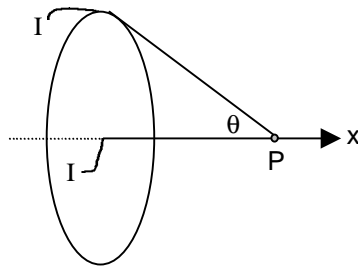


Problemas propuestos de Propagación y Radiación Electromagnética I , EE521 O

1. Calcular el campo \mathbf{B} en el eje de un disco de radio "a" que está formado por un conductor aislado muy delgado enrollado en espiral con "n" vueltas, que transporta una corriente I desde el centro a la circunferencia periférica.



2. Considerar que en el plano $z = 0$, existe una densidad de corriente superficial \mathbf{J}_s definida por:
 $\mathbf{J}_s = J_0 \sin(\pi x/a) \mathbf{a}_y$, determinar \mathbf{H} para $z < 0$ y $z > 0$.
3. Se tiene un solenoide cilíndrico de radio "a" y de "n" espiras por unidad de longitud, por el cual circula una corriente I. Si en el centro existe una esfera de radio "a" de un material de permeabilidad relativa k_m . Se pide:
 - 3.1 \mathbf{H} para el interior de la esfera.
 - 3.2 La magnetización \mathbf{M} de la esfera.
 - 3.3 \mathbf{H} para puntos exteriores al solenoide situados en el plano xy.
 - 3.4 Si en la esfera existe una pequeña burbuja de aire esférica de radio c ($a \gg c$). Determinar el campo \mathbf{H} en el interior de la misma.
4. La figura muestra la región $x < 0$ llena de un material magnético y la región $x > 0$ vacía. El material magnético está uniformemente magnetizado. Determinar \mathbf{H} y \mathbf{B} sí:
 - 4.1 $\mathbf{M} = M_0 \mathbf{a}_x$ para $x < 0$ y $x > 0$
 - 4.2 $\mathbf{M} = M_0 \mathbf{a}_y$ para $x < 0$ y $x > 0$
 - 4.3 Además de la magnetización de 4.2 existe una densidad de corriente superficial \mathbf{J}_s , tal que $\mathbf{J}_s = J_0 \mathbf{a}_z$, calcular para $x < 0$ y $x > 0$

5º Control de Propagación y Radiación E.M. I EE 521 (Junio de 1990)

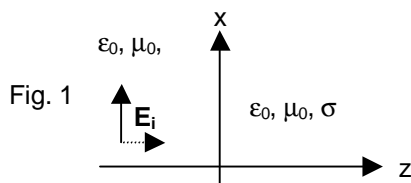
1. Resolver completamente el caso de incidencia oblicua sobre interfase dieléctrica cuando E es perpendicular al plano de incidencia (z) Expresar T_1 y Γ_1 en función al plano de incidencia (6P)
2. Un barco en la superficie del mar intenta comunicación inalámbrica con un submarino. El agua de mar tiene $\sigma = 4.5$ mhos/m, $\mu_r = 1$, $\epsilon_r = 80$ y el equipo de radio opera a 1KHz. Hallar la profundidad a la cual el nivel de potencia de ruido (asumido constante) es igual al nivel de la potencia transmitida. En la superficie la relación señal-ruido es S/N = 20 dB. (6P).
3. Una Onda E.M. plana circularmente polarizada se propaga en el aire. El vector de campo eléctrico es:

$$\mathbf{E} = E_0 \cos(\omega t - k_0 z) \mathbf{a}_x + E_0 \sin(\omega t - k_0 z) \mathbf{a}_y \quad (4P)$$
 - a) Demostrar que en un plano de $z = \text{cte.}$ el vector gira describiendo una circunferencia, indicar sentido de giro.
 - b) Hallar los vectores: \mathbf{H} y $\mathbf{\Pi}$.
4. Las ondas E.M. planas también se llaman "ondas T.E.M." (campos electromagnéticos transversales, porque E y H son perpendiculares a su propagación. Una onda de este tipo incide normalmente desde el aire sobre un dieléctrico muy extenso ($\mu_r = 1$, $\epsilon_r = 2$) E es paralelo al eje x con valor eficaz 1.732 volt/m y la frecuencia es 500 MHz se pide:
 - a) Las expresiones fasorial y vectorial para \mathbf{E} , \mathbf{H} y $\mathbf{\Pi}$
 - b) Si el dieléctrico tiene un agujero muy hondo, calcular a que profundidad la onda que pasa por aquel adelantará en 90° a la onda transmitida en el material. Expresar en longitud es de onda (4P)

$$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m}, \quad \epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ F/m}$$

5º Control de Propagación y Radiación E.M. I EE 521 (1991 -2)

