

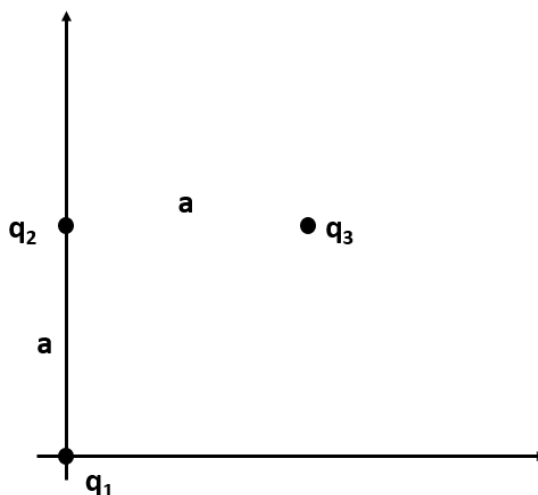
Campo eléctrico

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 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:

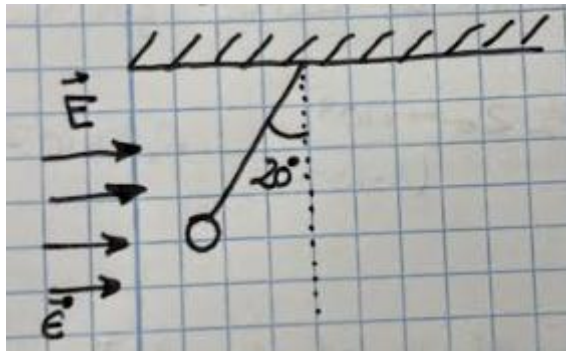
- a) La fuerza eléctrica entre ambas (en módulo)
- b) La fuerza sobre una carga $2\mu C$ situada en el punto medio del segmento que las une.
- c) Calcula la posición de la carga $2\mu C$ si la resultante sobre ella fuese nula.

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

- a) Calcula la intensidad del campo eléctrico creado en el punto P (3,4,0)
- b) ¿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 1nC y -2nC , situadas en los puntos A $(0,0,0)$ y B $(2,0,0)$ respectivamente, calcula:

- a) El potencial en el punto C $(1,1,1)$
- b) El potencial en el punto D $(0,1,0)$
- c) 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 $8,15 \times 10^{-15}\text{J}$

- a) Calcular la diferencia de potencial entre esos dos puntos.
- b) ¿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}C cada una y luego se unen con un hilo conductor de capacidad despreciable. Calcular:

- a) El potencial eléctrico de cada esfera aislada.
- b) El potencial eléctrico después de la unión.
- c) 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:

- a) ¿En qué puntos del plano el campo eléctrico es nulo?
- b) ¿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:

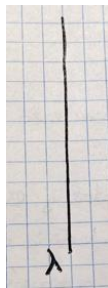
- Las superficies equipotenciales son planas y verticales.
- El potencial varía linealmente con la distancia según $V = 2 \cdot 10^5 x$

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

- a) ¿Cómo es el campo?
- b) ¿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 λ ($\lambda > 0$). Calcula el campo creado por el mismo a una distancia r de este. Exprésalo en función de r, λ, ϵ_r y ϵ_0 .



EJERCICIO 17: Calcula el campo eléctrico creado por un plano indefinido cargado uniformemente con densidad de carga σ ($\sigma > 0$), a una distancia r de este. Exprésalo en función de σ, ϵ_r y ϵ_0 .

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

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

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

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

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

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

Datos: $m_{e^-} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

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 $-1,5 \mu\text{C}$ y masa $2,2 \times 10^{-6} \text{ kg}$ 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.

- a) ¿Cuál es la dirección y sentido de la velocidad?
- b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los puntos A y B?
- c) ¿Qué punto está a mayor potencial?
- d) 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 $2 \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ paralelamente a las líneas de un campo eléctrico uniforme de 5000 V/m. Determina:

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

Datos: $m_{e^-} = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$ $e^- = -1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$

EJERCICIO 23 (CyL 2019): Considere dos cargas de $1 \mu\text{C}$ y $-2 \mu\text{C}$ 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:

- a) La fuerza que se ejerce sobre la carga $+q$ situada en el punto (a,a)
- b) La energía potencial de la carga situada en el origen de coordenadas.
- c) 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:

- a) 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.
- b) A continuación, se aplica solamente un campo horizontal de valor $E = 100 \text{ V/m}$ y se observa que el hilo se desvía 30° 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 " Δr " 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: $m_{Ca^{2+}} = 6,693 \times 10^{-23} kg$