

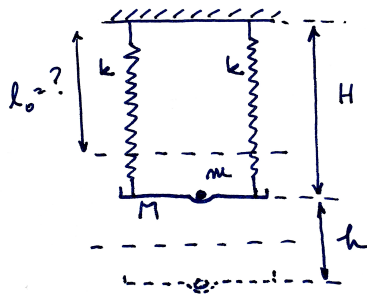
Szabadon választva, oldjál meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:

1. Feladat Két azonos, k rugóállandójú, függőleges, elhanyagolható tömegű rugóra egy M tömegű tálkát akasztunk, majd annak a közepébe egy pontszerű, m tömegű golyót helyezünk. Az egyensúlyi helyzetben a rugók hossza H (lásd a mellékelt ábrán).

- Fejezzük ki a megnyújtatlan rugók l_0 hosszát! (8 p)
- A tálkát a golyóval lennebb húzzuk $h > H - l_0$ -val és ott hirtelen szabadon engedjük. Mekkora gyorsulással indul el a tálka (és a golyó)? (7 p)
- Lesz olyan helyzet, amikor a golyó leválik a tálkáról. Mi annak a feltétele, hogy a golyó leváljon a tálka felületéről és mennyi ekkor a rugók megnyúlása? Indokljátok! (10 p)
- Mekkora v sebességgel rendelkezik a golyó, amikor éppen leválik a tálkáról? Fejezzük ki ennek a v sebességnek a függvényében, hogy az elválás szintjéhez képest maximálisan milyen magasra jut a golyó! (20 p)

Adottak: k, M, m, H, h, g (a gravitációs gyorsulás).

Egy x -szel deformált (megnyújtott vagy összenyomott) rugóban felhalmozott rugalmas potenciális energia $\frac{kx^2}{2}$.



2. Feladat Egy ideális kétatomos gáz kezdeti nyomása $p_1 = 2 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. A gázt állandó térfogaton melegítjük, majd adiabatikus kiterjedés révén a kezdeti hőmérsékletére hűtjük. Az adiabatikus kiterjedés után a gáz nyomása $p_3 = 1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$, míg térfogata $V_3 = 2 \text{ m}^3$ lesz. Ebből az állapotból a gázt állandó hőmérsékleten összenyomjuk addig, amíg el nem éri a kiinduló állapotot.

- Készítsétek el a körfolyamat $p - V$ és $V - T$ diagramját! (5p)
- Számoljátok ki a 2-es állapotban a gáz nyomását és térfogatát! (15p)
- Határozzátok meg az adiabatikus kiterjedés során a gáz által végzett mechanikai munkát! (15p)
- Mekkora a gáz belső energiájának változása az adiabatikus kiterjedés során? (5p)
- Számoljátok ki a körfolyamat hatásfokát az $\varepsilon = V_3/V_1$ arány és a $\gamma = C_p/C_V = (i + 2)/i$ adiabatikus kitevő függvényében! (5p)



3. Feladat Egy ismeretlen E elektromotoros feszültségű és r belső ellenállású generátorhoz változtatható értékű R ellenállást csatlakoztatunk. Ideális mérőműszereket használva megmérjük az ellenálláson átfolyó áram áramerősségét és a generátor kapcsai közötti potenciálkülönbséget.

- a) Az ellenállás különböző értékeire a generátor kapcsain mért U feszültségnek és az ellenálláson átfolyó áram I áramerősségének mért értékeit az alábbi táblázat tartalmazza::

$U[V]$	10	8	6	4	2
$I[A]$	1	2	3	4	5

Határozzuk meg a telep elektromotoros feszültségét és belső ellenállását. Adjuk meg a mérés kapcsolási rajzát. (15 p)

- b) 3 ilyen egyforma generátort sorba csatlakoztatunk. Határozzuk meg az ellenállás azon értékét, amelyre a disszipált teljesítmény értéke maximális lesz. (10 p)
- c) 3 ilyen egyforma generátort párhuzamosan csatlakoztatunk. Határozzuk meg az ellenállás azon értékét, amelyre a külső áramkörben folyó áram áramerőssége maximális lesz. (10 p)
- d) Úgy a párhuzamos, mint a soros generátorkapcsolások esetén 1-1 elemet rövidre zárunk. Határozzuk meg ezekben az új elrendezésekben az R ellenálláson átfolyó áramerősségek arányát! (Az R ellenállás értékét ismertnek tekintjük.) (10 p)

4. Feladat Egy 1 cm magas fényes tárgyat egy gyújtólencse elé helyezünk. A gyújtólencse fókusz távolsága $f = 10$ cm. Határozzuk meg

- a) A keletkező kép helyét, típusát és nagyságát, ha a tárgy és a lencse közötti távolság 15 cm. (15p)
- b) Rögzített tárgy esetén merre és mennyivel kel elmozdítanunk a lencsét ahhoz, hogy a keletkező kép nagysága (modulusban) megegyezzen a tárgy nagyságával. (10p)
- c) Az a) pontbeli elrendezés esetén a lencse mögé egy síktüköröt helyezünk. Mekkora kell legyen a lencse és a tükör közötti távolság ahhoz, hogy a végső kép ötször nagyobb legyen mint az eredeti tárgy? (15 p)
- d) Hol keletkezik a végső kép a c) pontbeli elrendezés esetén? (5 p)

Munkaidő: 90 perc

MAXIMÁLIS PONTSZÁM: 100 pont

Pontozás: 10 pont (hivatalból) + 2×45 pont (feladatmegoldás)