**Ministerul Educației și Cercetării**

# Olimpiada Națională de Fizică

**Iași, 20-25 martie 2005**

**Proba teoretică – subiecte**

# IX

**1.** Fie două corpuri ca în *figura* 1. Masele corpurilor sunt $m_1$, respectiv $m_2$. Unghiul dintre suprafața de contact dintre celor doua corpuri și planul orizontal este $\alpha$. Se neglijează frecările. Calculează:

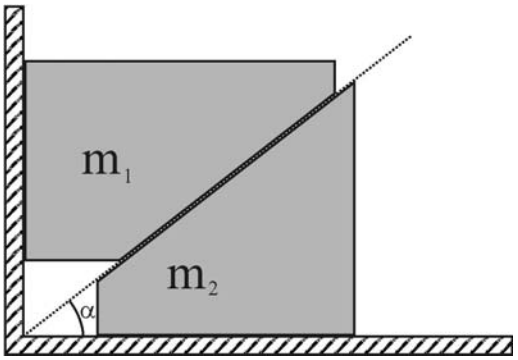

*Figura* 1

**a)** accelerațiile $\vec{a}_1$ și $\vec{a}_2$ ale celor două corpuri considerând că acestea se mișcă fără a pierde contactul dintre ele;

**b)** accelerația relativă, $\vec{a}_{21}$, a corpului 2 față de corpul 1.

**c)** Considerând că între toate suprafețele aflate în contact există frecare, coeficientul de frecare fiind $\mu$ (același peste tot), determină relația dintre $m_1$ și $m_2$ astfel încât cele doua corpuri să stea în echilibru.

**2.** Se consideră sistemul din *figura* 2, format din trei corpuri cu masele $m_1$, $m_2$, respectiv $m_3 = 2m_2$, menținute în repaus. Pe corpul de masă $m_1$ este fixată o lentilă convergentă, $L$, cu distanța focală $f = 20\,\text{cm}$ și masă neglijabilă, aflată inițial la distanța $d = 30\,\text{cm}$ de obiectul liniar fix AB care intersectează axul optic principal al lentilei. În momentul $t_0 = 0$, cele trei corpuri sunt lăsate să se miște liber. Se consideră că nu există frecări între cele două cărucioare și suprafețele orizontale. Printr-un procedeu adecvat, se urmărește evoluția poziției imaginii obiectului AB furnizată de lentila convergentă. Se constată că imaginea își schimbă sensul de mișcare în momentul $t_1 = 1\,\text{s}$. Se consideră accelerația gravitațională $g = 10\,\text{m/s}^2$. Se cer:

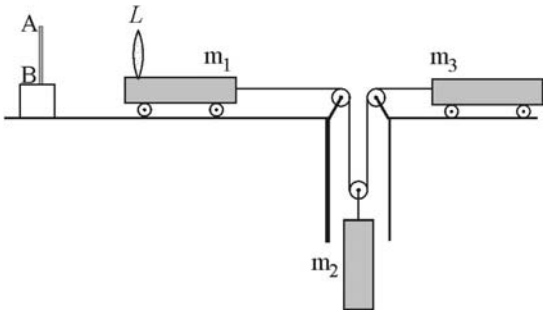

*Figura* 2

**a)** momentul $t_2$ în care imaginea are aceeași poziție cu cea avută la momentul $t_0 = 0$ și raportul dimensiunilor imaginilor la cele două momente;

**b)** accelerațiile corpurilor;

**c)** raportul $m_1/m_2$.

**3.** O placă pătrată omogenă, de latură $\ell$, foarte subțire dar nedeformabilă, este plasată în interiorul unui cilindru vertical gol, de rază $R = \ell$, foarte înalt și care se rotește cu viteza unghiulară constantă $\omega$ în jurul axei de simetrie verticală, AB. Se presupune că placa este antrenată în mișcare de către cilindru, două dintre muchii fiind verticale (*figura* 3). Coeficientul de frecare dintre placă și cilindru este $\mu$.

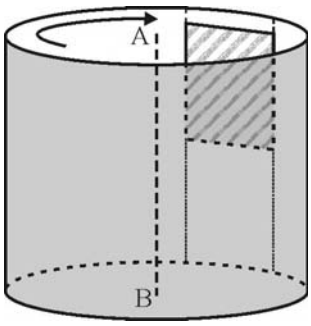

*Figura* 3

**a)** Calculează viteza unghiulară minimă, astfel încât placa să nu alunece în jos.

**b)** Descrie calitativ forma traiectoriei plăcii dacă cilindrul este oprit brusc. Se presupune că muchiile aflate în contact cu cilindrul rămân tot timpul verticale.

*(prof. Stelian Ursu, CN Frații Buzești – Craiova, prof. Dorel Haralamb, CN Petru Rareș – Piatra Neamț)*