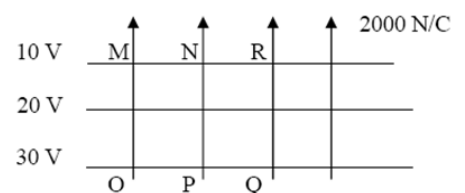


BOLETÍN CAMPO ELÉCTRICO

- Dos partículas alfa (He^{2+}) están separadas 10^{-14} m. Calcular la fuerza electrostática con la que se repelen, la fuerza gravitatoria con la que se atraen y comparar ambas entre sí. ($m_\alpha = 6,68 \cdot 10^{-27}$ kg; $q_\alpha = -1,609 \cdot 10^{-19}$ C)
Sol.: $F_e = 9,216$ N; $F_g = 2,98 \cdot 10^{-35}$ N
- Calcular la fuerza de atracción entre un ión cloruro y un ión sodio a una distancia de $2 \cdot 10^{-8}$ cm el uno del otro, si se hallan (a) en el vacío; (b) en agua ($\epsilon_r = 81$);
Sol.: $5,76 \cdot 10^{-9}$ N; $7,11 \cdot 10^{-11}$ N
- Una carga positiva de $2 \mu\text{C}$ está en el punto (0,0) de un sistema coordenado. Calcula: (a) campo eléctrico en el punto (2,3) y fuerza electrostática ejercida sobre una partícula cargada con $-2 \mu\text{C}$ situada en ese punto; (b) Potencial eléctrico V en un punto P situado a 4 m del origen (considerando $V_\infty = 0$); (c) Trabajo a realizar por un agente exterior para mover una carga de $3 \mu\text{C}$ desde el infinito al punto P.
Sol.: $E = 768i + 1152j$ (N/C); $F = -1,54 \cdot 10^{-3}i - 2,3 \cdot 10^{-4}j$; $V = 4500$ V; $W_{ext} = -W_e = 0,0135$ J
- Dos cargas eléctricas positivas Q y Q' están en el vacío separadas 60 cm. Entre ellas, hay un punto situado a 25 cm de Q donde el campo eléctrico es nulo. Sabiendo que $Q = 2 \mu\text{C}$, calcula el valor de Q'
- Dos esferas muy pequeñas (de radio despreciable) pesan 4 N cada una y están suspendidas de un mismo punto por sendos hilos de 5 cm de longitud. Al cargar cada esfera con la misma carga negativa, los hilos se separan y, en la situación de equilibrio, forman un ángulo de 45° con la vertical. Determinar el valor de la carga.
Sol.: $-1,46 \mu\text{C}$
- Dos cargas puntuales iguales están separadas una distancia 'd'. (a) ¿Es nulo el campo eléctrico total en algún punto? De ser así, localiza ese punto; (b) Repetir la misma cuestión si las cargas fueran opuestas.
- Una carga $q_1 = -3 \mu\text{C}$ y otra $q_2 = 4 \mu\text{C}$ están ocupando los vértices contiguos de un cuadrado de 1 m de lado. ¿Qué trabajo habría que realizar (y quién habría de hacerlo) para mover otra carga $q_3 = +1 \mu\text{C}$ desde un tercer al cuarto vértice desocupado de ese mismo cuadrado? ¿Influye en el resultado anterior la posición del vértice de partida y el vértice de llegada? Explicaciones.
- Comenta las siguientes afirmaciones explicando si son o no correctas: (a) Si dos puntos están al mismo potencial eléctrico, el campo eléctrico en los puntos del segmento que los une, es nulo; (b) El trabajo necesario para transportar una carga de un punto a otro que está a diferente potencial, es nulo.
- Una partícula cargada 'q' almacena una energía de -5 J en el interior de un campo eléctrico creado por otra carga Q. (a) La carga Q ¿es positiva, o negativa? Explicación; (b) La interacción Q-q es atractiva o repulsiva? Explicación.
- Dos cargas eléctricas puntuales, la una A triple que la otra B, están separadas 1 m. Hallar el punto en que la unidad de carga positiva está en equilibrio cuando (a) A y B son del mismo signo; (b) A y B son de signos opuestos; (c) ¿Se anulará el potencial electrostático en esos puntos?. Explicación.
Sol.: (a) 0,64 de A, 0,37 m de B; (b) 2,37 m de A, 1,37 m de B
- Un protón, partiendo del reposo, adquiere una energía de 60 eV al moverse entre dos puntos de un campo eléctrico uniforme. Calcula: (a) diferencia de potencial que ha de existir entre esos puntos; (b) Campo eléctrico entre ellos, si la separación es de 2cm; (c) Energía cinética del protón tras haber recorrido 1 cm.

- La figura representa las líneas de fuerza y las superficies equipotenciales de un campo eléctrico uniforme. Se pide: (a) diferencia de potencial entre los puntos M y Q; (b) trabajo necesario para llevar una carga de $3 \mu\text{C}$ desde el punto O al R; (c) energía potencial eléctrica de una carga de $+1 \mu\text{C}$ situada en el punto N; (d) distancia QR



13. El potencial creado por una carga puntual a cierta distancia de ella es de 600 V y el campo eléctrico en el mismo punto es de 200 N/C. ¿Cuál será la distancia a la carga desde el punto y cuál el valor de la misma?

