

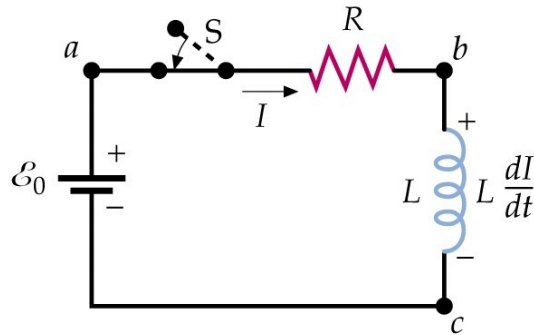
PROBLEMAS DEL TEMA 4 parte 2

CIRCUITOS RL

22. ♣ Una bobina de 8Ω de resistencia y una autoinducción de 4H se conecta repentinamente a una diferencia de potencial constante de 100V . Supongamos que el instante de la conexión es $t = 0$ y en él la corriente es nula. Hallar la corriente I y su variación respecto al tiempo dI/dt en los instantes a) $t = 0$, b) $t = 0.1\text{s}$, c) $t = 0.5\text{s}$ y d) $t = 1.0\text{s}$.

Resultado: a) $I=0$ $\frac{dI}{dt}=25\text{ A/s}$ b) $I=2.266\text{ A}$ $\frac{dI}{dt}=20.5\text{ A/s}$
 c) $I=7.902\text{ A}$ $\frac{dI}{dt}=9.2\text{ A/s}$ d) $I=10.81\text{ A}$ $\frac{dI}{dt}=3.38\text{ A/s}$

23. @ En el circuito de la figura supongamos que $\mathcal{E}_0 = 12\text{V}$, $R = 3\Omega$ y $L = 0.6\text{H}$. El interruptor se cierra en el instante $t = 0\text{s}$. En el instante $t = 0.5\text{s}$, hallar a) el ritmo con que la batería suministra la potencia, b) la potencia disipada por efecto Joule, y c) la velocidad con que la energía se está almacenando en la bobina.



Resultado: a) $P=44.1\text{ W}$ b) $P_{\text{Joule}}=40.5\text{ W}$ c) $\frac{dU_L}{dt}=3.613\text{ W}$

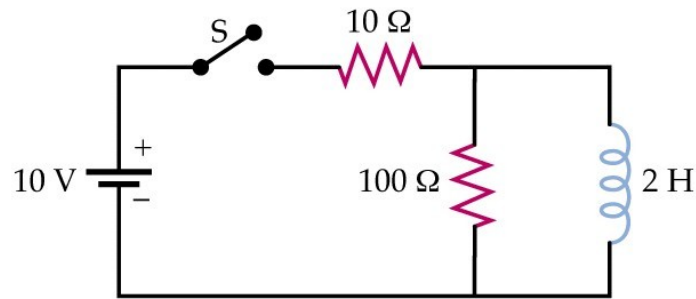
24. Resuelve el problema anterior en los instantes a) $t = 1\text{s}$, y b) $t = 100\text{s}$.

Resultado: a) $P=47.676\text{ W}$ $P_{\text{Joule}}=47.354\text{ W}$ $\frac{dU_L}{dt}=0.322\text{ W}$
 b) $P=48\text{ W}$ $P_{\text{Joule}}=48\text{ W}$ $\frac{dU_L}{dt}=0\text{ W}$

25. ¿Cuánto tiempo (medido en constantes de tiempo) debe transcurrir antes de que la corriente en un circuito RL, que era inicialmente cero, alcance a) el 90%, b) el 99% y c) el 99.9% de su valor final?

