

**MAK403 OTOMATİK KONTROL**  
**ÖDEV 1**

Dr. Nurdan Bilgin

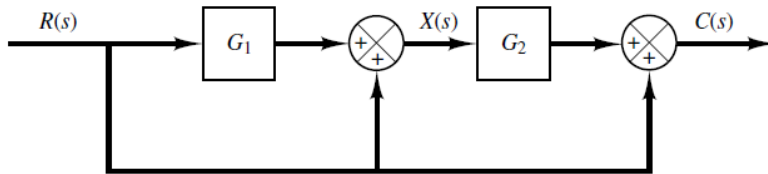
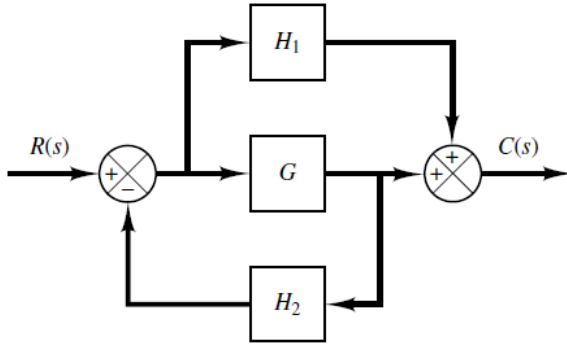
**Teslim Tarihi ve Yeri: 17/10/2017, Ders Saati** (Teslim Tarihinin Aşılması, Ödevlerin Kabul Edilmemesi Anlamındadır.)

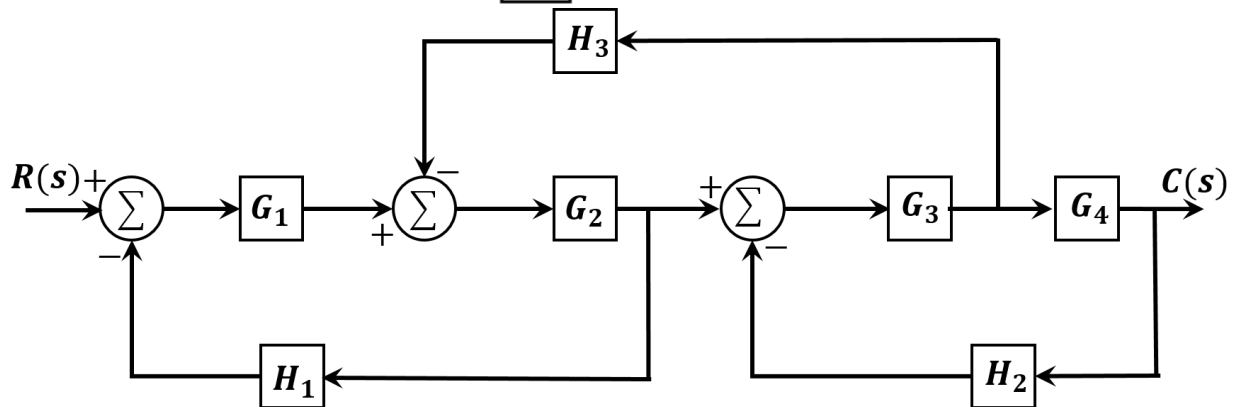
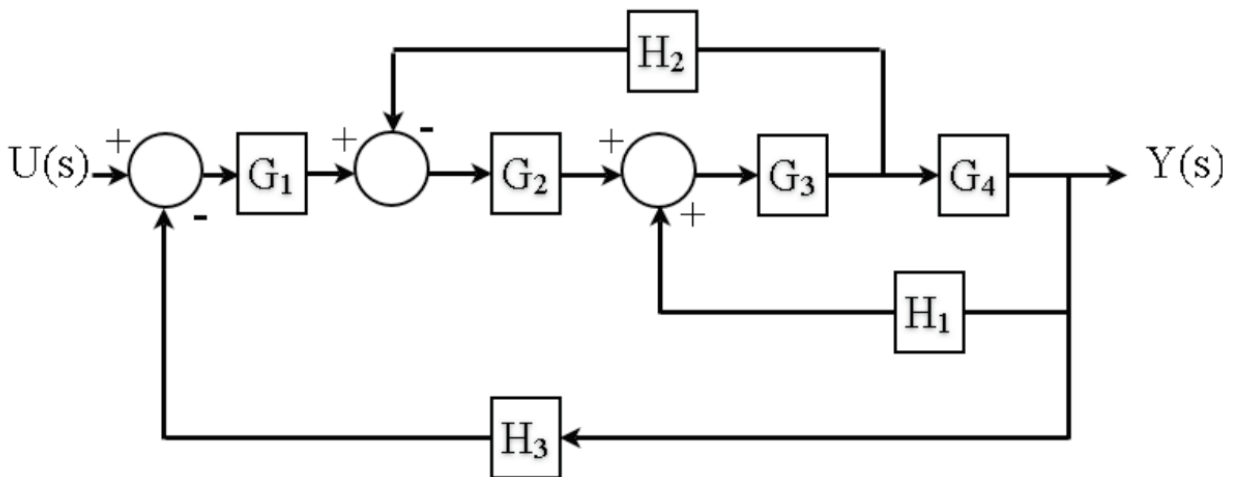
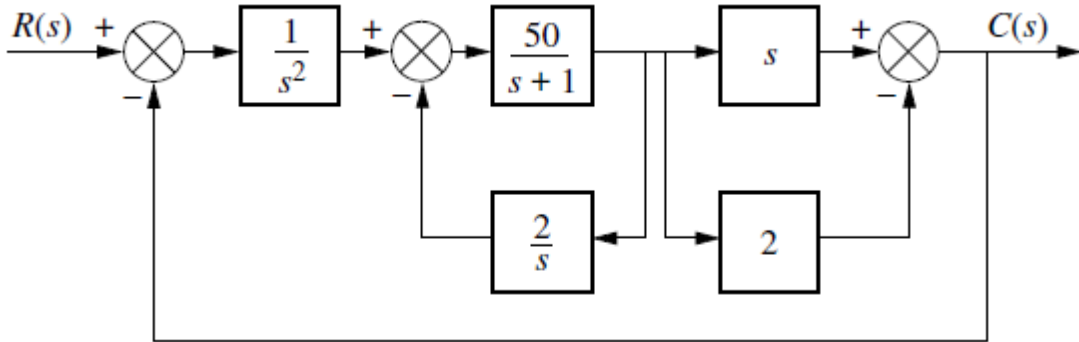
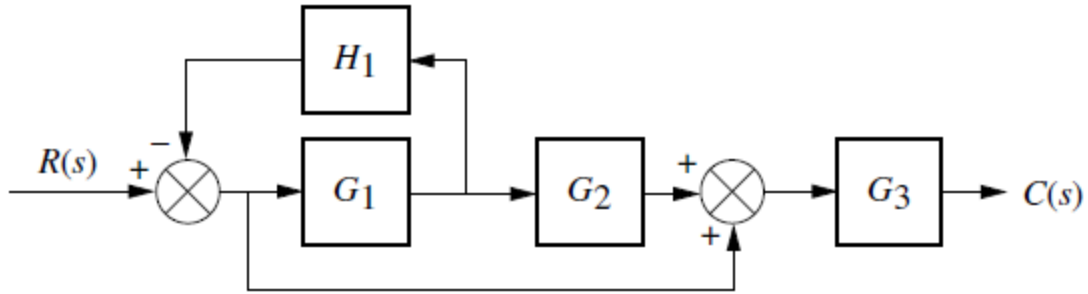
**SORULAR**

