



Olimpiada Națională de Fizică Târgoviște, 3 – 7 mai 2019 Proba experimentală

VII

Proba practică/experimentală la care participați este formată din două părți distincte. Prima parte (desemnată prin cifra **I** roman) are, la rândul său, două părți, **I. A** (în care vi se solicită să determinați pe cale experimentală masa unui corp cubic) și **I. B** (în care, raționând corect, va trebui să localizați centrul de greutate al unor figuri geometrice). În a doua parte (desemnată prin cifra **II** roman) va trebui să prelucrați datele unui experiment realizat de un elev anonim pentru a determina densitatea unor lichide.

PARTEA I

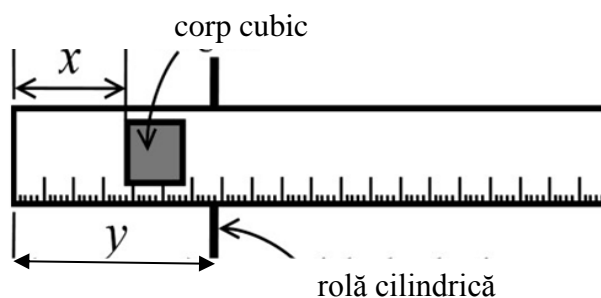
(12 puncte)

I. A. Determinarea masei unui corp

10 puncte

Aveți la dispoziție următoarele materiale:

- riglă (cu masa M indicată pe husa riglei și lungimea L);
- corp cubic cu latura ℓ ;
- rolă cilindrică;
- o coală de hârtie milimetrică



Cerințe:

a. Stabiliți o formulă corectă care permite determinarea masei m a corpului cubic în funcție de mărimile cunoscute (M , L și ℓ) precum și de cele ce se pot determina experimental (x și y , cu semnificația pusă în evidență prin desen). Efectuați cel puțin 6 măsurători experimentale, introduceți datele într-un tabel adecvat, și determinați de fiecare dată masa m a corpului cubic. Prelucrați valorile obținute și stabiliți valoarea medie \bar{m} precum și abaterea medie $\overline{\Delta m}$.

b. Precizați principalele surse de erori ale experimentului (minimum două). Ce metode practice ați putea propune pentru reducerea acestor erori?

c. Atunci când corpul cubic este deplasat pe rigla de plastic cu o distanță Δx , echilibrul sistemului este asigurat dacă rigla este deplasată pe rolă cu Δy . Cu ajutorul relației stabilite la punctul a), găsiți relația dintre deplasarea Δy (în valoare absolută) și deplasarea Δx .

d. Folosind datele experimentale obținute, reprezentați grafic, pe coala de hârtie milimetrică, dependența distanței y de distanța x .

e. Cu ajutorul graficului realizat determinați din nou (din panta graficului, respectiv din ordonata la origine) masa cubului

Indicație: Pentru determinarea cât mai precisă a lungimilor puteți utiliza coala de hârtie milimetrică.



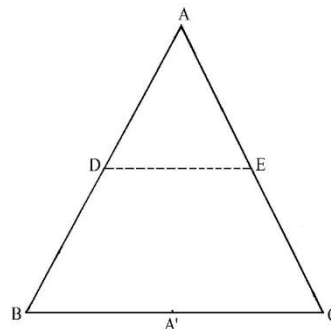
Olimpiada Națională de Fizică Târgoviște, 3 – 7 mai 2019 Proba experimentală



I.B. Centre de greutate

2 puncte

a) O bucată de hârtie în formă de triunghi echilateral ABC, cu laturile egale cu $2L$, se îndoaie pe direcția DE astfel încât vârful A se așează în A' la jumătatea laturii BC. Să se afle poziția centrului de greutate al trapezului de hârtie BDEC, care, în regiunea DEA' are suprapuse două triunghiuri de hârtie, identice.



b) Se continuă plierea (îndoirea) hârtiei, mai întâi pe direcția $A'D$, astfel încât B se așează peste E și apoi pe direcția $A'E$ astfel încât C se așează peste D. Unde se află centrul de greutate al triunghiului $A'DE$ în care, acum, sunt suprapuse patru triunghiuri identice de hârtie ?

II. Densitatea unor lichide necunoscute

(8 puncte)

Un elev experimentator dispune de două lichide miscibile diferite, netoxice, cu volumul $V_0 = 2$ litri fiecare, dar cu densitățile necunoscute (le notăm cu ρ_1 și ρ_2). Lichidele se află în vase cilindrice identice, destul de largi, cu gradații exterioare fine, confecționate din sticlă transparentă. Aflarea directă a densităților cu ajutorul densimetrului existent în laboratorul școlar nu este posibilă deoarece coloanele de lichide din vase nu sunt suficient de înalte (cufundarea verticală a instrumentului nu este posibilă). Pentru a afla densitățile lichidelor, elevul a procedat astfel: la început a turnat 250 ml de lichid din primul vas în al doilea vas și a constatat că, de data aceasta, pentru amestecul de lichide obținut, a putut utiliza densimetrul. În continuare a mai turnat de șapte ori câte 250 ml de lichid din primul vas în al doilea, diluând succesiv amestecul și măsurând de fiecare dată densitatea sa cu ajutorul densimetrului. Rezultatele experimentale sunt redată în tabelul următor:

V_{turnat} (litri)	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00
$\rho_{amestec}$ (kg/m^3)	1100	1074	1040	1016	996	974	960	940

Folosind aceste date și a doua coală de hârtie milimetrică primită de la organizatori, aflați densitățile ρ_1 și ρ_2 ale lichidelor.

Indicație. Stabiliți, în prealabil, o dependență liniară de forma $\rho_{amestec} = f(x)$, unde $x = \frac{V_0}{V_0 + V_{turnat}}$,

și reprezentați-o grafic pe coala de hârtie milimetrică.

Subiecte propuse de:

prof. **Maria Euzefina DRAGOMIR**, Colegiul Național „Constantin Cantacuzino” Târgoviște,

prof. **Cristina Manuela MĂCRIȘ**, Colegiul Național „Constantin Cantacuzino” Târgoviște,

prof. **Ileana DOBRE**, Școala gimnazială „Mihai Viteazul” Târgoviște

prof. **Ovidiu NIȚESCU**, Școala gimnazială „Smaranda Gheorghiu” Târgoviște

1. Durata probei este de 3 ore.
2. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
3. Punctajul acordat: 20 puncte pentru rezolvarea cerințelor, fără puncte din oficiu.