

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 01

-
- 1 ¿Cuál de los siguientes desfases progresivos en una agrupación uniforme de 12 elementos isotrópicos espaciados $\lambda/4$ produce una mayor directividad?
a) 0° b) -45° c) -90° d) -105°
 - 2 En una espira plana de perímetro C ($C \ll \lambda$), al cambiar su forma de circular a cuadrada (manteniendo C), su longitud efectiva cambia según un factor:
a) 1 b) $\sqrt{\pi/4}$ c) $\pi/4$ d) $(\pi/4)^2$
 - 3 Tenemos un reflector cuya geometría produce directividad óptima con el alimentador utilizado. Con objeto de aumentar la directividad sin cambiar el alimentador, se aumenta el diámetro del reflector manteniendo constantes los demás parámetros. Indique cuál de las siguientes afirmaciones siempre es cierta:
a) La eficiencia de iluminación aumenta.
b) La iluminación en bordes aumenta..
c) La eficiencia de desbordamiento aumenta.
d) La eficiencia de polarización aumenta.
 - 4 Una agrupación caracterizada por el polinomio $P(z)=(z+j)(z+2)$ posee un espaciado $d=\lambda/2$ y una fase progresiva $\alpha=0^\circ$. ¿Cuál es el número de ceros en el espacio real?
a 1 b 2 c 3 d 4
 - 5 En una agrupación binómica de 4 elementos, separados $d=\lambda/2$ y con desfase progresivo $\alpha=90^\circ$, la relación lóbulo principal a secundario vale
a. ∞ b 9dB c 6dB d 0dB
 - 6 ¿Cuál es la directividad de una agrupación lineal con corrientes 1:2:3:4 si $d=\lambda/2$?
a 2 b 2.5 c 3.33 d 4
 - 7 El diagrama de radiación de una antena es uniforme en el sector angular $(0 \leq \theta \leq \pi/2, 0 \leq \phi \leq \pi/4)$ y cero fuera. Su directividad valdrá::
a) 2 b) 4 c) 8 d) 16
 - 8 La longitud efectiva de un dipolo de longitud de brazo $H=5\lambda/4$ es:
a) λ/π b) $2\lambda/\pi$ c) $5\lambda/4$ d) $5\lambda/2$
 - 9 Si en el monopolo doblado resonante de la figura 1 se rompiese la conexión en el extremo de las dos varillas paralelas, ¿cuánto pasaría a valer la impedancia de entrada?
a) 0Ω b) 150Ω c) 300Ω d) $\infty \Omega$
 - 10 En una bocina piramidal óptima en ambos planos, si aumentamos su longitud manteniendo constante el tamaño de la apertura ¿cuál de las siguientes afirmaciones es falsa?
a) Disminuye la directividad.
b) Aumenta el NLPS.
c) Los nulos se hacen más profundos.
d) Disminuye el error de fase en la apertura.

- 11 ¿Cuáles son las dimensiones en plano H de una bocina óptima que para $\theta=30^\circ$ produce un nivel de campo relativo al máximo de -11 dB? (Ver figura 2)
- a) $a_1 = 2.1\lambda$, $\ell_H = 2.2\lambda$
 - b) $a_1 = 3\lambda$, $\ell_H = 3\lambda$
 - c) $a_1 = 2.1\lambda$, $\ell_H = 3\lambda$
 - d) $a_1 = 3\lambda$, $\ell_H = 2.2\lambda$
- 12 Queremos apuntar una antena de TV-SAT hacia el satélite ASTRA. Si el diámetro de la antena es de 60cm y la frecuencia del orden de 10GHz, ¿con qué precisión hay que hacer el apuntamiento para estar seguros de que el haz principal apunta hacia el satélite?
- a) 20°
 - b) 2°
 - c) 0.2°
 - d) 0.02°

