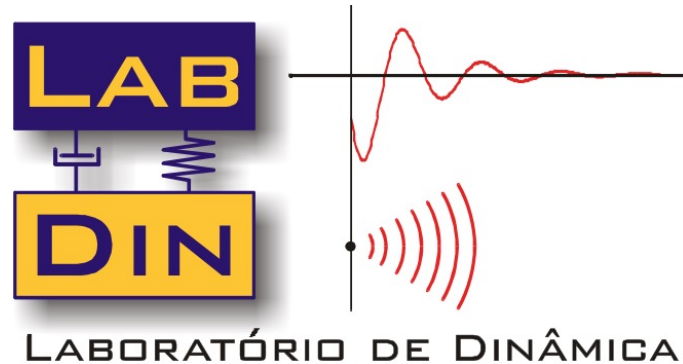


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA



**SEM 0533 – MODELAGEM E SIMULAÇÃO DE SISTEMAS DINÂMICOS I**  
**SEM 0232 – MODELOS DINÂMICOS**

*Respostas*  
*Lista de Sistemas Elétricos*

## Objetivos

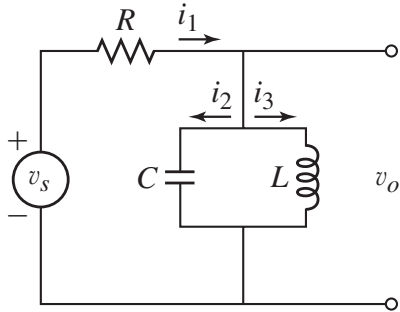
---

Este arquivo tem como objetivo fornecer dados complementares à solução dos exercícios da lista de sistemas elétricos. Estão sendo fornecidas as equações dinâmicas para os modelos considerados. A partir delas, é possível obter-se as F.T. desejadas a partir da Transformada de Laplace.

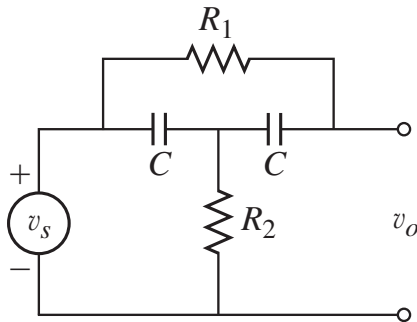
*Salientamos que eventualmente pode-se chegar à respostas diferentes destas mostradas em seguida, em função da adoção de hipóteses simplificadoras outras que não aquelas usadas para a obtenção das equações que se seguem.*

## Exercício 1

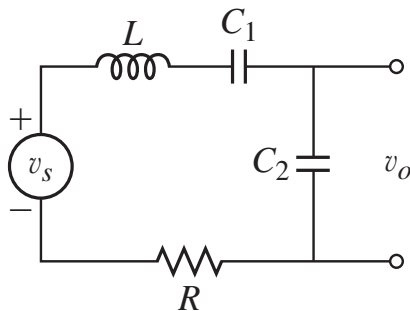
A F.T. não estão na forma padrão !



$$\frac{V_o(s)}{V_s(s)} = \frac{Ls}{RLCs^2 + Ls + R}$$



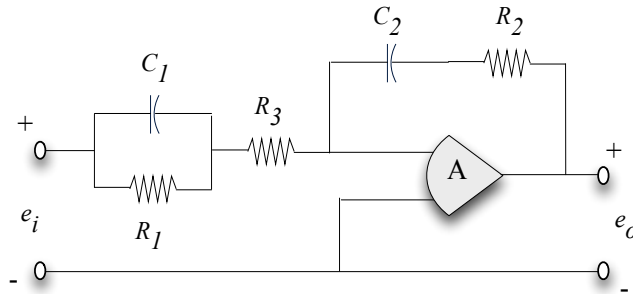
$$\frac{V_o(s)}{V_s(s)} = \frac{R_1 R_2 C^2 s^2 + 2R_2 C s + 1}{R_1 R_2 C^2 s^2 + (R_1 + 2R_2) C s + 1}$$



