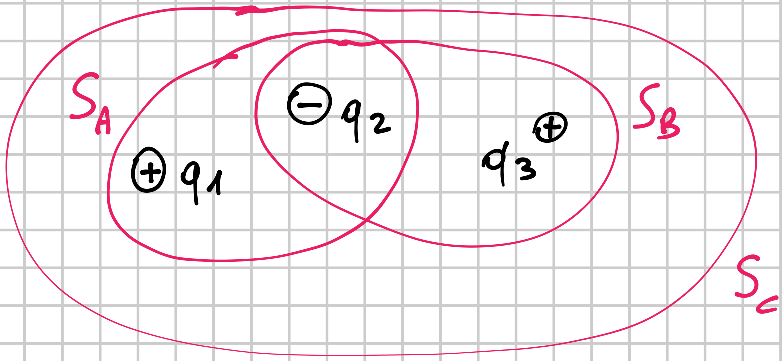
15/10/2021

56 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; 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 di 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]



$$\Phi_{S_A}(\vec{E}) = \frac{q_1+q_2}{\varepsilon_0} = \frac{(3{,}7-4{,}6)\times 10^{-8}\ C}{8{,}854\times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N\cdot m^2}} = -0{,}1016\ldots \times 10^4\ \frac{N\cdot m^2}{C} \simeq \boxed{-1{,}0\times 10^3\ \frac{N\cdot m^2}{C}}$$

$$\Phi_{S_B}(\vec{E}) = \frac{(-4{,}6+6{,}2)\times 10^{-8} C}{8{,}854\times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N\cdot m^2}} = 0{,}1807\ldots \times 10^4\ \frac{N\cdot m^2}{C} \simeq \boxed{1{,}8\times 10^3\ \frac{N\cdot m^2}{C}}$$

$$\Phi_{S_C}(\vec{E}) = \frac{(3{,}7-4{,}6+6{,}2)\times 10^{-8}\ C}{8{,}854\times 10^{-12}\ \frac{C^2}{N\cdot m^2}} = 0{,}5985\ldots \times 10^4\ \frac{N\cdot m^2}{C} \simeq \boxed{6{,}0\times 10^3\ \frac{N\cdot m^2}{C}}$$

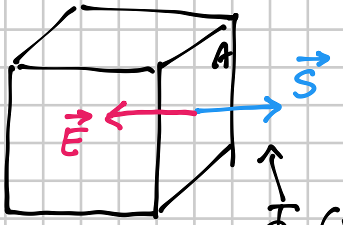
Il flusso è nullo sse $Q_{TOT} = 0$

$$Q = -q_1 - q_2 - q_3 = (-3{,}7+4{,}6-6{,}2)\times 10^{-8}\ C = \boxed{-5{,}3\times 10^{-8}\ C}$$

57 ◆◆◆ Indica con A, B, C, D, E ed F le sei facce di un cubo posto nel vuoto. Il flusso del campo elettrico attraverso ciascuna di esse è $\Phi_A = -\Phi_C = -\Phi_D = -5{,}1 \times 10^3\ \mathrm{N \cdot m^2/C}$, $\Phi_B = -\Phi_E = -7{,}4 \times 10^3\ \mathrm{N \cdot m^2/C}$, e $\Phi_F = -3{,}3 \times 10^3\ \mathrm{N \cdot m^2/C}$. Sulle superfici A, B e F il campo elettrico è diretto verso l'interno del cubo, sulle rimanenti facce verso l'esterno.

▸ Calcola la quantità di carica dentro la superficie cubica.

[$1{,}6 \times 10^{-8}$ C]



$\Phi_A(\vec{E}) < 0$

$$Q_{TOT.} = \varepsilon_0 \cdot \Phi_{TOT} = \varepsilon_0 \left(\Phi_A + \underbrace{\Phi_B}_{-\Phi_E} + \underbrace{\Phi_C}_{-\Phi_A} + \underbrace{\Phi_D}_{-\Phi_A} + \Phi_E + \Phi_F \right) =$$

$$= \varepsilon_0 \left(\cancel{\Phi_A} - \cancel{\Phi_E} - \cancel{\Phi_A} - \Phi_A + \cancel{\Phi_E} + \Phi_F \right) = \varepsilon_0 \left(\Phi_F - \Phi_A \right) =$$

$$= \left(8{,}854 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2} \right) \left[(-3{,}3 + 5{,}1) \times 10^3 \frac{N \cdot m^2}{C} \right] =$$

$$= 15{,}937\ldots \times 10^{-9}\ C \simeq \boxed{1{,}6 \times 10^{-8}\ C}$$

58 ◆◆◆ 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]

1) C.F.R. DIMOSTRAZIONE DEL TH. DI GAUSS $\Rightarrow \Phi_S(\vec{E}) = E \cdot S$

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

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

2) $E = \dfrac{E_0}{\varepsilon_r}$ $\qquad E = \dfrac{1}{4\pi\varepsilon_0\varepsilon_r}\dfrac{Q}{r^2}$

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

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