

Cap.: 23-24. Potencial - capacitores

23.1. Una carga puntual $q_1 = +2.40 \mu\text{C}$ se mantiene estacionaria en el origen. Una segunda carga puntual $q_2 = -4.30 \mu\text{C}$ se mueve del punto $x = 0.150 \text{ m}$, $y = 0$, al punto $x = 0.250 \text{ m}$, $y = 0.250 \text{ m}$. ¿Cuánto trabajo realiza la fuerza eléctrica sobre q_2 ?

23.6. ¿Qué tan lejos de una carga puntual de $-7.20 \mu\text{C}$ debe situarse una carga puntual de $+2.30 \mu\text{C}$ para que la energía potencial eléctrica U del par de cargas sea -0.400 J ? (Considere U igual a cero cuando las cargas tengan separación infinita.)

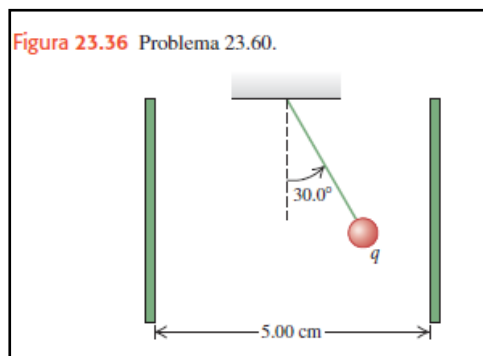
23.15. Una partícula pequeña tiene carga de $-5.00 \mu\text{C}$ y masa de 2.10^{-4} kg . Se desplaza desde el punto A, donde el potencial eléctrico es $V_A = +1200 \text{ V}$, al punto B, donde el potencial eléctrico es $V_B = +1800 \text{ V}$. La fuerza eléctrica es la única que actúa sobre la partícula, la cual tiene una rapidez de 5.00 m/s en el punto A. ¿Cuál es su rapidez en el punto B? ¿Se mueve más rápido o más lento en B que en A? Explique su respuesta.

23.16. Una partícula con carga de $+4.20 \text{ nC}$ está en un campo eléctrico uniforme dirigido hacia la izquierda. Se libera desde el reposo y se mueve a la izquierda; después de que se ha desplazado 6.00 cm , su energía cinética es de $+1.50 \cdot 10^{-8} \text{ J}$. a) ¿Qué trabajo realizó la fuerza eléctrica? b) ¿Cuál es el potencial del punto de inicio con respecto al punto final y c) ¿cuál es la magnitud de E ?

23.29. Un campo eléctrico uniforme tiene una magnitud E y está dirigido en la dirección negativa de x . La diferencia de potencial entre el punto a (en $x = 0.60 \text{ m}$) y el punto b (en $x = 0.90 \text{ m}$) es 240 V . a) ¿Cuál punto, a o b, tiene el potencial más alto? b) Calcule el valor de E . c) Una carga puntual negativa $q = -0.2 \mu\text{C}$ se desplaza de b a a. Calcule el trabajo realizado por el campo eléctrico sobre la carga puntual.

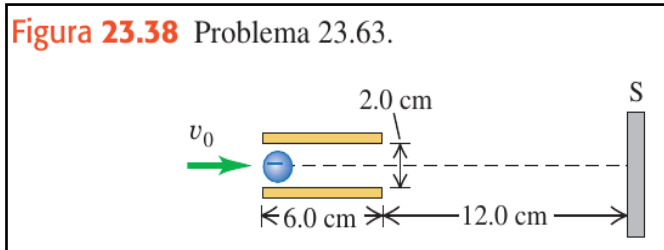
23.32. Una carga eléctrica total de 3.50 nC está distribuida de manera uniforme sobre la superficie de una esfera de metal con radio de 24.0 cm . Si el potencial es igual a cero en un punto en el infinito, encuentre el valor del potencial a las siguientes distancias desde el centro de la esfera: a) 48.0 cm ; b) 24.0 cm ; c) 12.0 cm . Dibujar el potencial en función del radio de la esfera.

