

1. Dadas as seguintes matrizes (A, B, C) de um sistema linear, encontrar a função de resposta ao impulso e a matriz de transferência.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{e} \quad C = (1 \quad 1 \quad 0)$$

2. Ache a transformada de Laplace de $f(t) = t \cos(3t) + t^2$.

3. Ache a anti-transformada de Laplace de

$$g(s) = \frac{s^2 - 1}{(s - 1)(s^2 - 2s + 5)} - \frac{2}{s^3}$$

4. Resolver a seguinte equação diferencial usando a transformada de Laplace

$$\ddot{x}(t) + 4\dot{x}(t) + 5x(t) = \sin(3t) \\ \text{com } x(0) = 0 \text{ e } \dot{x}(0) = 1$$

5. A matriz

$$G(s) = \begin{pmatrix} \frac{s}{s^2+1} \\ \frac{1}{s+i} \end{pmatrix}$$

Pode ser a matriz de transferência de algum sistema linear? Qual?

6. Mostre que se o par (A, B) de um sistema linear (A, B, C) não é controlável, então existe um sistema (A_1, B_1, C_1) com (A_1, B_1) controlável e que têm a mesma função de resposta ao impulso.