

#### PROBLEMAS TBC TEMA 4

- 1.- a) Deducir la expresión que permite calcular la distancia  $d$  (Km) máxima entre dos antenas de microondas de altura  $h$  metros. (Radio de la Tierra: 6 371 Km)
- b) En qué factor se reduce la altura de las antenas si sabemos que las microondas se refractan levemente en la atmósfera y la verdadera expresión de  $d$  es:

$$d = 7,14 \sqrt{K \cdot h}$$

siendo  $K = 4/3$

- c) ¿Cuánto hay que aumentar la altura de las antenas para lograr doblar la distancia entre antenas?
- d) ¿A qué distancia podrán estar situadas las antenas de un enlace de microondas si se utiliza antenas a 100 m de altura?

2.- Completar la tabla siguiente suponiendo que la longitud de la antena del emisor debe ser  $\lambda/3$

Aplicación	Frecuencia	Longitud de la antena
Radio transoceánica	100 KHz	
Radio AM	1 MHz	
Radio FM	100 MHz	
Telefonía GSM	1 GHz	
Radioenlace	10 GHz	

3.- Representar gráficamente en el tiempo el recorrido de un mensaje de 5 Mbytes que viaja de Sevilla a Nueva York vía satélite y cuya transmisión se produce a 100 Mbps en Sevilla y a 400 Mbps en el satélite. Considerar que el tiempo que emplea el satélite en reenviar el mensaje es de medio segundo. Si Nueva York responde con un ACK de tamaño despreciable calcular el tiempo total desde que se inicia la comunicación en Sevilla hasta que se confirma su recepción por Nueva York.

4.- ¿Cuál es el tamaño máximo de trama posible en una red en anillo de 20 Km de longitud circular y 1 Mbps de velocidad de transmisión, si la propia estación transmisora es la encargada de eliminar la trama del anillo y para ello no puede estar transmitiendo y recibiendo a la vez? ( $v = 2 \cdot 10^8$  m/s)

5.- Considere un bus con 20 estaciones equidistantes separadas entre sí 1 Km, una velocidad de transmisión de 10 Mbps ( $v = 2 \cdot 10^8$  m/s).

- a) Calcule el tiempo medio para enviar una trama de 1 Kbit a otra estación.
- b) Si dos estaciones contiguas comienzan a transmitir a la vez, calcular el tiempo que tardarán en darse cuenta de la colisión y cuántos bits habrán transmitido para entonces.

6.- Calcular la impedancia característica de un cable coaxial con inductancia distribuida  $L = 0,5 \mu\text{H/m}$  y capacitancia  $C = 70 \text{ pF/m}$ . Calcular también la velocidad de propagación de la señal por el cable.

7.- Para un cable coaxial cuya  $C = 24,15 \text{ pF/m}$  y  $L = 483,12 \text{ nH/m}$  calcular el factor de velocidad (su relación con  $c$ ) y la velocidad de propagación.

8.- Un pulso se transmite por un cable y la velocidad de propagación es  $0,8 c$ . La señal reflejada se recibe  $1 \mu\text{s}$  después. ¿A qué distancia está el defecto del cable?

9.- Se define el SWR (Factor de onda estacionaria) en un cable como:

$$SWR \equiv \frac{V_{MAX}}{V_{MIN}} = \frac{V_+ + V_-}{V_+ - V_-}$$

Recordando que el coeficiente de reflexión  $\rho$  está definido como:  $\rho = V_- / V_+$ . Obtener la expresión de SWR en función de  $\rho$  y viceversa. ¿Para qué valores de SWR estaremos en el mejor ( $V_- = 0$ ) y en el peor de los casos ( $V_- = V_+$ )? Obtener los valores de  $\rho$  y SWR para  $V_+ = 0,2 \text{ V}$  y  $V_- = 0,01 \text{ V}$ .

10.- Una línea de  $75 \Omega$ , sin pérdidas, se termina por error con un resistor de  $93 \Omega$ . Un generador envía una señal de  $100 \text{ mW}$  por la línea.

- ¿Cuál es el SWR de la línea?
- ¿Cuál es el coeficiente de reflexión?
- ¿Cuánta potencia se disipa en la carga del final de la línea?
- ¿Qué sucede con el resto de la potencia?

11.- Se desconoce la impedancia característica de una determinada línea de transmisión. Para determinar su valor se coloca al final de la misma un resistor de  $75 \Omega$  y se mide su SWR, que resulta ser de  $1,5$ . Calcular la impedancia característica de la línea.

12.- Un pulso positivo de  $10 \text{ V}$  se envía por un cable de  $50 \Omega$ , sin pérdida, que mide  $50 \text{ m}$  y tiene un factor de velocidad de  $0,8$ . El cable se termina con un resistor de  $150 \Omega$ . Calcula cuánto tiempo tarda en volver al inicio del cable el impulso reflejado y su amplitud.

13.- La potencia directa ( $P_+$ ) en una línea de transmisión es de  $150 \text{ W}$  y la potencia inversa ( $P_-$ ) es de  $20 \text{ W}$ . Calcula la SWR de la línea.

14.- Se requiere que un transmisor entregue  $100 \text{ W}$  a una antena a través de un cable coaxial de  $45 \text{ m}$  con una pérdida de  $4 \text{ dB/100m}$ . ¿Cuál debe ser la potencia de salida del transmisor, suponiendo que la línea está acoplada: ( $Z_L = Z_0$ )