

• Construção do compensador

1º passo - Ganho simples p/ ω_1 e ω_2

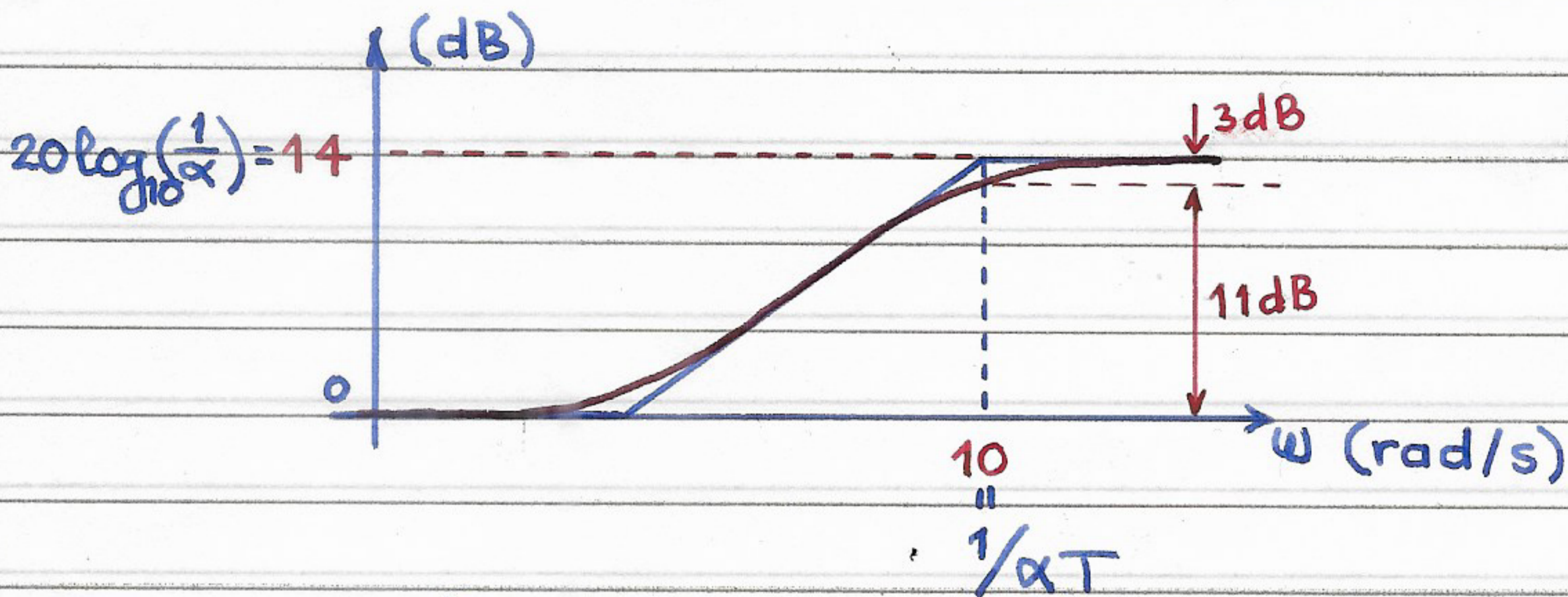
$$K(s) = k = 450 = 53 \text{ dB} \Rightarrow \omega_1 = 0,1 \text{ e } \omega_2 = 1$$

ok

2º passo - Avançador de fase p/ ω_3

$$K(s) = 450 \frac{1+sT}{1+s\alpha T}$$

$\omega = 10 \text{ rad/s} \rightarrow +11 \text{ dB}$ são necessários



Daí:

$$\alpha = 0,2$$

$$T = 0,5$$

Portanto:

$$K(s) = 450 \frac{1+0,5s}{1+0,1s} = 2250 \frac{s+2}{s+10} \Rightarrow \omega_3 = 10 \text{ ok}$$

3º passo - Avançador de fase p/ ω_4

$P/\omega_4 = 35 \text{ rad/s} \rightarrow$ necessário avanço de $\approx 25^\circ$

