# Examen resuelto 2018

Xestión de Infraestruturas (Universidade da Coruña)

Academia CSV
c/Laureano Mediante nº1 Bajo
Tlf 981.28.89.06 movil 685.50.26.05

# EXAMEN XI ENERO 2018

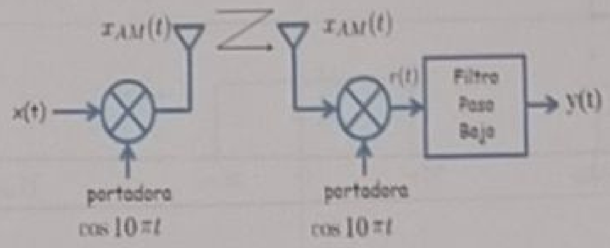
**1.** Sea x(t)=u(t+1)-2u(t)+u(t-2)

a) Dibujar x(t).

b) Determine la energía y la potencia media de x(t).

c) Determine y dibuje la derivada de x(t) respecto al tiempo.

**2.** Considere un filtro paso bajo ideal de frecuencia de corte $W=6\pi$ y una señal $x(t)=\frac{\operatorname{sen}(4\pi t)}{\pi t}$ :




a) Dibujar la transformada de fourier Xam(w).

b) Dibujar la transformada de fourier R(w).

c) Hallar y(t).

**3.** Sea x(t)= $e^{-at}u(t)$ .

a) Demostrar que su TF es $\frac{1}{a+jw}$ .

b) Con la TF anterior calcular la transformada de $e^{-2t}u(t-1)$ .

**4.** Considere la señal continua x(t)=cos 14πt+cos 20πt. Esta señal se muestrea a una frecuencia Ws.

a) Determine el periodo de muestreo máximo para que la señal reconstruida sea igual a la señal original.

b) Determine la señal reconstruida, $x_r(t)$, si $Ws = 50\pi$.

c) Determine la señal reconstruida, $x_r(t)$, si $Ws = 30\pi$.

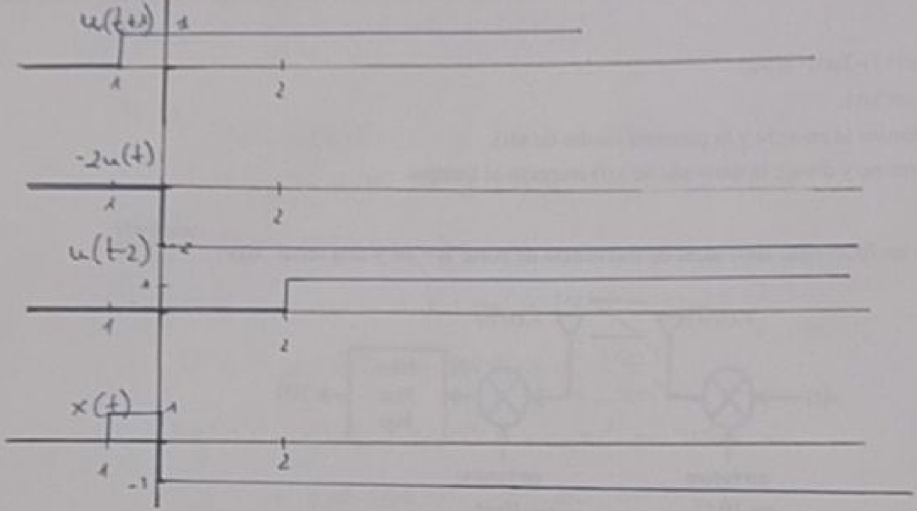
**5.** Sea una señal analógica con ancho de banda de 100KHz.

a) Cúal será el tamaño del fichero para almacenar 8 segundos de información si se muestrea a frecuencia de Nyquist, cuantificandose a 256 niveles con codificación PCM.

b) Cúanto tiempo se tardará en enviar el fichero a traves de un canal de 1MHz utilizando 16-PAM.

Solución XI Enero 2018

1 1.a)



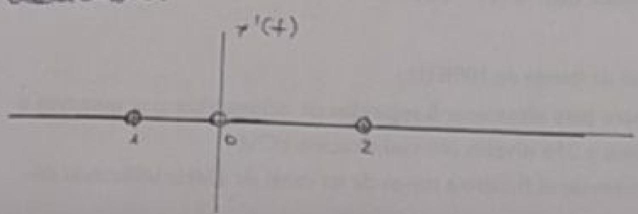

1.b)

$$E = \int_{-1}^{0} 1^2\,dt + \int_{0}^{2} (-1)^2\,dt = t\Big]_{-1}^{0} + t\Big]_{0}^{2} = +1 + 2 = 3 \text{ Julios}$$