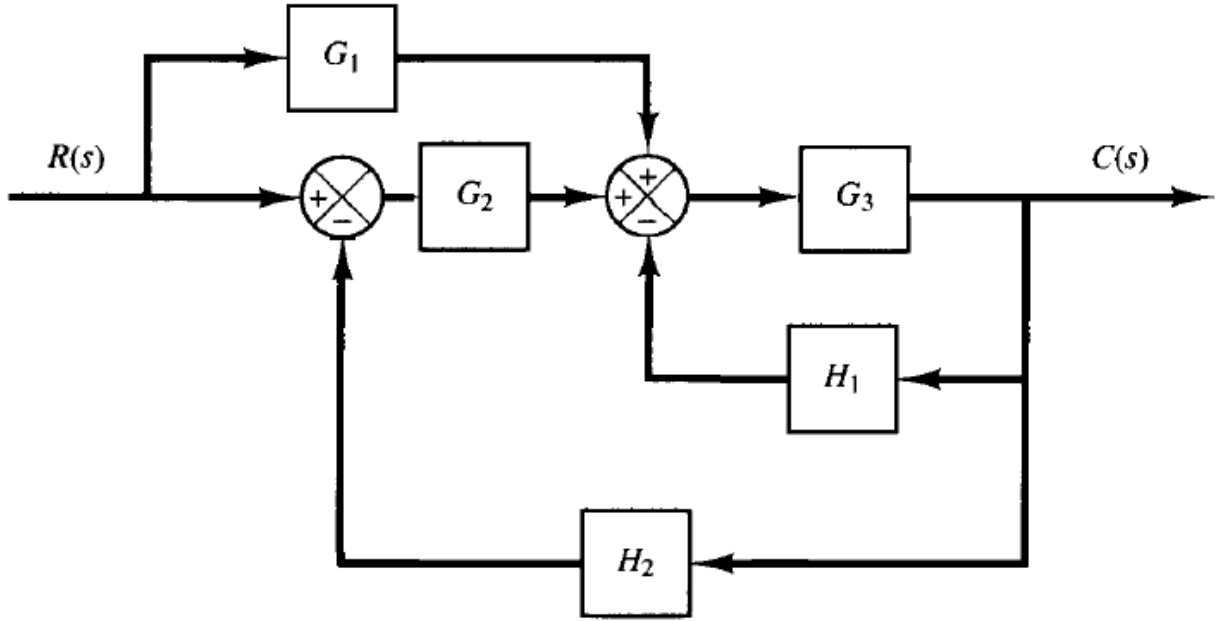
**Soru 1:** Bir çok evde kullanılan ısıtma sisteminde referans giriş olarak “arzulanan tesisat suyu sıcaklığı” verilmekte “arzulanan tesisat suyu sıcaklığı” ile tesisatı dolaşır gelen su sıcaklığı arasındaki fark oranında ısıtıcı çalışmakta veya durmaktadır. Özellikle güneşli havalarda tesisat suyu soğusa bile ortam sıcaklığı istenen düzeyde olabilmektedir. Isıtma sisteminin işlevsel blok diyagramına, ortam sıcaklığı istenen düzeyde olunca sistemin durmasını sağlayacak bir açık/kapalı (on/off yada bang-bang) kontrol ekleyiniz.