Escolhemos:

$$\omega_m = 100 \text{ rad/s}$$

$$\phi_m = 55^\circ \Rightarrow \alpha = 0,1$$

$$\omega_m = \frac{1}{\sqrt{\alpha} T} \Rightarrow T \approx 0,032 \text{ s}$$

Com isso, para $\omega = 35 \text{ rad/s} \Rightarrow$ avanço de 40°
($> 25^\circ$ necessários)

Assim:

$$K(s) = 2250 \frac{s+2}{s+10} \frac{1+0,032s}{1+0,0032s}$$

Ou seja:

$$K(s) = 22500 \frac{s+2}{s+10} \frac{s+31,6}{s+316,2} \Rightarrow \omega_4 = 35 \text{ ok}$$

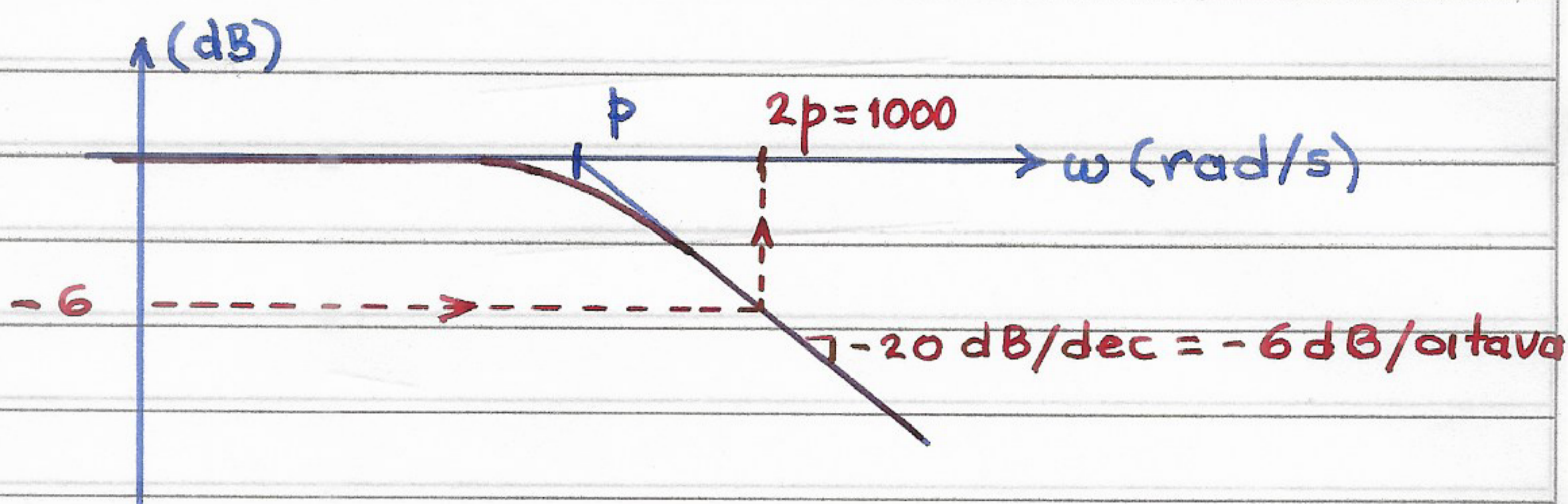
IMPORTANTE!

Com essa escolha: $\omega_5 = 100 \text{ ok}$

4º passo - Polo real p/ω_6

$$K(s) \leftarrow K(s) \cdot \frac{p}{s+p}$$

Para $\omega_6 = 1000 \text{ rad/s} \rightarrow$ necessária atenuação de $\approx -6 \text{ dB}$



$$2p = 1000 \Rightarrow p = 500 \Rightarrow \frac{500}{s+500}$$

$$\therefore K(s) = 11250000 \frac{s+2}{s+10} \frac{s+31,6}{s+316,2} \cdot \frac{1}{s+500} \Rightarrow \omega_6 = 1000 \text{ ok}$$

NOTA

Polo em -500 relativamente próximo do polo do

avançador $(-316,2) \Rightarrow$ redução de ganho e atraso de fase para $\omega = 100 \text{ rad/s}$
(mas continua ok!)

