

### Problema I ( A+B: Cinematică)

#### I A. O mișcare rectilinie

Coborând de pe un mușuroi, o furnică se deplasează în plan orizontal, în linie dreaptă, cu o viteză invers proporțională cu distanța de la ea la centrul mușuroiului. Se știe că în punctul **A**, la distanța  $L_1 = 2$  m de centrul mușuroiului, viteza furnicii era  $v_1 = 2$  cm/s . **a.)** În cât timp parcurge ea distanța dintre punctele **A** și **B** dacă se cunoaște distanța  $L_2 = 3$  m de la centrul mușuroiului la punctul **B** ?

**b.)** Cu ce viteză trece furnica prin punctul **B** ? **c.)** Cât este distanța  $L_3$  de la centrul mușuroiului până la punctul **C** știind că furnica a străbătut distanța **BC** în același interval de timp ca și distanța **AB** ?

#### I B. O aruncare pe oblică

Dintr-un punct oarecare **A**, se lansează, sub un unghi ascuțit față de orizontală, o piatră de mici dimensiuni. După  $\tau$  secunde de la lansare piatra trece printr-un punct **B** cu o viteză al cărei suport este **perpendicular** pe suportul vitezei cu care ea a fost lansată în punctul **A**. Cunoscând accelerația gravitațională a locului  $g (= 10 \text{ m/s}^2)$  și neglijând frecările, determinați **distanța AB**.

Aplicație numerică:  $\tau = 3 \text{ s}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

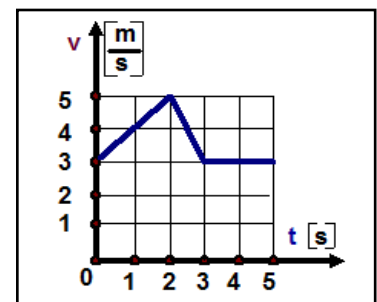
### Problema II (A+B : O combinație cinematică + dinamică)

#### II A. Un avion utilitar

Aflat la înălțimea  $H = 1500$  m deasupra Pământului, un avion utilitar zboară în plan orizontal, pe o traiectorie circulară cu raza  $R = 1$  km, cu viteza tangențială  $v = 100$  m/s. La un moment dat, din avion cade un sac iar ulterior, după  $\tau = 10\pi/3$  secunde, cade un al doilea sac. Cât este **distanța de pe Pământ** între locurile în care ajung sacii ? Se cunoaște accelerația gravitațională în regiunea respectivă, anume  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

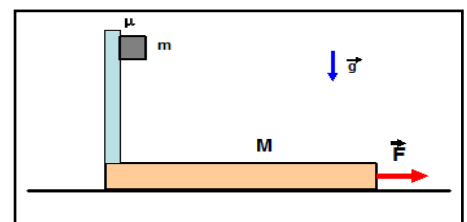
#### II B. Coborâre pe plan înclinat.

Un corp de mici dimensiuni, lansat cu viteză inițială, coboară pe o planșetă înclinată cu unghiul  $\alpha = \arcsin(1/7)$  față de orizontală. Mișcarea are loc într-un plan vertical bine-determinat, însă, coeficientul de frecare dintre corp și planul înclinat, în lungul traiectului urmat de corp, nu este constant. **Graficul din figură redă dependența vitezei corpului în funcție de timp.** Determinați **valoarea maximă a coeficientului de frecare** pe traiectul urmat de corp ( $\mu_{\max} = ?$ ). Pentru accelerația gravitațională a locului considerați  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .



### Problema III (Mișcări cu frecare)

**III A.** Aflată pe o suprafață orizontală netedă, o scândură este acționată longitudinal, la unul din capete, de o forță constantă  $\vec{F}$ , cu suport orizontal. La celălalt capăt, pe scândură este fixat rigid un panou vertical. Masa totală a scândurii și a panoului este  $M$ . În partea superioară a panoului, în contact cu el, se află un mic corp paralelipipedic cu masa  $m$  (vezi *figura!*).

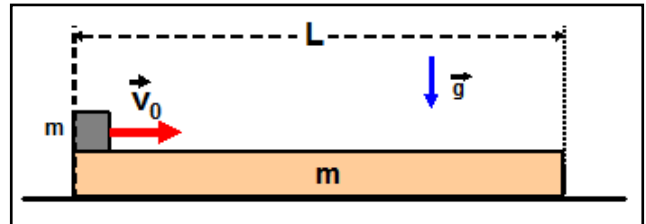


1. Fiecare dintre subiectele **I**, **II**, respectiv **III** se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c.
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor 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.

Coeficientul de frecare dintre corpul de masă  $m$  și panou este  $\mu$ . Sunt cunoscute următoarele mărimi fizice :  $F$ ,  $M$ ,  $m$ ,  $\mu$  și accelerația gravitațională  $g$ .

- a.) Să se determine **accelerația** corpului  $m$  față de suprafața orizontală pe care se deplasează scândura.  
 b.) În ce condiții corpul de masă  $m$  va rămâne în repaus pe panoul vertical ?

**III B.** La unul din capetele unei scânduri cu lungimea  $L$  se află un mic cubuleț, cu aceeași masă ca și scândura. Scândura se află în repaus pe o masă orizontală netedă (vezi figura!). Coeficientul de frecare dintre cubuleț și scândură este  $\mu$ .



a.) Pentru ce valoare **minimă a vitezei**  $v_0$  de lansare în lungul scândurii, cubulețul poate ajunge la celălalt capăt al scândurii ?

b.) Cât timp durează deplasarea cubulețului de la un capăt la celălalt al scândurii, când lansarea s-a făcut cu viteza inițială determinată anterior ?

c.) Cât timp ar dura deplasarea cubulețului de la un capăt la celălalt al scândurii, când lansarea s-ar face cu o viteză dublă celei minime ? Comparați, prin raport, timpii din cele două situații.

*Subiecte propuse de:*

prof. univ. dr. Florea **ULIU**, Universitatea din Craiova;  
 prof. Dorina **TĂNASE**, Liceul “ KŐRÖSI CSOMA SÁNDOR ” din Covasna;  
 prof. Dumitru **ANTONIE**, Colegiul Tehnic nr.2 din Tg. – Jiu.

1. Fiecare dintre subiectele **I**, **II**, respectiv **III** 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.