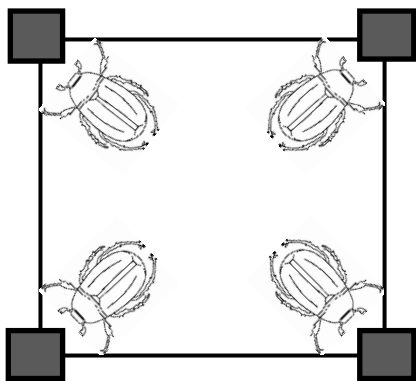




**Subiectul 1.** Asociația sportivă „Cărăbușii de Mai” organizează un meci demonstrativ de box, cu prilejul desfășurării Olimpiadei de Fizică, etapa județeană 2013. În acest scop s-a avut în vedere atingerea a două obiective:



Ob.1: dublarea suprafeței de joc a ringului de box;

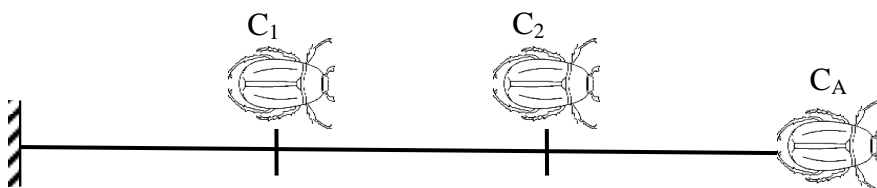
Ob.2: îmbunătățirea condiției fizice a celor doi cărăbuși pugiliști.

Ob.1: Suprafața inițială de joc este un pătrat de latură  $l_0 = 0,1m$  având la colțuri, pe post de stâlpi, câte un cub de lemn de masă  $m_0 = 0,05kg$ , iar pe post de corzi câte trei fire de păianjen, întinse, dar netensionate, având fiecare constanta de elasticitate  $k = 0,28 \frac{N}{m}$ . Pentru mărirea suprafeței de joc s-a apelat la patru cărăbuși lucrători. Fiecare cărăbuș, în același timp, a împins uniform cu aceeași viteză câte un cub pe direcția diagonalei pătratului până în poziția finală. Mișcarea cuburilor s-a făcut cu frecare, coeficientul de frecare la alunecare fiind  $\mu = 0,5$  (vezi

figura).

Ob.2: Pentru îmbunătățirea condiției fizice s-a procedat astfel:

- s-a luat o coardă elastică (fir de păianjen) de lungime  $l = 0,6m$ ;
- un capăt al corzii s-a prins de baza unui suport fix, iar celălalt capăt a rămas liber, coarda fiind întinsă și netensionată;
- pe coarda elastică s-au trasat două repere ce o împart în trei segmente de lungimi egale;
- cei doi cărăbuși pugiliști s-au așezat fiecare în dreptul unui reper;
- cărăbușul antrenor a prins de capătul liber al corzii și a început să alerge, pe direcția ei, cu viteză constantă  $v_A = 3 \frac{cm}{s}$ , cei doi pugiliști alergând în dreptul reperelor (vezi figura).

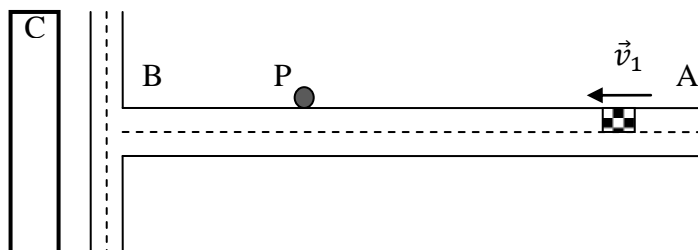


Între coardă și suprafața orizontală nu există frecare.

Organizatorii vor să afle de la concurenți următoarele:

- a) Ce efort maxim (forță maximă) a depus fiecare cărăbuș lucrător?
- b) Care sunt vitezele celor doi cărăbuși pugiliști în timpul alergării?
- c) După cât timp de la începutul mișcării s-a dublat distanța dintre cei doi cărăbuși pugiliști?

