

**SISTEMAS LINEALES**  
EXAMEN DE SEPTIEMBRE 2007

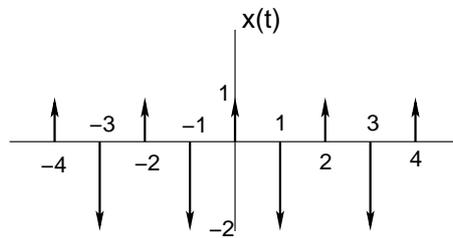
1. Calcule la salida de un sistema descrito mediante la respuesta al impulso  $h[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} u[n+1]$  para la entrada  $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}$ .

2. Cuando la entrada de un sistema es  $x(t)$  la salida se define como

$$y(t) = \int_{-1}^1 \frac{m(3t+1+8\tau)}{(t+\tau/2+6)^{7/\pi}} f(8t^2 + \sqrt{\tau}) x(\tau) d\tau$$

siendo  $m(t)$  y  $f(t)$  dos señales reales pares. Calcule la respuesta al impulso del sistema.

3. Determine la serie de Fourier de la siguiente señal periódica.



4. Resuelva los siguientes problemas sobre la transformada continua de Fourier:

- (a) Suponga que  $g(t) = x(t) \cos t$  y que la transformada de Fourier de  $g(t)$  es

$$G(\omega) = \begin{cases} 1 & |\omega| \leq 2 \\ 0 & |\omega| > 2 \end{cases}$$

Determine  $x(t)$ .

- (b) En un sistema LTI se sabe que cuando la entrada es  $x(t) = \cos(\omega_0 t)$  la salida es  $y(t) = j\omega_0 \cos(\omega_0 t)$  para  $|\omega_0| \leq 2\pi 10^3$  e  $y(t) = 0$  para  $|\omega_0| > 2\pi 10^3$ . Calcule la respuesta al impulso del sistema.

5. Al transmitir una señal  $x(t)$  por un cierto medio de transmisión, se producen interferencias con otra señal  $w(t)$ , de modo que la señal que se recibe es:

$$y(t) = x(t) + w(t) + \frac{1}{2}x(t)w(t)$$

- (a) Si  $w(t) = \sin(\omega_0 t)$  y  $x(t)$  es de banda limitada con  $X(\omega) = 0$  para  $|\omega| > \omega_1$ , dibuje la transformada de Fourier de la señal recibida. ¿Qué condiciones deben cumplir  $\omega_0$  y  $\omega_1$  para que  $x(t)$  se pueda recuperar a partir de la señal recibida?
- (b) Suponiendo  $\omega_0 = 30\pi$  y  $\omega_1 = 10\pi$ , diseñe un sistema para recuperar  $x(t)$  a partir de  $y(t)$ . Representelo en el dominio temporal.