

T1/P10.- Se disponen dos cargas en las posiciones que se indican: $Q_1 = 5 \mu\text{C}$, $A(x, y) = (1, 3)$ y $Q_2 = -4 \mu\text{C}$, $B(x, y) = (2, -2)$. Obtener:

- ¿Campo eléctrico en $C(-3, 1)$?
 - Fuerza sobre una carga $q' = -6 \mu\text{C}$, $(x, y) = (-3, 1)$
- Todas las coordenadas están dadas en cm

RESOLUCIÓN:

En la figura representamos los puntos A y B en que se han situado las cargas y el punto C en que buscaremos el campo eléctrico.

El campo eléctrico en C viene dado por la expresión:

$$\vec{E}_C = K \frac{Q_1}{r_1^2} \hat{u}_1 + K \frac{Q_2}{r_2^2} \hat{u}_2$$

Buscamos los vectores $\vec{r}_1 = (x_C - x_A)\hat{i} + (y_C - y_A)\hat{j}$

$$\vec{r}_1 = ((-3) - (1))\hat{i} + ((1) - (3))\hat{j} = -4\hat{i} - 2\hat{j}$$

y $\vec{r}_2 = (x_C - x_B)\hat{i} + (y_C - y_B)\hat{j}$

$$\vec{r}_2 = ((-3) - (2))\hat{i} + ((1) - (-2))\hat{j} = -5\hat{i} + 3\hat{j}$$

Los módulos de ambos vectores:

$$r_1 = \sqrt{(-4)^2 + (-2)^2} = 4.5\text{cm} \text{ y } r_2 = \sqrt{(-5)^2 + (3)^2} = 5.8\text{cm}$$

Los unitarios se obtienen dividiendo cada vector entre su módulo:

$$\hat{u}_1 = \frac{\vec{r}_1}{r_1} = \frac{-4\hat{i} - 2\hat{j}}{4.5} = -0.89\hat{i} - 0.45\hat{j} \text{ y } \hat{u}_2 = \frac{\vec{r}_2}{r_2} = \frac{-5\hat{i} + 3\hat{j}}{5.8} = -0.86\hat{i} + 0.51\hat{j}$$

Conocidos los vectores de posición del punto C respecto a las cargas, podemos evaluar el campo eléctrico:

$$\vec{E}_C = K \frac{Q_1}{r_1^2} \hat{u}_1 + K \frac{Q_2}{r_2^2} \hat{u}_2 = 9 \cdot 10^9 \frac{(5 \cdot 10^{-6})}{0.045^2} [-0.89\hat{i} - 0.45\hat{j}] + 9 \cdot 10^9 \frac{(-4 \cdot 10^{-6})}{0.058^2} [-0.86\hat{i} + 0.51\hat{j}]$$

$$\vec{E}_C = [-1.06 \cdot 10^7 \hat{i} + 1.55 \cdot 10^7 \hat{j}] \text{ N/C} = (-1.06\hat{i} + 1.55\hat{j}) \cdot 10^7 \text{ N/C}$$

b) Conocido el campo eléctrico en C, se coloca en dicho punto una carga q' y, sobre ella, aparece una fuerza: $\vec{F}_{q'} = q' \cdot \vec{E}_C = -6 \cdot 10^{-6} \cdot (-1.06\hat{i} + 1.55\hat{j}) \cdot 10^7 = (63\hat{i} - 93\hat{j}) \text{ N}$

Cuestiones del examen P1:

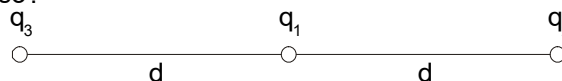
T1/CE1.- Una partícula de masa $m = 10^{-6} \text{ kg}$ y carga $q = -2 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, con movimiento rectilíneo uniforme, entra con velocidad $v = -5 \hat{j} \text{ m/s}$ en un campo eléctrico $\vec{E} = 3\hat{k} \text{ (N/C)}$. ¿Qué tipo de movimiento describirá a partir de ese momento? Calcula su aceleración en la dirección de cada eje (a_x , a_y , a_z). Haz un dibujo de la trayectoria que describe la carga.

T1/CE2.- Para un campo eléctrico $\vec{E} = 2y^2 \hat{j} \text{ (N/C)}$ ¿Qué diferencia de potencial hay entre los puntos A (0, 1, 2) y B (1, 2, 0)? Justifica en cuál de los dos puntos hay mayor potencial.

T1/CE3.- Un potencial electrostático tiene la expresión $V = x^2 - y^2 + 2z^3$, donde x , y y z vienen dados en metros y V en voltios. Calcula el vector campo eléctrico en un punto cualquiera (x, y, z) del espacio.

T1/CE4.- Una carga puntual $q = -1 \text{ C}$ se encuentra inicialmente en reposo a una distancia de 4m de otra carga puntual fija $Q = 4 \text{ nC}$. Si soltamos la carga q (manteniendo fija la carga Q). ¿Cuál será la energía cinética de la carga q cuando se encuentre a 1m de Q ? ($K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$)

T1/CE5.- Tres cargas puntuales q_1 , q_2 y q_3 están separadas una distancia d entre ellas, tal y como muestra la figura. Las cargas q_1 y q_2 están fijas y la q_3 puede moverse libremente ¿Qué relación debe existir entre q_1 y q_2 para que q_3 permanezca en reposo?



T1/CE6.- Un electrón con una energía cinética de 10^3 eV se lanza contra otro electrón estático, ¿a qué distancia del electrón fijo se parará?

Datos: $K_e = 9 \cdot 10^9 \text{ u.s.i.}$; $q_e = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

T1/CE7.- Se sitúa un dipolo de brazo 1mm cuyo momento bipolar es $\vec{p} = 10^{-9} \hat{i} \text{ C} \cdot \text{m}$ en un campo eléctrico de 100 N/C uniforme dirigido en el sentido negativo del eje Y. Hallar:

- La fuerza que actúa sobre cada carga del dipolo y el momento del par de fuerzas.
- La energía potencial del dipolo en la posición inicial.
- Orientación del dipolo para estar con la mínima energía y valor de ésta.
- Orientación del dipolo para estar con la máxima energía y valor de ésta.