

Campo y potencial eléctrico.

1. ¿A qué distancia deben encontrarse dos cargas de 1 nC para que la fuerza de repulsión entre ellas sea de 0,1 N?
2. Dos pequeñas esferas de igual masa m y cargas eléctricas $+q$ y $-q$ cuelgan de sendos hilos de igual longitud. Debido a la atracción electrostática, los hilos forman un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la vertical, y la distancia de equilibrio entre ambas esferas vale $d = 1$ m. Dibuja las fuerzas que actúan sobre cada esfera. Calcula el valor de q . Calcula los valores de las fuerzas.
3. Una partícula de masa despreciable y carga $Q = 2 \cdot 10^{-8}$ C se sujeta del extremo de un muelle que a su vez cuelga del techo. A continuación se crea un campo eléctrico uniforme, de intensidad $2,5 \cdot 10^8$ V m⁻¹ y cuyas líneas de campo son verticales, bajo cuya acción se observa que el muelle se alarga 1 cm. Calcula la constante elástica del muelle.
4. A una gotita de aceite se han adherido varios electrones, de forma que adquiere una carga de $9,6 \cdot 10^{-19}$ C. La gotita cae inicialmente por su peso, pero se frena y queda en suspensión gracias a la aplicación de un campo eléctrico. La masa de la gotita es de $3,3 \cdot 10^{-15}$ kg y puede considerarse puntual. Determina cuántos electrones se han adherido. ¿Cuál es el valor del campo eléctrico aplicado para que la gotita quede detenida? Calcula la fuerza eléctrica entre esta gotita y otra de idénticas propiedades, si la separación entre ambas es de 10 cm. Indica si la fuerza es atractiva o repulsiva.
5. Sobre una carga eléctrica puntual de +20 nC actúa una fuerza de 10^{-6} N vertical hacia arriba al situarla en un campo eléctrico. Halla el vector intensidad de campo.
6. Dos cargas eléctricas positivas, q_1 y q_2 , están separadas por una distancia de 1 m. Entre las dos hay un punto situado a 55 cm de q_1 , donde el campo eléctrico es nulo. Sabiendo que $q_1 = +7$ μC, ¿cuánto valdrá q_2 ?
7. Dos cargas puntuales, q y q' , de $-0,2$ μC cada una, están fijas en los puntos A(0, 0) mm y B(3, 0) mm, respectivamente. Calcula: El potencial electrostático en el punto P(-3, 0) mm y en el punto P'(6, 0) mm. La diferencia de potencial entre los puntos P y P'. El trabajo necesario para trasladar una carga de 3 nC desde el punto P hasta el punto P'.
8. Un campo eléctrico está generado por dos cargas: una de +8 nC, fija en el origen de coordenadas, y otra de -8 nC, situada en el punto (0, 3). Las distancias están expresadas en cm. Calcula: El potencial eléctrico en el punto P (4, 3) y en el punto P' (0, 2). El trabajo necesario para trasladar una carga de +0,2 nC desde el punto P hasta el punto P'.
9. a) Explica el concepto de energía potencial eléctrica. ¿Qué energía potencial eléctrica tiene una partícula con carga q situada a una distancia r de otra partícula con carga q' ? b) Tres partículas con cargas $q_1 = q_2 = 3$ μC y $q_3 = -3$ μC están situadas, respectivamente, en los puntos de coordenadas $(a, 0)$, $(-a, 0)$ y $(0, a)$, con $a = 0,1$ m. Calcula las energías potenciales de cada una de las tres partículas.
10. Sea un cuadrado de 6 cm de lado. En tres de sus vértices se hallan fijas tres cargas eléctricas puntuales de 3 μC. Halla: El vector intensidad de campo eléctrico en el centro del cuadrado y en el cuarto vértice. La diferencia de potencial entre esos dos puntos.

