30/1/2018

CAMPO ELETTRICO

GENERATO DA UNA CARICA POSITIVA

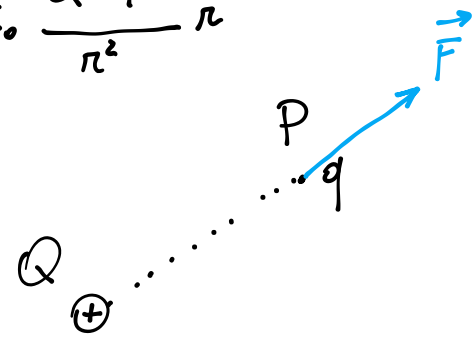
$$\vec{E} = K_0 \frac{Q}{r^2} \hat{r}$$

LEGGE DI COULOMB (NEL VUOTO)

$$\vec{F} = K_0 \frac{Q\,q}{r^2} \hat{r}$$

Q = CARICA GENERATRICE (POSITIVA)

q = CARICA DI PROVA (MOLTO MENO INTENSA DELLA CARICA GENERATRICE) POSITIVA

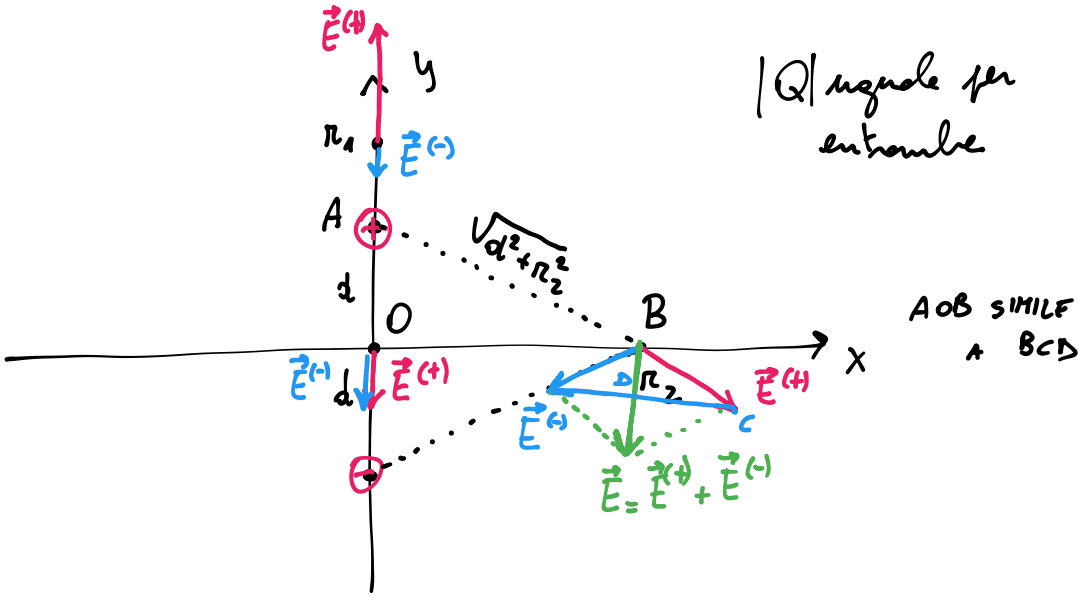


$\hat{r}$ = versore da Q a P

P = punto dello spazio in cui è posizionata la carica di prova q

Per avere una grandezza che dipende SOLO dalla carica generatrice Q:

$$\frac{\vec{F}}{q} = \vec{E}$$ CAMPO ELETTRICO (STATICO) generato da Q



$|Q|$ uguale per entrambe

AOB SIMILE A BCD

1) $\vec{E}(0,0) = ?$

2) $\vec{E}(0, r_1) = ?$

3) $\vec{E}(r_2, 0) = ?$

1) $E^{(+)} = k_0 \frac{|Q|}{d^2}$ diretto verticalmente verso il basso

$E^{(-)} = k_0 \frac{|Q|}{d^2}$ diretto verso il basso

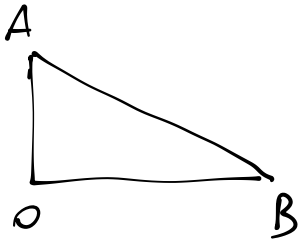
$E = E^{(+)} + E^{(-)} = \frac{2k_0|Q|}{d^2}$ $\qquad \vec{E}(0,0) = \left(0, -\frac{2k_0|Q|}{d^2}\right)$

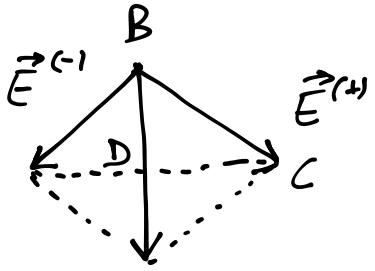
2) $E^{(+)} = k_0 \frac{|Q|}{(r_1 - d)^2}$ verso l'alto $\qquad E^{(-)} = k_0 \frac{|Q|}{(r_1+d)^2}$

$$E = E^{(+)} - E^{(-)} = k_0 \frac{|Q|}{(r_1-d)^2} - k_0 \frac{|Q|}{(r_1+d)^2} = k_0|Q| \left(\frac{r_1^2 + d^2 + 2r_1 d - r_1^2 - d^2 + 2r_1 d}{(r_1-d)^2 (r_1+d)^2} \right) =$$

