

Parámetros básicos de radiación

P.2.1 Se tiene un diagrama normalizado de intensidad de radiación dado por $f(\theta, \phi) = \cos^2 \theta \cos^2(3\theta)$, siendo $\begin{cases} 0 \leq \theta \leq \pi/2 \\ 0 \leq \phi \leq 2\pi \end{cases}$

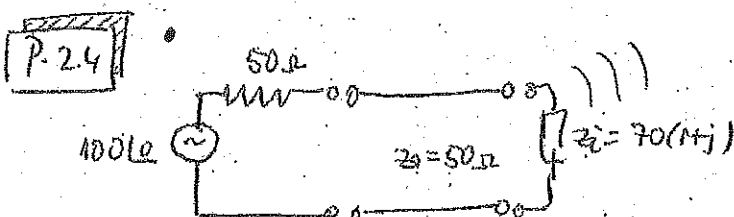
- Esbozar $f(\theta, \phi)$
- Calcular el ancho del lóbulo de potencia a 3dB y el ancho del lóbulo principal entre nulos.

P.2.2 Una antena que funciona a $f = 3 \text{ GHz}$ genera un campo radiante de 1 V/m a 1 m de distancia en la dirección de máxima radiación cuando se le entrega una potencia de 1 mW

- Escribir la expresión numérica de la amplitud compleja del campo eléctrico a 5 m de distancia
- Densidad de potencia a 100 m de distancia
- Fórmula y expresión numérica de la ganancia de la antena

P.2.3 Sobre una antena de eficiencia 100% que en transmisión radia un campo $\vec{E} = 3(2\hat{a}_x + \hat{a}_y) \frac{e^{-jk_0 r}}{r}$, incide un campo $\hat{a}_x \frac{1}{10} \text{ (V/m)}$ proveniente de un punto lejano situado sobre el eje de las z positivas. La directividad de la antena en la dirección del eje OZ es de 10 dB y funciona a una frecuencia $f = 3 \text{ GHz}$

- Escribir los vectores unitarios de polarización y el factor de desacople de polarización.
- Potencia disponible en bridas de la antena
- Potencia entregada a un receptor de $Z_L = 75 + j10 \Omega$, sabiendo que la impedancia de entrada de la antena funcionando como transmisora es de $50(1+j)$ y que la línea está adaptada a la carga



La antena de la figura tiene una expresión del campo lejano $\vec{E}$ de

P.2.4

$E = E_0 [3\hat{a}_\theta + 4\hat{a}_\phi] \frac{e^{-jkr}}{r} \sin^3 \theta \cos \phi \text{ (V/m)}$. La antena tiene una eficiencia de $\eta = 0,9374$ y emite a $f = 3 \text{ GHz}$. Calcular

- Potencia radiada.
- Campo instantáneo E y H a un kilómetro de distancia.
- En qué posición habría que colocar un dipolo receptor para captar la máxima potencia? (dipolo corto)
- Si en vez del dipolo corto anterior colocamos otra antena similar a la transmisora, como receptora, ¿qué potencia se entregaría a la carga de $30 + j50 \Omega$ teniendo esta última adaptada a la línea?
- Resistencia de radiación de la antena.

P.2.5

Una antena Yagi que trabaja en UHF ($f = 500 \text{ MHz}$), colocada en los dipolos horizontales radia un campo en la dirección de su eje de 1 V/m a 30 metros , cuando se alimenta con una potencia de 1 W .

- Longitud de la Yagi.
- Potencia disponible en bornes de esta antena (funcionando en recepción) cuando sobre ella incide, en la dirección de su eje, una onda paralelamente polarizada de densidad de potencia 1 mW/m^2 .

P.2.6

Una hélice en banda S (3 GHz) que radia en modo axial lejos de el eje z a una distancia de 20 m un campo con una amplitud compleja de $\hat{a}_x + j1,2 \hat{a}_y \text{ V/m}$ cuando se alimenta con 1 W de potencia.

- Longitud de la hélice.
- Potencia disponible en bornes de esta hélice (funcionando en recepción) cuando incide sobre ella un campo linealmente polarizado según el eje OY de 1 V/m que viene de una antena lejana fijado sobre el eje OZ .

