

Öğrenci No

Prof.Dr.I.Hakkı Tayyar  
22.05.2019

A

**MEM304-OTOMATİK KONTROL-II**  
**FİNAL - A GRUBU**

## Sınav Kuralları

- Sınav süresi 90 dakikadır. Hesapmakinası serbest paylaşmak yasaktır.
- Soruların çözümleri kağıt üzerinde açık olarak yazılmalıdır. Aksi halde düşük not alabilirsiniz!
- Soru kağıdı üzerine öğrenci adı soyadı ve numarası yazılmalıdır. Aksi halde sınavınız geçersiz sayılacaktır!
- Cevap anahtarında grubunu Boş bırakan ve Yanlış işaretleyenlerin sınavı geçersiz sayılacaktır!
- 1-11 soruları herbiri 4.6 puan, ilgili şekil ve işlemler 25 puandır. 12. soru 25 puandır.  $\text{Toplam} = 0 - 1 - 2 = -3$

## SORULAR

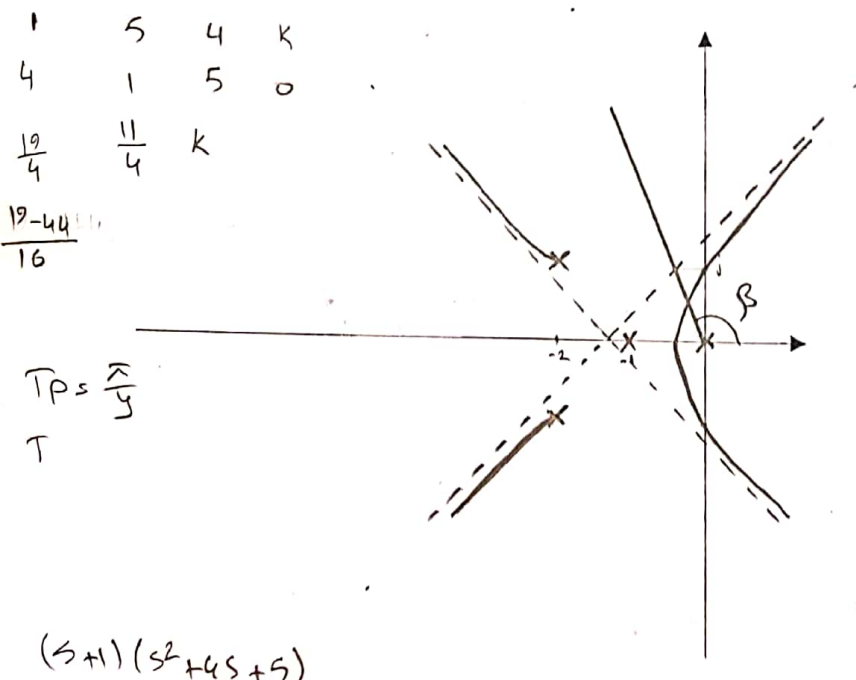
**1.-11. soruları aşağıda verilen bilgileri kullanarak çözünüz.**

İleri yol transfer fonksiyonu yandaki gibi verilen negatif birim geri-beslemeli bir sistemin girişine birim basamak fonksiyonu uygulanıyor ve sistemin çıkışında aşım oranı %OS=%28.6 olarak veriliyor.