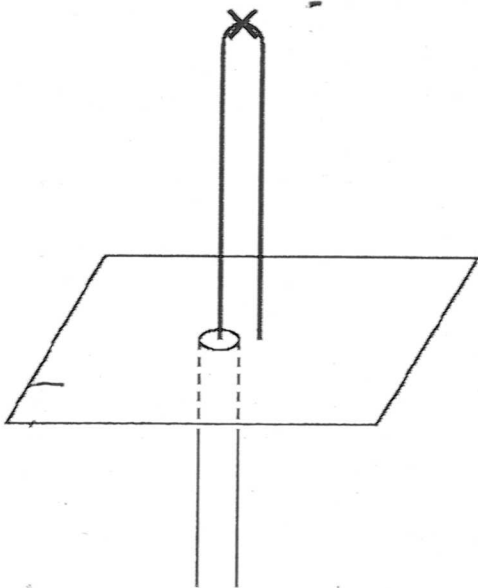


Figura 1

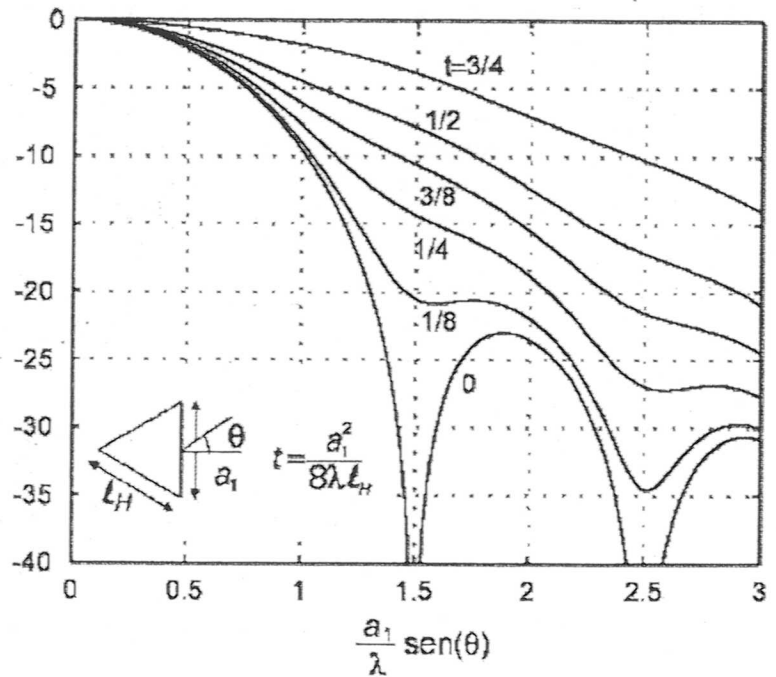


Figura 2



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria
de Telecomunicació de Barcelona

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE TEORIA DEL SENYAL I COMUNICACIONS

ANTENAS

15 de Junio de 2009

Fecha notas provisionales: 25 de Junio

Periodo de alegaciones: 25 Junio – 1 Julio

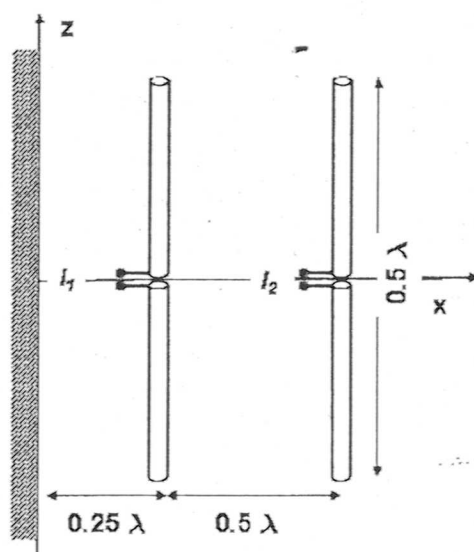
Fecha notas revisadas: 3 de Julio

Profesores: S. Blanch, J. M. Rius, J. Romeu.

Informaciones adicionales:

- Duración 105 minutos.
- Las respuestas de los diferentes ejercicios se entregarán en hojas separadas.
- No se permiten libros ni apuntes.

Ejercicio 1) Una antena está formada por dos dipolos de media onda, situados delante de una plano conductor infinito, tal como indica la figura. Encontrar:



- La expresión de los campos radiados por la antena
- La relación de corrientes I_2/I_1 para que el máximo del diagrama esté en la dirección del eje x y el ancho de haz a -3dB en el plano H sea de 86° .
- Encontrar las impedancias de entrada de los dipolos.
- Encontrar la directividad de la antena.

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

$$\vec{N}(\hat{r}) = \hat{z} 2 I_m \frac{\cos(kH \cos\theta) - \cos(kH)}{k \sin^2\theta}$$

D (λ)	Z ₁₂ dip. paralelos (Ω)	d (λ)	Z ₁₂ dip. paralelos (Ω)
0	73 + j 42	1.25	15 - j 3
0.25	41 - j 28	1.5	-2 - j 12
0.5	-12 - j 30	1.75	-11 + j 1
0.75	-23 + j 7	2.0	1 + j 9
1.0	4 + j 18	2.25	8 - j 1

Ejercicio 2) Se desea diseñar una agrupación uniforme de siete elementos cuyo haz debe ser capaz de explorar $\pm 25^\circ$ respecto la dirección broadside. El requisito de diseño es que en el peor caso el lóbulo de difracción tenga un valor 3 dB inferior al del mayor lóbulo secundario.

- Calcule el NPLS de la agrupación y expréselo en dB.
- Encuentre el máximo espaciado permisible de la agrupación para que se cumpla el requisito de diseño.
- Encuentre el ancho de haz entre ceros en la dirección broadside y para el máximo ángulo de exploración.

Ejercicio 3) Se desea diseñar un reflector Cassegrain (reflector parabólico con subreflector hiperbólico) equivalente a un reflector simple con $f/Da = 1,5$. La frecuencia de trabajo es de 2,5 GHz y se desea obtener una directividad de 48dB y un NLPS de 32 dB.

- Razone si un diámetro de 12m es suficiente para conseguir una directividad de 48 dB.
- Según las gráficas adjuntas, diseñe las dimensiones de una bocina piramidal óptima que en el plano H produzca el decaimiento en bordes del reflector necesario para conseguir un NLPS de 32 dB.
- Si el diámetro del subreflector es de 1,2m y es éste parámetro el que determina el bloqueo de campo en la apertura del reflector principal, deduzca y razone las pérdidas por bloqueo.

