Ejemplo N°2.5

En los vértices de un cuadrado de 2 m de lado se sitúan cuatro cargas de valores -5, +5, -5 y +5, en μC, de manera que las de signo igual están en vértices opuestos. Calcula: a) El campo eléctrico en el punto medio de cualquiera de los lados.

Solución:

Datos

$q_1 = -1\ \mu C$

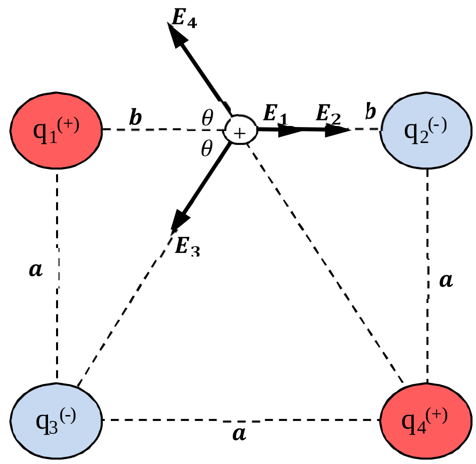
$q_2 = +1\ \mu C$

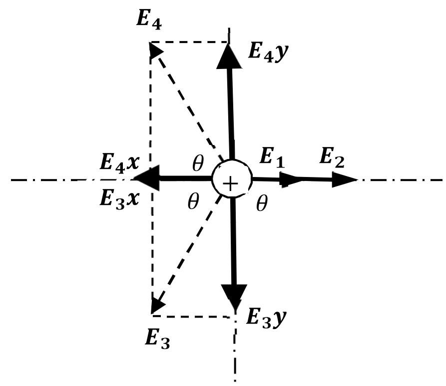
$q_3 = -1\ \mu C$

$q_4 = +1\ \mu C$

a= 1 m

b= 0,5 m





Aplicando sumatoria de campos en el eje X y eje Y

$$\sum E_X = Ex$$

$$E_1 + E_2 - E_3x - E_4x = Ex$$

$$Ex = k_o \cdot \frac{q_1}{(r_1)^2} + k_o \cdot \frac{q_2}{(r_2)^2} - k_o \cdot \frac{q_3}{(r_3)^2} \cdot \cos(\theta) - k_o \cdot \frac{q_4}{(r_4)^2} \cdot \cos(\theta)$$

$$Ex = 2 \cdot k_o \cdot q_1 \cdot \left[\frac{1}{(b)^2} - \left(\frac{1}{\left(\sqrt{a^2+b^2}\right)^2} \right) \cdot \left(\frac{b}{\sqrt{a^2+b^2}} \right) \right]$$

$$Ex = 2 \cdot \left(9 \cdot 10^9\right)\left(1 \cdot 10^{-6}\right) \left[\frac{1}{(0,5)^2} - \left(\frac{1}{\left(\sqrt{1^2+0,5^2}\right)^2} \right) \cdot \left(\frac{0,5}{\sqrt{1^2+0,5^2}} \right) \right]$$

$$Ex = 65560,124\ N/C$$

$$\sum E_Y = Ey$$

$$E_4y - E_3y = Ey$$

$$Ey = k_o \cdot \frac{q_3}{(r_3)^2} \cdot sen(\theta) - k_o \cdot \frac{q_4}{(r_4)^2} \cdot sen(\theta)$$

$$Ey = 2 \cdot k_o \cdot \frac{q_3 \cdot sen(\theta)}{\left(\sqrt{a^2+b^2}\right)^2} \cdot [1-1]$$

$$Ey = 0\ N/C$$

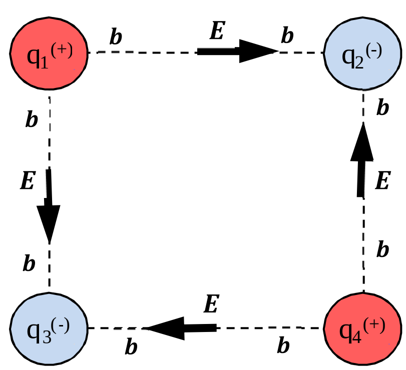
Aplicando el teorema de Pitagoras :

$$E = \sqrt{(Ex)^2 + (Ey)^2} = \sqrt{(65560,124)^2 + (0)^2} \quad \Rightarrow \quad E = 65560,124\ N/C$$

Aplicando la funcion tangente para calcular la direccion del campo resultante

$$tg(\phi) = \frac{Ry}{Rx} = \frac{0}{65560,124} \quad \Rightarrow \quad \phi = 0°$$

Si Analizamos los demás lados por simetría encontraremos un campo de la misma intensidad:



$$E = 65560,124\ N/C$$