

## Campo electrostático

[Método y recomendaciones](#)

### ◊ PROBLEMAS

#### ● Cargas puntuales

1. Tres cargas de  $-2$ ,  $1$  y  $1 \mu\text{C}$  están situadas en los vértices de un triángulo equilátero y distan  $1$  m del centro del mismo.
  - a) Calcula el trabajo necesario para llevar otra carga de  $1 \mu\text{C}$  desde el infinito al centro del triángulo.
  - b) ¿Qué fuerza sufrirá la carga una vez que esté situada en el centro del triángulo?
  - c) Razona si en algún punto de los lados del triángulo puede existir un campo electrostático nulo.
 Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . (P.A.U. jun. 16)  
**Rta.:** a)  $W = 0$ ; b)  $\vec{F} = 0,0270 \text{ N}$ , hacia la carga negativa.
  
2. Dos cargas puntuales iguales de  $+2 \mu\text{C}$  se encuentran en los puntos  $(0, 1)$  m y  $(0, -1)$  m. Calcula:
  - a) El campo y el potencial eléctrico en el punto  $(-3, 0)$  m.
  - b) Calcula el trabajo necesario para trasladar una carga de  $+3 \mu\text{C}$  desde el infinito al citado punto. Si en el punto  $(-3, 0)$  m se abandona una carga de  $-2 \mu\text{C}$  y masa  $1$  g:
  - c) Calcula su velocidad en el origen de coordenadas.
 Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . (P.A.U. sep. 14)  
**Rta.:** a)  $\vec{E} = -3,42 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ N/C}$ ;  $V = 1,14 \cdot 10^4 \text{ V}$ ; b)  $W(\text{ext.}) = -W(\text{campo}) = 0,0342 \text{ J}$ ; c)  $\vec{v} = 9,92 \vec{i} \text{ m/s}$ .
  
3. Tres cargas eléctricas puntuales de  $10^{-6} \text{ C}$  se encuentran situadas en los vértices de un cuadrado de  $1$  m de lado. Calcula:
  - a) La intensidad del campo y el potencial eléctrico en el vértice libre.
  - b) Módulo, dirección y sentido de la fuerza del campo electrostático sobre una carga de  $-2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$  situada en dicho vértice.
  - c) El trabajo realizado por la fuerza del campo para trasladar dicha carga desde el vértice al centro del cuadrado. Interpreta el signo del resultado.
 Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . (P.A.U. sep. 13)  
**Rta.:** a)  $\vec{E} = 1,72 \cdot 10^4 \text{ N/C}$ , diagonal hacia fuera;  $V = 2,44 \cdot 10^4 \text{ V}$ ; b)  $|\vec{F}| = 0,0344 \text{ N}$ , diagonal hacia el centro; c)  $W_E = 0,0276 \text{ J}$ .
  
4. Dos cargas eléctricas de  $+8 \mu\text{C}$  están situadas en  $A(0, 0,5)$  y  $B(0, -0,5)$  (en metros). Calcula:
  - a) El campo eléctrico en  $C(1, 0)$  y en  $D(0, 0)$
  - b) El potencial eléctrico en  $C$  y en  $D$ .
  - c) Si una partícula de masa  $m = 0,5 \text{ g}$  y carga  $q = -1 \mu\text{C}$  se sitúa en  $C$  con una velocidad inicial de  $10^3 \text{ m/s}$ , calcula la velocidad en  $D$ .
 Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ . Nota: solo intervienen fuerzas eléctricas. (P.A.U. sep. 12)  
**Rta.:** a)  $\vec{E}_C = 1,03 \cdot 10^5 \vec{i} \text{ N/C}$ ;  $\vec{E}_D = \vec{0}$ ; b)  $V_C = 1,29 \cdot 10^5 \text{ V}$ ;  $V_D = 2,88 \cdot 10^5 \text{ V}$ ; c)  $\vec{v}_D = -1,00 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ m/s}$ .
  
5. Tres cargas de  $+3 \mu\text{C}$  están situadas equidistantes entre sí sobre una circunferencia de radio  $2$  m. Calcula:
  - a) El potencial eléctrico en el centro de la circunferencia.
  - b) El campo eléctrico en el mismo punto.
  - c) El trabajo para traer una carga  $q = 1 \mu\text{C}$  desde el infinito al centro de la circunferencia.
 Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . (P.A.U. jun. 12)  
**Rta.:** a)  $V = 4,05 \cdot 10^4 \text{ V}$ ; b)  $\vec{E}_O = \vec{0}$ ; c)  $W(\text{ext.}) = 4,05 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ .
  
