PROPAGACIÓN Y TRANSMISIÓN INALÁMBRICA
Grado en Ingeniería de Comunicaciones Móviles y Espaciales. Curso 19-20.
Examen 15 Enero de 2020
CUESTIONES (4 puntos) Duración: 45 minutos
NOMBRE:

1 Una antena de directividad 1.5 se alimenta con 1 kilowatio de potencia y presenta un coeficiente de reflexión de -4 dB. Calcule la densidad de potencia radiada en la dirección de máxima radiación y en la dirección extrema del ancho de haz a -3dB, en ambos casos a 1 Km de la antena. *(0.5 puntos)*

$D = 1,5 \quad 1\,kW \quad 20 \log_{10}|\Gamma| = -4\,dB$

$10^{-\frac{4}{20}} = 0,63 \quad 1-|\Gamma|^2 = 1-0,398 \cong 0,6$

En dirección del máximo

$$\frac{P_{in}(1-|\Gamma|^2)D}{4\pi R^2} = \frac{1\cdot 10^3 \cdot 0,6 \cdot 1,5}{4\pi (10^3)^2} = 7,162 \cdot 10^{-5} \frac{W}{m^2}$$

en el extremo $\Delta\theta_{-3\,dB}$ la mitad. $W_{\theta'} = 3,58 \cdot 10^{-5} \frac{W}{m^2}$

2 Calcule el área efectiva de un reflector parabólico de 41.5 dB de ganancia utilizado a la frecuencia de 10 GHz. *(0.5 puntos)*

$41,5\,dB \Rightarrow 10^{\frac{41,5}{10}} = 14\,125,375$

$f_0 = 10\,GHz \quad \lambda_0 = \frac{c}{f} = \frac{3\cdot 10^8}{10\cdot 10^9} = \frac{3}{100} = 0,03\,m$

$$A_y = \frac{\lambda^2}{4\pi} D = 1,011\,m^2$$

3 Obtenga la polarización del campo eléctrico que se muestra a continuación en la dirección de los ejes principales $\hat{x}$ y $\hat{z}$ en funcion de los valores posibles de $|a|$ y $|b|$. *(0.5 puntos)*
$\vec{E}_{rad} = ((|a| + j)cos(\theta/2)\hat{\theta} + |b|sen(\theta)cos(2\phi)\hat{\phi})\frac{e^{-jkr}}{r}$

Eje $\hat{x}$ $\theta = 90°$ $\phi = 0°$

$(|a| + j)\frac{\sqrt{2}}{2}\hat{\theta} + |b|\hat{\phi}$

$|b| = 0$ lineal

$|b| \neq 0$ $\begin{cases} |a| = 0 \text{ y } |b| = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ circular} \\ \text{otro} \Rightarrow \text{elíptica} \end{cases}$

Eje $\hat{z}$ $\theta = 0°$

$(|a| + j)\hat{\theta} + 0\hat{\phi}$ lineal para cualquier $|a|$ y $|b|$

4 Considerando la fórmula de Friis para el balance de enlace estudiada en el curso, describa las denominadas pérdidas por espacio libre y detalle los factores que contribuyen a dicho témino. ¿Cómo se tienen en cuenta en dicha fórmula las pérdidas ohmicas debidas al medio material en el que ocurre la propagación por el campo radiado? *(0.5 puntos)*

Pérdidas por espacio libre $\equiv \left(\frac{\lambda}{4\pi R}\right)^2$

multiplicación de dos términos

$\frac{1}{4\pi R^2}$ factor espacio $\times$ $\frac{\lambda^2}{4\pi}$ relación entre D y apertura efectiva

Las pérdidas del medio material (aire) en el que ocurre la propagación no se tienen en cuenta en la fórmula de Friis.