

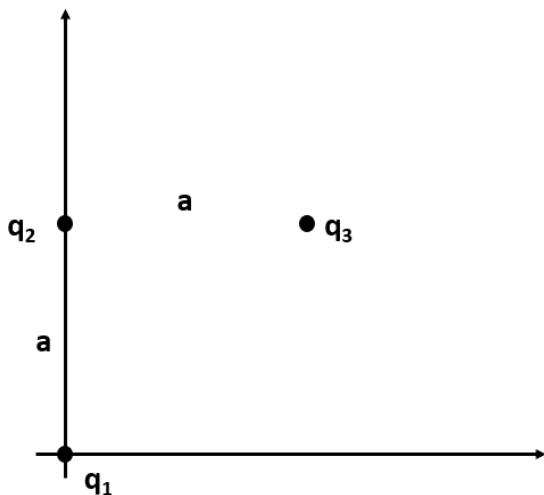
# Campo eléctrico

**EJERCICIO 1:** Dadas dos cargas eléctricas puntuales, positivas e iguales ( $Q$ ), situadas a una distancia  $r$ , calcula el valor que ha de tener una carga negativa ( $Q'$ ), situada en el punto medio entre ambas, para que el sistema esté en equilibrio.

**EJERCICIO 2:** Dos cargas iguales se repelen con una fuerza de  $0,1\text{N}$  cuando están a una distancia de  $50\text{ cm}$  en el vacío:

- Calcular el valor de las cargas.
- ¿Cuál sería el valor de esas cargas si estuvieran situadas en el seno de un líquido aislante cuya permitividad fuese cien veces la del vacío?

**EJERCICIO 3:** Consideremos tres cargas puntuales en los vértices de un triángulo, como se muestra en la figura, en donde  $q_1 = q_3 = 5\mu\text{C}$ ,  $q_2 = -2\mu\text{C}$  y  $a = 0,1\text{m}$ . Calcula la fuerza resultante sobre  $q_3$ .



**EJERCICIO 4:** Dos cargas eléctricas de  $0,5\mu C$  y  $3\mu C$  están separadas 30 cm.  
Halla:

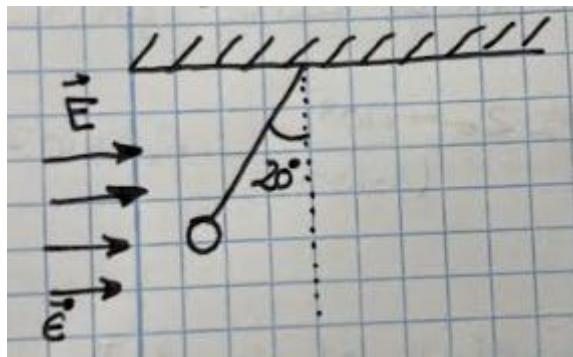
- La fuerza eléctrica entre ambas (en módulo)
- La fuerza sobre una carga  $2\mu C$  situada en el punto medio del segmento que las une.
- Calcula la posición de la carga  $2\mu C$  si la resultante sobre ella fuese nula.

**EJERCICIO 5:** Se tiene una carga de  $10\mu C$  en el origen de coordenadas:

- Calcula la intensidad del campo eléctrico creado en el punto P (3,4,0)
- ¿Cuál sería la intensidad del campo si la carga fuera de  $-10\mu C$ ?

**EJERCICIO 6:** Tenemos dos cargas puntuales  $Q_1 = 1nC$  y  $Q_2 = -1nC$  situadas en los puntos (0,0) y (2,0) respectivamente. Calcula la intensidad del campo eléctrico en el punto P (1,1).

**EJERCICIO 7:** Una bola pequeña de 0,6g se encuentra en el extremo de un hilo, en el interior de un campo eléctrico horizontal de intensidad 700 N/C, como se muestra en la imagen. Si se encuentra en equilibrio en la posición mostrada. ¿Cuál es la magnitud y el signo de la carga?



**EJERCICIO 8:** Se tiene una carga positiva  $q_1 = 10\mu C$  fija en el origen de coordenadas y se coloca otra idéntica a una distancia de 1m. Calcula la velocidad de la segunda al pasar por un punto situado a 2m de la primera, sabiendo que cada carga tiene una masa de 9g.

