Carné # A43333

$\alpha = 0{,}1 \cdot 3 = 0{,}3$

$\beta = 0{,}1 \cdot 3 + 1 = 1{,}3$

$$P_{pi}(s) = \frac{1{,}3}{(s^2 - 0{,}3)} = \frac{1{,}3}{(s^2 - \sqrt{0{,}3}^2)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1{,}3}{(s - \sqrt{0{,}3})(s + \sqrt{0{,}3})} =$$

$$P_{pi}(s) \Rightarrow \frac{1{,}3}{(s - 0{,}548)(s + 0{,}548)}$$

Loque solicitan que se cumpla: * $M_{p\%} = 16{,}3\%$

* $t_{s\,2\%} = \leq 4\,s$

Obtener ξ y ω_n:

$$16{,}3 = M_p = 100\, e^{\frac{-\xi \cdot \pi}{\sqrt{1-\xi^2}}} \Rightarrow \text{Resolviendo para } \xi: \quad \xi = 0{,}50$$

$$t_{s\,2\%} = 4\,\text{seg} \geq \frac{4}{\xi \cdot \omega_n} \Rightarrow \omega_n \geq 2$$

$\rightarrow$ En $-\xi \cdot \omega_n = -1$ habrá una recta vertical.

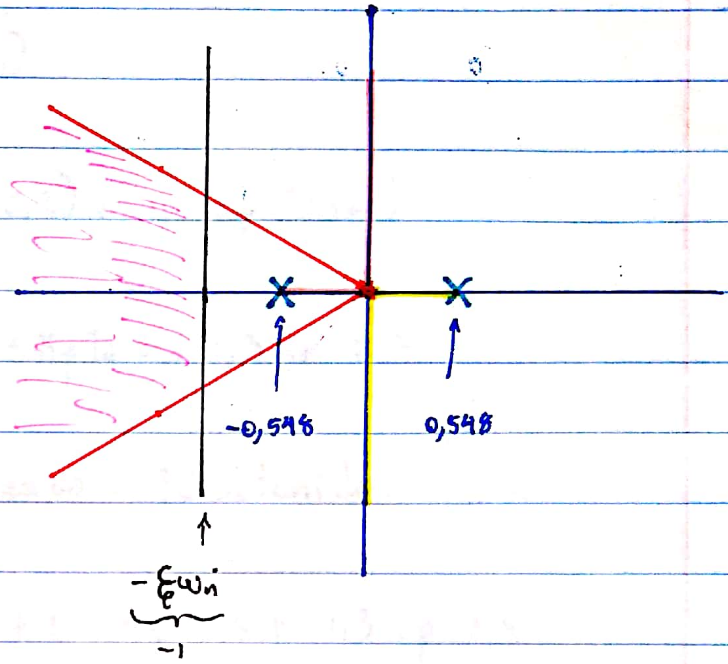
$\rightarrow$ $\theta = \cos^{-1}(\xi) = \cos^{-1}(0{,}50) = 60°$.

Polinómico Característico Deseado: $s^2 + 2\xi \cdot \omega_n \cdot s + \omega_n^2$

$$PC_{\text{Deseado}} = s^2 + 2s + 4$$

Analizando el controlador tipo Proporcional:

Analizando el LGR:



* Los polos nunca van a llegar al area sombreada. Por lo tanto NO pueden cumplir con ninguna de las especificaciones.

Analizando el controlador proporcional Derivativo (PD.)

$C(s) = K_p(T_d s + 1)$

$L(s) = K_p(T_d s + 1) \cdot \dfrac{1,3}{(s^2 - 0,3)}$

P.C obtenido $: 1 + L(s) = 0 \Rightarrow (s^2 - 0,3) + 1,3\, K_p (T_d s + 1)$

$\Rightarrow s^2 + 1,3\, K_p T_d\, s + 1,3\, K_p - 0,3$

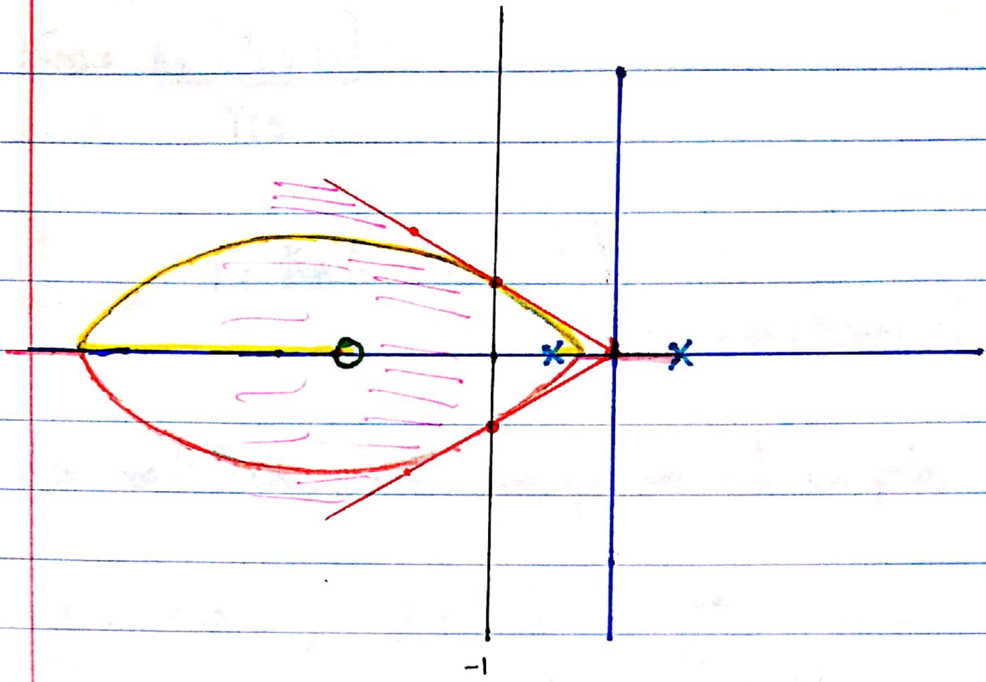
Se comparan: PC deseado = PC obtenido.

$$s^2 + 2s + 4 = s^2 + 1,3\, K_p T_d\, s + 1,3\, K_p - 0,3$$

comparar términos: $4 = 1,3\, K_p - 0,3 \Rightarrow K_p = 3,308$

$2 = 1,3(3,308) \cdot T_d \Rightarrow T_d = 0,465$

$\underbrace{-\dfrac{1}{T_d} = -2,1505}_{\text{La posición del polo.}}$



Con base en el análisis anterior, es posible determinar que un controlador tipo PD cumple con los requerimientos solicitados. Cumple con el $t_{a2\%} \geq 4s$, así como el sobrepaso $M_{pu\%} = 16,3\%$. Por ser un controlador PD <u>no</u> habrá un error permanente igual a cero.

$$e_{prox\%} = \frac{1}{1+K_0}$$

$$= \frac{1}{1+(-14,334)}$$

$$\boxed{e_{prox\%} = -7,5\%}$$

$$K_0 = \lim_{s \to 0} \frac{1,3 \cdot K_p(\cancel{T_d s}+1)}{(\cancel{s^2}-0,3)}$$

$$\frac{1,3 \cdot K_p}{-0,3}$$

$$K_0 = -4,333 \cdot K_p$$

$$(-4,333)(3,308)$$

$$K_0 = -14,334$$