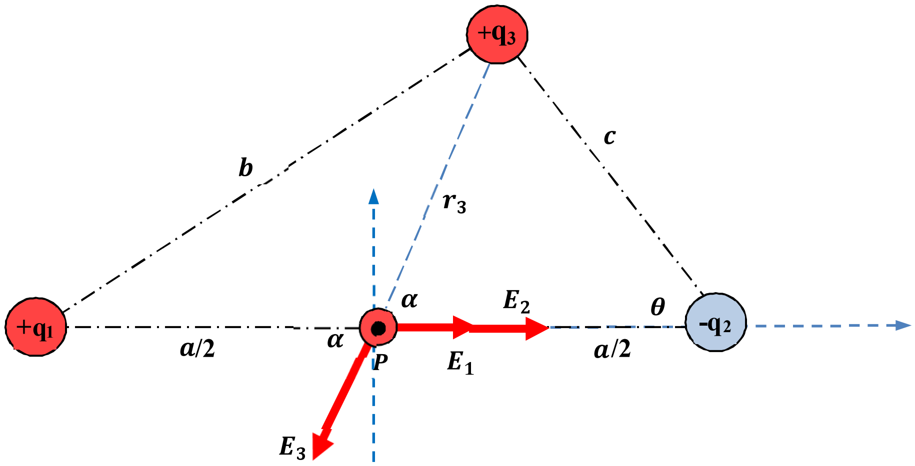
Ejemplo N°2.3

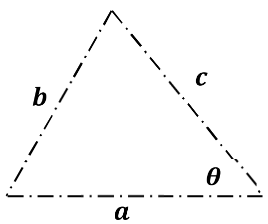
Tres cargas puntuales están ubicadas en los vértices de un triángulo tal como se muestra en la figura, donde q1=+10 μC, q2= -20 μC, q3= +30 μC los lados del triángulo miden a = 70 cm, b = 60 cm.y c= 40 cm Determinar el campo eléctrico y la dirección del mismo respecto al eje x en el punto P ubicado a la mitad del lado a

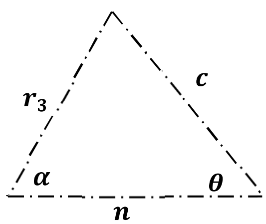
Solución:

Datos

q_1 =+10 μC
q_2 = -20 μC
q_3 = +30 μC
a= 0,7 m
b= 0,6 m
c= 0,4 m
n=a/2= 0,35 m







Calculo de θ aplicando el teo. de cosenos

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2\cdot a\cdot c\cdot\cos\theta \rightarrow \cos\theta = \frac{a^2+c^2-b^2}{2\cdot a\cdot c} \rightarrow \cos\theta = \frac{(0,7)^2+(0,4)^2-(0,6)^2}{2\cdot(0,7)\cdot(0,4)} \rightarrow \theta = 58,811°$$

Calculo de r_3 aplicando el teo. de cosenos

$$r_3^2 = n^2 + c^2 - 2\cdot n\cdot c\cdot\cos\theta \rightarrow r_3 = \sqrt{0,35^2+(0,4)^2-2\cdot(0,35)\cdot(0,4)\cdot\cos(58,811°)} \rightarrow r_3 = 0,371m$$

Calculo de α aplicando el teo. de cosenos

$$c^2 = n^2 + r_3^2 - 2\cdot n\cdot r_3\cdot\cos\alpha \rightarrow \cos\alpha = \frac{n^2+r_3^2-c^2}{2\cdot n\cdot r_3} \rightarrow \cos\alpha = \frac{(0,35)^2+(0,371)^2-(0,4)^2}{2\cdot(0,35)\cdot(0,371)} \rightarrow \alpha = 67,319°$$

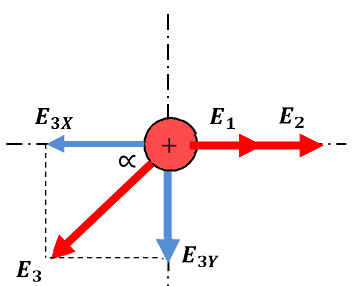
Calculo de los campos Ei

$$E_1 = k_o\cdot\frac{|q_1|}{r_1^2} = 9x10^9\cdot\frac{10x10^{-6}}{(0,35)^2} \rightarrow E_1 = 7.347x10^5 \text{ N/C}$$

$$E_2 = k_o\cdot\frac{|q_2|}{r_2^2} = 9x10^9\cdot\frac{20x10^{-6}}{(0,35)^2} \rightarrow E_2 = 14,694x10^5 \text{ N/C}$$

$$E_3 = k_o\cdot\frac{|q_3|}{r_3^2} = 9x10^9\cdot\frac{30x10^{-6}}{(0,371)^2} \rightarrow E_3 = 19,616x10^5 \text{ N/C}$$

D.C.L.



Aplicando sumatoria de los vectores campo:

$$\sum E_X = E_X$$
$$E_1 + E_2 - E_{3X} = E_X$$
$$E_X = E_1 + E_2 - E_{3X}$$
$$E_X = 7.347x10^5 + 14,694x10^5 - 19,616x10^5.\cos(67,319°)$$
$$E_X = 14,477x10^5 \text{ N/C}$$

$$\sum E_Y = E_Y$$
$$-E_{3Y} = E_Y$$
$$E_Y = -E_{1Y}$$
$$E_Y = -19,616x10^5.sen(67,319°)$$
$$E_Y = -18,099x10^5 \text{ N/C}$$

Calculo del campo resultante

$$E = \sqrt{(E_X)^2 + (E_Y)^2}$$
$$E = \sqrt{(14,477x10^5)^2 + (-18,099x10^5)^2}$$
$$E = 23,177x10^5 \text{ N/C}$$

Calculo de la direccion α de E

$$\text{Tan}\theta_1 = \frac{E_Y}{E_X} = \frac{-18,099x10^5}{14,477x10^5} \rightarrow \theta_1 = 51,344°$$