

ANTENAS

15 de Enero de 2001

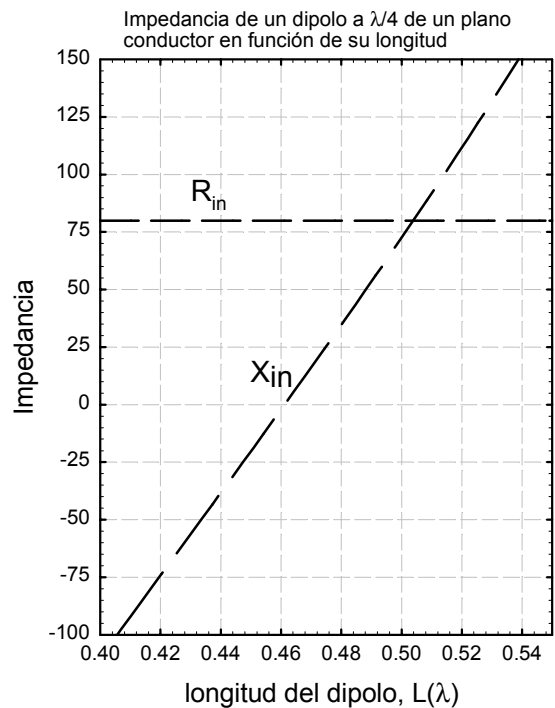
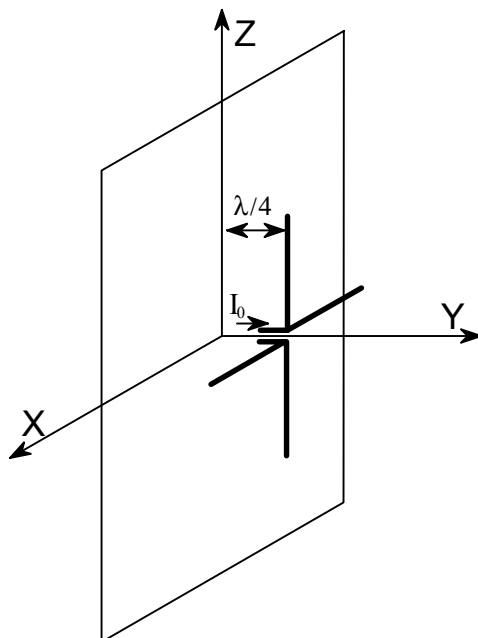
PROBLEMAS

- Duración: 2 horas

PROBLEMA 1

La antena de la figura está formada por dos dipolos cruzados de longitudes L_1 y L_2 . Los dipolos están en un plano paralelo al XZ y a una distancia $y = \lambda/4$ de un plano conductor perfecto. Los dipolos están alimentados en paralelo y sus impedancias son tales que la corriente a la entrada de cada uno de ellos es $I_1 = I_0 e^{j\pi/4}$, $I_2 = I_0 e^{-j\pi/4}$.

- Suponga inicialmente que $L_1 = L_2 = \lambda/2$. Obtenga las expresiones de las componentes E_θ y E_ϕ del campo radiado por la antena completa.
- Obtenga la expresión del diagrama de radiación en el plano XY y represéntelo gráficamente
- Calcule la polarización del campo en el plano anterior, para las direcciones $\phi=0^\circ$, $\phi=45^\circ$, $\phi=90^\circ$.
- Para obtener las corrientes en cuadratura I_1, I_2 se utilizan dos dipolos de distintas longitudes L_1 y L_2 . La gráfica adjunta proporciona la impedancia de entrada de un dipolo junto a un plano conductor, en función de la longitud del dipolo. Obtenga las longitudes de los dipolos para conseguir el efecto deseado.
- Calcule la directividad máxima de la antena



$$\begin{cases} \hat{r} = \text{sen } \theta \cos \phi \hat{x} + \text{sen } \theta \text{sen } \phi \hat{y} + \cos \theta \hat{z} \\ \hat{\theta} = \cos \theta \cos \phi \hat{x} + \cos \theta \text{sen } \phi \hat{y} - \text{sen } \theta \hat{z} \\ \hat{\phi} = -\text{sen } \phi \hat{x} + \cos \phi \hat{y} \end{cases}$$

PROBLEMA 2

Un reflector parabólico con simetría de revolución tiene una distancia focal $f=30\lambda$ y diámetro $D=40\lambda$ se alimenta en su foco con una agrupación de 5 guías de onda que propagan el modo fundamental TE₁₀.

Las dimensiones de las guías son $a=2.5\lambda, b=0.5\lambda$. Los coeficientes del polinomio de la agrupación se han obtenido muestreando una función coseno.

$$p(z) = 1 + 2.618z + 3.236z^2 + 2.618z^3 + z^4 = (1+z)^2(1+0.618z+z^2)$$

- Obtenga el factor de la agrupación de las 5 guías de onda. Represente gráficamente dicho factor de array.
- Obtenga una expresión para el factor de la agrupación. Calcule el ancho de haz entre ceros del diagrama de radiación de una agrupación de elementos isotrópicos.
- Obtenga una expresión para los campos radiados por la agrupación de 5 guías en todo el espacio (sin reflector).
- Calcule el ancho de haz entre ceros de la agrupación de guías en el plano E y en el plano H. ¿Qué relación existe entre ambos anchos de haz?
- ¿Qué distribución de campos se tendrá en la apertura equivalente del reflector a lo largo del eje y (calcular en $y=0, D/4, D/2$)

