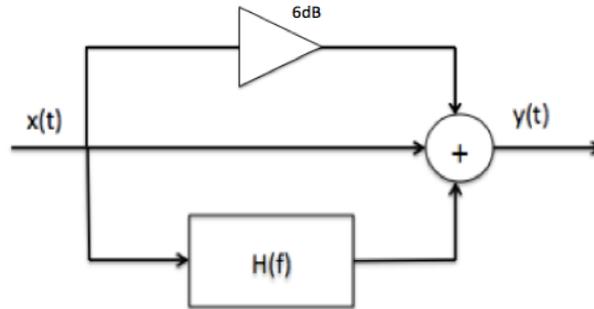


- 3) Explique matemáticamente la causa de que el ruido blanco $n(t)$ no puede existir físicamente **(1.5p)**
- 4) Explique razonadamente la principal ventaja e inconveniente de utilizar una modulación AM sobremodulada ($m > 1$) y no sobremodulada ($m \leq 1$) considerando aspectos de potencia invertida y recuperación de la información transmitida **(2.5p)**
- 5) Se sabe que la información de fase utilizada en la técnica de modulación MSK provoca un mejor comportamiento comparado con una modulación $BFSK$ coherente de *Sunde*. Explique razonadamente cuales son las dos principales ventajas del espectro de potencia de una señal MSK comparado con el espectro de potencia de una señal $BFSK$. Se puede ayudar de gráficas para la explicación **(2.5p)**

PROBLEMA 1: 5p

Una empresa de análisis de sistemas hardware de comunicaciones ha detectado una señal interferente $x(t)$ definida como un proceso aleatorio estacionario. Para obtener una evaluación preliminar del daño causado por dicha interferencia, se utiliza el siguiente sistema con un amplificador y un filtro lineal con función de transferencia $H(f) = e^{-j8\pi f T_0}$



Suponiendo que la autocorrelación $R_x(\tau)$ de la señal interferente se define como $R_x(\tau) = \Lambda\left(\frac{\tau}{T_0}\right)$

- a) Calcule el proceso de salida $y(t)$, expresando obligatoriamente el resultado en función de la señal $x(t)$ y del parámetro T_0 **(1.5p)**
- b) Calcule la autocorrelación $R_y(\tau)$ del proceso de salida $y(t)$, expresando obligatoriamente el resultado con la función triangular y el parámetro T_0 **(2p)**
- c) Calcule la densidad espectral de potencia $G_y(f)$ del proceso de salida $y(t)$, expresando obligatoriamente el resultado con la función *sinc* y el parámetro T_0 **(1.5p)**

PROBLEMA 2: 5p

Se ha comprado una tecnología de *streaming* que utiliza códigos de línea para transmitir en un sistema de comunicación digital en banda base. Un estudio estadístico en frecuencia indica que el medio de transmisión tiene un ancho de banda que se puede considerar infinito mientras que la densidad espectral de potencia de ruido (AWGN) a la entrada del receptor se puede aproximar mediante $\frac{\eta}{2} = 4.2 \cdot 10^{-15} \frac{W}{Hz}$ y la atenuación del medio obtenida es de 50dB. El transmisor que se ha utilizado proporciona una amplitud de pulso de 4V. Suponiendo una fuente binaria y símbolos equiprobables, se desea transmitir un régimen binario de 18Mbps. Los códigos de línea que se pretenden evaluar son aquellos que mejores prestaciones (en cuanto a probabilidad de error de bit) proporcionan frente al ruido.

- a) Indicar y explicar razonadamente la elección de los posibles códigos a evaluar **(1p)**
- Considerando los códigos propuestos en el apartado a),
- b) Calcule la amplitud recibida A_r para cada código utilizado **(1p)**
 - c) Calcule la energía de símbolo recibida $E_{s,r}$ para cada código utilizado **(1p)**
 - d) Seleccione justificadamente y calcule el código con menor ancho banda nulo-nulo **(1p)**
 - e) Calcule el máximo régimen binario, en Mbps, de cada código suponiendo que el canal de comunicaciones está limitado en banda generando un ancho de banda de primer nulo de 12MHz. **(1p)**