1. Una OEM plana monocromática, cuyo campo eléctrico tiene amplitud máxima 5 V/m, incide normalmente desde el vacío sobre la superficie plana de un medio conductor semi-infinito con parámetros $\epsilon_2, \mu_0, \sigma$. Si la frecuencia es 5 MHz y el campo eléctrico total en el vacío tiene un mínimo de 3 V/m a 3m de la interfase, hallar:
 - a) Módulo y ángulo del coeficiente de reflexión en la interfase
 - b) Impedancia intrínseca del medio conductor
 - c) Campo eléctrico total máximo en el vacío y a qué distancia mínima de la interfase está (6P)
2. La fig. 2 muestra un fenómeno de incidencia oblicua, una OEM plana incide desde el aire sobre un conductor perfecto ($\sigma \rightarrow \infty$). Dar las expresiones en el dominio del tiempo de todos los campos eléctricos y magnéticos. Comentar las características del campo magnético total en el vacío. En el proceso de determinar los campos demostrar que $\theta_i = \theta_{rr}$. (4P)
3. Una onda plana de 3 GHz incide perpendicularmente sobre una lámina grande de polietileno ($\epsilon_r = 2.7$) ¿Cuán gruesa debe ser la lámina para que la onda experimente un retraso de fase de 180° respecto a una onda que viaja a través de un orificio grande en la lámina? (4P).
4. La fig. 3 muestra un recubrimiento para eliminación de reflejos. Encontrar el espesor mínimo "d" y el valor de ϵ_2 para cumplir dicho fin (4P)



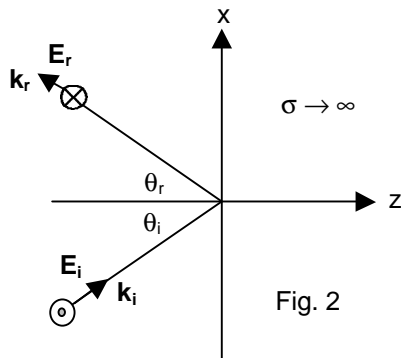


Fig. 2

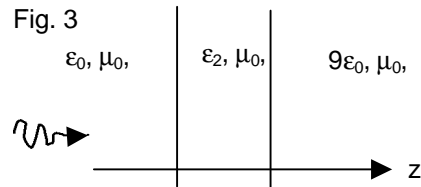


Fig. 3

UNI-FIEE
1998-2

EXAMEN FINAL DE EE521 M-N-O

MA/22/12/98

Sin Copias ni libros 1Hora 50'

Apellidos:

Nombres:

Código: _/_/_/_/_/_/_

Sección: ___ Firma:

Instrucciones:

Haga números y letras que se entiendan.

Enmarque (Ponga dentro del cuadro sus respuestas)

Se tendrá en cuenta para la calificación el orden y limpieza (Sin borradores ó tachaduras) para efectos de la calificación.

1. Se tienen dos espiras separadas por una distancia r ($r \gg$ radio de las espiras), cada una transportan corrientes I_1 e I_2 respectivamente, si sus momentos dipolares tienen la misma dirección se pide:
 - 1.1 El valor del ángulo que formarán r con m_1 para que la inductancia mutua M sea nula (3P)
 - 1.2 El valor del ángulo que formarán r con m_1 para que M sea máximo. (1P)
 - 1.3 El valor del ángulo que formarán r con m_1 para que M sea mínimo. (1P)

2. Se tiene un imán en cuyo entrehierro existe un campo B_0 constante y uniforme (Despreciar efecto de bordes). Se introduce lentamente una lamina de un material conductor de espesor e y ancho a y permeabilidad relativa K_m y conductividad g , una profundidad x , se pide:
 - 2.1 La fuerza que se ejerce sobre la lámina. (2P)
 - 2.2 Si se introduce la lámina con una velocidad v , ¿cuál es la expresión de la fuerza que se ejerce sobre la lámina cuando la distancia recorrida es x ? (3P)

3. Una onda electromagnética plana incide perpendicularmente desde el vacío sobre la superficie de un dieléctrico sin pérdidas, se ha medido un coeficiente de reflexión de -0.3 y la potencia promedio a través de la superficie es de 2 W/m^2 . Calcular.
 - 3.1 La constante dieléctrica del medio dieléctrico. (2P)
 - 3.2 La velocidad de propagación en el dieléctrico. (1P)
 - 3.3 El Campo eléctrico máximo en el dieléctrico. (1P)
 - 3.4 El campo eléctrico incidente. (1P)

4. Se tiene un submarino navegando bajo el nivel del mar, su base desea comunicarse con él para lo cual transmite en la frecuencia de 50 KHz , Calcular:
 - 4.1 Calcule la profundidad de penetración en el mar. (2P)
 - 4.2 La impedancia intrínseca del mar (Datos: $K=80$, $\mu = \mu_0$, conductividad $g=4 \text{ mhos/m}$) (2P)
 - 4.3 A que profundidad el campo eléctrico se reduce a 10^{-6} V/m si el Campo eléctrico eficaz de la onda incidente es de 3 V/m . (1P)

Los Profesores del Curso.