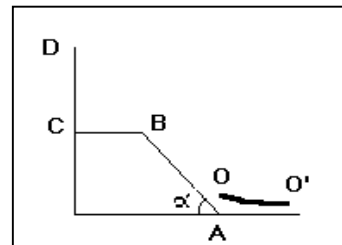
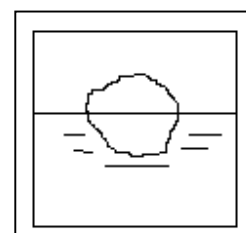


I. A. La baza unei construcții de felul celei din figura alăturată se afla un furtun lung, subțire, incolacit, OO' , plin cu apă; la capatul O' este montat un manometru (etalonat la înălțime mare deasupra Pamântului), iar la capatul O un dop. Un muncitor prinde capatul O și îl deplasează pe drumul $ABCD$ până în punctul D cu viteză constantă $v = 1 \text{ m/s}$, capatul O' rămânând pe loc. Se cunosc: $AB = BC = CD = l = 4 \text{ m}$, $\alpha = 30^\circ$, $\rho_{\text{apa}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$, $p_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$ (presiunea atmosferică la nivelul solului).



- Ce presiune indică manometrul când capatul O al furtunului ajunge în punctul D ?
- Cum se modifică indicația manometrului dacă este scos dopul? Justificați răspunsul.
- Reprezentați grafic presiunea indicată de manometru funcție de timpul necesar parcurgerii drumului $ABCD$.

B. Într-un vas cu apă se introduce un corp, ce pluteste la suprafața apei. (vezi fig.). Apoi, vasul se astupă cu un capac. Dacă în vas se pompează sau se scoate aer, astfel ca densitatea aerului din vas să crească sau să scadă, ce se întâmplă cu adâncimea de scufundare a corpului: crește sau scade? Justificați afirmația.

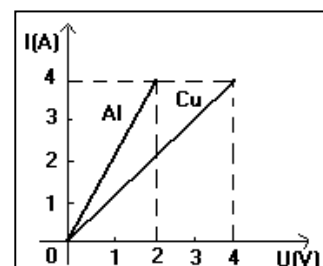


II. Într-un vas metalic, a cărui capacitate calorică se neglijează se pune o cantitate de gheață mărunțită aflată la temperatura $t_1 = -10^\circ \text{ C}$, după care vasul este așezat pe o plită electrică. Se constată că după un interval de timp $t_1 = 15 \text{ min}$ gheața se topește.

- După cât timp t_2 se va produce vaporizarea apei, socotit din momentul topirii gheții, știind că pierderile de căldură sunt proporționale cu timpul cât funcționează plită electrică?
- Dacă presiunea atmosferică crește, timpul după care se produce vaporizarea scade sau crește? Justificați răspunsul.

Se cunosc: căldura specifică a apei $c_a = 4200 \text{ J/kg K}$, căldura specifică a gheții $c_g = 2100 \text{ J/kg K}$, căldura latentă specifică de topire a gheții $q_g = 33,5 \cdot 10^4 \text{ J/kg}$, căldura latentă specifică de vaporizare a apei $q_v = 23 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$.

III. A. Două bile de masă $m = 0,4 \text{ g}$ fiecare, încărcate cu sarcini electrice de același semn, sunt suspendate într-un punct comun prin fire imponderabile și inextensibile de lungimi egale, și sunt legate între ele printr-un fir de aceeași lungime. Dacă firul ce le leagă este tăiat, bilele se ridică la înălțimea maximă la care firele sunt orizontale (viteza bilelor este nulă). Determinați tensiunile din fire în acest moment. Se cunoaște accelerația gravitațională terestră $g = 10 \text{ m/s}^2$. Pentru un sistem de două sarcini electrice aflate la distanța r una



fata de alta, energia potențială electrostatică are expresia $W = \frac{q_1 q_2}{4\pi\epsilon_0 r}$

B. Graficul intensității curentului electric funcție de tensiunea aplicată la capetele a doi conductori, unul din cupru și celălalt din aluminiu, este dat în figura alăturată. Masa conductorului de cupru este de 4 ori mai mică decât masa conductorului de aluminiu. Care este raportul lungimilor celor doi conductori, $l_{\text{aluminiu}}/l_{\text{cupru}}$?

Se cunosc: rezistivitățile electrice și densitățile celor doi conductori $\rho_{\text{cupru}} = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ m}$, $d_{\text{cupru}} = 8900 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{aluminiu}} = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ m}$ și $d_{\text{aluminiu}} = 2700 \text{ kg/m}^3$.

- Fiecare dintre subiectele I, II respectiv III se rezolvă pe o foaie separată care se secretizează.
- În cadrul unui subiect, elevul are dreptul să rezolve în orice ordine cerințele a, b și respectiv c.
- 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 notează de la 10 la 1, cu 1 punct din oficiu. Punctajul final reprezintă suma acestora.