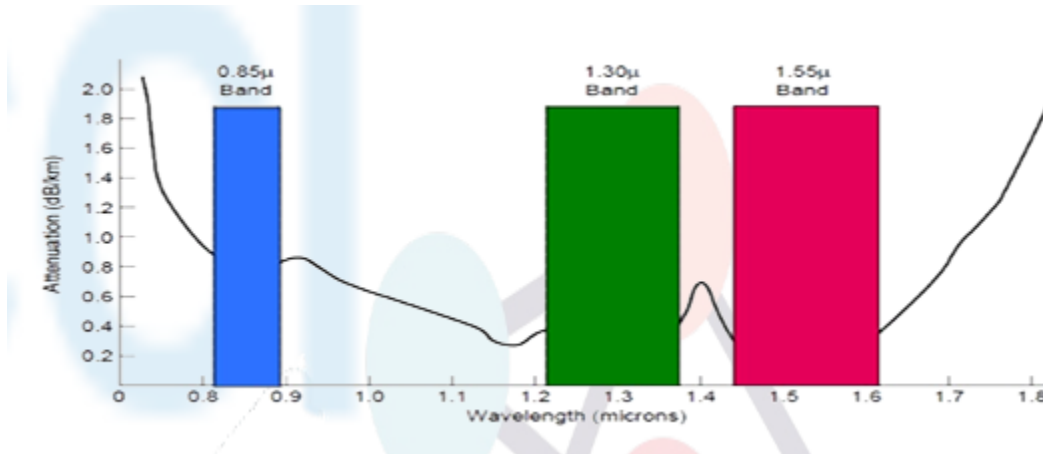


Ejercicios de capa física

1. En la figura, la banda izquierda es más estrecha que las demás. ¿Por qué?



La banda de la izquierda (azul), es más estrecha que las demás debido a que la zona en la que se encuentra tiene una atenuación significativamente mayor a la atenuación que tienen las zonas en las que se encuentran las otras 2 bandas. La gráfica muestra que en la zona de la banda de 0.85μ tienen una atenuación de entre 0.8 y 1.0 dB por cada kilómetro recorrido, lo que causa que no sea tan útil en largas distancias y por ende su rango sea más estrecho que el de las demás. Las bandas de 130μ y 155μ, al tener una atenuación aproximada de entre 0.2 y 0.4 dB por kilómetro, cuentan con un rango más amplio y, por lo tanto, mayor utilidad en distancias más largas.

2. Los canales de televisión tienen un ancho de 6 MHz. Cuántos bits/segundo pueden enviarse si se utilizan señales digitales de 4 niveles. Asuma que el canal no tiene ruido.

Para encontrar la cantidad de bit/s que pueden enviarse con señales digitales de 4 niveles se utilizará el teorema de Nyquist.

Tasa máxima de datos = $2 * \text{ancho de banda} * \log_2 (\text{cantidad de niveles de señal})$

$$2 * 6000000 * \log_2 (4) = 2 * 6000000 * 2 = 24000000 \text{ bits/segundo.}$$

Entonces, en un canal de 6MHz con señales digitales de 4 niveles, se pueden enviar 24000000 bps o 24 Mbps.

3. Si una señal binaria es enviada a través de un canal de 3 kHz cuya relación señal/ruido es de 20 dB, cuál es la tasa de datos máxima alcanzable?

Para encontrar la tasa de datos máxima alcanzable se utilizará el teorema de Shannon.

Tasa máxima de datos = ancho de banda * $\log_2 (1 + \text{relación señal/ruido})$.

20 dB = 100 señal/ruido

$$3000 * \log_2 (1 + 100) = 3000 * 6.6582 = 19974.6 \text{ bps}$$

La tasa máxima de datos alcanzable es de 19974.6 bps o 6 kbps

4. **En un sistema telefónico móvil típico con celdas hexagonales, está prohibido reutilizar una banda de frecuencia en una celda adyacente. Si 840 frecuencias están disponibles, cuántas pueden utilizarse en una celda dada.**

Primero, se necesita encontrar el factor de reutilización

$$N = i^2 + i*j + j^2 = 2^2 + 2*1 + 1^2 = 4 + 2 + 1 = 7$$

Posteriormente, se divide la cantidad de frecuencias entre el factor de reutilización.

Frecuencias por celda = 840 / 7 = 120

5. **Haga una estimación aproximada de la cantidad de microcélulas PCS de 100 m de diámetro necesarias para cubrir San José (45 km cuadrados).**

Primero es necesario encontrar el área de una microcélula, que asumimos que son redondas. Como el diámetro es de 100 m, su radio es de 50m.

$$A = \pi * r^2 = \pi * 50^2 = 7853.9816 \text{ m}^2$$

Para saber aproximadamente cuántas microcélulas son necesarias para cubrir San José, dividimos su área entre el área de una microcélula.

$$45 \text{ km}^2 = 45000000 \text{ m}^2$$

$$\text{Cantidad de microcélulas} = 45000000 / 7853.9816 = 5729.5779$$

Por lo que se puede decir que se necesitan aproximadamente 5730 microcélulas de 100 m de diámetro para cubrir San José.