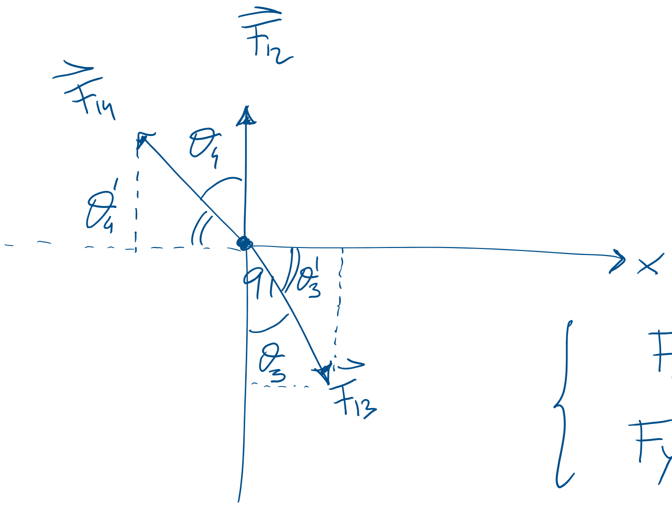
Lezione # 13

24/4/2024

Continuiamo esercizio precedente:



$$\begin{cases} \theta_4 = 26{,}5^\circ & \theta_4' = 63{,}5^\circ \\ \theta_3 = 45^\circ & \theta_3' = 45^\circ \end{cases}$$

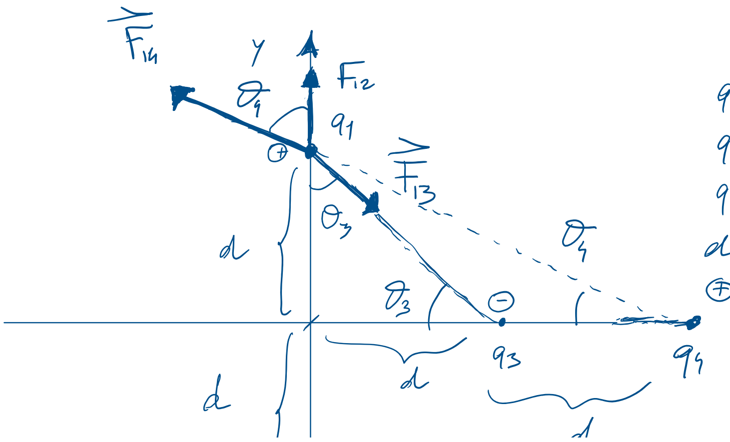
$$\begin{cases} F_x = F_{13}\cos\theta_3' - F_{14}\cos\theta_4' \\ F_y = F_{12} - F_{13}\sin\theta_3' + F_{14}\sin\theta_4' \end{cases}$$

$$F_x = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{\overbrace{q_1 q_3}^{q^2}}{r_{13}^2}\cos\theta_3' - \frac{\overbrace{q_1 q_4}^{q^2}}{r_{14}^2}\cos\theta_4'\right]$$

Dal momento che $q_1 = q_2 = q_3 = q_4 = q$

$$F_y = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{\overbrace{q_1 q_2}^{q^2}}{r_{12}^2} - \frac{\overbrace{q_1 q_3}^{q^2}}{r_{13}^2}\sin\theta_3' + \frac{\overbrace{q_1 q_4}^{q^2}}{r_{14}^2}\sin\theta_4'\right]$$

Le distanze?



