

1.- En el circuito de la figura, $V = 10 \text{ V}$, $R_0 = 5 \text{ } \Omega$ y $L = 20 \text{ mHy}$. Se conecta el interruptor al punto a .

- ¿Cuál es el valor máximo de la corriente que circulará por la autoinducción L ?
- ¿Cuánto tiempo transcurre desde el momento en que se conecta el interruptor hasta que la corriente alcanza el 25 % del valor máximo?

Una vez que la corriente ha alcanzado su valor máximo, se mueve instantáneamente el interruptor y se lo conecta al punto b .

- Calcular el valor de R necesario para que la diferencia de potencial máxima entre sus extremos sea 10 veces V .
- ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que la corriente alcanza el 25 % del valor inicial. ¿Cuánto vale la diferencia de potencial en la inductancia en este momento?

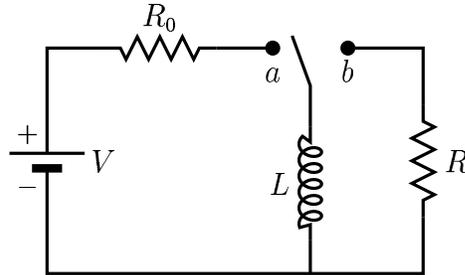


Figura problema 1

2.- En el circuito del problema 1 se cambia la inductancia L por un capacitor de capacidad $C = 250 \text{ } \mu\text{F}$; y luego se conecta el interruptor al punto a .

- ¿Cuál es el valor máximo de la corriente que circulará por el circuito?
- ¿Cuál es la carga máxima que acumulará el capacitor?
- ¿Cuánto tiempo transcurre desde el momento en que se conecta el interruptor hasta que la corriente alcanza el 25 % del valor máximo? ¿Cuánto vale la carga del capacitor en ese instante?

Una vez que el capacitor se ha cargado completamente, se mueve el interruptor y se lo conecta al punto b .

- Calcular el valor de R necesario para que la corriente máxima que circule por la misma sea 10 veces más grande que la corriente máxima que circuló a través de R_0 durante la carga del capacitor.
- ¿Cuánto tiempo transcurre hasta que la corriente alcanza el 25 % del valor inicial. ¿Cuánto vale la diferencia de potencial en el capacitor en este momento?

3.- Se dispone de un inductor de 800 mH y de un capacitor de $7 \text{ } \mu\text{F}$. (a) Calcular la reactancia del inductor y del capacitor a las frecuencias de 60 Hz y 600 Hz . (b) ¿A qué frecuencia las reactancias de ambos elementos son iguales?

4.- Un resistor de $300 \text{ } \Omega$ está conectado en serie con una inductancia de 800 mH . El circuito está conectado a una fuente de tensión alterna de 150 Hz . La tensión máxima entre los terminales de la resistencia es de $2,5 \text{ V}$.

- ¿Cuál es el valor máximo de la corriente?
- ¿Cuál es el valor máximo de la tensión en la inductancia?
- ¿Cuál es la impedancia del circuito?
- ¿Cuál es el valor máximo de la tensión en la fuente?
- ¿Cuál es el ángulo de desfasaje entre corriente y tensión?

- 5.- Considerar un circuito RLC serie en donde $R = 400 \Omega$, $L = 900 \text{ mH}$, $C = 2,5 \mu\text{F}$. El circuito está conectado a una fuente de tensión alterna de valor eficaz 90 V y frecuencia ω variable.
- Calcular la corriente eficaz en el circuito cuando $\omega = 1000 \text{ rad/s}$. ¿Cuál es el ángulo de defasaje entre la corriente y la tensión? Dibujar el diagrama de fasores.
 - Se utiliza un voltímetro de alterna para medir las tensiones entre los terminales de la resistencia, de la inductancia y del capacitor. ¿Cuál será la lectura del instrumento en cada caso?
 - Repetir los puntos anteriores considerando $\omega = 500 \text{ rad/s}$.
 - ¿A qué frecuencia ω está el circuito en resonancia?
 - Repetir nuevamente los puntos (a) y (b) para el caso en que se ajusta la frecuencia de la fuente a la frecuencia de resonancia del circuito.
- 6.- Un circuito absorbe 330 W de una línea de corriente alterna de 220 V y 50 Hz . El factor de potencia es $0,6$ y la corriente está retrasada respecto al voltaje.
- Calcúlese la capacidad del condensador en serie, que produciría un factor de potencia unidad.
 - ¿Qué potencia será absorbida entonces de la red de suministro?
- 7.- Calcular la longitud de onda de las ondas emitidas por: (a) Una estación de radio AM de frecuencia 900 kHz . (b) Una estación de radio FM de frecuencia 100 MHz . (c) Un canal de televisión de frecuencia 600 MHz .
- 8.- Calcular la frecuencia de las siguientes ondas electromagnéticas a partir de su longitud de onda: (a) Telefonía celular, $\lambda = 5,2 \text{ cm}$. (b) Ondas infrarrojas con $\lambda = 0,1 \text{ mm}$. (c) Luz visible, $400 \text{ nm} \leq \lambda \leq 700 \text{ nm}$.
- 9.- La luz solar llega a la Tierra con una intensidad de $2 \text{ cal}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$ al tope de la atmósfera. Calcular las amplitudes de \mathbf{E} y \mathbf{B} que corresponden a una onda de esa intensidad.