P.2.7. • Una antena de 23 dbi de directividad que presenta una impedancia de entrada de $Z_i = 50 + j20$, está alimentada por una corriente de 1 A de pico. Sabiendo que la antena radia en la dirección de máxima radiación, que coincide con el eje Oz, un campo de valor $\vec{E} = (300 \hat{a}_x + j400 \hat{a}_y) \frac{e^{-jk_0 z}}{z}$ (V/m), calcular la eficiencia de radiación y la potencia disipada.

P.2.8. • Un transistor de 50 Ω y 20 V de tensión de pico en circuito abierto se conecta a una antena de 90 Ω de impedancia de entrada y $\eta = 0,9$. Calcular la potencia radiada.

P.2.9. • Una antena produce en el espacio libre una densidad de potencia de 0,1 mW/cm² a 100 metros de distancia. Calcular la intensidad del campo eléctrico de pico en V/m a 200 m de distancia.

P.2.10. • Una antena que posee una impedancia de entrada de $75 + j20 \Omega$ y un rendimiento de radiación $\eta = 0,8$ se alimenta a través de un coaxial de 50 Ω sin pérdidas conectado a un generador de $R_g = 50 \Omega$ con una potencia disponible de 1 W. Calcular la potencia radiada.

P.2.11. • Una antena radia en la dirección del eje Oz un campo $\vec{E}$ de valor $\vec{E} = (\hat{a}_x + j2\hat{a}_y) \frac{e^{-jk_0 z}}{z}$ (mV/m). ¿Cómo situaríamos un dipolo para interceptar la máxima potencia en recepción? ¿Cuál es el FPP?

P.2.12. • Una antena radia en la dirección del eje Oz un campo $\vec{E}$ de valor $\vec{E} = \hat{a}_x (1+j) \frac{e^{-jk_0 z}}{z}$. ¿Cuál es la polarización del campo $\vec{E}$? ¿Cuál es la densidad de potencia a 1 km de distancia?

P.2.13. • Una antena linealmente polarizada que presenta una impedancia de entrada de $50 + j25 \Omega$ se alimenta con una corriente de pico de 1 A. Sabiendo que la ganancia en potencia es 20 dbi, calcular el valor de pico del campo $\vec{E}$ a 1 km en la dirección de máxima radiación.

Parámetros básicos de radiación

P.2.14 • El campo generado por una antena en espacio libre a 500 m de la misma, vale, en valor de pico, 5.6 V/m . ¿Cuál es la densidad de potencia que transporta la onda radiada en la misma dirección a 1 km de la misma?

P.2.15 • Una antena que presenta una impedancia de entrada de $50 + j25 \Omega$ radia en la dirección del eje Oz una densidad de potencia que varía, en campo lejano, como $\frac{165}{z^2} \text{ W/m}^2$ cuando se la alimenta con una corriente de 1 A de pico. Sabiendo que la ganancia directiva en dicha dirección es de 20 dbi, calcular el rendimiento de radiación de la antena.

P.2.16 • Calcular la máxima potencia disponible que se puede extraer de un dipolo resonante ($D_0 = 1.64$) cuando se orienta apropiadamente, de una onda incidente que transporta un campo cuya amplitud compleja vale $\vec{E} = (\hat{a}_x + j\hat{a}_y) e^{-j\frac{\pi z}{2}} \text{ (V/m)}$

P.2.17 • ¿Cómo habría que orientar el dipolo del problema anterior si el campo recibido fuese de $\vec{E} = [(1+j)\hat{a}_x + 2(1+j)\hat{a}_y] e^{-j\frac{\pi z}{2}}$?

P.2.18 • Una antena que posee una impedancia de entrada de $10 + j10 \Omega$ radia un campo cuyo valor vale $30(\hat{a}_x + j\hat{a}_y) \frac{e^{-j\frac{\pi z}{2}}}{z}$ a lo largo del eje Oz. Se sabe que la diferencia de potencial en bornes de entrada es de 1 V de pico. ¿Cuál es la ganancia de potencia de la antena?

P.2.19 • Calcular la potencia disponible en bornes de una antena resonante en polarización circular a derechas y 10 dbi de ganancia, que se orienta para absorber la máxima potencia de una onda incidente de frecuencia 10 GHz cuyo campo eléctrico en amplitud compleja vale $\vec{E} = \frac{\hat{a}_x + j\hat{a}_y}{100} e^{-j\frac{\pi z}{2}} \text{ (V/m)}$.