$q_1 = q_2 =$

$q_3 = -q$

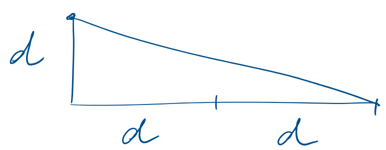
$q = 1{,}6\ 1$

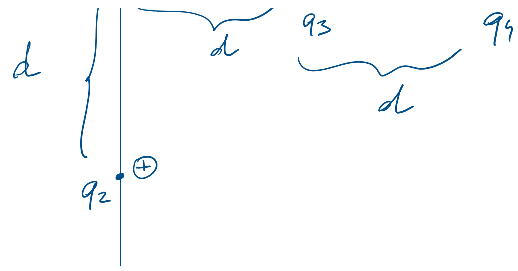
$d = 1$

$r_{12} = 2d$

$r_{13} = \sqrt{2}\,d$

$r_{14} = \sqrt{d^2 + (2d)^2}$





d d

$$r_{14} = \sqrt{5d^2}$$

$$r_{14} = d\sqrt{5}$$

$$F_x = \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 d^2}\left[\frac{1}{2\cancel{d^2}}\cos\theta_3' - \frac{1}{5\cancel{d^2}}\cos\theta_4'\right]$$

$$F_y = \frac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 d^2}\left[\frac{1}{4\cancel{d^2}} - \frac{1}{2\cancel{d^2}}\sin\theta_3' + \frac{1}{5\cancel{d^2}}\sin\theta_4'\right]$$

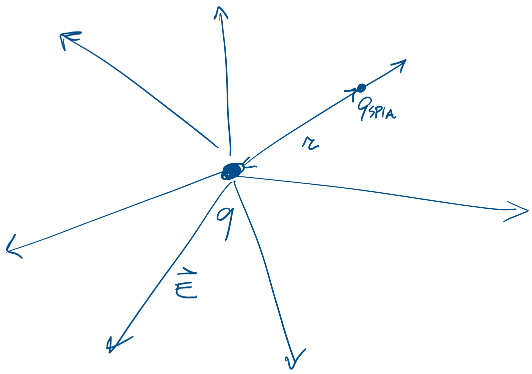
$$\begin{cases} F_x = 2{,}3014\ 10^{-24}\left[0{,}2643\right] = 6{,}0826\ 10^{-25}\ N \\ F_y = 2{,}3014\ 10^{-24}\left[0{,}0754\right] = 1{,}7361\ 10^{-25}\ N \end{cases}$$

$$|\vec{F}_{ris}| = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = 6{,}3255\ 10^{-25}\ N$$

$$\boxed{F_{ris} \simeq 6\ 10^{-25}\ N}$$

CAMPO ELETTRICO

$\vec{E}$



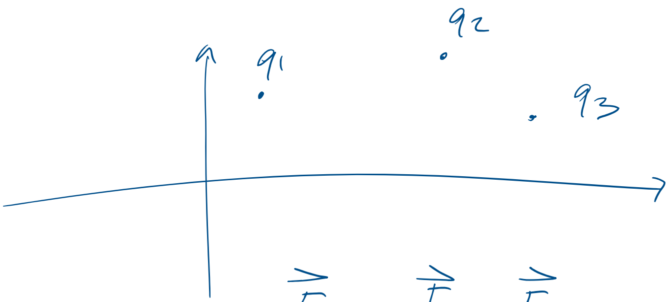
$$F_c = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\,\frac{q\,q_{SPIA}}{r^2}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_c}{q} \qquad [E] = \frac{N}{C}$$

$$E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\,\frac{q\,\cancel{q_{SPIA}}}{r^2}\cdot\frac{1}{\cancel{q_{SPIA}}}$$

$$\boxed{E = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\,\frac{q}{r^2}}$$

Campo elettrico generato da una carica puntiforme a distanza pari a r

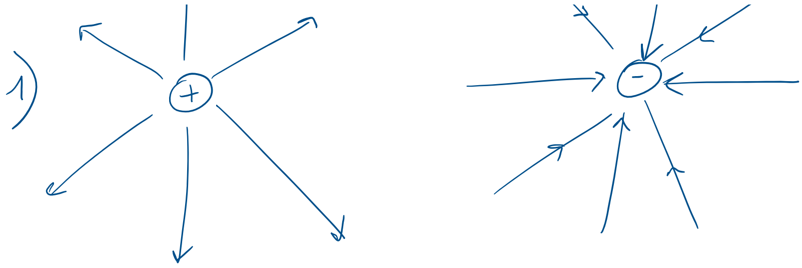


$$\vec{E}_{TOT} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \dots + \vec{E}_n$$

