

**PROBLEMAS DE SELECTIVIDAD DEL TEMA 2:
CAMPO ELÉCTRICO**

Selectividad Andalucía 2001:

1. Dos cargas eléctricas puntuales, positivas e iguales están situadas en los puntos A y B de una recta horizontal. Conteste razonadamente a las siguientes cuestiones:

- a) ¿Puede ser nulo el potencial en algún punto del espacio que rodea a ambas cargas? ¿Y el campo eléctrico?
b) Si separamos las cargas a una distancia doble de la inicial, ¿se reduce a la mitad la energía potencial del sistema?

SOL: a) El potencial, no. El campo en el centro del segmento que las une ; b) Sí.

2. Dos partículas de 10 g se encuentran suspendidas por dos hilos de 30 cm desde un mismo punto. Si se les suministra a ambas partículas la misma carga, se separan de modo que los hilos forman entre sí un ángulo de 60° .

a) Dibuje en un diagrama las fuerzas que actúan sobre las partículas y analice la energía del sistema en esa situación.

b) Calcule el valor de la carga que se suministra a cada partícula.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}; g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

SOL: b) $Q = 7,6 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

3. Dos cargas $q_1 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ y $q_2 = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ están fijas en los puntos $x_1 = -0,3 \text{ m}$ y $x_2 = 0,3 \text{ m}$ del eje OX, respectivamente.

a) Dibuje las fuerzas que actúan sobre cada carga y determine su valor.

b) Calcule el valor de la energía potencial del sistema formado por las dos cargas y haga una representación aproximada de la energía potencial del sistema en función de la distancia entre las cargas.

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

SOL: a) $F_{1,2} = F_{2,1} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ N}$; b) $E_p = -1,5 \cdot 10^{-5} \text{ J}$

4. El campo eléctrico en un punto P, creado por una carga q situada en el origen, es de 2000 N C^{-1} y el potencial eléctrico en P es de 6000 V .

a) Determine el valor de q y la distancia del punto P al origen.

b) Calcule el trabajo realizado al desplazar otra carga $Q = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ desde el punto (3, 0) m al punto (0, 3) m. Explique por qué no hay que especificar la trayectoria seguida.

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

SOL: a) $Q = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $d = 3 \text{ m}$; b) $W = 0$.

Selectividad Andalucía 2002:

5. Comente las siguientes afirmaciones relativas al campo eléctrico:

- a) Cuando una carga se mueve sobre una superficie equipotencial no cambia su energía mecánica.
b) Dos superficies equipotenciales no pueden cortarse.

6. Dos cargas puntuales iguales, de $-1,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ cada una, están situadas en los puntos A (0, 8) m y B (6, 0) m. Una tercera carga, de $-1,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, se sitúa en el punto P (3, 4) m.

a) Represente en un esquema las fuerzas que se ejercen entre las cargas y calcule la resultante sobre la tercera carga.

b) Calcule la energía potencial de dicha carga.

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

SOL: a) $F_{\text{res}} = 0 \text{ N}$; b) $E_p = 6,48 \cdot 10^{-3} \text{ J}$.

7. **a)** Explique las características del campo eléctrico en una región del espacio en la que el potencial eléctrico es constante.
b) Justifique razonadamente el signo de la carga de una partícula que se desplaza en la dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme, de forma que su energía potencial aumenta.

Selectividad Andalucía 2003:

8. Dos pequeñas bolitas, de 20 g cada una, están sujetas por hilos de 2,0 m de longitud suspendidas de un punto común. Cuando ambas se cargan con la misma carga eléctrica, los hilos se separan hasta formar un ángulo de 15° . Suponga que se encuentran en el vacío, próximas a la superficie de la Tierra:

- a)** Calcule la carga eléctrica comunicada a cada bolita.
b) Se duplica la carga eléctrica de la bolita de la derecha. Dibuje en un esquema las dos situaciones (antes y después de duplicar la carga de una de las bolitas) e indique todas las fuerzas que actúan sobre ambas bolitas en la nueva situación de equilibrio.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}; \quad g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

SOL: a) $Q = 9 \cdot 10^{-7} \text{ C}$

9. Razone la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a)** Cuando nos alejamos de una carga eléctrica negativa el potencial electrostático aumenta pero la intensidad del campo que crea disminuye.
b) En algún punto P situado en el segmento que une dos cargas eléctricas idénticas, el potencial electrostático se anula pero no la intensidad del campo electrostático.