Sol.: 3 m; $2 \cdot 10^7$ C

14. Entre las placas de un condensador plano separadas 4 mm, se establece una diferencia de potencial de 220 V. Calcular: (a) Campo eléctrico uniforme entre las placas; (b) Nuevo valor del campo si la diferencia de potencial se redujera a la mitad.

15. Una carga puntual Q crea un campo eléctrico. Al trasladar una carga q desde un punto A al infinito, se realiza un trabajo de 5 J. Si se traslada desde el infinito hasta otro punto C, el trabajo es de -10 J. (a) ¿Qué trabajo se realiza al llevar la carga desde C hasta A? ¿En qué propiedad del campo eléctrico se basa tu respuesta?; (b) Si $q = -2 \mu\text{C}$, ¿cuánto vale el potencial en los puntos A y C?

Sol.: $W_{CA} = 5$ J

16. Aceleramos desde el reposo un electrón mediante una diferencia de potencial de 10 kV. (a) Analizar energéticamente el proceso, calculando la velocidad que alcanza el electrón. Realizar un esquema, señalando el movimiento realizado por el electrón, y la disposición de los puntos de mayor potencial; (b) Repetir el apartado anterior para un protón y para un neutrón. (Datos: $m_p \cong m_n = 1,66 \cdot 10^{-27}$ kg; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg; $q_e = 1,609 \cdot 10^{-19}$ C)

Sol.: (a) $v = 5,93 \cdot 10^7$ m/s; (b) protón, $v = 1,39 \cdot 10^6$ m/s; neutrón no se acelera

17. Una partícula con 6 μC de carga está en reposo en el punto (0,0). Aplicamos un campo eléctrico uniforme de 500 NC^{-1} dirigido en el sentido positivo OY. (a) Describe la trayectoria que sigue la partícula hasta el instante en que se halla en el punto A, situado a 2 m del origen. ¿Aumenta o disminuye la energía potencial de la partícula en ese desplazamiento?; ¿en qué se convierte esa variación de energía?; (b) Calcula el trabajo realizado por el campo eléctrico en el desplazamiento de la partícula y la diferencia de potencial entre el origen y el punto A.

Sol.: $W_e = 6$ kJ; $ddp = 103$ V

18. Un electrón se lanza con una velocidad de 10^7 ms^{-1} y penetra en la región comprendida entre dos conductores horizontales planos y paralelos, de 8 cm de longitud y separados 1 cm entre sí, de tal modo que entre ellos hay un campo eléctrico uniforme. El electrón penetra en la región por un punto equidistante de los dos conductores planos y, a la salida, pasa justamente por el borde del conductor superior. (a) Razonar qué tipo de movimiento describirá el electrón; (b) Calcula el campo eléctrico existente entre los conductores planos y la diferencia de potencial entre ellos. (Buscar los datos de masa y carga del electrón)

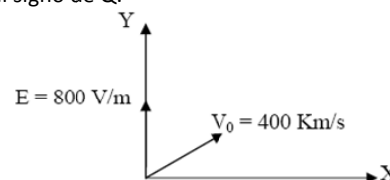
Sol.: $E = -8875$ J (N/C)

19. Calcula la energía del electrón de un átomo de hidrógeno en su estado fundamental (según el modelo de Bohr)

20. Un electrón se mueve con velocidad constante en el sentido positivo OX. Realiza un esquema razonado donde se indique la dirección y sentido del campo eléctrico a aplicar para que el electrón: (a) disminuya su velocidad hasta quedar en reposo; (b) describa una parábola; (c) Repetir lo anterior para el caso de un protón.

21. Razona si la energía potencial eléctrica de una carga +q aumenta o disminuye al pasar del punto A al punto B, (a) siendo $V_A > V_B$; (b) el punto A está más alejado que el B de la carga Q que crea el campo. Razonar según el signo de Q.

22. Un electrón que se mueve con una $v_0 = 400$ km/s se mueve formando un ángulo de 40° con un campo eléctrico, tal y como se ve en la figura. Buscando los datos necesarios, halla la ecuación del movimiento para el electrón, la desviación máxima respecto de OX y 'alcance horizontal' del electrón.



23. Un electrón penetra en un campo eléctrico uniforme de 50 N/C de intensidad con una rapidez de 6000 m/s de tal modo que su dirección es la misma que la del campo eléctrico. Calcula la distancia que recorrerá el electrón antes de pararse y el tiempo en que lo hará.

Sol. 2,05 μm ; 0,68 ns

24. Una partícula de 2 μg de masa y 0,1 μC de carga se mueve paralela y en sentido contrario a un campo eléctrico de 6000 N/C de intensidad. ¿Cuál debería ser la v_0 de lanzamiento para que recorriera 3 cm en el interior del campo antes de girarse en su movimiento?

Sol.: 134 m/s

25. Tenemos un campo eléctrico uniforme dirigido verticalmente hacia arriba cuya intensidad es 1000 V/m. (a) ¿Qué velocidad adquiriría un electrón en su interior que, partiendo del reposo recorriera 1 cm; (b) ¿Qué tiempo emplearía en recorrerlo?