**ÍNDICE**

[1. Tabela de Transformada de Laplace 2](#_Toc486002449)

[2. Lista 2 – Função de transferência 3](#_Toc486002450)

[2.1. Ex1 3](#_Toc486002451)

[2.2. Ex 2 4](#_Toc486002452)

[2.3. Ex 3 5](#_Toc486002453)

[3. Lista 2 6](#_Toc486002454)

[3.1. Ex 1 6](#_Toc486002455)

[3.2. Ex 2 7](#_Toc486002456)

[4. Lista 3 8](#_Toc486002457)

[4.1. Exemplo 1 8](#_Toc486002458)

[4.2. Exemplo 2 9](#_Toc486002459)

[4.3. Exemplo 3 10](#_Toc486002460)

[4.4. Exemplo 4 11](#_Toc486002461)

[5. Lista 5 12](#_Toc486002462)

[5.1. Ex 1 12](#_Toc486002463)

# Tabela de Transformada de Laplace

|  |  |
| --- | --- |
| Função | L[f] |

# Lista 2 – Função de transferência

## Ex1

Suponha um sistema representado pela seguinte função de transferência:

Se a entrada for Determine:

1. A resposta temporal do sistema.
2. Identifique as partes transitória e estacionária da resposta e determine os polos e zeros.
3. Este sistema é estável? Por quê?

**Solução:**

|  |
| --- |
| A |
| B  Polos: 1 e 9Zeros: não há zeros |
| C  Sim, pois os polos são complexos conjugados. |

## Ex 2

Um sistema linear e invariante no tempo é descrito pela seguinte equação diferencial:

Sabendo-se que é a saída e a entrada, obtenha:

1. A função de transferência que represente este sistema.
2. Determine os polos e zeros deste sistema.
3. A resposta temporal deste sistema para uma entrada degrau unitário.

**Solução:**

|  |
| --- |
| A:  Função de Transferencia  Aplicando Laplace: |
| B  Polos:  Zeros: |
| C  Resposta temporal |

## Ex 3

Dado um sistema representrado pela equação diferencial , determine:

1. A função de transfrência do sistema, sabendo-se que y(t) é a saída e u(t) a entrada.
2. Represente este sistema em forma de bloco

# Lista 2

## Ex 1

Determine a função de transferência do sistema de primeira ordem cuja resposta a um degrau de amplitude 2, está indicada na figura abaixo. Calcule e identifique no gráfico a constante de tempo, o tempo de assentamento, o tempo de subida e localiza o polo do sistema no plano “s”



Solução

|  |
| --- |
|  |

## Ex 2

Seja um sistema de aquecimento térmico representado por , onde é a diferença de temperatura devido ao processo térmico e a entrada é a vazão do vluxo térmico do elemento aquecedor.

Sabendo-se os parâmetros do sistema são C, Z, R, determine:

1. A reposta do sistema ao sinal
2. O que pode ser feito com os parâmetros do sistema para aumentar a velocidade de resposta.
3. Esboçar, a forma de onda da diferença de temperatura

Solução

|  |
| --- |
|  |
| A: |

# Lista 3

## Exemplo 1

**ENADE 2014**- Suponha duas balanças para realização da pesagem de caminhões devidamente colocadas em uma rodovia e regidas pelo mesmo modelo matemático definido por

No momento da pesagem, o caminhão desloca-se por uma pequena inclinação e acomoda-se para que a medição seja realizada. Um caminhão, passando por estas balanças, foi liberado na 1ª balança e multado na 2ª balança. A empresa, para anular a multa sofrida, solicitou a análise de um perito que concluiu o seguinte:

1. Na primeira balança o peso foi adquirido 3 segundos após a entrada do caminhão.
2. Na segunda balança o peso foi adquirido 1,2 segundos após a entrada do caminhão.

Considerando que não houve variação de carga no caminhão durante o percurso e desprezando o consumo de combustível e qualquer outra perda, faça o seguinte:

1. Demonstre em qual instante de tempo a medida das balanças é adequada.
2. Apresente seu parecer no caso sobre as medidas realizadas.

**Solução:**

|  |
| --- |
|  |
| **Item A**  Deve-se medir o peso do caminhão após o tempo de acomodação.  O do sistema é:  A pesagem deve ser adquirida somente após 2 segundos. |
| **Item B**  A balança 2 mediu erroneamente antes do Balança 1 mediu corretamente |

## Exemplo 2

A figura 2 representa a saída de um sistema para uma entrada degrau. Obtenha a função de transferência deste sistema, indicando todos os valores extraídos do gráfico.

