Trabajo Práctico N°1.
Controlador PID – Asignación de polos - LQR

Problema N° 1

Usar el modelo lineal en el punto de operación {Q,H} de la Planta Hidráulica de la Fig. 1,

$$A_1 \frac{dh_1}{dt} = \frac{1}{R1}(h_2 - h_1) + u(t)$$
$$A_2 \frac{dh_2}{dt} = -\frac{1}{R1}(h_2 - h_1) - \frac{1}{R_2} h_2$$

donde: $u(t)$ es el caudal de líquido que entra al tanque 1. Además se considera que $A_1 = A_2 = 1$; $R_1 = \frac{1}{2}$; $R_2 = \frac{1}{3}$ y el sistema de medidas es el MKS.
El objetivo de control es que la altura h_2 siga una referencia constante determinada, manipulando el caudal *u*.

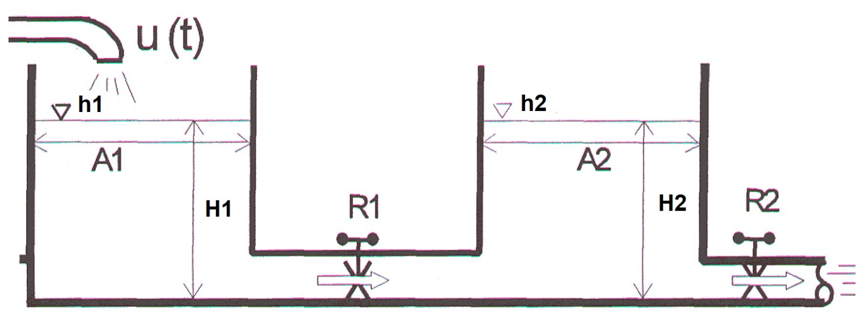

Fig. 1. Planta hidráulica con dos tanques.

Para ello, se pide diseñar un controlador que acelere la dinámica y estabilice al sistema, mediante:
1. PID en la representación entrada-salida.
2. Asignación de polos en la representación en variables de estado, con el sistema lineal.
3. LQR en tiempo continuo, para una referencia no nula de valor unitario.
4. DLQR con tiempo de evolución fija, es decir, un controlador variante en el tiempo.

Problema N° 2

Diseñar un controlador para el péndulo invertido para que evolucione de una posición inicial a otra final, analizando desde qué condición inicial de ángulo distinto de cero puede controlarse. Considerar que:

a) Se usa un observador de estados siendo la matriz de salida definida como univariable C=[1 0 0 0]
b) controlador con observador siendo la matriz C definida como un sistema multivariable

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Emplear los valores de las variables m=0,1;F=0,1; l=0,6;g=9,8;M=0,5 y Δt=0,0001seg. de tal manera que el sistema evolucione durante veinte segundos.

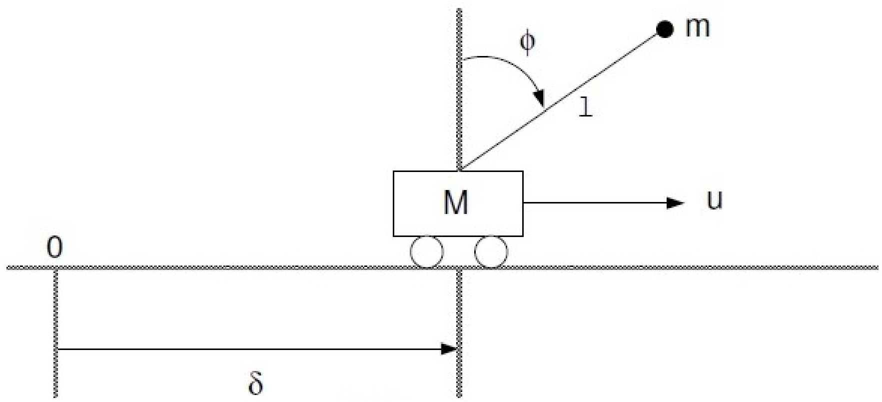

Fig. 2. Péndulo invertido.