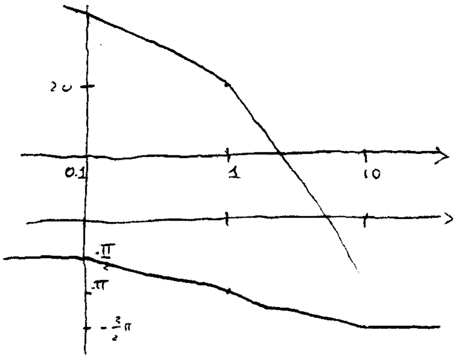
1) Per il regolatore $C(s) = \frac{K_c}{s}$. Per $K_c = 1$ $\quad F(s) = \frac{10}{s(s+1)^2}$.




Per soddisfare la specifica sul margine di fase basta attenuare.

Bisogna calcolare la pulsazione $\hat{\omega}$ per cui $\angle F = -150°$

$$\angle F = -\frac{\pi}{2} - 2\,\mathrm{atan}(\hat{\omega}) = -\frac{5}{6}\pi$$

$$\mathrm{atan}(\hat{\omega}) = \frac{\pi}{6}$$

$$\hat{\omega} = tg\left(\frac{\pi}{6}\right) \simeq 0{,}58$$

Il corrispondente modulo di F è $\quad |F(j0.58)| = 22{,}2\,dB$

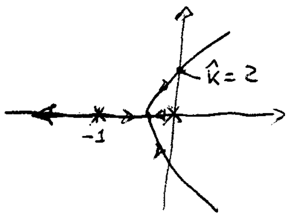
Bisogna attenuare di almeno $-22{,}2\,dB$. $\quad K_c = \frac{1}{13}$ va bene.

---

2) Per il regolatore $\quad C(s) = \frac{K_c}{s}$ con $K_c > 2$

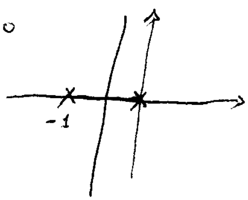
$$F(s) = \frac{10\,K_c}{s(s+1)^2} = \frac{\hat{K}}{s(s+1)^2} \quad \text{con } \hat{K} > 20$$

LUOGO PER $\hat{K} > 0$




NON SI PUÒ SODDISFARE LA SPECIFICA SU $\hat{K}$ PERCHÉ IL SISTEMA NON SAREBBE ASINTOTICAMENTE STABILE.

CONVIENE CANCELLARE UNO DEI POLI IN $-1$, OTTENENDO IL LUOGO




Quindi $\quad C(s) = K_c\frac{(s+1)}{s}$ con $K_c > 2$

3) Per il regime $C(s) = \frac{K_c}{s}$. Per $K_c = 1$ $\quad F(s) = \frac{10}{s(s+1)^2}$

$|F(j2)| = 0\,dB$ $\qquad$ Serve una correzione $\Delta\varphi \geq 57^\circ$

$\angle F(j2) = -217^\circ$ $\qquad$ $\Delta M$ qualsiasi.

Ad esempio: $\omega_c = 4$ $\qquad \frac{1+2\omega}{1+\frac{\omega}{6}}$ $\qquad$ che da $\Delta\varphi \cong 57^\circ$

$\frac{1}{\alpha} = 12$ $\qquad \Delta M = 12\,dB$

Per recuperare il $\Delta M$, $K_c = \frac{1}{4}$.

$$\boxed{C(s) = \frac{1/4}{s}\,\frac{1+2s}{1+\frac{s}{6}}}$$