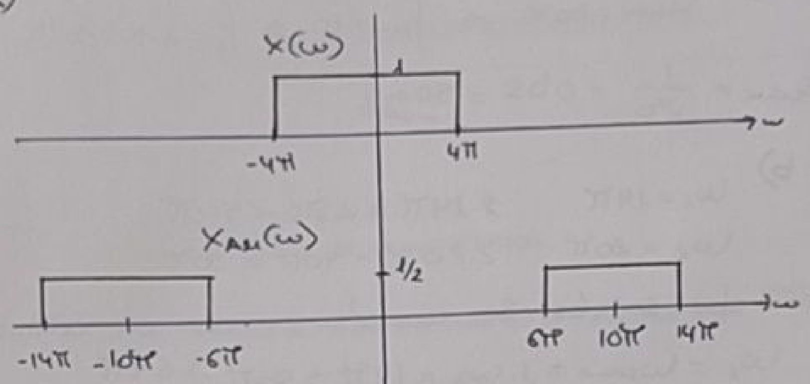
$$Pot = \lim_{T \to \infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x^2(t)\,dt = \lim_{T \to \infty} \int_{-T/2}^{0} 1^2\,dt + \int_{0}^{T/2} (-1)^2\,dt =$$

$$= \lim_{T \to \infty} \frac{1}{T} \left( t\Big]_{-T/2}^{0} + t\Big]_{0}^{T/2} \right) = \lim_{T \to \infty} \frac{1}{T} \left( \frac{T}{2} + \frac{T}{2} \right) = \lim_{T \to \infty} 1 = 1 \text{ watt}$$

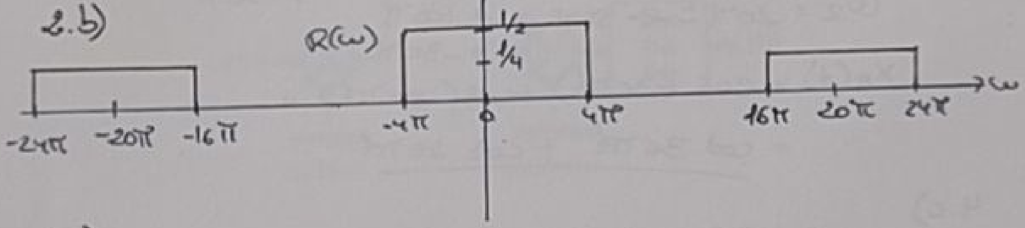
1.c) Como la derivada de una constante es 0 será 0. En los puntos 1,0 y 2 no es continua y por tanto no es derivable.



$\boxed{2}$ 2.a)




2.b)




2.c)

$$Y(\omega)=\begin{cases} 1/2 & |\omega|<4\pi \\ 0 & |\omega|>4\pi \end{cases} \underset{TF}{\Rightarrow} \quad y(t)=\frac{1}{2}\frac{\sin 4\pi t}{\pi t}$$

$\boxed{3}$ 3.a) $TF(x(t)) = \int x(t)\, e^{-j\omega t} = \int_0^{\infty} e^{-at} e^{j\omega t}\, dt =$

$$= \left. \frac{e^{-(a+\omega j)t}}{-(a+\omega j)} \right]_0^{\infty} = 0 + \frac{1}{a+\omega j} = \frac{1}{a+j\omega}$$

3.b) $TF\left(e^{-2(t-1+1)} u(t-1)\right) = TF\left(e^{-2} e^{-2(t-1)} u(t-1)\right) =$

$$= e^{-2} \frac{1}{2+j\omega} e^{-j\omega} = \frac{e^{-(j\omega+2)}}{2+j\omega}$$

CSV

$\boxed{4}$ 4.a) $\omega_{max} = 20\pi \Rightarrow f_{max} = 10 \Rightarrow f_s = 2 \cdot 10 = 20\,Hz$

$T_{S_{max}} = \frac{1}{20} = 0'05 = \underline{50ms}$

4.b) $\omega_1 = 14\pi \quad 2 \cdot 14\pi = 28\pi < 50\pi$

$\omega_2 = 20\pi \quad 2 \cdot 20\pi = 40\pi < 50\pi$

Las dos señales se reconstruyen con un alias.

