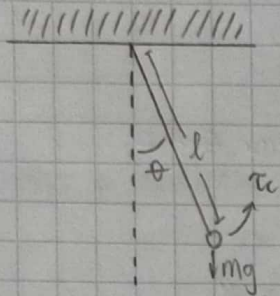


Encontrar la representación en espacio de estados del sistema del péndulo Simple



$$\bullet \sum F = I \ddot{\theta} = m l^2 \ddot{\theta}$$

$$T_c - m g l \sin(\theta) = m l^2 \ddot{\theta}$$

$$\hookrightarrow \ddot{\theta} = \frac{T_c}{m l^2} - \frac{g}{l} \sin \theta$$

Para linealizar el sistema, $\theta \ll 1$ radian, de manera que $\sin(\theta) \approx \theta$

$$\bullet \ddot{\theta} = \frac{T_c}{m l} - \frac{g}{l} \theta$$

* Variables de estado

$$q_1 = \theta$$

$$q_2 = \dot{q}_1 = \dot{\theta}$$

$$\dot{q}_2 = \ddot{q}_1 = \ddot{\theta}$$

$$\bullet \begin{bmatrix} \dot{q}_1 \\ \dot{q}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -g/l & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 1/ml^2 \end{bmatrix} T_c$$

$$\theta = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \end{bmatrix} T_c$$