6. Una carga  $q$  de  $2 \text{ mC}$  está fija en el punto  $A(0, 0)$ , que es el centro de un triángulo equilátero de lado  $3\sqrt{3} \text{ m}$ . Tres cargas iguales  $Q$  están en los vértices y la distancia de cada carga  $Q$  a  $A$  es  $3 \text{ m}$ . El conjunto está en equilibrio electrostático. Calcula:
  - a) El valor de  $Q$ .
  - b) La energía potencial de cada carga  $Q$ .

- c) La energía puesta en juego para que el triángulo rote  $45^\circ$  alrededor de un eje que pasa por A y es perpendicular al plano del papel.

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

(P.A.U. jun. 11)

**Rta.:** a)  $Q = -3,46 \text{ mC}$ ; b)  $E_p = 2,07 \cdot 10^4 \text{ J}$ ; c)  $\Delta E = 0$ .

7. Tres cargas eléctricas de  $+1 \mu\text{C}$ , están en los puntos A(-1, 0), B(0, 2) y C(0, -2) (metros). Calcula en D(0, 0) y en F(2, 0):

a) El campo eléctrico.

b) El potencial eléctrico.

c) Si en D(0, 0) se coloca una tercera carga  $q$  de  $+1 \mu\text{C}$  y de 10 g de masa, sometida solo a la acción electrostática de las otras tres, calcula la velocidad con la que llega al punto F(2, 0).

Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ .

(P.A.U. jun. 10)

**Rta.:** a)  $\vec{E}_D = 9,0 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ N/C}$ ;  $\vec{E}_F = 2,6 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ N/C}$ ; b)  $V_D = 1,8 \cdot 10^4 \text{ V}$ ;  $V_F = 9,4 \cdot 10^3 \text{ V}$ ; c)  $v = 1,31 \text{ m/s}$ .

8. Dos cargas eléctricas de 3 mC están situadas en A(4, 0) y B(-4, 0) (en metros). Calcula:

a) El campo eléctrico en C(0, 5) y en D(0, 0).

b) El potencial eléctrico en los mismos puntos C y D.

c) El trabajo para trasladar  $q = -1 \text{ mC}$  desde C a D.

Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \text{ mC} = 10^{-3} \text{ C}$ .

(P.A.U. jun. 09)

**Rta.:** a)  $\vec{E}_C = 1,03 \cdot 10^6 \vec{j} \text{ N/C}$ ;  $\vec{E}_D = \vec{0}$ ; b)  $V_C = 8,43 \cdot 10^6 \text{ V}$ ;  $V_D = 1,35 \cdot 10^7 \text{ V}$ ; c)  $W(\text{ext.}) = -5,1 \cdot 10^3 \text{ J}$ .

9. En dos de los vértices de un triángulo equilátero de 2 cm de lado se sitúan dos cargas puntuales de  $+10 \mu\text{C}$  cada una. Calcula:

a) El campo eléctrico en el tercer vértice.

b) El trabajo para llevar una carga de  $5 \mu\text{C}$  desde el tercer vértice hasta el punto medio del lado opuesto.

c) Justifica por qué no necesitas conocer la trayectoria en el apartado anterior.

Datos:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ .

(P.A.U. jun. 08)

**Rta.:** a)  $\vec{E}_C = 3,90 \cdot 10^8 \text{ N/C}$ , en la bisectriz hacia el exterior; b)  $W(\text{ext.}) = 45,0 \text{ J}$ .

10. Dadas tres cargas puntuales  $q_1 = 10^{-3} \mu\text{C}$  en (-8, 0) m,  $q_2 = -10^{-3} \mu\text{C}$  en (8, 0) m y  $q_3 = 2 \cdot 10^{-3} \mu\text{C}$  en (0, 8) m. Calcula:

a) El campo y el potencial eléctricos en (0, 0).

b) La energía electrostática.

c) Justifica que el campo electrostático es conservativo.

Datos:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ ;  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

(P.A.U. sep. 07)

**Rta.:** a)  $\vec{E}_O = 0,282 \vec{i} - 0,282 \vec{j} \text{ N/C}$ ;  $V_O = 2,25 \text{ V}$ ; b)  $E = -5,63 \cdot 10^{-10} \text{ J}$ .

11. Tres cargas puntuales de  $2 \mu\text{C}$  se sitúan respectivamente en A(0, 0), B(1, 0) y C(1/2,  $\sqrt{3}/2$ ). Calcula:

a) El campo eléctrico en los puntos D(1/2, 0) y F(1/2,  $1/(2\sqrt{3})$ )

b) El trabajo para trasladar una carga  $q = 1 \mu\text{C}$  de D a F.

c) Con este trabajo, ¿aumenta o disminuye la energía electrostática del sistema?

