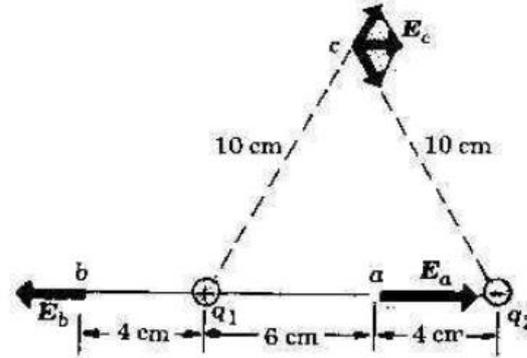
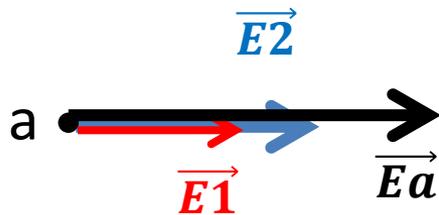


11. Las cargas puntuales q_1 y q_2 de $+12 \times 10^{-9} \text{ C}$ y $-12 \times 10^{-9} \text{ C}$ respectivamente, están separadas $0,1 \text{ m}$, como se ilustra en la figura. Calcular los campos eléctricos creados por estas cargas en los puntos A, B y C.



La carga 1 es positiva, por lo que genera campo saliente. Luego, en el punto a el campo apunta hacia la derecha, siguiendo la dirección de la línea que une la carga con el punto a.



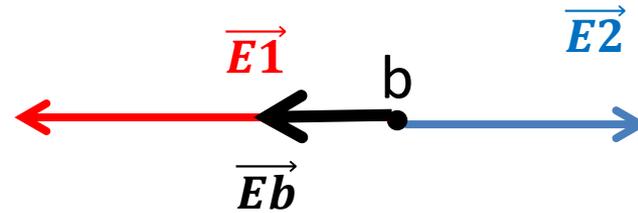
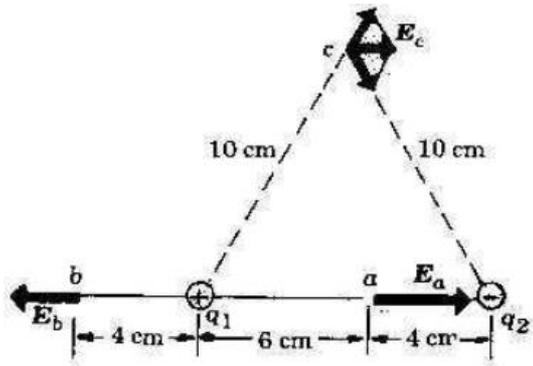
$$\|\vec{E}_{1a}\| = k_0 \frac{|q_1|}{r^2} = 9 * 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \frac{|12 * 10^{-9} \text{ C}|}{(0,06\text{m})^2} = 30.000 \text{ N/C}$$

La carga 2 es negativa, por lo que genera campo entrante. Luego, en el punto a el campo apunta hacia la derecha, siguiendo la dirección de la línea que une la carga con el punto a.

$$\|\vec{E}_{2a}\| = k_0 \frac{|q_2|}{r^2} = 9 * 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2 \frac{|-12 * 10^{-9} \text{ C}|}{(0,04\text{m})^2} = 67.500 \text{ N/C}$$

\vec{E}_1 y \vec{E}_2 están aplicados en el mismo punto, tienen la misma dirección y sentido. Luego:

$$\|\vec{E}_a\| = \|\vec{E}_{1a}\| + \|\vec{E}_{2a}\| = 97.500 \text{ N/C}$$



La carga 1 es positiva, por lo que genera campo saliente. Luego, en el punto b el campo apunta hacia la izquierda, siguiendo la dirección de la línea que une la carga con el punto b.

$$\|\vec{E1b}\| = k_0 \frac{|q1|}{r^2} = 9 * 10^9 Nm^2/C^2 \frac{|12 * 10^{-9}C|}{(0,04m)^2} = 67.500N/C$$

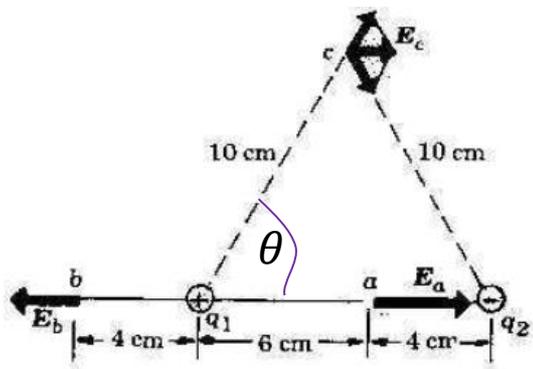
La carga 2 es negativa, por lo que genera campo entrante. Luego, en el punto b el campo apunta hacia la derecha, siguiendo la dirección de la línea que une la carga con el punto b.

$$\|\vec{E2b}\| = k_0 \frac{|q2|}{r^2} = 9 * 10^9 Nm^2/C^2 \frac{|-12 * 10^{-9}C|}{(0,14m)^2} = 5510N/C$$

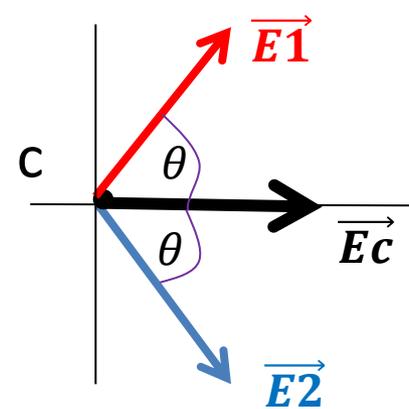
$\vec{E1}$ y $\vec{E2}$ están aplicados en el mismo punto, tienen la misma dirección y sentido opuesto. Luego:

$$\|\vec{Eb}\| = \|\vec{E2b}\| - \|\vec{E1b}\| = -61.990N/C$$

$$\vec{Eb} = (-61990\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}) N/C$$



$$\theta = \frac{180^\circ}{3} = 60^\circ$$



La carga 1 es positiva, por lo que genera campo saliente. Luego, en el punto c el campo apunta hacia arriba, siguiendo la dirección de la línea que une la carga con el punto c.

$$\|\vec{E1c}\| = k_0 \frac{|q1|}{r^2} = 9 * 10^9 Nm^2/C^2 \frac{|12 * 10^{-9}C|}{(0,1m)^2} = 10.800N/C$$

La carga 2 es negativa, por lo que genera campo entrante. Luego, en el punto c el campo apunta hacia la abajo, siguiendo la dirección de la línea que une la carga con el punto c.

$$\|\vec{E2c}\| = k_0 \frac{|q2|}{r^2} = 9 * 10^9 Nm^2/C^2 \frac{|-12 * 10^{-9}C|}{(0,1m)^2} = 10.800N/C$$

$\vec{E1}$ y $\vec{E2}$ están aplicados en el mismo punto y tienen el mismo sentido. Luego:

$$\|\vec{Ecx}\| = \|\vec{E1c}\| * \cos 60^\circ + \|\vec{E2c}\| * \cos 60^\circ = 10.800N/C$$

$$\|\vec{Ecy}\| = \|\vec{E1c}\| * \sin 60^\circ - \|\vec{E2c}\| * \sin 60^\circ = 0N/C$$

$$\vec{E_c} = (10.800\hat{i} + 0\hat{j} + 0\hat{k}) N/C$$