

Nombre alumno:

1. Calcule la ganancia en dB de una antena que tiene una eficiencia ohmica del 90 %, su ROE vale $s=2$ y presenta un diagrama de radiación: $r(\theta) = \cos^2\theta$ para $0 < \theta < \pi/2$, $0 < \phi < \pi$. (1 pto)

2. Calcule el área efectiva máxima de un dipolo corto que opera a una frecuencia de $f = 100MHz$. Si la antena recibe una potencia de $3\mu W$, determine la densidad de potencia incidente y el valor del campo magnético en este caso. (1 pto)

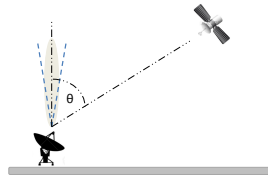
3. Diseñe una antena de onda progresiva para que radie su máximo a un ángulo de $\theta_{max} = 45^\circ$ y tenga 7 lóbulos. Haga un esquema sencillo indicando sus principales características y su diagrama aproximado (1 pto)

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

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

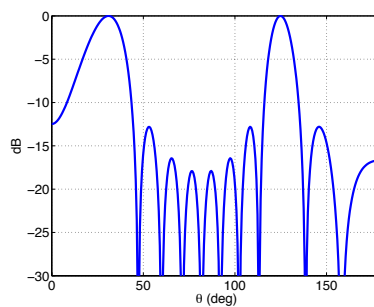
4. Obtenga los campos \vec{E} y \vec{H} radiados por un dipolo infinitesimal orientado según el eje \hat{y} y colocado en el origen. (1pto)
5. Suponga ahora que a una distancia $\lambda/4$ en vertical por encima del dipolo de la cuestión anterior se coloca un plano conductor perfecto (según XY). Obtenga, de manera razonada, el campo \vec{E} radiado por el conjunto en este caso. (1pto)

6. Se establece un enlace satelital de comunicaciones a $f_0 = 12GHz$ entre un satélite en una órbita baja (LEO) y una estación terrena como muestra la figura. La altura del satélite sobre la superficie terrestre es $h = 250km$ mientras que la distancia entre la vertical del satélite y la estación terrena sobre el plano del suelo es $d = 298km$. La ganancia medida para la antena en el satélite es de 26 dB y radia con una polarización que puede considerarse como circular a izquierdas en el área de cobertura terrestre.



Si la sensibilidad del receptor en la estación terrena requiere un nivel de potencia mínimo para procesar la señal de $-75dBm$, su antena tiene una directividad de 37dBi y la impedancia a la frecuencia de trabajo para la misma es $Z_E = 67\Omega$ (la línea de alimentación está referenciada a 50Ω). Considerando que ambas antenas está orientadas en la dirección de máxima radiación y que la polarización para la antena en la estación puede ser considerada como lineal vertical. Calcule la potencia mínima que deberá radiar el satélite para poder procesar la señal en el receptor. (1 pto)

7. Suponga ahora que la antena de la estación terrena de la cuestión anterior sufre una pequeña avería en uno de sus posicionadores, el diagrama normalizado que describe la potencia radiado en esta situación se muestra en la figura, donde θ es el ángulo de elevación tomando como origen la vertical. ¿Qué potencia mínima debe radiar ahora la antena, en W y en dBm, en el satélite para poder procesar la señal con el mínimo nivel de potencia en recepción?. Considere los mismos valores para el resto de términos salvo el desapuntamiento de la antena. (1 pto)



8. Una antena está formada por un radiador isotrópico en el origen de coordenadas y dos dipolos infinitesimales orientados en dirección \hat{z} y situados en el eje-x a una distancia de 0.5λ a cada lado de la antena isotrópica. Asumiendo que las tres antenas radian un campo con la misma amplitud pero que el campo del elemento isotrópico tiene una fase opuesta al de los dipolos calcule el diagrama de radiación del conjunto en los dos casos siguientes: cuando el campo radiado por la antena isotrópica tiene una polarización según $\hat{\theta}$ y cuando está orientado según $\hat{\phi}$. (2 ptos)

9. Considerando el conjunto de antenas de la cuestión anterior como transmisor. Suponga ahora que tenemos otra antena consistente en un dipolo infinitesimal orientado según \hat{z} pero situada en este caso sobre el eje-y a una cierta distancia en campo lejano del primer conjunto. Obtenga para los dos casos de la cuestión anterior las pérdidas por polarización del enlace entre el transmisor y el nuevo dipolo. (1 pto)