

SISTEMAS LINEALES
EXAMEN DE SEPTIEMBRE 2006

1. (2 pts.) En el siguiente problema se exploraran varias propiedades de las señales pares e impares.

(a) Demuestre que si $x(t)$ es una señal impar, entonces

$$\int_{-\infty}^{\infty} x(t)dt = 0$$

(b) Demuestre que si $x_1(t)$ es impar y $x_2(t)$ es par, entonces $x_1(t)x_2(t)$ es impar.

(c) Sea $x(t)$ una señal arbitraria con partes par e impar denotadas por $x_e(t)$ y $x_o(t)$ respectivamente. Demuestre que

$$\int_{-\infty}^{\infty} x^2(t)dt = \int_{-\infty}^{\infty} x_e^2(t)dt + \int_{-\infty}^{\infty} x_o^2(t)dt$$

2. (2 pts.) Calcule la salida del sistema estable descrito mediante la función de transferencia

$$H(z) = \frac{4z}{1 - \frac{1}{2}z^{-1}}$$

para la entrada $x[n] = \left(\frac{1}{2}\right)^{|n|}$.

3. (2 pts.) Estudie la memoria, causalidad, linealidad, estabilidad, invarianza temporal e invertibilidad del sistema

$$y(t) = u(x(t))$$

donde $u(t)$ es la función escalón.

4. (2 pts.) Sea $x(t)$ una señal limitada en tiempo, de tal modo que $x(t) = 0 \quad |t| > T_0$. Su transformada de Fourier se multiplica por un tren de deltas equiestapaciadas una distancia W . Estudie analíticamente el efecto que tiene esta operación en el dominio temporal. Ilustre el resultado con un ejemplo gráfico.

5. (2 pt.) La señal periódica que se muestra a continuación se genera cuando una señal de tensión con forma de coseno es rectificada por un diodo, proceso que se conoce como *rectificación de media onda*. Escriba esta señal como una suma de senos y cosenos armónicamente relacionados.

