

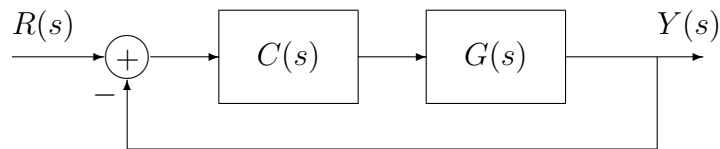
Cevaplarınızda yorumlarınızı belirtin ve tertip-düzene önem verin. Sonuçlarınızı açıkça gösterin. NOT:  $M_p = \%5$  için  $\xi \cong 0.7$  ve  $M_p = \%25$  için de  $\xi \cong 0.4$  alınabilir. BAŞARILAR...

1. ) (30 puan) Aşağıdaki soruları cevaplayınız.
  - (a) Sistem tipi nedir, tanımlayınız? (5 puan)
  - (b) Kök-Yer Eğrileri ve Bode Diyagramları nedir? Kontrol sistemlerinde ne amaçla kullanılırlar? (10 puan)
  - (c) Denetleyici,  $C(s) = K(s + 1)/(s + 2)$  ve ona seri  $G(s) = 1/s(s + 3)$  olan birim geribeslemeli bir kontrol sisteminde konum-hız-ivme hatası katsayılarını bularak kalıcı durum hatasını belirleyiniz. (15 puan)
2. ) (25 puan) Bir dinamik sisteme sıfır ve kutup eklemenin etkilerini yazınız. Transfer Fonksiyonları aşağıda verilen sistemlerin birim-basamak yanıtlarına göre en yüksek aşım  $M_p$ , yükselme ve yerleşme zamanlarını kıyaslayınız.

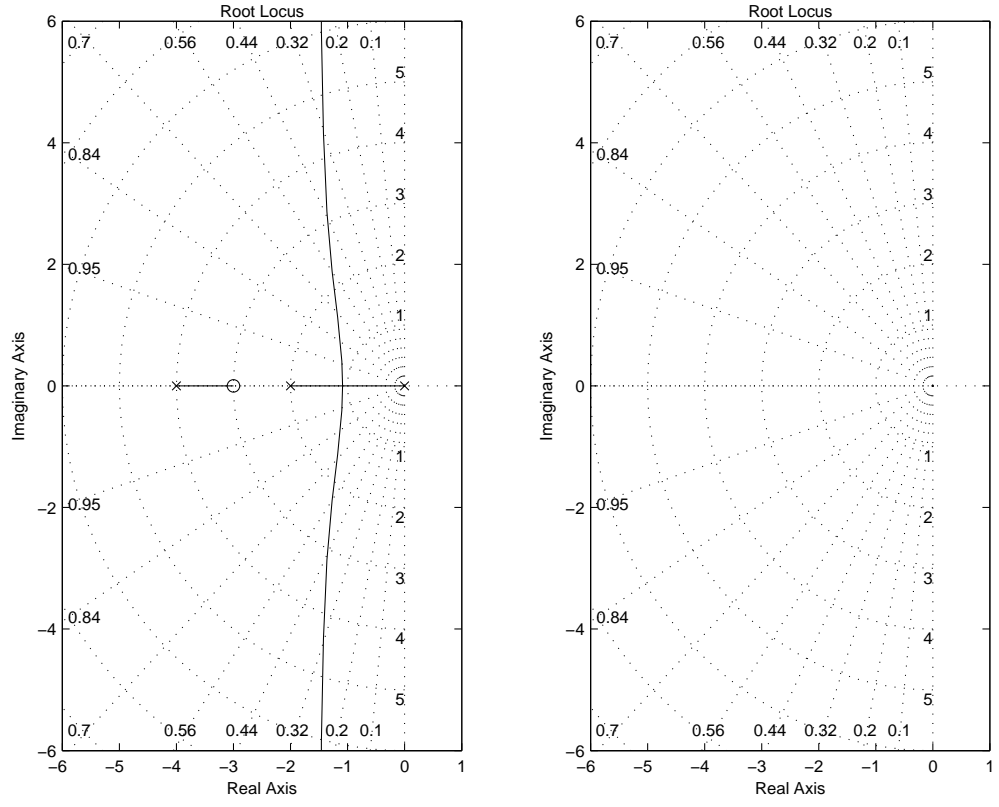
$$H_1(s) = \frac{12}{(s^2 + 3s + 4)(s + 3)}, \quad H_2(s) = \frac{4}{s^2 + 3s + 4},$$

$$H_3(s) = \frac{4(s + 4)}{s^2 + 3s + 16}, \quad H_4(s) = \frac{16}{s^2 + 3s + 16}$$

