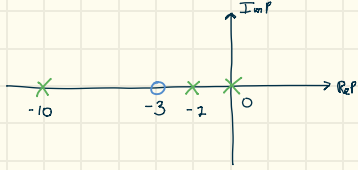


Si progetti un regolatore proporzionale per l'impianto  $G(s)$  tale che il tempo di assestamento sia minore o al più uguale a  $Ta1=2.5s$

$$G(s) = \frac{s+3}{s(s+1)(s+10)} = \frac{s+3}{s^3+11s^2+10s} = \frac{s+3}{s^3+11s^2+10s}$$



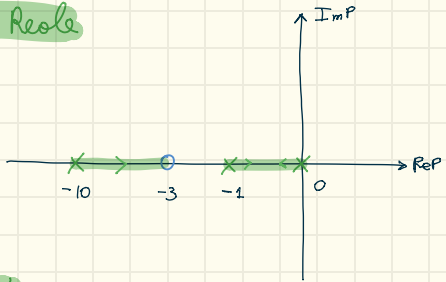
Polo in 0  $\Rightarrow$  Stabile (NON A.S.)  $\Rightarrow G(s) \cdot U(s) = Y(s) = \frac{s+3}{s(s+1)(s+10)} \cdot \frac{1}{s}$

$\leadsto Y(s) = \frac{A}{s^2} + \frac{B}{s+1} + \frac{C}{s+10}$  (potenzialmente) OSCILLAZIONI SMORZATE

$\frac{A}{s^2}$  is circled in orange and labeled "RAMPA".

$\Rightarrow$  Non riusciamo a seguire una rampa  $\Rightarrow$  Ci serve la RETROAZIONE

• Asse Reale



$$\begin{cases} P_1 = 0 \\ P_2 = -1 \\ P_3 = -10 \\ Z_1 = -3 \end{cases} \rightarrow X_0 \rightarrow +\infty$$

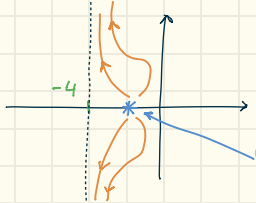
• Asintoti

$v = n - m = 3 - 1 = 2$  2 Asintoti

$X_a = \frac{1}{v} [\sum P - \sum Z] = \frac{1}{2} [0 - 1 - 10 + 3] = -\frac{8}{2} = -4$  Centro Asintoti

Anghi Asintoti (2)

$$\varphi_1 = \frac{(2k+1) \cdot 180^\circ}{v} = \frac{180^\circ}{2} = 90^\circ \quad \varphi_2 = \frac{540^\circ}{2} = 270^\circ = -90^\circ$$

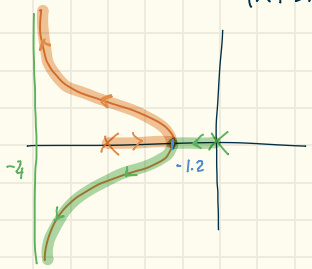


• PUNTO INCONTRO ASINTOTI  $\leadsto$  Punti multipli

$$\gamma(x) = -\frac{D(x)}{N(x)} = -\frac{x^3+11x^2+10x}{x+3} \leadsto \gamma'(x) = \frac{D'N - DN'}{N^2} = \frac{(3x^2+11x+10)(x+3) - (x^3+11x^2+10x)}{(x+3)^2}$$
$$= \frac{(3x^3+9x^2+11x^2+33x+10x+30 - x^3-11x^2-10x)(x+3)}{(x+3)^2}$$
$$= \frac{2x^3+9x^2+33x+30}{(x+3)^2} > 0$$

Risoluzione con la calc. Scientifica  $X_0 = -1.2$

Unico Radice Reale

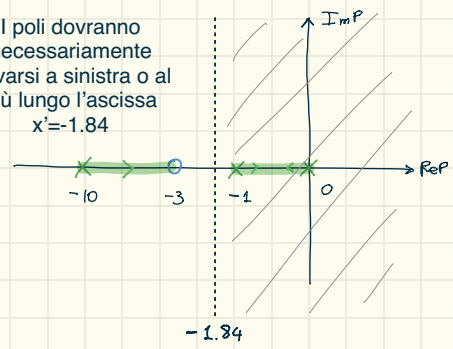


• Richieste della Traccia

$T_a \leq 2.5 \Rightarrow \frac{4.6}{\bar{x}} \leq 2.5$

$\Rightarrow \bar{x} \geq \frac{4.6}{2.5} = 1.84$

I poli dovranno necessariamente trovarsi a sinistra o al più lungo l'ascissa  $x' = -1.84$



• Regola Baricentro

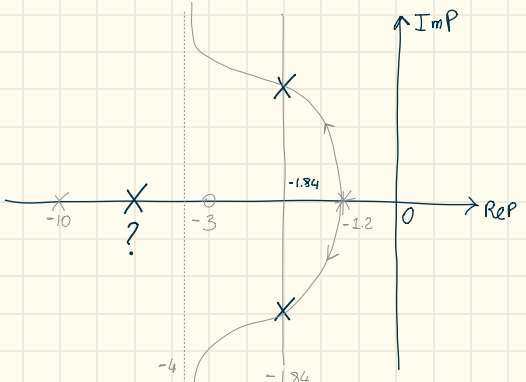
$X_b = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n P_i \Rightarrow \sum_{i=1}^n P_i = X_0 \Rightarrow -10 - 1 - 0 = -1.84 + \varphi_1 - 1.84 - \varphi_2 + X_0$

Somma Poli a ciclo aperto

Somma poli che si sono spostati

Valore dello ReP del  $P_3$  quando  $\text{ReP}\{P_1, P_2\} = -1.84$

$\leadsto X_0 = -11 + 3.68 = -7.32$



• Condizione sul modulo

$$\left| \frac{N(s^*)}{D(s^*)} \right| = \frac{1}{|p|} \Rightarrow \rho = \left| \frac{D(s^*)}{N(s^*)} \right|_{s^* = -\zeta\omega_n} = \dots = |-28.7| = 28.7 \quad \text{Valore di } \rho$$

