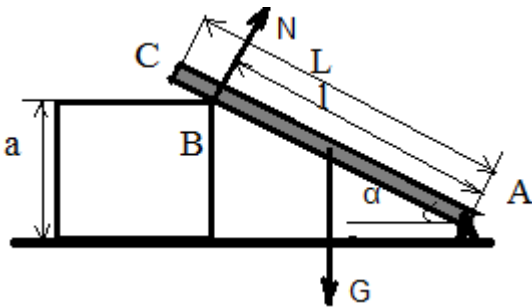


Se consideră că într-un triunghi dreptunghic: $\sin \alpha = \frac{\text{cateta opusă}}{\text{ipotenuză}}$ și $\cos \alpha = \frac{\text{cateta alăturată}}{\text{ipotenuză}}$.

Subiectul 1.

O cutie de formă cubică, având latura $a = 120$ cm și masa m_1 este așezată pe o suprafață orizontală. Coeficientul de frecare la alunecare dintre cutie și suprafață este $\mu = 0,25$. O scândură rigidă AC cu lungimea $L = 2,2$ m și masa $m_2 = 5$ kg articulată la capătul A, se sprijină fără frecare pe cutia cubică, în punctul B ($AB = l = 2$ m).

- Determinați forța cu care scândura acționează asupra cutiei;
- Cu cât se modifică forța de apăsare asupra cutiei (care rămâne imobilă) în timp ce un cărucior cu masa $m_3 = 40$ kg este ridicat uniform pe scândură (din A în B), cu ajutorul unui cablu paralel cu aceasta. ($g = 9,8$ N/kg)



Subiectul 2.

Patru atleți alergă într-o coloană, la distanța d unul în spatele celuilalt, fiecare având viteza v . La un moment dat, ultimul atlet din coloană își mărește brusc viteza la valoarea u și alergă prin lateral, dar foarte aproape de ceilalți sportivi, depășind coloana. Când ajunge în fața primului alergător, la distanța d , revine brusc la viteza v . Simultan, alergătorul rămas ultimul începe, în același mod, depășirea coloanei formate în fața sa, apoi ultimul rămas procedează în mod identic, și așa mai departe.

- După cât timp se reface coloana inițială și pe ce distanță a alergat fiecare atlet din coloană în acest timp?
- Cât timp a alergat fiecare alergător cu viteza v ? Dar cu viteza u ?

Subiectul 3.

1. Un elev trebuie să determine constanta elastică a unui resort. Pentru realizarea experimentului are la dispoziție următoarele materiale: un resort, un suport ce permite fixarea resortului doar în poziție orizontală – pe bancă, un dinamometru ale cărui gradații au fost șterse, mai puțin una singură ce poate indica acțiunea unei forte F_1 , un al doilea dinamometru cu diviziunile șterse, ce poate indica tot o singură forță, F_2 , o riglă, un creion și coli de hârtie.

- Describe modul în care realizează elevul experimentul astfel încât să facă minim patru determinări din situații diferite;
- Precizează trei surse de erori.

Mențiune: Nu există posibilitatea refacerii diviziunilor pe scala dinamometrului.

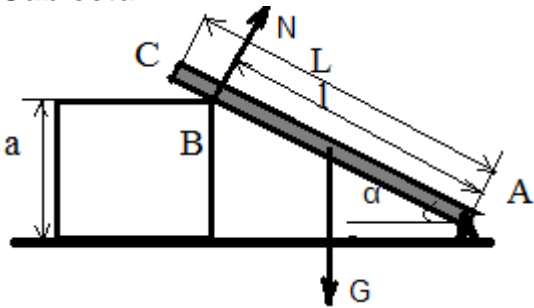
2. Dacă tăiem resortul (a cărui constantă elastică am determinat-o la punctul 1) în două părți egale, cum se modifică constanta elastică a fiecărui resort nou obținut? Justifică răspunsul.

Subiecte propuse de profesorii: *Oprea Filis (Liceul Teoretic „Decebal” Constanța)* și *Popa Victoria (Școala Gimnazială Nr. 43 „Ferdinand” Constanța)*.

NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3 ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă folosirea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și surse documentare sunt interzise și trebuie depuse în păstrare profesorilor supraveghetori.

CLASA a VII - a * Rezolvări și bareme*

Subiectul 1



a) 5p; b) 4p of. 1p

a) reprezentare forțe1p

$M_G = M_N$ 1p

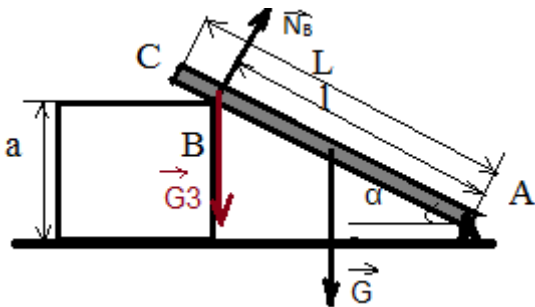
$m_2 g \frac{L}{2} \cos\alpha = N \cdot l$ 1p