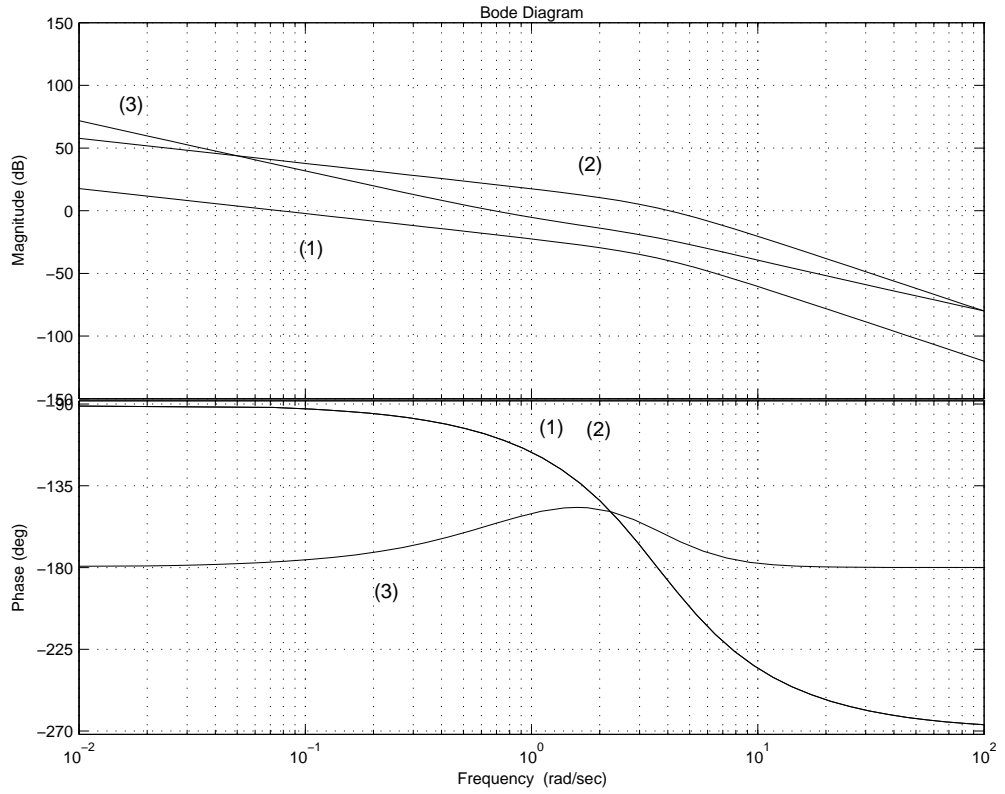
3. ) (20 puan) Şekilde birim geribeslemeli sistem için oransal denetleyici ile kök-yer eğrisi verilmiştir.
  - (a) Birim-basamak cevabına göre,  $M_p < \%5$ ,  $t_r < 1.2 \text{ sn}$  ve  $t_s < 3.6 \text{ sn}$  olarak istenen bir sistemin kutuplarının yer alacağı s-düzlemindeki bölge nedir? (10 puan)
  - (b) Denetleyici türlerini sıralayarak birbirlerine üstünlüklerini tartışınız. Oransal denetleyici istenenleri sağlar mı? (10 puan)
4. ) (25 puan) Şekilde iki açık-çevrim sistemin BODE diyagramı verilmektedir. Bu sistemleri birim-geribeslemeli sistemde ele alırsak sistem tipini belirleyerek, basamak girişe kalıcı durum hatalarını ve kararlılık analizini kazanç sınırı (GM) ve faz sınırı (PM) değerlerini bularak araştırınız.



**Birim geribeslemeli kontrol sistemi**



Şekil.1: Soru 3 Kök-Yer Eğrisi.



Şekil.2: Soru 4 Bode Diyagramı.