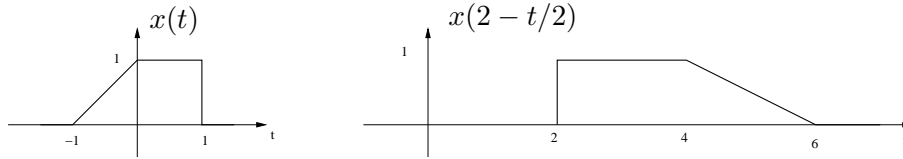


1ª Questão: Dado $x(t) = (t + 1)G_1(t + 0.5) + G_1(t - 0.5)$, determine e esboce o sinal $x(2 - t/2)$

$$x(2 - t/2) = G_2(t - 3) + (3 - t/2)G_2(t - 5)$$



2ª Questão: Classifique o sistema dado por

$$y(t) = \mathcal{G}\{x(t)\} = (\sin^2(2t))x(t)$$

quanto à linearidade e invariância no tempo.

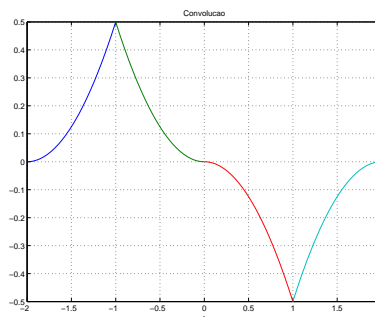
Linear e variante no tempo

3ª Questão: Determine a saída forçada $y_f(t)$ para a entrada $x(t) = 2 \exp(-10t)$ do sistema $y(t) = \mathcal{G}\{x(t)\} = x(t - 10)$

$$H(s) = \exp(-s10), \quad y_f(t) = H(-10)2 \exp(-10t) = 2 \exp(100) \exp(-10t) = 2 \exp(-10(t - 10))$$

4ª Questão: Determine e esboce a convolução de $x(t) = (t + 1)G_1(t + 0.5) + (t - 1)G_1(t - 0.5)$ com $G_2(t)$

$$\begin{aligned} \mathcal{I}_x(t) &= \left(\frac{t^2}{2} + t + \frac{1}{2}\right) G_1(t + 0.5) + \left(\frac{t^2}{2} - t + \frac{1}{2}\right) G_1(t - 0.5), \quad x * G_2(t) = \mathcal{I}_x(t + 1) - \mathcal{I}_x(t - 1) \\ &= \left(\frac{t^2}{2} + 2t + 2\right) G_1(t + 1.5) + \frac{t^2}{2} G_1(t + 0.5) - \frac{t^2}{2} G_1(t - 0.5) - \left(\frac{t^2}{2} - 2t + 2\right) G_1(t - 1.5) \end{aligned}$$



5ª Questão: a) Determine a resposta ao impulso do sistema descrito por

$$y(t) = \mathcal{G}\{x(t)\} = \int_{-\infty}^{+\infty} \exp(\beta) u(\beta + 2) x(t - \beta) d\beta$$

$$h(t) = \exp(t) u(t + 2)$$

b) Classifique o sistema quanto a causalidade e BIBO-estabilidade

Não causal e não BIBO-estável

6ª Questão: A partir dos sinais linearmente independentes $f_1(t) = G_3(t - 1.5)$, $f_2 = G_2(t - 1)$, $f_3 = G_2(t - 2)$, determine e esboce $\{g_1(t), g_2(t), g_3(t)\}$ ortogonais que gerem o mesmo espaço.

$$g_1 = f_1, \quad g_2 = f_2 - \frac{\langle f_2 g_1 \rangle}{\langle g_1^2 \rangle} g_1 = f_2 - (2/3)g_1 = (1/3)G_2(t - 1) - (2/3)G_1(t - 2.5),$$

$$g_3 = f_3 - \frac{\langle f_3 g_1 \rangle}{\langle g_1^2 \rangle} g_1 - \frac{\langle f_3 g_2 \rangle}{\langle g_2^2 \rangle} g_2 = f_3 - (2/3)g_1 + (1/2)g_2 = -(1/2)G_1(t - 0.5) + (1/2)G_1(t - 1.5)$$

7ª Questão: Determine os coeficientes a e b que minimizam o erro quadrático médio $\langle \epsilon^2(t) \rangle$ com

$$\epsilon(t) = \underbrace{t^2 G_2(t)}_{y(t)} - (a \underbrace{t G_2(t)}_{x_1(t)} + b \underbrace{G_2(t)}_{x_2(t)})$$

$$\begin{bmatrix} \langle x_1 x_1 \rangle & \langle x_1 x_2 \rangle \\ \langle x_2 x_1 \rangle & \langle x_2 x_2 \rangle \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \langle y x_1 \rangle \\ \langle y x_2 \rangle \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} 2/3 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a \\ b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 2/3 \end{bmatrix}$$

$$a = 0, \quad b = 1/3$$

8ª Questão: a) Determine os coeficientes c_k da série exponencial de Fourier de $x(t)$ dado por

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} p(t - k5), \quad p(t) = (t + 2)G_1(t + 0.5) + (2 - t)G_1(t - 0.5)$$

$$\omega_0 = \frac{2\pi}{5}, \quad c_k = \frac{1}{5} \left(\frac{\exp(jk2\pi/5) - 2 + \exp(-jk2\pi/5)}{(jk2\pi/5)^2} + \frac{\exp(jk2\pi/5) - \exp(-jk2\pi/5)}{jk2\pi/5} \right)$$

$$b) c_0 = \frac{3}{5}$$

9ª Questão: Considere o sinal $x(t) = 2j \exp(j\pi t/3) + 3 \cos(2\pi t/5)$

$$x(t) = 2j \exp(j5 \times 2\pi t/30) + \frac{3}{2} \exp(j6 \times 2\pi t/30) + \frac{3}{2} \exp(-j6 \times 2\pi t/30)$$

a) Determine o período fundamental T de $x(t)$: $T = p6 = q5 = 30$, $\omega_0 = 2\pi/30$

b) Determine os coeficientes c_k da série exponencial de Fourier de $x(t)$

$$c_5 = 2j, \quad c_6 = c_{-6} = \frac{3}{2}, \quad \text{demais nulos}$$

c) Determine a potência média de $x(t)$: $17/2$

10ª Questão: Determine a potência média do sinal periódico $x(t)$ dado por

$$x(t) = \sum_{k=-\infty}^{+\infty} p(t - k5), \quad p(t) = (t + 2)G_1(t + 0.5) + (2 - t)G_1(t - 0.5)$$

$$\frac{1}{T} \int_T |x(t)|^2 dt = \frac{1}{5} 2 \int_{-1}^0 (t + 2)^2 dt = \frac{14}{15}$$