

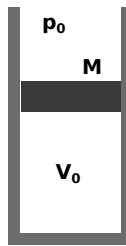
**Szabadon választva, oldjál meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:**

**1. Feladat** Egy  $m = 50 \text{ kg}$  tömegű testet  $H = 250 \text{ m}$  magasból szabadon engedünk. A test a  $v_{max} = 50 \text{ m/s}$  sebesség eléréséig súrlódásmentesen mozog. A  $v_{max}$  sebesség elérésének pillanatától kezdve a testre egy állandó nagyságú fékezőerő hat úgy, hogy a test sebessége a földetérés pillanatában  $0 \text{ m/s}$  legyen.

- Mekkora utat tett meg a test addig a pillanatig, amíg a fékezőerő elkezdi hatni?
- Az elengedés pillanatától számolva, mennyi idő múlva ér földet a test?
- Határozzuk meg a fékezőerő nagyságát!
- Ábrázoljuk grafikusán a test sebességét az idő függvényében!

Adott:  $g = 10 \text{ m/s}^2$

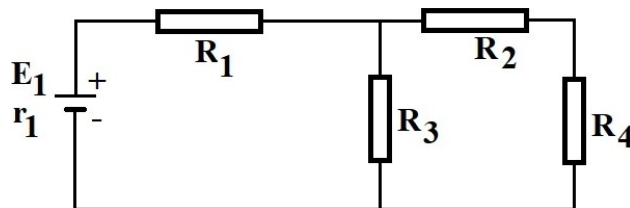
**2. Feladat** A mellékelt ábrán látható henger alakú edényt egy  $M = 300 \text{ g}$  tömegű,  $S = 10 \text{ cm}^3$  felületű dugattyú zárja. A dugattyú a függőleges irányba súrlódásmentesen elmozdulhat. Az edényben  $V_0 = 1 \text{ l}$  térfogatú nitrogéngáz található  $t_0 = 27 \text{ }^\circ\text{C}$  hőmérsékleten.



- Határozzuk meg az edényben található gáz nyomását és gáz móljainak számát, ha a légköri nyomás  $p_0 = 100 \text{ kPa}$ !
- Milyen hőmérsékletre kell melegíteni az edényben található gázt ahhoz, hogy a térfogata  $V_1 = 1,5 \text{ l}$  legyen?
- Határozzuk meg a melegítés során a gáznak átadott hő mennyiségét!
- Az edény össztérfogata  $V_{max} = 2 \text{ l}$ . Határozzuk meg az edényben maradó gáz móljainak számát abban az esetben, ha a gázt lassan  $T_2 = 800 \text{ K}$  hőmérsékletre melegítjük!

Adottak:  $R = 8.31 \text{ J/(mol K)}$ ,  $C_V = \frac{5}{2}R$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

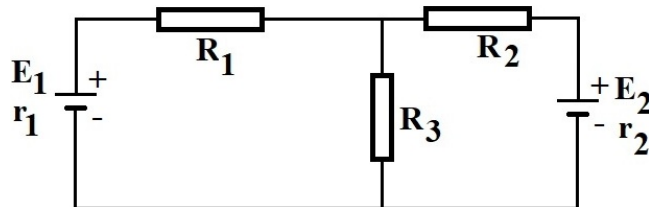
**3. Feladat** András megépítette az 1. ábrán látható áramkört, ahol a tápforrás elektromotoros feszültsége  $E_1 = 4,5 \text{ V}$ , míg belső ellenállása  $r = 50 \text{ } \Omega$ . A felhasznált ellenállások értékei:  $R_1 = 0,95 \text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 3 \text{ k}\Omega$  és  $R_4 = 1 \text{ k}\Omega$ .



1. ábra.

- Határozzuk meg a külső áramköri elemek egyenértékellenállását és a tápforráson áthaladó áram erősségét megadó összefüggéseket, majd azok számértékeit!

- b) Számoljuk ki az  $R_3$  fogyasztón a feszültségesést (összefüggés és számérték), valamint a fogyasztó által 1 óra alatt diszipált energiát.
- c) Határozzuk meg az áramkör hatásfokát!
- d) András az  $R_4$  fogyasztót lecseréli egy  $E_2 = 1,5 \text{ V}$  elektromotoros feszültségű,  $r = 0 \Omega$  belső ellenállású tápforrásra a 2. ábrán látható módon. Határozzuk meg az  $R_3$  fogyasztón jelentkező feszültségesést (összefüggés és számérték).



2. ábra.

**4. Feladat** Egy  $f = 15 \text{ cm}$  fókusz távolságú gyűjtőlencse optikai tengelyére egy  $1 \text{ mm}$  magas tárgyat helyezünk. A tárgyról a lencse egy valós, fordított állású, 3-szor kisebb képet alkot.

- a) Határozzuk meg a tárgy és a kép lencséhez viszonyított helyzetét.
- b) A lencsét elmozdítva növeljük a tárgy és a lencse közötti távolságot  $4 \text{ cm}$ -el. Hogyan módosul a kép helyzete és nagysága?
- c) Milyen irányba és mennyivel kell elmozdítanunk a tárgyat ahhoz, hogy a keletkező kép visszakerüljön az eredeti helyzetébe (itt egy külső megfigyelőhöz viszonyított helyzetet értünk)?
- d) Az eredeti berendezést [az a) alpontbeli tárgy és lencsehelyzet] egy olajat tartalmazó tartályba helyezzük. Így egy valós, fordított állású, 2-szor kisebb képet kapunk. Mekkora az olaj törésmutatója, ha a lencse  $n = 1,4$  törésmutatójú anyagból készült?

**Munkaidő:** 90 perc

**MAXIMÁLIS PONTSZÁM:** 100 pont

**Pontozás:** 10 pont (hivatalból) +  $2 \times 45$  pont (feladatmegoldás)