

ELECTROMAGNETISMO II

Examen parcial # 2

25 de abril de 2025

Leer cuidadosamente y responder claramente cada una de las siguientes preguntas:

1.- Se tiene un solenoide largo de radio R y longitud $L \gg R$ con n espiras por unidad de longitud y en su interior hay una barra de hierro que es un material ferromagnético.

(a) Al hacer pasar una corriente I por las espiras, ¿cómo se puede obtener el campo magnético H en el centro del solenoide y qué efecto tiene la barra para el campo B ?

(b) Si la barra se jala hacia afuera del solenoide ¿qué fuerza siente? ¿cómo se puede calcular esta fuerza? Explicar cuál es el origen físico de la fuerza en el extremo del solenoide.

(c) Si ahora la corriente se aumenta mucho y después se reduce a cero, ¿qué sucede con la magnetización de la barra? Hacer un diagrama de M contra H .

2.- Un alambre recto infinito está en posición horizontal y tiene corriente i . Una espira cuadrada de lado a con un lado paralelo al alambre se deja caer desde la posición del alambre.

(a) ¿Cuánto vale la fuerza electromotriz sobre la espira al principio de la caída?

(b) Explicar cómo sería el movimiento subsecuente tomando en cuenta la ley de Lenz y la fuerza de Lorentz entre alambre y espira.

3.- Una onda electromagnética bicromática es la suma de dos ondas monocromáticas de frecuencias ω_1, ω_2 y amplitudes $\mathbf{E}_0(\omega_1), \mathbf{E}_0(\omega_2)$. (a) Escribir la representación matemática compleja de esta onda cuando se propaga en el vacío en dirección $+z$ y las dos ondas tienen polarizaciones lineales en dirección x y y respectivamente.

(b) ¿Qué forma tiene la expresión para el campo magnético y cuánto vale el flujo de energía de la onda? ¿Cómo se relaciona con el momento lineal que lleva la onda?

(c) Pensar en un modo práctico con el que se pueda convertir esta onda en una onda monocromática.