

## Campo electrostático

[Método y recomendaciones](#)

### ◇ PROBLEMAS

#### ● Cargas puntuales

1. Dos cargas eléctricas positivas de 3 nC cada una están fijas en las posiciones (2, 0) y (-2, 0) y una carga negativa de -6 nC está fija en la posición (0, -1).
  - a) Calcula el vector campo eléctrico en el punto (0, 1).
  - b) Se coloca otra carga positiva de 1  $\mu\text{C}$  en el punto (0, 1), inicialmente en reposo y de manera que es libre de moverse. Razona si llegará hasta el origen de coordenadas y, en caso afirmativo, calcula la energía cinética que tendrá en ese punto.

Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . Las posiciones están en metros. (A.B.A.U. ord. 21)  
**Rta.:** a)  $\vec{E} = -8,67 \hat{j} \text{ N/C}$ ; b)  $E_c = 2,41 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ .
  
2. Dos cargas puntuales de -6  $\mu\text{C}$  cada una están fijas en los puntos de coordenadas (-5, 0) y (5, 0). Calcula:
  - a) El vector campo eléctrico en el punto (15, 0).
  - b) La velocidad con la que llega al punto (10, 0) una partícula de masa 20 g y carga 8  $\mu\text{C}$  que se abandona libremente en el punto (15, 0).

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . Las coordenadas están expresadas en metros. (A.B.A.U. extr. 20)  
**Rta.:** a)  $\vec{E}_C = -675 \hat{i} \text{ N/C}$ ; b)  $\vec{v}_D = -2,2 \hat{i} \text{ m/s}$ .
  
3. Un dipolo eléctrico es un sistema formado por dos cargas del mismo valor y de signo contrario que están separadas una distancia fija. Si el valor absoluto de cada una de las cargas es 2  $\mu\text{C}$  y están situadas en los puntos (0, 0) y (4, 0), calcula:
  - a) El potencial eléctrico creado por el dipolo en el punto (2, 2).
  - b) La aceleración que experimenta un protón situado en el punto medio del dipolo.

Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $q(p) = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $m(p) = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ . Las distancias están en metros. (A.B.A.U. ord. 20)  
**Rta.:** a)  $V = 0$ ; b)  $\vec{a} = 8,62 \cdot 10^{11} \text{ m/s}^2$ , hacia la carga negativa.
  
4. En un punto de coordenadas (0, 3) está situada una carga  $q_1 = 7,11 \text{ nC}$ , y en el punto de coordenadas (4, 0) está situada otra carga  $q_2 = 3,0 \text{ nC}$ . Calcula:
  - a) La expresión vectorial de la intensidad del campo eléctrico en el punto (4, 3).
  - b) El valor del potencial eléctrico en el punto (4, 3).
  - c) Indica el signo y el valor de la carga  $q_3$  que hay que situar en el origen para que el potencial eléctrico en el punto (4, 3) se anule.

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . Las coordenadas están expresadas en metros. (A.B.A.U. ord. 19)  
**Rta.:** a)  $\vec{E} = (4 \hat{i} + 3 \hat{j}) \text{ N/C}$ ; b)  $V = 25 \text{ V}$ ; c)  $q_3 = -13,9 \text{ nC}$ .
  
5. Dos cargas eléctricas positivas ( $q_1$  y  $q_2$ ) están separadas una distancia de 1 m. Entre las dos hay un punto, situado a 20 cm de  $q_1$ , donde el campo eléctrico es nulo. Sabiendo que  $q_1$  es igual a 2  $\mu\text{C}$ , calcula:
  - a) El valor de  $q_2$ .
  - b) El potencial en el punto en el que se anula el campo.
  - c) El trabajo realizado por la fuerza del campo para llevar una carga de -3  $\mu\text{C}$  desde el punto en el que se anula el campo hasta el infinito.

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . (A.B.A.U. extr. 18)  
**Rta.:** a)  $q_2 = 32 \mu\text{C}$ ; b)  $V = 4,5 \cdot 10^5 \text{ V}$ ; c)  $W = -1,4 \text{ J}$ .

