

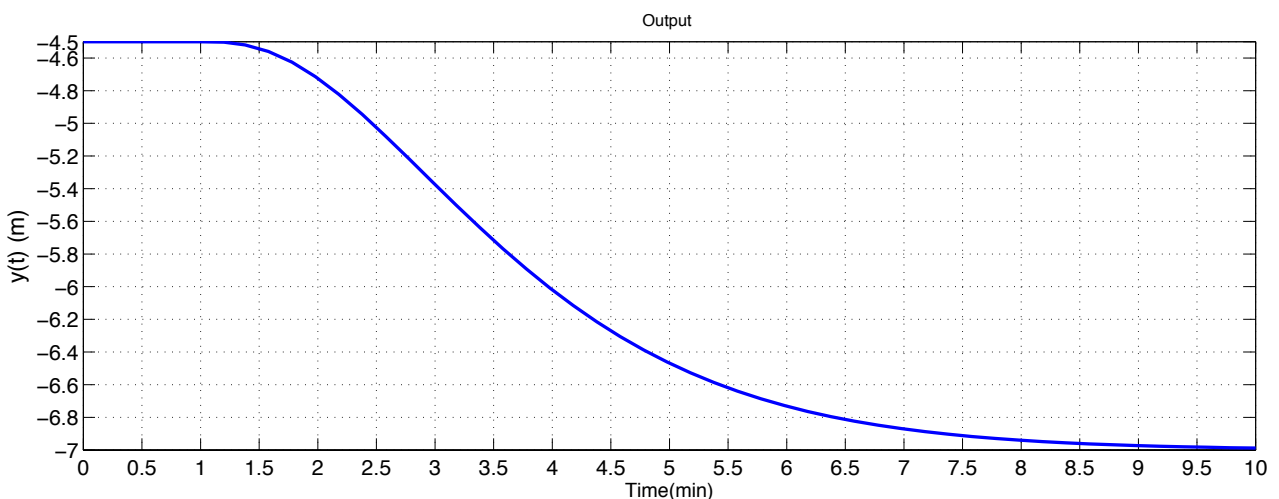
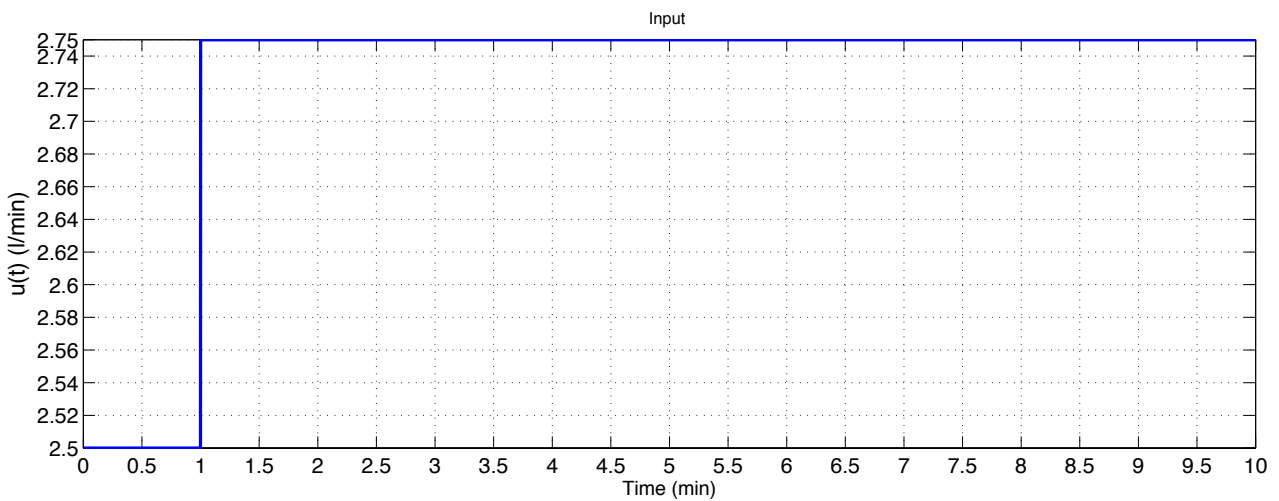
<p>Ingeniaritza Goi Eskola Teknikoa Escuela Técnica Superior de Ingeniería Bilbao</p> <p>eman ta zabal zazu</p> <p>Universidad del país vasco</p> <p>Euskal herriko unibertsitatea</p>	AUTOMÁTICA Y CONTROL		Curso: 2013/2014
	Nombre _____		30/Noviembre/2013
	Izena _____		Tiempo: 2h
1º Apellido _____			
1 Deitura _____			
2º Apellido _____			Grupo
2 Deitura _____			Taldea

Este examen parcial vale el 15% de la nota final.

A las cuestiones respondidas correctamente se les asignará +1 punto. A las respondidas incorrectamente o dobles -0.33 puntos y a las cuestiones no respondidas 0 puntos.

Con el fin de lograr la puntuación de un apartado es **imprescindible marcar la opción correcta y justificar correctamente dicha elección.**

1.- Un sistema de almacenamiento de líquido presenta la siguiente evolución cuando se modifica su entrada de caudal respecto a la que presenta en el Punto de Operación.



