

Sinais e Sistemas – Problemas adicionais

1. Represente graficamente o conjunto de valores $z = 3e^{j\omega}$ para $\omega \in [\pi/2, 4\pi/3]$.
2. Considere um complexo $z = a + jb = \rho e^{j\theta}$.
 - a) Determine, em função de ρ e θ , os complexos z^* (conjugado de z) e z^{-1} (o inverso de z), expressos na forma polar.
 - b) Determine, em função de ρ e θ , os complexos zz^* e z/z^* , expressos na forma polar.
 - c) Determine, em função de a e b , os complexos z^* , $z + z^*$ e $z - z^*$, expressos na forma cartesiana.
 - d) Para $\rho = 2$ e $\theta = \pi/3$, represente no plano complexo z , z^* , z^{-1} , $z + z^*$, $z - z^*$, zz^* e z/z^* .

3. Determine uma expressão simplificada (sem conter j) para o sinal

$$x(n) = \frac{1}{4}(j\sqrt{2})^n + \frac{1}{4}(-j\sqrt{2})^n.$$

4. Determine a energia total e a potência média dos seguintes sinais

$$\text{a) } x(n) = \begin{cases} 2^n & -3 \leq n \leq 5 \\ 0 & n \leq -4 \text{ ou } n \geq 6. \end{cases}$$

$$\text{b) } x(n) = \begin{cases} 0 & n \leq -2 \\ (1/3)^n & n \geq -1. \end{cases}$$

$$\text{c) } x(n) = 4(-1)^n.$$

$$\text{d) } x(n) = 3^n + 5.$$

$$\text{e) } x(t) = \begin{cases} t & |t| < 6 \\ 0 & |t| > 6. \end{cases}$$

$$\text{f) } x(t) = \begin{cases} e^t & t < 2 \\ 0 & t > 2. \end{cases}$$

$$\text{g) } x(t) = 5 \sin(3t).$$

$$\text{h) } x(t) = \begin{cases} e^{2t} & t < 3 \\ 1 & t > 3. \end{cases}$$

$$\text{i) } x(t) = 3e^{j4t}.$$

5. Determine as partes hermiteana e anti-hermiteana do sinal $x(t) = \begin{cases} t + j & t > 0 \\ 0 & t < 0. \end{cases}$

Esboce-as graficamente (para cada uma, esboce as respectivas partes real e imaginária).

6. Determine o valor de $\sum_{n=-\infty}^{+\infty} \cos(n\pi/3)\delta(n-5)$.

7. Determine uma expressão tão simples quanto possível para o sinal

$$x(n) = \sum_{m=-\infty}^0 m\delta(n-m).$$

8. Determine o valor de $\int_1^8 te^{3t}\delta(t-5) dt$.

9. Determine uma expressão tão simples quanto possível para o sinal

$$x(t) = \int_{-1}^1 \delta(t-\tau) \sin \tau d\tau.$$

10. Esboce os diagramas de Bode de amplitude e de fase do sistema causal com função de transferência

$$H(s) = \frac{100}{s^2 + 110s + 1000}.$$

11. Esboce os diagramas de Bode de amplitude e de fase do sistema causal com função de transferência

$$H(s) = \frac{(s+1)(s-100)}{(s+100)^2}.$$

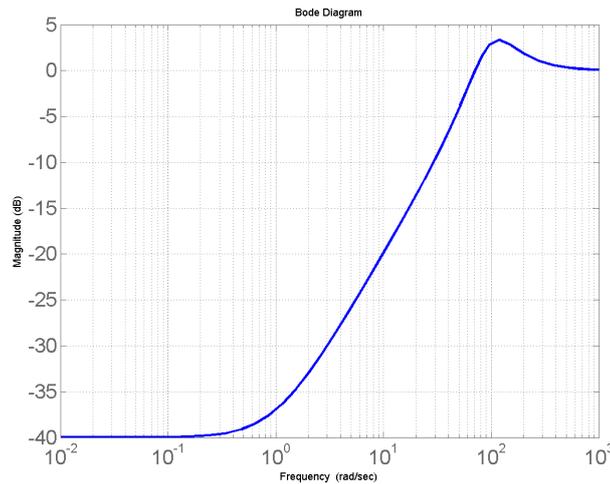
12. Esboce os diagramas de Bode de amplitude e de fase do sistema causal com função de transferência

$$H(s) = \frac{10s}{s + 1000}.$$

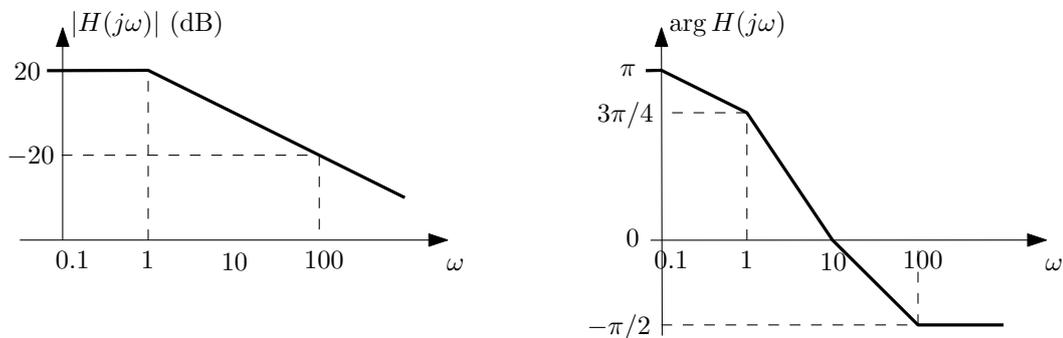
13. Esboce os diagramas de Bode de amplitude e de fase do sistema causal com função de transferência

