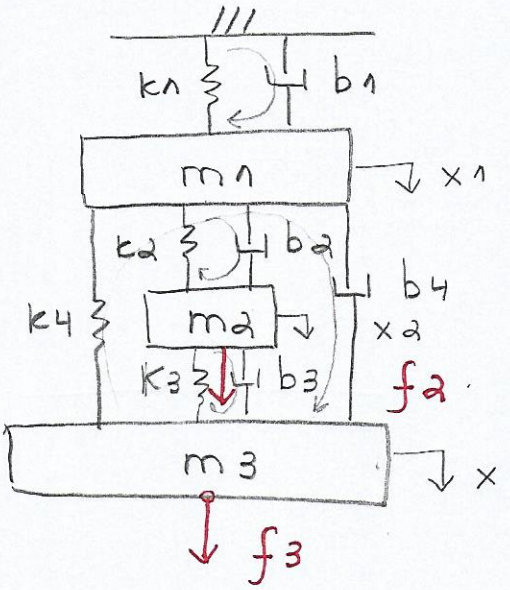
Modelagem - ex. aula Dia 08/09 - Mariana Claudino Pin 9348644

△ Solução lista por analogia do tipo 1

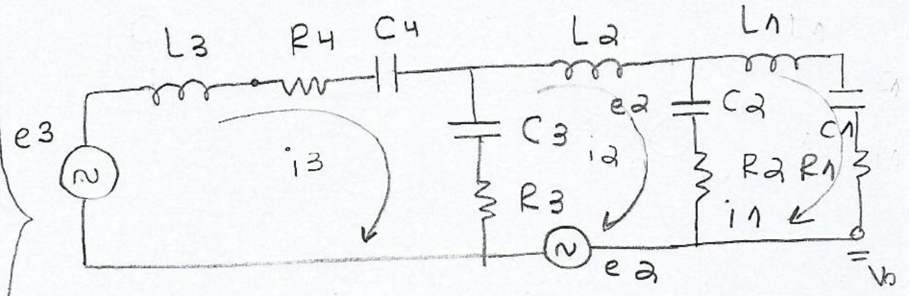
$k \rightarrow 1/C$

ex. 3 $m \rightarrow L$

$b \rightarrow R$



△ Circuito elétrico análogo



△ Equacionamento: Lei das malhas

em 1:

$$e_3 = R_4 i_3 + i_3 L_3 D + \frac{i_3}{C_4 D} + \frac{(i_3 - i_2)}{C_3 D} + R_3 (i_3 - i_2)$$

em 2:

$$e_2 = L_2 D i_2 + \frac{(i_2 - i_3)}{C_3 D} + (i_2 - i_3) R_3 + R_2 (i_2 - i_1) + \frac{(i_2 - i_1)}{C_2 D}$$

em 1:

$$0 = L_1 D i_1 + R_1 i_1 + \frac{i_1}{C_1 D} + \frac{(i_1 - i_2)}{C_2 D} + (i_1 - i_2) R_2$$

△ analogia: $e \rightarrow f$; $i \rightarrow v$

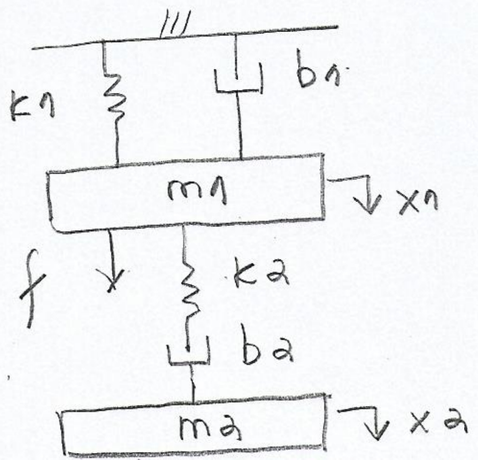
1) $f_3 = b_4 v_3 + \dot{v}_3 L_3 + x_3 K_4 + (x_3 - x_2) k_3 + (v_3 - v_2) b_3$ ✓

2) $f_2 = \dot{v}_2 L_2 + (x_2 - x_3) k_3 + (v_2 - v_3) b_3 + (v_2 - v_1) b_2 + (x_2 - x_1) K_2$ ✓