23.60. Una esfera pequeña con masa de 1.50 g cuelga de una cuerda entre dos placas verticales paralelas separadas por una distancia de 5.00 cm (figura 23.36). Las placas son aislantes y tienen densidades de carga superficial uniformes de σ y $-\sigma$. La carga sobre la esfera es $q = 8.90 \cdot 10^{-6} \text{ C}$. ¿Cuál diferencia de potencial entre las placas ocasionará que la cuerda formara un ángulo de 30.0° con respecto a la vertical?



23.63. Desviación en un TRC. Es frecuente que en los osciloscopios y monitores de computadora haya tubos de rayos catódicos (TRC). En la figura 23.38 se proyecta un electrón con rapidez inicial de 6.50×10^6 m/s a lo largo del eje en el punto medio entre las placas de desviación de un tubo de rayos catódicos. El campo eléctrico uniforme entre placas tiene una magnitud de 1.10×10^3 V/m y va hacia arriba.

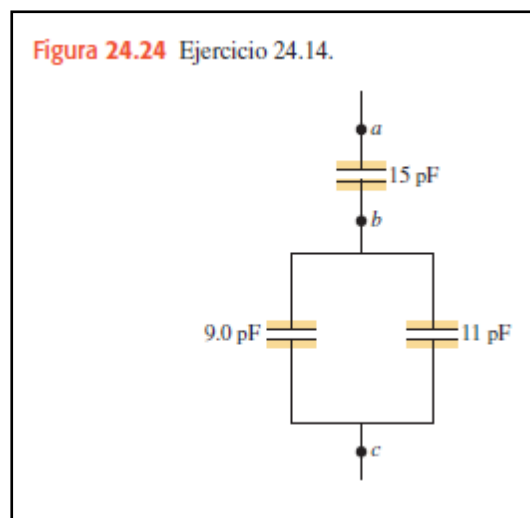
- ¿Cuál es la fuerza (magnitud y dirección) sobre el electrón cuando está entre las placas?
- ¿Cuál es la aceleración del electrón (magnitud y dirección) cuando actúa sobre él la fuerza del inciso a)?
- ¿Qué tan lejos por debajo del eje se ha movido el electrón cuando alcanza el final de las placas?
- ¿Con qué ángulo con respecto al eje se mueve cuando abandona las placas?



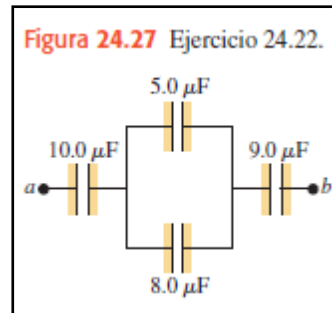
Capacitores

24.2. Las placas de un capacitor de placas paralelas están separadas por una distancia de 3.28 mm, y cada una tiene un área de 12.2 cm^2 . Cada placa tiene una carga con magnitud de 4.35×10^{-8} C. Las placas están en el vacío. a) ¿Cuál es la capacitancia? b) ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas? c) ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico entre las placas?

24.14. Para el sistema de capacitores que se aprecia en la figura 24.24, calcule la capacitancia equivalente a) entre b y c, y b) entre a y c.



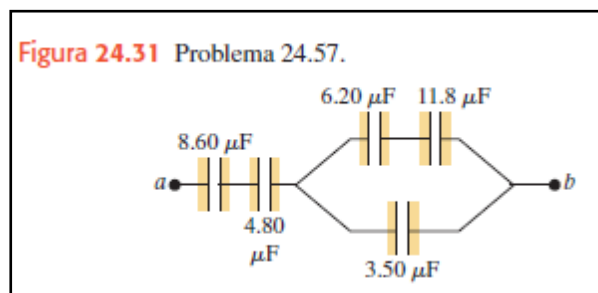
24.22. En la figura 24.27 se ilustra un sistema de cuatro capacitores, donde la diferencia de potencial a través de ab es 50.0 V. a) Determine la capacitancia equivalente de este sistema entre a y b. b) ¿Cuánta carga se almacena en esta combinación de capacitores? c) ¿Cuánta carga se almacena en cada uno de los capacitores de $10.0 \mu\text{F}$ y $9.0 \mu\text{F}$?