**Soru 2:** Çevrenizdeki sistemlerden üç tane kapalı çevrim kontrol kuralı içeren sistemi yazınız, Örneklediğiniz kontrol sistemindeki, algılayıcı, kontrolcü, eyleyici gibi sistemleri tanımlayıp giriş çıkış ve ortadaki diğer değişkenleri belirtiniz. ve bunların basit kapalı çevrim kontrol işlevsel blok diyagramlarını çiziniz. Örneğin yukarıdaki ısıtıcı sistemi ele alırsak algılayıcı termocouple, kontrolcü su sıcaklıklarını karşılaştıran basit bir comparator, eyleyici doğalgaz yakan ısıtıcı, referans giriş “arzulanan tesisat suyu sıcaklığı” ölçülen çıkış ise tesisatı dolaştıktan sonraki suyun sıcaklığı

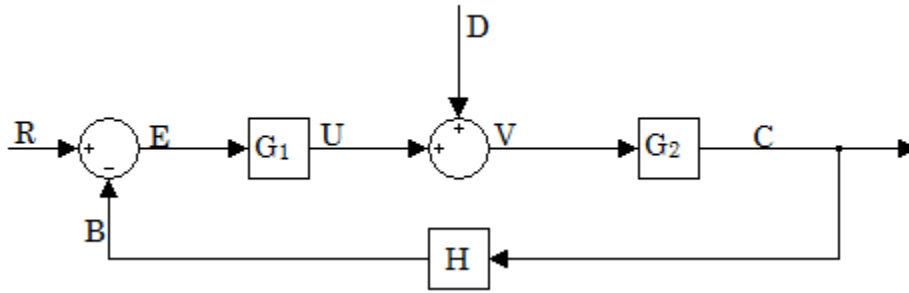
**Soru 3:** Aşağıda verilen blok diyagramlarını, blok diyagram indirgeme kurallarını kullanarak daha basit hale getiriniz, çıkış ve giriş arasındaki transfer fonksiyonunu bulunuz. Daha sonra çözümlerinizi cebirsel manipülasyonla doğrulayın.



