

I.S.M.B.

Olimpiada de Fizică
Etapa pe sector – Clasa a XI-a
17 ianuarie 2004

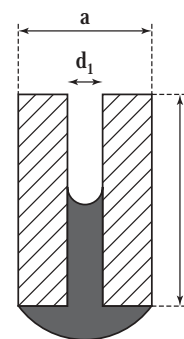
Subiectul I

A. (4 p) Pe suprafața uleiului dintr-un vas cilindric plutește o bucată de gheață, temperatura sistemului fiind de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Cum variază nivelul uleiului și presiunea pe fundul vasului când gheața se topește ($\rho_a > \rho_u$) ?

B. (5 p) Roata unei mori cu raza $R = 1\text{ m}$, având palete radiale este pusă în mișcare cu un jet de apă de viteză $v = 12,56\text{ m/s}$. Pentru ce turaj, roata dezvoltă o putere maximă ?

Subiectul II

A. (4 p) Un tub capilar, cu diametrul interior $d_1 = 0,1\text{ mm}$ și diametrul exterior $a = 1\text{ mm}$, are în interior o coloană de apă, de lungime l , atunci când tubul este așezat în poziție orizontală. Aducând tubul în poziție verticală, o parte din lichid va forma la capătul inferior al tubului o picătură de forma unei calote sferice. Dacă diametrul sferei este $d = 2\text{ mm}$, aflați care a fost lungimea l a coloanei de apă în poziția orizontală a tubului. Se știe că în urma aducerii tubului în poziție verticală nu curge nici o picătură din lichid.



Indicație : Volumul calotei sferice este : $V = \frac{\pi}{24} [2d^3 - \sqrt{d^2 - a^2} (2d^2 + a^2)]$,

unde d este diametrul sferei și a este diametrul cercului de bază al calotei sferice.

B. (5 p) Un tub orizontal, de lungime $L = 1\text{ m}$, se rotește cu viteză unghiulară $\omega = 6\text{ rad/s}$ în jurul unei axe verticale fixe, aflată la capătul deschis al tubului. La capătul celălalt tubul are un orificiu foarte mic. Lungimea coloanei de lichid din tub este $h = 0,8\text{ m}$. Aflați viteza de curgere a lichidului prin orificiu.

Subiectul III

A. (5 p) Un con, cu axa de simetrie verticală, are raza bazei R egală cu înălțimea sa. El este realizat dintr-un material solid de densitate ρ și plutește, cu vârful în jos, într-un lichid de densitate $\rho_0 > \rho$ care îl udă perfect. Știind că în poziția de echilibru suprafața bazei conului este coplanară cu suprafața liberă a lichidului, se cere coeficientul de tensiune superficială al lichidului.

B. (4 p) În lichidul care umple complet un vas închis cu capac, există N bule de aer. Cum variază presiunea în lichid dacă bulele se contopesc ? Presiunea inițială în lichid este p_0 , coeficientul de tensiune superficială este σ , iar raza fiecărei bule este r_0 . Procesul se consideră izoterm.

Subiectele au fost elaborate de Comisia Centrului de Excelență București

1. Fiecare dintre subiectele I, II, respectiv III se rezolvă pe o foaie separată.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b, respectiv c...
3. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
4. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
5. Fiecare subiect se notează de la 10 la 1, cu 1 punct din oficiu. Nota finală reprezintă suma acestora.