$N = \frac{m_2 g L}{2l} \cos\alpha$ 0,75p

$\cos\alpha = \frac{\sqrt{l^2 - a^2}}{l}$ 1p

$N = 22\text{N}$ 0,25p

b) 4p



reprezentare forțe.....1p

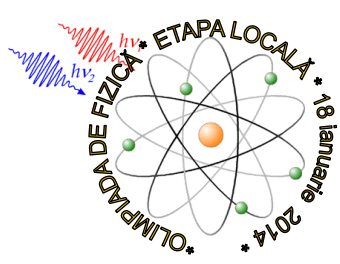
$M_{G3} + M_G = M_{N_B}$ 1p

$m_3 g l \cos\alpha + G \frac{L}{2} \cos\alpha = N_B l$ 1p

$(m_3 g l + G \frac{L}{2}) \cos\alpha = N_B l$ 1p

$\cos\alpha = \frac{\sqrt{l^2 - a^2}}{l}$

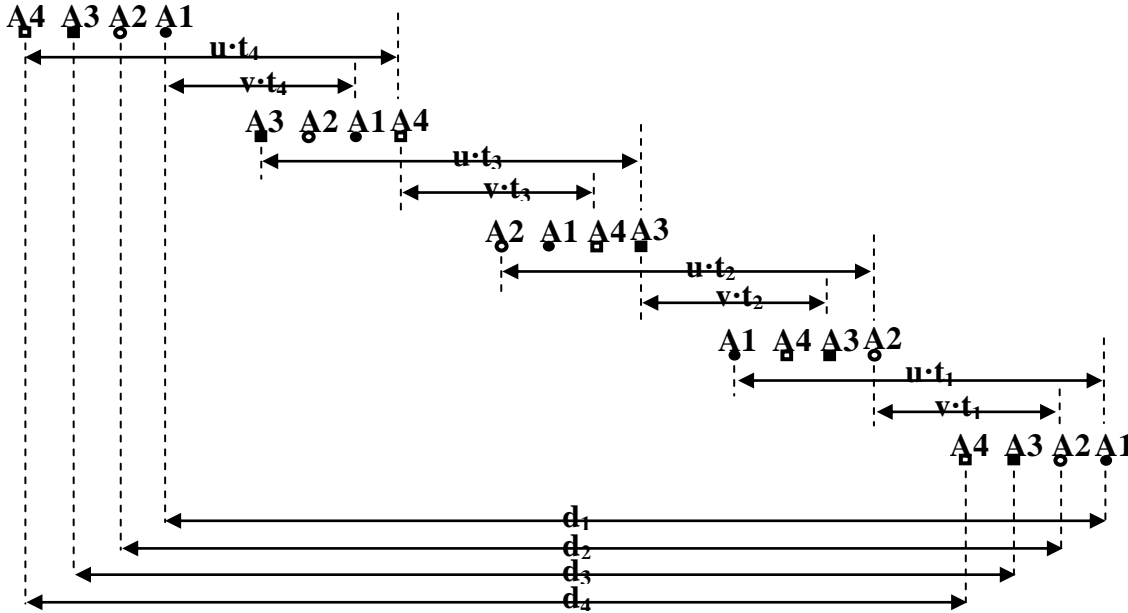
NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă folosirea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și surse documentare sunt interzise și trebuie depuse în păstrare profesorilor supraveghetori.



CLASA a VII - a * Rezolvări și bareme*

Subiectul 2

Filmul evenimentelor este următorul:



a) Dacă t_4 este timpul necesar atletului 4 pentru a ajunge cap de coloană, rezultă:

$$ut_4 = 3d + vt_4 + d$$

$$t_4 = \frac{4d}{u-v}$$

.....2p

Dacă t_3 este timpul necesar celui de-al 3-lea atlet pentru a ajunge cap de coloană, rezultă:

$$ut_3 = 3d + vt_3 + d$$

$$t_3 = \frac{4d}{u-v}$$

.....2p

Analog vor rezulta și t_2 și t_1 :

$$t_2 = t_1 = \frac{4d}{u-v} = t_3 = t_4$$

.....1p

Coloana s-a refăcut după timpul

$$t = \frac{16d}{u-v}$$

.....1p

Distanțele parcurse de atleți sunt:

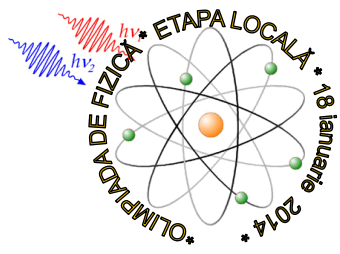
$$d_1 = d_2 = d_3 = d_4 = vt_4 + d + vt_3 + d + vt_2 + d + vt_1 + d = \frac{4d(u+3v)}{u-v}$$

.....1p

b) Fiecare sportiv a alergat cu viteza u un interval de timp: $t' = \frac{4d}{u-v}$ 1p

Fiecare sportiv a alergat cu viteza v un interval de timp: $t'' = \frac{12d}{u-v}$ 1p

Din oficiu.....1p



INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN
CONSTANȚA



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
NAȚIONALE

CLASA a VII - a * Rezolvări și bareme*

Subiectul 3

- Pentru fiecare mod distinct de realizare a experimentului.....1p (total 4p)
Pentru fiecare sursă de erori.....0,5p (total 1,5p)
b) Pentru $k_f=2k_i$ 2p
Justificare.....1,5p
Din oficiu.....1p

NOTĂ: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare problemă se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă folosirea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și surse documentare sunt interzise și trebuie depuse în păstrare profesorilor supraveghetori.