

Teoría Electromagnética

Curso 2021

Práctico 0

Repaso de Electromagnetismo

1. Se considera una distribución de carga esférica con densidad uniforme ρ_0 y radio a rodeada por un dieléctrico de permitividad ϵ que ocupa el espacio hasta un radio b .
 - a) A partir de la ley de Gauss, calcular los vectores \vec{D} , \vec{E} y \vec{P} y las densidades de carga de polarización en todo el espacio.
 - b) Calcular la energía electrostática.
2. Un dipolo puntual \vec{p} se encuentra en el centro de una esfera dieléctrica de radio R y permitividad ϵ_1 . La esfera se encuentra inmersa en otro medio dieléctrico infinito, de permitividad ϵ_2 . Calcule el campo eléctrico dentro y fuera de la esfera.
3. Determinar el potencial y el campo eléctrico generado por una esfera conductora aislada, sometida a un campo eléctrico externo uniforme \vec{E}_0 .
 - a) Partiendo de una solución genérica de la ecuación de Laplace en coordenadas esféricas.
 - b) Por el método de las imágenes. (Sugerencia: Considere que el campo uniforme \vec{E}_0 es generado por un par de cargas Q y $-Q$ ubicadas en posiciones opuestas, a distancia d del centro de la esfera, y haciendo tender Q y d a infinito de forma adecuada.)
4. Se consideran dos planos conductores paralelos a una distancia a y mantenidos a una diferencia de potencial V_0 . El espacio entre los planos está lleno hasta una distancia $b < a$ 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.
5. 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 \vec{E} , \vec{B} y \vec{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).
6. 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. $V(t) = V_0 \text{sen}(\omega t)$. Determinar la corriente en función del tiempo y la energía disipada por ciclo.
7. 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 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 $a = 1\text{mm}$.