

PRUEBA DE ANTENAS

ETSETB

16-01-2002

Tiempo total: 2 horas 20 minutos (Cuestiones 35 min.-25%-, Problemas 105 min.-75%-)

Test monorespuesta con penalización por respuesta incorrecta de 1/3.

Código de prueba: 230 11511 01 0 00

- 1 El diagrama de radiación de potencia en el plano XY de un dipolo elemental orientado según el eje y es proporcional a:
a) $\sin^2 \theta$ b) $\cos^2 \theta$ c) $\sin^2 \phi$ d) $\cos^2 \phi$
- 2 Una antena lineal con distribución de corriente uniforme y una potencia radiada de 1 W produce a 1 Km de distancia un campo de 10 mV/m. ¿Cuál será el campo producido a 2 Km, manteniendo la misma distribución de corriente y potencia radiada?
a) 2.5 mV/m b) 5 mV/m c) 7 mV/m d) 10 mV/m
- 3 Dos dipolos cortos de longitud l , situados en el plano XY , tienen un vector de radiación dado por $\vec{N} = I l (\hat{x} + j\hat{y})$. ¿En qué dirección del espacio producen una polarización circular a izquierdas?
a) $\theta=0$ b) $\theta=\pi/2, \phi=\pi/4$ c) $\theta=\pi/2, \phi=-\pi/4$ d) $\theta=\pi/2, \phi=0$
- 4 ¿Cuál de los siguientes dipolos, de longitud total $2H$, produce, a igualdad de corriente máxima, un campo máximo en la dirección ortogonal?
a) $H=0.25\lambda$ b) $H=0.50\lambda$ c) $H=0.75\lambda$ d) $H=1.0\lambda$
- 5 En un dipolo delgado ($H/2a=100$) funcionando a 300 MHz y de longitud total $2H=25$ cm, al incrementar la longitud 5 cm, ¿cuál de los siguientes parámetros disminuye?
a) R_{re} b) I_{ef} c) A_{ef} d) θ_{3dB}
- 6 Al acercar un dipolo cortocircuitado (parásito) de longitud 0.4λ hasta una distancia de 0.1λ de un dipolo de $\lambda/2$ (activo) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones será en general incorrecta?
a) El parásito actuará de director
b) La directividad del conjunto tenderá a aumentar respecto al dipolo activo aislado
c) El campo en la dirección del activo será mayor que en la dirección del parásito
d) La corriente en el elemento activo será mayor que en el pasivo.
- 7 La relación del lóbulo principal a secundario de la agrupación $P(z) = z^2 + 1.5z + 1$, con espaciado $\lambda/2$ y desfase progresivo $\alpha = 0^\circ$ vale:
a) 8.5 dB b) 11 dB c) 17 dB d) 28 dB
- 8 ¿Cuál de las siguientes agrupaciones de $N=5$ elementos $a_n = \{1:1:1:1:1\}$, espaciados $\lambda/4$, posee mayor directividad?
a) $\alpha = -\pi/4$ b) $\alpha = 0$ c) $\alpha = \pi/4$ d) $\alpha = \pi/2$
- 9 En una apertura circular uniformemente iluminada al doblar el diámetro, manteniendo la misma potencia radiada, el campo en la dirección del máximo varía en un factor:
a) 1.0 b) 1.4 c) 2.0 d) 4.0

- 10 En una bocina cónica óptima, al aumentar la dimensión d_m de la boca de la bocina, manteniendo constantes el resto de los parámetros, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
- a) El área geométrica de la apertura aumenta
 - b) El error de fase en *plano E* en la apertura aumenta
 - c) El error de fase en *plano H* en la apertura aumenta
 - ☒ d) La directividad aumenta
- 11 La relación Z_{rl}/Z_r entre la resistencia de radiación de una ranura resonante doblada (Z_{rl}) y la de una ranura simple (Z_r) es:
- a) 4
 - b) 2
 - c) 1/2
 - ☒ d) 1/4
- 12 En un reflector parabólico simétrico, al aumentar la directividad del alimentador, manteniendo constantes el resto de los parámetros, en general se cumple que:
- a) La eficiencia de iluminación aumenta
 - ☒ b) La eficiencia de desbordamiento aumenta
 - c) El ancho de haz disminuye
 - d) La relación del lóbulo principal a secundario disminuye

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

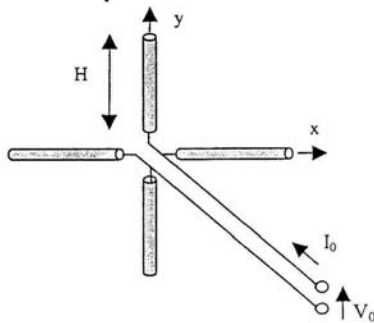
ANTENAS

S. Blanch, J.M. Gonzalez, Ll. Jofre, J. Parrón
16 de Enero de 2001 Duración : 105 minutos
No se permiten libros ni apuntes

Las notas saldrán publicadas el día 24 de Enero en el módulo D3

Ejercicio 1) Se disponen dos dipolos de $\lambda/2$ (brazo de tamaño $H=\lambda/4$) situados ortogonalmente en el plano XY según se indica en la figura. Suponiendo que no existen efectos mutuos entre los dipolos, se solicita:

- Determinar la impedancia de entrada de la estructura radiante (V_0/I_0).
- Obtener las expresiones del vector de radiación y de los campos radiados en función de θ y ϕ .
- Determinar la polarización de los campos radiados en las direcciones de los ejes coordenados (x, y, z).
- Evaluar la directividad de la antena.