SOL: a) Las dos afirmaciones son verdaderas ; **b)** Las dos afirmaciones son falsas.

10. Razone las respuestas a las siguientes preguntas:

- a)** Una carga negativa se mueve en la dirección y sentido de un campo eléctrico uniforme. ¿Aumenta o disminuye el potencial eléctrico en la posición de la carga? ¿Aumenta o disminuye su energía potencial?
b) ¿Cómo diferirían las respuestas del apartado anterior si se tratara de una carga positiva?

SOL: a) El potencial disminuye y la energía potencial aumenta ; **b)** El potencial disminuye y la energía potencial disminuye.

11. Dos cargas $q_1 = 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -4 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ están situadas a 2 m una de otra.

- a)** Analice, haciendo uso de las representaciones gráficas necesarias, en qué lugar a lo largo de la recta que las une, se anula la intensidad del campo electrostático creado por estas cargas.
b) Determine la situación de dicho punto y calcule el potencial electrostático en él.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}; \quad g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

SOL: b) $x = 0,5 \text{ m}$ (a la derecha de q_2); $V = 5280 \text{ V}$.

Selectividad Andalucía 2004:

12. Una esfera de plástico de 2 g se encuentra suspendida de un hilo de 20 cm de longitud y al aplicar un campo eléctrico uniforme y horizontal de 10^3 N/C , el hilo forma un ángulo de 15° con la vertical.

- a)** Dibuje en un esquema el campo eléctrico y todas las fuerzas que actúan sobre la esfera, y determine su carga eléctrica.
b) Explique cómo cambia la energía potencial de la esfera al aplicar el campo eléctrico.

$$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}; \quad g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

13. Una carga eléctrica positiva se mueve en un campo eléctrico uniforme. Razone cómo varía su energía potencial electrostática si la carga se mueve:

- a)** En la misma dirección y sentido del campo eléctrico. ¿Y si se mueve en sentido contrario?

b) En dirección perpendicular al campo eléctrico. ¿Y si la carga describe una circunferencia y vuelve al punto de partida?

SOL: a) La energía potencial aumenta b) No hay variación

14. Dos cargas puntuales de $+ 2 \mu\text{C}$, se encuentran situadas sobre el eje X, en los puntos $x_1 = - 1 \text{ m}$ y $x_2 = 1 \text{ m}$, respectivamente.

a) Calcule el potencial electrostático en el punto $(0, 0, 5) \text{ m}$.

b) Determine el incremento de energía potencial electrostática al traer una tercera carga de $- 3 \mu\text{C}$, desde el infinito hasta el punto $(0, 0, 5) \text{ m}$.

SOL: a) $V = 7060 \text{ V}$ b) $\Delta E_p = - 0,021 \text{ J}$

15. Dos bloques idénticos situados sobre una superficie horizontal y sin rozamiento, se unen entre sí mediante un resorte de constante $k = 100 \text{ N m}^{-1}$. Al cargar los bloques con la misma carga Q, se separan una distancia $x = 0,4 \text{ m}$.

a) Calcule el valor de la carga Q que se suministró a cada bloque.

b) Discuta que ocurriría si existiera rozamiento.

