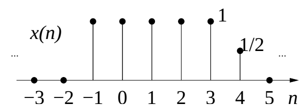
Problemas de Sinais e Sistemas
Sinais e Sistemas

1. Considere o sinal $x(n)$ em tempo discreto:



   Desenhe cuidadosamente os seguintes sinais

   (a) $x(n-2)$
   (b) $x(4-n)$
   (c) $x(2n)$
   (d) $x(2-2n)$

2. Determine quais dos seguintes sinais são periódicos e qual o seu período.

   (a) $x_a(n) = e^{j2\pi n/5}$
   (b) $x_b(n) = sen(\pi n/19)$
   (c) $x_c(n) = ne^{j\pi n}$
   (d) $x_d(n) = e^{jn}$

3. Determine se os sinais são ou não periódicos

   (a) $x_1(t) = 2e^{j(t+\pi/4)}u(t)$
   (b) $x_2(n) = u(n) + u(-n)$
   (c) $x_3(n) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} (\delta(n-4k) - \delta(n-1-4k))$

4. Para cada um dos sinais seguintes, determine todos os valores da variável independente para os quais se pode garantir que o valor da componente par do sinal é nula.

   (a) $x_1(n) = u(n) - u(n-4)$
   (b) $x_2(t) = \sin(\frac{1}{2}t)$
   (c) $x_3(n) = \left(\frac{1}{2}\right)^n u(n-3)$
   (d) $x_4(t) = e^{-5t}u(t+2)$

5. Mostre que:

$$\delta(2t) = \frac{1}{2}\delta(t)$$

6. Determine se os sinais são periódicos. Em caso afirmativo, determine o seu período fundamental.

   (a) $x_1(t) = je^{j10t}$
   (b) $x_2(t) = e^{(-1+j)t}$
   (c) $x_3(n) = e^{j7\pi n}$

(d) $x_4(n) = 3e^{j3\pi(n+1/2)/5}$

(e) $x_5(n) = 3e^{j3(n+1/2)/5}$

7. Para cada um dos sistemas seguintes indique se goza ou não de cada uma das propriedades (memória, invariância temporal, linear, causal, estável):

   (a) $y(t) = x(t-2) + x(2-t)$

   (b) $y(t) = x(t)\cos(3t)$

   (c) $y(t) = \int_{-\infty}^{2t} x(\tau)d\tau$

   (d) $y(t) = [x(t) + x(t-2)]u(t)$

   (e) $y(t) = x(t/3)$

   (f) $y(t) = \frac{dx(t)}{dt}$

8. Sejam $x_1(t)$ e $x_2(t)$ sinais contínuos tais que

$$x_2(t) = x_1(-2t+1)$$

   Se $x_1(t)$ for um sinal par, $x_2(t)$ também o é? Justifique a resposta.