Indique cual es el modelo aproximado del sistema

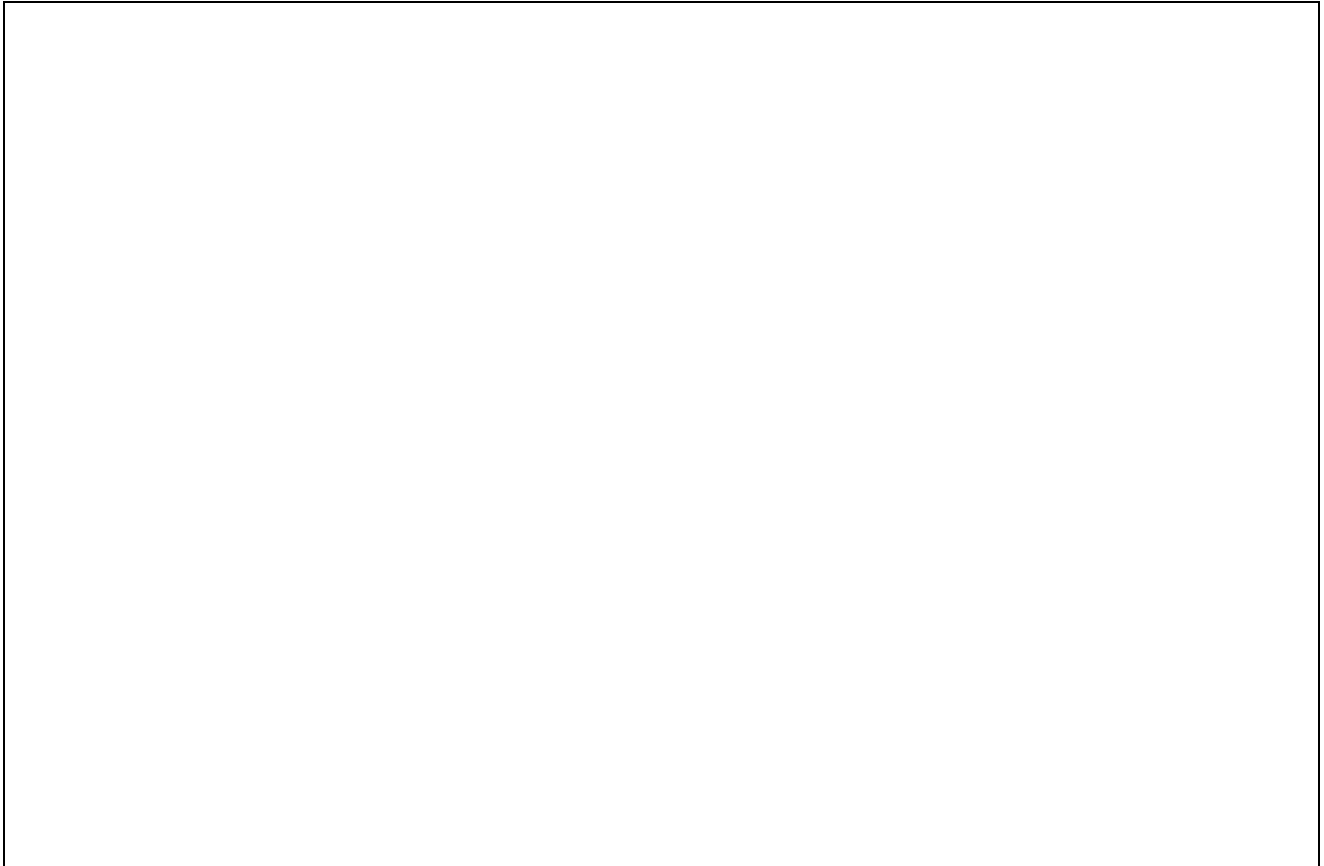
a) $G(s) = \frac{-3.5}{4s+1} e^{-1.25s}$

b) $G(s) = \frac{-10}{1.8s+1} e^{-1.2s}$

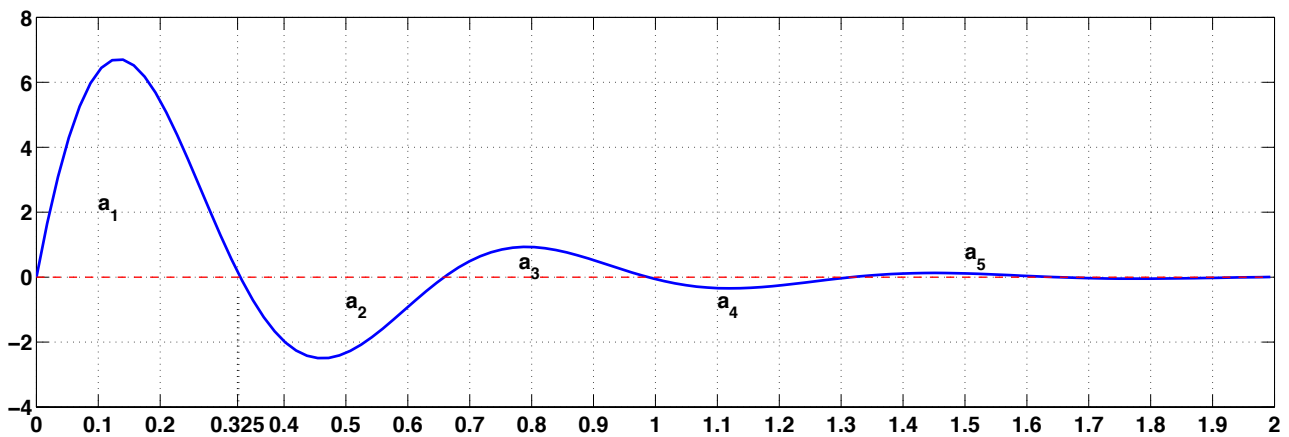
c) $G(s) = \frac{-10}{4s+1} e^{-2.25s}$

d) $G(s) = \frac{3.5}{1.8s+1} e^{-2.25s}$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior



2.- Un sistema responde de la siguiente manera ante una entrada escalón unitario.



donde $a_1=1.3696$, $a_2=0.5109$, $a_3=0.1904$, $a_4=0.0709$ y $a_5=0.0264$.