11. Una partícula que se encuentra fija en la posición $x_1 = 0$ tiene una carga eléctrica $q_1 = -7 \mu\text{C}$, y otra partícula que se encuentra, también fija, en $x_2 = 5 \text{ cm}$ tiene una carga eléctrica de $q_2 = 2 \mu\text{C}$. Calcula en los puntos $x_3 = 6 \text{ cm}$ y $x_4 = 9 \text{ cm}$: a) El campo eléctrico. b) El potencial eléctrico.
12. Dos cargas positivas e iguales están situadas en el eje y ; una está situada en $y = a$, y la otra en $y = -a$. Calcula el campo y el potencial eléctrico en un punto situado sobre el eje x y a una distancia d del origen. ¿Cómo varía el resultado si $a \gg d$? ¿Y si es $d \gg a$?
13. Sea un dipolo eléctrico formado por dos cargas puntuales $q_1 = 3 \mu\text{C}$ y $q_2 = -3 \mu\text{C}$ separadas 2 cm . Calcula en el punto medio del segmento que las une: El campo eléctrico. El potencial eléctrico.
14. Un condensador plano tiene las placas metálicas verticales y separadas 2 mm . En su interior hay un campo eléctrico constante dirigido hacia la izquierda de valor 10^5 N C^{-1} . Calcula la diferencia de potencial entre las placas del condensador. Haz un esquema del condensador e indica qué placa es la positiva y cuál la negativa. Calcula la diferencia de potencial entre dos puntos A y B del interior del condensador separados $0,5 \text{ mm}$ y colocados de manera que el segmento AB sea perpendicular al campo eléctrico. Justifica la respuesta. Considera un electrón entre las dos placas del condensador. Si se le deja partir desde el reposo muy próximo a la placa negativa, determina con qué energía cinética llega a la placa positiva. Los efectos gravitatorios se pueden considerar despreciables.
15. Un electrón penetra en un campo eléctrico uniforme de 2000 V m^{-1} con una velocidad de $5000 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$ en dirección perpendicular a las líneas del campo. Calcula qué distancia ha penetrado el electrón en el campo después de haberse desviado 1 mm en dirección perpendicular al campo.
16. Un electrón y un positrón (partícula de masa igual a la del electrón y con una carga de igual valor pero de signo positivo) se encuentran separados inicialmente una distancia de 10^{-6} m ; el positrón está en el origen de coordenadas y el electrón a su derecha. Calcula: El campo eléctrico en el punto medio entre ambas partículas, antes de que empiecen a moverse atraídas entre sí. El módulo de la aceleración inicial del electrón (o del positrón) en el momento en que empieza a moverse hacia la otra partícula. La energía potencial eléctrica del conjunto de las dos partículas, cuando se han aproximado hasta una distancia de 10^{-7} m .
17. Un conductor rectilíneo indefinido tiene una densidad lineal de carga de 6 nC m^{-1} . Calcula el campo eléctrico generado en el vacío a una distancia del conductor de: 10 cm , 50 cm .
18. Una placa conductora tiene una densidad superficial de carga de 4 nC m^{-2} . Calcula el campo eléctrico que genera esta placa en el vacío.
19. Dos placas conductoras, planas y paralelas, están separadas por una distancia de 5 mm . Sus densidades superficiales de carga son $+4 \text{ nC m}^{-2}$ y -4 nC m^{-2} , respectivamente. Calcula: El campo eléctrico entre las placas. El campo eléctrico en un punto situado fuera del espacio entre ambas placas. La diferencia de potencial entre ellas. El trabajo necesario para llevar una carga de $+5 \text{ nC}$ desde la placa negativa a la placa positiva.
20. Se tiene una esfera de $0,1 \text{ m}$ de radio cargada con $4 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. Calcula la intensidad del campo eléctrico en los siguientes puntos: A $0,20 \text{ m}$ del centro de la esfera. A $0,50 \text{ m}$ del centro de la esfera.

21. Halla la fuerza de repulsión entre dos cargas iguales de $2 \mu\text{C}$ a una distancia de 20 cm.
22. ¿A qué distancia deben encontrarse dos cargas de $1 \mu\text{C}$ para que la fuerza de repulsión entre ellas sea de 1 N?
23. Tres pequeñas esferas, con cargas $2q$, q y q , respectivamente, se encuentran alineadas en el vacío como muestra la figura. Calcula la fuerza resultante que actúa sobre la carga $2q$.
24. Calcula la intensidad del campo eléctrico creado por una carga puntual de $12 \mu\text{C}$ en un punto P situado a 2 dm de la carga en el vacío. ¿Qué fuerza actuaría sobre una carga de $2 \mu\text{C}$ situada en el punto P?
25. Dos cargas puntuales de $q_1 = 2 \mu\text{C}$ y $q_2 = -4 \mu\text{C}$ se encuentran en el vacío en los puntos (0,0) y (2,0) respectivamente. Halla el campo eléctrico en el punto P(2,2). Las posiciones están en cm.
26. Una carga de $6 \mu\text{C}$ se encuentra en el punto (0,0). Calcula: a) La intensidad del campo eléctrico en el punto P (4,3). b) La fuerza electrostática sobre una carga de $-1 \mu\text{C}$ situada en P. Distancias en metros.
27. Dos cargas eléctricas q iguales se encuentran en los dos vértices inferiores de un triángulo equilátero de lado d . Halla la intensidad del campo eléctrico en el tercer vértice.
28. Halla el potencial electrostático en el centro de un cuadrado de 2 cm de lado si se sitúan cargas de $+3\mu\text{C}$ en cada uno de sus vértices.
29. En tres vértices de un cuadrado de 1m de lado se disponen cargas de $+10 \mu\text{C}$. Calcula: a) el vector intensidad de campo eléctrico en el cuarto vértice. b) el potencial eléctrico en dicho vértice. c) el trabajo necesario para llevar una carga de $+5 \mu\text{C}$ desde el centro del cuadrado hasta el cuarto vértice.
30. En los extremos de una varilla de 3m de longitud se encuentran dos cargas eléctricas idénticas de -2 C . Calcula: a) la intensidad del campo eléctrico en el punto central M de la varilla. B) el potencial en un punto P situado verticalmente sobre el centro de la varilla y a una distancia del mismo de 3 m. c) El trabajo que hace el campo eléctrico para llevar una carga de $+1\mu\text{C}$ desde el punto P hasta el punto M y desde el punto P hasta el infinito.
31. Dos partículas q y q' , con cargas respectivas de $2 \mu\text{C}$ y $5 \mu\text{C}$, están separadas por una distancia de 60 cm. Calcula: a) La fuerza que actúa sobre q' . b) La energía potencial electrostática de q' . c) El trabajo necesario para alejar la carga q' hasta situarla a una distancia de 80 cm de la carga q .
32. Dos cargas puntuales de $3 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ y $5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$ están separadas por una distancia de 8 cm se indica en la figura. a) Halla el potencial electrostático en el punto medio del segmento que las une, y en el punto S, que dista 5 cm de ambas. b) Calcula el trabajo de la fuerza eléctrica resultante para llevar una carga de $4 \mu\text{C}$ desde A hasta S.
33. Considera las cargas puntuales $q_1 = 100 \mu\text{C}$, $q_2 = -50 \mu\text{C}$ y $q_3 = -100 \mu\text{C}$, situadas en los puntos A(-3,0), B(3,0) y C(0,2), respectivamente. Calcula, sabiendo que las coordenadas están expresadas en metros, lo siguiente: a) El vector intensidad de campo eléctrico en el punto (0,0). b) El potencial eléctrico en el punto (0,0). c) El trabajo realizado por el campo para llevar una carga de $+1\mu\text{C}$ desde el infinito hasta el punto (0,0). Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