**EJERCICIO 9:** Dadas dos cargas de valores  $1\text{nC}$  y  $-2\text{nC}$ , situadas en los puntos A (0,0,0) y B (2,0,0) respectivamente, calcula:

- El potencial en el punto C (1,1,1)
- El potencial en el punto D (0,1,0)
- El trabajo realizado por las fuerzas del campo al llevar una carga de  $1\mu\text{C}$  desde el punto C al D.

**EJERCICIO 10:** Calcula la energía necesaria para separar un sistema de cargas  $q_1 = 3\mu\text{C}$ ,  $q_2 = -1\mu\text{C}$  y  $q_3 = 5\mu\text{C}$  que están colocadas en los puntos (0,2), (0,0) y (2,0) respectivamente.

**EJERCICIO 11:** Para mover un electrón ( $e^- = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$ ) desde un punto A a un punto B se debe realizar un trabajo igual a  $8,15 \times 10^{-15}\text{ J}$

- Calcular la diferencia de potencial entre esos dos puntos.
- ¿Cuál de ellos está a un potencial más bajo?

**EJERCICIO 12:** Dos esferas metálicas de 6 y 9 cm de radio se cargan a  $10^{-6}\text{C}$  cada una y luego se unen con un hilo conductor de capacidad despreciable. Calcular:

- El potencial eléctrico de cada esfera aislada.
- El potencial eléctrico después de la unión.
- La carga de cada esfera después de la unión.

**EJERCICIO 13:** Dos cargas puntuales e iguales de valor  $2\mu\text{C}$  cada una, se encuentran situadas en el plano XY en los puntos (0,5) y (0,-5), respectivamente:

- ¿En qué puntos del plano el campo eléctrico es nulo?
- ¿Cuál es el trabajo necesario para llevar una carga unidad desde el punto A (1,0) al punto B (-1,0)?

EJERCICIO 14: Una distribución de cargas desconocida crea un campo eléctrico. Se sabe que:

- Las superficies equipotenciales son planas y verticales.
- El potencial varía linealmente con la distancia según  $V = 2 \cdot 10^5 x$

Se ha tomado el eje X perpendicular a las superficies equipotenciales.

- ¿Cómo es el campo?
- ¿Cuál es el valor de la intensidad del campo?

EJERCICIO 15: El campo eléctrico se puede medir en N/C o en V/m. Demuestra utilizando el análisis dimensional que son equivalentes.

EJERCICIO 16: Supongamos un hilo indefinido cargado uniformemente, con densidad de carga lineal  $\lambda (\lambda > 0)$ . Calcula el campo creado por el mismo a una distancia  $r$  de este. Exprésalo en función de  $r, \lambda, \epsilon_r$  y  $\epsilon_0$ .



EJERCICIO 17: Calcula el campo eléctrico creado por un plano indefinido cargado uniformemente con densidad de carga  $\sigma (\sigma > 0)$ , a una distancia  $r$  de este. Exprésalo en función de  $\sigma, \epsilon_r$  y  $\epsilon_0$ .

EJERCICIO 18: Tenemos una esfera cargada uniformemente, con densidad de carga  $\rho$  y de radio  $R$ :

- Calcula el campo en todos los puntos del espacio (fuera y dentro de la esfera)
- Calcula el potencial en todos los puntos del espacio.

EJERCICIO 19: Una carga total de  $5,655 \times 10^{-13} C$  está formando una distribución esférica de carga con densidad uniforme de valor  $\rho = 5 \times 10^{-15} C m^{-3}$ . Determinar:

- El radio de la distribución.
- El campo en un punto que dista 20 cm del centro de la esfera.

**EJERCICIO 20:** Un electrón de carga  $1,6 \times 10^{-19} C$  se sitúa en un campo eléctrico uniforme de intensidad  $1,2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ . Calcula:

- El tiempo que tarda en recorrer 20 mm desde el reposo.
- ¿Cuál es la diferencia de potencial entre el punto final e inicial del recorrido?

Datos:  $m_{e^-} = 9,1 \times 10^{-31} kg$

**EJERCICIO 21:** En la posición A de un campo eléctrico uniforme, cuya dirección y sentido es la del eje Y negativo, se coloca una carga  $-1,5 \mu C$  y masa  $2,2 \times 10^{-6} kg$  en reposo. Debido a la acción del campo eléctrico, se acelera hasta otra posición B a la que llega con una velocidad de módulo 42 m/s. Considerando despreciable la acción de la gravedad.

