

Física 3

2^{do} parcial - 1^{er} semestre 2023

Ejercicio 1.- En la figura se muestran dos inductores de misma área transversal S y longitud d , con N_1 y N_2 vueltas respectivamente, que comparten un núcleo magnético cilíndrico de permeabilidad μ . Por el primero se impone una corriente i_1 conocida, sinusoidal, de amplitud I_1 y frecuencia angular ω .

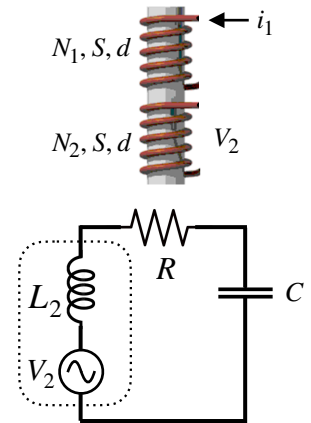
a) Enuncie la ley de Ampère.

b) Calcule el flujo magnético por los inductores y la f.e.m. inducida V_2 ente los extremos del segundo inductor (desprecie efectos de borde). El segundo inductor no está conectado a ningún elemento.

La salida del inductor 2 se conecta a una resistencia R y un condensador C . El circuito que modela este sistema eléctrico se muestra en la figura, en el cual L_2 es la autoinductancia del segundo inductor.

c) Calcule L_2 . Determine las caídas de voltaje $V_i(t)$ en todos los elementos del circuito. Realice el digrama fasorial correspondiente (asuma, por ejemplo, que el circuito es predominantemente inductivo, o sea, que la impedancia inductiva es mayor que la capacitiva).

d) Calcule el valor de la capacidad para que la disipación en la resistencia sea máxima, y dibuje el diagrama fasorial para este caso particular.

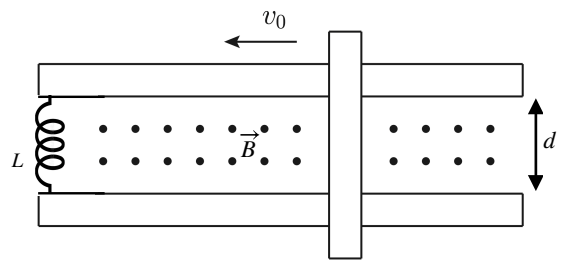


Ejercicio 2.- Una barra conductora de masa m se encuentra en reposo, apoyada sobre dos rieles conductores separados una distancia d , conectados por medio de un inductor de inductancia L . En el espacio entre los rieles hay un campo magnético \vec{B} uniforme y saliente del plano de la hoja. En cierto momento, a la barra se le imprime una velocidad v_0 , mientras no circula corriente por la misma (ver figura). Se asumirá que la resistividad de la barra y los rieles es nula y se despreciará el rozamiento entre la barra y los rieles.

a) Enuncie la ley de Faraday

b) Calcule la velocidad de la barra en función del tiempo $v(t)$.

c) Si ahora se conecta una resistencia R en paralelo al inductor, determine la energía disipada en la resistencia luego de transcurrido un tiempo muy largo.



Ejercicio 3.- Considere una onda electromagnética plana, de longitud de onda λ , que se propaga a lo largo de una dirección especificada por un versor \vec{u} .

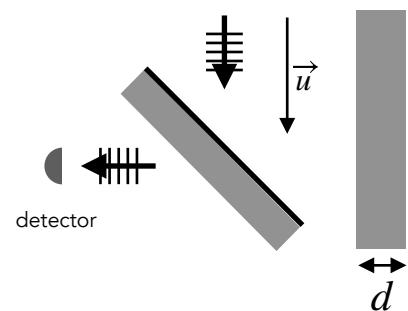
a) i) Escriba la ecuación diferencial que describe la propagación de esta onda en el vacío a lo largo de una dirección \vec{u} fija. Muestre que una solución general de la misma es una onda con una amplitud arbitraria que se propaga a lo largo de \vec{u} y con una velocidad que se especificará.

ii) Defina la intensidad de esta onda electromagnética plana y exprese su valor en función del campo eléctrico \vec{E} .

Se envía una onda plana sobre un espejo semi-reflector inclinado 45° respecto a la dirección de propagación (ver figura). La reflexión incide perpendicularmente sobre una lámina de espesor d . La velocidad de la luz en el material de la lámina es hc_0 , siendo $h < 1$ una constante conocida y c_0 la velocidad de la luz en el vacío.

b) Se ubica un detector para medir las reflexiones en la lámina. ¿Cómo es la dependencia con d de la intensidad de luz que será medida por el detector? (ver figura) Se despreciarán las reflexiones múltiples dentro de las láminas.

c) Debido a una dilatación, el espesor de las láminas sufre un cambio Δd . ¿Cuánto vale este cambio si se observó que la potencia detectada pasó de su valor máximo a su valor mínimo sin experimentar fluctuaciones intermedias?



(Duración máxima 4 horas. Sus resultados tendrán algún valor en la medida en que estén debidamente justificados)