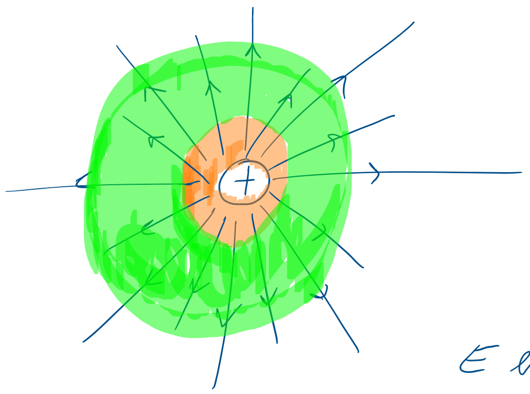
LINEE DI FORZA DEL CAMPO ELETTRICO

1)

1)



2) Densità delle linee di forza è $\propto$ (dirett. propr.) all'int. del $\vec{E}$



densità $= \frac{\#\ \text{linee}}{\text{sup}}$

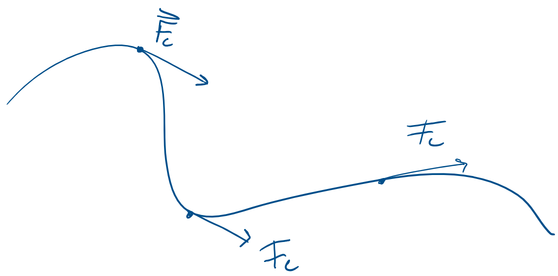
densità alta

E alto

densità + bassa

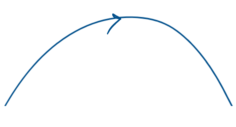
E basso

3) La curvatura delle linee di forza è tale che la tg in ogni punto rappresenta la direzione della $\vec{F}_c$ in quel punto.

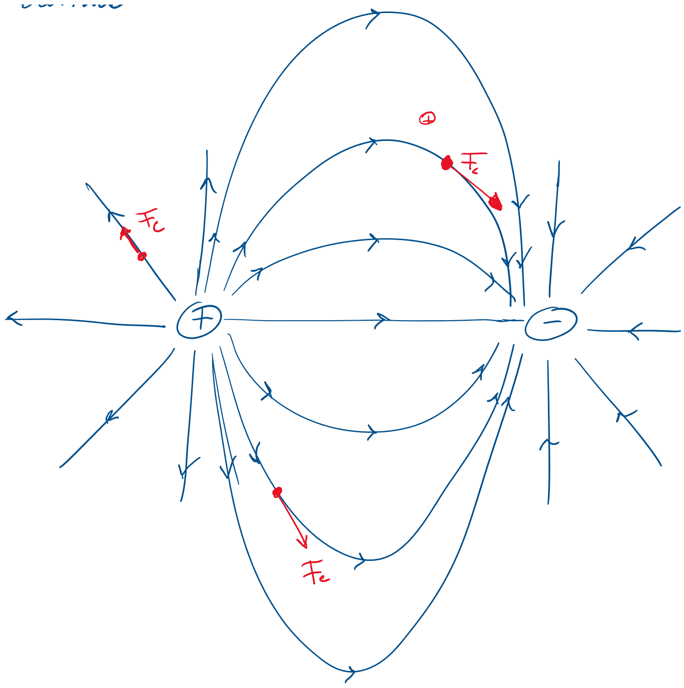


Alcuni esempi:

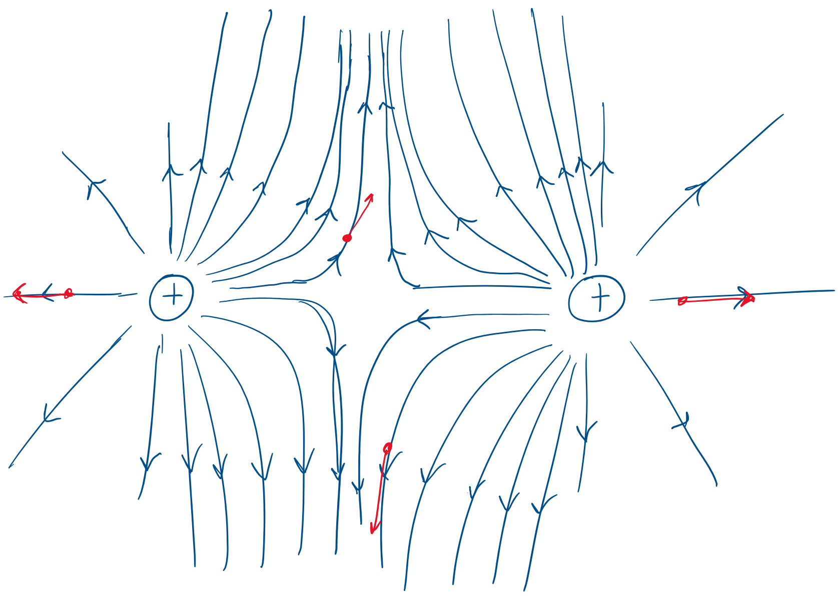
Dipolo elettrico



• carica spia



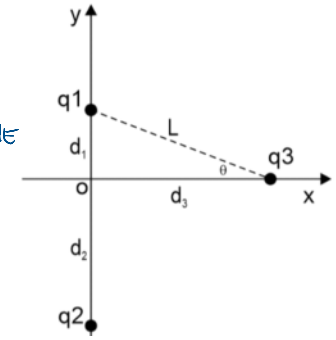
• carica spia



• carica spia

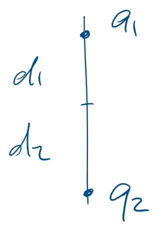
Esercizio:

Tre cariche puntiformi q1, q2 e q3, sono tenute ferme nella configurazione riportata in figura. Le cariche valgono: q1 = q2 = 3.20 10^{-19} C e q3 = -2q1. Le cariche q1, q2 e q3 sono distanti d1, d2 e d3 dall'origine degli assi O. La lunghezza L = 3 cm, l'angolo θ = 30° e d2 = 2.5 cm. [Si ricorda che $1/(4\pi\varepsilon_0)$ = 8.99 10^9 N m^2/C^2]. Calcolare:

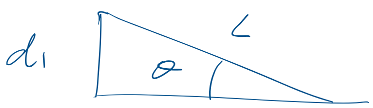


1. La Forza di Coulomb esercitata dalla carica q2 sulla carica q1.
2. Disegnare le linee di forza dei campi elettrici generati dalle 3 cariche.
3. Il modulo del campo elettrico totale generato da ~~q1 e~~ TUTTE LE CARICHE ~~q2 (trascurare la presenza della carica q3) nel punto O.~~
4. ~~La distanza lungo l'asse y in cui il campo elettrico calcolato al pto 3 sia nullo.~~
5. ~~Il modulo del campo elettrico nell'origine degli assi quando si considera anche q3.~~

1) $\vec{F}_{12}$



$r_{12} = d_1 + d_2$



$d_1 = L \sin\theta$

$$d_1 = 0{,}03 \sin(30°) = 0{,}015 \text{ m}$$

$$r_{12} = 0{,}015 + 0{,}025 = 0{,}04 \text{ m}$$

$$F_{12} = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r_{12}^2} = 8{,}99 \; 10^9 \; \frac{(3{,}2 \; 10^{-19})^2}{\cancel{0{,}04^2} \; (4 \; 10^{-2})^2}$$

$$= 8{,}99 \; \cancel{10^9} \; \cancel{10^{-38}} \; \cancel{10^4} \; \frac{(3{,}2)^2 \quad 10^{-25}}{16 \; \cancel{10^{-4}}}$$

$$= 8{,}99 \cdot (3{,}2)^2 \; \frac{1}{16} \; 10^{-25} = 5{,}7536 \; 10^{-25} \text{ N}$$

$$\boxed{F_{12} \simeq 6\ 10^{-25}\ N}$$