$\omega_1 = \omega_{max} \pm 1 \cdot \omega_s = 14\pi \pm 50\pi \begin{cases} \nearrow 64\pi \\ \searrow -36\pi \end{cases}$

$\omega_2 = 20\pi \pm 2 \cdot 50\pi \Rightarrow \begin{cases} \nearrow 120\pi \\ \searrow -80\pi \end{cases}$

$x_R(t) = \cos(-36\pi t) + \cos(-80\pi t) =$

$= \underline{\cos 36\pi t + \cos 80\pi t}$

4.c)

$2 \cdot 14\pi = 28\pi < 30\pi$ Precisa alias

$2 \cdot 20\pi = 40\pi > 30\pi$ No precisa alias

$\omega_1 = 14\pi \pm 1 \cdot 30\pi = \begin{cases} \nearrow 44\pi \\ \searrow -16\pi \end{cases}$

$X_R(t) = \cos(-16\pi t) + \cos(20\pi t) =$

$= \underline{\cos(16\pi t) + \cos(20\pi t)}$

$\boxed{5}$ 5.a) $t = 8s$

$B = 100KHz = 100 \cdot 10^3\,Hz$

256 niveles $\Rightarrow b = 8$ bits

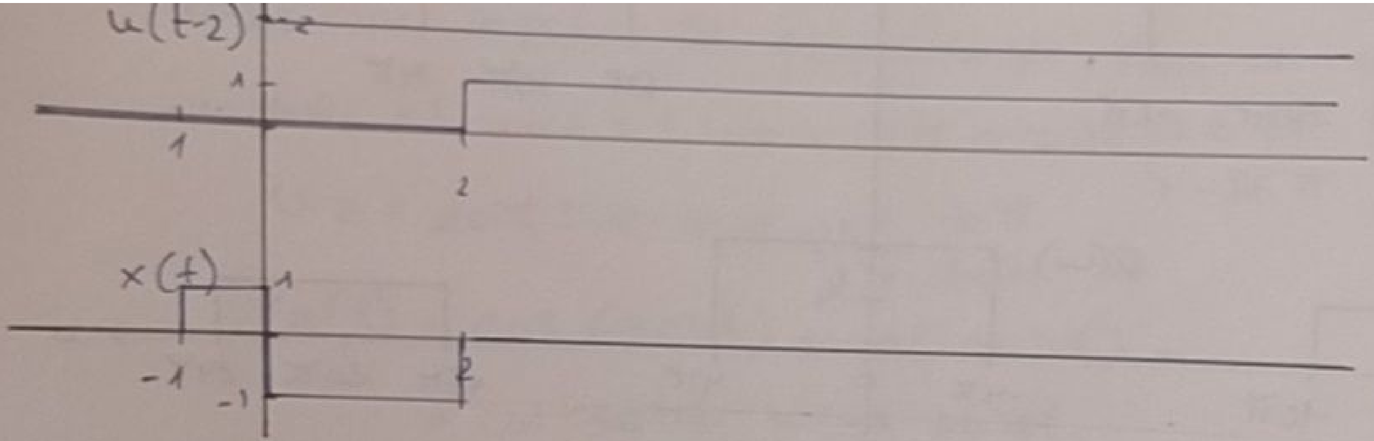
$Rb = b \cdot 2 \cdot B = 2^3 \cdot 2 \cdot 100 \cdot 10^3\,Hz = 1'6 \cdot 10^6$ bits/seg

$tam = nb = Rb \cdot t = 1'6 \cdot 10^6 \cdot 8 = \underline{1'6MB}$

5.b) $b = 4$

$\left.\begin{array}{l} tam = 1'6MB \\ B = 1MHz = 1 \cdot 10^6\,Hz \end{array}\right\} \begin{array}{l} 1'6 \cdot 10^6 \cdot 8 = Rb \cdot t \\ Rb = 2 \cdot B \cdot b = 2 \cdot 10^6 \cdot 4 = 8 \cdot 10^6 \end{array}$

$\Rightarrow t = \underline{1'6seg}$




1.b)

$$E = \int_{1}^{0} 1^2 dt + \int_{0}^{2} (-1)^2 dt = t\Big]_{1}^{0} + t\Big]_{0}^{2} = +1 + 2 = 3 \text{ Julios}$$

$$Pot = \lim_{T\to\infty} \frac{1}{T} \int_{-T/2}^{T/2} x^2(t)\, dt = \lim_{T\to\infty} \int_{-1}^{0} 1^2 dt + \int_{0}^{2} (-1)^2 dt =$$

$$= \lim_{T\to\infty} \frac{1}{T}\left( t\Big]_{-1}^{0} + t\Big]_{0}^{2} \right) = \lim_{T\to\infty} \frac{1+2}{T} = \frac{3}{\infty} = 0 \text{ watt}$$

también podríamos decir que la potencia con Energía finita es 0.

1.c) Como la derivada de una constante es 0 será 0. En los puntos 1, 0 y 2 no es continua y por tanto