

$$K_p = c \quad l_1 = e$$

$$K_b = d \quad R_1 = f$$

## Ejercicio 2

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \underbrace{\begin{bmatrix} -B/J & c/J \\ -d/e & f/e \end{bmatrix}}_{A} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \underbrace{\begin{bmatrix} 0 \\ 1/e \end{bmatrix}}_{B} u \quad y = \underbrace{\begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}}_C \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

$$G(s) = C \cdot \mathcal{B}(s) \cdot \mathcal{B}$$

$$\mathcal{B}(s) = [sI - A]^{-1}$$

$$sI - A = \begin{bmatrix} s+B/J & -c/J \\ d/e & s+f/e \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}^T \quad \begin{bmatrix} s+f/e & c/J \\ -d/e & s+B/J \end{bmatrix} \rightarrow \mathcal{B}(s) = \frac{1}{\det[\ ]} \begin{bmatrix} s+f/e & c/J \\ -d/e & s+B/J \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} & \det[\ ] = (s+B/J)(s+f/e) - (-c/J \cdot d/e) \\ & s^2 + s \left( \frac{f}{e} + \frac{B}{J} \right) + \frac{B \cdot f + c \cdot d}{J \cdot e} \end{aligned}$$

$$s^2 + s \left( \frac{f}{e} + \frac{B}{J} \right) + \frac{B \cdot f + c \cdot d}{J \cdot e}$$

$$s^2 + s \cdot \left( \frac{f \cdot J + B \cdot e}{J \cdot e} \right) + \frac{f \cdot B + c \cdot d}{J \cdot e}$$

$$G(s) = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \cdot \frac{1}{\det[\ ]} \begin{bmatrix} s+f/e & c/J \\ -d/e & s+B/J \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$G(s) = \frac{1}{\det[\ ]} \cdot \frac{c}{J \cdot e}$$

$$G(s) = \frac{K_p / J \cdot e}{s^2 + s \cdot \left( \frac{R_1 \cdot J + B \cdot l_1}{J \cdot l_1} \right) + \frac{R_1 \cdot B + K_p \cdot K_b}{J \cdot l_1}}$$

$$G(s) = \frac{K_p / J \cdot l_1}{s^2 + s \cdot \left( \frac{R_1 \cdot J + B \cdot l_1}{J \cdot l_1} \right) + \frac{R_1 \cdot B + K_p \cdot K_b}{J \cdot l_1}}$$

$$\frac{1}{(I \cdot l_1)} \cdot [s^2 \cdot (J \cdot l_1) + s \cdot (R_1 \cdot J + B \cdot l_1) + (R_1 \cdot B + K_p \cdot K_b)]$$

$$B = 2 \quad R_1 = 150 \quad K_p = 0,5$$

$$J = 100 \quad l_1 = 5 \quad K_b = 0,5$$

$$G(s) = 0,5$$

$$s^2 \cdot \left( \frac{100 \cdot 5}{500} \right) + s \left( \frac{150 \cdot 100}{15000} + \frac{2 \cdot 5}{10} \right) + \left( \frac{150 \cdot 2}{300} + \frac{0,5 \cdot 0,5}{0,25} \right)$$

$$G(s) = \frac{0,5}{500 s^2 + 15010 s + 300,25}$$

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,02 & 0,005 \\ -0,1 & -30 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ 0,2 \end{bmatrix} u$$