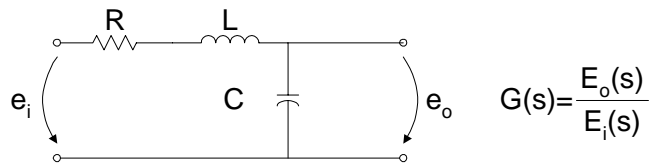
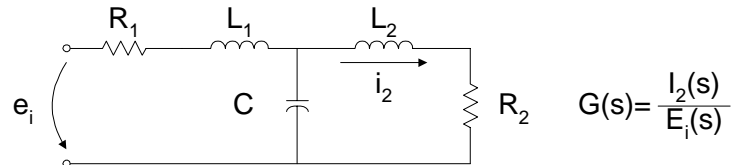


1. Determine a Função de Transferência $G(s)$ dos sistemas eléctricos representados nas figuras seguintes:

a)

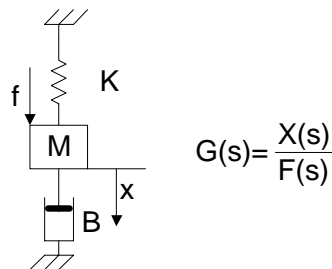


b)

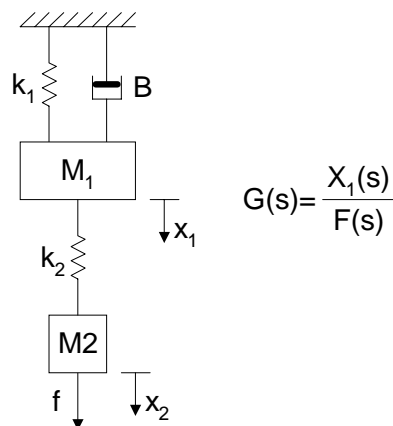


2. Determine a Função de Transferência $G(s)$ dos sistemas mecânicos de translação representados nas figuras seguintes:

a)

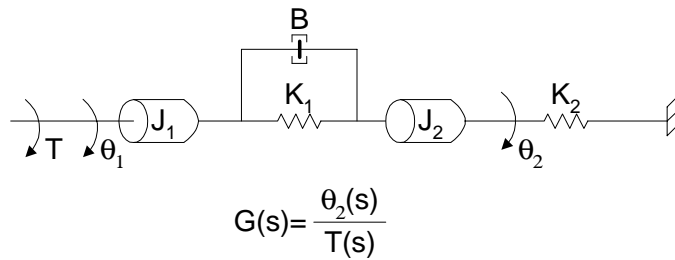


b)

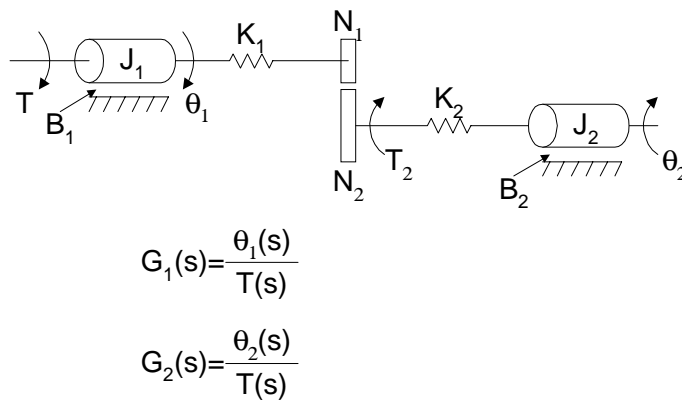


3. Determine a Função de Transferência $G(s)$ dos sistemas mecânicos de rotação representados nas figuras seguintes:

a)

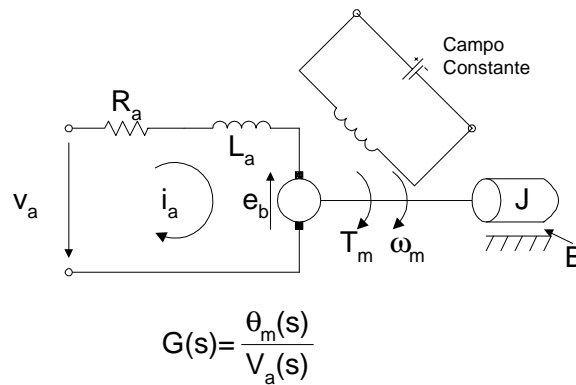


b)

