

Teoría Electromagnética. Curso 2009.
Práctico 1. Hoja de Repaso.

1. Se considera una distribución de cargas con densidad uniforme ρ_0 y radio a rodeada por un dieléctrico de permitividad ϵ que ocupa el espacio hasta un radio b .

- (a) Calcular el campo eléctrico en todo el espacio por ley de Gauss.
- (b) Calcular los campos \mathbf{D} y \mathbf{P} y las densidades de carga de polarización.
- (c) Resolver el problema calculando el potencial electrostático en todo el espacio.
- (d) Calcular la energía electrostática.

2. Se considera un cilindro infinito de radio a y conductividad g por el que circula una corriente de densidad uniforme J_0 según su eje.

- (a) Calcular la corriente total y los campos \mathbf{E} , \mathbf{B} y \mathbf{H} en todo el espacio.
- (b) Calcular la densidad de energía magnética.
- (c) Calcular la energía disipada por efecto Joule por unidad de longitud.
- (d) Calcular el vector de Poynting y su flujo en el conductor por unidad de longitud. Comparar con (c).

3. Se consideran dos planos conductores paralelos a una distancia a mantenidos a una diferencia de potencial V_0 . El espacio entre los planos está lleno hasta una distancia $b < a$ de uno de ellos con un medio de conductividad g_1 y permitividad ϵ_1 y el resto con un medio de conductividad g_2 y permitividad ϵ_2 . Determinar la corriente, densidad de carga y campo eléctrico en todo el espacio.

4. Se considera una bobina toroidal de sección cuadrada con lado a . El radio interior es b y el número de vueltas N .

- (a) Calcular la autoinductancia de la bobina.
- (b) Suponga que la bobina se conecta en serie con una resistencia R y una fuente de f.e.m. $V(t) = V_0 \sin \omega t$. Determinar la corriente en función del tiempo y la energía disipada por ciclo.

5. Una corriente alterna $I = I_0 \cos \omega t$ fluye a través de un alambre recto largo y retorna a lo largo de un tubo conductor coaxial de radio a .

- (a) Calcular el campo eléctrico asumiendo que va a cero cuando la distancia desde el alambre va a infinito.
- (b) Calcular la densidad de corriente de desplazamiento \mathbf{J}_d y la corriente de desplazamiento I_d a través de una superficie ortogonal a la densidad de corriente.
- (c) Comparar I e I_d y calcular la frecuencia requerida para que $I_d/I = 1$ si $a = 1 \text{ mm}$.