$$H(s) = \frac{10s - 10}{s^2 + 2s + 100}.$$

14. Determine uma possível função de transferência para o sistema cujo diagrama de Bode de amplitude é:



15. Determine uma possível função de transferência para o sistema cujos diagramas de Bode assintóticos são:



16. Esboce a resposta ao escalão unitário do sistema com função de transferência

$$H(s) = \frac{6}{s + 3}.$$

17. Considere o sistema com função de transferência

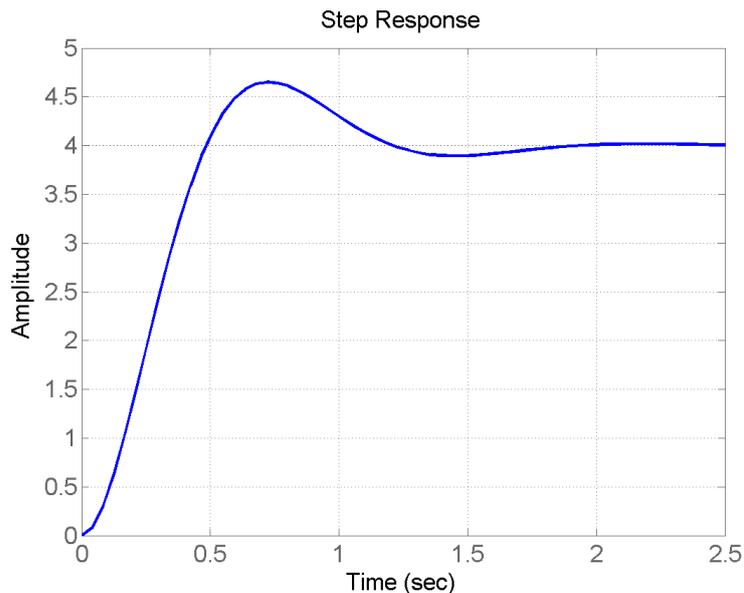
$$H(s) = \frac{k}{s + a}.$$

Determine as gamas de valores possíveis para os parâmetros k e a de modo a que a resposta do sistema ao escalão unitário tenha um valor final superior a 3 e um tempo de estabelecimento inferior a 2.

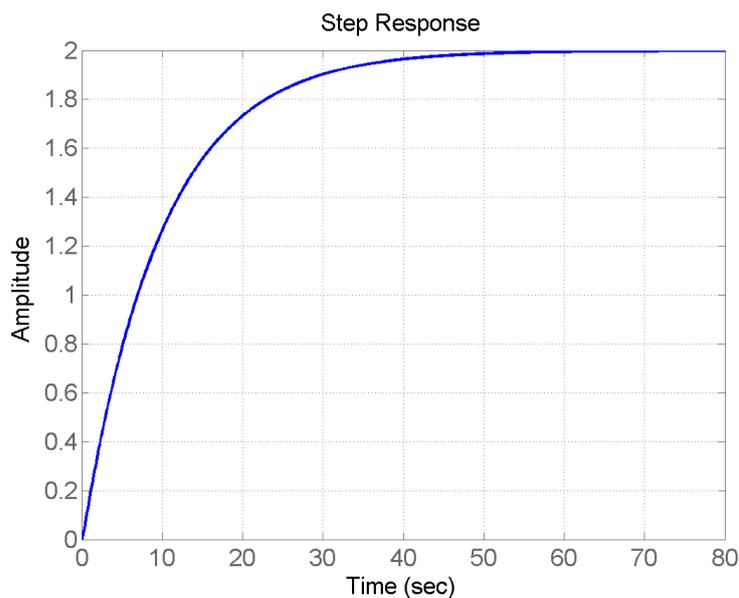
18. Esboce a resposta ao escalão unitário do sistema com função de transferência

$$H(s) = \frac{60}{5s^2 + 2s + 20}.$$

19. Determine a função de transferência do sistema de segunda ordem só com pólos cuja resposta ao escalão unitário é:



20. Indique uma possível função de transferência para o sistema de segunda ordem só com pólos cuja resposta ao escalão unitário é:



a) $H(s) = \frac{2}{s^2 + s + 1}$

b) $H(s) = \frac{50}{s^2 + 10s + 25}$

c) $H(s) = \frac{2}{s^2 + 10s + 1}$

d) $H(s) = \frac{50}{s^2 + 50s + 25}$

21. Pretende-se que a resposta ao escalão unitário de um sistema de segunda ordem só com pólos tenha sobre-elevação inferior a $e^{-\pi}$ e tempo de estabelecimento inferior a 6. Represente graficamente a região do plano complexo correspondente às posições possíveis dos pólos do sistema.