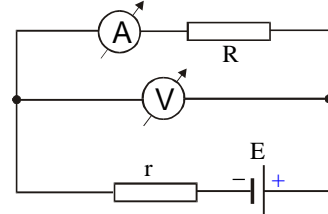


**“Augustin Maior” Fizika verseny 2004, XII. osztály**

**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,  $V_1 = 10$  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/kmol), a másodikban pedig  $m_2 = 7$  kg nitrogén található ( $\mu_2 = 28$  kg/kmol). 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/kmolK

**IV.**  $\lambda = 600$  nm hullámhosszúságú monokromatikus fényt kibocsátó  $S$  fényforrással megvilágítunk két egymástól  $I = 3$  mm-re található és egymással párhuzamos, nagyon vékony rést. Az  $S$  fényforrás a rések síkjától  $d = 50$  cm-re található, a résektől egyenlő távolságra. Az interferenciacsíkokat a résekkel párhuzamos és ezek síkjától  $D = 3$  m-re elhelyezett  $E$  ernyőn figyeljük meg. Határozzuk meg:

- a sávközt
- a központi csíktól milyen távolságra található a hatodik fénycsík
- Az  $S$  fényforrást  $h = 5$ mm-rel elmozdítjuk párhuzamosan az  $S_1$  és  $S_2$  rések síkjától. Mennyivel mozdul el a központi csík?
- A berendezés c) pontbeli állapotában  $n = 1,5$  törésmutatójú síkpárhuzamos lemezt helyezünk az egyik nyaláb útjába, merőlegesen a nyalábra. Melyik nyaláb útjába kell a lemezt helyezni és mekkor kell legyen a vastagsága, hogy a központi csík eredeti helyébe kerüljön vissza?

**V. a)** Írjuk fel a centripetális erő kifejezését, adjuk meg a használt jelölések fizikai értelmezését és az előforduló mennyiségek mértékegységét.

**b)** 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**