8/11/2018

45 ★★★ In una zona di spazio vuoto sono presenti tre cariche elettriche: $q_1 = 3{,}7 \times 10^{-8}$ C, $q_2 = -4{,}6 \times 10^{-8}$ C e $q_3 = 6{,}2 \times 10^{-8}$ C. Considera tre superfici chiuse: S_A contiene solo q_1 e q_2, S_B contiene solo q_2 e q_3, mentre S_C contiene tutte e tre le cariche.

- ▶ Calcola il flusso del campo elettrico attraverso ciascuna superficie.
- ▶ Determina il valore della carica Q da inserire nel volume racchiuso dalla superficie S_C affinché il flusso del campo elettrico attraverso essa sia nullo.

[$-1{,}0 \times 10^3$ N · m²/C; $1{,}8 \times 10^3$ N · m²/C; $6{,}0 \times 10^3$ N · m²/C; $-5{,}3 \times 10^{-8}$ C]

$$\Phi_{S_A}(\vec{E}) = \frac{q_1 + q_2}{\varepsilon_0} =$$

$$= \frac{3{,}7 \times 10^{-8}\ C + (-4{,}6 \times 10^{-8}\ C)}{8{,}854 \times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N \cdot m^2}} =$$

$$= \frac{-0{,}9 \times 10^{-8}}{8{,}854 \times 10^{-12}}\ \frac{N \cdot m^2}{C} = -0{,}1016\ldots \times 10^4\ \frac{N}{C} \cdot m^2$$

$$\simeq \boxed{-1{,}0 \times 10^3\ \frac{N \cdot m^2}{C}}$$

$$\Phi_{S_B}(\vec{E}) = \frac{q_2 + q_3}{\varepsilon_0} = \frac{1{,}6 \times 10^{-8}}{8{,}854 \times 10^{-12}}\ \frac{N \cdot m^2}{C} = 0{,}1807\ldots \times 10^4\ \frac{N \cdot m^2}{C}$$

$$\simeq \boxed{1{,}8 \times 10^3\ \frac{N \cdot m^2}{C}}$$

$$\Phi_{S_C}(\vec{E}) = \frac{q_1 + q_2 + q_3}{\varepsilon_0} =$$

$$= \frac{5{,}3 \times 10^{-8}}{8{,}854 \times 10^{-12}} \; \frac{N \cdot m^2}{C} = 0{,}598\ldots \times 10^4 \; \frac{N \cdot m^2}{C}$$

$$\simeq \boxed{6{,}0 \times 10^3 \; \frac{N \cdot m^2}{C}}$$

Ho bisogno di una carica $q_4 = -\sum_{i=1}^{3} q_i = \boxed{-5{,}3 \times 10^{-8}\, C}$

49 ★★★ Una carica $Q = 3{,}7 \times 10^{-8}$ C si trova, nel vuoto, al centro di una sfera di superficie $S = 0{,}685\ \text{m}^2$. Non sono presenti altre cariche.

- Determina il modulo del campo elettrico sui punti della superficie della sfera.
- Nel caso in cui la carica sia immersa in acqua, determina il raggio della superficie su cui il modulo del campo elettrico è uguale al valore ottenuto nel vuoto.

[$6{,}1 \times 10^3$ N/C; $2{,}6 \times 10^{-2}$ m]

PER DEFINIZIONE

SUP. SFERA

$$\Phi_S = \sum \vec{E} \cdot \Delta \vec{S} = \underbrace{\sum E \cdot \Delta S}_{E \cdot \Delta S_1 + E \cdot \Delta S_2 + \dots} = \underbrace{E \sum \Delta S}_{E(\Delta S_1 + \Delta S_2 + \dots)} = E \cdot 4\pi r^2$$

$$\Rightarrow E = \frac{\Phi_S}{4\pi r^2} = \frac{Q/\varepsilon_0}{S} = \frac{Q}{\varepsilon_0 S} = \frac{3{,}7 \times 10^{-8}\ C}{\left(8{,}854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2}\right)(0{,}685\ m^2)} =$$

SUPERFICIE SFERICA

$$= 0{,}61005\ldots \times 10^4 \frac{N}{C} \simeq \boxed{6{,}1 \times 10^3 \frac{N}{C}}$$

$$E = \frac{\Phi_S}{4\pi r^2} = \frac{Q/\varepsilon_0 \varepsilon_r}{4\pi r^2} = \frac{Q}{\varepsilon_0 \varepsilon_r 4\pi r^2}$$

$$r = \sqrt{\frac{Q}{\varepsilon_0 \varepsilon_r 4\pi E}} = \sqrt{\frac{3{,}7 \times 10^{-8}}{(8{,}854 \times 10^{-12})(80)4\pi(6{,}1005 \times 10^3)}}\ m$$

$$= 0{,}02610\ldots\ m \simeq \boxed{2{,}6 \times 10^{-2}\ m}$$