

OLIMPIADA DE FIZICĂ

Etapa pe localitate – februarie 2023

Subiect clasa a VIII-a

Pasionați de fizică

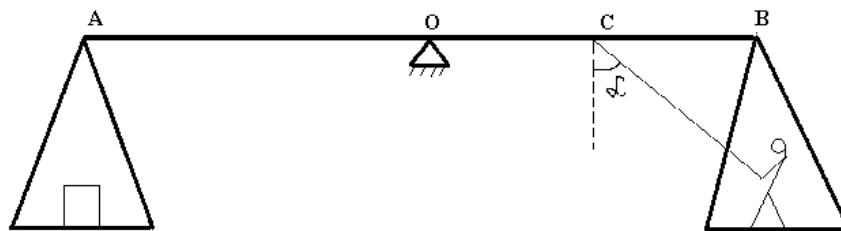
Elevii pasionați de fizică din clasa a VIII-a s-au întâlnit la o activitate de pregătire în vederea participării la olimpiada de fizică. Fiecare grupă de câte 2 elevi a lansat câte o provocare celorlalți participanți sub forma unei probleme de fizică.

Problema 1 – Mecanisme simple Echilibrul scării

(10 puncte)

A. Pe platanul (talerul) din dreapta al unei balanțe mari cu brațe egale stă Alex, care are greutatea \vec{G} . Balanța este echilibrată de un corp cu aceeași greutate \vec{G} așezat pe platanul opus ca în figura 1.1. La mijlocul brațului din dreapta, în punctul C este legată o frânghie. La un moment dat, Alex începe să tragă de frânghie cu o forță \vec{F} ($F < G$) sub un unghi α față de verticală. Se va neglija greutatea frânghiei.

În ce parte se va înclina balanța în aceste condiții?



$$AO = BO; OC = CB$$

Figura 1.1

B. Ioana ia o scară și o sprijină cu un capăt pe un perete lucios și cu celălalt capăt pe sol astfel încât unghiul dintre scară și orizontală este $\alpha = 60^\circ$. Apoi urcă pe scară până la înălțimea maximă față de sol la care scara este în echilibru, $h = 173$ cm. Știind că scara are masa $M = 2$ kg și lungimea $l = 3$ m, iar forța de frecare dintre scară și sol are modul $F_f = 173$ N și $g = 10$ m/s², Ioana lansează următoarea provocare: care este masa sa, m?

Problema 2 – Centrul de greutate joc cu cărămizi.....

(10 puncte)

A. Alexandra le arată colegilor o bară de 20 cm lungime formată prin sudarea a două bucăți egale ca dimensiuni, una din fier și alta din aluminiu. Știind că bara are pe toată lungimea aceeași secțiune, fiecare jumătate fiind omogenă și densitățile materialelor sunt: $\rho_{Fe} = 7800$ kg/m³ și $\rho_{Al} = 2700$ kg/m³, care este poziția centrului de greutate al barei față de capătul A al acesteia?

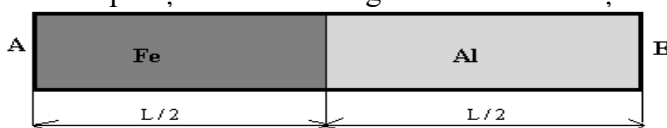


Figura 2.1

B. Andrei le propune colegilor săi un joc cu cărămizi. Le oferă 5 cărămizi identice, omogene, de lungime $l = 24$ cm fiecare și le cere acestora să le așeze una peste alta, astfel încât cărămida superioară (5) să depășească cât se poate de mult cărămida de la bază (1) și construcția să fie în echilibru. Unul dintre colegi, Mihai acceptă provocarea și așază cărămizile ca în figura 2.2. Andrei lansează o nouă provocare: Determinați distanța D, pe orizontală, de la extremitatea dreaptă a cărămizii superioare la extremitatea stângă a cărămizii inferioare.