$$G(s) = \frac{K}{(s^2 + s)(s^2 + 4s + 5)}$$

1. Aşağıdakilerden hangisi kök-yer eğrisi için kompleks kutuplardan bir ayrılma açısıdır?  
a)  $-161.6^\circ$  b)  $96.3^\circ$  c)  $-138.4^\circ$  d)  $202.7^\circ$  e)  $-63.1^\circ$   $\%OS = 28,6$
2. Aşağıdakilerden hangisi kök-yer eğrisinin sanal eksenini kestiği bir noktadır?  
a)  $j0.8$  b)  $-j0.9$  c)  $j1.0$  d)  $-j1.1$  e)  $j1.2$   $P_s = \frac{-R(0,286)}{\sqrt{\pi^2 + R^2(0,286)}}$
3. Bu durumda sistemin sönüm oranı aşağıdakilerden hangisidir?  
a) 0.34 b) 0.40 c) 0.46 d) 0.43 e) 0.37  $P_s = 0,37$
4. K değeri yaklaşık aşağıdakilerden hangisidir?  
a) 2.43 b) 2.72 c) 2.18 d) 3.15 e) 3.48  $\beta = 180 - 68,2 = 111,7$
5. Kök-yer eğrisinin reel eksenden ayrılma noktasını, (polinomun iki kökü:  $-1.679 \pm j0.603$  biliniyor) bulunuz.  
a) -0.55 b) -0.52 c) -0.34 d) -0.39 e) -0.46  $\theta = \frac{(2k+1)\pi}{4} = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}$
6. Sistemin tepe zamanı yaklaşık aşağıdakilerden hangisidir?  
a) 4.5 s b) 7.0 s c) 5.2 s d) 7.9 s e) 6.3 s  $\frac{5\pi}{4} \quad \frac{7\pi}{4}$
- (15p) KÖK-YER EĞRİSİNİ ÇİZİNİZ: (Tüm detayları şekil üzerinde göstererek yapınız.)

(15p) KÖK-YER EĞRİSİNİ ÇİZİNİZ: (Tüm detayları şekil üzerinde göstererek yapınız.)



$$180 - \tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + 180 - \tan^{-1}(1) + 90 + \alpha_1 = 180$$

$$\alpha_1 = 161,6$$

$$\begin{aligned} & 5^4 + 4 \cdot 5^3 + 5 \cdot 5^2 + 5^3 + 4 \cdot 5^2 + 5 \cdot 5 + k \\ & 5^4 + 5 \cdot 5^3 + 9 \cdot 5^2 + 5 \cdot 5 \\ & 4 \cdot 5^3 + 15 \cdot 5^2 + 18 \cdot 5 + 5 \end{aligned}$$

$$-0,39$$

$$w^4 - 5jw^3 - 9w^2 + 5wj + k = 0$$

$$w_j(-5w^2 + 5) = 0$$

Öğrenci Adı Soyadı :

Öğrenci No :

Prof.Dr.İ.Hakkı Tayyar

A

22.05.2019

Kompanzator Op-Amp devresi kullanarak gerçekleştirilecektir.  $K G_c(s)$  ifadesindeki K (kazanç) değeri 9. soruda elde edilen değer olacak şekilde devre gerçekleştirilecektir. ( $R_2 = 0.5 \text{ M}\Omega$  olarak alınız.)

10.  $R_1$  direnç değeri yaklaşık aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  $0.27 \text{ M}\Omega$       b)  $0.21 \text{ M}\Omega$       c)  $0.43 \text{ M}\Omega$       d)  $0.32 \text{ M}\Omega$       e)  $0.39 \text{ M}\Omega$

11. C kapasitör değeri yaklaşık aşağıdakilerden hangisidir?

- a)  $3.55 \mu\text{F}$       b)  $3.9 \mu\text{F}$       c)  $4.45 \mu\text{F}$       d)  $4.1 \mu\text{F}$       e)  $3.3 \mu\text{F}$

12. Transfer fonksiyonu yanda verilen sistem için,  $G(s) = \frac{2(1+0.5s)}{(1+0.25s)}$

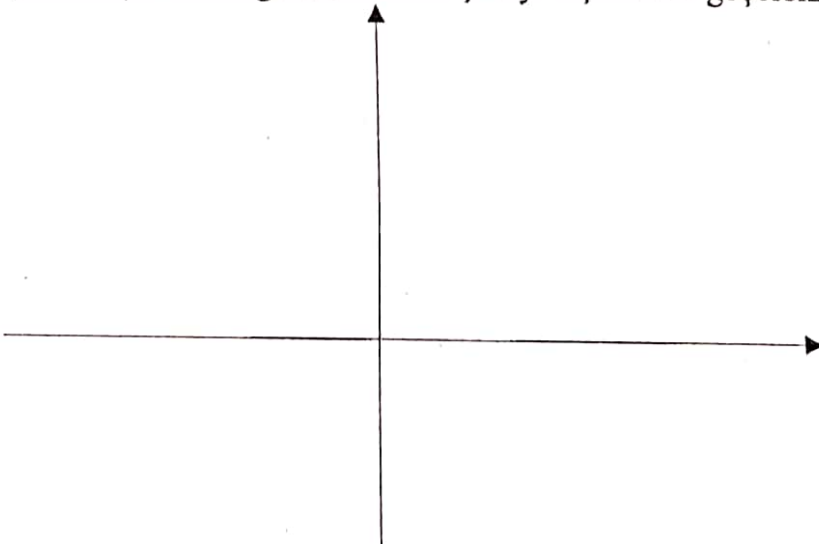
a)(10p) Genlik ve faz frekans cevabının analitik ifadelerini elde ediniz

