

Tarea 10

Electromagnetismo

Alejandro Kunold

Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

(Dated: 27 de noviembre de 2019)

1. Demuestra que el flujo magnético se puede escribir como

$$\phi_B = \int \mathbf{B} \cdot \mathbf{n} ds = \oint \mathbf{A} \cdot d\mathbf{l}. \quad (1)$$

2. Una espira cuadrada de lados L está inicialmente paralela al plano $x - y$ con su centro en el origen y sus lados alineados con los ejes x y y . En $t = 0$ comienza a girar alrededor del eje x con una velocidad angular constante ω . Si existe un campo magnético uniforme $\mathbf{B}(t) = B_0[\hat{\mathbf{i}} \cos(\Omega t) + \hat{\mathbf{k}} \sin(\Omega t)]$

- a) Calcula la fem inducida en la espira.
b) Si la espira tiene una resistencia R , ¿qué corriente circularía por la espira?

3. Una espira metálica circular que se encuentra en el plano $x - y$ es sometida a un campo magnético no uniforme de la forma

$$\mathbf{B}(t) = B_0 r / c \hat{\mathbf{k}}, \quad (2)$$

donde r es el radio medido desde el centro del sistema de coordenadas $x - y$, y B_0 y c son constantes. Como la espira se está calentando, su radio aumenta en el tiempo como

$$r(t) = a + b(1 - e^{-t/\tau}), \quad (3)$$

donde a , b y τ son constantes.

- a) Encuentra la fem inducida en dicha espira.
b) Si la espira tiene una resistencia R encuentra la corriente eléctrica que circula por la espira.
c) Si la espira tuviera resistencia infinita ¿qué fem y corriente eléctrica tendría la espira?

4. Dos solenoides cilíndricos concéntricos de la misma longitud d pero con diferentes radios se colocan de manera que sus extremos coinciden. Uno de ellos tiene radio a y el otro tiene radio b donde $a < b$. Así mismo, tienen N_a y N_b vueltas. El solenoide de radio b produce un campo magnético no uniforme paralelo al eje del solenoide que depende del radio medido desde su centro r como

$$B = I \left(\alpha + \beta \frac{r}{b} \right) \quad (4)$$

donde I es la corriente que circula por el y, α y β son constantes.

- a) ¿Cuál es la inductancia mutua entre los solenoides?
b) ¿Cuál es la autoinductancia del solenoide de radio b ?

5. En clase encontramos la ecuación de onda para el campo magnético. Encuentra la ecuación de onda para el campo eléctrico.