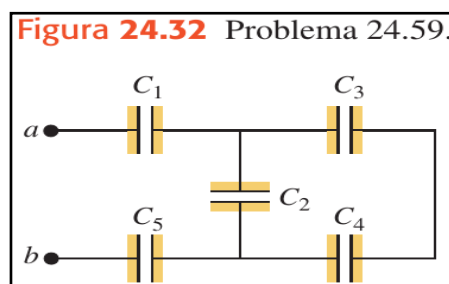
24.30. Un capacitor de placas paralelas con vacío entre ellas tiene 8.38 J de energía almacenada. La separación entre las placas es de 2.30 mm. Si la separación disminuye a 1.15 mm, ¿cuál es la energía almacenada a) si el capacitor se desconecta de la fuente de potencial de manera que la carga en las placas permanece constante, y b) si el capacitor sigue conectado a la fuente de potencial de manera que la diferencia de potencial entre las placas permanece constante?.

24.39. Dos placas paralelas tienen cargas iguales de signo contrario. Cuando se evacua el espacio entre las placas, el campo eléctrico es $E = 3.20 \cdot 10^5 \text{ V/m}$. Cuando el espacio se llena con un dieléctrico, el campo eléctrico es $E = 2.50 \cdot 10^5 \text{ V/m}$. a) ¿Cuál es la densidad de carga en cada superficie del dieléctrico? b) ¿Cuál es la constante dieléctrica?

24.57. Para la red de capacitores que se ilustra en la figura 24.31, la diferencia de potencial a través de ab es de 12.0 V. Calcule a) la energía total almacenada en la red, y b) la energía almacenada en el capacitor de $4.80 \mu\text{F}$.

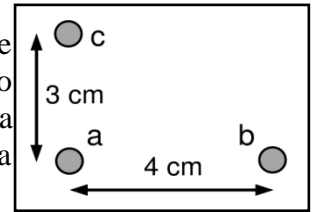


24.59. En la figura 24.32, $C_1 = C_5 = 8.4 \mu\text{F}$ y $C_2 = C_3 = C_4 = 4.2 \mu\text{F}$. El potencial aplicado es $V_{ab} = 220 \text{ V}$. a) ¿Cuál es la capacitancia equivalente de la red entre los puntos a y b? b) Calcule la carga y la diferencia de potencial en cada capacitor.



Problemas de examen:

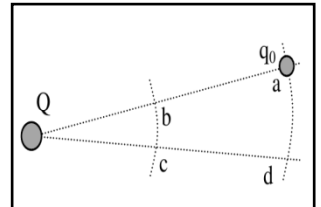
1. Las cargas de la figura son $q_a = 3 \mu\text{C}$, $q_b = -6 \mu\text{C}$, $q_c = 2 \mu\text{C}$, y se encuentran en el vacío ($\mu_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C/Nm}$). Calcule el trabajo realizado por una fuerza externa para reunir las tres cargas hasta la configuración de la figura, considerando que las mismas estaban inicialmente separadas una distancia muy grande una de la otra.



2. Dada una región de campo eléctrico producido por la carga puntual Q , como muestra la figura, demuestre que:

2.1 El trabajo necesario para desplazar la carga q_0 desde la posición (a) hasta la (c) es independiente del camino.

2.2 Si la partícula se suelta en (c), la velocidad que tendrá en (d) es proporcional a la raíz cuadrada de la diferencia de potencial entre (d) y (c).



3. Los capacitores en la figura 24.33 se encuentran inicialmente sin carga y están conectados, como se ilustra en el diagrama, con el interruptor S abierto. La diferencia de potencial aplicada es $V_{ab} = 51210 \text{ V}$. a) ¿Cuál es la diferencia de potencial V_{cd} ? b) ¿Cuál es la diferencia de potencial a través de cada capacitor una vez cerrado el interruptor S ? c) ¿Cuánta carga fluyó a través del interruptor cuando se cerró?.

