

1. Se consideră sistemul mecanic prezentat în figura 1, scripeții S_1, S_2, S_3 , firul și resortul sunt considerate ideale. Forța de frecare la alunecare dintre corpul 3 și planul înclinat este $F_f = 2 \text{ N}$, iar celelalte frecări se neglijează. Lungimea planului înclinat este $L = 4 \text{ m}$, iar înălțimea acestuia este $h = 2 \text{ m}$. Se considera $g = 10 \text{ m/s}^2$.

a) Ce valori minime trebuie să aibă masele corpurilor m_1 și m_2 pentru ca sistemul să fie în echilibru, știind că $m_3 = 3 \text{ kg}$?

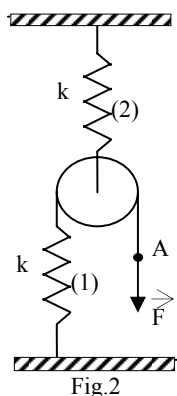


Fig.2

b) Ce valori minime m_1' și m_2' ar trebui să aibă masele corpurilor 1 și 2, astfel încât corpul 3 să urce uniform pe planul înclinat?

c) Ce valoare are constanta elastică a resortului dacă acesta se alungește cu $\Delta l = 1,3 \text{ cm}$ în cazul de la punctul a) ?

d) Sistemul din figura 2 este realizat cu două resorturi identice, având constanta elastică cu valoarea k , determinată la punctul c). În punctul A începe să

acționeze o forță \vec{F} , de modul $F = 20 \text{ N}$. Pe ce distanță se va deplasa punctul A, până când sistemul ajunge la echilibru, știind că forța \vec{F} acționează din momentul în care resorturile sunt nedeformate ?

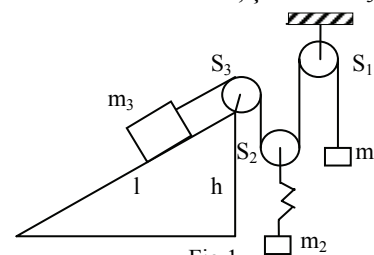


Fig.1

2. A) În graficul din figura 3 este reprezentată legea de mișcare a unui mobil ce se deplasează rectiliniu. Mișcarea se desfășoară în mai multe etape.

a) Calculați valorile vitezei medii ale mobilului, în fiecare dintre cele patru etape distincte de mișcare și reprezentați grafic dependența vitezei medii în raport cu timpul

b) Calculați distanța totală parcursă de mobil și viteza medie pe întregul interval de timp.

B) Ștefan se deplasează cu bicicleta spre Nord având viteza constantă față de sol, $v = 8 \text{ m/s}$. Vântul suflă dinspre Est cu viteza $u = 8 \text{ m/s}$ față de sol.

a) Calculați valoarea vitezei vântului față de Ștefan.

b) Din ce direcție simte Ștefan că bate vântul.

3. A) Un conducător auto rulează pe o șosea orizontală cu lățimea $l = 10 \text{ m}$, cu un automobil prevăzut cu o oglindă retrovizoare plană, situată în plan vertical. Șoferul se află la distanța $d = 75 \text{ cm}$ de oglinda retrovizoare.

a) Construiți grafic imaginea șoselei în oglinda retrovizoare.

b) Determinați dimensiunea oglinzii (lungimea oglinzii) pentru ca șoferul să poată vedea șoseaua pe toată lățimea ei, până la distanța $D = 40 \text{ m}$ față de oglindă.

B) a) Construiți imaginea dreptunghiului ABCD din figura 4 în lentila convergentă. Se cunoaște că mijlocul laturii BC se află la o distanță $d = 2f$, unde f este distanța focală a lentilei. Laturile dreptunghiului sunt $AB = f$ și $BC = 2f$.

b) Calculați raportul dintre aria imaginii dreptunghiului ABCD formată de lentilă, și aria dreptunghiului ABCD.

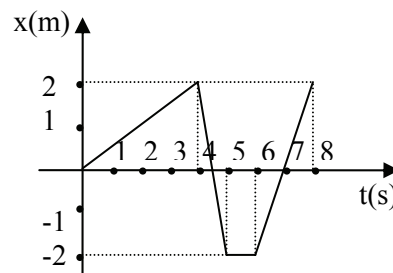


Fig.3

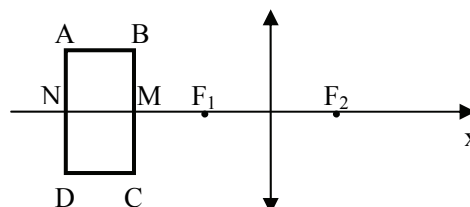


Fig.4

(Subiect propus de prof. Florina Stan și Corina Dobrescu – C.N.I. "Tudor Vianu", București)

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.