



## Instruções

A resolução da prova deverá seguir os seguintes critérios:

- A prova deverá ser resolvida individualmente;
- Não comunique, mostre ou discuta essas questões durante o tempo de realização da atividade, com nenhuma pessoa;
- **Você pode consultar os slides da disciplina, o Livro do Nise, o software Matlab (ou equivalente) e nenhuma outra fonte ou pessoa, durante a resolução da prova;**
- Resoluções escritas devem ser feitas à caneta e legíveis;
- Produza um **único documento PDF** final com todas as resoluções solicitadas, na ordem apresentada.
- Envie o documento para o espaço do TEAMS.



### Questões

1. Encontre a Transformada de Laplace (direta ou inversa) para os seguintes casos:

a)  $f(t) = 3 + 7t + t^2 + \delta(t)$  - direta

b)  $f(t) = t \cos 3t$  - direta

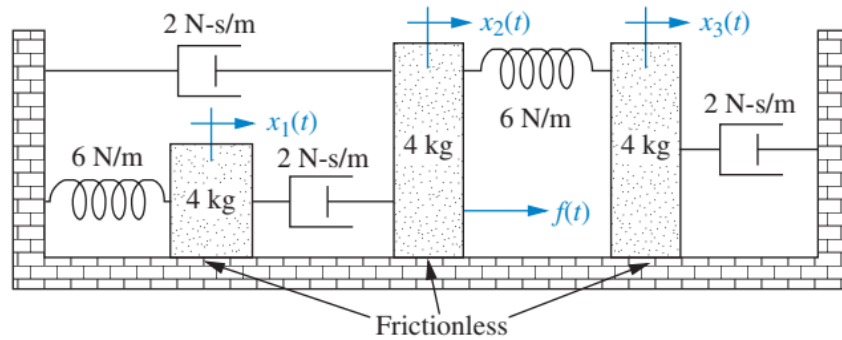
c)  $F(s) = \frac{1}{s(s+2)^2}$  - inversa

d)  $F(s) = \frac{3s+2}{s(s+1)(s^2+4s+10)}$  - inversa

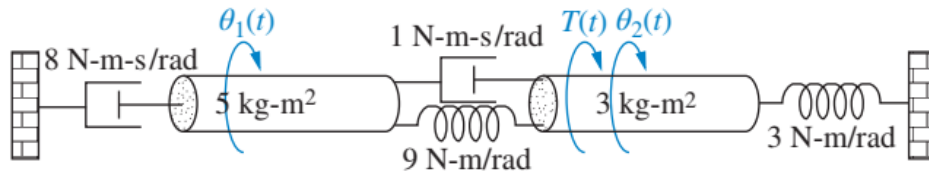


2. Apresente a Função de Transferência para os sistemas:

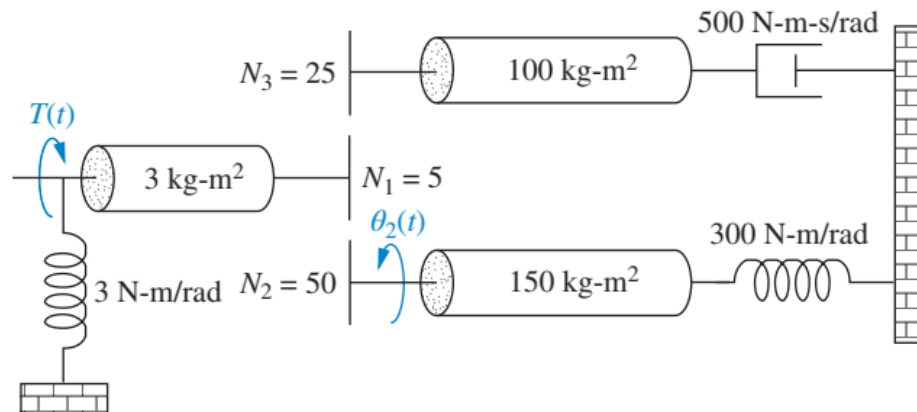
a)  $\frac{X_1(s)}{F(s)}$  e  $\frac{X_3(s)}{F(s)}$



b)  $\frac{\theta_1(s)}{T(s)}$  e  $\frac{\theta_2(s)}{T(s)}$



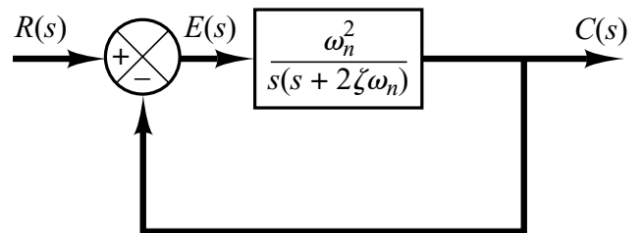
c)  $\frac{\theta_2(s)}{T(s)}$



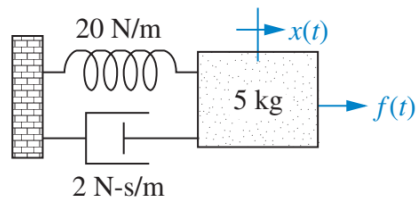


3. Aplicando uma entrada em degrau nos sistemas abaixo, determine os valores de:  $\zeta$ ,  $\omega_n$ ,  $\sigma_d$ ,  $\omega_d$ ,  $\theta$ ,  $M_p$ ,  $T_r$ ,  $T_p$  e  $T_s$ .

