

Segundo parcial de Física 3

1 de diciembre 2023

Nota: Solo se tendrán en cuenta aquellas respuestas que estén debidamente justificadas. Justifique todos los resultados obtenidos.

1. Problema 1

Considere una región en la que hay un campo magnético uniforme tal como muestra la figura. Una espira rectangular de masa m y de lados a y b se ubica parcialmente dentro de la región con campo magnético y parcialmente afuera (se analizará sólo el periodo de tiempo en que la espira no ha terminado de entrar en la región con campo magnético). Se denomina x la distancia a la que se encuentra el borde inferior de la espira respecto al borde superior de la región con campo magnético (ver figura). Suponga que en $t = 0$, $x = 0$ y que en ese instante la espira está en reposo. La espira está constituida de un cable de resistividad ρ y sección A . En este problema el peso no es despreciable y la aceleración de la gravedad está indicada en la figura. Suponga despreciable la autoinducción en la espira.

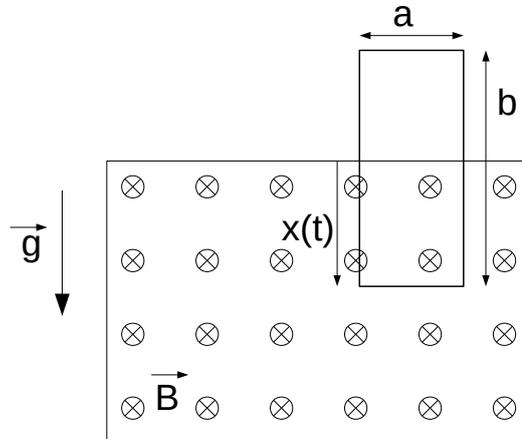


figura 1

- 1) Calcule la resistencia total R de la espira.
- 2) Calcule la f.e.m. inducida en la espira suponiendo, por el momento, conocida $v(t) = \dot{x}(t)$. Deduzca la corriente inducida en la espira $i(t)$ en términos de $v(t)$.

- 3) Halle la ecuación de movimiento que determina $x(t)$.
- 4) Resuelva la ecuación obtenida en el punto anterior determinando $v(t)$. Deduzca la corriente $i(t)$ como función del tiempo, indicando su sentido.

2. Problema 2

Considere el circuito RLC en serie representado en la figura 2. La fuente corresponde a un voltaje alterno de la forma $V(t) = V_0 \cos(\omega t)$. Además, se elige ω de forma tal que las reactancias del capacitor y la bobina sean iguales ($\chi_L = \chi_C$) y se suponen conocidos los valores de R , L y C .

- 1) Realice un diagrama de fasores para este circuito incluyendo: los voltajes en cada elemento, el voltaje total, la corriente.
- 2) Calcule el valor de la carga en una de las placas del capacitor $q(t)$ como función del tiempo suponiendo que el valor medio de la carga $q(t)$ es nulo.
- 3) Calcule el valor medio de la energía en el capacitor.

Considere ahora la figura 3 donde se representa el capacitor del circuito anterior. Este es un capacitor de placas paralelas circulares cuyo radio es D y la distancia entre sus placas es d . Además, se satisface que $d \ll D$. Suponiendo conocidos los valores de d y D :

- 4) Determine el campo eléctrico entre las placas como función del tiempo.
- 5) Determine el campo magnético *i*) a una distancia $r < D$ y *ii*) a una distancia $r > D$ del punto medio entre las placas del capacitor despreciando los efectos de borde.
- 6) Calcule el vector de Poynting dentro del capacitor.

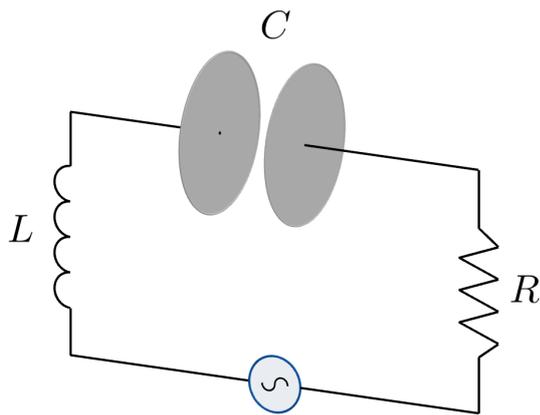


figura 2

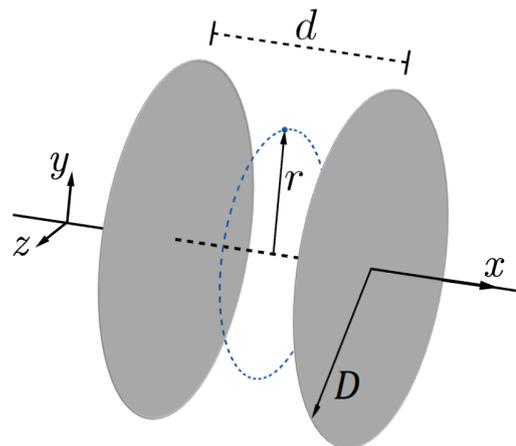


figura 3