = v$.

B. Inele și resorturi pe o tijă. Pe o tijă orizontală pot aluneca, cu frecare, două inele foarte mici, identice, foarte ușoare, prinse la extremitățile libere a două resorturi elastice identice, fiecare cu constanta de elasticitate k , așa cum indică figura alăturată. Un fir inextensibil are capetele legate de inele, iar la mijlocul său este suspendată o sferă cu masa m . Corespunzător poziției de echilibru, unghiul dintre direcțiile celor două sectoare ale firului de suspensie are valoarea de 120° .



b) Să se determine forțele de frecare dintre inele și tijă, dacă alungirea fiecărui resort este Δx .

C. Scândură sprijinită pe un cărucior. Capătul inferior al unei scânduri, omogenă, cu lungimea l și masa m , se sprijină pe platforma orizontală a unui cărucior, așa cum indică variantele din figura alăturată. Printr-o articulație mobilă, fără frecări, capătul superior al scândurii este prins de o grindă fixă. Înclinația scândurii față de orizontală este α .



c) Să se determine și să se compare forțele F_1 și respectiv F_2 , necesare deplasării uniforme a căruciorului, corespunzătoare variantelor a și b din desen. Forțele de frecare rezultate din interacțiunea capătului inferior al scândurii și platforma orizontală a căruciorului sunt direct proporționale cu reacția normală a platformei asupra capătului scândurii, coeficientul care asigură această proporționalitate fiind μ . Accelerația gravitațională este g . Deplasarea căruciorului pe suportul său orizontal se face fără frecare.

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