

Fundamentos Físicos de la Informática (F.F.I.)

Grado en I.I. - Tecnologías Informáticas

Primera Convocatoria (14/06/2018)

Constantes físicas: $k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}$.

1ª parte: temas 1, 2 y 3

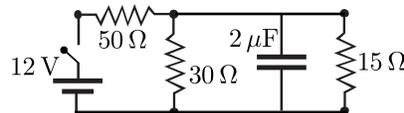
1. (1 punto) Considere una carga negativa, $-4q$, situada en el origen de coordenadas y otra positiva, q , situada en $x = 1,5 \text{ cm}$. (a) Determinar el punto del eje x en el cual el campo que crean es nulo. (b) Sabiendo que el trabajo que debemos realizar para alejar la carga q hasta $x = \infty$ (manteniendo la carga negativa en el origen) es $9,6 \text{ J}$, determinar el valor de q .

2. (0,5 punto) Un condensador de placas plano-paralelas separadas $2,2 \text{ mm}$ está cargado de forma que almacena una energía de $17,5 \text{ nJ}$. Un segundo condensador de placas plano-paralelas de igual área que el anterior pero que distan $3,5 \text{ mm}$ se carga de forma que el voltaje entre sus placas sea igual al del primer condensador. Determinar la energía que almacena este segundo condensador.

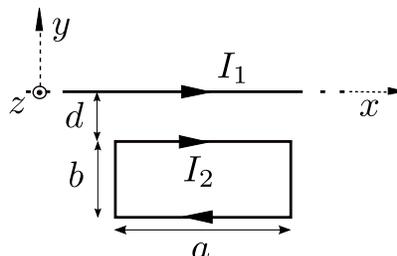
3. (0,5 puntos) Dos resistencias de igual valor se conectan en paralelo a una fuente ideal (sin resistencia interna) de continua ajustando su fuerza electromotriz para que el consumo de potencia sea de 10 W . ¿Cuánto valdrá el consumo de potencia si dejamos una sola resistencia conectada a la fuente y elevamos la fuerza electromotriz de la fuente al triple?

4. (0,5 puntos) Un condensador se carga a través de una resistencia de 2500Ω al conectar dicho circuito RC serie a una fuente ideal de continua. Durante el proceso, la intensidad que circula tiene la expresión $I(t) = 6e^{-2000t} \text{ mA}$ (t en segundos). Determinar la caída de potencial entre las placas del condensador, $V_C(t)$, durante dicho proceso.

5. (0,5 puntos) En el circuito de la figura el condensador está descargado inicialmente. Determinar la intensidad, I , que circula por la batería en: (a) el momento inicial de conexión $t = 0$; (b) una vez alcanzado el estado estacionario.



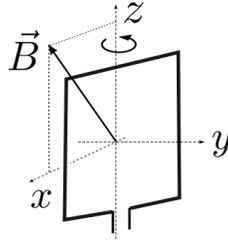
6. (2 puntos) Un hilo conductor rectilíneo de gran longitud se encuentra situado sobre el eje x y transporta una intensidad I_1 como se muestra en la figura. Bajo el mismo, existe una espira rectangular de masa m y lados a y b circulada por una intensidad I_2 . La espira se encuentra suspendida bajo la acción conjunta de la fuerza magnética ejercida por el hilo conductor y la fuerza gravitatoria sobre la misma. (a) Determinar el vector campo magnético, \vec{B} , creado por el hilo recto en los puntos del plano xy que están por debajo del hilo en función de la coordenada y del punto. (b) Obtener la expresión del vector fuerza magnética sobre los dos lados horizontales de la espira. (c) Teniendo en cuenta que la espira está suspendida, determinar el valor de su masa m (en la expresión obtenida para m pueden aparecer I_1 , I_2 , a , b , d y el valor de la gravedad g). (Nota. Las fuerzas sobre los lados verticales de la espira no intervienen pues se cancelan entre sí por simetría.)



2ª parte: temas 4 y 5

7. (0,5 puntos) En una bobina por la que circula una intensidad $I(t) = 0,03t^2$ A (t en s), se mide una caída de potencial de 3,6 mV entre sus extremos en el instante $t = 5$ s. Determinar el coeficiente de autoinducción, L , de la bobina.

