

# Lista de Exercícios 01

## Servo 1

Felipe Bandeira da Silva

## Lista de Figuras

## 1 Transformada de Laplace

## 2 Valor Final

Determine o valor final da função  $f(t)$  cuja transformada de laplace é dada por:

$$F(s) = \frac{10}{s(s+1)} \quad (1)$$

**Solução 0:** Expandindo em frações parciais,

$$F(s) = \frac{10}{s(s+1)} = \frac{10}{s} - \frac{10}{s+1} \quad (2)$$

Aplicando a transformada inversa de laplace,

$$f(t) = 10u(t) - 10e^{-t} \quad (3)$$

Onde  $u(t)$  é a função degrau unitário. Por simples inspeção é possível perceber que o valor final da função é 10.

**Solução 1:** Aplicando o teorema do valor final de Laplace,

$$\lim_{s \rightarrow 0} sF(s) = \lim_{s \rightarrow 0} s \frac{10}{s(s+1)} = \frac{10}{1} = 10 \quad (4)$$

Uma solução menos complexa e mais rápida.

### 3 EDO domínio da frequência

Represente as seguintes equações diferenciais no domínio do tempo  $s = \sigma + jw$ :

#### 3.1 item a

$$2\frac{d^2x}{dt^2} + 7\frac{d^2x}{dt} + 3 = 0 \quad (5)$$

Aplicando as propriedades de Laplace para equações diferenciais, e considerando os valores iniciais  $x(0) = 3$  e  $x'(0) = 0$ ,

$$2(sX(s) - 3s - 0) + 7(sX(s) - 3) + 3X(s) = 0 \quad (6)$$

Desenvolvendo e isolando  $X(s)$ ,

$$X(s) = \frac{21 + 6s}{9s + 3} \quad (7)$$

#### 3.2 item b

$$\frac{d^2x}{dt^2} + 3\frac{d^2x}{dt} + 6x = 0 \quad (8)$$