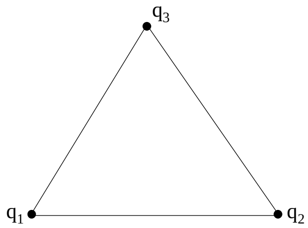
PROBLEMAS **LEY DE COULOMB. CAMPO ELÉCTRICO.**

1. Sean las cargas q_1 (Q), q_2 (-2Q) y q_3 (3Q) (entre paréntesis se indica la magnitud de sus cargas) situadas respectivamente en los puntos (2,-3,1), (-2,0,3) y (2,2,-1). ¿Cuál es la fuerza total que las cargas q_2 y q_3 ejercen sobre la carga q_1?.

2. Sea una carga Q situada sobre el eje Y en el punto (0,3) y otra carga q situada sobre el eje X en el punto (4,0). ¿En que punto deberíamos situar una carga 2Q para que la fuerza total sobre la carga q se anule?

3. Se tienen tres cargas eléctricas en los vértices de un triángulo equilátero de lado *l* (ver figura). (*l* = 1 m, q_1=q_2=5 nC, q_3= -5 nC). Calcular y dibujar el diagrama de las fuerzas creadas por q_1 y q_2 sobre q_3 y la fuerza total que actúa sobre q_3.



4. Dos pequeñas esferas conductoras de 1 g y radio despreciable se hallan suspendidas, desde un mismo punto, por dos hilos de 20 cm de longitud. Inicialmente se hallan en contacto, siendo Q la carga total de las esferas. Se observa que si se separan las esferas 5 cm se mantienen en reposo. Calcular la carga Q que inicialmente tenían las esferas.

5. Sobre un disco de plástico de radio R = 10 cm se ha distribuido una carga eléctrica por unidad de superficie proporcional a la distancia al centro, siendo la constante de proporcionalidad c= 2 μC/m^3. Determinar la carga total del disco.

6. Dos cargas iguales positivas Q están en las posiciones x = a/2 y x= –a/2 del eje x de un sistema de coordenadas.
   a) Hallar la magnitud y dirección del campo eléctrico $\vec{E}$ para cualquier punto del eje y positivo.
   b) Determinar la magnitud de $\vec{E}$ para el límite y>>a donde la separación entre las dos cargas se vuelve insignificante.

7. Dos cargas de igual magnitud y distinto signo Q y – Q están en las posiciones x = a/2 y x= –a/2 del eje x de un sistema de coordenadas.
   a) Hallar la magnitud y dirección del campo eléctrico $\vec{E}$ para cualquier punto del eje y positivo.
   b) Determinar la magnitud de $\vec{E}$ para el límite y>>a donde la separación entre las dos cargas se vuelve insignificante.

8. Una carga de 3 μC está distribuida uniformemente a lo largo de un hilo de 60 cm de longitud. Calcular el campo eléctrico en un punto situado sobre su eje a 30 cm de uno de sus extremos.

9. Un hilo de longitud L está cargado uniformemente con una densidad lineal de carga λ.
   a) Calcular en función de la distancia el campo eléctrico creado sobre la mediatriz.
   b) Calcular cuanto valdría el campo eléctrico en caso de que el hilo fuera de longitud infinita.

10. Calcular, en función de la distancia al centro, el campo eléctrico creado en el eje de un disco de radio R que tiene una distribución superficial de carga uniforme σ. Hallar la magnitud del campo eléctrico en el límite en el que el radio R tiende a infinito.

11. Un electrón que lleva una velocidad constante $v_0 = 2\times 10^6$ m/s penetra en una región donde existe un campo eléctrico uniforme y constante. Si el campo vale 400 N/C y es normal a la velocidad $\vec{v}_0$, hallar (despreciando la fuerza gravitatoria):

a) el diagrama de fuerzas que actúan sobre el electrón,
b) la aceleración del electrón en ese campo.
c) Calcular la trayectoria.
d) Determinar la distancia que recorre en 10 ns y su desviación respecto a la dirección de $\vec{v}_0$.

SOLUCIONES

1. $\vec{F} = \frac{KQ^2}{\left(\sqrt{29}\right)^3}\left(-8,-9,10\right)$ N

2. $(4+4\sqrt{2}, -3\sqrt{2})$

3. F = 3.9 $\times 10^{-7}$ N hacia abajo.

4. Q =1.85 $\times 10^{-8}$ C

5. 4.2 nC

6. a) $\vec{E}(y) = \frac{2KQy}{\left(\frac{a^2}{4}+y^2\right)^{3/2}}\vec{j}$ b) y >>a $\vec{E}(y) \sim \frac{2KQ}{y^2}\vec{j}$

7. a) $\vec{E}(y) = \frac{-KQa}{\left(\frac{a^2}{4}+y^2\right)^{3/2}}\vec{i}$ b) y >>a $\vec{E}(y) \sim \frac{-KQa}{y^3}\vec{i}$

8. $E = 10^5$ N/C

9. a) $\vec{E}(z) = \frac{\lambda L}{4\pi\varepsilon_0 z\left(\frac{L^2}{4}+z^2\right)^{1/2}}\vec{k}$ b) $L \to \infty$ $\vec{E}(z) \sim \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 z}\vec{k}$

10. a) $E(y) = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0}\left(1-\frac{y}{\sqrt{y^2+R^2}}\right)$ normal al disco y sentido hacia fuera.

    b) $R \to \infty$ $E \sim \frac{\sigma}{2\,\varepsilon_0}$

11. b) a = 7×10^{13} m/s^2

    c) $y = 8.8\,x^2$ la trayectoria seguida es una parábola.

    d) x (10 ns) = 0.02 m y(10 ns) = 3.5×10^{-3} m

    α = 19.4º ángulo formado por la velocidad $\vec{v}$ con respecto a $\vec{v}_0$