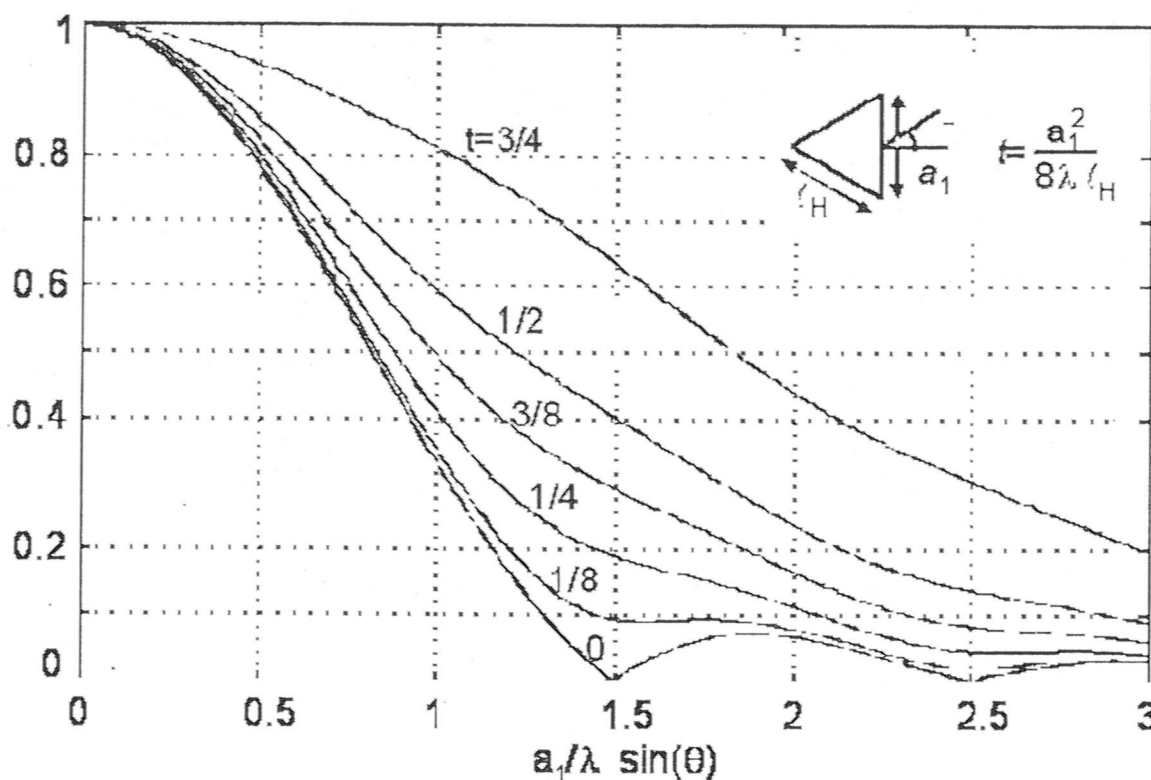
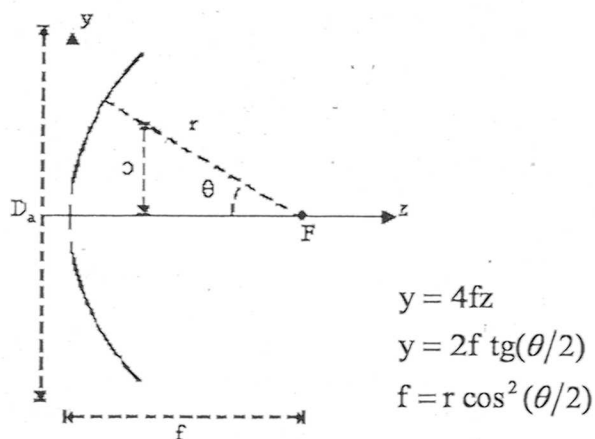
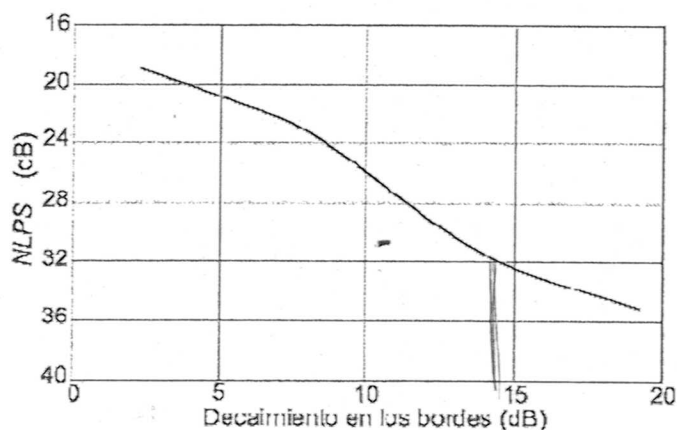


Diagrama de campo eléctrico normalizado de una bocina plano H