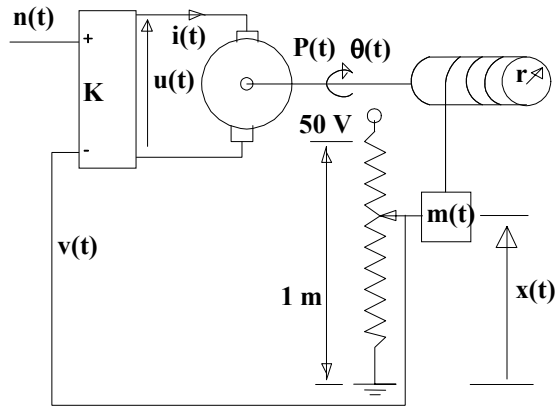


PROBLEMA:



El sistema de la figura representa un mecanismo elevador de posicionamiento vertical que desplaza un elemento móvil con masa $m(t)$ variable (perturbación del sistema). La altura $x(t)$ del elemento móvil se fija mediante la tensión de referencia $n(t)$. El sistema se puede representar mediante las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}
 u(t) &= K \cdot [n(t) - v(t)] \\
 u(t) &= R \cdot i(t) + K_e \cdot d\theta(t)/dt \\
 P(t) &= K_m \cdot i(t) \\
 P(t) &= F \cdot d\theta(t)/dt + J \cdot d^2\theta(t)/dt^2 + r^2 \cdot m(t) \cdot d^2\theta(t)/dt^2 + r \cdot g \cdot m(t) \\
 x(t) &= r \cdot \theta(t) \\
 v(t) &= A \cdot x(t)
 \end{aligned}$$

Constantes:

$K = \text{modificable}$	$K_e = 0,09 \text{ V} \cdot \text{s} \cdot \text{rad}^{-1}$	$K_m = 0,1 \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-1}$
$R = 5 \Omega$	$F = 0,2 \cdot 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m} \cdot \text{s} \cdot \text{rad}^{-1}$	$J = 10^{-5} \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$
$r = 1 \text{ cm}$	$g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$	$A = 0,5 \text{ V} \cdot \text{cm}^{-1}$

- Construya el diagrama de bloques sabiendo que el sistema se encuentra en equilibrio con una masa $m_0=0,3 \text{ Kg}$ a una altura $x_0=0,5 \text{ m}$.
- Obtenga la función de transferencia $X(s)/N(s)$.
- Determine el valor de K para que el sistema tenga una sobreoscilación del 4,32% y represente la forma aproximada de la respuesta $x(t)$ del sistema ante un escalón de entrada de 2 V en la señal $n(t)$ para ese valor de K .

$$u(s) = K(N(s) - V(s))$$

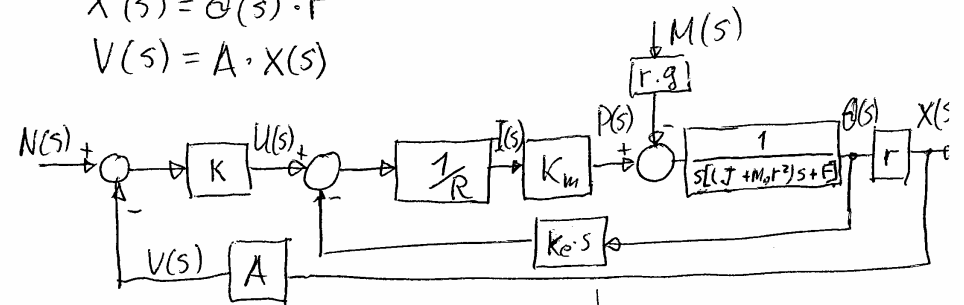
$$U(s) = R \cdot I(s) + K_e \cdot s \cdot \Theta(s)$$

$$P(s) = K_m I(s)$$

$$P(s) = r \cdot g M(s) + [(J + m_0 r^2) s^2 + F \cdot s] \Theta(s)$$

$$X(s) = \Theta(s) \cdot r$$

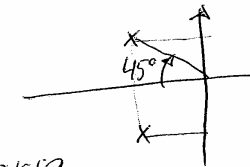
$$V(s) = A \cdot X(s)$$



$$\begin{aligned}
 M(s) = \frac{X(s)}{N(s)} &= \frac{k \cdot K_m \cdot r}{R(J_m + m_0 r^2) s^2 + (R \cdot F + K_m \cdot K_e) s + K K_m r A} \\
 X(s) &= \frac{5K}{s^2 + 50s + 250K} \\
 M(s) = \frac{X(s)}{N(s)} &= \frac{5K}{s^2 + 50s + 250K}
 \end{aligned}$$

$$s_{1,2} = \frac{-50 \pm \sqrt{50^2 - 4 \cdot 1 \cdot 250K}}{2 \cdot 1}$$

$$M_p = 0,0432 \Rightarrow \theta_p = 45^\circ$$



Parte real = Parte imaginaria

$$50 = \sqrt{1000K - 2500} \Rightarrow 2500 = 1000K - 2500$$

$$K = 5$$