Indique cuál de las siguientes funciones de transferencia corresponde al sistema de la figura,

$$\text{a) } G(s) = \frac{10}{0.1s^2 + 0.6s + 10}$$

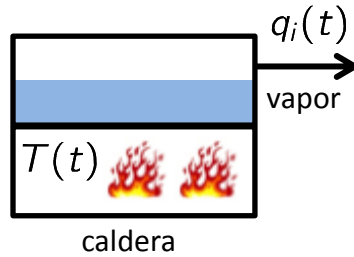
$$\text{b) } G(s) = \frac{10s}{0.1s^2 + 0.6s + 10}$$

$$\text{c) } G(s) = \frac{10s}{s^2 + 6s + 10}$$

$$\text{d) } G(s) = \frac{10s}{s^2 + 6s + 100}$$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

3.- Se dispone del siguiente sistema en el que la entrada es la temperatura de la cámara de vapor y la salida es el caudal de vapor que se genera:



La relación entre la entrada de temperatura $T(t)$ y la salida de caudal de vapor $q_i(t)$ la da la siguiente ecuación:

$$-45q_i(t) \frac{dT(t)}{dt} + 400q_i(t) = -\frac{d^2q_i(t)}{dt^2} + \frac{T^2(t)}{20} - 2q_i(t) \frac{dq_i(t)}{dt}$$

¿Cuál de las siguientes funciones de transferencia es la correcta si se considera un punto de operación en el que $q_{i0} = 1.25$ l/min?

a) $G(s) = \frac{45s+6.32}{s^2+58.75s+353}$

b) $G(s) = \frac{45s+6.32}{s^2+2.5s+400}$

c) $G(s) = \frac{56.25s+10}{s^2+2.5s+400}$

d) $G(s) = \frac{56.25s+10}{s^2+58.75s+353}$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

4.- Aplicando las leyes fundamentales del movimiento a un sistema mecánico se ha hallado su modelo matemático en forma de ecuación diferencial que relaciona la fuerza ejercida en el sistema, $f(t)$ (N), y el desplazamiento del mismo, $x(t)$ (m),

$$20 \frac{d^2 f(t)}{dt^2} + 80 \frac{df(t)}{dt} - 6 \frac{dx(t)}{dt} + 20f(t) = \frac{2d^3 x(t)}{dt^3} + 10 \frac{d^2 x(t)}{dt^2} + 6 \frac{dx(t)}{dt} - 40f(t)$$

Determine la función de transferencia del sistema ante condiciones iniciales nulas,

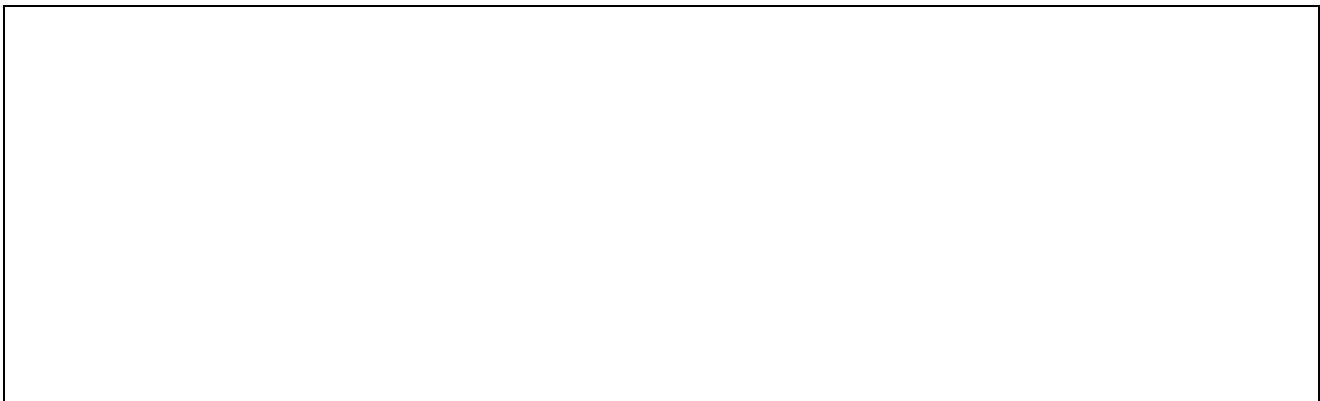
a) $G(s) = 10 \frac{s^2+4s+3}{s^3+5s^2+6s}$

