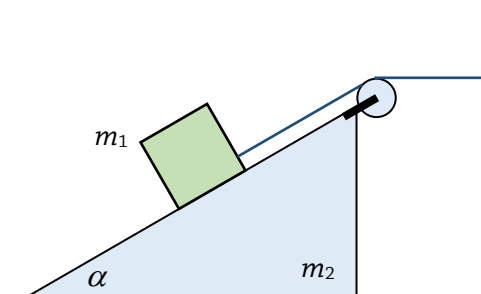


Clasa a IX-a * Subiecte *

Subiectul 1 – Platforme

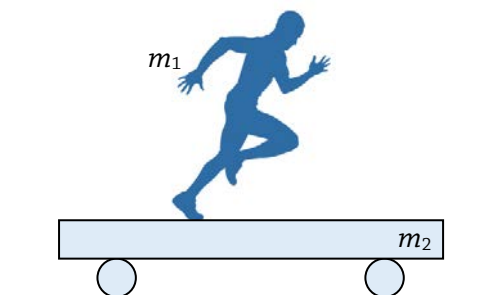
Sarcina 1

Pe o platformă înclinată ($\alpha = 30^\circ$) de masă m_2 este așezat un corp de masă m_1 , ca în figura alăturată. Coeficientul de frecare la alunecare între corp și platformă este $\mu_1 = \frac{1}{2\sqrt{3}}$, iar între platformă și sol este $\mu_2 = 0,1$. Află pentru ce valoare a raportului $\frac{m_2}{m_1}$ platforma începe să alunece față de sol. Firul și scripetele se consideră ideale.



Sarcina 2

Un sportiv cu masa $m_1 = 80$ kg începe să alerge pe o platformă orizontală de masă $m_2 = 20$ kg aflată inițial în repaus (vezi figura alăturată). Coeficientul de frecare la alunecare între tălpile sportivului și platformă este $\mu_1 = 0,2$.



- Pentru ce valoare μ_2 a coeficientului de frecare între platformă și sol începe platforma să se miște și în ce sens se va mișca aceasta?
- Pentru $\mu_2 = 0,1$, care va fi accelerația relativă a sportivului față de platformă?

Subiectul 2 – Ciclism

Într-o etapă din Turul Franței (ciclism) sportivii pleacă simultan, din repaus, încolonați la o distanță $d = 2$ m unul de altul, uniform accelerat cu aceeași accelerație.

- Știind că primul ciclist trece prin dreptul bornei de 1 km a cursei la momentul $t_p = 03:01.82$, iar ultimul ciclist trece la momentul $t_u = 03:23.28$, află câți cicliști au luat startul (niciunul nu abandonează).
- Din momentul în care viteza coloanei devine $v = 12,5 \text{ ms}^{-1}$, cicliștii se deplasează cu viteză constantă. Tot la acest moment, al 83-lea ciclist din coloană accelerează pentru a se desprinde de ceilalți (evadează). El reușește o vreme să mențină ritmul accelerat, dar la un moment dat (când are viteza $v_x = 13,1 \text{ ms}^{-1}$) obosește și reduce constant viteza. Știind că ciclistul evadat este ajuns de coloană exact în dreptul liniei de finis și că în acel moment el avea viteza $v'_x = 11,0 \text{ ms}^{-1}$, află cât timp a durat evadarea lui. Știi suplimentar că el a mers încetinit $1/3$ din durata evadării.
- Care a fost lungimea totală a traseului (primul ciclist din coloană a plecat din dreptul liniei de start)?

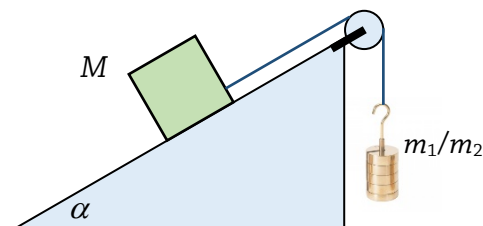
Notă: Toate subiectele sunt obligatorii. Fiecare subiect se rezolvă pe o foaie separată. Timp de lucru: 3 ore din momentul primirii subiectelor. Este permisă utilizarea calculatoarelor neprogramabile. Orice alt aparat electronic și/sau surse de documentare sunt interzise și trebuie depuse spre păstrare la profesorii supraveghetori. Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu).

Clasa a IX-a * Subiecte *

Subiectul 3 – Tribometru

Vasi și Lina fac studii asupra sistemului din figura alăturată, care este format din:

- un tribometru (a cărui înclinare se poate măsura cu o acuratețe de 1°)
- un corp cu masa M (necunoscută)
- un cârlig (de 10 g)
- discuri crestate (suficiente, de 10 g și de 5 g)
- un fir ușor și rezistent din mătase
- un scripete.



Pentru o valoare fixată a unghiului α Vasi a remarcat că, adăugând pe rând discuri crestate, sunt două situații pentru care corpul M este în echilibru pe planul înclinat. Lina a notat în tabelul de mai jos aceste situații (m_1 și m_2 reprezintă masa totală a cârligului cu discuri) pentru diferite valori ale lui α .

- a) Demonstrează că coeficientul de frecare la alunecare μ dintre corpul M și tribometru poate fi aflat cu formula:

$$\mu = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} \operatorname{tg} \alpha$$

- b) Completează pe **Fișa de lucru** coloanele lipsă din tabel, știind că

$$R = \frac{m_2 + m_1}{m_2 - m_1}$$

$\alpha (^\circ)$	m_1 (g)	m_2 (g)	$\operatorname{tg} \alpha$	R
30	65	360		
35	105	385		
40	145	405		
45	180	420		
50	215	435		
55	250	445		
60	285	455		

- c) Reprezintă grafic pe **Fișa de lucru** R în funcție de $\operatorname{tg} \alpha$ și trasează dreapta care aproximează cel mai bine punctele obținute.
- d) Folosind doar dreapta de la punctul c), află coeficientul de frecare la alunecare μ .
- e) Pentru $\alpha = 45^\circ$, calculează eroarea procentuală cu care au fost măsurate α , m_1 și m_2 .
- f) Identifică trei surse de erori.

Prof. Adina Dogărescu, Colegiul Național Mircea cel Bătrân Constanța
Prof. Ioan Florin Dobrin, Școala Gimnazială Nr.37 Constanța

Fișă de lucru (pentru Subiectul 3 – Tribometru)

$\alpha (^{\circ})$	$m_1 \text{ (g)}$	$m_2 \text{ (g)}$	$\operatorname{tg}\alpha$	R
30	65	360		
35	105	385		
40	145	405		
45	180	420		
50	215	435		
55	250	445		
60	285	455		

