



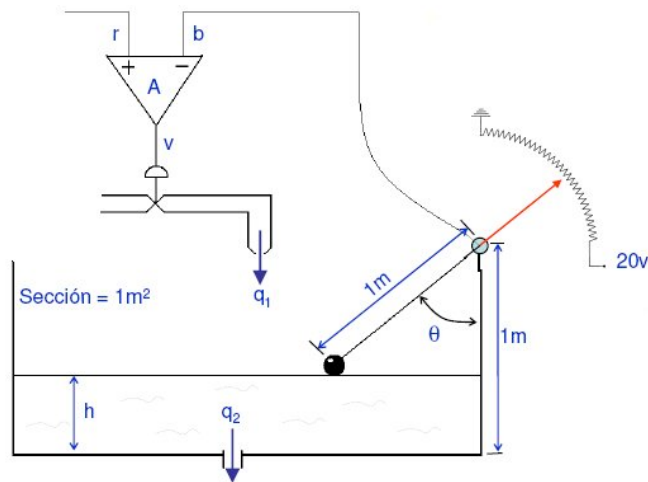
NOMBRE:

GRUPO:

NOTA: Las cuestiones se entregarán por separado.

Cuestión 2 (3 puntos)

En la figura se representa un sistema que controla la altura del líquido en un depósito $h(t)$ en función de la señal de referencia, $r(t)$.



El sensor es un flotador de peso y dimensiones despreciables unido a una varilla de peso despreciable cuyo extremo es el cursor de un potenciómetro de $\frac{1}{4}$ de circunferencia.

La tensión del extremo de la varilla, $b(t)$, se compara con la de referencia, $r(t)$, y la diferencia se amplifica con una ganancia $A=20$. Esta tensión regula la válvula de entrada cuya ecuación es:

$$q_1(t) = K_v \cdot [50 - v(t)]$$

con $K_v = 0,5 \frac{m^3}{s \cdot V}$.

Dato: $K = 5\sqrt{2} \frac{m^{5/2}}{s}$ (coeficiente de la ecuación de Torricelli, desagüe del depósito)

- Escribir las ecuaciones que representan el modelo físico del sistema.
- Linealizarlas entorno al punto de equilibrio dado por $h_0 = 0,5$ m.
- Dibujar un diagrama de bloques representativo del sistema.
- Calcular la función de transferencia $H(s)/R(s)$.
- Calcular el valor final de $h(t)$ cuando la entrada sufre un cambio brusco de valor 1.
- ¿Rebosará el líquido del depósito en este caso?

Cuestión 3 (3 puntos)

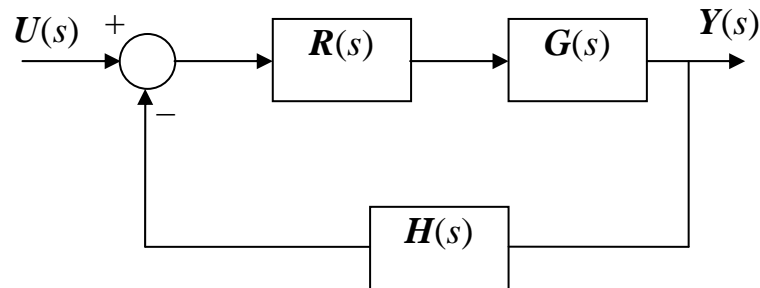
Dada la siguiente función de transferencia de lazo abierto:

$$G(s)H(s) = \frac{k}{s(s+1)(2s+1)}$$

- Calcular el intervalo de valores de la ganancia $k > 0$ que mantienen al sistema estable utilizando justificadamente el criterio de estabilidad de Nyquist.
- Obtener analíticamente el valor de la ganancia k para el cual el sistema en bucle cerrado presenta un margen de ganancia de 10dB y calcular el correspondiente margen de fase sabiendo que la frecuencia de cruce de ganancia es $\omega_g = 0.361$ rad/s.

Cuestión 4 (2,5 puntos)

Dado el sistema de la figura



Se consideren las siguientes funciones de transferencia:

- $G(s) = \frac{10}{s+3}$
- $H(s) = \frac{4}{2s+1}$

- Diseñar, sobre el lugar de las raíces, el regulador más sencillo para cumplir con las siguientes especificaciones ante entradas $u(t)$ de tipo escalón:
 - Sobreoscilación de aprox. 9%
 - Tiempo de establecimiento de aprox. 0.8 s.
- Dibujar el nuevo lugar de las raíces aproximado del sistema con el controlador: asíntotas, puntos de dispersión y confluencia, ángulos de salida y llegada, puntos de corte con el eje imaginario (valor de K y de los polos), etc.
- Calcular el error en régimen permanente e_p del sistema realimentado.