Sistemas Lineales
Examen de Enero 2009

1. Sea una señal temporal definida como

$$x(t) = \begin{cases} 3\cos(3t) & |t| \leq \frac{\pi}{3} \\ 0 & |t| > \frac{\pi}{3} \end{cases}$$

   (a) Dibuje la señal $x(t)$ y su transformada de Fourier $X(\omega)$.

   (b) La señal se muestrea con un tren de deltas equiespaciadas con periodo de muestreo $T_s = \pi/10$. Argumente si se podrá o no recuperar la señal original a partir de la muestreada utilizando un filtro pasobajo.

   (c) Dibuje la señal muestreada continua $x_p(t)$ y la señal discreta $x[n]$.

   (d) Calcule una expresión analítica para $X(\Omega)$.

2. Sea la señal $x[n]$ con transformada de Fourier

$$X(\Omega) = e^{-j\frac{\Omega}{N}} \qquad -\pi \leq \Omega < \pi$$

   siendo $N = 2, 3, \cdots$ Calcule la señal $x[n]$.

3. Sea $x_1(t)$ un pulso rectangular de altura 1 y definido entre $[-1, 1]$, y $x_2(t) = e^{-t}u(t)$.

   (a) Calcule $y_1(t) = x_1(t) * x_2(t)$.

   (b) Calcule la respuesta al impulso de un sistema LTI tal que cuando $x_1(t)$ es la entrada, la salida es $\frac{dy_1(t)}{dt}$

   (c) Calcule $y_2(t) = \mathcal{F}^{-1}\left\{jX_1(2\omega) * \left(\left(\frac{dX_2(\omega)}{d\omega}\right)e^{j\omega}\right)\right\}$