b) $G(s) = \frac{20(s+1)}{2s(s+3)}$

c) $G(s) = \frac{20(s+1)(s+2)}{2s^3+10s^2+12s}$

d) $G(s) = \frac{20s^2+80s+20}{2s(s+2)(s+3)}$

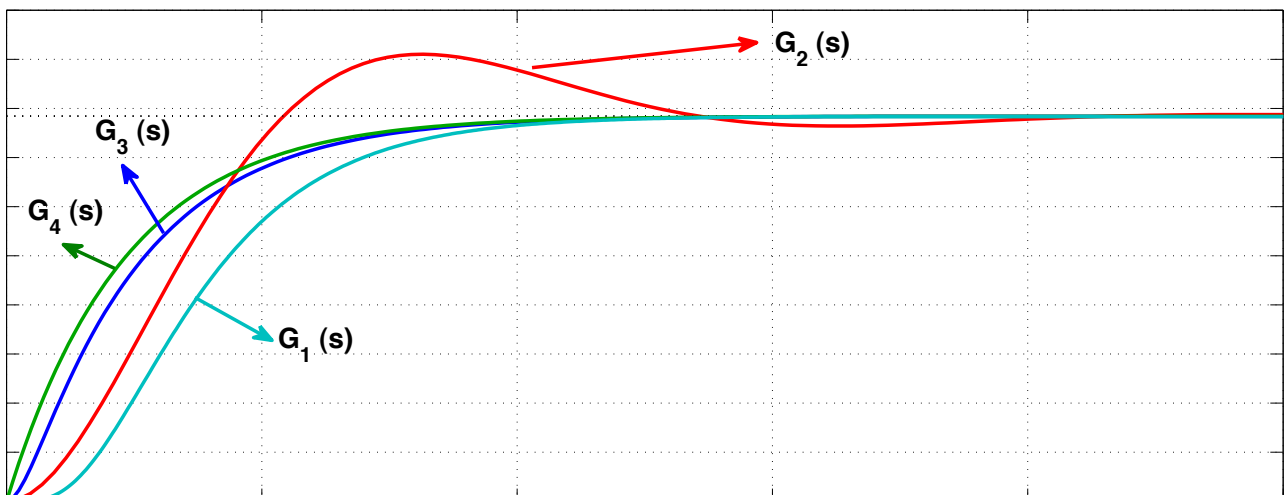
Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior



5.- Tras modelar un sistema, se ha deducido que su función de transferencia es

$$G(s) = \frac{0.05(s + 2)}{(s^2 + 2.4s + 0.85)(s + 3)}$$

Determinar cual de las siguientes respuestas tipo escalón corresponde al sistema anterior,



a) $G_1(s)$

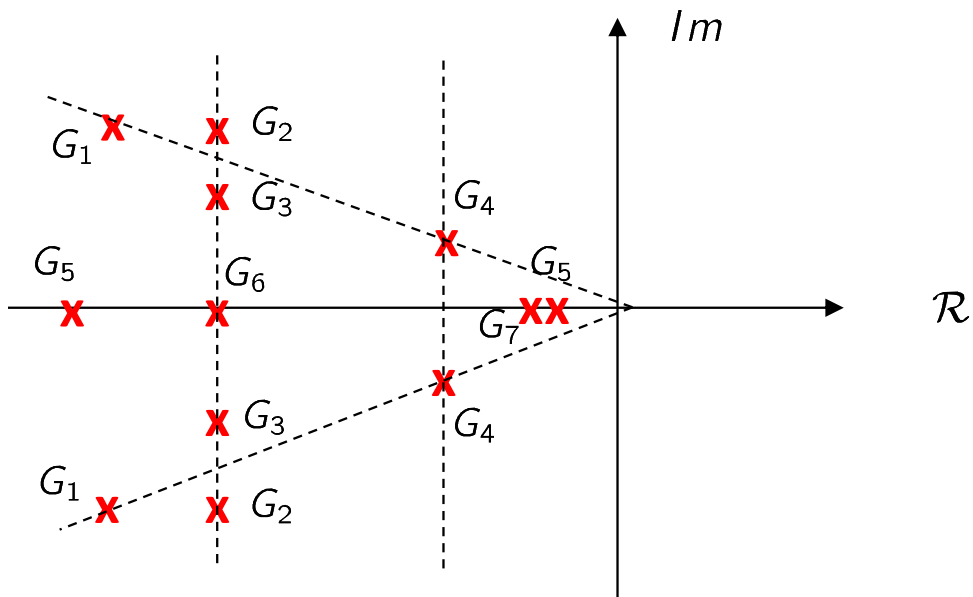
b) $G_2(s)$

c) $G_3(s)$

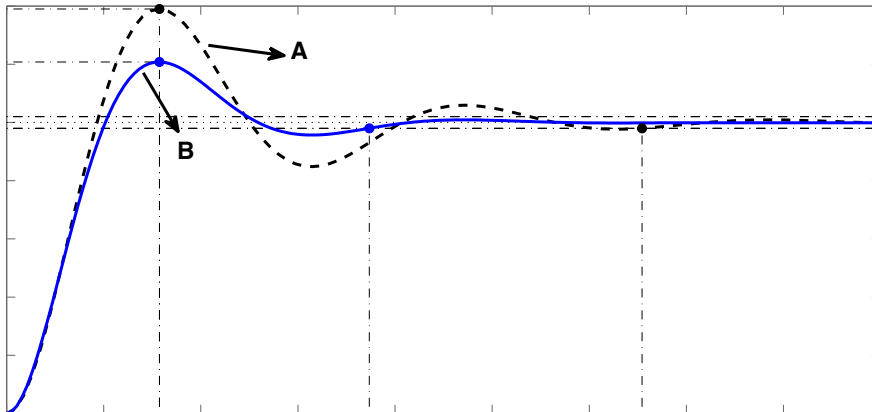
d) $G_4(s)$

Justifique brevemente la elección en el recuadro inferior

Se conocen los diagramas de ceros y polos de los siguientes sistemas.

