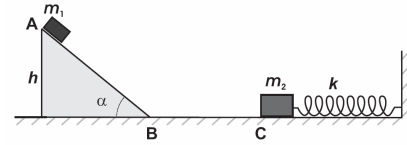


1. Un corp cu masa  $m_1 = 0,1$  kg alunecă fără viteză inițială de la înălțimea  $h = 20$  m pe un plan inclinat AB, de unghi  $\alpha = 45^\circ$ . Mișcarea continuă pe un plan orizontal pe distanța  $BC = 18$  m. Coeficientul de frecare pe ambele porțiuni de drum este  $\mu = 0,1$ . În punctul C corpul de masa  $m_1$  ciocnește plastic un corp de masa  $m_2 = 0,9$  kg aflat în repaus și care este legat de un perete prin intermediul unui resort elastic nedeformat, de constantă elastică  $k = 129,6$  N/m. **Să se calculeze:** (a) accelerația corpului de masa  $m_1$  pe planul inclinat; (b) energia cinetică a corpului de masa  $m_1$  în punctul B; (c) viteza corpului de masa  $m_1$  înainte de ciocnirea plastică; (d) viteza inițială a ansamblului celor două corpuri și comprimarea maximă a resortului după ciocnirea plastică, dacă în acest caz se neglijează pierderile datorate frecării. Se va considera  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.



2. O masă de dioxid de carbon ( $\mu = 44$  g/mol,  $C_V = 6R/2$ ) primește în decursul transformării izobare 1-2, căldura  $Q = 831,4$  J. Gazul are în starea inițială  $T_1 = 300$  K și  $p_1 = 2 \cdot 10^5$  N/m<sup>2</sup>, iar în starea finală  $T_2 = 400$  K. **Se cer:** (a) raportul volumelor  $V_2/V_1$  și reprezentările grafice ale transformării în sistemele de coordonate (p,V) și (V,T); (b) masa de gaz; (c) lucrul mecanic efectuat și variația energiei interne; (d) din starea 2 gazul este comprimat după transformarea  $p = aV$  până în starea 3 unde  $V_3 = V_2/2$ . Știind ca  $a = 4,8 \cdot 10^7$  N/m<sup>5</sup>, să se găsească valorile parametrilor de stare ( $p_3, V_3, T_3$ ) din starea 3. **Se dă:**  $R = 8314$  J/kmol·K.

3. Printr-o bobină reală cu inductanța  $L = 1$  mH, conectată la o tensiune continuă  $E = 1$  V, circuitul cu intensitatea de  $I = 100$  mA. După deconectarea de la sursa de tensiune continuă, bobina se conectează în serie cu un condensator cu capacitatea  $C = 1$  μF. Circuitul astfel format se conectează la bornele unei surse ideale de tensiune alternativă sinusoidală,  $u(t) = 3,14 \sin \omega t$  [V]. **Se cer:** (a) valoarea rezistenței de pierderi a bobinei,  $R_L$ . (b) expresia impedanței circuitului și diagrama fazorială a tensiunilor. (c) frecvența  $f_0$  la care tensiunea la bornele condensatorului este maximă și valoarea tensiunii  $U_{Cmax}$  la această frecvență. (d) comparați valoarea tensiunii  $U_{Cmax}$  la frecvența  $f_0$  cu valoarea maximă a tensiunii de alimentare sinusoidale,  $U_{max}$ , și comentați rezultatul. Cum se va modifica tensiunea la bornele condensatorului dacă frecvența tensiunii de alimentare este modificată cu  $\pm \Delta f$  în jurul frecvenței  $f_0$  (răspunsul se va da în cuvinte, sub formă de text). Se va lucra cu  $\pi^2 \approx 10$ .

4. Un dispozitiv Young este iluminat cu lumină monocromatică de lungime de undă **500 nm**. Pe un ecran aflat la distanța  $D$  de planul fantelor se observă **11 maxime** de interferență pe o lungime  $\Delta y_1 = 10$  mm. Deplasând ecranul cu **1 m**, cele 11 maxime ocupă pe ecran o distanță  $\Delta y_2 = 15$  mm. Să se determine: (a) distanța inițială  $D$  dintre planul fantelor și ecranul de observație. (b) distanța dintre fantele dispozitivului; (c) în condițiile de la pct. (a) se acoperă una dintre fante cu o lamă plan-paralelă având grosimea  $d$  și indicele de refracție  $n = 1,5$ . Se constată că franja centrală ocupă locul celei de a treia franje întunecate. Calculați grosimea  $d$  a lamei. (d) Se scoate lama și se luminează dispozitivul cu lumină albă, având lungimea de undă minimă de **0,4 μm** și cea maximă de **0,8 μm**. Să se determine lățimea spectrului de ordinul 2. Se poate observa întregul spectru de ordinul 2?

5.

a) Definiți noțiunea de forță conservativă.

b) Definiți efectul fotoelectric extern, scrieți relația lui Einstein referitoare la acest efect și precizați semnificațiile fizice ale simbolurilor care intervin în ea.