

Ejercicios propuestos:

P.5

1. Los elementos de un array lineal, separados ($d = 0.4\lambda$) y situados sobre el eje z , se alimentan para conseguir un haz endfire que apunta en la dirección $\theta = 0^\circ$. ¿Cuál es el desfase entre elementos?

a) $\alpha = -144^\circ$

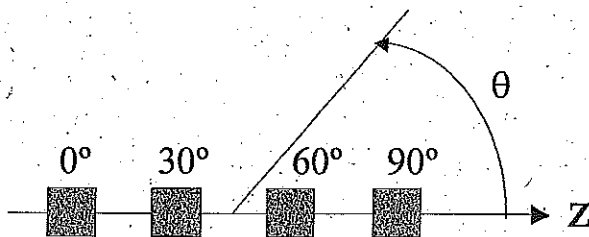
b) $\alpha = 0^\circ$

c) $\alpha = 144^\circ$

d) $\alpha = 226^\circ$

P.5. 2.

Un array lineal de 4 elementos equiespaciados 0.75λ , situado sobre el eje z , se alimenta con uniformemente en amplitud y con las fases de la figura. ¿Cuál es el ángulo θ de máxima radiación?



a) -6.4°

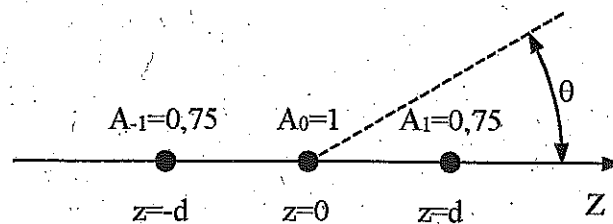
b) 6.4°

c) 83.6°

d) 96.4°

P.5. 3.

Compare el ancho entre nulos del lóbulo principal del array broadside de la figura formado por elementos isótropos, con el mismo excitado de manera uniforme. La separación entre elementos es $d = 0.7\lambda$.



Nota: Comience calculando la expresión del factor de array.

P. 5. 4.

Estime la directividad de un array tipo broadside de 7 dipolos colineales, separados entre centros 0.7λ . El factor de un array lineal uniformemente excitado es:

$$F_{AN} = \frac{1}{N} \cdot \frac{|\sin(N\psi/2)|}{|\sin(\psi/2)|}$$

- a) 6.1 dBi b) 10.4 dBi c) 20.8 dBi d) 25.8 dBi

P. 5. 5.

Compare las prestaciones de un array vertical broadside con excitación uniforme con otro array vertical broadside de la misma dimensión y elementos pero con excitación decreciente del centro al borde,

- a) El nivel de lóbulos secundarios es mayor en el de excitación decreciente.
b) La ganancia de las dos antenas es la misma.
c) La anchura de haz a -3 dB es mayor en el uniforme.
d) Ninguna de las anteriores es cierta

P. 5. 6.

Se dispone de dos bocinas piramidales de bajo error de fase con la misma anchura en el plano H (4λ) y diferente en el plano E (2λ y 4λ). Diga qué afirmación es correcta:

- a) La directividad de la bocina de 4λ es cuatro veces superior a la de 2λ
b) Ambas poseen la misma anchura de haz en el plano E
c) El lóbulo adyacente al principal en el plano E es más baja en la de 4λ
d) Ninguna de las anteriores es cierta

P. 5. 7.

Una bocina piramidal de $2\lambda \times 3\lambda$ de apertura se diseña para que sea óptima. Diga qué afirmación es correcta en cuanto al término "óptima":

- a) Su eficiencia de apertura es la mayor que se puede conseguir
b) Tiene la directividad más alta para dicha apertura.
c) Tiene los lóbulos secundarios más bajos.
d) Ninguna de las anteriores es cierta

P. 5. 8.

¿Cuál debe ser la relación entre las dimensiones de la apertura (A/B) de una bocina piramidal de pared lisa, de bajo error de fase cuando se desea obtener el mismo ancho de haz a -10 dB en el plano E y en el plano H? Utilice las figuras adjuntas.

- a) 2 b) 1.4 c) 1 d) 0.7

P.5. (9)

Una antena uniforme de 5 elementos situada sobre el eje OZ con $d = \frac{1}{4}$ y $\alpha = 30^\circ$, presenta un máximo de radiación en ...

P.5. (10)

Una antena de 20 elementos alimentados en fase tiene máximos de igual intensidad en $\theta = 0^\circ, 90^\circ, 180^\circ$ ¿cuál será el espaciado entre elementos?

P.5. (11)

En una antena transversal uniforme de N elementos espaciados $d = 0,4 \lambda$, al cambiar la frecuencia de f a $1,5f$ ¿cómo se desvía ...?

P.5. (12)

¿Cuántos ceros tiene el diagrama de radiación en el espacio real de una antena triangular de N elementos?

P.5. (13)

La relación lóbulo principal / lóbulo secundario de una antena "binómica" transversal de 5 elementos separados $3\frac{1}{4} \lambda$ vale ...

P.5. (14)

¿Cuál de las siguientes expresiones, con $d = \frac{1}{2}$ y $\alpha = 0^\circ$, posee mayor relación lóbulo principal a secundario?

a) $F_A(\psi) = \frac{1}{2} + 2\cos\psi$

c) $F_A(\psi) = 1 + 2\cos\psi$

b) $F_A(\psi) = \frac{3}{2} + 2\cos\psi$

d) $F_A(\psi) = 2 + 3\cos\psi$

P.5.15 Estimar la radiación de una bocina piramidal en ambos
de fase en ambos planos de $t = 3/4$ y $s = 1/4$ con dimensiones $A = 3$,
y $B = 1$.