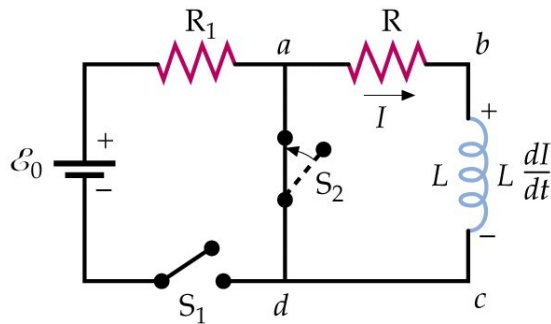
Resultado: a) $t=2.30\tau$ b) $t=4.61\tau$ c) $t=6.91\tau$

26. ♣ Dado el circuito de la figura, suponer que el interruptor S se ha cerrado durante un largo tiempo, de modo que existen corrientes estacionarias en el inductor y que su resistencia es despreciable. a) Determinar la intensidad de corriente suministrada por la batería, la intensidad que circula por la resistencia de 100Ω y la intensidad que circula por el inductor. b) Determinar el voltaje inicial entre los extremos del inductor cuando se abre el interruptor S. c) Utilizando una hoja de cálculo, representar gráficamente la corriente y el voltaje en función del tiempo durante el periodo de tiempo en el que el interruptor está abierto.



Resultado: a) $I = 1\text{ A}$ $I_{100\Omega} = 0$ $I_L = 1\text{ A}$ b) $V_L = 100\text{ V}$

27. ♣ Una inductancia y dos resistencias se conectan en serie con una batería como indica la figura. Un tiempo largo después de cerrar el interruptor S_1 (estando S_2 abierto), la intensidad de la corriente es de 2.5 A . Cuando la batería queda fuera del circuito al abrir el interruptor S_1 y cerrar S_2 , la corriente cae a 1.5 A en 45 ms . a) ¿Cuál es la constante de tiempo de este circuito? b) Si $R = 0.4\Omega$, ¿cuánto vale L ?



Resultado: a) $\tau = 0.0881\text{ s}$ b) $L = 35.2\text{ mH}$

CIRCUITOS DE CORRIENTE ALTERNA

28. ♣ Se conecta una resistencia R con una fuente de voltaje alterno de fem $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \cos(\omega t)$ como se muestra en la figura. a) Demostrar que la corriente que circulará estará en fase con el voltaje aplicado. b) Demostrar que $I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{R}$. c) Demostrar que la potencia media disipada en forma de calor en la resistencia es $\frac{1}{2} I_{\max}^2 R$.



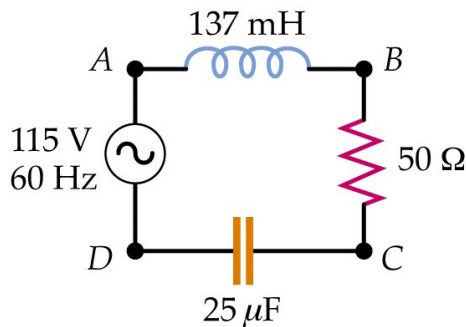
29. ♣ Se conecta una bobina de inductancia L con una fuente de voltaje alterno de fem $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \cos(\omega t)$ como se muestra en la figura. a) Demostrar que el voltaje aplicado está adelantado una fase $\frac{\pi}{2}$ respecto a la corriente. b) Demostrar que $I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{X_L}$ donde $X_L = \omega L$. A X_L se lo llama reactancia inductiva. c) Demostrar que la potencia media de la bobina es 0.



30. ♣ Se conecta un condensador de capacidad C con una fuente de voltaje alterno de fem $\varepsilon = \varepsilon_{\max} \cos(\omega t)$ como se muestra en la figura. a) Demostrar que el voltaje aplicado está retrasado una fase $\frac{\pi}{2}$ respecto a la corriente. b) Demostrar que $I_{\max} = \frac{\varepsilon_{\max}}{X_C}$ donde $X_C = \frac{1}{\omega C}$. A X_C se lo llama reactancia capacitiva. c) Demostrar que la potencia media en el condensador es 0.



