

MĂSURAREA DENSITĂȚII CORPURILOR SOLIDE

Manea Elena, clasa a IX-a A
Colegiul Național "Ștefan Velovan" Craiova

Caracteristică principală a unui corp, densitatea sau masa volumică, se notează cu ρ și se definește ca fiind raportul dintre masa corpului și volumul ocupat. Matematic densitatea se exprimă prin relația:

$$1. \rho = \frac{m}{V},$$

unde m este masa corpului, V este volumul acestuia.

Unitatea de măsură, în sistem internațional, a densității este kg/m^3 .

Pentru corpurile regulate, măsurarea densității se poate face prin folosirea relației matematice de definire, determinând prin cântărire precisă masa și prin măsurare volumul.

Această modalitate de determinare a densității nu este aplicabilă pentru corpurile solide nemăsurabile, la care nu li se poate determina volumul.

În referat se prezintă o metodă de determinare indirectă a densității corpurilor prin determinarea densității relative. Pentru aceasta se utilizează ca instrument ajutorător balanța Jolly, inventată în secolul 19 de fizicianul german Philipp von Jolly.

Balanța Jolly constă dintr-un resort lung și ușor, suspendat la capătul superior de un suport. Resortul culisează în fața unei scale gradate milimetrice. De capătul inferior al arcului se suspendă corpul a cărei densitate vrem să o determinăm. În figura alăturată este reprezentată balanța originală a fizicianului german Jolly.

Pe suportul balanței culisează, la înălțime reglabilă, un platan pe care se așează un vas cu apă distilată, despre care se cunoaște că la temperatură de 4°C are densitatea de 1000 kg/m^3 .

Se suspendă corpul de resort și se determină alungirea l a resortului de constantă elastică, k , necunoscută.

(Se cunoaște că dacă la capătul liber al unui resort se suspendă un corp de masă m acesta se va căpăta alungirea l dată de relația:

$$2. m \cdot g = k \cdot l,$$

unde g este accelerația gravitațională.

Se folosește relația (1) și se retranscrie relația (2) ca:

$$3. \rho \cdot V \cdot g = k \cdot l$$

Cufundăm în întregime corpul în lichid, și datorită acționării forței lui Arhimede care împinge corpul de jos în sus cu o forță egală cu greutatea volumului de apă dislocuit, noua forță care acționează asupra resortului va fi mai mică, iar acesta va avea o alungire l' , pe care o măsurăm. Avem relația:

$$4. G - Fa = k \cdot l' \quad \text{sau} \quad \rho \cdot V \cdot g - \rho_a \cdot V \cdot g = k \cdot l'$$

Înlocuim constanta elastică folosind relația (3) și obținem:

$$5. \rho \cdot V \cdot g - \rho_a \cdot V \cdot g = \frac{\rho \cdot V \cdot g}{l} \cdot l'$$

Se împarte cu termenul comun $V \cdot g$ și rezultă densitatea relativă, definită ca raport dintre densitatea corpului și densitatea lichidului de lucru (apă distilată în cazul de față).

$$6. \rho \cdot (l - l') = \rho_a \cdot l \quad \text{sau} \quad \frac{\rho}{\rho_a} = \frac{l}{l - l'}$$

Se determină densitatea corpului folosind relația:

$$7. \rho = \rho_a \cdot \frac{l}{l - l'}$$

