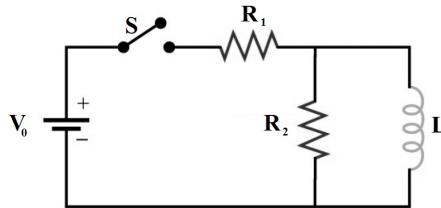


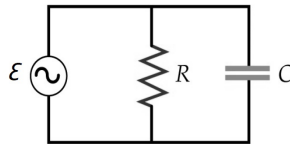
FÍSICA GENERAL III - 2023
Departamento de Física - UNLP

Práctica 8: Circuitos de corriente alterna

1. A $t = 0$ se cierra el interruptor del circuito de la figura. Mostrar que si se asume que la resistencia del inductor es despreciable, la corriente en la bobina está dada por $I(t) = \frac{V_0}{R_1} \left(1 - e^{-(R'/L)t}\right)$ donde $R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$.



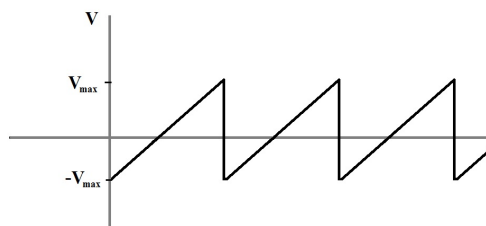
2. En el circuito del problema anterior, suponga $V_0 = 6 \text{ V}$, $R_1 = 5 \Omega$ y $R_2 = 1 \Omega$. Luego de haber estado cerrado por un tiempo muy largo, se abre el interruptor y la corriente disminuye hasta el valor de $0,25 \text{ A}$ al cabo de $0,15 \text{ s}$. ¿Cuál es el valor de la inductancia?
3. Se carga a 30 V un condensador de $5 \mu\text{F}$ y luego se conecta a una bobina de 10 mH . (a) ¿Cuánta energía se almacena en el circuito? (b) ¿Cuál es la frecuencia de oscilación del circuito? (c) ¿Cuál es la corriente máxima del circuito?
4. Una resistencia y un capacitor están conectados en paralelo a una fem sinusoidal $\varepsilon = \varepsilon_0 \cos(\omega t)$. Demostrar: (a) que la corriente en la resistencia es $I_R = (\varepsilon_0/R) \cos(\omega t)$, (b) que la corriente en la rama del capacitor es $I_C = (\varepsilon_0/X_C) \cos(\omega t + \frac{\pi}{2})$ y (c) que la corriente total viene dada por la ecuación $I = I_R + I_C = I_0 \cos(\omega t + \delta)$, donde $\tan \delta = R/X_C$ e $I_0 = \varepsilon_0/Z$ con $Z^{-2} = R^{-2} + X_C^{-2}$.



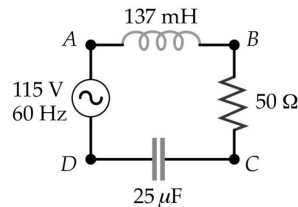
5. En un circuito RCL serie, se usa un capacitor variable para sintonizar el circuito en las frecuencias de la banda de radio de AM, desde alrededor de 500 kHz hasta 1600 kHz . (a) Si el inductor tiene una inductancia $L = 650 \mu\text{H}$ ¿Cuál debe ser el intervalo del capacitor variable capaz de sintonizar en el espectro de frecuencias en la banda de radio AM? Las estaciones de la banda de radio AM están separadas una de otra por 10 kHz . El ancho de banda del circuito de sintonización debe ser más pequeño que esto para asegurar que cuando se sintonice una estación, no se tomen estaciones vecinas (podría

producirse diafonía, esto es, escuchar dos estaciones de forma simultánea. (b) Si el ancho de banda del circuito es 2 kHz, ¿Cuál es el factor de calidad Q del circuito cuando se sintoniza una estación a 500 kHz? (c) Idem (b) cuando se sintoniza una estación en el otro extremo de la banda AM a 1600 kHz.