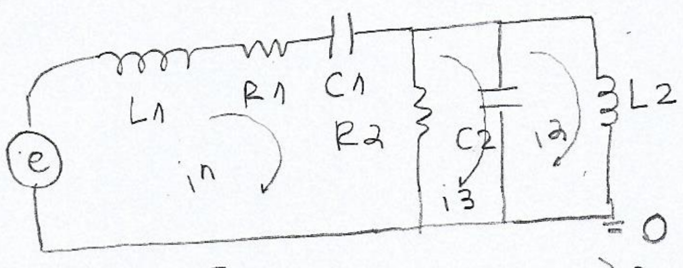
3) $0 = \dot{v}_1 L_1 + v_1 b_1 + x_1 R_1 + (x_1 - x_2) C_2 D + (\dot{v}_1 - v_2) K_2$ ✓

Verificação: OK → mesmas equações encontradas por Lagrange

ex. 6



△ Circuito elétrico análogo:



△ Equações

$$e = L_1 D i_1 + R_1 i_1 + \frac{i_1}{C_1 D} + (i_1 - i_3) R_2$$

$$0 = L_2 D i_2 + (i_2 - i_1)/C_2 D$$

analogamente:

$$f = m_1 \dot v_1 + b_1 v_1 + k_1 x_1 + b_2(\dot x_1 - \dot x_2) \quad ✓$$

$$0 = m_2 \dot v_2 + k_2(x_2 - x_3) \quad ✓$$

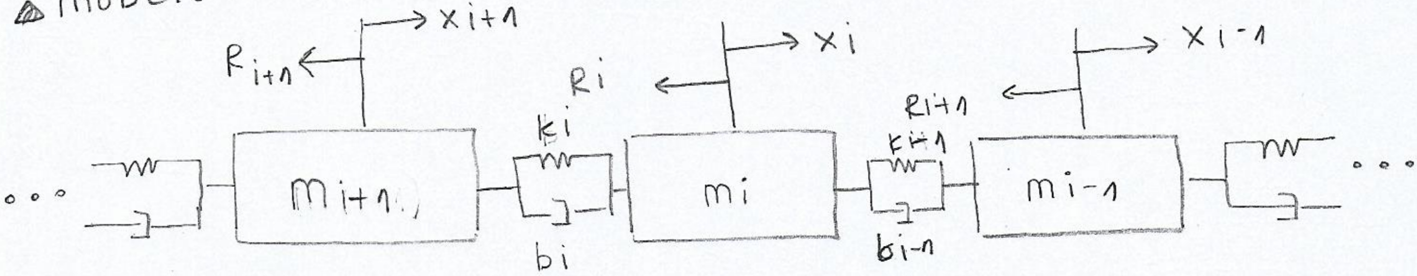
$k \rightarrow 1/C$

$b \rightarrow R$

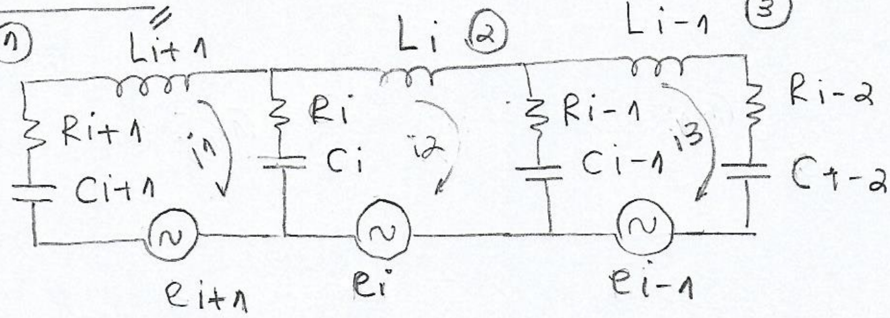
$m \rightarrow L$

ex. 7

modelo:



circuito elétrico



Equacionamento:

1) $e_{i+1} = L_{i+1} D i_1 + R_{i+1} i_1 + \dfrac{i_1}{C_{i+1} D} + (i_1 - i_2) R_i + \dfrac{(i_1 - i_2)}{C_i D}$

2) $e_i = L_i D i_2 + (i_2 - i_1) R_i + \dfrac{(i_2 - i_1)}{C_i D} + \dfrac{(i_2 - i_3)}{C_{i-1} D} + (i_2 - i_3) R_{i-1}$

3) $e_{i-1} = L_{i-1} D i_3 + (i_3 - i_2) R_{i-1} + \dfrac{(i_3 - i_2)}{C_{i-1} D} + i_3 R_{i-2} + \dfrac{i_3}{C_{i-2} D}$

analogamente:

$R(i+1) = m(i+1)\ddot x(i+1) + K_{i+1} x_{i+1} + \dot x_{i+1} b_{i+1} + (\dot x_{i+1} - \dot x_i) b_i + (x_{i+1} - x_i) K_i$

$R(i) = m_i \ddot x(i) + (\dot x_i - \dot x_{i+1}) b_i + (x_i - x_{i+1}) K_i + (x_i - x_{i-1}) K_{i-1} + (\dot x_i - \dot x_{i-1}) b_i$

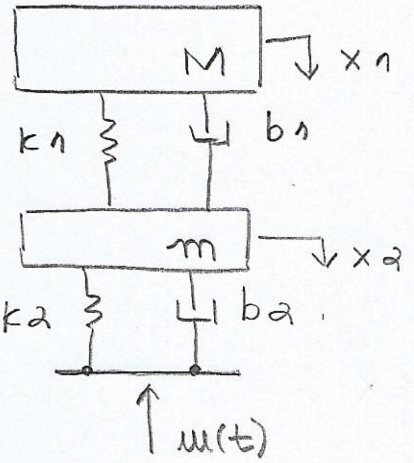
$R_{i-1} = m_{i-1} \ddot x(i-1) + (\dot x_{i-1} - \dot x_i) b_{i-1} + (x_{i-1} - x_i) K_{i-1} + (\dot x_{i-1}) b_{i-2} + x_{i-1} K_{i-2}$

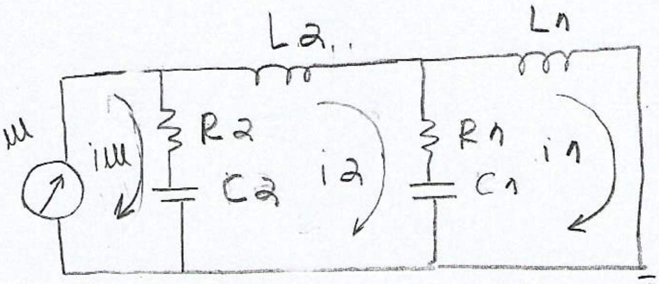
ex. 8

↓

ex. 8

Ⓐ $u(t)$: deslocamento





$$0 = L_2 D i_2 + R_2(i_2 - i_u) + \frac{(i_2 - i_u)}{C_2 D} + R_1(i_2 - i_1) + \frac{(i_2 - i_1)}{C_1 D}$$

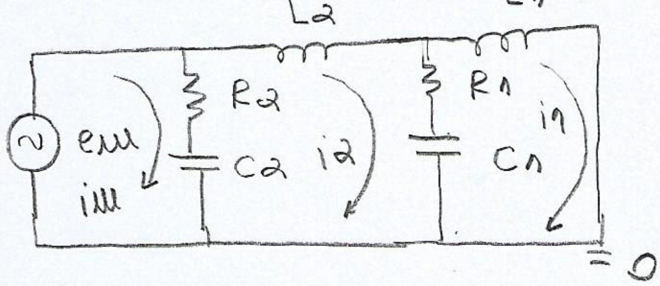
$$0 = L_1 D i_1 + R_1(i_1 - i_2) + \frac{(i_1 - i_2)}{C_1 D}$$

analogamente:

$$0 = m \dot{v}_2 + b_2(v_2 - v_u) + (x_2 - u) k_2 + (v_2 - v_1) b_1 + (x_2 - x_1) k_1$$

$$0 = M \dot{v}_1 + b_1(v_1 - v_2) + (x_1 - x_2) k_1$$

Ⓑ $u(t)$: força



Equações:

$$e_u = R_2(i_u - i_2) + \frac{(i_u - i_2)}{C_2 D}$$

$$0 = L_2 D i_2 + \underbrace{R_2(i_2 - i_u) + \frac{(i_2 - i_u)}{C_2 D}}_{-e_u} + (i_2 - i_1) R_1 + \frac{(i_2 - i_1)}{C_1 D}$$

$$0 = L_1 D i_1 + R_1(i_1 - i_2) + \frac{(i_1 - i_2)}{C_1 D}$$

analogamente:

$$f_u = m \dot{v}_2 + (v_2 - v_1) b_1 + (x_2 - x_1) k_1$$

$$0 = M \dot{v}_1 + b_1(v_1 - v_2) + (x_1 - x_2) k_1$$