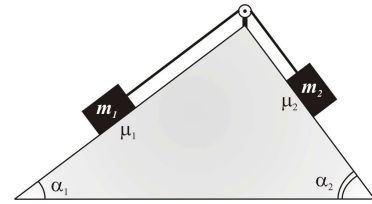


“Augustin Maior” FIZIKAVÉRSÉNY 2012 – XII. osztály

1. Az ábrán látható kettős lejtőn a csigán átvett, nyújthatatlan fonal végein található testek tömege $m_1 = 1 \text{ kg}$ és $m_2 = 2 \text{ kg}$. Az m_1 és m_2 tömegű testeket csigán áthúzott nyújthatatlan szállal tartjuk összekötve a dupla lejtőn (lásd a mellékelt ábrát, ahol $\alpha_1 = 30^\circ$ és $\alpha_2 = 60^\circ$). A testek és a lejtő oldalai közötti súrlódási együtthatók $\mu_1 = 0,1$ illetve $\mu_2 = 0,2$. Határozzuk meg: **(a)** a súrlódási erők nagyságát; **(b)** a rendszer gyorsulását; **(c)** a fonalat feszítő erőt; **(d)** a csigára gyakorolt nyomóerőt. Adott $g = 10 \text{ m/s}^2$.



2. Adott tömegű ideális gáz, melynek izochor mólhője $C_V = 5R/2$, $p_1 = 1 \text{ atm}$ nyomáson $V_1 = 1 \text{ l}$ térfogatú. A gáz a következő átalakulásoknak van kitéve: (i) izochor melegedés a $p_2 = 2p_1$ nyomás eléréséig, (ii) izoterm kitágulás a $p_3 = p_1$ nyomásig, (iii) izobár lehűlés a V_1 térfogatig. **(a)** Ábrázoljuk (p, V) koordinátákban a gáz állapotváltozásait; **(b)** Határozzuk meg a V_3 térfogatot; **(c)** Határozzuk meg minden egyes átalakulás esetén a gáz által végzett munkát; **(d)** Határozzuk meg a gáz V_3' térfogatát és adiabatikus kitevőjét feltételezve, hogy a 2 – 3 átalakulás adiabatikus. Adott $\ln 2 = 0,693$, $2^{5/7} = 1,641$.
3. Egy feszültségforrás $P_1 = P_2 = 80 \text{ W}$ elektromos teljesítményt szolgáltat a külső áramkörnek függetlenül attól, hogy annak ellenállása $R_1 = 5 \Omega$ vagy $R_2 = 20 \Omega$. **(a)** Határozzuk meg a feszültségforrás r belső ellenállását és E elektromotoros feszültségét. **(b)** Mekkora kellene legyen a fogyasztó ellenállása ahhoz, hogy a felvett teljesítmény maximális legyen? Mekkora ennek a teljesítménynek az értéke? **(c)** Határozzuk meg a fogyasztón áthaladó áram áramerősségét a feladat (a) és (b) pontjai esetén. **(d)** Számítsuk ki a teljesítményátadás η hatásfokát az R_1 és R_2 fogyasztók esetén. Milyen hatásfokkal szolgáltatja a feszültségforrás a maximális teljesítményt?
4. Levegőben található ($n_{\text{levegő}} = 1$) gyűjtő meniszkusz gyűjtőtávolsága $f = 80 \text{ cm}$. A lencsét határoló felületek görbületi sugarainak aránya $1 : 2$, anyagának törésmutatója $n = 1,5$. Határozzuk meg: **(a)** a határoló felületek görbületi sugarait; **(b)** az optikai tengelyre merőleges lineáris tárgy helyzetét, ha annak képe valós és négyszer nagyobb mint a tárgy, valamint azt, hogy a lencsétől mekkora távolságra keletkezik a kép; **(c)** milyen irányba és mekkora távolságon kellene elmozdítani a tárgyat ahhoz, hogy képe látszólagos és négyszeresen nagyított legyen! **(d)** Ha a lencsét folyadékba merítjük, törőképessége négyszer lesz kisebb. Határozzuk meg a folyadék törésmutatóját és a folyadékban található lencse gyűjtőtávolságát!
- 5.
- (a)** Jelentsük ki a külső fényelektromos hatás törvényeit az anyagi pont impulzusváltozásának tételét;
- (b)** Megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és a mennyiségek mértékegységét jelentsük ki anyagi pont esetén a mozgási energia változásának tételét!

Munkaidő: 3 óra

Pontozás: 1. – 20 p; 2. – 20 p; 3. – 20 p; 4. – 20 p; 5. – 10 p; hivatalból – 10 p. Összesen = 100 p