

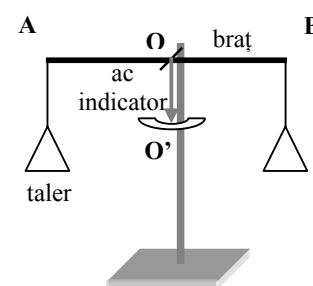


Ministerul Educației, Cercetării și Tineretului  
**Olimpiada Națională de Fizică**  
**Hunedoara, 09-15 aprilie 2007**  
**Proba teoretică - subiecte**



- I. Dispozitivul experimental utilizat pentru determinarea distanței focale a unei lentile divergente conține o sursă de lumină ce produce un fascicul paralel, un sistem de două lentile subțiri lipite, una convergentă cu distanța focală cunoscută  $f_c$  și una divergentă cu distanța focală  $f_x$  care trebuie determinată. Pentru o anumită aranjare a sistemului optic centrat (axa optică principală concide cu axa de simetrie a fasciculului) experimentatorul constantă obținerea unei imagini reale punctiforme pe ecran.
- Desenează forma fasciculului de lumină care traversează lentilele în aceste condiții.
  - Serie expresia convergenței sistemului de lentile și justifică prin calcul rezultatul. Precizează dacă este pozitivă sau negativă.
  - Calculează expresia distanței focale  $f_x$ , în funcție de  $f_c$  și distanța  $d$  dintre lentile și ecran. În ce condiții diametrul imaginii este același cu diametrul fasciculului incident pentru orice distanță a ecranului față de lentile.

- II. Balanța din laborator funcționează ca o pârgă cu brațe egale ( $AO = OB$ ). În realitate brațele  $AO$  și  $OB$  nu sunt riguros egale.

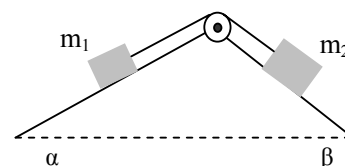


- Pentru măsurarea cu precizie cât mai mare a masei  $m = 200$  g a unui corp se efectuează două măsurători : 1) Se echilibrează balanța, cu brațele orizontale, având corpul cu masa  $m = 200$  g pe talerul din dreapta, cu o masă  $m_s = 200,2$  g; 2) Se așează apoi corpul cu  $m = 200$  g pe talerul din stânga și se reechilibrează balanța (cu brațele orizontale) cu o masă  $m_d$  pe talerul din dreapta. Care este valoarea masei  $m_d$  ?
- Admițând că nu se acceptă eroare absolută mai mare decât  $\Delta m = 20$  mg pentru determinarea masei  $m = 200$  g și că lungimea brațului mai mic este  $a = 20$  cm, calculează lungimea maximă a celuilalt braț în condiția de echilibru, cu brațele balanței orizontale.
- Acul indicator  $OO'$  care indică poziția de echilibru orizontal al tijei  $AB$  are masa  $m_{ac} = 1$  g, lungimea  $d = 10$  cm și forma unui cilindru omogen. Calculați valoarea minimă a masei  $m_{min}$  ce trebuie așezată pe unul din talere

pentru a produce o deviație de la verticală a acului indicator cu un unghi  $\alpha$  pentru care  $tg \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = 0,02$ .

Neglijează frecarea între tija  $AB$  și suportul de sprijin, greutatea tijei  $AB$  și a talerelor.

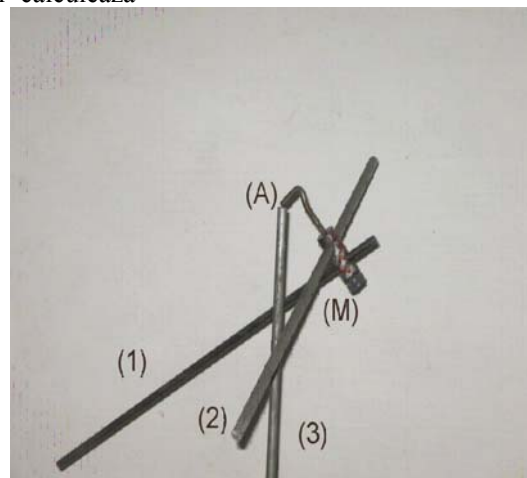
- III. A) Sistemul mecanic din figură este format din corpurile cu masele  $m_1 = 100$  g respectiv  $m_2 = 200$  g, scripete ideal și un fir inextensibil cu masă neglijabilă. Sistemul descris se află în repaus pe dublul plan înclinat din figură care are  $\alpha = 30^\circ$  respectiv  $\beta = 60^\circ$ . Coeficientul de frecare la alunecare  $\mu$  dintre oricare din corpuri și suprafața respectivă este același.



- Reprezintă forțele care acționează asupra corpurilor și calculează valoarea coeficientul de frecare  $\mu$ .
- Se taie firul. Mai rămân corpurile în repaus? Justifică răspunsul.

B) Sistemul format din barele (1) și (2) este rigidizat prin intermediul mufei (M). Cârligul de la capătul mufei este în contact în punctul A cu bara verticală (3) fixată într-un suport. În aceste condiții sistemul, lăsat liber, este în echilibru mecanic fără ca barele (1) și (2) să atingă bara verticală (3).

- Precizați condițiile de echilibru mecanic pentru sistem.
- Precizați poziția centrului de greutate al sistemului.



Subiect propus de:

prof. Victor Stoica – Șc. Nr.165, București

prof. Constantin Rus – Colegiul Național Liviu Rebreanu, Bistrița