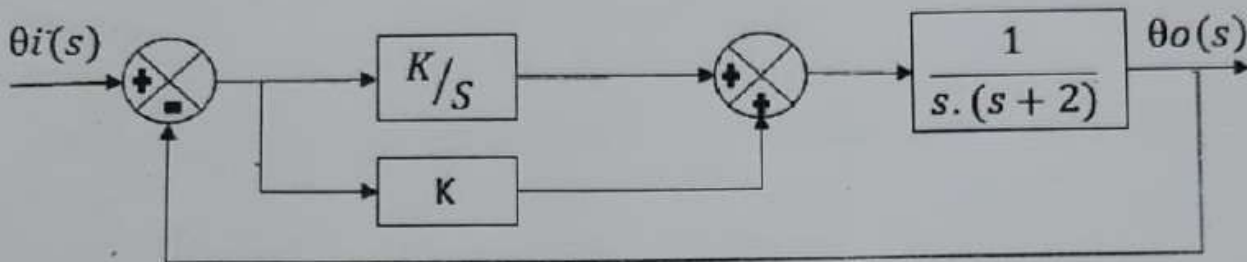


Para estar en condiciones de promocionar la materia se debe realizar tres ejercicios bien desarrollados y resultado correcto. Respecto a los teóricos deben tener dos correctos según lo solicitado.  
 Para estar en condiciones de aprobar la materia se deben realizar dos ejercicios bien desarrollados y resultado correcto. Respecto a los teóricos deben tener uno correcto según lo solicitado.

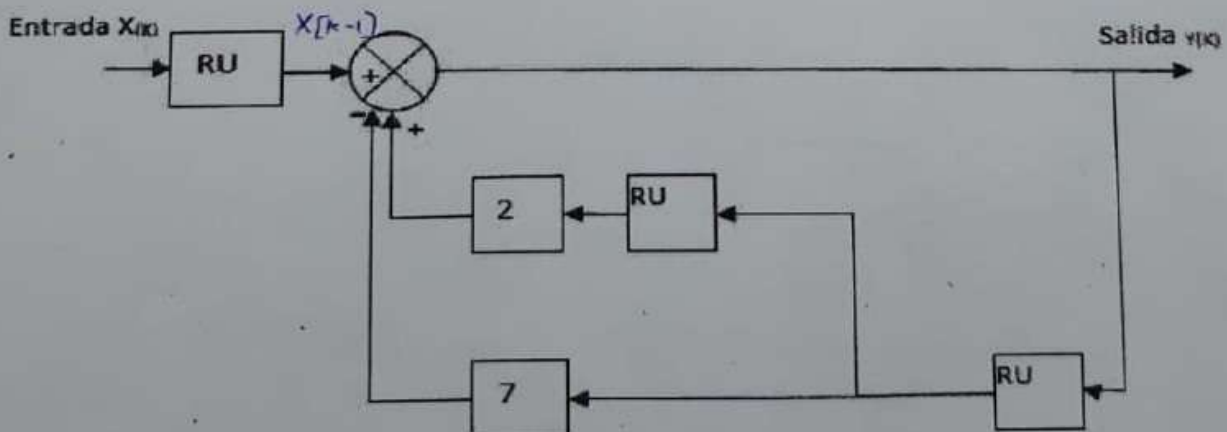
P1) Dado el siguiente sistema indicar:

- El tipo o clase del sistema.
- El error en estado estable cuando la entrada es una parábola de magnitud A.
- Si es estable aplicando el criterio de Routh- Hurwitz. Indicar si K debe cumplir con alguna condición.



P2) Dado el siguiente sistema de procesamiento en tiempo discreto, determinar:

- La ecuación en diferencias.
- La función de transferencia de pulso  $G(z) = Y(z) / X(z)$
- Si el sistema es estable



P3) Un sensor (sistema de primer orden) tiene la función transferencia que relaciona su salida en volts con su entrada  $\theta_i$  en  $^{\circ}\text{C}$  de la forma:  $G(s) = \frac{27 \cdot 10^{-4}}{9s + 1}$

- Hallar el tiempo que transcurre para que la salida del sensor alcance el 63% de su valor final.
- Hallar el valor de la salida a los 18 segundos después de hacerse presente una entrada escalón de magnitud 100  $^{\circ}\text{C}$ . Indicar la unidad.
- Para la misma entrada escalón del punto anterior hallar el valor final (estado estable). Indicar la unidad.

P4) Trazar claramente el lugar de raíces del siguiente sistema indicando cada paso de su resolución. Indicar detalladamente en el gráfico la ubicación de las ramas y el lugar de la misma cuando K es mayor que cero.

$$G(s) \cdot H(s) = \frac{k}{s [s - (-4 + 4j)] \cdot [s - (-4 - 4j)]}$$

T1) Indicar y justificar donde deben ubicarse los polos de lazo cerrado de un sistema de control analógico para ser estable.