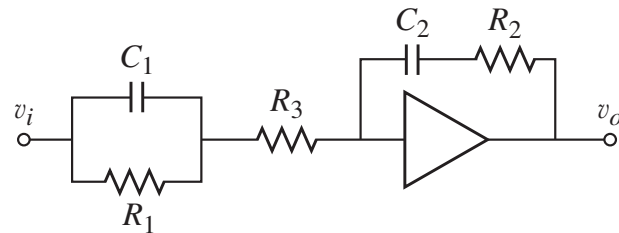
$$\frac{V_o(s)}{V_s(s)} = \frac{C_1 s}{LC_1 C_2 s^3 + RC_1 C_2 s^2 + (C_1 + C_2) s}$$

## Exercício 1

A F.T. não estão na forma padrão !

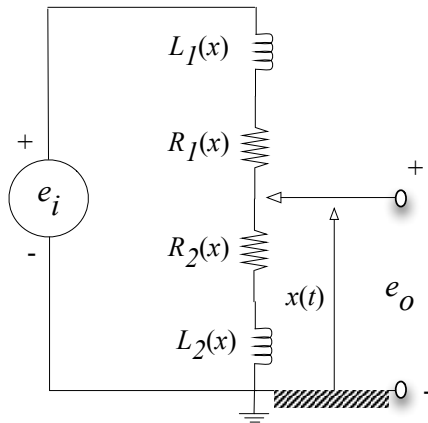


$$\frac{E_o(s)}{E_i(s)} = -\frac{(R_2C_2s + 1)(R_1C_1s + 1)}{C_2s(R_3R_1C_1s + R_3 + R_1)}$$



$$\frac{V_o(s)}{V_i(s)} = -\frac{R_3(R_1Cs + 1)}{R_1R_2Cs + R_1 + R_2}$$

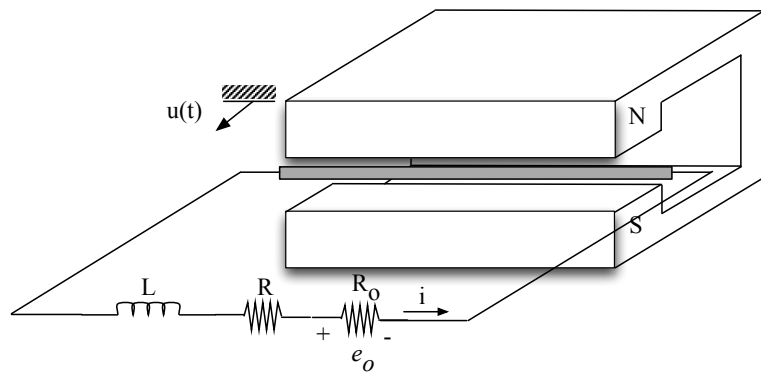
## Exercício 2



$$(L_1(x) + L_2(x)) \frac{di}{dt} + (R_1(x) + R_2(x)) i = e_i(t)$$

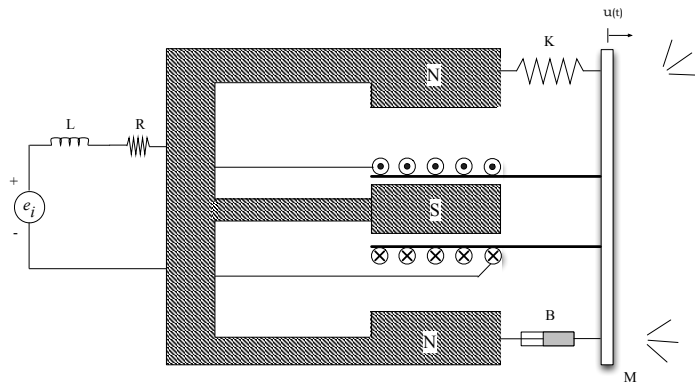
$$L_2(x) \frac{di}{dt} + R_2(x) i = e_o(t)$$

