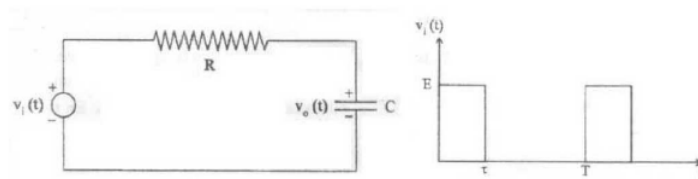


# Electromagnetismo (2020)

## Práctico 10

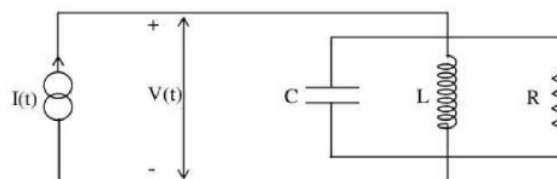
### Circuitos Eléctricos - Ondas Electromagnéticas

1. En el circuito de la figura la tensión  $V_i(t)$  es periódica en el tiempo de periodo  $T$ , y su forma de onda en la que se muestra con  $\tau < T$ .



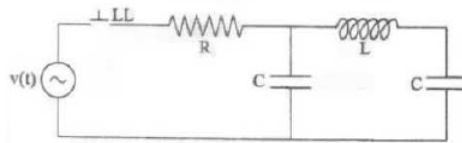
- a) Calcule la tensión  $V_0(t)$  en los bornes del condensador durante el primer período ( $0 \leq t \leq T$ ) suponiendo que se verifica que  $V_0(t = 0) = 0$ .
- b) Halle y grafique la tensión en los bornes del condensador cuando el circuito se encuentra funcionando en régimen permanente.
2. En la figura se muestra un circuito RLC paralelo alimentado por una fuente de corriente. Esta fuente impone una corriente dada en la rama del circuito en que se encuentra presente, independiente de los que tenga conectado. En este caso es sinusoidal de la forma  $I(t) = I_0 \cos(\omega t)$ .

- a) Halle  $V(t)$  y la corriente por la resistencia  $I_R(t)$  en régimen.
- b) Si  $V$  es tal que  $V(t) = \text{Re}[V \exp(i\omega t)]$ , con  $V$  un número complejo, realice un croquis del módulo y la fase de  $V$  en función de la frecuencia.
- c) Halle la potencia aparente entregada al circuito, la potencia activa disipada y la potencia reactiva consumida.

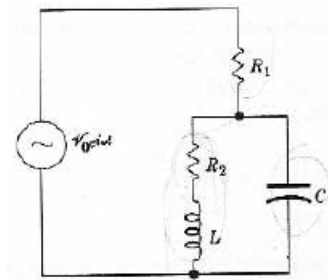


3. Se considera el circuito de la figura con la llave LL cerrada, la tensión en los bornes del generador es  $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$ .

- Determine las corrientes del régimen por todas las ramas.
- Determine la frecuencia a la cual la corriente por la rama central es nula. Evalúe las demás corrientes para esta frecuencia, y de una interpretación física de lo que sucede.
- Determine la frecuencia a la cual la corriente por la resistencia es nula. Nuevamente evalúe las demás corrientes y de una interpretación.
- Con el circuito operando en régimen con la frecuencia hallada en b), se abre la llave para  $t = 0$ . Halle la carga en cada condensador en función del tiempo a partir de ese instante.

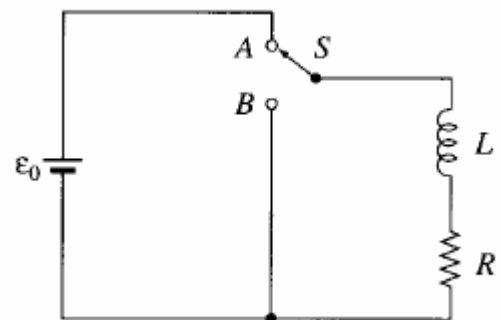


4. Considere el circuito de la figura, donde la impedancia consiste en un resistor en serie con la combinación en paralelo de un condensador y un inductor. Encuentre las corrientes que circulan por este circuito.



5. Suponga que el circuito de la figura ha estado conectado durante un largo tiempo en A, cuando de repente, en  $t = 0$ , se cambia la llave S a B.

- Halle la corriente en función del tiempo.
- ¿Cuál es la energía total disipada por el resistor?.
- Muestre que es igual a la energía almacenada en el inductor.



6. Considere una onda electromagnética que se propaga en la dirección  $x$  en el vacío, la cual se descompone en la suma de otras 2:

a)  $\vec{E} = [E_1 \cos(\omega t - kx) + E_2 \cos(\omega t - kx + \alpha)] \hat{j}$

b)  $\vec{E} = E_1 \cos(\omega t - kx) \hat{j} + E_2 \cos(\omega t - kx + \alpha) \hat{k}$

Obtenga la intensidad promedio en cada caso

7. Encuentre qué condiciones extra imponen las leyes de Maxwell sobre las ondas electromagnéticas monocromáticas planas que son soluciones a la ecuación de ondas tanto en medios materiales (lineales) como en el vacío.

8. Para el caso de una onda electromagnética monocromática halle

a) La densidad de energía.

b) El vector de Poynting.

c) La intensidad.

9. Para el caso de una incidencia oblicua de una onda monocromática plana sobre un medio con polarización perpendicular al plano de incidencia, deduzca la ley de Snell y de reflexión, demuestre que los vectores de onda son coplanares y halle los coeficientes de reflexión y transmisión de amplitudes.

10. El índice de refracción del diamante es 2,42. Grafique los coeficientes de reflexión y transmisión de amplitudes para la interfaz aire/diamante cuando la polarización es paralela al plano de incidencia. (Asuma  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_0$ ). En particular calcule:

a) La amplitud en incidencia normal.

b) El ángulo de Brewster.

c) El ángulo al cual la amplitud reflejada y transmitida son iguales.