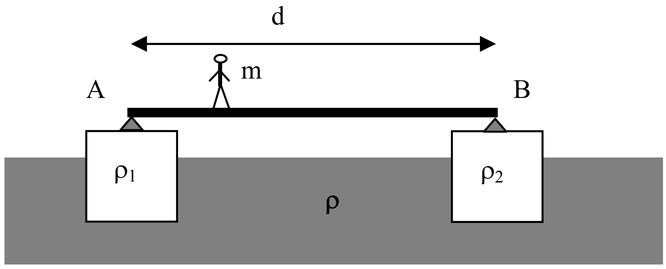
Ministerul Educaţiei Naţionale
Olimpiada Naţională de Fizică
Breaza – 1999

VII

Proba teoretică

Subiectul I.

Două corpuri de formă cubică au densităţile ρ_1**=800 kg/m^3** şi ρ_2**=850 kg/m^3** şi latura **L=1m**.



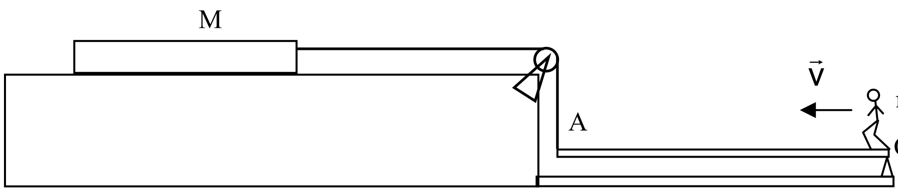
a) Calculaţi fracţiunile din volumele corpurilor aflate sub apă, atunci când acestea sunt introduse separat.

b) Aşezăm corpurile unul peste celălalt. Calculaţi fracţiunea din volumul ansamblului astfel format care se află sub apă, în ambele situaţii posibile.

c) Cele două corpuri, prevăzute acum cu suporţi centrali A şi B ca în figură, se poziţionează la distanţa **d=3m** între suporţi. Peste suporţi se aşează o scândură de masă neglijabilă. La ce distanţă de suportul A trebuie să stea un om de masă **m=100 kg** astfel încât scândura să fie orizontală. Cunoaştem densitatea apei ρ**=1000 kg/m^3**.

Subiectul II.

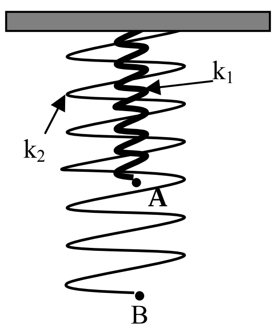
1. Un corp de masă **M=100 kg** este aşezat pe o suprafaţă orizontală ca în figură.



Firul care leagă corpul de scândură este inextensibil, iar scripetele este ideal. Scândura are masă neglijabilă, lungimea **L=5 m** şi se poate roti în jurul articulaţiei O de la celălalt capăt. Din punctul O pleacă un om de masă **m=50 kg**, cu **viteza v=0,5 m/s**. Ştim că pentru a face corpul M să alunece este nevoie de o forţă orizontală minimă T, egală în modul cu **20%** din greutatea corpului M. Calculaţi ce interval de timp a trecut de la pornirea omului până când corpul M începe să alunece.

2. Patru furnicuţe se află la baza unui fir subţire, inextensibil de ciocolată, cu lungimea **l=40 cm**, atârnat de tavan. Ele încep să mănânce simultan firul. Fiecare furnicuţă ar mânca singură firul cu viteza **v_0=2 cm/min**. La intervale de timp egale **t=1 min** câte o furnicuţă începe să urce uniform spre tavan (fără să mănânce) cu viteza **v =10 cm/min**, celelalte continuând să mănînce. După ce intervale de timp, **t_1**, **t_2**, **t_3**, **t_4**, din momentul iniţial, ajung furnicuţele la tavan?

Subiectul III.



Un resort subţire având constanta elastica **k_1=3 N/m**, lungimea iniţială **l_{01}=0.9 m,** se află în interiorul unui resort cu diametrul mai mare având constanta elastică **k_2=2 N/m**, lungimea iniţială **l_{02}= 1,3 m**.

a) Care este lungimea finală a resorturilor, dacă se unesc capetele A şi B?

b) Se desfac capetele şi se unesc cu un fir flexibil, inextensibil, fără masă cu lungimea **d=l_{02}-l_{01}**. Se atârnă pe rând un corp cu masa **m_1= 0,15 Kg,** apoi unul cu masa **m_2=0,4 Kg** în B. Se procedează la fel în A. Calculati deplasările punctului A în cele patru situaţii.

c) Să se reprezinte grafic (în condiţiile de la punctul b) dependenţa **masei** corpului care se atârnă în **B**, funcţie de **deplasarea** corespunzătoare a punctului **A**, pe intervalul **de la zero la 3d**. Pe aceeaşi diagramă să se reprezinte aceeaşi dependenţă, pe acelaşi interval, pentru corpul atârnat în **A**.

Se consideră pentru acceleraţia gravitaţională valoarea **g=10m/s^2**.

Subiecte propuse de:

Prof. **Lucian OPREA**, Colegiul Naţional “Mircea cel Bătrân”, Constanţa
Prof Vasile Pop, Colegiul “Gh. Sincai’ Baia Mare