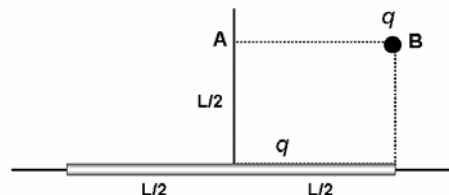




1. Dado el sistema de cargas de la figura, formado por una carga puntual q situada en el punto B y un hilo de longitud L cargado uniformemente con una carga total q , calcula el campo eléctrico en el punto A.



SOL.: $\vec{E}(A) = \frac{Kq}{L^2} (2\sqrt{2} \vec{j} - 4\vec{i})$

2. Una esfera, no conductora, posee una densidad de carga de 10 pC/m^3 uniforme en todo su volumen. Si el radio de la esfera es de 10 cm, hallar: (a) el campo eléctrico a las distancias de 1 cm, 10 cm y 20 cm del centro; (b) el potencial en los mismos puntos del apartado anterior.

SOL.: (a) 3,77 mN/C; 37,7 mN/C; 9,42 mN/C (b) 5,65 mV; 3,76 mV; 1,88 mV.

3. Una distribución uniforme de carga, plana e infinita, tiene una densidad de carga $\sigma = 10^{-3} \text{ C/m}^2$. Calcular el trabajo que es preciso realizar sobre el electrón para trasladarlo desde el punto A, distante 5 cm de la distribución, a un punto B que dista 9 cm de la misma.

SOL.: $W_{\text{ext}}(A \rightarrow B) = 3,619 \cdot 10^{-13} \text{ J}$.

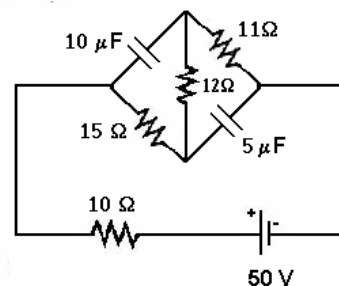
4. La intensidad de corriente en un cable de cobre de calibre 10 ($3,309 \text{ mm}^2$ de sección) y 2 m de longitud es de 4 A. Suponiendo que cada átomo de cobre proporciona 1 electrón de conducción, determinar: (a) La carga que atraviesa la sección del cable en un intervalo de tiempo de 30 segundos; (b) La densidad de portadores de carga del cobre sabiendo que su masa atómica es de 63,57 u/at y su densidad es de $8,9 \text{ g/cm}^3$; (c) La velocidad de desplazamiento de los portadores de carga sabiendo que la movilidad de los electrones en el cobre es de $34,8 \text{ cm}^2/\text{Vs}$; (d) La energía disipada en el cable en 1,5 minutos.

DATOS: $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

SOL.: (a) 120 C; (b) $n = 8,43 \cdot 10^{28} \text{ e}^-/\text{m}^3$; (c) $v_d = 8,96 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$; (d) 0,1854 J

5. Una pila se encuentra conectada a un circuito en el que existen una resistencia, un amperímetro y un interruptor. A circuito abierto, un voltímetro acusa una diferencia de potencial (ddp) entre los bornes de la pila de 1,52 V. (a) ¿Qué marcará entonces el amperímetro? (b) Cuando se cierra el circuito el voltímetro marca 1,37 V y el amperímetro 1,5 A. Calcular la fem de la pila y su resistencia interna.

SOL.: (a) 0 (b) 1,52 V y 0,1 Ω .



6. El circuito de la figura se encuentra en régimen estacionario. Calcular la intensidad de corriente en el circuito y la carga de cada condensador.

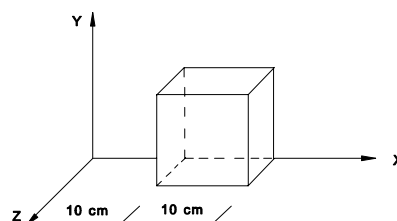
SOL.: 1,04 A; $Q_1 = 2,80 \cdot 10^{-5} \text{ C}$; $Q_2 = 1,20 \cdot 10^{-4} \text{ C}$

7. Un haz de protones se mueve a lo largo del eje x en su sentido positivo con una velocidad de 12,4 km/s a través de una región de campos eléctrico y magnético cruzados, equilibrados para producir desviación nula. (a) Si existe un campo magnético de valor 0,85 T en el sentido positivo del eje y , hallar el módulo y dirección del campo eléctrico. (b) ¿Serían desviados electrones de la misma velocidad por este campo? Si es así, ¿en qué dirección y sentido?

SOL.: (a) $\vec{E} = -10540 \vec{k} \text{ (S.I.)}$

8. En una cierta región del espacio existe un campo eléctrico dado por las ecuaciones $E_y = 0$, $E_z = 0$, $E_x = 1000\sqrt{x} \text{ (S.I.)}$. Calcular: (a) El flujo de este campo a través de la superficie cúbica dibujada en la Figura (b) La carga neta encerrada por dicha superficie.