8. (0,5 puntos) Una espira plana de área $5 \cdot 10^{-4}$ m² gira con velocidad angular constante alrededor del eje z en una región donde hay un campo magnético uniforme $\vec{B} = (50\hat{i} + 120\hat{k}) \cdot 10^{-3}$ T. La frecuencia con la que gira la espira es 50 Hz. Calcular el valor máximo (amplitud) de la fuerza electromotriz que se induce en la misma.

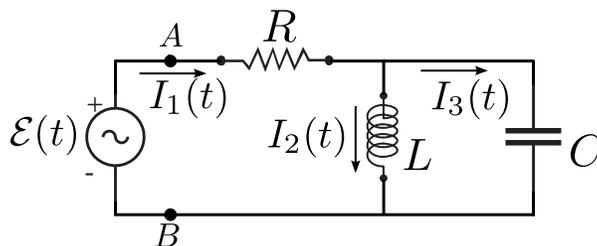


9. (0,5 puntos) Por una bobina de coeficiente de autoinducción 8 mH circula una intensidad tal que el flujo magnético que la atraviesa es $\Phi_1 = 16$ mWb. En el interior de dicha bobina se ha colocado una segunda bobina con los terminales en abierto (no circula intensidad por la misma) de coeficiente de autoinducción 3 mH, siendo en coeficiente de inducción mutua de ambas bobinas de 4 mH. Determinar el flujo magnético, Φ_2 que atraviesa a la segunda bobina.

10. (1 punto) Un circuito RL serie, siendo $R = 50 \Omega$ y $L = 20$ mH, se conecta a una batería ideal de continua de 4 V. Determinar: (a) la caída de potencial en la resistencia, V_R , y en la bobina, V_L , en el instante inicial de conexión $t = 0$; (b) la caída de potencial en la bobina, V_L , así como la energía magnética, U_m , almacenada en la misma una vez alcanzado el estado estacionario.

11. (0,5 puntos) Una asociación en paralelo de una bobina y una resistencia en un circuito de alterna es circulada por una intensidad de valor eficaz $I_e = 26$ mA. Sabiendo que la intensidad que circula por la bobina tiene un valor eficaz $I_{Le} = 24$ mA, determinar el valor eficaz de la intensidad que circula por la resistencia, I_{Re} .

12. (2 puntos) En el circuito de corriente alterna de la figura $R = 360 \Omega$, siendo la reactancia inductiva de la bobina $X_L = 300 \Omega$ y la reactancia capacitiva del condensador $X_C = 100 \Omega$, a la frecuencia de trabajo. (a) Determinar la impedancia Z del circuito entre los terminales A y B y deducir el desfase existente entre la tensión del generador $\mathcal{E}(t)$ y la intensidad $I_1(t)$ que circula por el mismo. (b) Si fijamos una tensión eficaz $\mathcal{E}_e = 78$ V en el generador deducir el valor eficaz I_{1e} , los valores eficaces de las tensiones en los elementos V_{Re} , V_{Le} y V_{Ce} así como los valores eficaces de las restantes intensidades I_{2e} e I_{3e} ; (c) determinar la potencia media suministrada por el generador y la consumida en el circuito verificando el balance de las mismas.



Primera Convocatoria. Grado I.I- Tecnologías Informáticas. (14-6-18)

Apellidos, nombre:

GRUPO:

P. 1: (a) $x =$ (b) $q =$

P. 2: Energía almacenada =

P. 3: Consumo de Potencia =

P. 4: $V_C(t) =$

P. 5: (a) $I(t = 0) =$ (b) $I(\text{estacionario}) =$

P. 7: $L =$

P. 8: Valor máximo de la fuerza electromotriz =

P. 9: $\Phi_2 =$

P. 10: (a) En $t = 0$: $V_R =$ $V_L =$

(b) En estacionario: $V_L =$ $U_m =$

P. 11: $I_{Re} =$

Los ejercicios 6 y 12 se entregan en folios aparte.