

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECANICA Y ELÉCTRICA
UNIDAD PROFESIONAL CULHUACAN
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN COMUNICACIONES Y ELECTRÓNICA

SEGUNDO EXAMEN DEPARTAMENTAL DE CAMPOS Y ONDAS ELECTROMAGNETICAS

Nombre: _____ No. de boleta: _____

Grupo: _____ Fecha: _____ Calificación: _____

TEORIA: Todas las preguntas correctamente contestadas tiene valor de dos puntos.

1.- Escriba la ecuación de onda para el campo eléctrico en el vacío, explique que representa y a que velocidad viaja la onda poniendo su fórmula.

2.- Dibuje y diga como se propaga una onda electromagnética armónica plana en el vacío.

3.- Explique que es el vector de Poynting y para que se utiliza.

4.-Escriba las expresiones en forma de fasor para los vectores campo eléctrico y magnético de una onda plana uniforme propagándose en la dirección Z.

5.-¿Qué significa el término **efecto skin** de un conductor? ¿Cómo se relaciona con la constante de atenuación del conductor

PROBLEMAS: CADA PROBLEMA CORRECTAMENTE RESUELTO TIENE VALOR DE DOS PUNTOS (RESOLVER SOLAMENTE CUATRO PROBLEMAS).

1.- El campo eléctrico de una OEM plana, tiene una amplitud de 10^{-2} V/m. Encontrar:

a) El modulo del campo magnético, b) La energía de la onda por unidad de volumen. c) Si la onda es completamente absorbida cuando incide sobre el cuerpo, determinar la presión de radiación, d) Contestar la pregunta anterior para el caso de que el campo sea un reflector perfecto.

2.- La radiación electromagnética del sol sobre la superficie terrestre es a razón de 1.4×10^3 W/m².

Suponiendo que esta radiación puede considerarse como una onda plana, estimar el modulo de las amplitudes de los campos eléctrico y magnético de la onda.

3. Una onda plana que se propaga por un medio con $\epsilon_r = 8$, $\mu_r = 2$, tiene

$\vec{E} = 0.5e^{-\alpha z} \text{sen}(10^8 t - \beta z) \vec{a}_x$ V/m. Determinar a) β b) La tangente de pérdida.

c) La impedancia de la onda. d) La velocidad de la onda. e) el campo \vec{H}

4.- El campo lejano de un elemento de corriente corto Idl localizado en el origen de un sistema de

coordenadas esféricas, en el espacio libre, es $\vec{E}(r, \theta) = E_0(r, \theta) \vec{a}_\theta = \frac{60\pi Idl}{\lambda r} \text{sen } \theta e^{-j\beta r} \vec{a}_\theta$ V/m

$\vec{H}(r, \theta) = H_0(r, \theta) \vec{a}_\phi = \frac{Idl}{2\lambda r} \text{sen } \theta e^{-j\beta r} \vec{a}_\phi$ A/m, donde $\lambda = \frac{2\pi}{\beta}$ es la longitud de onda.

a) Encontrar el vector de Poynting instantáneo. b) Encontrar la potencia promedio total radiada por el elemento de corriente.