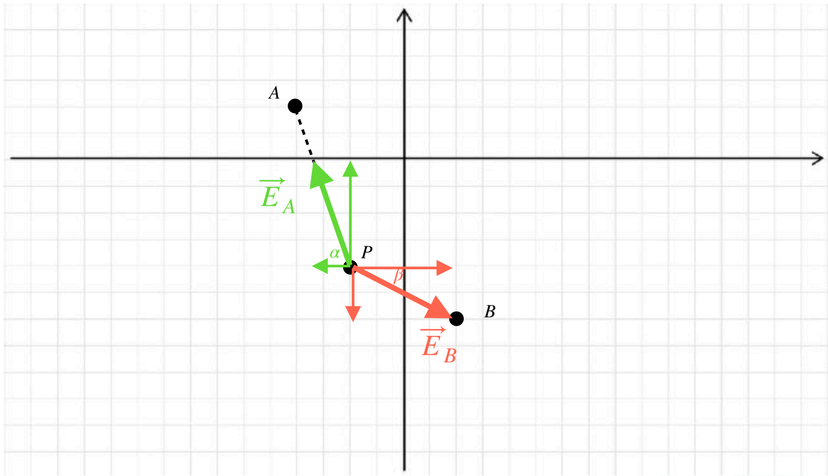
Due cariche elettriche Qa = -6,7 nC e Qb = -4,1 nC sono poste rispettivamente in A(-2,1 ; 1,0) e B(1,0 ; -3,0). Le coordinate sono espresse in metri. Determina le componenti del vettore campo elettrico nel punto P(-1,0 ; -2,0) e il suo modulo.



Essendo le due cariche negative, il campo elettrico è entrante (v. figura).

Calcolo le distanze di A e B da P:

$$d_{ap} = \sqrt{(-2{,}1-(-1{,}0))^2m^2 + (1{,}0-(-2{,}0))^2m^2} = 3{,}20m$$

$$d_{bp} = \sqrt{(1{,}0-(-1{,}0))^2m^2 + (-3{,}0-(-2{,}0))^2m^2} = 2{,}236m$$

Determino il modulo dei campi elettrici generati da A e B in P:

$$E_a = k_0\frac{|Q_a|}{d_{ap}^2} = 8{,}988\times10^9\frac{Nm^2}{C^2}\frac{6{,}7\times10^{-9}C}{(3{,}20m)^2} = 5{,}88\frac{N}{C}$$

$$E_b = k_0\frac{|Q_b|}{d_{bp}^2} = 8{,}988\times10^9\frac{Nm^2}{C^2}\frac{4{,}1\times10^{-9}C}{(2{,}236m)^2} = 7{,}37\frac{N}{C}$$

Calcolo ora gli angoli di inclinazione α e β rappresentati in figura, partendo dai teoremi dei triangoli rettangoli:

$$\tan\alpha = \left|\frac{y_a-y_p}{x_a-x_p}\right|, \text{da cui: } \alpha = \tan^{-1}\left|\frac{y_a-y_p}{x_a-x_p}\right| = \tan^{-1}\left|\frac{(1{,}0-(-2{,}0))m}{(-2{,}1-(-1{,}0))m}\right| = 69{,}86°$$

$$\tan\beta = \left|\frac{y_b-y_p}{x_b-x_p}\right|, \text{da cui: } \beta = \tan^{-1}\left|\frac{y_b-y_p}{x_b-x_p}\right| = \tan^{-1}\left|\frac{(-3{,}0-(-2{,}0))m}{(1{,}0-(-1{,}0))m}\right| = 26{,}57°$$

Determino ora le componenti dei due vettori:

$$E_{a_x} = E_a \cos\alpha = 5{,}88\frac{N}{C}\cos(69{,}86°) = 2{,}0\frac{N}{C}$$

$$E_{a_y} = E_a \sin\alpha = 5{,}88\frac{N}{C}\sin(69{,}86°) = 5{,}5\frac{N}{C}$$

$$E_{b_x} = E_b \cos\beta = 7{,}37\frac{N}{C}\cos(26{,}57°) = 6{,}6\frac{N}{C}$$

$$E_{b_y} = E_b \sin\beta = 7{,}37\frac{N}{C}\sin(26{,}57°) = 3{,}3\frac{N}{C}$$

Osservando la figura, noto che i componenti lungo l'asse x hanno versi opposti, e idem quelli lungo l'asse y. Perciò:

$$E_{tot_x} = E_{b_x} - E_{a_x} = (6{,}6 - 2{,}0)\frac{N}{C} = 4{,}6\frac{N}{C}$$

$$E_{tot_y} = E_{a_y} - E_{b_y} = (5{,}5 - 3{,}3)\frac{N}{C} = 2{,}2\frac{N}{C}$$

Determino infine il modulo del vettore risultante applicando il teorema di Pitagora:

$$E_{tot} = \sqrt{E_{tot_x}^2 + E_{tot_y}^2}\sqrt{\left(4{,}6\frac{N}{C}\right)^2 + \left(2{,}2\frac{N}{C}\right)^2} = 5{,}1\frac{N}{C}$$

E' bene specificare che i risultati riportati potrebbero discostarsi di qualche decimo. Ciò è dovuto alle diverse approssimazioni effettuate lungo la risoluzione del quesito.