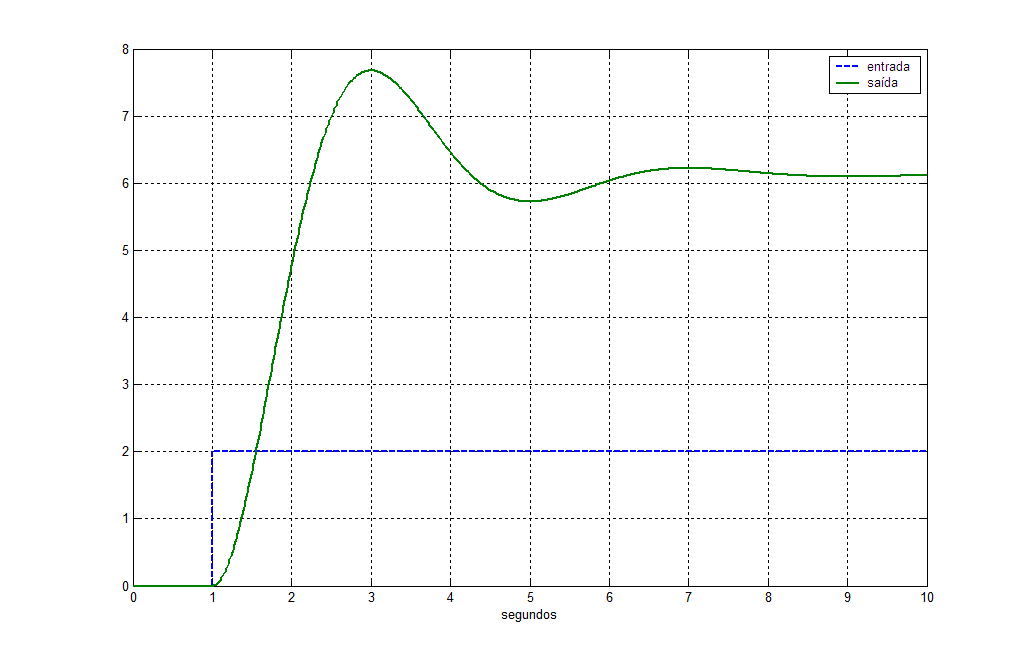


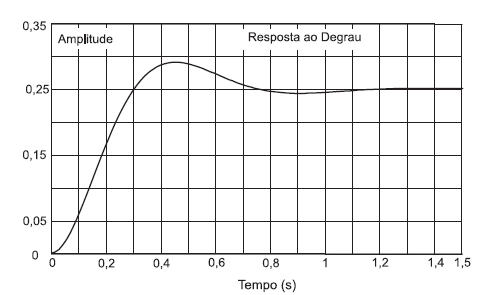
FIGURA 2

**Solução:**

|  |
| --- |
| Equações: |
| Do gráfico: |
| Mas... |
| Do gráfico: |
| Sabe-se que: |
| Então: |

## Exemplo 3

**[*PETROBRAS 2010]*** A figura 3 representa a resposta a um degrau unitário de um sistema de 2ª ordem, cuja função de transferência é . Com base nestas informações, calcule os polos deste sistema.

****

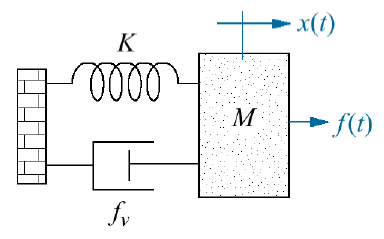
**Solução:**

|  |
| --- |
| Função: |
| Polos do sistema?  Por ser um sinal oscilante os polos do sistema é complexo conjugado  Portanto o sistema é sub-amortecido e por isso os polos são complexos conjugados. |
| Do gráfico: |
| Más: |
| Então temos a relação: |

## Exemplo 4

Para o sistema mecânico mostrado na figura abaixo, determine a expressão O VALOR DO COEFICIENTE DE ATRITO VISCOSO de maneira que o tempo de acomodação do sistema seja igual a 1,0 segundo.





**Solução:**

|  |
| --- |
| Informações:  : Coeficiente de atrito viscoso (representado por )  : constante da mola  : para |
| Dados: |
| Pela segunda lei de Newton |
| Aplicando Laplace com c.i = 0 |

# Lista 5

## Ex 1

Em um sistema de 2ª ordem sem zeros, foi inserida uma entrada degrau de amplitude 5 volts e observada sua saída. A partir do sinal de saída foram obtidos o valor de pico máximo de 6 Volts e o valor em regime estacionário de 4 Volts. Sendo a frequência de oscilação da resposta transitória igual a , calcular:

1. O sobressinal máximo.
2. O tempo de acomodação.
3. A função de transferência do sistema.

Solução:

|  |
| --- |
|  |
| A: Sobressinal máximo  Frequência de oscilação é relacionado com a parte imaginária |
| B: |
| C: FT |