SOL.: (a) $\Phi = 1,206 \text{ V m}$; (b) $q = 1,066 \cdot 10^{-11} \text{ C}$



9. Se tiene una esfera maciza conductora, de radio $R_1 = 9$ cm con una carga total $Q_1 = 160$ pC, y un cilindro también conductor, de radio $R_2 = 2$ cm y del altura $H = 4$ cm, con una carga de $Q_2 = 2 \cdot 10^{-10}$ C y está a un potencial $V_2 = 100$ V. Ambos cuerpos se unen eléctricamente por medio de un hilo conductor fino y de capacidad despreciable. Calcular: (a) El potencial y la carga final de cada conductor; (b) La densidad de carga eléctrica de la esfera y del cilindro supuesta uniformes; (c) La intensidad de campo eléctrico que crearía sólo el cilindro en un punto muy próximo a su base en el interior y en el exterior; (d) La intensidad y el potencial eléctrico que crearía sólo la esfera en los puntos A y B que distan del centro de la esfera 4,5 cm y 18 cm, respectivamente.

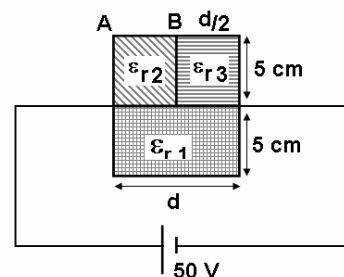
SOL.: (a) $V_1 = V_2 = 30$ V; $Q_1 = 3 \cdot 10^{-10}$ C; $Q_2 = 6 \cdot 10^{-11}$ C; (b) $\sigma_1 = 2,95 \cdot 10^{-9}$ C/m²; $\sigma_2 = 7,95 \cdot 10^{-9}$ C/m²; (c) $E_{\text{int}} = 0$; $E_{\text{ext}} = 899,32$ V/m; (d) $E_{\text{int}} = 0$ y $V_1 = 30$ V; $E_{\text{ext}} = 83,33$ V/m y $V_{\text{ext}} = 15$ V

10. Se quiere construir un condensador de placas paralelas, usando vidrio como dieléctrico. El vidrio tiene una constante dieléctrica de $8 \epsilon_0$ en unidades S.I., y una tensión de ruptura (campo eléctrico máximo que es capaz de soportar el dieléctrico) de $2 \cdot 10^7$ V/m. El condensador debe tener una capacidad de 0.20 μ F y debe soportar una diferencia de potencial máxima de 10^4 V. ¿Cuál es el área mínima que deben tener las placas del condensador?

SOL.: $1,41$ m²

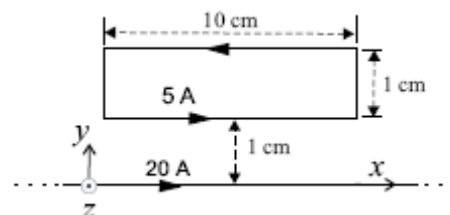
11. El condensador de la figura se encuentra conectado a una batería de 50 V, y su capacidad en vacío es 10 μ F. Se introducen tres dieléctricos de constantes dieléctricas $\epsilon_1 = 2$, $\epsilon_2 = 4$ y $\epsilon_3 = 6$ tal y como se indica en la figura. Se pide: (a) La capacidad del condensador con los tres dieléctricos. (b) ¿Cuánto ha variado la carga al introducirse los tres dieléctricos? (c) Campo eléctrico en el interior de cada dieléctrico. (d) Diferencia de potencial entre A y B. Nota: La distancia entre las placas del condensador es $d = 2$ mm.

SOL.: (a) $C_{\text{eq}} = 3,4 \cdot 10^{-5}$ F; (b) $\Delta Q = 1200$ μ C; (c) $E_0 = 25000$ V/m; $E_1 = 25000$ V/m; $E_2 = 30000$ V/m; $E_3 = 20000$ V/m; (d) $V_A - V_B = 30$ V



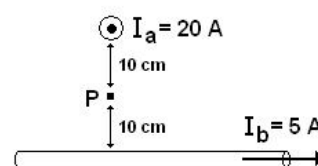
12. Una espira rectangular recorrida por una intensidad de 5 A se encuentra junto a un hilo conductor rectilíneo e infinito por el que circula una corriente de 20 A, según se muestra en la figura. Determinar la fuerza ejercida sobre los lados de la espira paralelos al conductor. DATO: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (S.I.)