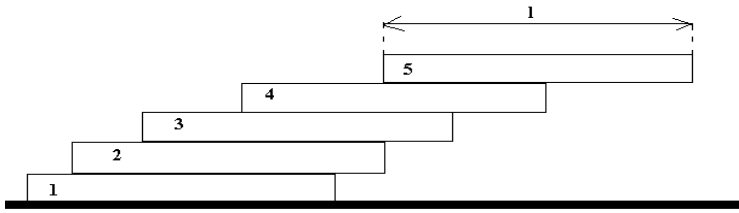


Figura 2.2

Problema 3 – Corpuri plutitoare fântâni arteziene (10 puncte)

A. Diana le prezintă colegilor următorul experiment de plutire a corpurilor. La suprafața apei dintr-un vas larg plutește un pahar cilindric cu aria bazei S . În vas se toarnă apă până la înălțimea h_0 și se observă că paharul plutește scufundat cu H_0 din înălțimea sa în apa din vas. Apoi Diana așază un cub plutitor de greutate \vec{G} în interiorul paharului. Ce valori vor avea înălțimea apei din pahar, h și înălțimea porțiunii din pahar scufundate în vas, H ?

Valori numerice date: $G = 0,3 \text{ N}$; $\rho_{\text{apă}} = 1000 \text{ kg / m}^3$; $S = 20 \text{ cm}^2$; $g = 10 \text{ m / s}^2$;
 $h_0 = 10 \text{ cm}$; $H_0 = 15 \text{ cm}$

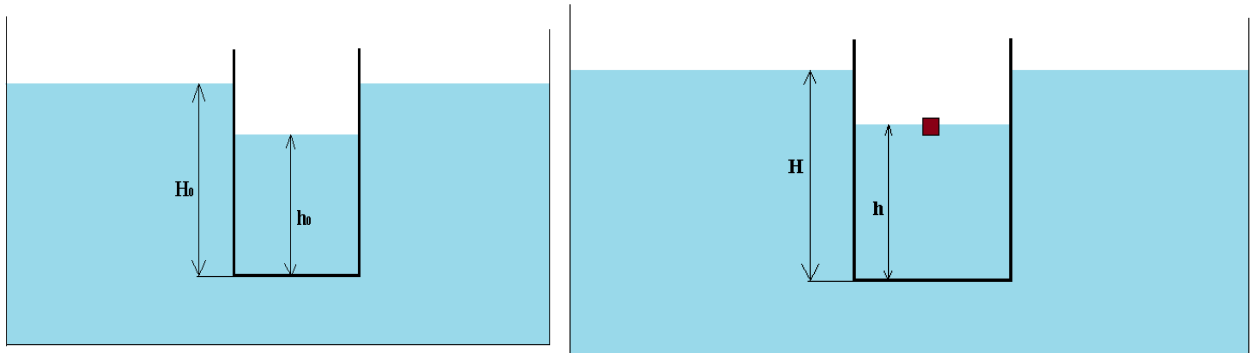


Figura 3.1

B. Pentru finalul activității elevilor pasionați de fizică Marius le prezintă colegilor schema construcției vechii fântâni arteziene a lui Heron, în care vasul superior este deschis, iar vasele inferioare erau închise ermetic. Marius lansează și ultima provocare: Cum explicați funcționarea fântânii?

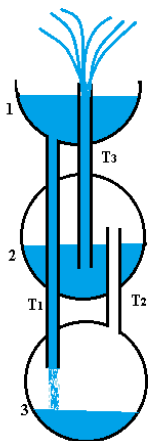


Figura 3.2

Profesor propunător: Giurcă Minodora
Colegiul Național „George Coșbuc” Motru

Notă:

Timp de lucru : 3 ore

Fiecare subiect este obligatoriu.

Se acordă 3 puncte din oficiu, 1 punct din oficiu / subiect.