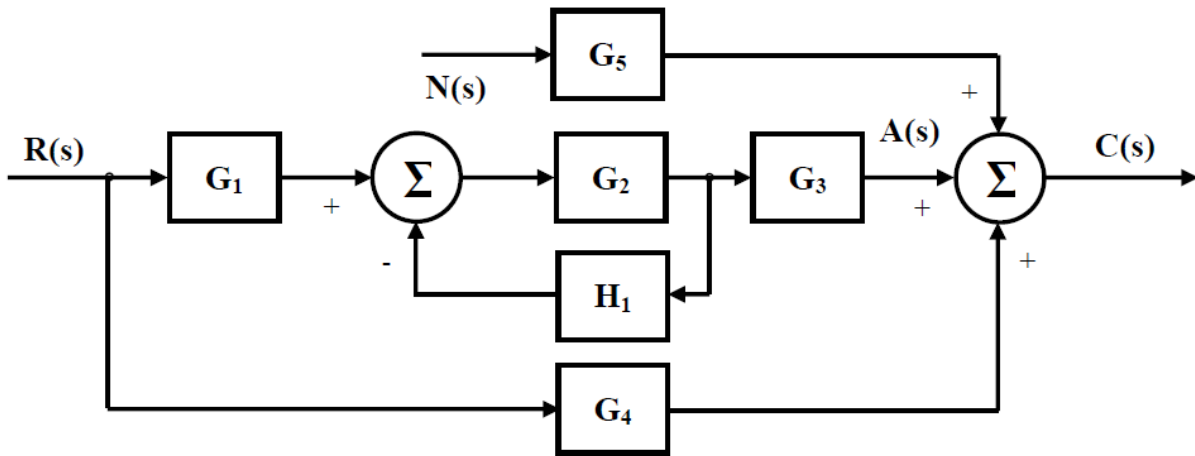




**Soru 4:** Aşağıda verilen blok diyagramda cebirsel manipulyasyon **kullanarak**  $G_{CU}(s)$ ,  $G_{CR}(s)$ ,  $G_{VR}(s)$ ,  $G_{CD}(s)$  ve  $G_{UE}(s)$  transfer fonksiyonlarını bulunuz:

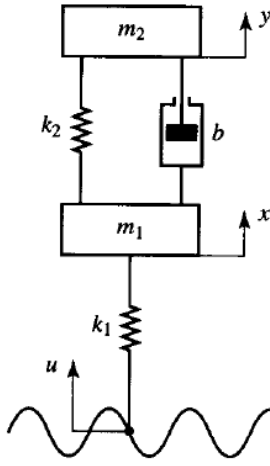


**Soru 5:** Aşağıda verilen blok diyagramda cebirsel manipulyasyon **kullanmadan**  $G_{CN}(s)$ ,  $G_{CR}(s)$ ,  $G_{AN}(s)$  ve  $G_{AR}(s)$  transfer fonksiyonlarını bulunuz:



**Soru 6: (Ogata, Modern Control Engineering, 4. Ed. Kitabından uyarlanmıştır.)**

Aşağıda verilen mekanik sistemin denklemleri aşağıda verilmiştir.

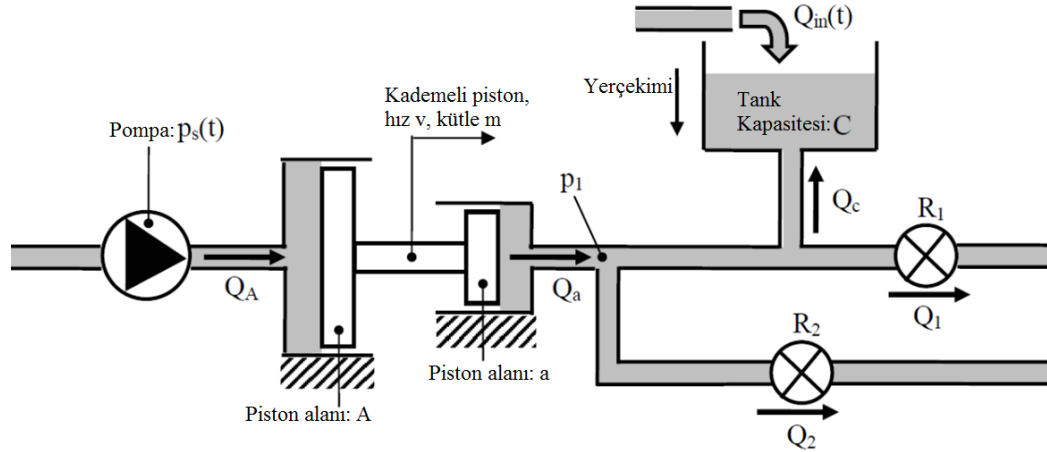


$$m_2 \ddot{y} = -f_{k_2} - f_b; \quad m_1 \ddot{x} = -f_{k_1} + f_{k_2} + f_b$$

$$f_{k_1} = k_1(x - u); \quad f_{k_2} = k_2(y - x); \quad f_b = b(\dot{y} - \dot{x})$$

Buna denklemlerin Laplace dönüşümünü yaparak  $Y(s)/U(s)$  arasındaki transfer fonksiyonunu bulunuz. Daha sonra sistemin blok diyagramını çiziniz