SOL: $\vec{F}_1 = (-2 \cdot 10^{-4} \vec{j})$ N y $\vec{F}_2 = (10^{-4} \vec{j})$ N



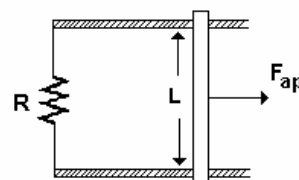
13. Dos alambres largos están orientados de tal forma que son perpendiculares entre sí y en el punto más cercano están separados por una distancia de 20 cm (Figura). Si el alambre superior transporta una corriente de 20 A y el inferior una corriente de 5 A, ¿cuál es el campo magnético que existe en el punto medio entre los dos alambres? DATO: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ (S.I.)

SOL: $\vec{B} = 4 \cdot 10^{-5} \vec{i} - 10^{-5} \vec{j}$



14. El circuito de la figura (donde $R = 6$ Ω) se encuentra inmerso en un campo magnético uniforme entrante en el papel de $2,5$ T. a) Calcular la fuerza aplicada necesaria para mover la barra ($L = 1,2$ m) hacia la derecha con una velocidad constante de 2 m/s; b) ¿Qué potencia se disipa en la resistencia en esas condiciones?

SOL: a) $F_{\text{ap}} = 3$ N; b) $P = 6$ W



15. Una bobina circular de radio 20 cm y 500 vueltas se encuentra en un campo magnético uniforme de 250 mT. La bobina está dispuesta de forma que las líneas de campo forman un ángulo de 60° con la normal al plano de las espiras. Si se hace aumentar dicho campo a razón de 50 mT/s manteniendo su dirección inicial, calcular: (a) el valor del módulo del campo magnético en función del tiempo, $B(t)$, tomando como instante inicial el momento en el que comenzó a crecer y el flujo que atraviesa la bobina

en función del tiempo; (b) si la bobina tiene una resistencia de $10\ \Omega$, determinar la f.e.m. y la corriente inducida en la misma, razonando el signo y el sentido de éstas; (c) determinar a qué razón debe crecer el campo magnético para que la f.e.m sea de 1 V (en valor absoluto).

SOL: (a) $B(t) = 0,25 + 0,050t$; (b) $|\varepsilon| = 1,571\text{ V}$; $I = 0,1571\text{ A}$; (c) $31,8\text{ mT/s}$

16. Si una bobina real se conecta a un generador de corriente continua de 200 V la corriente que circula por ella es de 25 A . Si la misma bobina se conecta a un alternador de 200 V de tensión eficaz y 50 Hz de frecuencia, la intensidad que *circula* por ella es de 20 A . Calcular la resistencia óhmica de la bobina y su coeficiente de autoinducción.

SOL: $R_L = 8\ \Omega$; $L = 19,1\text{ mH}$

17. Un condensador ideal y una resistencia se conectan en serie a un alternador de 300 V de tensión eficaz y 60 Hz de frecuencia. Si la intensidad, medida mediante un amperímetro, es de 3 A y la potencia consumida, medida con un watímetro, es de 675 W , calcular los valores de la resistencia y de la capacidad del condensador.

SOL: $R = 75\ \Omega$; $C = 40\ \mu\text{F}$

18. En un condensador cuyas placas tienen un área de $0,5\text{ m}^2$, fluye una corriente de 10 A . No hay material entre las placas. (a) ¿Cuál es la corriente de desplazamiento entre las placas? (b) ¿Cuál es dE/dt entre las placas para esta corriente? (c) ¿Cuál es la circulación de B a lo largo de una circunferencia de 10 cm de radio que es paralela a las placas y está situada entre ellas?

SOL: (a) $I_d = 10\text{ A}$; (b) $2,26 \times 10^{12}\text{ V/ms}$; (c) $7,90 \times 10^{-7}\text{ Tm}$

19. Para detectar OEM en las que $E_{\text{ef}} = 0,15\text{ V/m}$, se utiliza una antena constituida por una sola espira de alambre conductor de 10 cm de radio. Calcular la fem eficaz inducida en la espira si la frecuencia de la onda es (a) 600 kHz y (b) 600 MHz .

SOL: (a) $\varepsilon_{\text{ef}} = 59,2\ \mu\text{V}$; (b) $\varepsilon_{\text{ef}} = 5,92\text{ mV}$

20. Una estación típica de AM radia una onda sinusoidal isótropa con una potencia media de 50 kW . (a) ¿Cuáles son las amplitudes de E y B a una distancia de 5 km ? (b) Calcular la intensidad de la onda. (c) ¿Cuál es su presión de radiación?

SOL: (a) $E_0 = 0,346\text{ V/m}$, $B_0 = 1,15\text{ nT}$; (b) $I = 1,59 \cdot 10^{-4}\text{ Wm}^{-2}$; (c) $P_r = 5,3 \cdot 10^{-13}\text{ Pa}$

21. Una onda electromagnética de frecuencia ν , que se propaga por el vacío, penetra en un medio no magnético de constante dieléctrica ε_r . Determinar la variación que experimenta su longitud de onda.