

Megoldás. A fémgömb és az elektrométer összeérintésekor a potenciálok kiegyenlítődnek, miközben a töltéseik összege ugyanannyi marad, mint kezdetben volt.

Ha a kezdeti potenciál $U = 3 \text{ kV}$, és az első összeérintés után U_1 -re változik, akkor a töltésmegmaradást kifejező egyenlet:

$$C_1 U = C_1 U_1 + C_2 U_1,$$

ahonnan

$$U_1 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} U.$$

Ebben a képletben C_1 az elektrométer kapacitását, C_2 pedig a szigetelő nyélre erősített fémgömb kapacitását jelöli.

Megjegyzés. Az összeérintés során az egymáshoz közeli fémgömbök polarizálják is egymást, elektromos terük lényegesen eltérhet a gömbszimmetrikus Coulomb-mezőtől, emiatt a rajtuk levő töltés nem pontosan a különálló gömbök kapacitásával arányosan oszlik meg, hanem csak igen bonyolult számítással határozható meg. Annyi azonban igaz, hogy az U_1 potenciál arányos lesz az eredeti U potenciállal, és az arányossági tényező csak a gömbök geometriai méretétől függő szám.

A fémgömb és az elektrométer második összeérintése után a közös potenciál

$$U_2 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} U_1 = \left(\frac{C_1}{C_1 + C_2} \right)^2 U,$$

és általában az n -edik érintés után

$$U_n = q^n U$$

lesz, ahol $q = \frac{C_1}{C_1 + C_2}$, vagy (ha pontosabb számolásra is vállalkozunk) valamekkora, elvben kiszámítható állandó.

Ismerve U_{10} számszerű értékét a q arányt kiszámíthatjuk:

$$q = \sqrt[10]{\frac{U_{10}}{U}} = \sqrt[10]{\frac{1,5 \text{ kV}}{3 \text{ kV}}} = 0,933,$$

és azt is meghatározhatjuk, hogy hány összeérintés után csökken a potenciál 1 kV alá:

$$U_n = q^n \cdot (3 \text{ kV}) < 1 \text{ kV}, \quad \text{ahonnan} \quad n > \frac{\log \frac{1}{3}}{\log q} = 15,8.$$

Ezek szerint legalább 16-szor, az első 10 érintést követően még 6-szor kell összeérintenünk a fémgömböt az elektrométerrel, hogy a kívánt potenciálcsökkenést elérjük.