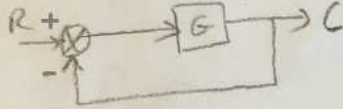
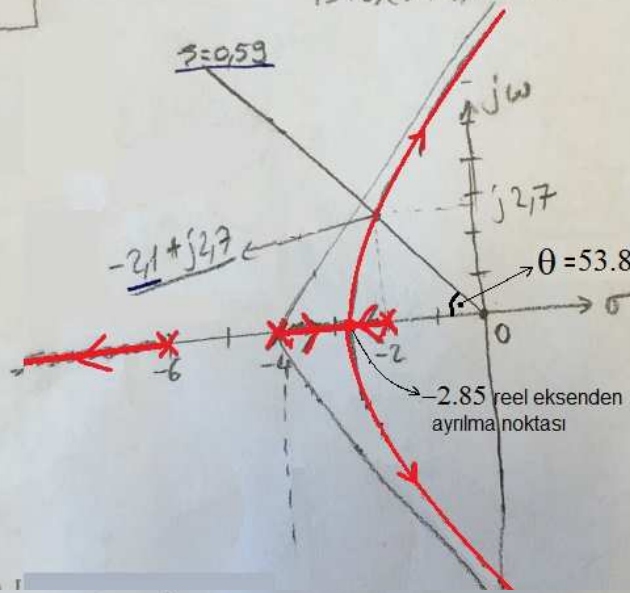


Exercise 8.6



$$G(s) = \frac{K}{(s+2)(s+4)(s+6)}$$



a) kök-yer eğri çiziniz.

b) ikinci derece yaklaşım kullanarak birim basamak girişine karşılık %1005 elde edebilmek için $K=?$

c) b)deki K değeri için $T_s, T_p, T_r, e_{ss}=?$

$$\sigma_a = \frac{(-2-4-6)}{3} = -4$$

$$\theta_a = \frac{(2k+1)\pi}{3} = \begin{cases} \frac{\pi}{3} \\ -\frac{\pi}{3} \\ \pi \end{cases}$$

ayrılma noktası hesabı:

$$K = -\frac{1}{G} = -(\sigma^3 + 12\sigma^2 + 44\sigma + 48)$$

$$\frac{dK}{d\sigma} = -(3\sigma^2 + 24\sigma + 44) = 0$$

$$\sigma_{1,2} = \frac{-24 \pm \sqrt{(24)^2 - 12 \times 44}}{6}$$

$$\sigma_2 = -5.15, \sigma_1 \approx -2.85$$

ayrılma noktası

$$\%1005 \Rightarrow \xi = \frac{-\ln(\%05/100)}{\sqrt{\pi^2 + \ln^2(\%05/100)}}$$

$$\xi = \frac{-\ln(10/100)}{\sqrt{\pi^2 + \ln^2(10/100)}} = \frac{+2.3026}{\sqrt{\pi^2 + (2.3026)^2}} \approx 0.59$$

$$\theta = \cos^{-1}(0.59) = 53.84^\circ$$

Kök-yer eğrisi ile sönüm oranı ≈ 0.59 eğrisinin kesişim noktası yaklaşık $-2.1 + j2.7$ olarak bulunur. Bu değeri doğru bulabilmek için çizimimizde açı ölçer kullanmak faydalı olacaktır.

Herkesin aynı değeri bulması beklenmemektedir. Bu değer yakın olması yeterlidir.

$$T_p = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1-\xi^2}} = \frac{\pi}{\text{Im}\{s_{1,2}\}} = \frac{\pi}{2.7} \approx 1.165$$

$$\xi \omega_n = 2.1$$

$$\omega_n = \frac{2.1}{0.59} \approx 3.56$$

$$T_s = \frac{4}{\xi \omega_n} = \frac{4}{2.1} \approx 1.95$$

$$\omega_n \times T_r \approx 1.8 \Rightarrow T_r = \frac{1.8}{3.56} \approx 0.515$$

$$e_{ss} = \frac{1}{1+K_p}$$

$$K_p = \lim_{s \rightarrow 0} G(s) = \frac{K}{48} = \frac{42.23}{48} \approx 0.88$$

$$e_{ss} = 0.53$$

