

Elektrosztatika

1. feladat

Két, azonos nagyságú és kapacitású fémgömb egy-egy azonos hosszúságú, közös pontban felfüggesztett szigetelő fonálon lóg. A gömböknek egyenként $10^{-6} C$ nagyságú pozitív töltést adunk, majd magára hagyjuk a rendszert. Mekkora szöget zár be akkor a két fonál egymással, ha a gömbök tömege egyenként 10 g és középpontjaik 0,2 m távolságra vannak egymástól?

2. feladat

Egy homogén elektromos mező térerősségvektora függőlegesen felfelé mutat, nagysága $1000 \frac{N}{C}$.

- Mekkora kezdősebességgel indítsuk függőlegesen felfelé azt a golyót, amelynek tömege 10 g, töltése $2 \cdot 10^{-5} C$, ha azt akarjuk, hogy 10 cm magassáig emelkedjen, majd onnan visszaessen?
- Milyen feltételnek kell teljesülnie ahhoz, hogy a golyó visszaessen?

3. feladat

Az ábrán látható (lerajzolom) $Q_1 = 6 \cdot 10^{-5} C$ töltésű, rugóhoz erősített test 15 cm-t mozdul el, ha a $Q_2 = -8 \cdot 10^{-5} C$ töltésű testet az A pontban rögzítjük. Ekkor a két töltés távolsága 60 cm. Számítsuk ki a rugóállandót!

4. feladat

Hányszor nagyobb az egymástól „r” távolságra lévő elektronok között fellépő elektromos erőhatás a gravitációs erőnél?

5. feladat

Homogén elektrosztatikus mezőbe a térerősségre merőlegesen elektron repül be. A térerősségvektor függőlegesen felfelé irányul. Mekkora a térerősség nagysága, ha az elektron 0,01 s alatt 8 cm-t süllyed a mező hatására és a gravitációs hatástól eltekintünk?

6. feladat

Három, azonos hosszúságú és tömegű fonálingát egy pontban felfüggesztünk. Ezután a fonálon függő s egymással érintkező golyókat elektromosan feltöltjük. Ennek hatására egymástól eltávolodnak, és egy vízszintes helyzetű $a = 0,1$ m élhosszúságú, szabályos háromszög csúcaiban helyezkednek el.

Mekkora a golyók töltése, ha $l = 0,5$ m, $m = 10$ g?

7. feladat

Légüres térben, égitestektől távol egy $m_1 = 6 \cdot 10^{-12} kg$ tömegű, $Q_1 = 2,43 \cdot 10^{-13} C$ töltésű, és egy

$m_2 = 1,2 \cdot 10^{-11} kg$ tömegű, $Q_2 = -2,43 \cdot 10^{-13} C$ töltésű részecske egyenletes mozgást végez úgy, hogy egymástól állandóan $d = 1,5 cm$ távolságra vannak. Hogyan valósulhat ez meg? Mekkora a részecskék sebessége?

8. feladat

Egy állványon közös pontban rögzített $l = 30 cm$ hosszú szigetelő fonalakra $m = 0,1 g$ tömegű fémgolyókat függesztünk. Az egyik golyónak kétszer akkora töltést adunk, mint a másiknak. A golyókat szigetelő anyaggal érintve közelítjük egymáshoz, amíg a fonalak mindegyike $\alpha = 20^\circ$ -os szöget zár be a függőlegessel, miközben a fonalak mindvégig közös függőleges síkban maradnak. Ebben a helyzetben egyszerre elengedve a golyókat, a fonalak egymással bezárt legnagyobb szöge $\beta = 84^\circ$ lesz.

Mekkora a golyók töltése?

9. feladat

Egy m tömegű, q töltésű pontszerű testet nyugalmi helyzetéből elengedünk, amikor d távolságra van egy végtelen kiterjedésű, egyenletes,

$\sigma = -\frac{q}{d^2}$ felületi töltéssűrűségű igen vékony, szigetelőanyagú síklemeztől. A ponttöltés akadály nélkül képes keresztülhaladni a síkon

kiképezett kicsiny lyukon. Adjuk meg a részecske gyorsulását és sebességét a hely függvényében! Mutassuk meg, hogy a mozgás periodikus, és határozzuk meg a periódusidőt!

(A gravitációs erő az elektromos erők mellett elhanyagolható.)

10. feladat

Egyik végén zárt, $A = 3 cm^2$ keresztmetszetű hosszabb üvegcsövet szájával lefelé egy tó vizében tartunk. Amikor a csőben

$l_0 = 60 cm$ hosszú levegőoszlop van, akkor a belső és külső vízszint megegyezik. A csövet annyira húzzuk ki a vízből, hogy a benne levő víz szintje $h = 50 cm$ -rel megemelkedjen. Ekkor a levegőoszlop hossza $l_1 = 63 cm$ lesz.

a) Határozzuk meg a külső légnyomást!

b) Ezután hány °C-ra kell felmelegítenünk az 5 °C hőmérsékletű bezárt levegőt, hogy a csőben – annak elmozdítása nélkül – 16 cm-rel rövidebb legyen a vízoszlop?