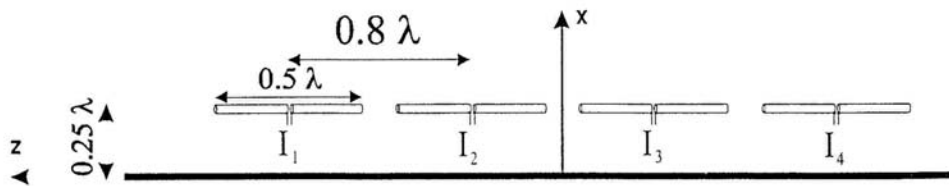
$$I(x_i) = I_m \cos(k_x x_i) \rightarrow \vec{N} = 2I_m k \frac{\cos(k_x H) - \cos(kH)}{k^2 - k_x^2} \hat{x}_i$$

donde x_i puede ser x, y o z .

$$\begin{bmatrix} \hat{r} \\ \hat{\theta} \\ \hat{\phi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sin \theta \cos \phi & \sin \theta \sin \phi & \cos \theta \\ \cos \theta \cos \phi & \cos \theta \sin \phi & -\sin \theta \\ -\sin \phi & \cos \phi & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{x} \\ \hat{y} \\ \hat{z} \end{bmatrix}$$

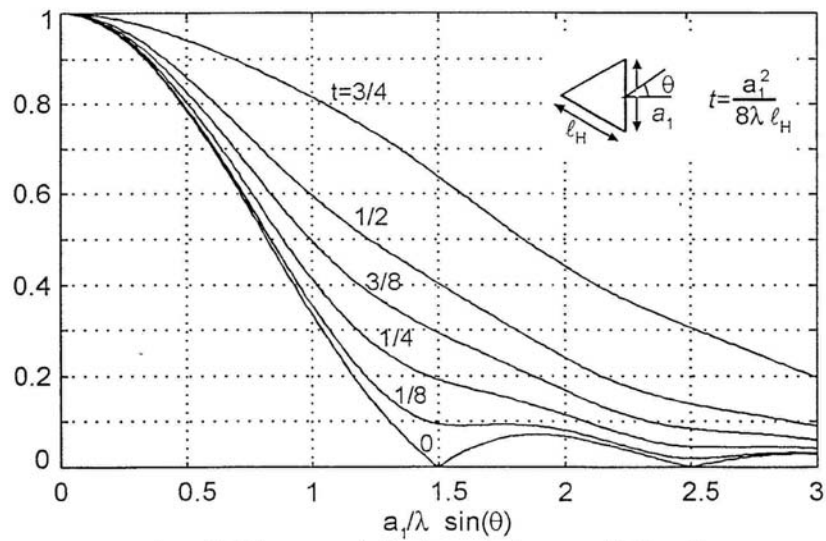
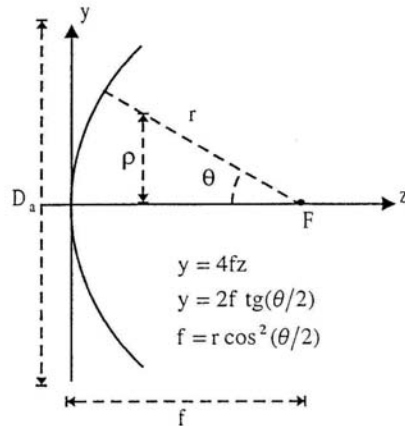
Ejercicio 2) Una antena está formada por una agrupación de 4 dipolos de media onda colineales, con corrientes $I_n = \{1:2:2:1\}$, situados a $\lambda/4$ de un plano conductor que se puede considerar infinito, tal como indica la figura. Hallar:

- Expresión de los campos radiados por un solo dipolo (en presencia del plano conductor).
- Expresión de los campos radiados por toda la antena.
- Representar el corte de los diagramas de plano E y H.
- Ancho de haz entre ceros del diagrama plano E.



Ejercicio 3) Un reflector parabólico simétrico de 1.5 m de diámetro y una relación $f/D_a=1$, se alimenta con una bocina piramidal óptima a la frecuencia de 10 GHz.

- Calcular las dimensiones en el plano H de la bocina piramidal óptima para que en dicho plano el decaimiento en bordes del reflector respecto al centro sea de -20 dB.
- Aproximando el campo en la apertura por una distribución triangular sobre pedestal ($E_a=1-C\rho$), calcular la eficiencia de iluminación.
- Suponiendo una eficiencia de desbordamiento del 90%, obtener la directividad del reflector.



Intensidad de campo relativa de una bocina sectorial plano H