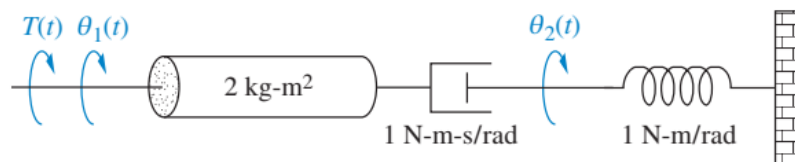
a)  $\frac{C(s)}{R(s)}$  para  $\zeta = 0,8$  e  $\omega_n = 25$  [rad/s]:



b)  $\frac{X(s)}{F(s)}$



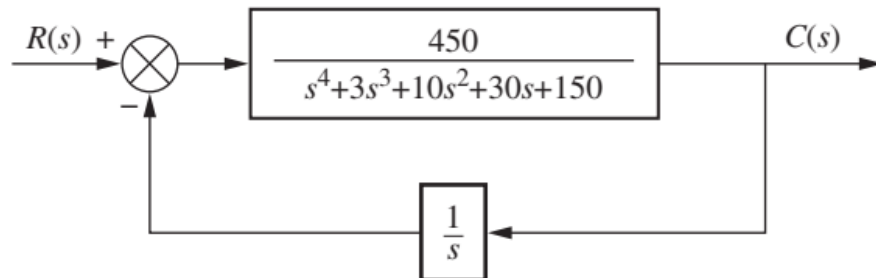
c)  $\frac{\theta_2(s)}{T(s)}$



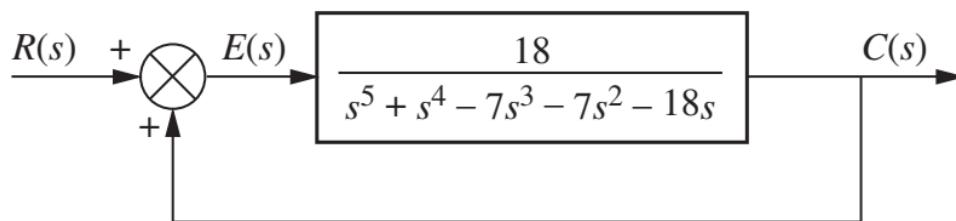


4. Determine a localização dos polos dos sistemas abaixo e se eles são estáveis ou instáveis.

a)



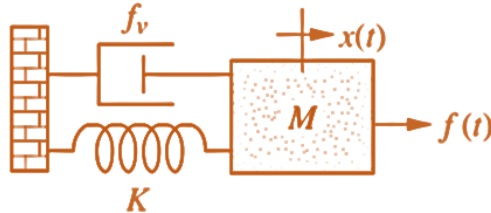
b)



\* Observação: Note que a realimentação é positiva, neste caso!!!



5. Para relação  $X(s)/F(s)$  do sistema abaixo, determine os valores de  $M$  e  $K$  que resultem em um tempo de assentamento de 4 [s] e 1 [s] de tempo de pico à uma entrada em degrau:



- considere  $f_v = 1,5$

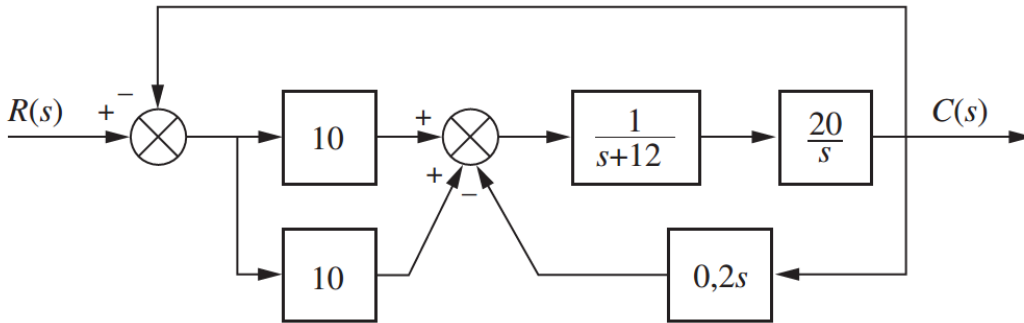
a) Para o sistema resultante, calcule os valores de  $\zeta$ ,  $\omega_n$ ,  $\sigma_d$ ,  $\omega_d$ ,  $\theta$ ,  $M_p$ ,  $T_r$ ,  $T_p$  e  $T_s$ .

b) Confira os resultados obtidos de forma analítica com uma simulação.



6. Simplifique os sistemas e apresente a Função de Transferência de malha fechada equivalente, para:

a)



b)

