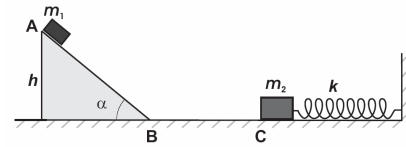


1. Un corp cu masa  $m_1 = 0,1$  kg alunecă fără viteză inițială de la înălțimea  $h = 20$  m pe un plan inclinat AB, de unghi  $\alpha = 45^\circ$ . Mișcarea continuă pe un plan orizontal pe distanța BC = 18 m. Coeficientul de frecare pe ambele porțiuni de drum este  $\mu = 0,1$ . În punctul C corpul 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, caldura  $Q = 831,4$  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 inductața  $L = 1$  mH, conectată la o tensiune continuă  $E = 1$  V, circulă un curent 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,  $u(t) = 3,14 \sin \alpha t$  [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  $\pi^2 \cong 10$ .

4. Fie o asociație de două lentile convergente, centrate, cu distanțele focale de **20 cm**, respectiv de **10 cm**. (a) La ce distanță de prima lentilă trebuie așezată a doua lentilă pentru ca sistemul de lentile să transforme un fascicul paralel de lumină într-un fascicul tot paralel? (b) Să se determine mărirea liniară transversală a sistemului de lentile. (c) În fața primei lentile se așază un mic obiect la distanța de **30 cm** de lentilă. La ce distanță de prima lentilă trebuie plasată cea de-a doua lentilă astfel încât imaginea finală, să fie reală și de **2 ori mai mare** decât obiectul? (d) Schimbăm a doua lentilă cu o lentilă divergentă cu distanța focală de **10 cm**. La ce distanță trebuie să așezăm cele două lentile una de cealaltă pentru ca sistemul să transforme un fascicul paralel de lumină într-un fascicul paralel? Care este raportul diametrelor fasciculelor în acest caz?

5.

a) Definiți noțiunea de forță conservativă.

b) Precizați și definiți corect și complet unitatea de măsură a sarcinii electrice în SI.