

PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN INALÁMBRICA

Grado Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones Móviles y Espaciales Curso 19-20.

10/10/2019

PRUEBA FORMATIVA 1. FUNDAMENTOS DE ANTENAS Y ANTENAS DE HILO

(1h20)

Nombre alumno:

1. Una antena tiene un diagrama de radiación cónico con una intensidad de radiación normalizada dada por: $U(\theta) = 1$ para $0 < \theta < 45^\circ$ y $U(\theta) = 0$ para $45^\circ < \theta < 180^\circ$. También se ha medido su adaptación obteniéndose una ROE de $s=1.8$ a la frecuencia de trabajo. Calcule el ángulo sólido a que equivale la antena, su directividad y su ganancia en dBs.(1 pto)

2. Describa los diferentes parámetros que se utilizan en los pasos intermedios para el cálculo del diagrama de radiación a partir del campo radiado por una antena como el mostrado abajo. Describa y enuncie cada uno de los pasos indicando las características matemáticas de las magnitudes físicas involucradas y sus unidades hasta obtener el diagrama de radiación de la antena. (1 pto)

$$\vec{E} = [\sqrt{5} \text{sen}\theta \hat{\theta} + \frac{1-j}{\sqrt{3}} \text{cos}\phi \hat{\phi}] \frac{e^{-jkr}}{r} \quad (1)$$

3. Un fabricante le vende una antena con una ganancia de -2.5dB. ¿Es posible, o se ha equivocado? ¿Qué eficiencia máxima tendría una antena así? (1 pto)

4. En una aplicación RADAR a $f = 10GHz$ en la que es necesario potencias radiadas del orden de kW se está planteando como elección de antena un parche (antena resonante de aproximadamente tamaño $\lambda/2$) y una bocina de $20\lambda^2$ de apertura. Elija según los criterios vistos en clase la antena más adecuada argumentando, cualitativa y cuantitativamente, los motivos para ello. (1 pto)

5. Contraponga las principales características que diferencian al campo próximo de la antena con la aproximación de campo lejano desarrollada en el curso. (1 pto)

6. Una antena de directividad 19 radia una potencia de 3 kilowatios. Obtenga el valor del campo eléctrico radiado en la dirección de máxima radiación a 30km de la antena. ¿Qué potencia sería necesario radiar por la antena para mantener el anterior valor a una distancia de 300km? (1 pto)

7. A una distancia $d = \lambda/2$ en vertical sobre un plano conductor perfecto situado en $z=0$ se coloca un dipolo infinitesimal excitado por una corriente I_0 . Dicho dipolo esta orientado según la dirección dada por el siguiente vector normalizado $\frac{\hat{x}+\hat{z}}{\sqrt{2}}$. Obtenga el campo radiado por dicho dipolo en cualquier dirección del espacio. (1.5 ptos)

8. Considere una antena de onda progresiva formada por un hilo de longitud $L = 3\lambda$ y recorrido por una corriente $I = I_0 e^{-jk_0 z}$. Obtenga los ángulos en los que se producen los nulos de radiación y el ángulo del máximo. (1 pto)
- Diagrama en el caso de una antena de onda progresiva de longitud L y excitación de fase β es:
- $$r(\theta, \phi) = \left(\frac{\text{sen } u}{u}\right)^2 (\text{sen } \theta)^2 \text{ con } u = k \frac{L}{2} \left(\cos \theta - \frac{\beta}{k}\right)$$

9. Calcule el campo radiado en todas las direcciones del espacio y el diagrama de radiación producidos por la siguiente configuración de antenas elementales. Un lazo pequeño situado en el origen de coordenadas en el plano XY , un dipolo corto, de misma amplitud máxima de campo y orientado según \hat{z} , colocado a una distancia $d = \lambda/2$ en el eje \hat{y} y un radiador isotrópico con polarización $\hat{\phi}$ situado en el origen de amplitud doble y en oposición de fase. (1.5 ptos)