**Soru 7:** Resimdeki hidro-mekanik sistemin matematiksel ifadesi aşağıdaki denklem takımıyla gösterilebilmektedir.



$$f_A = Ap_s \quad (1)$$

$$Q_A = Av \quad (2)$$

$$f_A - f_a = m\dot{v} \quad (3)$$

$$f_a = ap_1 \quad (4)$$

$$Q_a = av \quad (5)$$

$$Q_a = Q_c + Q_1 + Q_2 \quad (6)$$

$$Q_c + Q_{in} = C\dot{p}_1 \quad (7)$$

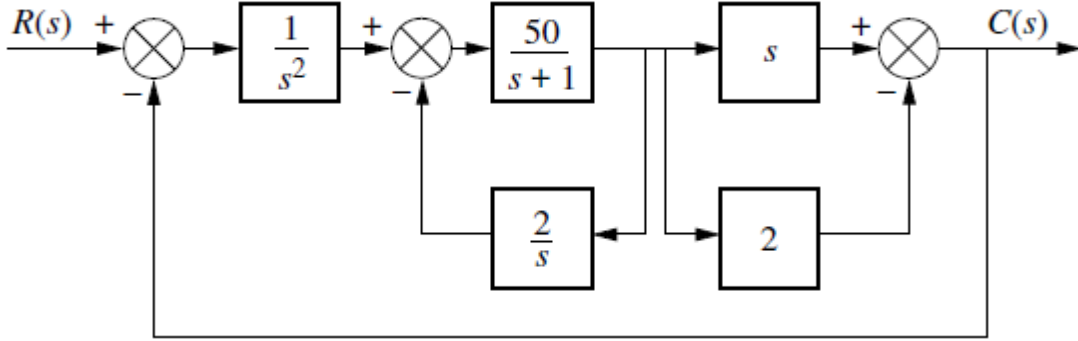
$$p_1 = R_1 Q_1 \quad (8)$$

$$p_1 = R_2 Q_2 \quad (9)$$

Yukarıda tanımlanan sistem için s tanım kümesinde iki polinomun oranı olarak aşağıdaki transfer fonksiyonlarını bulunuz.

- i.) Tankın tabanındaki  $p_1$  basıncı ve tanka giren debi  $Q_{in}$  arasındaki
- ii.) Çevreye salınan toplam debi  $Q_{top} = Q_1 + Q_2$  ve pompa basıncı  $p_s$  arasındaki

**Soru 8:** Aşağıda verilen blok diyagramını Matlab'in "tf", "feedback" ve "minreal" komutlarını kullanarak indirgeyiniz.



**Soru 9:** OMÜ makine mühendisliği bölümü, öğrenci sayısını çıkış, hedeflenen öğrenci sayısını ise referans giriş olarak bir kontrol sistemi modeli geliştirmek istiyor. Bölüm başkanlığı, mevcut ve istenen öğrenci sayılarını karşılaştırarak kabul oranını belirliyor ve ÖSYM'ye bildiriyor. ÖSYM, sınav tercihlerine göre kabul yapıyor. Ek olarak, YÖS, DGS, yatay geçiş süreçleri ile de kabul yapıyor ve bunlar içinde kontenjanlar belirlenerek bildiriliyor. Bölüm başkanlığı, ÖSYM, YÖS, DGS, yatay geçiş süreçlerini sistemin blokları olarak gösteren işlevsel bir blok diyagramı çizin. Blok diyagramınızda aşağıdaki sinyalleri gösteriniz.

- Arzu edilen öğrenci sayısı,
- Gerçek öğrenci sayısı,
- Bölüm başkanlığınca belirlenen istenen öğrenci oranı,
- ÖSYM'den gelen gerçek öğrenci oranı,
- YÖS'den gelen gerçek öğrenci oranı,
- DGS'den gelen gerçek öğrenci oranı,
- Yatay geçişten gelen gerçek öğrenci oranı,
- Okulu bırakma oranı,
- ve Bölüm öğrenci sayısının net artış hızı.

**Soru 10:** Günümüzde hızla yaygınlaşan hibrit araçlarda sadece elektrik motorundan, sadece içten yanmalı motordan veya her ikisinden birden güç ihtiyacı karşılanabilmektedir. Üretilen güç, yüzey pürüzlülüğü, eğim gibi belirsizliklere ek, aracın hızına bağlı değişen araç aerodinamiği gibi dış bozuluculara maruz kalmaktadır. Bu koşullarda hız sabitleyici için bir kontrol algoritmasının işlevsel blok diyagramını çizin. Sisteminizde mutlaka yer vermeniz gereken donanımlar, Kontrolcü, Gaz Pedalı Ayarlayıcı, Dişli Sistemi Kontrolü, Elektrik motoru, Hız Ölçer.