

## 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

- 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  $\vec{E} = -80 \hat{i} \text{ N/C}$ . 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

- 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)  $V_1 = V_2 = 1,80 \cdot 10^6 \text{ V}$ ;  $V_3 = 1,20 \cdot 10^6 \text{ V}$ .
- 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

- En una región del espacio en el que hay un campo eléctrico de intensidad  $\vec{E} = 6 \cdot 10^3 \hat{i} \text{ N C}^{-1}$  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:  $\vec{g} = -9,8 \hat{j} \text{ m s}^{-2}$ . (A.B.A.U. extr. 23)

Rta.: a)  $\alpha = 50,8^\circ$ ; b)  $v = 1,20 \text{ m/s}$
- 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)  $v = 0,587 \text{ m/s}$ .

## ◇ 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  $100\text{ N}$ , la intensidad de campo eléctrico de la carga  $Q_1$  en el punto  $P_2$  es:  
A)  $20\text{ N/C}$ .  
B)  $-12,5\text{ N/C}$ .  
C)  $-20\text{ N/C}$ .  

(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: 07/07/24

Cuestiones y problemas de las [Pruebas de evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad](#) (A.B.A.U. y P.A.U.) en Galicia.

[Respuestas](#) y composición de [Alfonso J. Barbadillo Marán](#).