

- O tijă metalică, de lungime  $d$  și rezistență neglijabilă, pornește cu viteza inițială  $v_0$  mișcându-se rectiliniu cu accelerația constantă  $a$ , de-a lungul axei  $Ox$ , într-un câmp magnetic uniform de inducție  $B_0$ . Sursa astfel obținută este conectată la bornele a două bobine ideale cu inductanțele  $L_1$  și respectiv  $L_2$  legate în paralel.
  - Determinați curenții prin cele două bobine, considerând *i)*  $a = 0$ ; *ii)*  $a \neq 0$ .
  - Care ar trebui să fie legea de variație a inducției magnetice  $B = B(x)$  astfel încât la bornele tijei să apară o tensiune electromotoare constantă  $E$ ?
  - Care ar fi curenții prin cele două bobine, în condițiile punctului b, considerând că tija are rezistența  $R$ ?
- Fie un vas cilindric de rază  $R = 1$  m, de înălțime mare, care conține apă ( $\rho = 1$  g/cm<sup>3</sup>). Cu ajutorul unui fir ideal, cu lungimea  $L = 40$  cm, un corp sferic, cu volumul  $V = 1$  cm<sup>3</sup> și densitate  $\rho'$ , este prins de centrul fundului vasului.
  - Să se determine înclinarea suprafeței libere a lichidului, într-un punct situat la distanța  $r = 40$  cm de axa verticală a cilindrului, dacă lichidul se rotește împreună cu vasul, în jurul axei de simetrie cu viteza unghiulară  $\omega = 5$  s<sup>-1</sup>.
  - Să se determine tensiunea din fir, dacă vasul urcă pe verticală cu accelerația  $a = 5$  m/s<sup>2</sup>, considerând *i)*  $\rho' = 0,5$  g/cm<sup>3</sup> *ii)*  $\rho' = 1,5$  g/cm<sup>3</sup>.
  - Să se determine tensiunea din fir, dacă lichidul se rotește împreună cu vasul, în jurul axei de simetrie cu viteza unghiulară  $\omega = 5$  s<sup>-1</sup>, considerând *i)*  $\rho' = 1,5$  g/cm<sup>3</sup> *ii)*  $\rho' = 0,5$  g/cm<sup>3</sup>.  
Se consideră  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.
- Într-o incintă vidată se află un tub termoizolant, cilindric, orizontal, foarte lung, cu secțiunea  $S = 10$  cm<sup>2</sup>. Două pistoane termoizolante identice, cu  $m = 44$  g, delimitează o cantitate  $\nu = 1$  mol de CO<sub>2</sub> ( $\mu = 44$  g/mol), aflat în condiții fizice normale. Între pistoane și tub se exercită o frecare  $F_f = 100\sqrt[3]{16}$  N. Sub acțiunea unei forțe exterioare pistonul 1 se deplasează către celălalt piston cu  $v = 0,1$  m/s, până când pistonul 2 este pe punctul de a se pune în mișcare.
  - Cât durează mișcarea?
  - Care este valoarea medie a forței exterioare aplicate?
  - În momentul în care pistonul 2 s-ar pune în mișcare, pistonului 1 i se imprimă o viteză  $v' = 1000$  m/s. Calculați distanța minimă pe care s-ar putea deplasa pistonul 2.  
Se consideră  $p_0 = 10^5$  Pa,  $T_0 = 273$  K,  $R = 8,31$  J/(mol·K).

- 
- 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 în orice ordine cerințele a, b, 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 punctează de la 10 la 1 (1 punct din oficiu). Punctajul final reprezintă suma acestora.