

**Inspectoratul Școlar al
Județului Neamț
OLIMPIADA DE FIZICĂ - 1996
Etapă pe județ
Proba teoretică**

IX

1. O stație cosmică având formă cilindrică, cu pereți de grosime neglijabilă și rază $R = 20$ m se află în zbor în spațiul cosmic (presupus fără gaze cosmice și praf cosmic), cu motoarele oprite. Pentru a se asigura o "gravitație" artificială, ea se rotește în jurul axului longitudinal de simetrie astfel încât punctele de pe suprafața laterală a cilindrului au viteza de rotație $v_r = 10$ m/s față de un sistem de referință inerțial în care axul de rotație este fix. De pe suprafața interioară a cilindrului, într-un plan perpendicular pe axul de rotație, se lansează un corp mic cu viteza $v_0 = 5$ m/s față de suprafața cilindrului (vezi figura alăturată). Vectorul $\vec{v}_0$ face un unghi $\alpha = 45^\circ$ cu tangenta la suprafața laterală a cilindrului în punctul lansării și care este perpendiculară pe axul de rotație. Se neglijează interacțiunea dintre corp și aerul din interiorul cilindrului. Să se determine:

- durata zborului corpului (până atinge din nou suprafața laterală a cilindrului);
- înălțimea maximă (măsurată față de suprafața laterală a cilindrului, pe direcție radială) la care ajunge corpul;
- bătaia (lungimea arcului de cerc dintre punctul de lansare și punctul de cădere, măsurată pe cerc).

(prof. Dorel Haralamb, Liceul Teoretic Petru Rareș, Piatra Neamț)

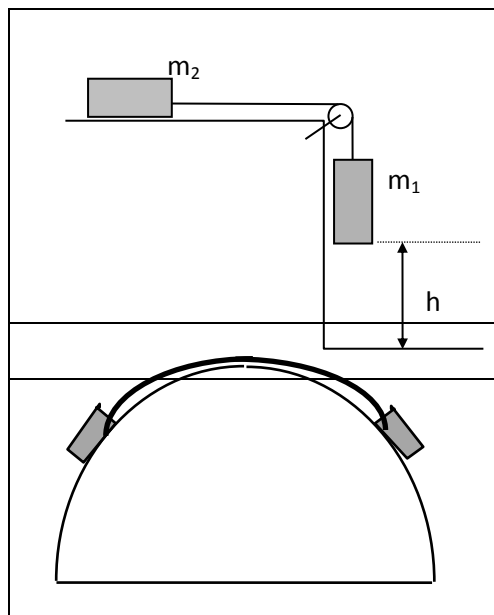
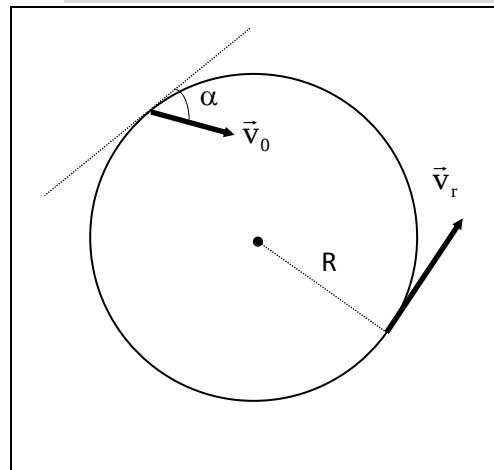
2. Corpurile de mase m_1 și $m_2 = 2m_1$ sunt așezate ca în figura alăturată. Inițial corpurile sunt în repaus. Se determină timpul t_1 necesar corpului m_2 să atingă solul după ce sistemul este lăsat liber. Se inversează pozițiile celor două corpuri și se constată că timpul necesar corpului m_2 să atingă solul este $t_2 = 2t_1$. Să se determine:

- coeficientul de frecare μ dintre corpuri și suprafața orizontală (presupus același pentru ambele corpuri);
- tensiunile din fir în cele două cazuri.

(prof. Petru Dorin Negru, Inspectoratul Școlar al Județului Neamț)

3. Pe suprafața superioară a unui cilindru de rază $R = 1$ m plasat în plan orizontal se plasează un sistem format din două corpuri identice cu dimensiuni mult mai mici decât raza cilindrului legate între ele cu un fir cu lungimea $l = 5$ cm, inextensibil și cu masă neglijabilă. Ansamblul celor două corpuri precum și firul se află în același plan vertical perpendicular pe axul cilindrului. Între cele două corpuri și cilindru există frecare, coeficientul de frecare fiind μ . Să se afle raportul lungimilor celor două porțiuni ale firului aflate de o parte și de alta a punctului cel mai înalt al cilindrului, astfel încât sistemul să se poată afla în echilibru. Se neglijează frecarea dintre fir și cilindru.

(prof. Ovidiu Măntăluță, Liceul de Informatică, Piatra Neamț)



Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Timpul de lucru este de 3 (trei) ore.