

Segundo parcial de electromagnetismo

3/12/2005

Problema 1

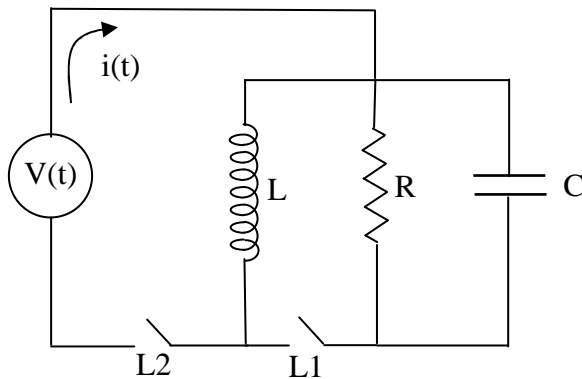
Se considera un circuito alimentado por una fuente sinusoidal de tensión de pico V_0 . El circuito está compuesto por una inductancia L , un condensador C y una resistencia R , conectados en paralelo (ver figura).

a) Se considera el circuito en estado de régimen con las llaves L1 y L2 cerradas.

Hallar:

- a1) la corriente $i(t)$ que entrega la *fuerza*.
- a2) la *potencia activa* consumida por el circuito.
- a3) la frecuencia para la cual $i(t)$ está en fase con $V(t)$.

b) En un instante en que la tensión de la fuente es máxima se abren las llaves L1 y L2 simultáneamente. Calcular la corriente $i(t)$ por la *resistencia*, a partir de dicho instante.



Problema 2

Una barra metálica de masa m y longitud l se encuentra en posición horizontal, dispuesta sobre dos rieles conductores también horizontales sobre los cuales puede desplazarse sin rozamiento. Una fuente sinusoidal de tensión $V_0(t) = E_0 \cos(\omega t)$ puede ser conectada y desconectada del circuito a través de la llave L de dos posiciones (ver figura). El circuito posee una resistencia R (indicada en la figura), siendo los demás elementos de resistencia despreciable y se halla en una región donde existe un campo de inducción magnética vertical uniforme, constante, de magnitud B y entrante. Se considera que la llave ha estado en la posición 1 por un largo tiempo.

Se pide:

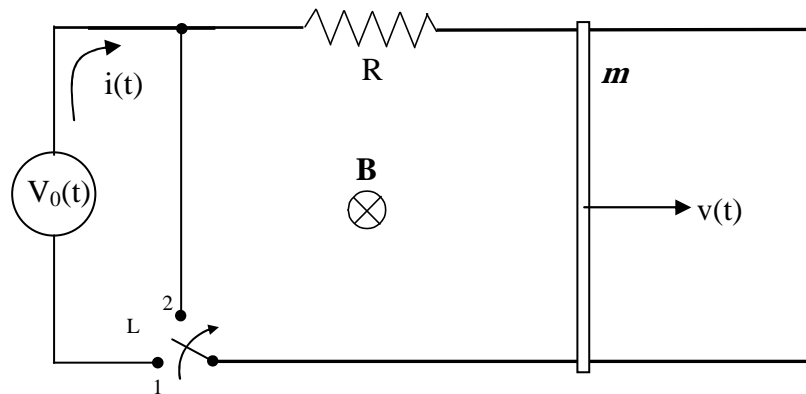
- a) Calcular la velocidad en función del tiempo [$v(t)$].
- b) Calcular la frecuencia f de la fuente para que el defasaje de $v(t)$ respecto a $V_0(t)$ sea igual a $-\pi/4$.

Se supone ahora que la fuente tiene la frecuencia hallada en la parte b). En el instante en que la velocidad toma su máxima magnitud y está dirigida hacia la derecha, la llave **L** pasa instantáneamente a la posición 2.

c) Calcular la corriente que pasa por la resistencia en función del tiempo [$i(t)$].

d) Calcular la **energía disipada** en la resistencia a partir del instante en que la llave pasa a la posición 2.

Nota: Se desprecia la autoinducción del circuito.



Problema 3

Con un material magnetizable, cuya curva de magnetización se adjunta, se construye un núcleo cuadrado, de lado a y sección constante A . Sobre uno de sus lados se enrollan N vueltas de un alambre conductor (sin resistencia) para formar una bobina cuyos bornes se conectan a un condensador C a través del interruptor S .

- Calcular la autoinductancia (L) de la bobina, suponiendo que el núcleo no esté saturado.
- En $t = 0$ C está cargado a un voltaje V_0 , a corriente por la bobina es nula y se cierra S . Calcular el máximo valor de V_0 para que el núcleo no sature para ningún instante $t > 0$.
- En las condiciones de la parte b), calcular las energías magnética y eléctrica almacenadas en el sistema en $t = \frac{\pi}{4} \sqrt{LC}$.