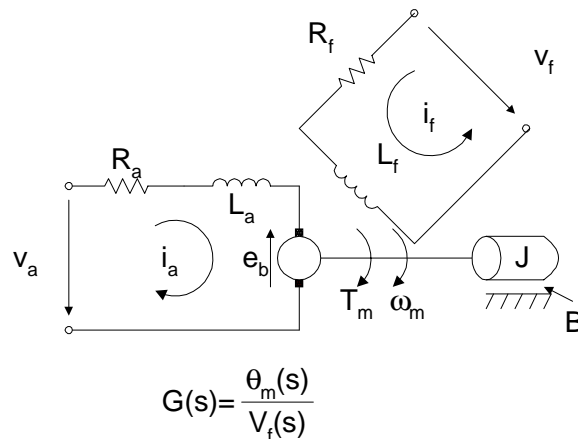


4. Determine a Função de Transferência $G(s)$ dos sistemas electromecânicos representados nas figuras seguintes:

a) Motor DC controlado pela armadura:

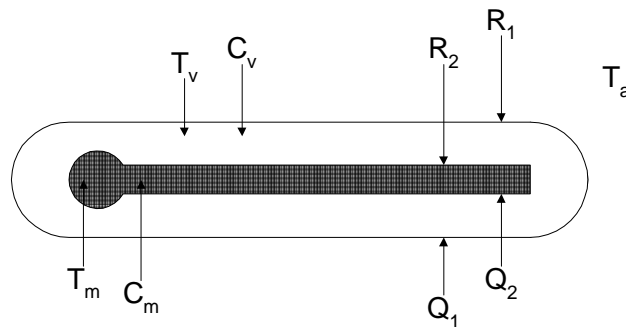


b) Motor DC controlado pelo campo:



5. Determine a Função de Transferência $G(s)$ dos sistemas térmicos representados nas figuras seguintes:

a) Termómetro de mercúrio:

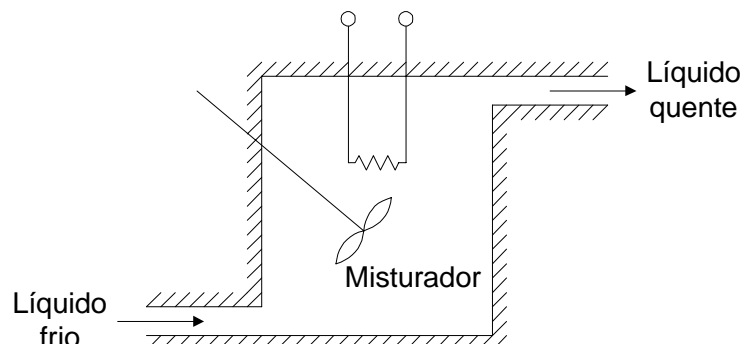


Sendo:

- T_a : Temperatura ambiente
- T_v : Temperatura do vidro
- T_m : Temperatura do mercúrio
- C_v : Capacidade calorífica do vidro
- C_m : Capacidade calorífica do mercúrio
- R_1, R_2 : Resistências térmicas
- Q_1, Q_2 : Fluxos caloríficos

- i) Construa o diagrama de blocos deste circuito térmico, considerando a temperatura ambiente (T_a) como entrada e a temperatura do mercúrio (T_m) como saída.
- ii) Qual a função de transferência do sistema?

b) Caldeira de aquecimento de líquidos:



Neste sistema térmico assume-se que o tanque se encontra isolado de forma a evitar perdas de calor para o ar envolvente, que não existe acumulação de calor no isolamento do tanque nem nas suas paredes e que o líquido no tanque se encontra perfeitamente misturado estando desta forma a uma temperatura uniforme. Assume-se também que os fluxos de entrada e de saída de líquido no tanque são constantes e que a temperatura do líquido à entrada do tanque é constante e igual a Θ_i °C.

Para $t < 0$ o sistema encontra-se num estado estável, e a resistência de aquecimento fornece calor a uma taxa de H J/s.

- i) Para $t = 0$ a taxa de fornecimento de calor é alterada de H para $H + h$ J/s. Esta alteração provoca uma mudança da temperatura de saída do líquido de Θ_o para $\Theta_o + \theta$ °C. Suponha que a alteração de temperatura de saída do líquido, θ °C, é a saída do sistema e que a alteração da taxa de fornecimento de calor ao sistema, h J/s, é a entrada do sistema. Determine a função de transferência $\Theta(s)/H(s)$.

Considere:

- G: fluxo do líquido (kg/s)
- c: calor específico do líquido (J/kg.K)
- M: massa do líquido no tanque (kg)
- R: resistência térmica (K.s/J)
- C: capacidade térmica (J/K)
- h_o : alteração ao calor adicionado ao líquido de saída (J/s)