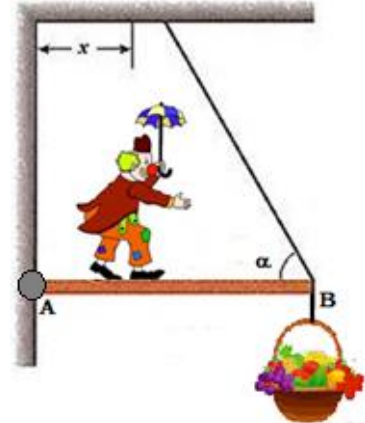


*Concursul Național de Fizică „Eureka” ediția XXVII*  
*31 Martie-3 Aprilie 2017*  
*Subiecte – Clasa a VII-a*

**Problema I. Acrobatul și biciclistul! (10 puncte)**

**A.** Un clovn acrobat cu masa  $m_a = 70$  kg se deplasează uniform cu viteza  $v = 0,5 \frac{m}{s}$  pe o grindă orizontală, pentru a lua un coș cu fructe fixat la capătul grinzii (vezi figura alăturată). Grinda este prinsă printr-o articulație la capătul din stânga de peretele vertical, iar la celălalt capăt este prinsă de un cablu ce face un unghi  $\alpha = 60^\circ$  cu orizontala. Greutatea grinzii considerată uniformă este  $G = 200$  N, lungimea acesteia este  $l = 6$  m, iar coșul cu fructe are greutatea  $G_c = 80$  N.



**a)** Calculează tensiunea din cablu și forța exercitată de peretele din capătul din stânga al grinzii atunci când acrobatul a ajuns la distanța  $x = 1$  m de peretele vertical, plecând din punctul A.

**b)** Știind că tensiunea maximă suportată de cablu este  $T_{max} = 800$  N, determină timpul în care acrobatul se poate deplasa pe grindă pornind din capătul A, fără a se rupe cablul?

**c)** Pentru ca acrobatul să poată ajunge la coșul cu fructe (în capătul B al grinzii), se fixează în punctul B al grinzii, un scripete ideal peste care se poate trece cablul considerat suficient de lung. Calculează unghiul minim pe care trebuie să îl facă noua parte a cablului cu orizontala, pentru ca fructele să poată fi luate de clovn. În determinarea unghiului poți indica sinusul sau cosinusul acestui unghi.

**B.** Gabriela și Ștefan se plimbă cu bicicletele ocolind pe margine un teren de fotbal cu forma unui dreptunghi cu lungimea  $L = AB = CD = 100$  m și lățimea  $l = BC = DA = 50$  m. Ei pedalează cu viteze

constante, Gabriela cu  $v_1 = 2 \frac{m}{s}$ , respectiv Ștefan cu  $v_2 = 3 \frac{m}{s}$ , pornind la același moment din A

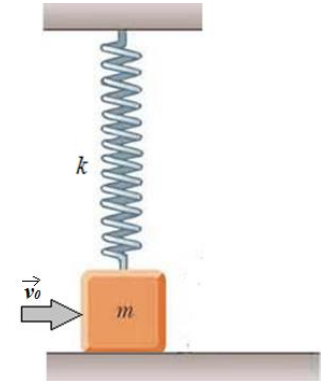
înspre B. Considerând neglijabili timpii pierduți la schimbările de direcție, determină:

**a)** distanța la care se va afla Gabriela față de Ștefan, după  $t = 40$  s și valoarea vitezei relative a unuia față de celălalt la acest moment;

**b)** după cât timp distanța dintre cei doi copii este maximă a doua oară.

**Problema II. Fizica la muzeu (10 puncte)**

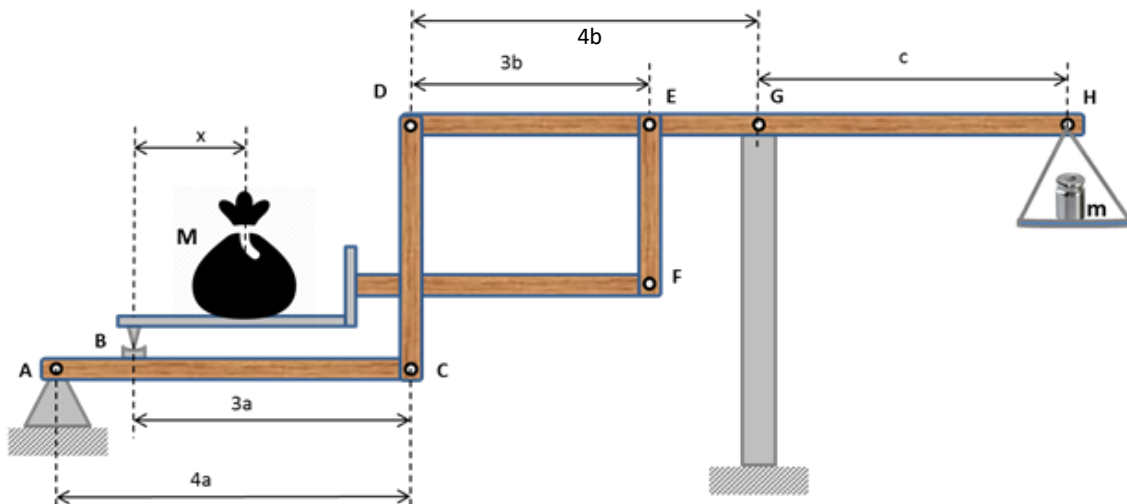
A. La un muzeu de științe se află un dispozitiv cu ajutorul căruia se poate determina puterea unui om. Dispozitivul este format dintr-un resort vertical fixat la capătul superior și care are legat la capătul inferior un corp de masă  $m = 1 \text{ kg}$  aflat pe o suprafață orizontală netedă. Resortul este inițial nedeformat și are lungimea  $l_0 = 1 \text{ m}$ , constanta elastică are valoarea  $k = 50 \text{ N/m}$  și poate fi considerat ideal. Accelerația gravitațională este  $g \cong 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ . Un elev depune un efort și imprimă corpului o viteză  $\vec{v}_0$ , astfel încât acesta se va deplasa pe suprafața orizontală până la oprire.