- ¿Cuál es la dirección y sentido de la velocidad?
- ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos A y B?
- ¿Qué punto está a mayor potencial?
- Si la distancia recorrida es de 5 m, determina el módulo del campo eléctrico que lo acelera.

**EJERCICIO 22:** Un electrón es lanzado con una velocidad de  $2 \times 10^6 \frac{m}{s}$  paralelamente a las líneas de un campo eléctrico uniforme de 5000 V/m. Determina:

- La distancia que ha recorrido el electrón cuando su velocidad se ha reducido a  $0,5 \times 10^6 \frac{m}{s}$ .
- La variación de energía potencial que ha experimentado el electrón en ese recorrido.

Datos:  $m_{e^-} = 9,1 \times 10^{-31} kg$        $e^- = -1,6 \times 10^{-19} C$

**EJERCICIO 23 (CyL 2019):** Considere dos cargas de  $1 \mu C$  y  $-2 \mu C$  separadas dos metros en el vacío. Represente y calcule el valor del campo eléctrico creado por cada una de las cargas en el punto medio y calcule el campo total.

**EJERCICIO 24 (CyL 2019):** Dos cargas de  $3\mu C$  están en los puntos de coordenadas  $(0, 3)$  y  $(0, -3)$ . En el punto  $(6, 0)$  existe otra carga de valor  $Q$ . Sabiendo que el trabajo que hay que realizar para traer una carga desde el infinito hasta el punto  $(0, 0)$  es cero. Halle el valor de la carga, considerando el origen de potencial en el infinito.

**EJERCICIO 25 (Madrid 2020):** Se tienen cuatro cargas cuyo valor absoluto es  $|q| = 1 \times 10^{-6} C$ , situadas en los vértices de un cuadrado de lado  $a = 30 \text{ cm}$ , que está en el plano XY. Dos de ellas son positivas y están en los puntos  $(0, 0)$  y  $(a, a)$ . Las otras dos son negativas y están en los puntos  $(0, a)$  y  $(a, 0)$ . Calcule:

- La fuerza que se ejerce sobre la carga  $+q$  situada en el punto  $(a, a)$
- La energía potencial de la carga situada en el origen de coordenadas.
- El trabajo para llevar dicha carga desde el  $(0, 0)$  al  $(\frac{a}{2}, \frac{a}{2})$

**EJERCICIO 26 (CyL 2010):** Una pequeña masa  $m$  y carga  $q$  cuelga de un hilo de masa despreciable:

- Se aplica inicialmente un campo eléctrico uniforme vertical. Cuando dicho campo va dirigido hacia arriba, la tensión soportada por el hilo es de  $0,03 \text{ N}$ , mientras que cuando se dirige hacia abajo, la tensión es nula. Determine el signo de la carga y calcule la masa  $m$  de la esfera.
- A continuación, se aplica solamente un campo horizontal de valor  $E = 100 \text{ V/m}$  y se observa que el hilo se desvía  $30^\circ$  respecto de la vertical. Calcule el valor de la carga  $q$

**EJERCICIO 27:** Demuestra que la velocidad que adquiere una partícula de masa "m" y carga "q" dentro de un campo eléctrico uniforme "E" al desplazarse una distancia " $\Delta r$ " se puede calcular tanto aplicando el principio de conservación de la energía como mecánica. Demostrar que obtienes la misma expresión por los dos caminos

**EJERCICIO 28:** Una partícula catión calcio  $Ca^{2+}$  (con carga de dos protones) es acelerada con una diferencia de potencial de 3kV. A continuación, entra en una región en la que hay un campo eléctrico uniforme "E".

- A. Calcula el valor de E sabiendo que la partícula se detiene a los  $3 \times 10^{-9} s$  de entrar en la región en la que existe el campo.
- B. Haz un dibujo de todo lo que ocurre.
- C. Calcula la distancia recorrida por la partícula hasta que se detiene.
- D. ¿Qué diferencia de potencial hay desde que entra la partícula al campo hasta que se detiene? ¿Sacas alguna conclusión?

**DATOS:**  $m_{Ca^{2+}} = 6,693 \times 10^{-23} kg$