

Dos dipolos elementales cruzados

Dos dipolos elementales de longitud $l=0.1\lambda$ se sitúan en posiciones ortogonales como muestra la figura. Los dipolos se alimentan con corrientes desfasadas 90° entre si. Obtener para dicha antena

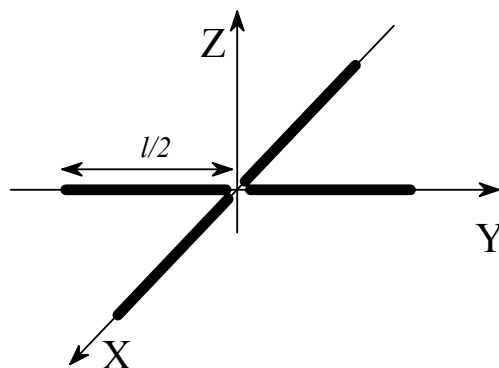
a) Los campos radiados en todo el espacio y el diagrama en los planos XY, YZ. Representar gráficamente los diagramas.

b) La polarización en las direcciones $(\theta = 90^\circ, \phi = 90^\circ)$, $(\theta = 45^\circ, \phi = 0^\circ)$, $(\theta = 0^\circ)$

c) La directividad

d) La resistencia de radiación de cada dipolo aislado

e) El campo transmitido a una distancia de 1 Km en la dirección del eje Y, cuando se alimentan los dos dipolos con corrientes de 1 A



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

Cartagena99

Solución

Vector de radiación

El vector de radiación es la superposición de ambos dipolos

$$\vec{N} = I_x h \hat{x} + I_y h \hat{y} = Ih(\hat{x} + j\hat{y})$$

En coordenadas esféricas es

$$N_\theta = \vec{N} \cdot \hat{\theta} = Ih(\hat{x} + j\hat{y}) \cdot (\cos\theta \cos\phi \hat{x} + \cos\theta \sin\phi \hat{y} - \sin\theta \hat{z})$$

$$N_\phi = \vec{N} \cdot \hat{\phi} = Ih(\hat{x} + j\hat{y}) \cdot (-\sin\phi \hat{x} + \cos\phi \hat{y})$$

$$N_\theta = Ih \cos\theta (\cos\phi + j \sin\phi)$$

$$N_\phi = Ih (-\sin\phi + j \cos\phi)$$

Campos radiados

$$\vec{E} = -j\omega (A_\theta \hat{\theta} + A_\phi \hat{\phi}) = -j\omega \frac{\mu e^{-jkr}}{4\pi r} (N_\theta \hat{\theta} + N_\phi \hat{\phi})$$

$$\vec{E} = -j\omega \frac{\mu e^{-jkr}}{4\pi r} Ih (\cos\phi + j \sin\phi) (\cos\theta \hat{\theta} + j \hat{\phi})$$



CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70

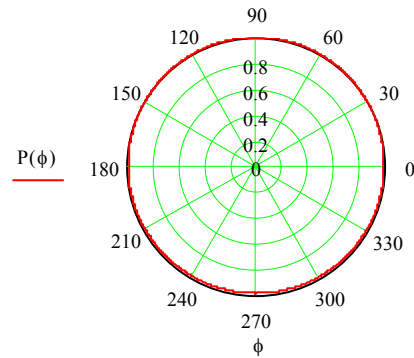
Diagramas de radiación

PLANO XY

$$\theta = \frac{\pi}{2}$$

$$\vec{E} = -j\omega \frac{\mu e^{-jkr}}{4\pi r} Ih(\cos \phi + j \sin \phi)(j\hat{\phi})$$

$$P(\theta, \phi) = P_0$$

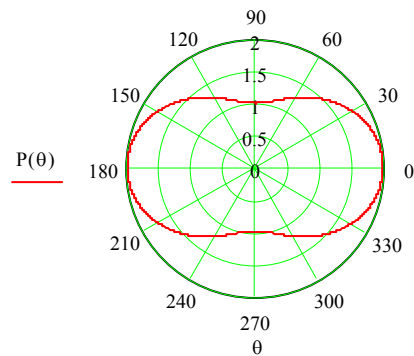


PLANO XZ

$$\phi = 0$$

$$\vec{E} = -j\omega \frac{\mu e^{-jkr}}{4\pi r} Ih(\cos \theta \hat{\theta} + j\hat{\phi})$$

$$P(\theta, \phi) = P_0(\cos^2 \theta + 1)$$

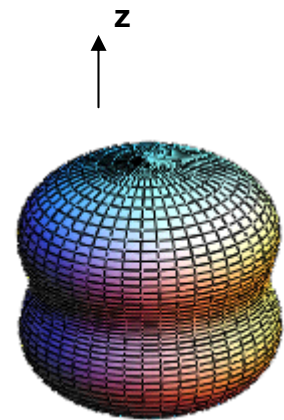


PLANO YZ

$$\phi = \frac{\pi}{2}$$

$$\vec{E} = -j\omega \frac{\mu e^{-jkr}}{4\pi r} Ih(j)(\cos \theta \hat{\theta} + j\hat{\phi})$$

$$P(\theta, \phi) = P_0(\cos^2 \theta + 1)$$



Polarización

En el eje x, la radiación es la debida al dipolo del eje y, la polarización es lineal. En el eje y, la radiación es la debida al dipolo del eje x, la polarización es lineal. En general en el plano XY, la polarización es lineal.

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP:689 45 44 70



$$\vec{E} = -j\omega \frac{\mu e^{-jkr}}{4\pi r} I h (\cos \phi + j \sin \phi) (\cos \theta \hat{\theta} + j \hat{\phi})$$

Directividad

La directividad se puede calcular como

$$D = \frac{4\pi}{\int_{\Omega} \frac{1}{2} (1 + \cos^2 \theta) d\Omega} = \frac{4\pi}{2\pi \int_0^{\pi} \frac{1}{2} (1 + \cos^2 \theta) \sin \theta d\theta} = 1.5$$

Resistencia de radiación

La resistencia de radiación de un dipolo elemental de longitud h es

$$R_r = 80\pi^2 \left(\frac{h}{\lambda} \right)^2 = 80\pi^2 0.01 = 7.896\Omega$$

Campo radiado

$$\phi = \frac{\pi}{2}, \theta = \frac{\pi}{2}$$

$$\vec{E} = \omega \frac{\mu e^{-jkr}}{4\pi r} I h \hat{\phi} = \frac{k\eta e^{-jkr}}{4\pi r} I h \hat{\phi}$$

$$|E| = \frac{60\pi}{r} I 0.1 = 6\pi \frac{I}{r} = 18.85 \frac{mv}{r}$$

CLASES PARTICULARES, TUTORÍAS TÉCNICAS ONLINE
LLAMA O ENVÍA WHATSAPP: 689 45 44 70

ONLINE PRIVATE LESSONS FOR SCIENCE STUDENTS
CALL OR WHATSAPP: 689 45 44 70

Cartagena99