T2)

a) En un sistema de primer orden la razón de cambio de una de las variables es proporcional a la diferencia entre esa variable y algún valor de ajuste de la variable: (marcar la correcta)

Marcar la respuesta correcta

Verdadero

Falso

b) Al convertir un sistema de lazo abierto en uno de lazo cerrado se produce un aumento en la ganancia del sistema

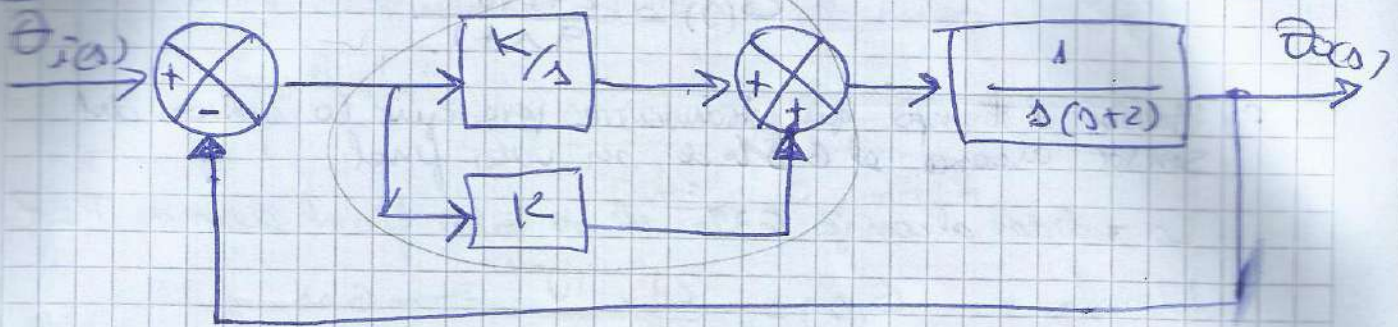
Marcar la respuesta correcta

Verdadero

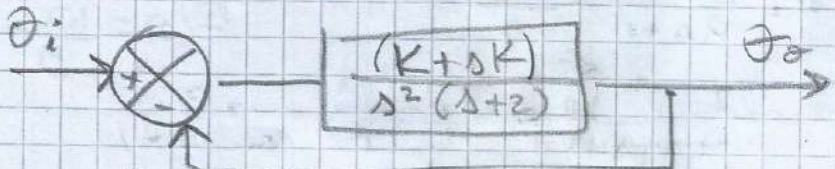
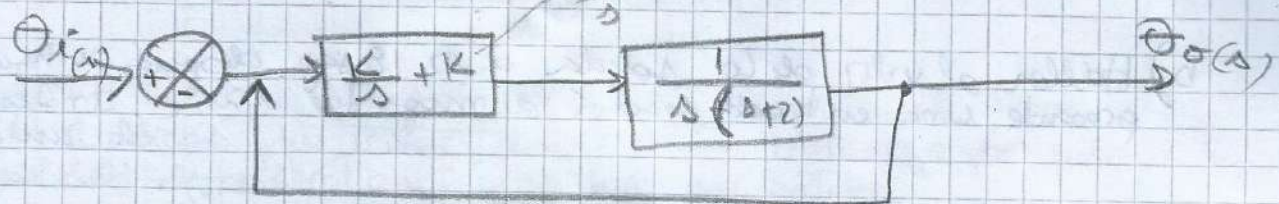
Falso

P1

Prealm



a) tipo o clase del sistema



$$G_o(s) = \frac{K(s+1)}{s^2(s+2)}$$

Sist. TIPO 2

$$G_T(s) = \frac{\frac{K(s+1)}{s^2(s+2)}}{1 + \frac{K(s+1)}{s^2(s+2)}} = \frac{K(s+1)}{s^2(s+2) + K(s+1)} = G_T(s)$$

b) El error en estado estable cuando la entrada es una parábola de magnitud A

$$E = \frac{A}{s^3} \quad e_{ss} = \frac{A}{k_a} \quad k_a = \lim_{s \rightarrow 0} s^2 G_o(s)$$

$$k_a = \lim_{s \rightarrow 0} s^2 \frac{K(s+1)}{s^2(s+2)} = \frac{K}{2} = k_a \rightarrow e_{ss} = \frac{2A}{K}$$

c) Si es estable aplicando el criterio de Routh-Hurwitz. Indicar si K debe cumplir alguna condición

|       |                   |   |   |
|-------|-------------------|---|---|
| $s^3$ | 1                 | K | 0 |
| $s^2$ | 2                 | K | 0 |
| $s^1$ | $K - \frac{K}{2}$ | 0 | 0 |
| $s^0$ | K                 |   |   |

