

Yanıt kâğıtlarına **Öğrenci Numarasını, Adınızı ve Soyadınızı yazıp imzalamayı** unutmayınız.

YTÜ ELEKTRONİK VE HAB. MÜH. BÖLÜMÜ
OTOMATİK KONTROL

18 Şubat 2021 E3-MS
Y. Doç. Dr. Tuncay UZUN

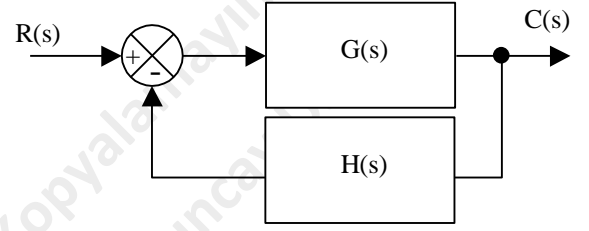
Sınav Toplam 2 sorudur ve süresi: 90 dakikadır. BAŞARILAR DİLERİM.

Not: Yanıtları elle yazınız ve dosyasını "En küçük boyut" pdf olarak sisteme yükleyiniz.

Linkte verilen Tabloları kullanın! [Ders Notları \(tuncayuzun.com\)](http://DersNotlari(tuncayuzun.com)

1.(60p). Yanda verilen kapalı çevrim kontrol sisteminin:

$$G(s) = \frac{10 \cdot k}{5 \cdot s + 2}, \quad H(s) = s + 1$$



a) 10p) $T(s) = C(s)/R(s)$ transfer fonksiyonunu hesaplayınız.

b) 10p) Sistemin kararlı hal hatasının %5 ($e_{ss} = 0.05$)

olması için "k" kazanç değeri ne olmalıdır.

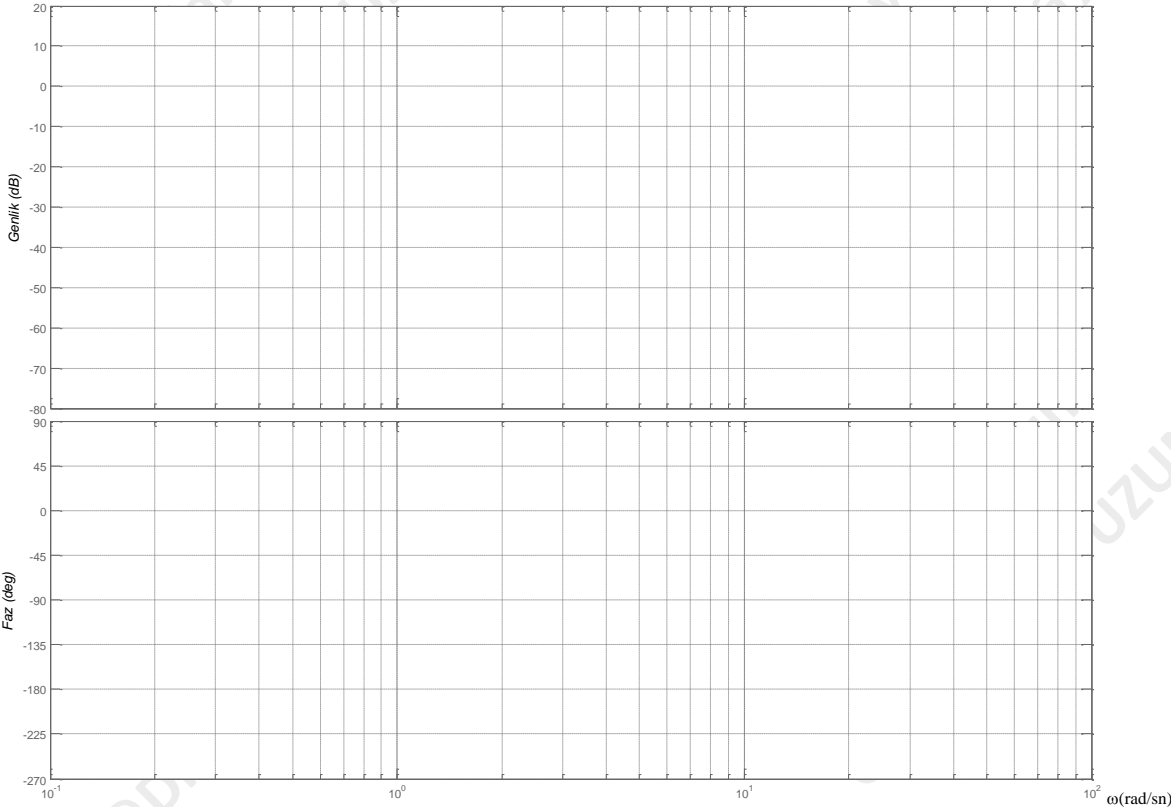
c) 10p) $R(s) =$ birim basamak ve $k=3.8$ olması durumunda $c(t)$ 'yi sınır değerlerini hesaplayarak yaklaşık olarak çiziniz.

d) 30) Aşağıda bir kapalı çevrim kontrol sisteminin açık çevrim transfer fonksiyonu verilmiştir. Bu sistemin $0 \leq K \leq \infty$ kazanç aralığı için kök yer eğrilerini hesapladığınız değerleri eğri üzerinde göstererek çiziniz. Sistemin kararlı olması için K 'nın değeri ne olmalıdır?

$$G(s)H(s) = \frac{K \cdot (s + 3)}{s \cdot (s^2 + s + 4)}$$

2.(60p). Aşağıda birim geri beslemeli bir kapalı çevrim kontrol sisteminin açık çevrim transfer fonksiyonlarına ait bilgiler verilmiştir. Bu sistemin açık çevrim transfer fonksiyonu, $K=10$ için Bode diyagramlarını $0.1 \leq \omega \leq 100$ rad/s frekans aralığında çiziniz. Kazanç ve faz payını bulunuz. Kapalı çevrim sistemin faz payı $\geq 50^\circ$ olacak şekilde bir ileri kompanzator tasarlayınız.

a) 40p) $G(s) = \frac{K \cdot (s + 16)}{(s + 10) \cdot (s^2 + 2 \cdot s + 16)}$



b) 20p) Aşağıda birim geri beslemeli bir kapalı çevrim kontrol sisteminin açık çevrim transfer fonksiyonu için ölçülen değerler çizelgesi verilmiştir.

ω	0	0.3	0.5	0.8	1	1.2	1.4	1.8	2	2.5	5	10
$ G(j\omega)/K $	2.5	2.37	2.15	1.73	1.41	1.11	0.83	0.47	0.35	0.18	0.01	0.00
$\angle G(j\omega)$	0°	-42°	-70°	-110°	-135°	-158°	180°	148°	135°	110°	56°	28°

Açık çevrim transfer fonksiyonunun s düzleminin sağında kutbu olmadığı bilinmektedir. Bu sistemin açık çevrim transfer fonksiyonunun Nyquist diyagramını çiziniz. Kapalı çevrim kontrol sisteminin kararlılığını Nyquist kararlılık kriterini kullanarak inceleyiniz.