$K = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$; $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

SOL: a) Para resolver el problema sería necesario conocer d, que es la longitud del resorte en reposo:

$$Q = \sqrt{\frac{K_{elástica} \cdot x}{K}} \cdot (d + x) \quad \text{b) } x < 0,4 \text{ m}$$

Selectividad Andalucía 2005:

16. Un electrón, con una velocidad de $6 \cdot 10^6 \text{ m s}^{-1}$, penetra en un campo eléctrico uniforme y su velocidad se anula a una distancia de 20 cm desde su entrada en la región del campo.

a) Razone cuáles son la dirección y el sentido del campo eléctrico.

b) Calcule su módulo.

$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

SOL: b) $E = 512 \text{ N C}^{-1}$

17. El campo eléctrico en las proximidades de la superficie de la Tierra es aproximadamente 150 N C^{-1} , dirigido hacia abajo.

a) Compare las fuerzas eléctrica y gravitatoria que actúan sobre un electrón situado en esa región.

b) ¿Qué carga debería suministrarse a un clip metálico sujetapapeles de 1 g para que la fuerza eléctrica equilibre su peso cerca de la superficie de la Tierra?

$m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $g = 10 \text{ m s}^{-2}$

SOL: a) $F_E = 2,4 \cdot 10^{-17} \text{ N}$; $F_G = 9,1 \cdot 10^{-30} \text{ N}$ b) $Q = -6,67 \cdot 10^{-5} \text{ C}$

18. Una esfera pequeña de 100 g, cargada con 10^{-3} C , está sujeta al extremo de un hilo aislante, inextensible y de masa despreciable, suspendido del otro extremo fijo.

a) Determine la intensidad del campo eléctrico uniforme, dirigido horizontalmente, para que la esfera se encuentre en reposo y el hilo forme un ángulo de 30° con la vertical.

b) Calcule la tensión que soporta el hilo en las condiciones anteriores.

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$

SOL: a) $E = 577,35 \text{ N C}^{-1}$ b) $T = 1,15 \text{ N}$

Selectividad Andalucía 2006:

19.- a) Una partícula cargada negativamente pasa de un punto A, cuyo potencial es V_A , a otro B, cuyo potencial es $V_B > V_A$. Razone si la partícula gana o pierde energía potencial.

b) Los puntos C y D pertenecen a una misma superficie equipotencial. ¿Se realiza trabajo al trasladar una carga (positiva o negativa) desde C a D? Justifique la respuesta.

SOL: a) Disminuye la energía potencial b) No se realiza trabajo

20.- Una partícula con carga $2 \cdot 10^{-6}$ C se encuentra en reposo en el punto (0,0). Se aplica un campo eléctrico uniforme de 500 N C^{-1} en el sentido positivo del eje OY.

a) Describa el movimiento seguido por la partícula y la transformación de energía que tiene lugar a lo largo del mismo.

b) Calcule la diferencia de potencial entre los puntos (0,0) y (0,2) m y el trabajo realizado para desplazar la partícula entre dichos puntos.

SOL: b) $V_A - V_B = 1000 \text{ V}$; $W = 2 \cdot 10^{-3} \text{ J}$

21.- Un electrón se mueve con una velocidad de $5 \cdot 10^5 \text{ m s}^{-1}$ y penetra en un campo eléctrico de 50 N C^{-1} de igual dirección y sentido que la velocidad.

a) Haga un análisis energético del problema y calcule la distancia que recorre el electrón antes de detenerse.

b) Razone qué ocurriría si la partícula incidente fuera un protón.

$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

SOL: a) $x = 0,014 \text{ m}$ b) $a = 4,7 \cdot 10^9 \text{ m s}^{-2}$

Selectividad Andalucía 2007:

22. a) Explique las analogías y diferencias entre el campo eléctrico creado por una carga puntual y el campo gravitatorio creado por una masa puntual, en relación con su origen, intensidad relativa, dirección y sentido.

b) ¿Puede anularse el campo gravitatorio y/o el campo eléctrico en un punto del segmento que une a dos partículas cargadas? Razone la respuesta.

