

“Augustin Maior” fizika verseny, XII. osztály, 2003. március 30.

I. Egy magassága feléig olajba süllyesztett lejtőn, az olajhoz viszonyítva $d = 1,2$ relatív sűrűségű test csúszik lefele. A lejtő szöge $\alpha = 45^\circ$, magassága $H = 10 \text{ m}$, a súrlódási együttható pedig $\mu = 0,19$ a lejtő levegőben található részén, az olajban pedig elhanyagolható. Elhanyagolunk minden olyan mellékjelenséget amely a test és az olaj találkozásánál jelenhet meg. Számítsuk ki:

- a) a test sebességét az olajba való behatolás pillanatában
- b) a test gyorsulását az olajban
- c) a test sebességét a lejtő aljában
- d) a teljes mozgási időt

II. Két galvánelem, melynek elektromotoros feszültsége egyenként $E = 2\text{V}$, egy $R = 3 \Omega$ -os fogyasztót üzemeltet. Tudva, hogy ha csak egy galvánelemet használnánk, a fogyasztón $I = 0,5 \text{ A}$ -es áram folyik át, számítsuk ki:

- a) a galvánelemek belső ellenállását
- b) a fogyasztón átfolyó áramerősségeket akkor amikor a két galvánelem sorba, illetve párhuzamosan van kapcsolva
- c) hány galvánelemre és milyen kapcsolásukra lesz a fogyasztó által felvett teljesítmény maximális?
- d) Ábrázoljuk a két sorbakötött galvánelem esetén az áramkörön áthaladó töltésmennyiséget.

III. Egy tartály m tömegű kétatomos gázt tartalmaz. A gáz móltömege μ . A kezdeti állapotban a gáz p_1 nyomáson és T_1 hőmérsékleten található.

- a) Számítsuk ki hány mól gáz és hány molekula található a tartályban
- b) Ha a gázt a T_2 hőmérsékletig melegítjük, számítsuk ki a gáz nyomását ebben az állapotban és az állapotok közötti átmenetnek megfelelő belső energia változását
- c) Határozzuk meg azt a hőmennyiséget amelyre a gáznak szüksége van ahhoz, hogy elérhesse a T_2 hőmérsékletet.
- d) Egy csappal ellátott vékony cső segítségével a tartályt összekötjük egy vákuumozott V_0 térfogatú zárt edénnyel. Kinyitjuk a csapot. Határozzuk meg hány mól gáz megy át a tartályból az edénybe.

Kétatomos gázakra adott: $C_V = 5R/2$. Az Avogadro féle számot (N_A) ismertnek tekintjük.

IV. Adott két illesztett (ragasztott) lencséből álló optikai rendszer. Az első lencse 1,5 törésmutatójú anyagból készült, sík-domború, görbült felületének sugara 15 cm. A második lencse szórólencse, törőképessége – 2 dioptria. Határozzuk meg:

- a) az első lencse gyújtótávolságát;
- b) a második lencse gyújtótávolságát;
- c) a lencsék együttesének gyújtótávolságát;
- d) a lencserendszerhez képest milyen távolságra kell elhelyezni egy kicsiny tárgyat, hogy valódi képe a tárgynak a lencserendszerre vonatkoztatott szimmetrikusa legyen.

V. a) Írjuk fel azkövetkező törvények és fizikai mennyiségek kifejezését és adjuk meg a bennük szereplő jelölések fizikai értelmét és mértékegységét: Coulomb törvénye, pontszerű töltés által keltett elektromos potenciál és keltett elektromos térerősség

- b) Írjuk le egy Young berendezés sávközének kifejezését, megadva az összefüggésben szereplő jelölések fizikai értelmezését és mértékegységét.