Datos: Las coordenadas en metros,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ .

(P.A.U. jun. 07)

**Rta.:** a)  $\vec{E}_D = -2,40 \cdot 10^4 \vec{j} \text{ N/C}$ ;  $\vec{E}_F = \vec{0}$ ; b)  $W_{D \rightarrow F}(\text{exterior}) = -W_{D \rightarrow F}(\text{campo}) = 7 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ .

12. Dos cargas puntuales iguales  $q = 1 \mu\text{C}$  están situadas en los puntos A(5, 0) y B(-5, 0). Calcula:

a) El campo eléctrico en los puntos C(8, 0) y D(0, 4)

b) La energía para trasladar una carga de  $-1 \mu\text{C}$  desde C a D.

Datos:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ ,  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . Las coordenadas en metros.

(P.A.U. sep. 06)

**Rta.:** a)  $\vec{E}_C = 1,05 \cdot 10^3 \vec{i} \text{ N/C}$ ;  $\vec{E}_D = 2,74 \cdot 10^2 \vec{j} \text{ N/C}$ ; b)  $\Delta E = 8,81 \cdot 10^{-4} \text{ J}$ .

13. Dos cargas puntuales negativas iguales, de  $-10^{-3} \mu\text{C}$ , se encuentran sobre el eje de abscisas, separadas una distancia de 20 cm. A una distancia de 50 cm sobre la vertical que pasa por el punto medio de la línea que las une, se coloca una tercera partícula (puntual) de  $+10^{-3} \mu\text{C}$  de carga y 1 g de masa, inicialmente en reposo. Calcula:

a) El campo y potencial eléctrico creado por las dos primeras en la posición inicial de la tercera.

b) La velocidad de la tercera carga al llegar al punto medio de la línea que une las dos primeras.

Datos:  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ ;  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ . Solo se usa la interacción electrostática.

(P.A.U. jun. 04)

**Rta.:** a)  $\vec{E} = 67,9 \text{ N/C}$  vertical hacia el eje de abscisas.  $V = -35,3 \text{ V}$ ; b)  $\vec{v} = -0,017 \vec{j} \text{ m/s}$ .

### ● Campo e potencial

1. Dos láminas conductoras con igual carga y signo contrario están colocadas horizontalmente y separadas 5 cm. La intensidad del campo eléctrico en su interior es  $2,5 \cdot 10^5 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$ . Una microgota de aceite cuya masa es  $4,90 \cdot 10^{-14} \text{ kg}$ , y con carga negativa, está en equilibrio, suspendida en un punto equidistante de ambas placas.

- a) Razona cuál de las dos láminas está cargada positivamente.  
b) Determina la carga de la microgota.  
c) Calcula la diferencia de potencial entre las láminas conductoras.

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

(P.A.U. sep. 15)

**Rta.:** b)  $q = 1,92 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ ; c)  $\Delta V = 1,25 \cdot 10^4 \text{ V}$ .

2. Una carga puntual  $Q$  ocupa la posición  $(0, 0)$  del plano  $XY$  en el vacío. En un punto A del eje  $X$  el potencial es  $V = -100 \text{ V}$  y el campo eléctrico es  $\vec{E} = -10 \vec{i} \text{ N/C}$  (coordenadas en metros):

- a) Calcula la posición del punto A y el valor de  $Q$ .  
b) Determina el trabajo necesario para llevar un protón desde el punto B(2, 2) hasta el punto A.  
c) Haz una representación gráfica aproximada de la energía potencial del sistema en función de la distancia entre ambas cargas. Justifica la respuesta.

Datos: Carga del protón:  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

(P.A.U. sep. 11)

**Rta.:** a)  $\vec{r}_A = (10,0, 0) \text{ m}$ ;  $Q = -1,11 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ ; b)  $W = -4,05 \cdot 10^{-17} \text{ J}$ .

### ● Péndulo eléctrico

1. Una esfera metálica de masa  $m = 8 \text{ g}$  y carga  $q = 7 \mu\text{C}$ , cuelga de un hilo de 10 cm de longitud situado entre dos láminas metálicas paralelas de cargas iguales y de signo contrario. Calcula:

- a) El ángulo que forma el hilo con la vertical si entre las láminas existe un campo electrostático uniforme de  $2,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$ .  
b) La tensión del hilo en ese momento.  
c) Si las láminas se descargan, ¿cuál será la velocidad de la esfera al pasar por la vertical?

