Sinais e Sistemas

3ª aula prática

P1.18 Esboce graficamente os seguintes sinais contínuos:

- **a)** $u_{-1}(t+2) - u_{-1}(t-5)$
- **b)** $t\,[u_{-1}(t+2) - u_{-1}(t-5)]$
- **c)** $t\,[u_{-1}(t) - u_{-1}(-t)]$
- **d)** $(t+2)u_{-1}(t+2) - (t+1)u_{-1}(t+1)$
- **e)** $\displaystyle\sum_{m=-\infty}^{+\infty} [u_{-1}(t-2mT) - u_{-1}(t-(2m+1)T)];\ T>0$
- **f)** $t\delta(t)$
- **g)** $t\delta(t-3)$
- **h)** $\displaystyle\sum_{m=-\infty}^{+\infty} \delta(t-mT)\ ;\ T>0$

P1.20 Exprima analiticamente cada um dos sinais representados nas Figuras 1.38, 1.39, 1.40, 1.41, 1.42, 1.43 e 1.44.

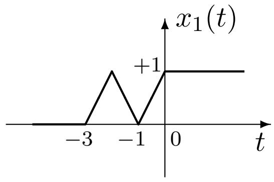

Figura 1.38:

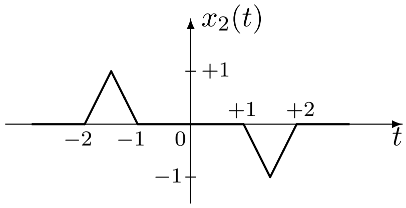

Figura 1.39:

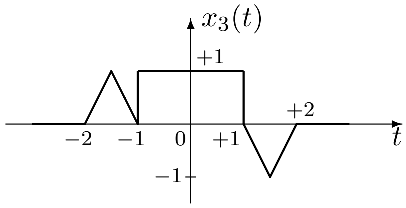

Figura 1.40:

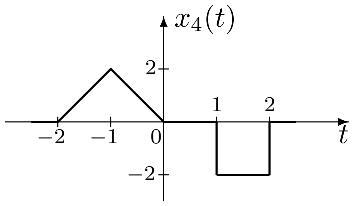

Figura 1.41:

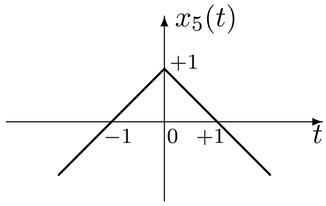

Figura 1.42:

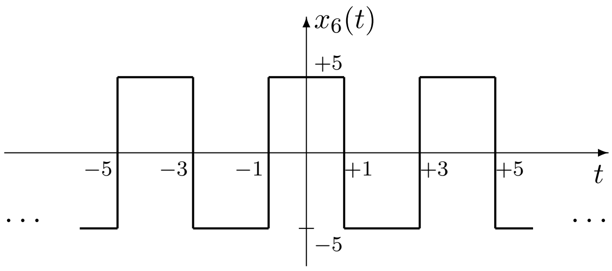

Figura 1.43:

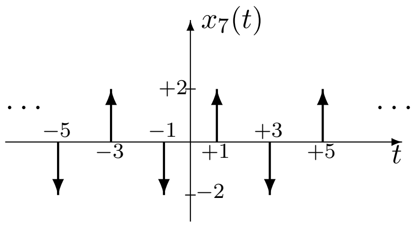

Figura 1.44:

P1.22 Um sistema contínuo pode ser

1. sem memória
2. causal
3. invariante no tempo
4. linear
5. estável
6. invertível

Determine quais destas propriedades são satisfeitas (e quais não são) pelos seguintes sistemas. Justifique a resposta. Para todos os casos, $y(t)$ e $x(t)$ representam, respectivamente, a saída e a entrada do sistema.

a) $y(t) = x(t-1)$;

b) $y(t) = \tan(x(t))$;

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

d) $y(t) = \mathrm{e}^{x^2(t)}$;

e) $y(t) = x(t)x(t+1)$;

f) $y(t) = \frac{d}{dt}x(t)$;

g) $y(t) = x(1-t)$;

h) $y(t) = \cos(x(2t))$;

i) $y(t) = \int_{-\infty}^{2t} \mathrm{e}^{\tau}x(\tau)d\tau$;

j) $y(t) = \mathrm{e}^{t-1}x(t)$;

k) $y(t) = tx(t-2)$;

l) $y(t) = x(\frac{t}{3})$;

m) $y(t) = \cos(x(t+3))$.

