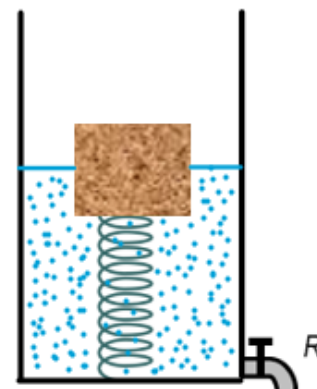


Subiectul I. „Plutitorul”

Într-un vas cilindric care are aria bazei (interioară) $S_v = 400 \text{ cm}^2$ se află apă și un corp paralelipipedic din lemn cu aria bazei $S_c = 100 \text{ cm}^2$ și înălțimea $h_c = 6 \text{ cm}$, legat la capătul inferior de un resort fixat ca în figură.



- Inițial în vas se află apă. Corpul este scufundat până la jumătate, iar resortul este comprimat cu $x_0 = 1 \text{ cm}$. Determină constanta elastică a resortului și volumul apei din vas.
- Se toarnă apă în vas până când nivelul apei din vas este la limita superioară a corpului. Determină lungimea resortului și volumul apei turnate în vas.
- Se deschide robinetul R și din vas începe să curgă lent apă. Determină cât din volumul corpului este în apă la momentul în care deformarea resortului dispare și care este volumul de apă scurs prin robinet până în acel moment.

Se cunosc: densitatea corpului $\rho_c = 900 \text{ kg/m}^3$, densitatea apei $\rho_a = 1 \text{ g/cm}^3$, lungimea resortului nedeformat $l_0 = 10 \text{ cm}$ și valoarea accelerației gravitaționale $g = 10 \text{ N/kg}$.

Problema a fost propusă de prof. Marina Lici, Colegiul Național „Gheorghe Șincai”, Baia Mare

Subiectul II. Fenomene termice în diverse vase

A. Două vase comunicante de formă cilindrică, având ariile secțiunilor transversale $S_1 = 10 \text{ cm}^2$ și respectiv $S_2 = 20 \text{ cm}^2$, conțin apă. Pe suprafața apei din vasul al doilea se așază și plutește o bucată de gheață cu temperatura $t_0 = 0^\circ\text{C}$, care conține o bilă de fier de masă $m = 5 \text{ g}$. Ca urmare, presiunea exercitată pe fundul vaselor crește cu $\Delta p = 200 \text{ Pa}$.

Consideră densitatea apei $\rho_a = 1,0 \text{ g/cm}^3$; densitatea gheții $\rho_g = 0,9 \text{ g/cm}^3$; densitatea fierului $\rho = 7,8 \text{ g/cm}^3$; căldura latentă specifică de topire a gheții este $\lambda_t = 3,3 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$ și $g = 10 \text{ N/kg}$.

Calculează:

- Masa inițială de gheață
- Căldura absorbită de gheață până în momentul în care se scufundă complet, fără ca bila să se desprindă de gheață.

B. O gospodină a completat oala cu apă rece până la nivelul inițial, după un interval de timp $\tau_1 = 40 \text{ min}$ de la începutul fierberii și a observat că după alte $\tau_2 = 6,0 \text{ min}$ apa a început să fiarbă din nou. Considerând că nu se umblă la robinetul plitei și nu se schimbă temperatura din încăperea (căldura schimbată între apa din oală și plită în unitatea de timp este constantă) află care a fost temperatura t_r a apei reci adăugate.

Consideră căldura specifică a apei $c_a = 4185 \text{ J/kg K}$ și căldura latentă specifică de vaporizare a apei $\lambda_v = 22,6 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

Subiect propus de: Prof. Berchez Daniela – C.N. „Emanuil Gojdu”, Oradea

Subiectul III. Corpuri plutitoare

- A.** Un bloc cubic de densitatea ρ_b și cu laturile de lungime L , plutește într-un lichid de densitate mai mare ρ_l .
- Ce fracție din volumul blocului este deasupra suprafeței lichidului?
 - Lichidul este mai dens decât apa și nu se amestecă cu ea. Dacă se toarnă apă pe suprafața lichidului, ce adâncime trebuie să aibă stratul de apă, astfel încât suprafața superioară a apei să fie la același

- Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Fiecare subiect se punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.



- nivel cu suprafața superioară a blocului? Exprimați răspunsul în funcție de L, ρ_b, ρ_l și ρ_a (densitatea apei).
- c. Care este adâncimea stratului de apă de la punctul **b**, dacă lichidul este mercur, $\rho_l = 13600 \text{ kg/m}^3$, blocul este din fier, $\rho_b = 7800 \text{ kg/m}^3$, cu latura $L = 10 \text{ cm}$, iar $\rho_a = 1000 \text{ kg/m}^3$.
- B. După cum vă puteți da seama urmărind peștii dintr-un acvariu, ei pot rămâne la orice adâncime în apă, fără efort. Peștii sunt capabili să se umfle folosind un sac, numit vezica înotătoare, situată sub coloana lor vertebrală. Acest sac poate fi umplut cu un amestec de oxigen-azot care provine din sânge. Dacă un pește de $2,75 \text{ kg}$ în apă dulce se umflă și volumul său crește cu 10% :
- d. care este forța pe care apa o exercită asupra sa?
- e. care este forța rezultantă care acționează asupra peștelui?
- f. Peștele urcă sau coboară când se umflă singur?
- Se cunoaște $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

Problema a fost propusă de prof. Liviu Rotaru, Colegiul Național „Mihai Eminescu”, Satu Mare

1. Fiecare dintre subiectele 1, 2, respectiv 3 se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
2. În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve cerințele în orice ordine.
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 punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.