**Subiectul 2. A.** Pe șoseaua AB din figură se deplasează o mașină având viteza constantă  $v_1 = 17 \frac{m}{s}$ . Șoferul observă un pieton P, aflat în repaus pe marginea șoselei, la distanță mare de mașină, și emite un semnal sonor scurt și puternic, urmat după  $\Delta t = 2s$  de un al doilea semnal sonor. Sunetul se propagă prin aer cu aceeași viteză pe orice direcție,  $v = 340 \frac{m}{s}$ .

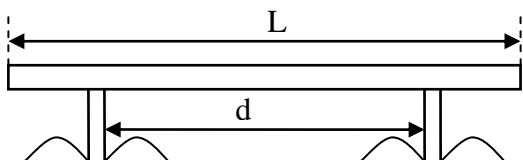


1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuția subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.

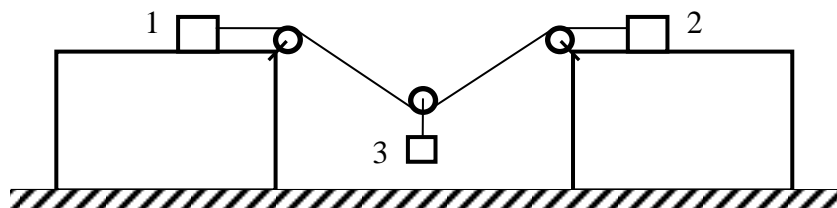


- a) Calculează distanța parcursă de mașină, pe șosea, între momentele recepționării celor două semnale sonore de către pieton.  
b) Determină intervalul de timp dintre momentele recepționării de către șoferul mașinii a celor două semnale sonore reflectate de clădirea C, care este orientată perpendicular pe șoseaua AB.

- B. O punte este alcătuită dintr-o scândură omogenă, rezistentă, având lungimea  $L = 6m$  și masa  $M = 200kg$ . Ea este fixată pe doi stâlpi așezați simetric față de capetele scândurii, distanța dintre ei fiind  $d = 4m$ . Forța maximă de apăsare suportată de fiecare stâlp este  $F = 3000N$ . Calculează masa maximă a unui om ce poate trece pe punte.



**Subiectul 3.** Consideră că ai la dispoziție două cuburi identice și un al treilea cub cu masa de două ori mai mică decât a unuia dintre celelalte, două cutii suport de aceeași mărime și natură puse pe o suprafață orizontală abrazivă, un fir subțire inextensibil, trei scripete de dimensiuni și mase foarte mici și o riglă gradată. Dorești să determini coeficientul de frecare la alunecare dintre cuburile de aceeași masă și suprafața orizontală a cutiilor.



Realizând montajul din figură, depărtează lent cuburile 1 și 2 până când acestea rămân încă în repaus, dar au tendința de a se mișca. Cu rigla gradată măsoară distanța dintre cutii și diferența de nivel dintre un scripete fix și scripetele mobil.

- a) figurează, pe un desen, forțele ce acționează asupra celor trei cuburi aflate în repaus;  
b) găsește relația cu ajutorul căreia poți determina coeficientul de frecare la alunecare utilizând numai măsurătorile efectuate cu rigla gradată;  
c) descrie modul practic de măsurare a mărimilor care interesează și propune structura unui tabel în care să fie colectate și prelucrate datele experimentale;  
d) identifică cel puțin trei surse de erori ce pot să apară la realizarea experimentului.

Notă: Accelerația gravitațională are valoarea  $g=10N/kg$ .

*Subiect propus de:*  
*prof. VIOREL POPESCU, Colegiul Național „Ion C. Brătianu” – Pitești,*  
*prof. PETRICĂ PLITAN, Colegiul Național „Gh. Șincai” – Baia Mare*

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.