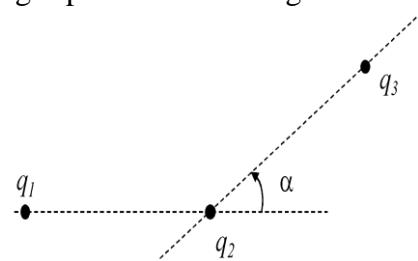


# Electrostática en el vacío

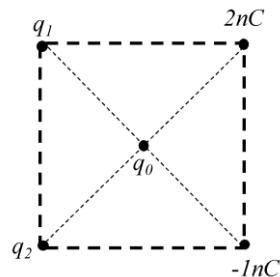
## Ley de Coulomb

1. a) Hallar la fuerza eléctrica entre dos cargas puntuales  $q_1 = +1.5 \mu\text{C}$  y  $q_2 = +4 \mu\text{C}$  que están separadas 10 cm.  
 b) Determinar la o las posiciones donde se debería colocar una carga  $q_0$  para que la fuerza eléctrica de interacción neta con  $q_1$  y  $q_2$  sea nula. Discutir si dichas posiciones dependen del signo y/o valor de  $q_0$ .  
 c) ¿Son posiciones de equilibrio? ¿De qué tipo de equilibrio se trata? Justifique.
2. Calcular las fuerzas entre dos electrones estáticos separados 1 cm. Discuta la relación entre la fuerza gravitatoria y la eléctrica. ¿Cómo variaría la relación entre ellas si los electrones estuvieran a una distancia de 1 m? (Buscar la constante de gravitación  $G$  y la masa de los electrones en internet).
3. ¿Qué fuerza se debe ejercer sobre cada una de las tres cargas puntuales de la figura ( $q_1=1 \mu\text{C}$ ,  $q_2=-2 \mu\text{C}$  y  $q_3=0.5 \mu\text{C}$ ) para que el sistema esté en equilibrio?

La distancia entre  $q_1$  y  $q_2$  es igual a la distancia entre  $q_3$  y  $q_2$  y vale 30 cm. Analizar los resultados cuando el ángulo  $\alpha = 0^\circ$ ,  $30^\circ$  y  $90^\circ$ . Discuta por qué podría despreciar la fuerza gravitatoria.



4. Cuatro cargas puntuales se encuentran ubicadas sobre los vértices de un cuadrado. Determinar los valores de las cargas  $q_1$  y  $q_2$  para que la fuerza eléctrica sobre la carga puntual  $q_0$  sea nula. ¿Dependen del valor y/o signo de la carga  $q_0$ ? ¿Dependen del valor del lado del cuadrado? ¿Cuántas soluciones existen?



5. a) Calcular la fuerza eléctrica ejercida por una distribución de carga lineal de largo  $L$  y de densidad lineal uniforme  $\lambda$  sobre una carga puntual de prueba  $q_0$  ubicada en un lugar arbitrario del espacio.  
 b) Analizar y comparar las fuerzas cuando la carga de prueba se encuentra situada sobre el plano mediatriz de la distribución a 5 cm, 10 cm y 2 m de ella.  
 Considerar  $L = 50 \text{ cm}$  y  $\lambda = 15 \mu\text{C/m}$ .  
 c) Ídem b) si la longitud de la distribución se hace infinita.  
 d) Comparar las tres fuerzas calculadas en b) con las calculadas en c). Estimar las diferencias porcentuales.

## Campo electrostático

6. Un dipolo eléctrico está conformado por dos cargas eléctricas de igual módulo y distinto signo. Este dipolo está ubicado como se muestra en la figura y sus cargas están separadas una distancia  $d$ . Determinar por superposición:

a) El vector campo eléctrico para todo punto sobre el eje  $x$ ,  $\mathbf{E}(x,0,0)$ . Analizando dirección y sentido del campo para:

a<sub>1</sub>) todo  $x < -d/2$ ;

a<sub>2</sub>) para  $x$  comprendidos entre  $-d/2 < x < d/2$ ,

a<sub>3</sub>) para todo  $x > d/2$

a<sub>4</sub>) ¿El sentido del vector  $\mathbf{E}$  varía sobre el eje  $x$ ?

a<sub>5</sub>) Graficar la componente  $x$  y el módulo de  $\mathbf{E}$  en función de la coordenada  $x$ .

b) El vector campo eléctrico para todo punto sobre el eje  $y$ ,  $\mathbf{E}(0,y,0)$ . ¿El sentido del vector  $\mathbf{E}$  varía sobre el eje  $y$ ? Graficar las componentes  $x$  e  $y$  de  $\mathbf{E}$  en función de la coordenada  $y$ .

c) El vector campo eléctrico  $\mathbf{E}$  para todo punto del espacio.

d) Buscar en Internet una programa graficador de líneas de campo (o generar uno propio) para dibujar las líneas de campo del dipolo eléctrico.