a) Determină viteza minimă ce trebuie imprimată corpului astfel încât acesta să ajungă să se desprindă de planul orizontal.

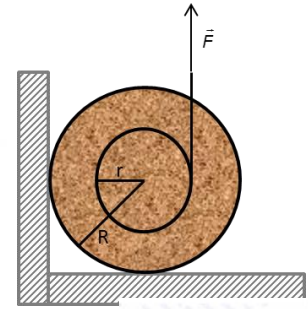
b) Calculează puterea elevului dacă acesta imprimă corpului de masă  $m$ , în timp de  $2 \text{ ms}$ , o viteză  $\vec{v}_0$  astfel încât acesta parcurge până la oprirea pe planul orizontal o distanță  $d = 0,5 \text{ m}$ .

B. În figura alăturată este reprezentată schema unei vechi balanțe pentru cântărirea corpurilor. Aceasta este alcătuită din brațele AC, CD, DH și EF care se pot roti în jurul articulațiilor A, C, D, E, F și G. Brațul orizontal care începe în F este prins solidar de o platformă care se sprijină mobil pe un suport în B. Articulațiile A și G sunt prinse de suporturi fixe. În H este agățat un taler pe care se găsește corpul de masă  $m$  care echilibrează sistemul. Elementele constructive ale sistemului au dimensiunile indicate în figură și sunt foarte ușoare (masele lor pot fi neglijate). Care este masa  $M$  a corpului de pe platformă, dacă se cunosc:  $\frac{c}{b} = 4$  și  $m = 3 \text{ kg}$ . Cum depinde rezultatul cântării de poziția corpului cu masa  $M$  pe platformă ?

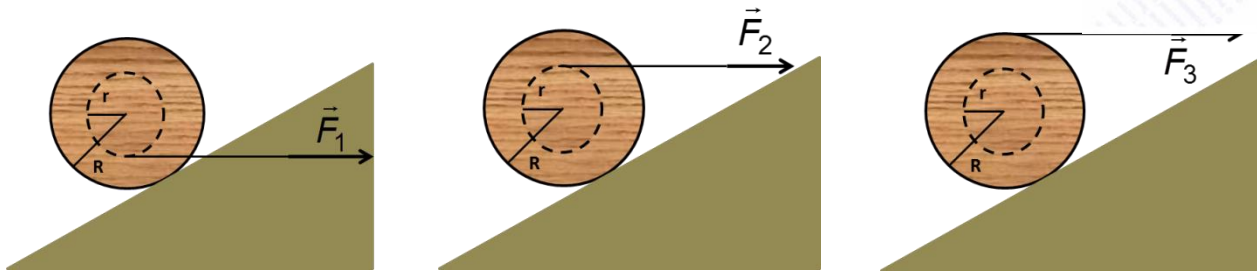


**Problema III . Tamburul și mosorul (10 puncte)**

A. Un tambur cu masa  $m$  este așezat în colțul dintre un perete vertical și dușumea. Coeficientul de frecare cu fiecare dintre cele două suprafețe este  $\mu = 0,5$ . Raportul razelor este  $\frac{R}{r} = 3$ . Tamburul începe să se rotească atunci când forța are valoarea  $F = 64,3\text{N}$ . Calculează masa tamburului.



B. Un elev studiază echilibrul unui mosor aflat pe un plan înclinat. El măsoară forțele necesare pentru a păstra mosorul în echilibru în situațiile din figurile alăturate și găsește valorile forțelor:  $F_1 = 6\text{N}$ ,  $F_2 = 2\text{N}$  și  $F_3 = 1\text{N}$ .



În situațiile studiate, mosorul nu alunecă pe planul înclinat. Utilizând aceste date, calculează masa mosorului, unghiul planului înclinat și raportul razelor mosorului:  $\frac{R}{r}$ .

Subiecte propuse de:

*prof. Viorel Solschi, Colegiul Național "Mihai Eminescu", Satu Mare;*  
*prof. Corina Dobrescu, Colegiul Național de Informatică „Tudor Vianu”, București;*  
*prof. Florin Moraru, Colegiul Național "Nicolae Balcescu", Brăila.*