## ● Campo y potencial

1. Una carga eléctrica puntual de valor  $Q$  ocupa la posición  $(0,0)$  del plano  $XY$  en el vacío. En un punto A del eje  $X$  el potencial eléctrico es  $V = -120 \text{ V}$  y el campo eléctrico es  $\vec{E} = -80 \vec{i} \text{ N/C}$ . Si las coordenadas están dadas en metros, calcula:

- La posición del punto A y el valor de  $Q$ .
- El trabajo que realiza la fuerza eléctrica del campo para llevar un electrón desde el punto B  $(2,2)$  hasta el punto A.

DATOS:  $K = 9 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ ;  $|q_e| = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

(A.B.A.U. ord. 24)

Rta.: a)  $\vec{r}_A = (1,50, 0) \text{ m}$ ;  $Q = -20,0 \text{ nC}$ ; b)  $W_{B \rightarrow A} = -9,02 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ .

## ● Esferas

1. Una esfera conductora de radio 4 cm tiene una carga de  $+8 \mu\text{C}$  en equilibrio eléctrico. Calcula cuánto valen en puntos que distan 0, 2 y 6 cm del centro de la esfera:

- El módulo de la intensidad del campo eléctrico.
- El potencial eléctrico.
- Representa las magnitudes anteriores en función de la distancia al centro de la esfera.

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ .

(A.B.A.U. ord. 18)

Rta.: a)  $|\vec{E}_1| = |\vec{E}_2| = 0$ ;  $|\vec{E}_3| = 2,00 \cdot 10^7 \text{ N/C}$ ; b)  $V_1 = V_2 = 1,80 \cdot 10^6 \text{ V}$ ;  $V_3 = 1,20 \cdot 10^6 \text{ V}$ .

2. Dada una esfera maciza conductora de 30 cm de radio y carga  $q = +4,3 \mu\text{C}$ , calcula el campo eléctrico y el potencial en los siguientes puntos:

- A 20 cm del centro de la esfera.
- A 50 cm del centro de la esfera.
- Haz una representación gráfica del campo eléctrico y del potencial en función de la distancia al centro de la esfera.

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$ .

(A.B.A.U. extr. 17)

Rta.: a)  $|\vec{E}_1| = 0$ ;  $V_1 = 1,29 \cdot 10^5 \text{ V}$ ; b)  $|\vec{E}_2| = 1,55 \cdot 10^5 \text{ N/C}$ ;  $V_2 = 7,74 \cdot 10^4 \text{ V}$ .

## ● Péndulo eléctrico

1. En una región del espacio en el que hay un campo eléctrico de intensidad  $\vec{E} = 6 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ N C}^{-1}$  cuelga, de un hilo de 20 cm de longitud, una esfera metálica que posee una carga eléctrica de  $8 \mu\text{C}$  y tiene una masa de 4 g. Calcula:

- El ángulo que forma el hilo con la vertical.
- La velocidad de la esfera cuando pasa por la vertical al desaparecer el campo eléctrico.

Dato:  $\vec{g} = -9,8 \vec{j} \text{ m s}^{-2}$ .

(A.B.A.U. extr. 23)

Rta.: a)  $\alpha = 50,8^\circ$ ; b)  $v = 1,20 \text{ m/s}$

2. Una esfera pequeña, de masa 2 g y carga  $+3 \mu\text{C}$ , cuelga de un hilo de 6 cm de longitud entre dos placas metálicas verticales y paralelas separadas entre sí una distancia de 12 cm. Las placas poseen cargas iguales pero de signo contrario. Calcula:

- El campo eléctrico entre las placas para que el hilo forme un ángulo de  $45^\circ$  con la vertical.
- La tensión del hilo en ese momento.
- Si las placas se descargan, ¿cuál será la velocidad de la esfera al pasar por la vertical?

Dato:  $g = 9,81 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ .

(A.B.A.U. ord. 17)

Rta.: a)  $E = 6,54 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ ; b)  $T = R = 0,0277 \text{ N}$ ; c)  $v = 0,587 \text{ m/s}$ .

Actualizado: 16/07/24

## ◇ CUESTIONES

### ● Cargas puntuales

1. Si la fuerza eléctrica que una carga puntual  $Q_1$  de  $-8\text{ C}$  situada en el punto  $P_1$  ejerce sobre otra carga  $Q_2$ , también puntual, de  $-5\text{ C}$ , situada en  $P_2$  vale  $100\text{ i N}$ , la intensidad de campo eléctrico de la carga  $Q_1$  en el punto  $P_2$  es:  
A)  $20\text{ i N/C}$ .  
B)  $-12,5\text{ i N/C}$ .  
C)  $-20\text{ i N/C}$ .  