31. @ En el circuito de la figura el generador de ca produce una tensión eficaz de 115 V cuando funciona a 60 Hz. ¿Cuál es la tensión eficaz entre los puntos (a) AB, (b) BC, (c) CD, (d) AC y (e) BD? (f) ¿Cuál será la corriente eficaz del circuito? (g) ¿Cuál es el desfase δ entre el voltaje del generador y la corriente?



Resultado: a) $V_{AB}=80.3V$ b) $V_{BC}=77.75V$ c) $V_{CD}=164.98V$
 d) $V_{AC}=111.77V$ e) $V_{BD}=182.38V$ f) $I=1.55A$
 g) $\delta =47.44^\circ$ (ε retrasada respecto a I)

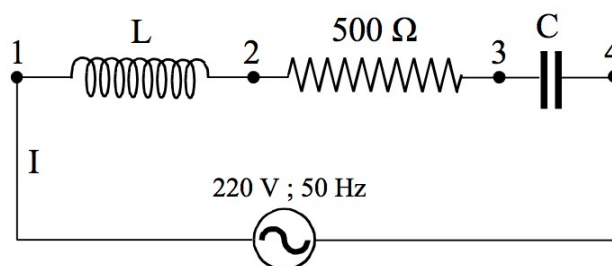
32. Cuando se conecta un circuito LCR en serie a una línea de 60 Hz y 120 V eficaces, la corriente es $I_{ef}=11A$ y esta adelanta a la tensión en 45° . (a) Hallar la potencia suministrada al circuito. (b) ¿Cuál es la resistencia? (c) Si la inductancia es $L=0.05H$, hallar la capacidad C. (d) ¿Qué capacidad o inductancia habría que añadir para que el factor de potencia ($\cos(\delta)$) fuera 1?

Resultado: a) $P=933.38W$ b) $R=7.71\Omega$ c) $C=99.8\mu F$ d) $C=140\mu F$

33. ♣ Un circuito LCR en serie se conecta a una fuente de 500 Hz. El desfase entre el voltaje aplicado y la corriente se determina mediante un osciloscopio y vale $\delta =75^\circ$ (el voltaje adelanta a la corriente). Si se sabe que la resistencia total es de 35Ω y la inductancia vale 0.15 H, ¿Cuál es la capacidad del circuito?.

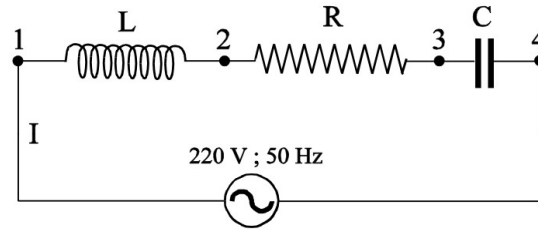
Resultado: $C=9.345 \cdot 10^{-7}F$

34. @ En el circuito de la figura es $V_{13} = V_{24} = 224.9V$. Calcular: a) La corriente I , b) el coeficiente L de la bobina y c) la capacidad C del condensador



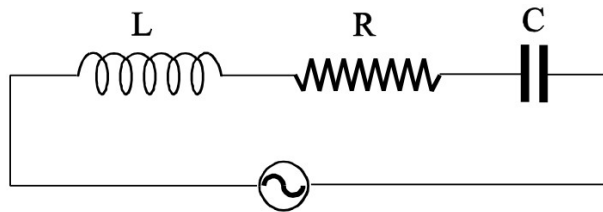
Resultado: a) $I = 0.44A$, b) $L = 0.337H$ c) $C = 30\mu F$

35. ♣ Con un osciloscopio se analiza el circuito de la figura y se obtienen los siguientes valores: $V_{13} = 214.6 \text{ V}$; $V_{24} = 224.5 \text{ V}$; $\delta = 13.5^\circ$; $I = 1,07 \text{ A}$ (adelantada). Determinar R , L y C .