23. Una partícula de masa m y carga -10^{-6} C se encuentra en reposo al estar sometida al campo gravitatorio terrestre y a un campo eléctrico uniforme $E = 100 \text{ N C}^{-1}$ de la misma dirección.

a) Haga un esquema de las fuerzas que actúan sobre la partícula y calcule su masa.

b) Analice el movimiento de la partícula si el campo eléctrico aumentara a 120 N C^{-1} y determine su aceleración.

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$

SOL: a) $m = 10^{-5} \text{ Kg}$ b) $a = 2 \text{ m s}^{-2}$

Selectividad Andalucía 2008:

24. a) Explique las características de la interacción eléctrica entre dos cargas puntuales en reposo.

b) ¿Es nulo el campo eléctrico en algún punto del segmento que une dos cargas puntuales de igual valor absoluto pero de signo contrario? Razone la respuesta.

25. Una bolita de plástico de 2 g se encuentra suspendida de un hilo de 20 cm de longitud y, al aplicar un campo eléctrico uniforme y horizontal de 1000 N C^{-1} , el hilo forma un ángulo de 15° con la vertical.

a) Dibuje en un esquema el campo eléctrico y todas las fuerzas que actúan sobre la esfera y determine su carga eléctrica.

b) Explique cómo cambia la energía potencial de la esfera al aplicar el campo eléctrico.

$g = 10 \text{ m s}^{-2}$

SOL: a) $Q = 5,35 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

26. El potencial eléctrico en un punto P, creado por una carga Q situada en el origen, es 800 V y el campo eléctrico en P es 400 N C^{-1} .

a) Determine el valor de Q y la distancia del punto P al origen.

b) Calcule el trabajo que se realiza al desplazar otra carga $q = 1,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ desde el punto $(3, 0) \text{ m}$ al punto $(0, 3) \text{ m}$. Explique por qué no hay que especificar la trayectoria seguida.

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

SOL: a) $Q = 1,77 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ b) $W = 0 \text{ J}$

Selectividad Andalucía 2009:

27. a) Explique la relación entre campo y potencial eléctrico.

b) Razone si puede ser distinto de cero el potencial eléctrico en un punto en el que el campo eléctrico es nulo.

28. a) Enuncie la ley de Coulomb y aplique el principio de superposición para determinar la fuerza que actúa sobre una carga en presencia de otras dos.

b) Dos cargas $+q_1$ y $-q_2$ están situadas en dos puntos de un plano. Explique, con ayuda de una gráfica, en qué posición habría que colocar una tercera carga, $+q_3$, para que estuviera en equilibrio.

29. Una bolita 1 g , cargada con $+5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$, pende de un hilo que forma 60° con la vertical en una región en la que existe un campo eléctrico uniforme en dirección horizontal.

a) Explique con ayuda de un esquema qué fuerzas actúan sobre la bolita y calcule el valor del campo eléctrico.

b) Razone que cambios experimentaría la situación de la bolita si: i) se duplicara el campo eléctrico; ii) se duplicara la masa de la bolita.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

SOL: a) $E = 3464 \text{ N C}^{-1}$; b) i) $\alpha = 73,9^\circ$; ii) $\alpha = 40,9^\circ$

30. Considere dos cargas eléctricas puntuales $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ y $q_2 = -4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ separadas $0,1 \text{ m}$.

a) Determine el valor del campo eléctrico en el punto medio del segmento que une ambas cargas. ¿Puede ser nulo el campo en algún punto de la recta que las une? Conteste razonadamente con ayuda de un esquema.

b) Razone si es posible que el potencial eléctrico se anule en algún punto de dicha recta y, en su caso, calcule la distancia de ese punto a las cargas.

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

SOL: a) $E = 2,16 \cdot 10^7 \text{ N C}^{-1}$; b) $V = 0$ para $x = 0,033 \text{ m}$ de q_1 , en el segmento que las une.

31. a) Energía potencial electrostática de una carga en presencia de otra. Razone si la energía potencial electrostática de una carga q aumenta o disminuye al pasar de un punto A a otro B, siendo el potencial en A menor que en B.

b) El punto A está más alejado que el B de la carga Q que crea el campo. Razone si la carga Q es positiva o negativa.