$$\frac{2,47}{s(s+1)(s^2+4s+5)}$$

b) (5p) Genlik ve faz frekans cevabı için tabloda verilen frekanslarda değerleri hesaplayınız.

$\omega$	0	1	2	5	10	$\infty$
$ G(j\omega) $						
$\phi(\text{derece})$						

c) (10p) Yukarıdaki tablo değerlerini kullanarak frekans cevabının kutupsal(polar) grafiğini çiziniz.(Tablo değerleri ile örtüşmeyen çizimler geçersiz sayılacaktır!)



Öğrenci Adı Soyadı :

Öğrenci No :

7. Sistemin girişine yukarıda hesaplanan K değeri için birim rampa uygulandığında kararlı-hal hatası yaklaşık aşağıdakilerden hangisidir?

$K = 2,98$

a) 1.59

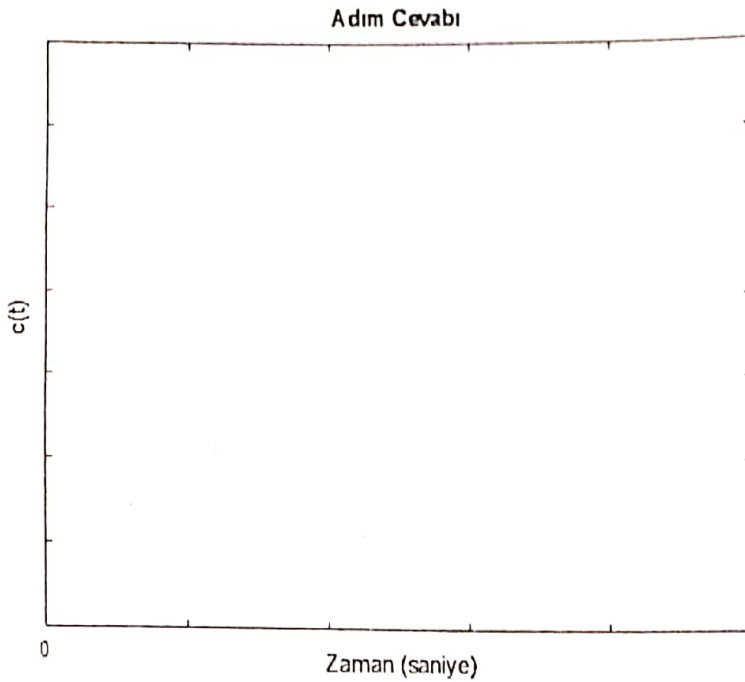
b) 2.06

c) 1.44

d) 1.84

e) 2.29

(10p) Sistemin Adım(basamak) Cevabının yaklaşık çizimini yapınız: (Tüm detayları şekil üzerinde gösteriniz,, Tepe, yerleşme zamanları, kararlı-hal hatası, vb)



Sistemin sönüm oranını değiştirmeden tepe zamanını 2.5 kat düşürecek bir kompanzatör tasarlanacaktır (PD):

8. Kompanzatörün sıfırının değeri ne olmalıdır?

a) -0.65

b) -1.85

c) -0.95

d) -1.15

e) -1.45

9. Bu durumda sistemin yeni kazanç sabiti K değeri yaklaşık ne olmalıdır?

a) 8.9

b) 7.8

c) 8.2

d) 6.6

e) 7.1

$$T_P = \frac{\pi}{2.5 \cdot 0.7}$$

$$T_S = \frac{4}{\pi}$$

$$0.7 = \omega_n \sqrt{1 - \rho^2}$$

$$\gamma \quad 0.7 \times 2.5 = 1.75$$

$$\kappa \quad 0.4 \times 2.5 = 1$$

$$0.6 \times 2.5$$

$$0.33 \times 2.5 = 1.5$$

$$= 0.825$$

$$S + 2c$$