*(A.B.A.U. extr. 24)*
2. Se colocan cuatro cargas puntuales  $+Q$  en los vértices de un cuadrado y otra carga  $-Q$  en el centro. La fuerza atractiva que siente la carga  $-Q$  es:  
A) Cuatro veces mayor que la que sentiría si solo hubiese una carga  $+Q$  en uno de los vértices del cuadrado.  
B) Nula.  
C) Dos veces mayor que la que sentiría si solo hubiese una carga  $+Q$  en uno de los vértices del cuadrado.  

*(A.B.A.U. ord. 23)*
3. Explica qué se puede decir de cuatro cargas iguales situadas en los vértices de un cuadrado que son abandonadas libremente en esa posición:  
A) Están en equilibrio estable.  
B) Se mueven hacia el centro del cuadrado.  
C) Se separan cada vez más rápido.  

*(A.B.A.U. extr. 22)*

### ● Esferas

1. Una esfera metálica se carga positivamente encontrándose en equilibrio electrostático. El campo eléctrico será:  
A) Nulo en el interior y constante en el exterior de la esfera.  
B) Máximo en la superficie y nulo en el interior.  
C) Aumenta linealmente desde el centro de la esfera.  

*(A.B.A.U. extr. 21, ord. 20)*

### ● Campo y potencial

1. En una región del espacio, en la que el potencial eléctrico es constante, la intensidad de campo eléctrico es:  
A) Constante.  
B) Nula.  
C) Tiene un valor que depende del punto considerado.  

*(A.B.A.U. ord. 24)*
2. Una partícula cargada se mueve espontáneamente hacia puntos en los que el potencial electrostático aumenta. El signo de la carga eléctrica será:  
A) Negativo.  
B) Positivo.  
C) No se puede saber.  

*(A.B.A.U. ord. 22)*
3. Una carga eléctrica positiva se encuentra bajo la acción de un campo eléctrico uniforme. Su energía potencial aumenta si la carga se desplaza:  
A) En la misma dirección y sentido que el campo eléctrico.  
B) En la misma dirección y sentido opuesto al campo eléctrico.  
C) Perpendicularmente al campo eléctrico.

(A.B.A.U. ord. 21)

4. Las líneas de fuerza del campo eléctrico:

- A) Son cerradas.
- B) En cada punto son perpendiculares a las superficies equipotenciales.
- C) Pueden cortarse.

(A.B.A.U. extr. 19)

5. Cuando se aproximan dos cargas del mismo signo, la energía potencial electrostática:

- A) Aumenta.
- B) Disminuye.
- C) No varía.

(A.B.A.U. extr. 18)

6. Si aplicamos el teorema de Gauss al campo electrostático, el flujo del campo a través de una superficie cerrada depende:

- A) De la localización de las cargas dentro de la superficie gaussiana.
- B) De la carga neta encerrada por la superficie gaussiana.
- C) De la carga neta situada tanto dentro como fuera de la superficie gaussiana.

(A.B.A.U. ord. 18)

7. Dos cargas puntuales de valor  $+q$  están separadas una distancia  $a$ . En el punto medio entre ambas ( $a/2$ ) se cumple:

- A) El módulo del campo es  $E = 8 k \cdot q/a^2$  y el potencial  $V = 0$ .
- B)  $E = 0$  y  $V = 4 k \cdot q/a$ .
- C) Ambos son nulos.

(A.B.A.U. ord. 17)

Actualizado: 16/07/24

Algunos cálculos se hicieron con una [hoja de cálculo](#) de [LibreOffice](#) del mismo autor.

Algunas ecuaciones y las fórmulas orgánicas se construyeron con la extensión [CLC09](#) de Charles Lalanne-Cassou.

La traducción al/desde el gallego se realizó con la ayuda de [traducindote](#), y del [traductor de la CIXUG](#).

Se procuró seguir las [recomendaciones](#) del Centro Español de Metrología (CEM).

Se consultó al Copilot de Microsoft Edge y se tuvieron en cuenta algunas de sus respuestas en las cuestiones.