

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Agencia Națională pentru Curriculum și Evaluare
OLIMPIADA REPUBLICANĂ LA FIZICĂ, EDIȚIA LVIII
 CHIȘINĂU, 29 martie – 01 aprilie, 2024

Proba practică ORF 2024,

clasa a 9-a

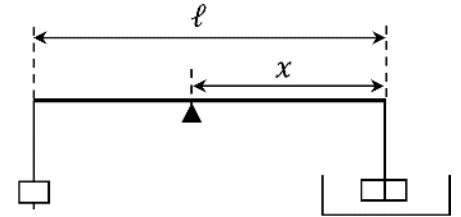
Determinarea densității unui corp. Determinarea densității apei în funcție de salinitate

Aparate și accesorii: Corp cilindric cu cârlig, set din 3 corpuri cilindrice, riglă, ac, stativ, vas pentru apă, bară din lemn, ață, sare de bucătărie, apă.

Cerințe: Respectați normele și regulile de securitate în laborator! Atenție când lucrați cu vasul cu apă, să nu îl răsturnați peste foile de răspunsuri. Manifestați atenție cu obiectele ce au colțuri ascuțite (riglă etc.) pentru a nu vă răni. Păstrați ordine pe masa de lucru. Fiecare etapă soluționată trebuie să fie introdusă în caseta corespunzătoare a FOILOR DE RĂSPUNSURI. După efectuarea lucrării, toate materialele vor fi restituite supraveghetorului.

Note teoretice

Pentru a măsura densitatea unui corp vom utiliza metoda comparației densității acestuia cu cea a apei. Dacă utilizăm notațiile ρ_0 pentru densitatea apei, ρ - densitatea corpului cilindric și distanțele prezentate în figura alăturată (unde x_1 este brațul când echilibrul se stabilește în aer, iar x_2 este brațul pârghiei când echilibrul se stabilește pentru corpul scufundat integral în apă), neglijând masa pârghiei, pentru densitatea corpului putem obține relația:



$$\rho = \frac{\rho_0(\ell - x_1)x_2}{(\ell - x_1)x_2 - (\ell - x_2)x_1} \quad (1)$$

Mersul lucrării

La prima etapă veți determina densitățile corpurilor cilindrice din set (în continuare „corp studiat”).

- a) Fixați în cleștele stativului bucata din lemn cu ac. Turnați apă în vas până la linia marcată (250 ml).
- b) Cu ajutorul firelor de ață, atârnați corpurile (cilindrul cu cârlig și unul din cilindrele din set) de capetele barei din lemn. Măsurați lungimea ℓ a pârghiei (dintre punctele unde s-au fixat firele de ață).
- c) Plasați pârghia formată pe ac și deplasați-o până când se stabilește echilibru în plan orizontal a pârghiei, cu corpurile suspendate în aer.
- d) Măsurați distanța x_1 de la punctul de sprijin până la capătul la care este fixat corpul studiat.
- e) Plasați sub corpul studiat în vasul cu apă. Deplasați pârghia până când se stabilește echilibrul acesteia și măsurați distanța x_2 .
- f) Calculați densitatea corpului după formula (1).
- g) Repetați (c)-(f) de 3 ori pentru corpul studiat.
- h) Repetați pașii (b)-(g) pentru fiecare din corpurile cilindrice din set.

Pentru determinarea densității apei în funcție de salinitate, veți utiliza cilindrul din set cu densitatea cea mai mică.

- i) Adăugați pe rând, conținutul unui pachetel cu sare (cu masa m_{sare}) în apă (pornind de la cel marcat cu cifra 1, 2...). Amestecați până la dizolvarea completă. Calculați salinitatea soluției $s = \frac{m_{sare}}{m_{sol}} \cdot 100\%$, unde m_{sol} este masa soluției.
- j) Stabiliți echilibrul pârghiei cu corpul cilindric scufundat în soluție și determinați densitatea soluției după formula (2)

$$\rho_{sol i} = \frac{\rho[(\ell - x_1)x_2 - (\ell - x_2)x_1]}{(\ell - x_1)x_2}, \quad i = 1, 2 \dots 7 \quad (2)$$

k) Realizați sarcinile prevăzute în foia de răspuns.

Mărimi tabelare: densitatea apei la temperatura odăii $\rho_0 = 998,29 \text{ kg/m}^3$.

Masa sării din pachetele, în grame ($\Delta m = 0.01\text{g}$):

1	2	3	4	5	6	7
5,10	5,31	5,54	5,78	6,04	6,31	6,61