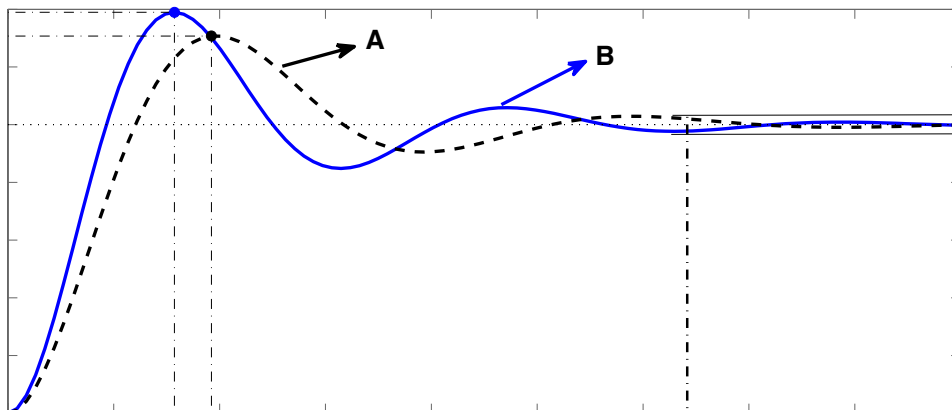


6.-Determine en base al diagrama de polos y ceros anterior, a qué sistema corresponden las respuestas temporales A y B suponiendo que su entrada es un escalón unitario.



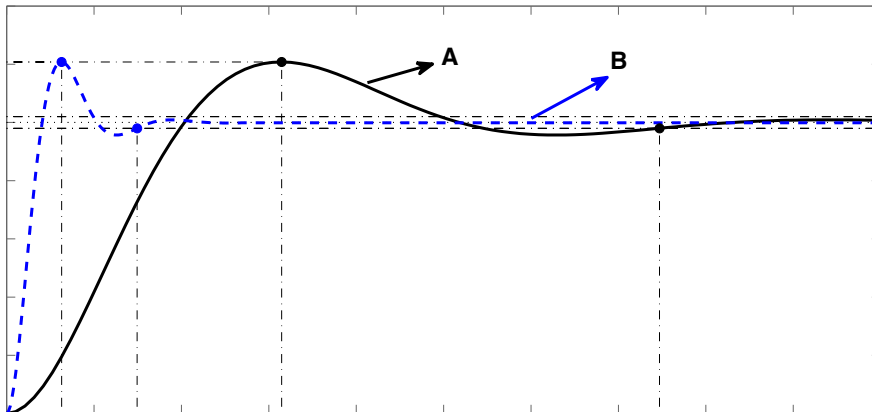
	A	B	Justifique la respuesta
a	$G_2(s)$	$G_1(s)$	
b	$G_1(s)$	$G_2(s)$	
c	$G_2(s)$	$G_3(s)$	
d	$G_3(s)$	$G_2(s)$	

7.-Determine en base al diagrama de polos y ceros anterior, a qué sistema corresponden las respuestas temporales A y B suponiendo que su entrada es un escalón unitario.



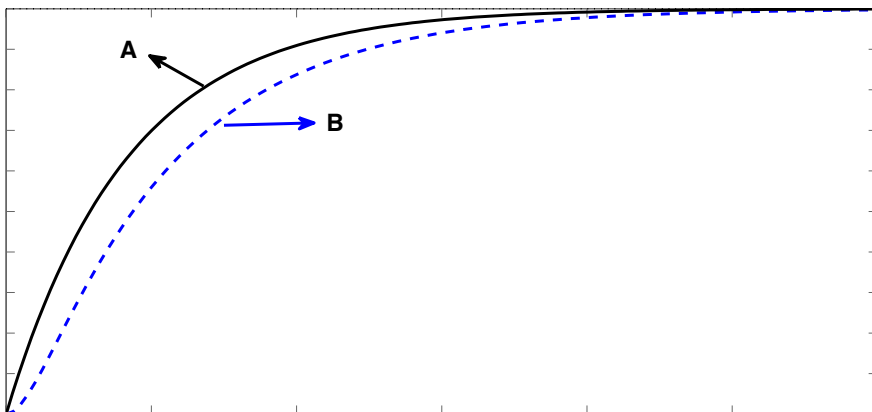
	A	B	Justifique la respuesta
a	$G_2(s)$	$G_1(s)$	
b	$G_1(s)$	$G_2(s)$	
c	$G_2(s)$	$G_3(s)$	
d	$G_3(s)$	$G_2(s)$	

8.-Determine en base al diagrama de polos y ceros anterior, a qué sistema corresponden las respuestas temporales A y B suponiendo que su entrada es un escalón unitario.



	A	B	Justifique la respuesta
a	$G_4(s)$	$G_1(s)$	
b	$G_1(s)$	$G_4(s)$	
c	$G_4(s)$	$G_3(s)$	
d	$G_3(s)$	$G_4(s)$	

9.-Determine en base al diagrama de polos y ceros anterior, a qué sistema corresponden las respuestas temporales A y B suponiendo que su entrada es un escalón unitario.



