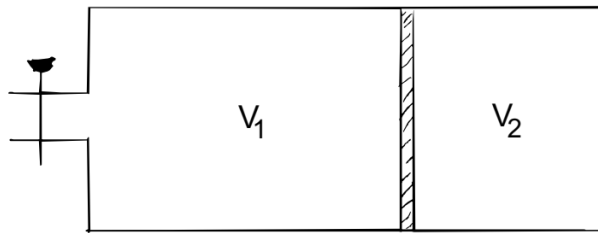


**Szabadon választva, oldjál meg az alább javasolt 4 feladat közül 2 feladatot:**

**1. Feladat** Egy tavon  $M = 240$  kg tömegű csónak úszik egy  $m = 60$  kg tömegű emberrel. A csónak parthoz viszonyított sebessége  $v = 2$  m/s.

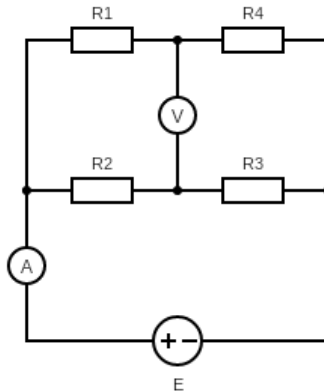
- Milyen vízszintes sebességgel kell kiugornia az embernek a csónakból ahhoz, hogy a csónak megálljon? (12 p)
- Ebben az esetben mekkora lesz a rendszer (csónak+ember) mozgási energiájának a változása? (10 p)
- Az álló csónakból, puskából, függőlegesen felfele kilőnek egy golyót. A golyó a puskát 100 m/s-os sebességgel hagyja el. Ha útközben nem talál el semmit, mennyi idő múlva ér vissza? A levegővel való súrlódástól eltekintünk. (11 p)
- Amikor a 10 g tömegű golyó visszaér, egy gélbe fúródik bele, és 10 cm-t halad benne a megállásig. Mekkora súrlódási erő hatott, ha azt állandó értékűnek tekintjük? (12 p)

**2. Feladat** Az ábrán látható hengert egy súrlódásmentesen mozgatható fal egy  $V_1 = 5$  l-es és egy  $V_2 = 3$  l-es részre osztja. A hengerben a környezet hőmérsékletével azonos hőmérsékletű, de a külső levegő nyomásánál nagyobb nyomású ideális gáz van. A fal és a henger hővezető, a henger alapterülete  $S = 1$  dm<sup>2</sup>. A bal oldali részből kiengedjük a gáz tömegének  $2/5$  részét. A szerkezet ismét felveszi a környezet hőmérsékletét.



- Mekkora a 2-es rekeszben levő gáz belsőenergia-változása? (10 p)
- Mekkora a 2-es rekeszben levő gáz térfogatváltozása? (15 p)
- Hol állapodik meg a fal? (5 p)
- Hány százalékos a nyomásváltozás?(15 p)

**3. Feladat** Adott a mellékelt ábrán látható kapcsolás, ahol  $R_1 = 1 \Omega$ ,  $R_2 = 2 \Omega$ ,  $R_3 = 3 \Omega$ ,  $R_4 = 4 \Omega$  és az ideális telep elektromotoros feszültsége pedig  $E = 5 \text{ V}$ .



- Határozzuk meg az ideális mérőműszerek által mért mennyiségek értékeit! (10 p)
- Számítsuk ki az áramkör egyenértékű rezisztenciáját! (10 p)
- Számítsuk ki az  $R_3$  és  $R_4$  ellenállások által disszipált teljesítmények hányadosát! (15 p)
- Egy adott pillanatban a voltmérő  $0,1 \text{ V}$ -al többet mutat. Mennyit változott az  $R_4$  ellenállás rezisztenciája? (10 p)

**4. Feladat** Egy optikai rendszer két illesztett vékonylencséből áll. A első lencse  $15 \text{ cm}$  görbületi sugarú sík-domború lencse, amely  $n = 1,5$  törésmutatójú anyagból készült. A második lencse törőképessége  $-2$  dioptria.

- Határozzuk meg az első lencse fókusz távolságát! (10 p)
- Határozzuk meg a lencserendszer eredő fókusz távolságát! (10 p)
- Hova kell elhelyezniünk egy pontszerű fényes tárgyat ahhoz, hogy a róla keletkező valós kép helyzete a tárgy helyzetnek a lencsékhez viszonyított tükörképe legyen?(10 p)
- A rendszer szorólencséjét helyettesítjük egy, az első lencsével azonos gyűjtőlencsével. A két lencse domború oldala érintkezik. A lencsék domború oldalai által közrezárt térrészt megtöltjük vízzel ( $n_0 = 4/3$ ). Mennyit és milyen irányba mozdul el a c) alpontbeli tárgyról alkotott kép?

**Munkaidő:** 90 perc

**MAXIMÁLIS PONTSZÁM:** 100 pont

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