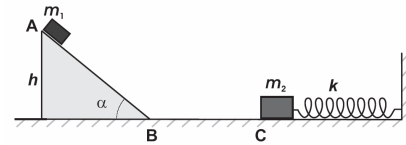


1. 1. Az $m_1 = 0,1$ kg tömegű test kezdeti sebesség nélkül $h = 20$ m magasságból csúszik le az $\alpha = 45^\circ$ -os AB lejtőn. Mozgását vízszintes síkban folytatja BC = 18 m távolságon. Mindkét útvonalon a súrlódási együttható $\mu = 0,1$. A C pontban a test rugalmatlanul ütközik a nyugalomban levő $m_2 = 0,9$ kg tömegű testtel, melyet a $k = 129,6$ N/m rugóállandójú rugó rögzít a falhoz. Kezdetben a rugó nincs összenyomva. **Határozzuk meg:** (a) az m_1 tömegű test gyorsulását a lejtőn, (b) az m_1 tömegű test mozgási energiáját a B pontban, (c) az m_1 tömegű test sebességét a rugalmatlan ütközés előtt, (d) a két test kezdeti sebességét az ütközés után és a rugó maximális alakváltozását. Adott $g = 10$ m/s².



2. m tömegű széndioxid gázt ($\mu = 44$ g/mol, $C_V = 6R/2$) az 1 – 2 izobár átalakulás során $Q = 831,4$ J hőt kap. Kezdeti állapotban a gáz hőmérséklete $T_1 = 300$ K és nyomása $p_1 = 2 \cdot 10^5$ N/m², végső állapotban pedig $T_2 = 400$ K hőmérsékleten van. **Adjuk meg:** (a) a V_2/V_1 térfogatok arányát és ábrázoljuk az 1 – 2 átalakulást (p, V) illetve (V, T) koordinátarendszerben. (b) a gáz tömegét, (c) a végzet munkát és a belső energiaváltozást, (d) a 2-es állapotból a gázt összenyomjuk a $p = a \cdot V$ törvény alapján addig amíg a 3-as állapotban térfogata $V_3 = V_2/2$ lesz. Tudva hogy $a = 4,8 \cdot 10^7$ N/m⁵, határozzuk meg a gáz állapotparamétereit (p_3, V_3, T_3) ebben az állapotban. Adott $R = 8314$ J/kmolK.

3. Ha egy $L = 1$ mH induktivitású valódi tekercset $E = 1$ V egyenfeszültségű áramforrásra kapcsolunk rajta $I = 100$ mA áramerősségű áram folyik át. Az egyenáramú feszültségforrásról lekapcsolva a tekercset sorbakötjük egy $C = 1$ μ F kapacitású kondenzátorral. Az így kialakított rezgőkör sarkaira $u(t) = 3,14 \cdot \sin \omega t$ [V] váltakozófeszültséget szolgáltató ideális áramforrást kapcsolunk. **Adjuk meg:** (a) a tekercs R_L veszteségi ellenállását, (b) a rezgőkör impedanciájának kifejezését és a feszültségek fazoriális diagramját, (c) azt az f_0 frekvenciát amelyre a kondenzátor sarkain mért feszültség maximális és ennek a feszültségnek értékét (U_{Cmax}), (d) hasonlítsuk össze az f_0 frekvencián mért U_{Cmax} feszültséget az áramforrás által szolgáltatott maximális feszültséggel és tárgyaljuk a kapott eredményt. Hogyan változik a kondenzátor kapcsain mért feszültség ha az áramforrás frekvenciája $\pm \Delta f$ értékkel megváltoztatjuk az f_0 frekvencia körül (a választ szavakban, írott szöveg formájában adjuk meg). Adott $\pi^2 \approx 10$.

4. 20 cm és 10 cm gyújtótávolságú gyűjtőlencsékkel centrált rendszert készítünk. (a) Az első lencsétől milyen távolságra kell elhelyezni a második lencsét, hogy a lencserendszer egy párhuzamos fénynyalábot párhuzamos fénynyalábbá alakítson át? (b) Határozzuk meg a lencserendszer lineáris transzverzális nagyítását. (c) Az első lencsétől 30 cm-re az optikai tengelyre merőleges kicsiny tárgyat helyezünk el. Az első lencsétől mekkora távolságra kell elhelyeznünk a második lencsét, hogy a végső kép valódi és a tárgynál kétszer nagyobb legyen? (d) Kicseréljük a második lencsét egy 10 cm gyújtótávolságú szórólencsére. Milyen távolságra kell egymástól elhelyezni a lencséket, hogy az így kialakított rendszer egy párhuzamos fénynyalábot szintén párhuzamos fénynyalábbá alakítson át? Mekkora a nyalábok átmérőinek aránya ebben az esetben?

5.

a) Határozzuk meg a konzervatív erő fogalmát

b) Adjuk meg és határozzuk meg az elektromos töltés mértékegységét a Nemzetközi Mértékrendszerben.