32. Dos cargas puntuales $q_1 = -4 \text{ C}$ y $q_2 = 2 \text{ C}$ se encuentran en los puntos $(0, 0)$ y $(1, 0) \text{ m}$, respectivamente.

a) Determine el valor del campo eléctrico en el punto $(0, 3) \text{ m}$.

b) Razone que trabajo hay que realizar para trasladar una carga $q_3 = 5 \text{ C}$ desde el infinito hasta el punto $(0, 3) \text{ m}$ e interprete el signo del resultado.

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

SOL: a) $E = 3,46 \cdot 10^9 \text{ N C}^{-1}$; b) $W = 3,15 \cdot 10^{10} \text{ J}$

Selectividad Andalucía 2010:

33. a) Explique la relación entre campo y potencial electrostáticos.

b) Una partícula cargada se mueve espontáneamente hacia puntos en los que el potencial electrostático es mayor. Razone si, de ese comportamiento, puede deducirse el signo de la carga.

34. Una carga de $3 \cdot 10^{-6}$ C se encuentra en el origen de coordenadas y otra carga de $-3 \cdot 10^{-6}$ C está situada en el punto (1,1) m.

a) Dibuje en un esquema el campo eléctrico en el punto B (2,0) m y calcule su valor. ¿Cuál es el potencial eléctrico en el punto B?

b) Calcule el trabajo necesario para desplazar una carga de $10 \cdot 10^{-6}$ C desde el punto A (1,0) m hasta el punto B (2,0) m.

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

SOL: a) $\vec{E}_B = -2796 \vec{i} + 9546 \vec{j} \text{ NC}^{-1}$; $V_B = -5592 \text{ V}$ **b)** $W = 0,056 \text{ J}$

35. Una partícula de $5 \cdot 10^{-3}$ kg y carga eléctrica $q = -6 \cdot 10^{-6}$ C se mueve con una velocidad de $0,2 \text{ m s}^{-1}$ en el sentido positivo del eje X y penetra en la región $x > 0$, en la que existe un campo eléctrico uniforme de 500 N C^{-1} dirigido en el sentido positivo del eje Y.

a) Describa, con ayuda de un esquema, la trayectoria seguida por la partícula y razone si aumenta o disminuye la energía potencial de la partícula en su desplazamiento.

b) Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico en el desplazamiento de la partícula desde el punto (0, 0) m hasta la posición que ocupa 5 s más tarde.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

SOL: a) Disminuye tanto la energía potencial gravitatoria como la eléctrica **b)** $W = -\Delta E_p = 0,3975 \text{ J}$

36. a) Explique la interacción de un conjunto de cargas puntuales.

b) Considere dos cargas eléctricas $+Q$ y $-Q$, situadas en dos puntos A y B. Razone cuál sería el potencial electrostático en el punto medio del segmento que une los puntos A y B. ¿Puede deducirse de dicho valor que el campo eléctrico es nulo en dicho punto?

SOL: b) $V = 0 \text{ V}$; No

37. Una pequeña esfera de $5 \cdot 10^{-3}$ kg y carga eléctrica q cuelga del extremo inferior de un hilo aislante, inextensible y de masa despreciable, de 0,5 m de longitud. Al aplicar un campo eléctrico horizontal de $2 \cdot 10^2 \text{ V m}^{-1}$ el hilo se separa de la vertical hasta formar un ángulo de 30° .

a) Dibuje en un esquema las fuerzas que actúan sobre la esfera y determine el valor de la carga q .

b) Haga un análisis energético del proceso y calcule el cambio de energía potencial de la esfera.

$$g = 10 \text{ m s}^{-2}$$

SOL: a) $Q = 1,44 \cdot 10^{-4} \text{ C}$ **b)** $\Delta E_p = -3,85 \cdot 10^{-3} \text{ J}$