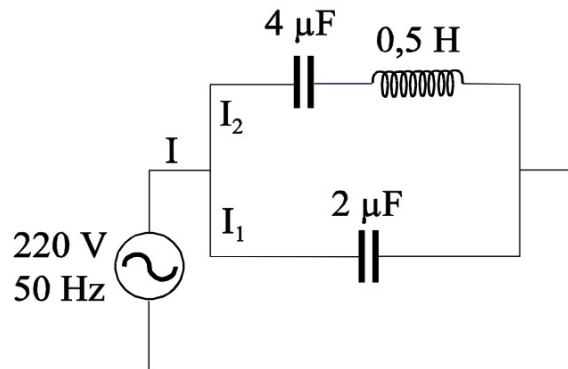
Resultado: $R = 200 \, \Omega$, $L = 0.1 \text{ H}$, $C = 50 \, \mu\text{F}$

36. ♣ En el circuito de la figura $V_C = 2V_L$ cuando la frecuencia es $50\sqrt{2} \text{ Hz}$. Calcular la frecuencia de resonancia.



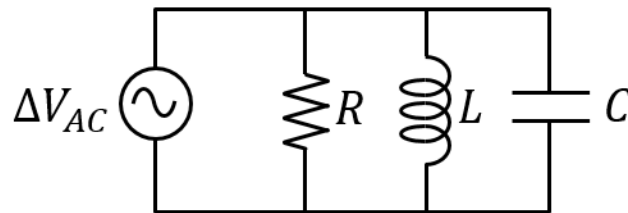
Resultado: $f = 100 \text{ Hz}$

37. En el circuito de la figura, calcular: I , I_1 , I_2 , Z y δ .



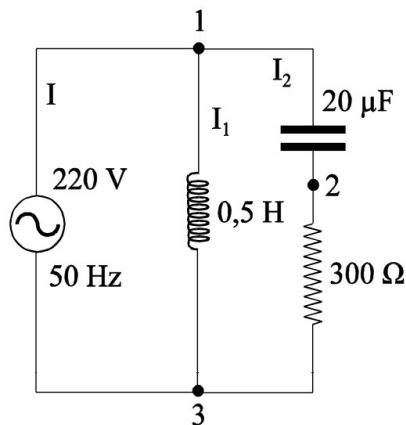
Resultado: $I = 0.48 \text{ A}$; $I_1 = 0.1382 \text{ A}$; $I_2 = 0.343 \text{ A}$; $Z = 456.24 \, \Omega$;
 $\delta = 90^\circ$ (I adelantada)

38. @ En el circuito de la figura el generador tiene un voltaje eficaz de 220 V y una frecuencia de 50 Hz, $R=200\ \Omega$, $C=10\ \mu\text{F}$ y $L=0.5\ \text{H}$. Calcular: a) las corrientes I_R , I_L , I_C y I_{total} b) el desfase δ entre el voltaje aplicado y la corriente I_{total} c) La potencia entregada por el generador y la potencia disipada en la resistencia



Resultado: a) $I_R=1.1\ \text{A}$, $I_C=0.691$, $I_L=1.4\ \text{A}$ y $I_{total}=1.308\ \text{A}$ b) $\delta = 32.8^\circ$ (I_{total} retrasada)
c) $P_{\text{generador}}=242\ \text{W}$ $P_{\text{resist}}=242\ \text{W}$

39. ♣ En el circuito de la figura calcular I , I_1 , I_2 , la impedancia total Z , el desfase δ y las diferencias de potencial V_{12} y V_{23} .



Resultado: $I = 1.237\ \text{A}$; $I_1 = 1.40\ \text{A}$; $I_2 = 0.64\ \text{A}$, $Z = 177.8\ \Omega$;
 $\delta = 62.83^\circ$ (I retrasada), $V_{12} = 101.86\ \text{V}$; $V_{23} = 192.0\ \text{V}$