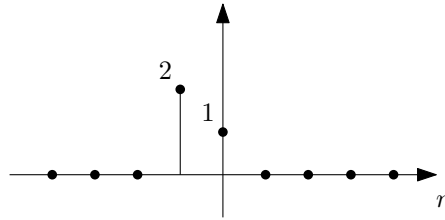


Problema 5 (1,5 valores)

Um sistema linear invariante no tempo, de tempo discreto, tem resposta ao impulso $3^{-n}u(n)$. Designe-se por $y(n)$ o seu sinal de saída quando o sinal de entrada é o indicado na figura seguinte.



Indique o valor de $y(1)$.

- a) $\frac{1}{3}$ b) $\frac{2}{3}$ c) $\frac{1}{9}$ d) $\frac{2}{9}$ e) $\frac{4}{9}$ f) $\frac{5}{9}$ g) $\frac{7}{9}$ h) $\frac{8}{9}$ i) Nenhum dos anteriores.

Problema 6 (1,5 valores)

Considere o SLIT de tempo contínuo cuja resposta ao impulso é dada por $e^{-3t}u(t-3)$. Indique qual a sua resposta em frequência.

- a) $-\frac{e^{-3-9j\omega}}{3+j\omega}$ b) $\frac{e^{-9-3j\omega}}{3+j\omega}$ c) $-\frac{e^{-3-3j\omega}}{3+j\omega}$ d) $\frac{e^{-9-9j\omega}}{3+j\omega}$
e) $-\frac{e^{-3-9j\omega}}{9+j\omega}$ f) $\frac{e^{-9-3j\omega}}{9+j\omega}$ g) $-\frac{e^{-3-3j\omega}}{9+j\omega}$ h) $\frac{e^{-9-9j\omega}}{9+j\omega}$ i) Nenhuma das anteriores.

Problema 7 (2,5 valores)

Considere o SLIT de tempo discreto cuja resposta ao impulso é $h(n) = 3^{-n}u(n)$. Determine a sua resposta ao sinal

$$x(n) = \begin{cases} 4 & \text{se } 10 \leq n \leq 20 \\ 0 & \text{nos outros casos.} \end{cases}$$

Faça a determinação no domínio do tempo, sem recurso a transformadas.

Problema 8

Considere o SLIT de tempo contínuo que tem resposta em frequência e que obedece à equação diferencial

$$y'(t) + 3y(t) = x''(t) - x'(t) - 2x(t).$$

8.1) (1,5 valores) Determine a resposta do sistema em frequência. *Sugestão: considere $x(t) = e^{j\omega t}$.*

Caso não tenha resolvido esta questão, considere, nas questões seguintes, que a resposta do sistema em frequência é

$$H(j\omega) = -\frac{\omega^2 - j\omega - 6}{j\omega + 4}.$$

8.2) (2,5 valores) Determine a resposta do sistema ao sinal $\sin(20t)$, expressa em função do tempo.

8.3) (2 valores) Determine a transformada de Fourier da resposta do sistema ao sinal $3e^{2t}u(-t)$.

Problema 9 (2 valores)

Neste problema pretende-se uma derivação muito rigorosa dos resultados. Deverá indicar detalhadamente, e justificar cuidadosamente, todos os passos.

Considere os sinais de tempo contínuo. Prove que a convolução de um sinal ímpar com um sinal par é um sinal ímpar. Faça o raciocínio no domínio do tempo, sem recorrer a transformadas.