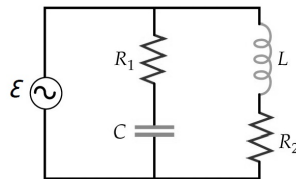
6. Un circuito LRC en serie con $L = 10 \text{ mH}$, $C = 2 \mu\text{F}$ y $R = 5 \Omega$ está conectado a un generador de 100 V de fem máxima y con una frecuencia angular variable ω . Hallar: (a) la frecuencia de resonancia ω_{res} y (b) el valor de I_{ef} en la resonancia. Cuando $\omega = 8000 \text{ rad/s}$, hallar: (c) X_C , X_L , Z , I_{ef} y el ángulo de fase δ .
7. Demostrar que el voltaje eficaz para la onda en forma de diente de sierra es $\frac{V_{max}}{\sqrt{3}}$.



8. Se conecta una bobina que tiene una autoinductancia de 0,4 H y una resistencia de 100Ω a una línea de tensión doméstica (220 V y 50 Hz). Calcular el factor de potencia del circuito, la corriente eficaz y la potencia media suministrada por el generador.
9. En el circuito de la figura, el generador de alterna produce una tensión eficaz de 115 V cuando funciona a 60 Hz. ¿Cuál es la tensión eficaz entre los puntos AB , BC , CD , AC y BD ?



10. En el circuito de la figura $R_1 = 2 \Omega$, $R_2 = 4 \Omega$, $L = 12 \text{ mH}$, $C = 30 \mu\text{F}$ y $\varepsilon = 40V \cos(\omega t)$. (a) Determinar la frecuencia de resonancia. (b) Para la frecuencia de resonancia, ¿cuáles son las corrientes eficaces de cada resistencia y la corriente eficaz suministrada por la fem de la fuente?



11. Se construye un transformador usando un núcleo de hierro y un circuito primario de N_1 vueltas conectado a una fuente alterna de 220 V. (a) Si el voltaje efectivo en el circuito secundario de N_2 vueltas es de 12 V, cuando no circula corriente por el mismo, ¿cuál es la razón N_1/N_2 ? (b) Cuál será la potencia promedio consumida por el transformador? (c) Si se conecta una resistencia $R = 10 \Omega$ al circuito secundario, ¿cuál es la relación entre las corrientes efectivas que circulan por el primario y el secundario? (d) ¿Cuánta potencia disipa ahora el transformador? e) ¿Cuánto vale la resistencia equivalente respecto del circuito primario?

Resultados: 2) $L = 0.357$ H. 3a) $U_T = 2.25 \cdot 10^{-2}$ J, 3b) $\omega = 1.4 \cdot 10^{-6}$ 1/s, 3c) $I_{\max} = 21 \cdot 10^{-6}$ A. 5a) $0.015 \mu\text{F} < C < 0.156 \mu\text{F}$, 5b) $Q = 275$, 5c) $Q = 800$. 6a) $\omega_{\text{extres}} = 0.707 \cdot 10^4$ rad/s, 6b) $I_{\text{eff}} = 14.14$ A, 6c) $X_C = 62.5 \Omega$, $X_L = 80 \Omega$, $Z = 18.2 \Omega$, $I_{\text{eff}} = 3.89$ A, $\delta = 74.1$, 8) $\cos(\delta) = 0.62$, $I_{\text{eff}} = 0.97$ A, $\langle P \rangle = 94.09$ W. 9) $V_{\text{eff AB}} = 79.98$ V, $V_{\text{eff BC}} = 77.5$ V, $V_{\text{eff CD}} = 164.5$ V, $V_{\text{eff AC}} = 112.1$ V, $V_{\text{eff BD}} = 182.98$ V. 10a) $\omega = 1.67 \cdot 10^3$ rad/s, 10b) $I_{\text{eff R1}} = 1.41$ A, $I_{\text{eff R2}} = 1.39$ A, $I_{\text{eff } \epsilon} = 2.79$ A. 11a) $N_1/N_2 = 18.3$.