34. En el punto A(0,-2) se encuentra situada una carga eléctrica $q_1 = -10 \mu\text{C}$ y en el punto B(0, 2) otra carga eléctrica $q_2 = -10 \mu\text{C}$. Sabiendo que las coordenadas se expresan en metros, calcula: a) El campo eléctrico en el punto C (5,0). Además, representa las líneas del campo eléctrico asociado a estas dos cargas. b) El potencial eléctrico en el punto O (0,0). c) El trabajo realizado por el campo eléctrico para trasladar una carga de $1 \mu\text{C}$ desde el punto O hasta el punto C. Datos: $K = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$; $1 \text{C} = 10^6 \mu\text{C}$
35. En tres vértices de un cuadrado de 1m de lado se disponen cargas de $+10 \mu\text{C}$. Calcula: a) el vector intensidad de campo eléctrico en el cuarto vértice. b) el potencial eléctrico en dicho vértice. c) el trabajo necesario para llevar una carga de $+5 \mu\text{C}$ desde el centro del cuadrado hasta el cuarto vértice.
36. Un cuerpo de 100 g está cargado con 10 000 uee . ¿A qué distancia de él debe colocarse otro cuerpo cargado con 100 000 uee de signo contrario para que el primero no caiga por la acción de su peso? 1uee (unidad eléctrica elemental)= e^-
37. Calcular con qué fuerza se repelen dos cargas puntuales positivas de $5 \mu\text{C}$ y $2 \mu\text{C}$, situadas en el vacío a 3 mm de distancia.
38. Calcular con qué fuerza se repelen dos cargas puntuales positivas de $5 \mu\text{C}$ y $2 \mu\text{C}$, situadas en el vacío a 3 mm de distancia. Resolver el ejercicio anterior suponiendo que el medio interpuesto entre las cargas fuese mica, de constante dieléctrica relativa 5.
39. Supón una carga puntual de $2 \mu\text{C}$. ¿Qué fuerza de atracción ejercerá sobre otra carga de 3 000 uee, de signo contrario, situada en el vacío, a 3 cm de distancia?
40. Supón una carga puntual de $2 \mu\text{C}$. ¿Qué fuerza de atracción ejercerá sobre otra carga de 3 000 uee, de signo contrario, situada en el vacío, a 3 cm de distancia? ¿Cuál sería la fuerza de atracción en el problema anterior si el medio interpuesto entre las cargas fuese azufre? La permitividad relativa del azufre es 4.
41. ¿Cuál es la fuerza eléctrica y la gravitatoria entre dos partículas alfa situadas en el vacío a 1 A de distancia? Calcular también la relación entre ambas fuerzas. La carga de la partícula a es $3,2 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ y su masa $6,62 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.
42. En los puntos A (-1, 0) y B (0, 1) (coordenadas expresadas en metros) están situadas, respectivamente, las cargas puntuales $+30 \mu\text{C}$ y $-40 \mu\text{C}$. Hallar la fuerza resultante sobre una carga de $+10 \mu\text{C}$ situada en el origen de coordenadas. (Supóngase que el medio es el vacío.)
43. Tres cargas iguales de $2 \mu\text{C}$ cada una se sitúan en el vacío sobre los vértices de un triángulo rectángulo cuyos catetos miden 6 cm y 8 cm. ¿Cuánto vale la fuerza que actúa sobre la carga situada en el vértice del ángulo recto?
44. Dos cargas eléctricas iguales, a 20 cm de distancia entre sí, en el vacío, se repelen con 10 N de fuerza. ¿Cuánto valen las cargas eléctricas?