



NUME SI PRENUME

.....

UNIVERSITATEA

.....

Probleme alese:

--	--	--

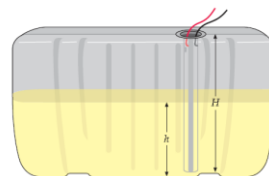
CONCURSUL DE FIZICĂ GENERALĂ PENTRU STUDENȚII ÎN INGINERIE "ION I. AGARBICEANU"

Ediția a XII-a 2024 18 Mai 2024

Proba teoretică, Secțiunea Fizică 1

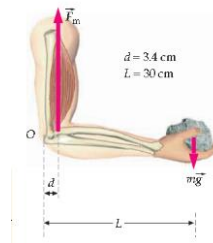
Fiecare concurent participă în concurs cu 3 din cele 6 subiecte, la alegere. Pe prima foaie de concurs candidatul va specifica sub semnătură numerele subiectelor pentru care a optat.

1. Un avion se află în zbor deasupra oceanului când pilotul observă că ledul indicatorului de bord al sondei pentru combustibil nu mai funcționează. Sonda este formată dintr-un condensator cilindric scufundat vertical în rezervorul de combustibil (vezi figura alăturată), iar combustibilul pătrunde între armăturile condensatorului până când se atinge nivelul din restul rezervorului. Cum puteți realiza un alt indicator pentru nivelul combustibilului folosind un multimetru portabil cu ajutorul căruia se poate determina capacitatea electrică dacă în momentul în care s-a ars ledul indicator, rezervorul era pe jumătate plin cu combustibil? (Se cunoaște permitivitatea electrică relativă a combustibilului $\kappa=2$)



2. Un autoturism are o masă de 1350 kg și masa totală a componentelor aflate sub arcul de suspensie de 250 kg. Dacă se înlătură cele patru amortizoare, autoturismul oscilează cu o frecvență de 1 Hz. Când se adaugă amortizoarele, mașina trece peste un limitator de viteză iar centrul său de greutate revine la poziția inițială fără a efectua o oscilație completă (amortizare critică). Calculați coeficientul de amortizare al mișcării la trecerea peste limitatorul de viteză.

3. O persoană ține în mână un obiect de 6 kg având antebrațul înclinat la 90 de grade față de braț (vezi figura). În aceste condiții, bicepsul exercită o forță $\vec{F}_m$ asupra brațului. Originea acestei forțe este la o distanță $d=3,4$ cm față de cot.

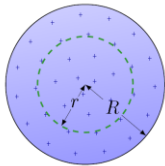


a) Calculați valoarea forței $\vec{F}_m$ știind că distanța de la cot la centrul de greutate al obiectului este de 30 de cm iar masa antebrațului este de 1 kg.

b) Calculați forța care acționează asupra cotului și desenați diagrama forțelor.

4. Cu o jumătate de oră înainte de sosirea invitaților, gazda unei petreceri observă că nu mai are gheață pentru băuturi așa că pune un litru de apă cu temperatura inițială de 10 grade celsius în tavița pentru cuburi la congelator. Conform indicațiilor din cartea tehnică a frigiderului, congelatorul are eficiența de 18% și o putere de 550 W. Știind că doar 5% din puterea electrică este folosită pentru răcirea apei estimați dacă oaspeții vor avea sau nu gheață pentru băuturi. Se cunosc căldura specifică a apei $c=4185$ J/kg·K și căldura latentă de solidificare $L_f=333,5$ kJ/kg.

5. Considerăm o sferă de rază R în interiorul căreia există o distribuție neuniformă de sarcină electrică descrisă de relația $\rho(r) = \rho_0(1 - \frac{r}{R})$.



a) Determinați expresia intensității câmpului electric în interiorul sferei și în exteriorul acesteia.

b) Calculați forța exercitată de sferă asupra unei sarcini electrice punctiforme, q , aflate în exteriorul sferei la distanța r față de centrul acesteia. Să se calculeze câmpul electric creat de o sarcină Q distribuită în întregul

volum al sferei.

6. Considerăm un sistem infinit de scripeți precum cel din figură. Masele corpurilor sunt m , iar scripeții și firele sunt ideale. Care va fi accelerația corpului 1 dacă sistemul va fi lăsat liber?

