EA614 – Análise de Sinais

Tópico 2: Sinais LIT – Exercícios sugeridos

2.8 Determine e trace a convolução dos dois sinais a seguir:

$$x(t) = \begin{cases} t+1, & 0 \le t \le 1 \\ 2-t, & 1 < t \le 2 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases},$$

$$h(t) = \delta(t+2) + 2\delta(t+1).$$

2.11 Sejam

$$x(t) = u(t-3) - u(t-5) \text{ e } h(t) = e^{-3t}u(t).$$

(a) Calcule $y(t) = x(t) * h(t)$.

2.21 Calcule a convolução $y[n] = x[n] * h[n]$ para os seguintes pares de sinais:

(a) $\left.\begin{aligned} x[n] &= \alpha^n u[n] \\ h[n] &= \beta^n u[n] \end{aligned}\right\} \alpha \ne \beta$

(b) $x[n] = h[n] = \alpha^n u[n]$

(c) $x[n] = (-\frac{1}{2})^n u[n-4]$

$h[n] = 4^n u[2-n]$

(d) $x[n]$ e $h[n]$ como representados na Figura P2.21.

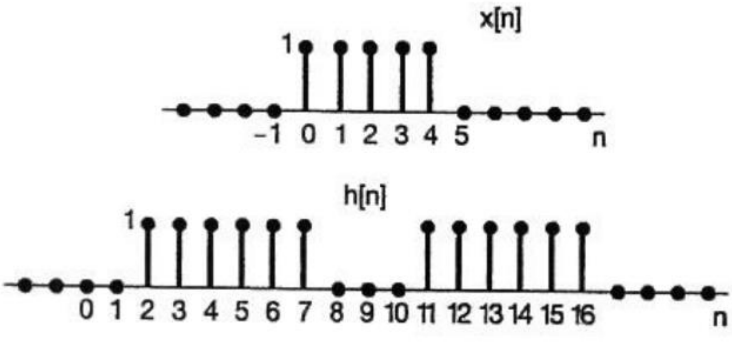


Figura P2.21

2.22 Para cada um dos pares de funções a seguir, use a integral de convolução para encontrar a resposta $y(t)$ do sistema LIT com resposta ao impulso $h(t)$ para a entrada $x(t)$. Esboce seus resultados.

(a) $\left.\begin{array}{l} x(t) = e^{-\alpha t}u(t) \\ h(t) = e^{-\beta t}u(t) \end{array}\right\}$ (Calcule quando $\alpha \neq \beta$ e quando $\alpha = \beta$).

(b) $x(t) = u(t) - 2u(t-2) + u(t-5)$

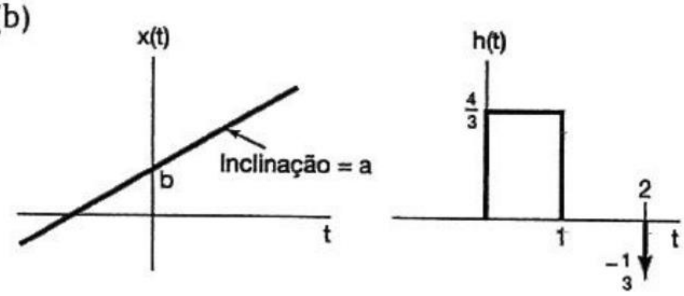
$h(t) = e^{2t}u(1-t)$

(c) $x(t)$ e $h(t)$ como mostrados na Figura P2.22(a).

(d) $x(t)$ e $h(t)$ como mostrados na Figura P2.22(b).

(e) $x(t)$ e $h(t)$ como mostrados na Figura P2.22(c).

