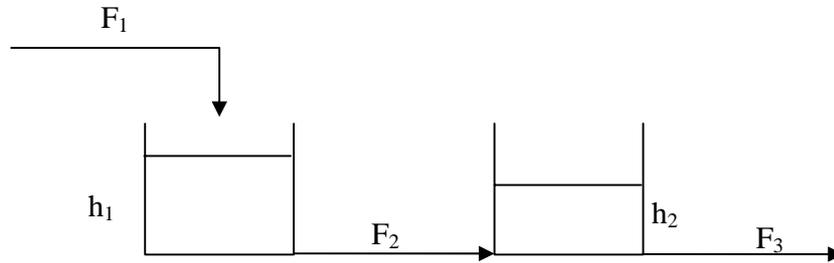


Serie de Problemas 3

1. Considere el siguiente arreglo de tanques interactuantes:



En este caso se desea controlar el nivel de líquido h_2 mediante la manipulación del flujo F_1 utilizando un control proporcional. Si las secciones transversales de los tanques son $A_1 = 5 \text{ ft}^2$ y $A_2 = 2 \text{ ft}^2$, las alturas de operación son $h_1 = 4 \text{ ft}$ y $h_2 = 3 \text{ ft}$, respectivamente. Encuentre el valor de la ganancia proporcional (K_c) en cada una de los siguientes casos considerando un cambio escalón unitario en el set point h_{2sp} observando la respuesta en h_1 :

- a. Produciendo una respuesta críticamente amortiguada.
 - b. Produciendo una respuesta con una razón de decaimiento de $1/4$.
 - c. Utilizando el análisis de respuesta de frecuencia.
 - d. Construya la gráfica de la respuesta dinámica en los dos casos anteriores utilizando el simulador numérico.
2. Construya los diagramas de Bode y de Nyquist para las siguientes funciones de transferencia:

<p>a. $G = \frac{8.5 e^{-S}}{(S+1)(S+10)}$</p> <p>b. $G = \frac{8.5 e^{-0.001S}}{(S+1)(S+10)}$</p> <p>c. $G = \frac{50}{(S+1)^4}$</p>	<p>d. $G = \frac{1}{S^2 + 3S + 1}$</p> <p>e. $G = \frac{1}{S^2 + 4S + 6}$</p>
--	---

3. Considere un sistema de primer orden con tiempo muerto:

$$G_p = \frac{10e^{-t_d s}}{2S + 1}$$

Este sistema deberá ser controlado con un lazo hacia atrás con un controlador PI. Aplicando el criterio de estabilidad de Bode encuentre la función que relaciona a la ganancia K_c con el tiempo muerto t_d de modo que se garantice que la respuesta del sistema sea estable. Suponga que $G_m = G_f = 1$ y que el valor de la constante $t_f = 0.5 \text{ min}$.

4. Se tiene un sistema con la siguiente función de transferencia:

$$G_p = \frac{5}{4S^2 + 12S + 1}$$

Encuentre los valores de sintonización de un control PID aplicando la técnica de Ziegler-Nichols. Considere que la ganancia proporcional está acotada por el intervalo $1 > K_c > 100$ y que $G_m = G_f = 1$.