	A	B	Justifique la respuesta
a	$G_5(s)$	$G_6(s)$	
b	$G_6(s)$	$G_5(s)$	
c	$G_7(s)$	$G_5(s)$	
d	$G_5(s)$	$G_7(s)$	

10.-Sea un sistema del que se conoce su función de transferencia

$$G(s) = \frac{10s(s + 1)(s + 2)}{s^4 + 1}$$

Se realimenta el sistema con realimentación unitaria y ganancia K_c . El sistema realimentado será estable:

a) $K_c > 0$

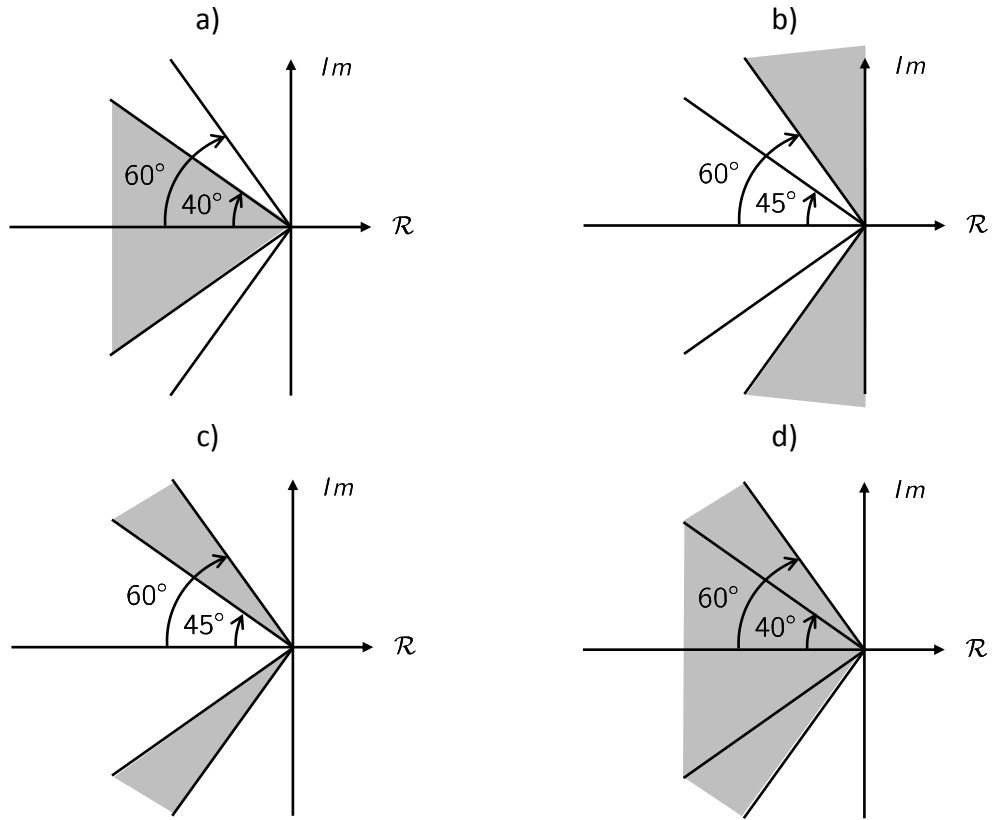
b) Inestable para $\forall K_c$

c) $K_c > 0.083$

d) $K_c \in (0.066, 0.083)$

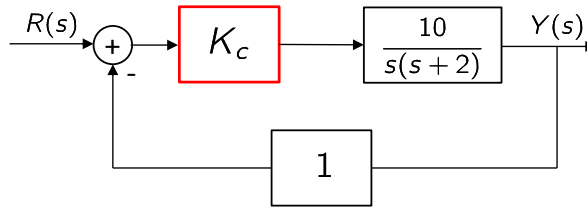
Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

11.- Se ha determinado que un sistema de segundo orden ha de presentar un sobreimpulso máximo entre el 4.3% y el 16.3%. ¿En qué zona del plano s están ubicados sus polos?



Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

12.- En el siguiente sistema realimentado, calcule el rango de valores de K_c que hace que el sistema presente un sobreimpulso máximo entre el 16.3% y el 4.3%.



a) $K_c < 0.2$

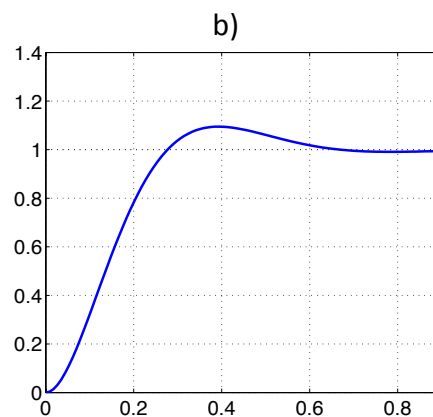
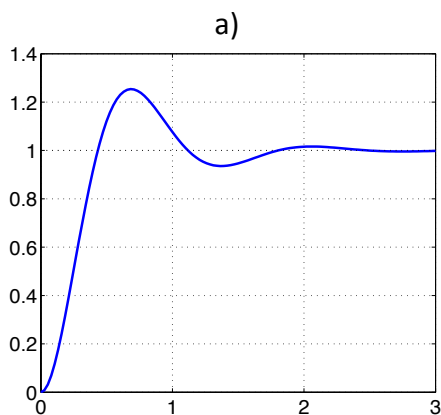
b) $K_c < 0.4$