(b)



(c)

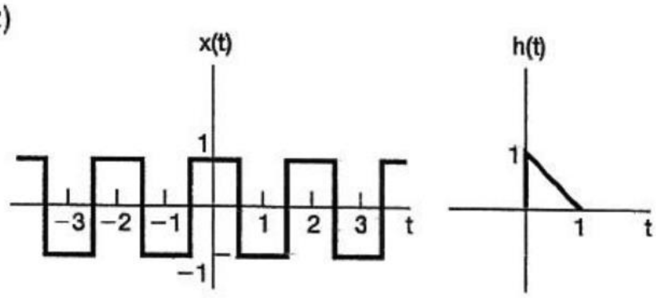


Figura P2.22

2.23 Seja $h(t)$ o pulso triangular mostrado na Figura P2.23(a) e seja $x(t)$ o trem de impulsos representado na Figura P2.23(b). Ou seja,

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} \delta(t - kT).$$

Determine e esboce $y(t) = x(t) * h(t)$ para os seguintes valores de T:

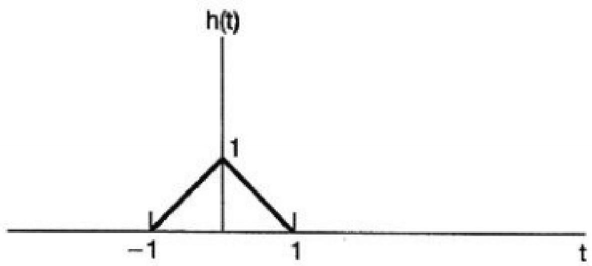
(a) $T = 4$

(b) $T = 2$

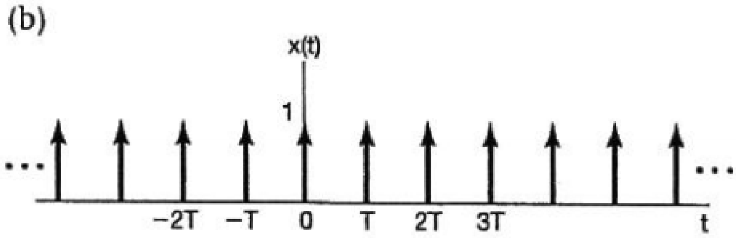
(c) $T = 3/2$

(d) $T = 1$

(a)



(b)



2.28 A seguir, temos respostas ao impulso de sistemas LIT de tempo discreto. Determine se cada um dos sistemas é causal e/ou estável. Justifique suas respostas.

(a) $h[n] = (\frac{1}{5})^n u[n]$

(b) $h[n] = (0{,}8)^n u[n+2]$

(c) $h[n] = (\frac{1}{2})^n u[-n]$

(d) $h[n] = (5)^n u[3-n]$

(e) $h[n] = (-\frac{1}{2})^n u[n] + (1{,}01)^n u[n-1]$

(f) $h[n] = (-\frac{1}{2})^n u[n] + (1{,}01)^n u[1-n]$

(g) $h[n] = n(\frac{1}{3})^n u[n-1]$

2.29 A seguir, temos respostas ao impulso de sistemas LIT de tempo contínuo. Determine se cada um dos sistemas é causal e/ou estável. Justifique suas respostas.

(a) $h(t) = e^{-4t}u(t-2)$

(b) $h(t) = e^{-6t}u(3-t)$

(c) $h(t) = e^{-2t}u(t+50)$

(d) $h(t) = e^{2t}u(-1-t)$

(e) $h(t) = e^{-6|t|}$

(f) $h(t) = te^{-t}u(t)$

(g) $h(t) = (2e^{-t} - e^{(t-100)/100})u(t)$

2.40 **(a)** Considere um sistema LIT com entrada e saída relacionadas por meio da equação

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

Qual é a resposta ao impulso $h(t)$ para esse sistema?

(b) Determine a resposta do sistema quando a entrada $x(t)$ é a mostrada na Figura P2.40.

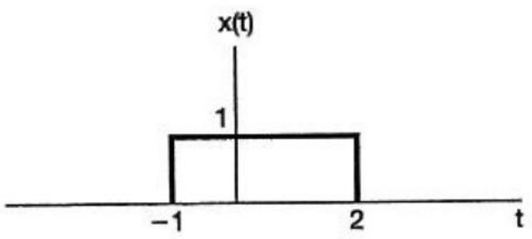


Figura P2.40