

PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN INALÁMBRICA

Grado Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones. Curso 15-16.

22/10/2015

PRUEBA FORMATIVA 1. FUNDAMENTOS DE ANTENAS Y ANTENAS DE HILO

(1h20)

Nombre alumno:

1. Calcule la ganancia en dB de una antena que tiene una eficiencia ohmica del 71 %, su ROE vale $s=1.5$ y presenta un diagrama de radiación: $r(\theta) = \cos^2\theta$ para $0 < \theta < \pi/2$, $0 < \phi < \pi/2$. (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)

$$\vec{E} = \left[\frac{1-j}{\sqrt{2}} \text{sen}\theta \hat{\theta} + \sqrt{3} \cos\phi \hat{\phi} \right] \frac{e^{-jkr}}{r} \quad (1)$$

3. Suponga dos antenas de $D_1 = 23dB$ y $D_2 = 11dB$ separadas una distancia de 100λ . Si la antena 2 debe recibir $35mW$ de potencia para procesar la señal ¿Qué potencia mínima, en W y en dBm, debe radiar la primera? (1 pto)

4. Partiendo de los datos de la cuestión anterior, suponga ahora que la antena 1 radia con polarización elíptica de $RA=4\text{dB}$ (la elipse está centrada y el eje largo situado según la horizontal) y que la antena 2 tiene polarización lineal (en el mismo plano que la elipse). Obtenga la variación máxima de potencia recibida según la orientación de la antena 2 respecto a la primera. (1 pto)

5. Calcule el área efectiva máxima de un dipolo $\lambda/2$ operando a la frecuencia de $f_0 = 30\text{MHz}$. ¿Cuanta potencia recibirá dicha antena si sobre la misma incide una onda plana de amplitud 2mV/m ? Recuerde que $D_{\lambda/2} = 1.64$ (1 pto)

6. Diseñe una antena de onda progresiva para que radie su máximo a un ángulo de $\theta_{max} = 60^\circ$ y tenga 11 lóbulos. Haga un esquema sencillo indicando sus principales características y su diagrama aproximado (1 pto)

Diagrama en el caso de una antena de onda progresiva de longitud L y excitación de fase β es:

$$r(\theta, \phi) = \left(\frac{\sin u}{u}\right)^2 (\sin \theta)^2 \text{ con } u = k \frac{L}{2} \left(\cos \theta - \frac{\beta}{k}\right)$$

7. 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. (2 pts)

8. Suponga un plano conductor perfecto que ocupa el plano XZ. A una distancia $d = \lambda/4$ de dicho plano (en dirección \hat{y}) se sitúa un dipolo infinitesimal, recorrido por una corriente I_0 , orientado según la dirección con vector normalizado $\frac{\hat{z} + \hat{y}}{\sqrt{2}}$. Obtenga el campo radiado por dicho dipolo en cualquier dirección del espacio y su diagrama de radiación. (2 pts)