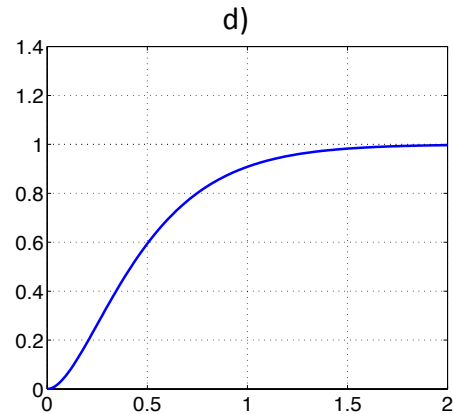
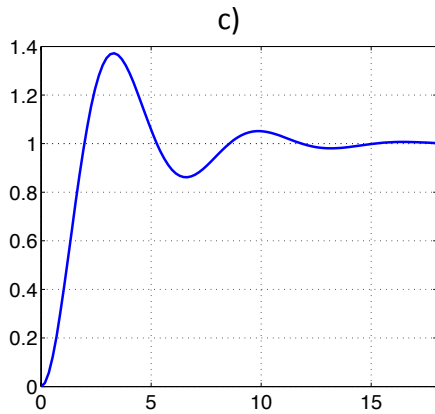
c) $K_c > 0.4$ y $K_c < 0.2$

d) $K_c \in (0.2, 0.4)$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

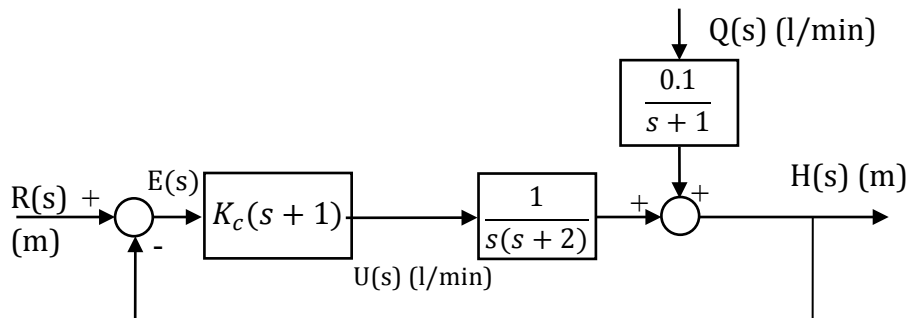
13.- En el sistema realimentado anterior se han probado 4 valores de K_c diferentes. Las respuestas del sistema realimentado ante un cambio de referencia escalón unitario son:





Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

El siguiente diagrama de bloques muestra el sistema de control de nivel de un tanque con descarga por gravedad. El nivel $h(t)$ se controla mediante una electroválvula con controlador integrado que aumenta o disminuye el caudal de entrada $u(t)$. El tanque no tiene cubierta, por lo que cuando llueve, el caudal de agua de lluvia $q(t)$ afecta al nivel del tanque.



13.-¿Cuál es la función de transferencia del error debida al caudal de la lluvia $E(s)/Q(s)$?

a) $\frac{E(s)}{Q(s)} = \frac{s(s+2)}{s(s+2)+Kc(s+1)}$

b) $\frac{E(s)}{Q(s)} = \frac{-s(s+2)}{s(s+2)+Kc(s+1)}$

c) $\frac{E(s)}{Q(s)} = \frac{-0,1 \cdot s \cdot (s+2)}{s(s+2)+Kc(s+1)}$

d) $\frac{E(s)}{Q(s)} = \frac{-0,1 \cdot s \cdot (s+2)}{s(s+2)(s+1)+Kc(s+1)^2}$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

14.-Si se introduce un escalón de amplitud 10 en la referencia $R(s)$, y se produce una perturbación $Q(s)$ con forma de escalón de amplitud 0.5 ¿Cuál es el error en el estado estacionario?

a) $e_{ss} = 0$

b) $e_{ss} = \frac{-10}{1+K_c}$

c) $e_{ss} = \infty$

d) $e_{ss} = \frac{-0,1}{K_c^2}$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

15.- Si el caudal de la lluvia $Q(s)$ se incrementa, y ahora se considera una entrada rampa de pendiente 0,5 ¿Cuál es el error en el estado estacionario para la misma entrada de referencia ($R(s)$ escalón de amplitud 10)?

a) $e_{ss} = \infty$

b) $e_{ss} = 0$

c) $e_{ss} = \frac{-10}{1+K_c}$

d) $e_{ss} = \frac{-0,1}{K_c^2}$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

16.- Sea un sistema del que se conoce su función de transferencia:

$$G(s) = \frac{10}{(s+1)(s+10)}$$

Se realimenta el sistema con realimentación unitaria y ganancia K_c . Con $K_c = 37.6$ se consigue que el sobreimpulso a entrada escalón sea de:

a) $M_p = 30\%$

b) $M_p = 40\%$

c) $M_p = 50\%$

d) ninguna de las anteriores

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

17.- Para el mismo sistema de la cuestión 16, el tiempo de establecimiento (criterio del 2%) a entrada escalón es de:

a) $t_{ss} = 1.6s$

b) $t_{ss} = 3.2s$

c) $t_{ss} = 5.7s$

d) ninguna de las anteriores

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior

18.- Para el mismo sistema realimentado se desea conseguir que el sobreimpulso sea menor del 20% manteniendo el tiempo de establecimiento de la cuestión 18. La ganancia K_c debe tomar el valor:

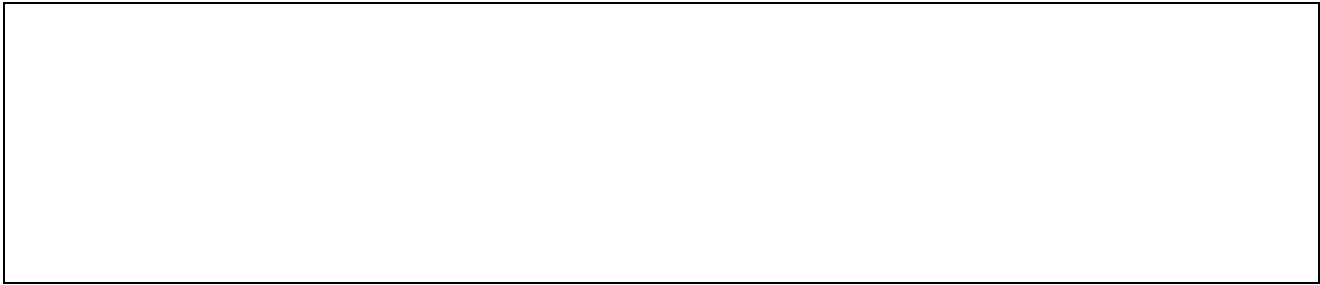
a) $K_c = 13.6$

b) $K_c = 7.6$

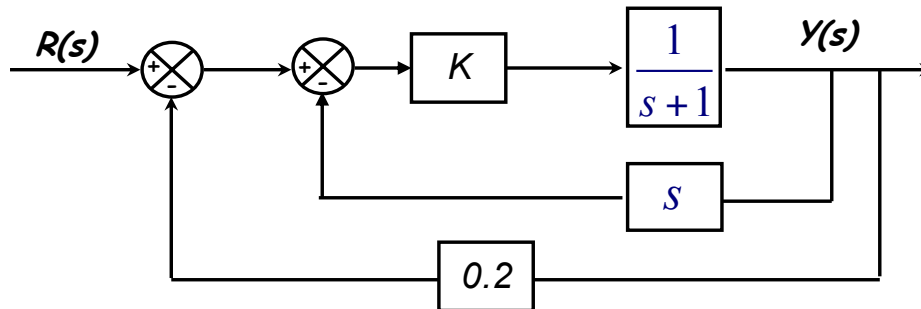
c) $K_c = 3.6$

d) ninguna de las anteriores

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior



19.- Sea el sistema de la figura:



Indique cuál es la constante de tiempo del sistema:

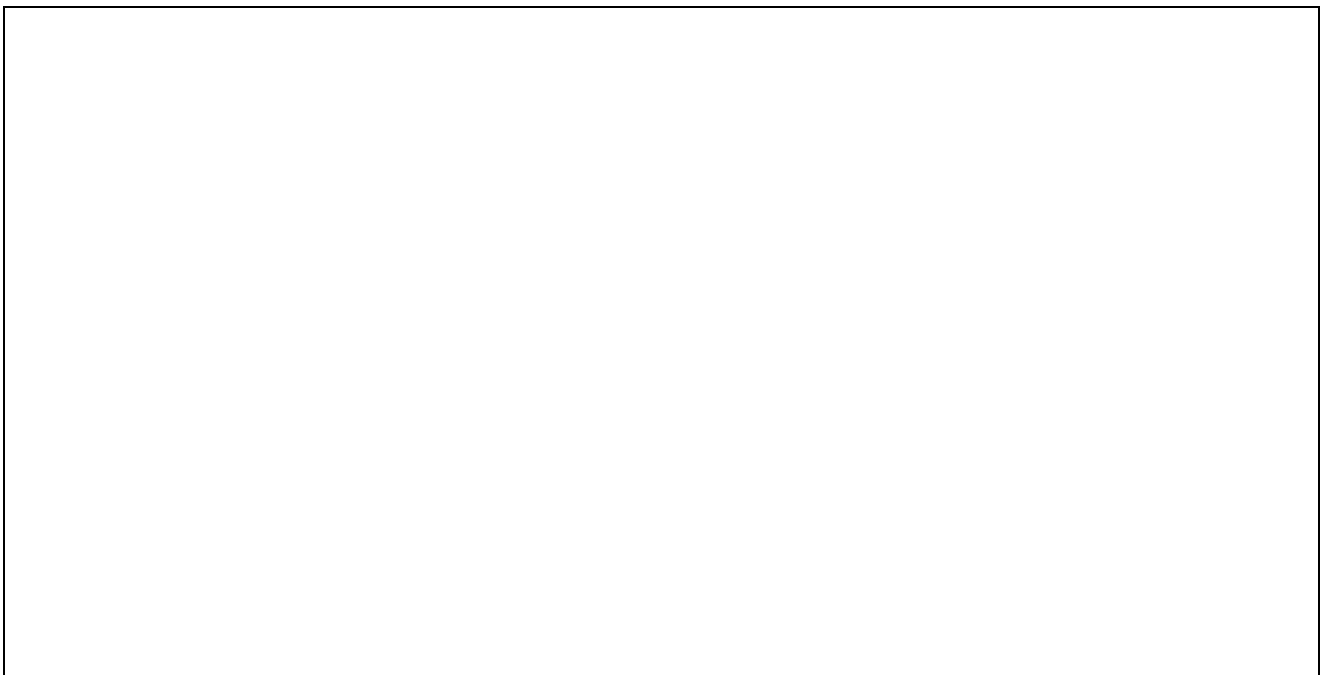
a) $\frac{1+K}{1+0.2K}$

b) $K + 1$

c) $\frac{K}{1+0.2K}$

d) ninguna de las anteriores

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior



20.- Indique cual es el error en estado estacionario del sistema a entrada escalón unitario, del sistema mostrado en la cuestión 19

a) 0

b) ∞

c) $\frac{1}{1+0.2K}$

d) $\frac{K}{1+0.2K}$

Realice los cálculos más relevantes que justifiquen la elección en el recuadro inferior