

1. 5. gyakorlat: Feladatok az elektrosztatika tárgyköréből – 1.

Coulomb-törvény

1.1. Feladat: (HN 24B-7) Két kicsiny, 100 g-os ezüst gömb egymástól 1 m-es távolságra helyezkedik el. Az ezüstgömb elektronjainak hányadrészét kell az egyik gömbről a másikra átvinni, hogy közöttük 10^4 N vonzóerő hasson? (Az ezüstben atomonként 47 elektron van, és az ezüst atomtömege 107,9.)

1.2. Feladat: (HN 24B-9) Két pontszerű töltés az x tengelyen a következőképpen helyezkedik el: egy $-3 \mu\text{C}$ töltés az origóban, és egy $+2 \mu\text{C}$ töltés az $x = 0,15$ m koordinátájú pontban van. Keressük meg azt a helyet, egy q' ponttöltésre ható erő zérus.

1.3. Feladat: Egy homogén elektromos erőtér térerőssége (derékszögű koordinátarendszerben) $\mathbf{E} = E_0 \hat{\mathbf{y}} = E_0 \mathbf{j} = E_0 \cdot (0, 1, 0)$, ahol E_0 konstans. (Itt a többféle lehetséges jelölés látható.) Egy m tömegű és $+q$ töltésű részecskét juttatunk a koordinátarendszer origójába $\mathbf{v} = v_0 \hat{\mathbf{x}} = v_0 \mathbf{i} = v_0 \cdot (1, 0, 0)$ sebességgel. Számítsuk ki a részecske pályájának egyenletét!

1.4. Feladat: (HN 24C-26) Két (fix helyzetű) $+Q$ nagyságú ponttöltés egymástól d távolságra helyezkedik el. Egy harmadik, pozitív q töltést a két előbbi töltést összekötő egyenes mentén mozgatunk.

(a) Mutassuk meg, hogy ha a q töltést egyensúlyi helyzetéből kissé (x távolságnyira, $x \ll d$) kimozdítjuk, akkor közelítőleg egyszerű harmonikus rezgő mozgást végez.

(b) Számítsuk ki az ehhez a mozgáshoz rendelhető k „rugóállandót”.

1.5. Feladat: Egy dipól $-Q$ töltése a $(-\frac{l}{2}, 0)$ koordinátájú pontban, $+Q$ töltése a $(\frac{l}{2}, 0)$ koordinátájú pontban van. Mekkora az elektromos térerősségvektor

(a) az x tengelyen az origótól d távolságban, illetve

(b) az y tengelyen az origótól ugyancsak d távolságban?

(c) Minkét esetben vizsgáljuk meg azt, milyen közelítő végeredmény adható meg, ha $l \ll d$, azaz a dipóltól nagy távolságban adjuk meg a térerősséget?