PROBLEMAS ADICIONALES

Estos problemas suplementan la ejercitación práctica en los temas correspondientes a la presente guía, y es por lo tanto recomendable que los alumnos los analicen y resuelvan. Los problemas que pueden presentar alguna dificultad especial, en particular de índole matemático, han sido marcados con un asterisco (*).

- A1.-** Repetir el problema 4 en el caso en que se cambia la inductancia por un capacitor de $6 \mu\text{F}$.
- * **A2.-** Un condensador de capacidad $5 \mu\text{F}$ está conectado en serie con una bobina y una resistencia a un generador de corriente alterna de $1,2 \text{ V}$ de tensión eficaz y frecuencia regulable. Variando la frecuencia se observa que la intensidad de la corriente alcanza su máximo valor eficaz de 200 mA cuando la frecuencia es de 5 kHz .
- Hallar el valor de la resistencia y de la autoinducción de la bobina.
 - Calcular la tensión máxima entre las armaduras del condensador.
 - ¿Cuál es la intensidad de la corriente cuando la frecuencia es llevada a 15 kHz ?
 - ¿Cuál es el voltaje máximo entre las armaduras del condensador a esta frecuencia?
- A3.-** Se aplica una tensión alterna eficaz de 80 V y frecuencia 60 Hz a una resistencia de 400Ω en serie con un condensador de capacidad desconocida. Un amperímetro de alterna (de resistencia despreciable) intercalado en el circuito indica 100 mA . Calcular:
- La impedancia del circuito.
 - La potencia media disipada.
 - La capacidad del condensador.
- A4.-** La antena de un receptor de radio está formada por una bobina con núcleo de ferrita cuya constante dieléctrica es $\kappa = 10$ y permitividad magnética relativa $\kappa_m = 1000$. Una onda electromagnética de 1 MHz se propaga por el núcleo de ferrita. ¿Con qué velocidad se propaga? ¿Cuál es la longitud de onda?
- A5.-** El circuito de sintonía de una radio está formado por un capacitor de 185 pF en serie con una bobina de autoinductancia $32,4 \text{ mHy}$.
- ¿A qué frecuencia está sintonizado el circuito? ¿Cuál es la longitud de onda correspondiente?
 - Mostrar que si la capacidad y la autoinductancia se reducen simultáneamente en un factor n , entonces la frecuencia de resonancia se incrementa en este mismo factor.
 - ¿Cuál es el factor n en que hay que incrementar la frecuencia de resonancia para ubicarla en la región visible del espectro electromagnético, en el caso correspondiente a una longitud de onda de 460 nm ?
 - ¿Cuales son la capacidad e inductancia correspondientes a la frecuencia del punto anterior, de acuerdo al punto (b)? ¿Es posible construir un circuito de tales características? Explicar. ¿Qué límite de validez asignaría al resultado del punto (b)?
- A6.-** Una estación de radio emite ondas electromagnéticas con una potencia media total de 50 kW . Las ondas son radiadas isotrópicamente. La señal de la emisora es captada a 50 km de la misma.
- ¿Cuál es la magnitud del vector de Poynting en ese punto?
 - ¿Cuales son los valores máximos de los campos eléctrico y magnético de la onda?