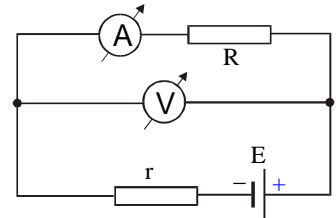


**“Augustin Maior” Fizika verseny 2004, XI. osztály**

**I.** Egy  $m = 10$  kg tömegű test  $H$  magasságból szabadon esik. A Föld felszínét  $v = 100$  m/s sebességgel éri el. Határozzuk meg:

- a  $H$  magasságot
  - az esés időtartamát
  - a test mozgási és helyzeti energiáját  $h_1 = 320$  m magasságban
  - az esés utolsó másodpercében megtett út hosszát
- A légellenállás elhanyagolható és  $g = 10$  m/s<sup>2</sup>.

**II.** Az ábrán látható áramkörben a telep elektromotoros feszültsége ( $E$ ) és belső ellenállása ( $r$ ) ismeretlenek, az  $A$  ampermérő és  $V$  voltmérő ideálisnak tekinthetők, míg az  $R$  ellenállás változtatható értékű. Az  $R$  ellenállás különböző értékeire az áramforrás sarkain az  $U$  feszültség és az  $I$  áramerősség mért értékeit az alábbi táblázat tartalmazza:



$U$ [V]	9	8	7	6	5
$I$ [A]	1	2	3	4	5

- Határozzuk meg az  $R$  ellenállást az  $U$  feszültség minden értékére.
- Ábrázoljuk grafikusán az  $U$  feszültséget az  $I$  áramerősség függvényében és adjuk meg azt az egyenletet amely meghatározza az  $U$  feszültség változását az  $I$  áramerősség függvényében.
- Az előző eredmények ismeretében javasoljon egy módszert az elektromos feszültség és a belső ellenállás meghatározására
- $R$  milyen értékére kapunk maximális áramerősséget az áramkörben? Adjuk meg az áramerősség kifejezését ebben az esetben.

**III.** Két, egymástól nagyon távol elhelyezett és elektromos szempontból egymástól szigetelt fémgolyó sugarai  $R_1=1$  cm illetve  $R_2=2$  cm. Az  $R_1$  sugarú gömböt  $Q_1=333 \cdot 10^{-12}$  C töltéssel töltjük fel. Az  $R_2$  gömbön nem található töltés ( $Q_2 = 0$ ).

- Mekkora a gömbök potenciálja? ( $V_1$  és  $V_2$ )
- Összeérintjük a két gömböt. Mekkora töltésmennyiség lesz a gömbökön az érintkezés után? ( $Q_1'$  és  $Q_2'$ )
- Mekkora a gömbök  $V_1'$  és  $V_2'$  potenciálja a b) esetben?
- A gömböket  $d = 3$  m távolságra távolítjuk el. Mekkora lesz az elektrosztatikus tér  $E$  erőssége és  $V$  potenciálja, az első gömbtől  $d / 3$  távolságra a két gömböt összekötő szakasz mentén?

Adott:  $4\pi\epsilon_0 = 111 \cdot 10^{-12}$  F/m.

**IV.** Két,  $V_1 = 10$  l illetve  $V_2 = 20$  l térfogatú edény egy csappal ellátott elhanyagolható térfogatú csővel van összekötve. Kezdetben a csap zárva van. Az első edényben  $m_1 = 8$  kg oxigén található ( $\mu_1 = 32$  kg/kmól), a másodikban pedig  $m_2 = 7$  kg nitrogén található ( $\mu_2 = 28$  kg/kmól). Mindkét edény szobahőmérsékleten van ( $t_1 = 27$  °C). Határozzuk meg:

- az edényekben levő gázok  $p_1$  illetve  $p_2$  nyomását.
  - a gázok belső energiáit ( $U_1$  és  $U_2$ )
- Kinyitjuk a csövön levő csapot.
- mekkora lesz a  $p$  nyomás a két edényben szobahőmérsékleten?
  - határozzuk meg a második tartályba átmenő oxigén tömegét.

Adott:  $C_V = 5R/2$  kétatomos gázok esetén,  $R = 8310$  J/kmólK

- Írjuk fel a centripetális erő kifejezését, adjuk meg a használt jelölések fizikai értelmezését és az előforduló mennyiségek mértékegységét.
- Jelentsük ki a termodinamika első főtételét és írjuk fel kifejezését, megadva a felhasznált jelölések fizikai értelmezését és az előforduló mennyiségek mértékegységét.

Pontozás: **I – 20 p, II – 20 p, III – 20 p, IV – 20 p, V – 10 p, Hivatalból – 10 p**

Munkaidő: **3 óra**