P.5.16 Obtener el nivel de radiación en el plano H para $\theta = 15^\circ$ (e z per-
pendicular a la apertura de la bocina) de una bocina de ancho $A = 12$ cm
y longitud $R_1 = 24$ cm trabajando a la frecuencia de 10 GHz.

P.5.17 Estimar la radiación y la eficiencia de apertura de una bocina
rectangular plana E óptima, de 23×19 cm de apertura trabajando a
 $f = 10$ GHz.

P.5.18 Estimar las dimensiones correspondientes a una bocina pir-
amidal óptima de banda L ($f = 1.5$ GHz) de 20 dB de ganancia. Conente-
ti para estas características podría ser más conveniente el empleo de otro
tipo de antenas.

P.5.19

- Calcule el ancho de haz de un array de dos elementos isotrópicos separados
una distancia entre centros de 0.5λ alimentados de forma idéntica.
- ¿Cómo cambia el ancho de haz en el plano del array cuando se
colocan bocinas en diagonales de potencia $G_0 \theta$?
- ¿Y se colocan dos antenas colineales?
- ¿Cómo se modifica el ancho del haz respecto al array de dos antenas
colineales, si el array se coloca frente a un plano de meta a una
distancia de λ .

P. 5.

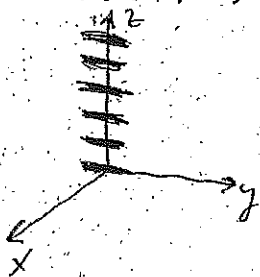
(20)

Se dispone de un array lineal de $N=6$ elementos alineados sobre el eje z y separados h centros d. (Elementos unidireccionales)

- Separación entre centros h y desfase progresivo para antequir un diagrama de máxima directividad en el máximo del lóbulo principal en $\theta = \pi/18$ y un nulo de radiación en $\theta = \pi$
- Ancho de haz entre nulos y ancho de haz a -3dB del haz principal
- Estimar la directividad. ¿Se sustituirían por dipolos centros?

P. 5. (20)

Se dispone de un array lineal de 6 elementos de tipo dipolo restante paralelos y separados entre sí una distancia d . Formar los centros de los dipolos situados sobre el eje z (los dipolos perpendiculares al eje del array)



- Separación d y α para antequir un diagrama de máxima directividad en el máximo del lóbulo principal en $\theta = 0$ y un nulo de radiación en $\theta = \pi$.
- Valores exactos de los anchos de haz entre nulos y los anchos de haz a -3dB del haz principal.
- Directividad del array

P. 5. (22)

Se dispone de un array lineal de 6 elementos dispuestos a lo largo del eje Ox



- Suponiendo que los elementos son dipolos cortos paralelos entre sí según Ox , equiespaciados, excitados uniformemente y con fase progresiva α y separación entre centros d , calcular α y d para que el lóbulo principal en el plano perpendicular a los dipolos apunte a $\theta = 10^\circ$ respecto de la normal del array (eje Oz) y la antena tenga máxima directividad
- Suponiendo elementos equiespaciados $d = \lambda/2$, calcular α para obtener un array de tipo "endfire", así como una estimación de la directividad tanto con los dipolos cortos paralelos entre sí como colineales
- Suponiendo ahora los dipolos por bobinas con diagrama de campo del tipo $\cos^2(\theta)$, calcular, (elementos iguales, equiespaciados y con fase progresiva α), los anchos de haz entre nulos y los anchos de haz a -3dB del haz principal

P.5.23

Se dispone de una agrupación de antenas (array) de $N=6$, de tipo dipolo resonante, Paralelos y separados entre sí una distancia d . Situar los centros de los dipolos en el eje OZ .

a) Calcular d y α para tener una diagrama de radiación de máxima directividad, un el máximo del lóbulo en $\theta = \pi/8$ y un nulo en $\theta = \pi$

b) Calcular el ancho de haz entre nulos, y el ancho de haz a $-3dB$ del haz principal

c) Estimar la directividad

P.5.24

Considere el array de dos dipolos de longitud $\lambda/2$ colineales y alineados sobre el eje OZ y separados una distancia de $0,8\lambda$ entre centros. Calcular la directividad del array sabiendo que el campo que genera un dipolo en λ vale, en el origen

$$\vec{E}_d = j60 Z_0 \frac{e^{-jkr}}{r} \cos\left\{\frac{\pi}{2} \cos\theta\right\} \hat{a}_\theta$$

P.5.25

Calcular el ancho de haz entre nulos de un array uniforme en tres elementos equiespaciados de máxima directividad, nulo en la dirección "endfire".

P.5.26

Se desea diseñar un array lineal de $N=4$ elementos, equiespaciados una distancia d , una posibilidad de exploración con un ángulo de apuntamiento θ_0 respecto al eje donde se colocan los elementos del array a los que se excita con una distribución de amplitud uniforme

¿fase progresiva α ? ¿Relación lóbulo principal lóbulo secundario? Dirección lóbulo secundario? ¿Ángulo lóbulo principal lóbulo secundario? ¿Ancho de "3dB" para obtener un ancho de máxima directividad?