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

(P.A.U. jun. 14)

**Rta.:** a)  $\alpha = 12,6^\circ$ ; b)  $T = 0,0802 \text{ N}$ ; c)  $v = 0,217 \text{ m/s}$ .

## ◇ CUESTIONES

### ● Esferas

1. Un conductor macizo en forma de esfera recibe una carga eléctrica ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:

- A) El potencial electrostático es el mismo en todos los puntos del conductor.  
B) La carga se distribuye por todo el conductor.  
C) En el interior del conductor el campo electrostático varía linealmente, aumentando al acercarnos a la superficie del conductor.

(P.A.U. jun. 16)

2. En el interior de una esfera conductora cargada:

- A) El potencial no es nulo.  
B) La carga no es nula.  
C) El campo eléctrico no es nulo.

(P.A.U. sep. 15)

3. Un conductor macizo de forma esférica recibe una carga eléctrica  $Q$ . ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?:  
A) La carga se distribuye por todo el conductor.  
B) El potencial es cero en todos los puntos del conductor.  
C) En el interior del conductor no hay campo electrostático.  
(P.A.U. sep. 14)
4. Dos esferas de radio  $R$  con cargas  $+Q$  y  $-Q$ , tienen sus centros separados una distancia  $d$ . A una distancia  $d/2$  (siendo  $d/2 \gg R$ ); se cumple:  
A) El potencial es cero y el campo electrostático  $4 K Q d^{-2}$   
B) El potencial es cero y el campo electrostático  $8 K Q d^{-2}$   
C) El potencial es  $4 K Q d^{-1}$  y el campo cero.  
(P.A.U. jun. 12)
5. Dadas dos esferas conductoras cargadas y de diferente radio, con cargas  $Q_A$  y  $Q_B$ , si se ponen en contacto:  
A) Se igualan las cargas en las dos esferas.  
B) Se igualan los potenciales de las esferas.  
C) No ocurre nada.  
(P.A.U. sep. 09)

### ● Campo y potencial

1. Explica cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:  
A) No se realiza trabajo cuando una carga eléctrica se traslada entre dos puntos de una superficie equipotencial.  
B) Las líneas de fuerza del campo electrostático son cerradas.  
C) Las líneas de fuerza siempre se cortan.  
(P.A.U. sep. 16)
2. Dos cargas distintas  $Q$  y  $q$ , separadas una distancia  $d$ , producen un potencial cero en un punto  $P$  situado entre las cargas y en la línea que las une. Esto quiere decir que:  
A) Las cargas deben tener el mismo signo.  
B) El campo eléctrico debe ser nulo en  $P$ .  
C) El trabajo necesario para traer una carga desde el infinito hasta  $P$  es cero.  
(P.A.U. jun. 15)
3. Se dispone de varias cargas eléctricas puntuales. Si en un punto del espacio próximo a las cargas el potencial eléctrico es nulo:  
A) Puede haber campo eléctrico en ese punto.  
B) Las líneas del campo se cortan en ese punto.  
C) El campo no es conservativo.  
(P.A.U. jun. 13)
4. Cuando se compara la fuerza eléctrica entre dos masas, con la gravitatoria entre dos masas (cargas y masas unitarias y a distancia unidad):  
A) Ambas son siempre atractivas.  
B) Son de un orden de magnitud semejante.  
C) Las dos son conservativas.  
(P.A.U. sep. 10)
5. Si una carga de  $1 \mu\text{C}$  se mueve entre dos puntos de la superficie de un conductor separados  $1 \text{ m}$  (cargado y en equilibrio electrostático), ¿cuál es la variación de energía potencial que experimenta esta carga?:  
A)  $9 \text{ kJ}$ .  
B) Depende del potencial del conductor.  
C) Cero.

Dato:  $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ ;  $1 \mu\text{C} = 10^{-6} \text{ C}$ .

(P.A.U. sep. 08)

6. Si el flujo del campo eléctrico a través de una superficie gaussiana que rodea a una esfera conductora cargada y en equilibrio electrostático es  $Q / \epsilon_0$ , el campo eléctrico en el exterior de la esfera es:
- A) Cero
  - B)  $Q / (4 \pi \epsilon_0 r^2)$
  - C)  $Q / \epsilon_0$

(P.A.U. sep. 05)

7. En el interior de un conductor esférico cargado y en equilibrio electrostático se cumple:
- A) El potencial y el campo aumentan desde el centro hasta la superficie de la esfera.
  - B) El potencial es nulo y el campo constante.
  - C) El potencial es constante y el campo nulo.

(P.A.U. jun. 05)

Actualizado: 16/07/24

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](#).