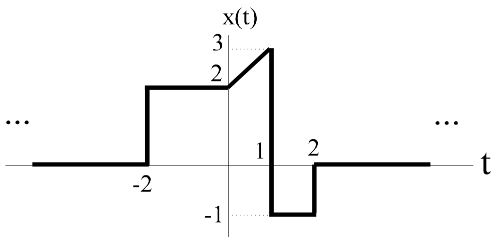
Problemas Resueltos

PROBLEMA 1.1

Dada la señal $x(t)$:



represente gráficamente las siguientes señales:

a.- $x(t+2)$

b.- $x(3-t)$

c.- $x\left(\frac{t}{3}\right)$

d.- $x(2t)$

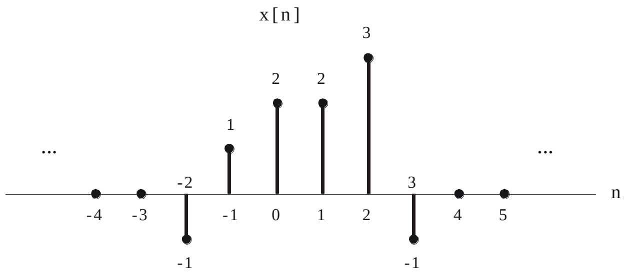
e.- $x\left(1-\frac{t}{2}\right)$

f.- $x(t)\cdot\delta(t+1)$

g.- $x(t-1)\cdot u(-t)+x(-t-1)\cdot u(t)$

PROBLEMA 1.2

Dada la señal $x[n]$:



represente gráficamente las siguientes señales:

a.- $x[n+2]$

b.- $x[3-n]$

c.- $x[n^2-4]$

d.- $x[3n+2]$

e.- $y[n] = \begin{cases} x\left[\dfrac{n}{2}\right] & para \quad n \quad par \\ 0 & para \quad n \quad impar \end{cases}$

f.- $x[-n+4]\cdot u[-n+2]$

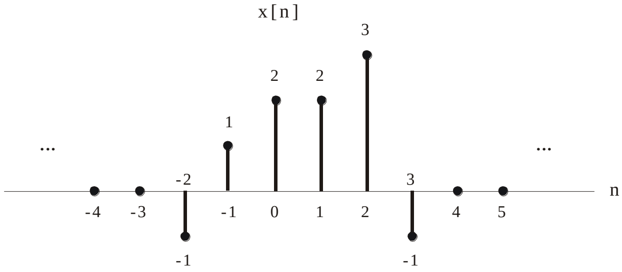
g.- $\left(\dfrac{1}{2}\right)^n \cdot x[n]$

h.- $x[n]\cdot\delta[n+2]+x[n-4]\cdot\delta[n-2]$

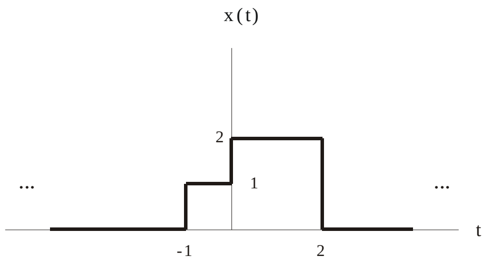
PROBLEMA 1.3

Descomponga las siguientes señales en sus componentes par e impar, y compruebe que ambas cumplen sus propiedades de simetría.

a)



b)



PROBLEMA 1.4

Determine si las siguientes señales son periódicas o no. En caso afirmativo, obtenga su periodo fundamental.

a.- $x_1(t) = 5 \cdot sen\left(6t + \frac{\pi}{8}\right)$

b.- $x_2(t) = sen\left(3\pi\, t\right) \cdot u(t)$

c.- $x_3(t) = 4 \cdot sen\left(\frac{\pi}{6}t + \frac{\pi}{8}\right) + 2 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{3}\right)$

PROBLEMA 1.5

Determine si las siguientes secuencias son periódicas o no. En caso afirmativo, obtenga su periodo fundamental.

a.- $x_1[n] = \cos\left(\frac{4\pi\, n}{5} + 1\right)$

b.- $x_2[n] = sen\left(\frac{n}{3}\right) \cdot sen\left(\frac{\pi\, n}{8}\right)$

c.- $x_3[n] = e^{j\left(\frac{n}{3} - \frac{\pi}{4}\right)}$

PROBLEMA 1.6

Obtenga la potencia media de las siguientes secuencias:

a.- $x_1[n] = u[n]$

b.- $x_2[n] = (-1)^{3n}$

c.- $x_3[n] = u[n] + (-1)^{3n}$

PROBLEMA 1.7

Determine la energía de las siguientes señales:

$$a.-\quad x_1(t) = \begin{cases} A\ \mathrm{sen}(\omega_1 t) & |t| \le \dfrac{T_1}{8} \\ 0 & |t| > \dfrac{T_1}{8} \end{cases}$$

$$b.-\quad x_2(t) = \begin{cases} A\ \mathrm{sen}^2(\omega_1 t) & |t| \le \dfrac{T_1}{4} \\ 0 & |t| > \dfrac{T_1}{4} \end{cases}$$

con $T_1 = \dfrac{2\pi}{\omega_1}$.

PROBLEMA 1.8

Compruebe si los sistemas caracterizados por las relaciones entrada - salida indicadas a continuación cumplen las propiedades de linealidad, invarianza en el tiempo, causalidad, memoria y estabilidad.

a.- $y(t) = \sqrt{x(t)}$

b.- $y(t) = e^{t \cdot x(t)}$

c.- $y(t) = \int_{-\infty}^{t} x(\tau)d\tau$

d.- $y(t) = \begin{cases} x(t) & -\pi < t < \pi \\ 0 & resto \end{cases}$

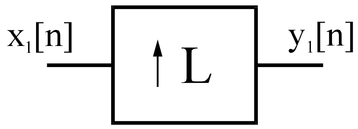
e.- $y[n] = \alpha^{n} x[n] \qquad \frac{1}{2} \leq \alpha \leq 2$

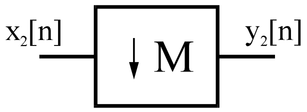
f.- $y(n) = x[-n]$

g.- $y(t) = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2} \right)^{k} x(t - 3k)$

PROBLEMA 1.9

Los sistemas de la figura representan a un interpolador (de orden L) y a un diezmador (de orden M) cuyas relaciones entrada-salida se indican en las expresiones (1) y (2). Demuestre si ambos sistemas son lineales, invariantes en el tiempo, causales, con memoria y estables.





$$y_1[n] = \begin{cases} x_1\left[\frac{n}{L}\right] & \text{si n es múltiplo de L} \\ 0 & \text{resto de n} \end{cases} \qquad (1) \qquad\qquad y_2[n] = x_2[M\,n] \qquad (2)$$

Nota: $M, L \in Z^{+}$ y $M, L > 1$

PROBLEMA 1.10

Indique si los siguientes sistemas son invertibles.

a.- $y(t) = \begin{cases} x(t) & -\pi < t < \pi \\ 0 & resto \quad de \quad t \end{cases}$

b.- $y[n] = x[-n]$

c.- $y(t) = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\frac{1}{2} \right)^{k} x(t - 3k)$

d.- $y(t) = \sqrt{x(t)}$

e.- $y[n] = sen\,(x[n])$

f.- $y[n] = n \cdot x[n]$