

PRUEBA DE ANTENAS

ETSETB

21-06-2004

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 1 00

- 1 La relación del lóbulo principal a secundario de una agrupación uniforme de tres elementos, separados $\lambda/2$, con desfase progresivo $\alpha=0^\circ$ vale:

a) 0 dB b) 4.8 dB c) 9.5 dB d) 13.4 dB

$$FA(\psi) = \frac{\sin \frac{3\psi}{2}}{\sin \frac{\psi}{2}}$$

- 2 ¿Cuál de las siguientes antenas de dimensión máxima L_0 y frecuencia de funcionamiento f_0 , posee una zona de Fraunhofer de radio mayor?

a) $L_0=0.5m, f_0=12\text{ GHz}$

b) $L_0=1m, f_0=6\text{ GHz}$

c) $L_0=2m, f_0=3\text{ GHz}$

d) $L_0=4m, f_0=1.5\text{ GHz}$

$$r > \frac{2D^2}{\lambda}$$

$$r > \frac{2L_0^2 f}{c}$$

$$\psi = kd \cos \theta$$

$$\psi_c = \frac{3}{2} \frac{2\pi}{3}$$

$$N_{LPS} = 3 / \sin \frac{\psi}{2}$$

- 3 En una bocina sectorial *plano H* óptima, si escribimos la eficiencia de iluminación de la bocina (η_i) como producto de las eficiencias de las distribuciones en *plano E* (η_{iE}) y en *plano H* (η_{iH}) como: $\eta_i = \eta_{iE} \eta_{iH}$, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es cierta?

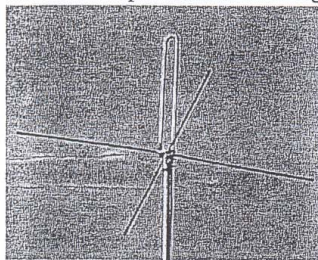
a) $\eta_i=1$ b) $\eta_{iE}=1$ c) $\eta_{iH}=1$ d) ninguna de las anteriores

Óptima

- 4 Una agrupación con corrientes $1e^{j45^\circ}:1:1e^{j45^\circ}$, frecuencia de trabajo de 3 GHz y espaciado entre elementos de 4cm, produce un máximo de radiación orientado en una dirección que forma con el eje de la agrupación un ángulo de:

a) 36° b) 72° c) 108° d) 144°

- 5 La impedancia de entrada aproximada a la frecuencia de funcionamiento de la antena resonante representada en la figura es:



a) $Z_a=35\ \Omega$

b) $Z_a=70\ \Omega$

c) $Z_a=140\ \Omega$

d) $Z_a=280\ \Omega$

- 6 ¿Cuál de las siguientes expresiones para el diagrama de *plano H* del campo radiado por un dipolo eléctrico corto, situado en el origen y orientado según el eje x , es correcta?

a) $|E_\theta| = E_o$ b) $|E_\theta| = E_o \sin \theta$ c) $|E_\phi| = E_o$ d) $|E_\phi| = E_o \sin \theta$

- 7 La resistencia de radiación de una ranura doblada resonante de anchura a y dimensiones $a < L = 0.95\lambda/2$ está comprendida entre los valores:

a) entre $75\ \Omega$ y $150\ \Omega$

b) entre $150\ \Omega$ y $300\ \Omega$

c) entre $300\ \Omega$ y $600\ \Omega$

d) entre $600\ \Omega$ y $1200\ \Omega$

- 8 Un dipolo en $\lambda/2$ se sitúa paralelo y a una distancia s del eje de un reflector diédrico de 90° . ¿Cuál es el valor óptimo de s para maximizar el campo radiado?

a) 0.25λ

b) 0.50λ

c) 0.75λ

d) 1.0λ

- 9 Un reflector parabólico simétrico está alimentado por una bocina cónica óptima. Al aumentar ligeramente la f/Da del reflector 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) La eficiencia de polarización cruzada disminuye
 d) La relación del lóbulo principal a secundario aumenta

- 10 Una boca de guía alimentada con el modo TE_{10} ($\vec{E} = E_0 \cos \frac{\pi x}{a} \hat{y}$) produce un diagrama en

campo lejano que en la dirección $\theta = 5^\circ, \phi = 0^\circ$ posee componentes no nulas de campo según:

a) E_θ, E_ϕ

b) E_θ, E_r

c) E_θ

d) E_ϕ

$$\hat{r} = \sin\theta \cos\phi \hat{x} + \cos\theta \cos\phi \hat{y} - \sin\phi \hat{z}$$

- 11 Un monopolo de longitud $H=0.1\lambda$ se carga con una inductancia en su punto central para hacerlo resonante. El valor aproximado de su longitud efectiva es:

a) $l_{ef}=0.05\lambda$

b) $l_{ef}=0.075\lambda$

c) $l_{ef}=0.1\lambda$

d) $l_{ef}=0.15\lambda$

- 12 ¿Cuál de las siguientes expresiones para el campo lejano es incorrecta?

a) $\vec{E} = j\omega(\hat{r} \times \vec{A})$

b) $\vec{H} = -j\frac{\omega}{\eta}\hat{r} \times \vec{A}$

c) $\vec{H} = \frac{1}{\eta}\hat{r} \times \vec{E}$

d) $\vec{\rho} = \hat{r} \left[\frac{|\vec{E}_\theta|^2}{\eta} + \frac{|\vec{E}_\phi|^2}{\eta} \right]$

$$\vec{E} = E_0 \cos \frac{\pi x}{a} \hat{y} = E_0 \cos \frac{\pi}{2} \left[\sin\theta \cos\phi \hat{r} + \cos\theta \cos\phi \hat{\theta} - \sin\phi \hat{\phi} \right]$$

$$\vec{E} = E_0 \cos \frac{\pi}{2} \left[\sin\theta \hat{r} + \cos\theta \hat{\theta} \right]$$

$$\theta = 5^\circ$$

$$\phi = 0$$

$$E_\theta = -j\omega A_0$$

$$e^{-j45^\circ} : 1 : e^{j45^\circ}$$

$$f = 3 \text{ GHz}$$

$$d = 4 \text{ cm}$$

$$P(z) = e^{-j45^\circ} + z + z^2 e^{j45^\circ}$$

$$FA(\psi) = e^{-j45^\circ} + e^{j\psi} + e^{j2\psi} e^{j45^\circ} = e^{j\psi} (e^{-j45^\circ - j\psi} + 1 + e^{j\psi} e^{j45^\circ})$$

$$= e^{j\psi} (2\cos(\psi + 45^\circ) + 1) \text{ se lo max. cuando}$$

$$\psi = kd \cos\theta + \alpha$$

$$\psi = 8.37 \cos\theta + \alpha$$

$$\alpha = 95^\circ$$

$$\text{Si } \psi + 45^\circ = 0 \text{ max}$$

$$\psi = -45^\circ$$

$$|FA(-45^\circ)| = 3 \text{ HdB}$$

$$47.9 \text{ dB}$$

$$\psi + 45^\circ = 360^\circ$$

$$l_{ef} = \frac{1}{I(\omega)} \int_{-1/2}^{1/2} I(z) dz$$