

975. feladat

Egy $0,3\text{ m}$ sugarú tömör fémgömbre $1,6 \cdot 10^{-9}\text{ C}$ töltést viszünk. Határozzuk meg az elektromos térerősség nagyságát és a potenciált:

- a) a gömb középpontjától $0,4\text{ m}$ távolságban;
- b) a gömb középpontjától $0,2\text{ m}$ távolságban.

Megoldás

Ismeretek:

Coulomb-törvény szerint: $E = \frac{F_c}{Q} = k \cdot \frac{q}{r^2}$

Tér munkavégzőképessége (potenciál) (a munkavégzést a végtelenben lévő pontig nézzük, emiatt: $r_2 = \infty$; $\frac{1}{r_2} = 0$): $U = \frac{W_{AB}}{Q} = \frac{F \cdot r}{Q} = k \cdot q \left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} \right) = k \cdot \frac{q}{r}$

Adatok:

$$k = 9 \cdot 10^9 \frac{\text{Nm}^2}{\text{C}^2}$$

$$q = 1,6 \cdot 10^{-9}\text{ C}$$

$$r_a = 0,4\text{ m} \quad r_b = 0,2\text{ m}$$

- a) Az elektromos térerősséget, a forrás körül kialakított zárt felületen azoknak a fluxusvonalaknak a sűrűségéből vonatkoztatjuk, melyek merőlegesen döfik a felületet. (Ezt a zárt felületet egy gömb felületének tekinthetjük.)

$$E = k \cdot \frac{q}{r^2} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-9}}{0,4^2} = 90 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$U = k \cdot \frac{q}{r} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-9}}{0,4} = 36\text{ V}$$

- b) Elektromos vezetőben a töltések a felületen helyezkednek el, ezért a belsejében nincs térerősség (különben nem maradnának nyugalomban a részecskék):

$$E = 0$$

A potenciál a test belsejében állandó (mivel az elektromos tér zérus, s ezért ha elképzeljük, akkor a test belsejében 0 munkavégzéssel mozgathatjuk a testet a felületig), s nagysága akkora, mint a gömb felületén (ahol a töltések vannak):

$$U = k \cdot \frac{q}{r} = 9 \cdot 10^9 \cdot \frac{1,6 \cdot 10^{-9}}{0,3} = 48\text{ V}$$

Készítette: Tirnitz Gergő