$$= \frac{4 r_1 d k_0 |Q|}{(r_1-d)^2 (r_1+d)^2} = \frac{4 r_1 d k_0 |Q|}{(r_1^2 - d^2)^2}$$

$$\vec{E}(0, r_1) = \left(0, \frac{4 r_1 d k_0 |Q|}{(r_1^2 - d^2)^2}\right)$$





$\overline{OB} = r_2$

$\overline{OA} = d$

$\overline{AB} = \sqrt{d^2 + r_2^2}$

$\overline{BC} = E^{(+)} = K_0 \dfrac{|Q|}{d^2 + r_2^2}$

Per similitudine

$\overline{OA} : \overline{BD} = \overline{AB} : \overline{BC}$

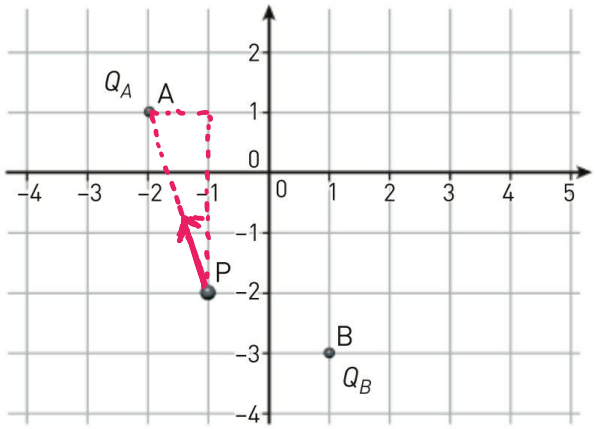
$\overline{BD} = \dfrac{\overline{OA} \cdot \overline{BC}}{\overline{AB}} = \dfrac{d K_0 |Q|}{(d^2 + r_2^2)\sqrt{d^2 + r_2^2}}$

$E = \dfrac{2 K_0 d |Q|}{(d^2 + r_2^2)^{3/2}}$

$\vec{E} = \left(0, -\dfrac{2 K_0 d |Q|}{(d^2 + r_2^2)^{3/2}} \right)$

26 ★★★

Due cariche elettriche $Q_A = -6{,}7$ nC e $Q_B = -4{,}1$ nC sono poste, rispettivamente, in A(−2,0;1,0) e B(1,0;−3,0). Le coordinate sono espresse in metri.



▸ Determina le componenti del vettore campo elettrico nel punto P(−1,0; −2,0) e il suo modulo.

[4,7 N/C; 2,4 N/C; 5,3 N/C]

CAMPO ELETTRICO GENERATO DA Q_A

- TROVO IL MODULO

$r_A = \overline{AP} = \sqrt{3^2 + 1^2} = \sqrt{10}$ m $\qquad E_A = 8{,}988 \times 10^{9} \dfrac{6{,}7 \times 10^{-9}}{10} \dfrac{N}{C} =$

$= 6{,}02196 \dfrac{N}{C}$

$\vec{E}_A = (\,?\,,\,?\,)$ COMPONENTE x $\qquad |E_{Ax}| : E_A = 1 : \sqrt{10}$ per similitudine

$|E_{Ax}| = \dfrac{E_A}{\sqrt{10}} = 1{,}90431\ldots \dfrac{N}{C}$

COMPONENTE y $\qquad |E_{Ay}| : E_A = 3 : \sqrt{10}$

$|E_{Ay}| = \dfrac{3E_A}{\sqrt{10}} = 5{,}7129\ldots \dfrac{N}{C}$

$\vec{E}_A = \left(-1{,}90431\ldots \dfrac{N}{C}\ ,\ 5{,}7129\ldots \dfrac{N}{C}\right)$

CAMPO ELETTRICO GENERATO DA Q_B

TROVO IL MODULO $\qquad r_B = \sqrt{1^2+2^2} = \sqrt{5}$

$$E_B = 8{,}988 \times 10^{9} \; \frac{4{,}1 \times 10^{-9}}{5} \; \frac{N}{C} = 7{,}37016 \; \frac{N}{C}$$

COMPONENTE x $\qquad |E_{Bx}| : E_B = 2 : \sqrt{5}$

$$|E_{Bx}| = \frac{2\,E_B}{\sqrt{5}} = 6{,}59207\ldots \; \frac{N}{C}$$

COMPONENTE y $\qquad |E_{By}| : E_B = 1 : \sqrt{5}$

$$|E_{By}| = \frac{E_B}{\sqrt{5}} = 3{,}2960\ldots \; \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_B = \left(6{,}59207\ldots \; \frac{N}{C} \; , \; -3{,}2960\ldots \; \frac{N}{C} \right)$$

$$\vec{E}_A = \left(-1{,}90431\ldots \; \frac{N}{C} \; , \; 5{,}7129\ldots \; \frac{N}{C} \right)$$

$$\vec{E} = \vec{E}_A + \vec{E}_B = \left(4{,}688\ldots \; \frac{N}{C} \; , \; 2{,}4169\ldots \; \frac{N}{C} \right) \simeq \boxed{\left(4{,}7 \; \frac{N}{C} \; , \; 2{,}4 \; \frac{N}{C} \right)}$$

$$|\vec{E}| = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = \sqrt{4{,}688^2 + 2{,}4169^2} \; \frac{N}{C} \simeq \boxed{5{,}3 \; \frac{N}{C}}$$