Tarea 2 - Santiago Andres Gomez Barbon 20211005034

Corrección Parcial

1) Encuentre función de transferencia y represente en diagrama estados

$$\dddot{X} + X + 2\dot{X} + X = 2f(t) \rightarrow \dddot{X} = -\ddot{X} - 2\dot{X} - X + 2f$$

$$\boxed{\begin{aligned} q_1 &= x \\ q_2 &= \dot{q}_1 = \dot{x} \\ q_3 &= \dot{q}_2 = \ddot{x} \\ \dot{q}_3 &= \dddot{x} \end{aligned}}$$

$$\begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \\ \dot{q}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} f \qquad [X] = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix}$$

$$\dddot{X} + X + 2\dot{X} + X = 2f(t)$$

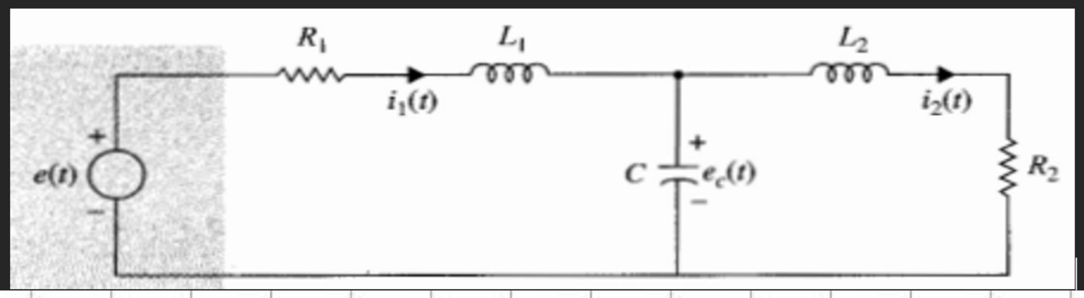
$$X(t)\left[\frac{d^3}{dt^3} + \frac{2d^2}{dt^2} + \frac{d}{dt} + 1\right] = 2f(t)$$

$$\downarrow \mathcal{L}$$

$$X(s)\left[s^3 + 2s^2 + s + 1\right] = 2F(s)$$

$$\frac{X(s)}{F(s)} = \frac{2}{s^3 + 2s^2 + s + 1}$$

2. Encontrar una expresión en el espacio de estados válida para el siguiente sistema. Considere que la salida es el voltaje en R_2.



$$i_c = C\frac{dv_c}{dt} \qquad V_L = L\frac{di_L}{dt}$$

$$V_c = X_1 \qquad \dot{V}_c = \dot{X}_1$$

$$C_1 = X_2 \qquad i_1 = X_2$$

$$i_2 = X_3 \qquad i_2 = \dot{X}_3$$

$$i_1 = i_3 + i_2 \qquad V_{R_2} + V_{L_2} = V_c$$

$$X_2 = C\dot{X}_1 + X_3 \qquad V_{R_2} = V_c - V_{L_2}$$

$$\dot{X}_1 = \frac{X_2}{C} - \frac{X_3}{C} \qquad V_{R_2} = X_1 - L_2\dot{X}_3$$

$$V_c = V_{in} - V_{R_1} - V_{L_1} \qquad i_2 R_2 = X_1 - L_2\dot{X}_3$$

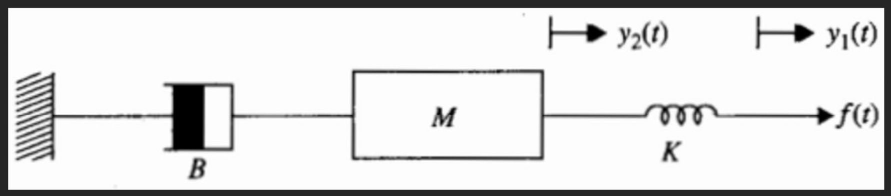
$$X_1 = V_{in} - R_1 X_2 - L_1\dot{X}_2 \qquad R_2 X_3 = X_1 - L_2\dot{X}_3 \qquad V_{R_2} = i_2 R_2$$

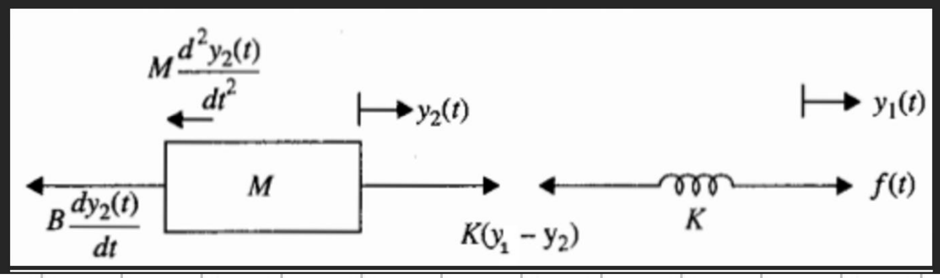
$$\dot{X}_2 = \frac{V_{in}}{L_1} - \frac{R_1}{L_1}X_2 - \frac{X_1}{L_1} \qquad \dot{X}_3 = \frac{X_1}{L_2} - \frac{R_2}{L_2}X_3 \qquad V_{R_2} = X_3 R_2$$

$$\begin{bmatrix} \dot{X}_1 \\ \dot{X}_2 \\ \dot{X}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & \frac{1}{C} & \frac{-1}{C} \\ -\frac{1}{L_1} & -\frac{R_1}{L_1} & 0 \\ \frac{1}{L_2} & 0 & \frac{R_2}{L_2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ \frac{1}{L_1} \\ 0 \end{bmatrix} V_{in}$$

$$V_{R_2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & R_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{bmatrix}$$

3. Encontrar una expresión en el espacio de estados válida para el siguiente sistema. Considere que la salida corresponden a los desplazamientos y_1 y y_2.





$$q_1 = y_1 \qquad q_2 = y_2 \qquad \Sigma F = m\ddot{y}$$

$$\dot{q}_1 = \dot{y}_1 \qquad \dot{q}_2 = \dot{y}_2 = q_3$$

$$\dot{q}_3 = \ddot{q}_2 = \ddot{y}_2$$

$$M\ddot{y}_2 + B\dot{y}_2 = k(y_1 - y_2)$$

$$M\ddot{y}_2 = ky_1 - ky_2 - B\dot{y}_2$$

$$\ddot{y}_2 = \frac{f}{M} - \frac{B}{M}\dot{y}_2$$

$$\begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \\ \dot{q}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -\frac{B}{M} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \frac{1}{M} \end{bmatrix} f \qquad \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \\ q_3 \end{bmatrix}$$

masa Puntual

$$0 = -k(y_1 - y_2) + F$$

$$0 = -ky_1 + ky_2 + F$$

$$ky_1 - ky_2 = F$$