

**EJERCICIO 1 ( 1,5 puntos).**

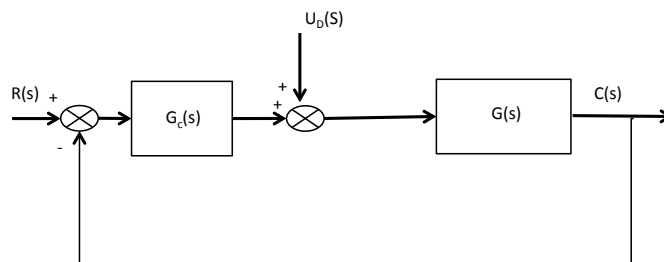
Obtenga la representación en el espacio de estados de un sistema definido por las ecuaciones:

$$m_1 \ddot{y}_1 + k(y_1 - y_2) = 0$$

$$m_2 \ddot{y}_2 + k(y_2 - y_1) = u$$

**EJERCICIO 2 ( 2 puntos).**

Para el esquema de la figura, si la perturbación  $U_D(s)$  es una función rampa, calcular el número de integradores que deben contener  $G_c(s)$  para eliminar el efecto de la perturbación externa.



**EJERCICIO 3 ( 4 puntos).**

Dado el sistema cuya función de transferencia es  $G(s)$

$$G(s) = \frac{1,25}{s^2 + s + 2,5}$$

Calcular el efecto en la respuesta ante una entrada escalón de:

- Añadir un polo en  $s = 1$
- Añadir un polo en  $s = -10$
- Añadir un polo en  $s = 0,08$
- Añadir un cero en  $s = 0,5$

Para estudiar el efecto de cada una de los polos y el cero de los apartados anteriores, calcular para cada caso la sobreoscilación  $M_p$  y el tiempo de establecimiento  $t_s$  y dibujar de forma aproximada la respuesta temporal.

**EJERCICIO 4 ( 2,5 puntos).**

Considere un sistema de control con realimentación unitaria cuya función de transferencia en lazo abierto es:

$$G(s) = \frac{K}{s(Js + B)}$$

- Analice los efectos que se obtienen sobre el error en estado estacionario como respuesta a un escalón unitario al variar los valores de  $K$  y  $B$ . Trace las curvas de respuesta al escalón unitario para valores de  $K$  pequeño y grande, suponiendo que  $B$  es constante.
- Analice los efectos que se obtienen sobre el error en estado estacionario como respuesta a una rampa unitaria al variar los valores de  $K$  y  $B$ . Trace las curvas de respuesta rampa unitaria para valores de  $K$  pequeño y grande, suponiendo que  $B$  es constante.