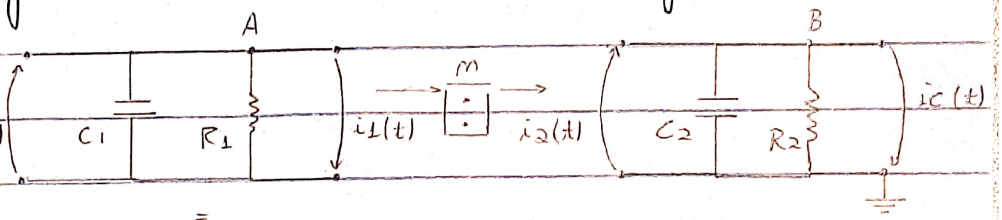
$m \to C$ $\quad T \to i$
$b \to \frac{1}{R}$ $\quad W \to V$
$K \to L$ ②

$m \to L$ $\quad W \to i$
$b \to R$ $\quad T \to V$
$K \to C$ ①

$m = \frac{T_2}{T_1} = \frac{W_1}{W_2}$

Gabriel Barbosa Pagannini - 10272539 - Modelagem aula 15/09

① a) Analogia do Tipo 2

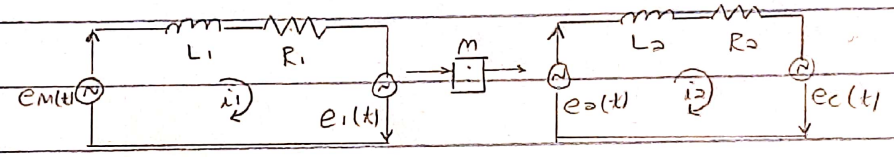


- Nó A: $\left[C_1 D + \frac{1}{R_1}\right] V_1 = i_M - i_1$ | Nó B: $\left[C_2 D + \frac{1}{R_2}\right] V_2 = i_2 - i_C$
- Transformador: $m = i_2 / i_1 \longrightarrow i_2 = m \cdot i_1$

Sistema mecânico:

$$\begin{cases} (J_1 D + B_1) W_1 = T_m - T_1 \\ (J_2 D + B_2) W_2 = T_2 - T_C \\ T_2 = m T_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} J_1 \ddot{\theta}_1 + B_1 \dot{\theta}_1 = T_m - T_1 \\ J_2 \ddot{\theta}_2 + B_2 \dot{\theta}_2 = T_2 - T_C \\ T_2 = m T_1 \ / \ \dot{\theta}_1 = m \dot{\theta}_2 \end{cases}$$

b) Analogia do Tipo 1



- Malha 1: $(L_1 D + R_1) i_1 = e_M - e_1$ | Malha 2: $(L_2 D + R_2) i_2 = e_2 - e_C$
- Transformador: $m = e_2 / e_1 \longrightarrow e_2 = m \cdot e_1$

Sistema mecânico:

$$\begin{cases} (J_1 D + B_1) W_1 = T_m - T_1 \\ (J_2 D + B_2) W_2 = T_2 - T_C \\ T_2 = m T_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} J_1 \ddot{\theta}_1 + B_1 \dot{\theta}_1 = T_m - T_1 \\ J_2 \ddot{\theta}_2 + B_2 \dot{\theta}_2 = T_2 - T_C \\ T_2 = m \cdot T_1 \ / \ \dot{\theta}_1 = m \dot{\theta}_2 \end{cases}$$

② Eq. dif. da caixa de transmissão em W_2: → Utilizando as eqs do ex 1

$$\begin{cases} J_1 \ddot{\theta}_1 + B_1 \dot{\theta}_1 = T_m - T_1 \longrightarrow T_1 = T_m - J_1 \ddot{\theta}_1 - B_1 \dot{\theta}_1 \\ J_2 \ddot{\theta}_2 + B_2 \dot{\theta}_2 = T_2 - T_C \xrightarrow{T_2 = m T_1} m T_1 = J_2 \ddot{\theta}_2 + B_2 \dot{\theta}_2 + T_C \end{cases}$$

$$\therefore m (T_m - J_1 \ddot{\theta}_1 - B_1 \dot{\theta}_1) = J_2 \ddot{\theta}_2 + B_2 \dot{\theta}_2 + T_C \ ; \text{ com } \begin{cases} \dot{\theta}_1 = m \dot{\theta}_2 \\ \ddot{\theta}_1 = m \ddot{\theta}_2 \end{cases}$$

$$m T_m - J_1 \cdot m \cdot \ddot{\theta}_2 - B_1 m^2 \dot{\theta}_2 = J_2 \ddot{\theta}_2 + B_2 \dot{\theta}_2 + T_C$$

$$\rightarrow (J_2 + J_1 m^2) \ddot{\theta}_2 + (B_2 + B_1 m^2) \dot{\theta}_2 + T_C = m \cdot T_m \ ; \text{ com } \begin{cases} J_{eq} = J_2 + J_1 m^2 \\ B_{eq} = B_2 + B_1 m^2 \end{cases}$$

$$\therefore \boxed{J_{eq} \cdot \ddot{\theta}_2 + B_{eq} \cdot \dot{\theta}_2 + T_C = m \cdot T_m}$$