## Exercício 3



$$L \frac{di}{dt} + (R + R_o) i = d\mathcal{B}R_o \dot{u}$$

## Exercício 4

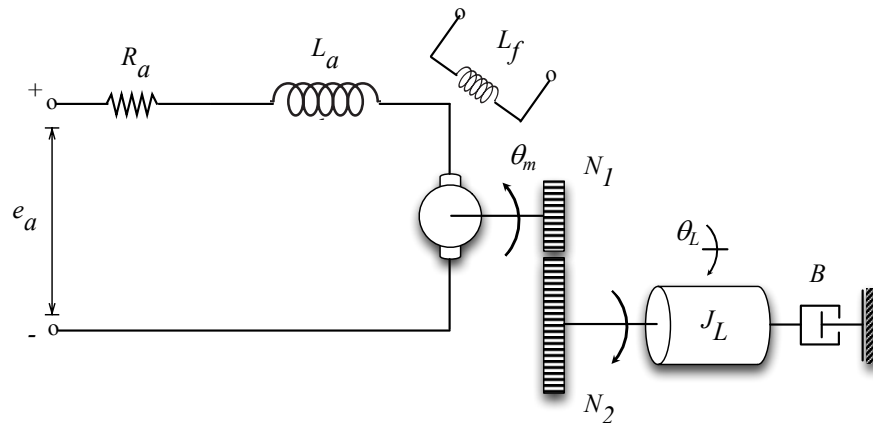


$$M\ddot{u} + B\dot{u} + ku - \alpha i = 0$$

$$L \frac{di}{dt} + Ri + \alpha \dot{u} = e_i(t)$$

$$\alpha = 2\pi a N \mathcal{B}$$

## Exercício 5



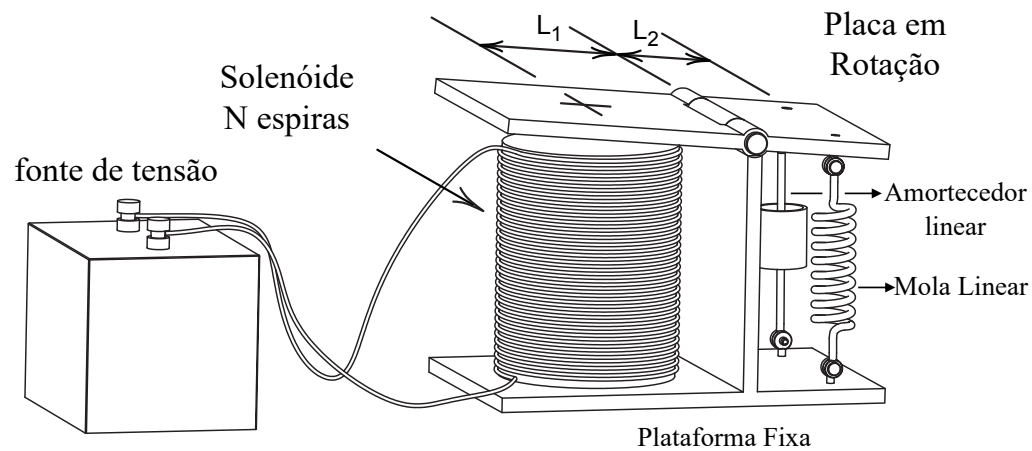
$$e_a(t) - R_a i_a - L_a \frac{di_a}{dt} - e_b(t) = 0$$

$$T_M(t) - f R_1 = J_1 \ddot{\theta}_1$$

$$f R_2 - B \dot{\theta}_L = (J_1 + J_L) \ddot{\theta}_L$$

$T_M$  – torque motor;  $f$  – força de engrenamento  
 $R_1$  e  $R_2$  – raios das engrenagens

## Exercício 6:



Trata-se de uma questão aberta onde espera-se que o estudante estabeleça hipóteses e a partir delas formule um modelo matemático para o sistema. Logo não tem solução única !