P1.23 Um sistema discreto pode ser

1. sem memória
2. causal
3. invariante no tempo
4. linear
5. estável
6. invertível

Determine quais destas propriedades são satisfeitas (e quais não são) pelos seguintes sistemas. Justifique a resposta. Para todos os casos, $y(n)$ e $x(n)$ representam, respectivamente, a saída e a entrada do sistema.

a) $y(n) = x^n(n)$;

b) $y(n) = n\mathrm{e}^{x(n)}$;

c) $y(n) = \mathrm{e}^{nx(n)}$;

d) $y(n) = nx(n)$;

e) $y(n) = \begin{cases} x\left(\dfrac{1}{2}n\right) & ; \quad n \text{ par} \\ 0 & ; \quad n \text{ ímpar} \end{cases}$;

f) $y(n) = x(n)x(-n)$;

g) $y(n) = x(n) - x(-n)$;

h) $y(n) = \begin{cases} x(n) & , \quad n \geq 1 \\ 0 & , \quad n = 0 \\ x(n+1) & , \quad n \leq -1 \end{cases}$;

i) $y(n) = \begin{cases} x(n) & , \quad n \geq 1 \\ 0 & , \quad n = 0 \\ x(n) & , \quad n \leq -1 \end{cases}$;

j) $y(n) = \begin{cases} x(n+1) & , \quad n \geq 0 \\ x(n) & , \quad n \leq -1 \end{cases}$;

k) $y(n) = x(5n) + 4$.

P1.26 Considere um sistema contínuo **linear**. Na Figura 1.46 representam-se os sinais, $y_1(t)$, $y_2(t)$ e $y_3(t)$, obtidos à saída do sistema quando na entrada se apresentam os sinais $x_1(t)$, $x_2(t)$ e $x_3(t)$, respectivamente.

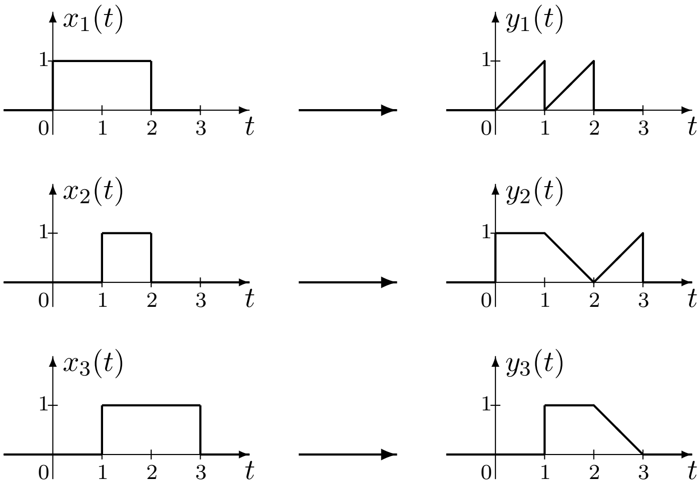

Figura 1.46:

a) Diga, justificando, se o sistema dado é

1. causal
2. invariante no tempo
3. sem memória.

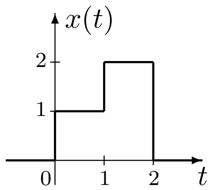

Figura 1.47:

b) Determine a saída do sistema ao sinal de entrada representado na Figura 1.47. Justifique a resposta.