

PRUEBA DE ANTENAS

ETSETB

22-01-2003

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 ¿Cuál de las siguientes integrales sobre una superficie cerrada que rodea la antena, en la zona de Fraunhofer de la antena, es una constante independiente de la distancia?

a) $\iint_S |\mathbf{S}| ds$ $|\mathbf{S}|$, módulo del vector de Poynting

b) $\iint_S |\mathbf{E}| ds$ $|\mathbf{E}|$, módulo del campo eléctrico

c) $\iint_S |\mathbf{H}| ds$ $|\mathbf{H}|$, módulo del campo magnético

d) $\iint_S |\mathbf{N}| ds$ $|\mathbf{N}|$, módulo del vector de radiación

$$\mathbf{E} = j60 \frac{e^{-jkr}}{r}$$

$$\frac{2\ell^2}{\lambda} \quad \frac{2\ell'^2}{\lambda} = 4 \frac{2\ell^2}{\lambda}$$

2 Para una antena lineal, grande en términos de λ , con distribución uniforme de corriente, al doblar su longitud manteniendo constante la frecuencia, cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta?

a) El área efectiva se dobla

b) El campo en la dirección normal se dobla

c) La directividad se dobla

d) El límite de la zona de Fraunhofer se dobla

3 Centradas en el origen de coordenadas se disponen dos antenas elementales: una espira de corriente eléctrica en el plano $z=0$ y un dipolo de corriente magnética orientado según el eje z . Si las dos antenas se alimentan con corrientes de la misma amplitud y desfase $I_2/I_1 = -90^\circ$, ¿cuál es la polarización que producen en las direcciones $\theta=90^\circ$?

a) Lineal según \hat{z}

b) Lineal según $\hat{\phi}$

c) Circular a derechas

d) Circular a izquierdas

$$(1-j)\hat{\phi}$$

$$\begin{aligned} I_1 &= I \\ I_2 &= -jI \end{aligned}$$

4 Para igualdad de corriente máxima, ¿Cuál de los siguientes dipolos, de longitud total $2H$, produce un campo mínimo en la dirección ortogonal?

a) $H=0.25\lambda$

b) $H=0.5\lambda$

c) $H=0.75\lambda$

d) $H=1.0\lambda$

$$\begin{aligned} f' &= 0.9f & \lambda' &= \frac{1}{0.9}\lambda \\ \lambda &= 1m & \lambda' &= 1.11\lambda \\ Q &= \lambda/2 & Q' &= 1.11\lambda/2 \\ Q' &< \lambda/2 \end{aligned}$$

5 En un dipolo delgado ($H/2a=100$) funcionando a 300 MHz y de longitud total $2H=50$ cm, al disminuir un 10% su frecuencia de funcionamiento, ¿cuál de los siguientes parámetros aumenta ligeramente?

a) La directividad

b) La resistencia de entrada

c) La reactancia de entrada

d) El ancho de haz

↑ ⇒ d) ↓

D ↓ ⇒ d) ↑

6 En un dipolo doblado de $\lambda/2$, al cortar los dos extremos ¿la impedancia de entrada respecto a la del dipolo doblado original pasa a ser aproximadamente?

a) El doble

b) La misma

c) La mitad

d) Cero

7 En una agrupación de 3 elementos separados una distancia $d=\lambda/4$ y alimentados con corrientes

$$0.5e^{j\frac{\pi}{2}} : 1.0e^{j\frac{3\pi}{2}} : 0.5e^{j\frac{5\pi}{2}}$$

$$kd = \frac{2\pi}{\lambda} \frac{\lambda}{4} = \frac{\pi}{2}$$

a) $[-\pi, \pi]$

b) $[0, \pi]$

c) $[\pi/2, 3\pi/2]$

d) $[0, \pi/2]$

8 En una agrupación plana de elementos separados 0.75λ , situada en el plano $x-y$ y alimentada con una distribución de corriente uniforme en amplitud y con desfases progresivos, $\alpha_x=30^\circ$ y $\alpha_y=0^\circ$, ¿cuál será la orientación (θ, ϕ) del máximo de radiación?

a) $(6.4^\circ, 0.0^\circ)$

b) $(6.4^\circ, 180.0^\circ)$

c) $(9.6^\circ, 90.0^\circ)$

d) $(9.6^\circ, 270.0^\circ)$

9 Los campos producidos en su dirección normal por dos aperturas uniformemente iluminadas y grandes en términos de λ , una cuadrada de lado a y otra circular de diámetro a , están en una relación de:

a) $\sqrt{2/\pi}$

b) $\sqrt{4/\pi}$

c) $4/\pi$

d) $(4/\pi)^2$

$$\begin{aligned} E &\propto a^2 \\ E &\propto \pi \frac{a^2}{4} \end{aligned}$$

⊕ a

$\alpha = \pi$

⊗ d = 0.75λ

$kd = \frac{2\pi}{\lambda} \frac{3\lambda}{4} = \frac{3\pi}{2}$

$$\sin \phi_{max} = \left(\frac{\alpha_x}{kd} \right)^2 + \left(\frac{\alpha_y}{kd} \right)^2 = \frac{30}{270} + 0$$

$\phi_{max} = 19.47^\circ$

$$\tan \phi_{max} = \frac{\alpha_y}{\alpha_x} = \frac{\alpha_y d}{\alpha_x d} = 0$$

$\phi_{max} = 0$

10. En una bocina sectorial *plano H*, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es incorrecta para los campos en la apertura?

- a) La distribución de amplitud en *plano H* es cosenoidal ✓
- b) La distribución de fase en *plano H* es cuadrática ✓
- c) La distribución de amplitud en *plano E* es uniforme ✓
- d) La distribución de fase en *plano E* es cuadrática

11. El diagrama de radiación de una ranura resonante de anchura a y dimensiones $a \ll L = \lambda/2$, con su eje mayor de dimensión L orientado según z , y situada sobre un plano conductor infinito en $x=0$ es:

a) $E_\theta \propto \frac{\cos(\pi/2 \cos \theta)}{\sin \theta}$

b) $E_\phi \propto \frac{\cos(\pi/2 \cos \theta)}{\sin \theta}$

c) $E_\theta \propto \frac{\cos(\pi/2 \cos \phi)}{\sin \phi}$

d) $E_\phi \propto \frac{\cos(\pi/2 \cos \phi)}{\sin \phi}$

12. En un reflector parabólico simétrico, para aumentar el decaimiento en bordes (campo en los bordes menor), manteniendo constantes el resto de los parámetros, ¿cuál de las siguientes posibilidades sería correcta?

- a) Aumentar la relación f/D_a
- b) Aumentar la directividad del alimentador
- c) Disminuir el diámetro manteniendo la misma distancia focal
- d) Aumentar la distancia focal del reflector manteniendo el mismo diámetro

a) $f/D_a \uparrow \quad \beta \downarrow \quad \angle \text{bordes} \downarrow$

c) $\frac{f}{D_a} \uparrow$

$D_a' < D_a$

d) $\frac{f}{D_a} \uparrow$

b)