denom:  $s^3 + 2s^2 + Ks + K$

$$K > 0 \quad \frac{2K - K}{2} > 0$$

$$K \in \mathbb{R}^+_{>0} \quad 2K > K \quad 2 > 1 \quad \checkmark$$

P2  $\rightarrow$  de transferencia  $Z$ , que no lo rimo

P3) Un sensor (sist 1º orden) tiene la función de transf. que relaciona su salida con Volts con su entrada  $\theta_i$  en  $^{\circ}C$  de la forma:

$$G(s) = \frac{27 \times 10^{-4}}{9s + 1}$$

a) Hallar el tiempo que transcurre para que la salida del sensor alcance el 63% de su valor final

La salida alcance 63% de su valor final cuando  $T = \tau$

Además:  $G(s) = \frac{27 \times 10^{-4}}{9s + 1} \rightarrow G(s)$

$\tau = 9 \text{ seg}$   $\rightarrow$   $\tau = 9 \text{ seg}$

b) Hallar el valor de la salida a los 18 seg. después de hacerse presente una entrada escalón de magnitud  $100^{\circ}C$ . Indicar la unidad.

$$G_T(s) = G(s) \cdot E(s) = \frac{27 \times 10^{-4}}{9s + 1} \cdot \frac{100}{s}$$

$\rightarrow e(t) = 100^{\circ}C$

$$E(s) = \frac{100}{s}$$

$$G_T(s) = \frac{27 \times 10^{-2} \cdot \frac{1}{9}}{s(s + \frac{1}{9})}$$

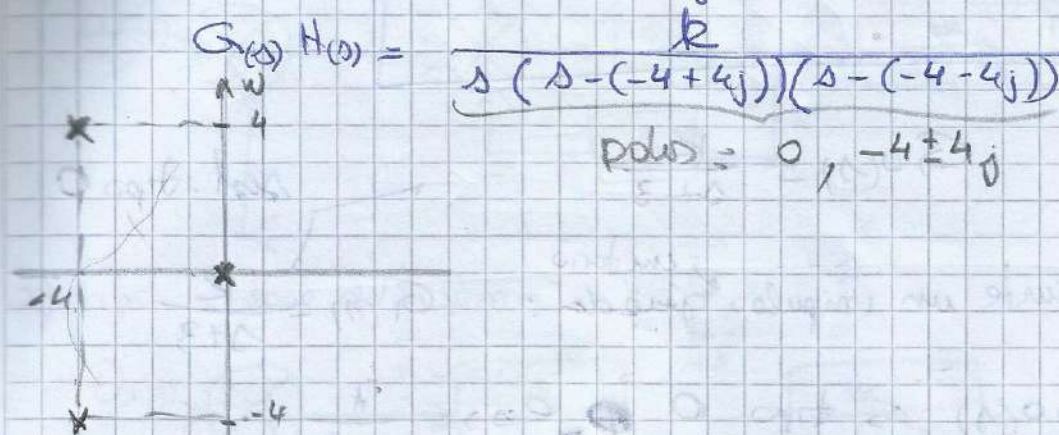
$$g(t) = 27 \times 10^{-2} (1 - e^{-t/9})$$

$$g(18) = 0,27 (1 - e^{-2}) \text{ V}$$

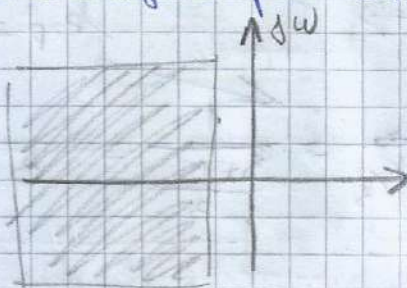
c) Para la misma entrada escalón del punto anterior hallar el valor final (estado estable). Indicar la unidad

$$\lim_{t \rightarrow \infty} g(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} 0,27 (1 - e^{-\frac{t}{9}}) = 0,27 \text{ V} = \lim_{t \rightarrow \infty} g(t)$$

**P4** trazar claramente el lugar de raíces



**T1** Indicar y justificar donde deben ubicarse los polos de los circuitos de control analógicos para ser estables



**T2** a) En un sist de 1º orden la razón de cambio de una de las nuevas bbs es proporcional a la def. bnde esa variable y algún valor de ajuste de la variable

$$v(t) = V(1 - e^{-t/\tau}) = \underbrace{V}_{\text{Valor Forzado}} - \underbrace{V e^{-t/\tau}}_{\text{Valor Libre}}$$

b) Al convertir un sist de lazo abierto en uno de lazo cerrado se produce un aumento en la ganancia del sistema

**F** En algunos casos la retroalimentación negativa puede reducir la ganancia efectiva del sistema