

NİĞDE ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
NİĞDE TEKNİK BİLİMLER MESLEK YÜKSEKOKULU
SINAV TUTANAĞI

DERS KODU : MKT2002-1
DERS ADI: BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ
DERS SORUMLUSU: Arş.Gör. MEHMET CANEVLİ
GÖZETMEN : Öğr.Gör. MESUT TANIR

İMZA

TARİH : 11.03.2025
SAAT : 14.00
SALON : 201

Sınava Giren Öğrenci Sayısı : 13

Sınava Girmeyen Öğrenci Sayısı : 7

S.N.	ÖĞRENCİ NO	ADI SOYADI	MASA	İMZA	GİRMEDİ
1	232406006	ALPEREN KAÇGAN	1		<input type="checkbox"/>
2	232406004	HATİCE KAR	2		<input type="checkbox"/>
3	232406034	İBRAHİM HALİL BATMAZ	3		<input type="checkbox"/>
4	222456014	MEHMET MUHAMMET ÖZ	4		<input checked="" type="checkbox"/>
5	222406042	ALİ NUR	5		<input type="checkbox"/>
6	212456314	ZİŞAN EMİN GÜNDÜZ	6		<input checked="" type="checkbox"/>
7	222456018	SERHAT TURMUŞ	7		<input checked="" type="checkbox"/>
8	222456302	TARIK ŞAHİN	8		<input type="checkbox"/>
9	232406017	ÇAĞRI KOÇAK	9		<input checked="" type="checkbox"/>
10	232456026	İBRAHİM AYAZ	10		<input type="checkbox"/>
11	222406036	MEHMET MERT ALAOSMAN	11		<input type="checkbox"/>
12	232406007	HÜSEYİN GÜNDÜZ	12		<input checked="" type="checkbox"/>
13	232456027	FATMA SİLA DÜNDAR	13		<input type="checkbox"/>
14	232406041	MURAT UMUT SÜRMELİ	14		<input type="checkbox"/>
15	232406303	MEHMET ÖFLER	15		<input type="checkbox"/>
16	232406048	GÜLŞEN AKIN	16		<input type="checkbox"/>
17	232406015	HÜSEYİN ÖZTÜRK	17		<input checked="" type="checkbox"/>
18	232406032	EMİN ALPEREN MUT	18		<input checked="" type="checkbox"/>
19	232456028	VOLKAN TORUN	19		<input type="checkbox"/>
20	232406023	ALİ ALCI	20		<input type="checkbox"/>

**MEKATRONİK BÖLÜMÜ**
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002		Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav		Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025		Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	40	30	30	100

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.**Soru-2** (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.**Soru-3** (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$ Soru 2

$$5s \Rightarrow 2s\omega_n s$$

$$\omega_n^2 = 4$$

$$s\omega_n = \frac{5}{2}$$

$$\omega_n = \pm 2$$

$$s \cdot 2 = \frac{5}{2}$$

$$s = \frac{5}{2} \cdot \frac{1}{2}$$

$$s = \frac{5}{4}$$

40

$$U(s) = \frac{1}{s}$$

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4}$$

Soru 2

$$y(s) = \frac{12U(s)}{s^2 + 5s + 4}$$

$$y(s) = \frac{12 \cdot U(s)}{s(s^2 + 5s + 4)}$$

$$y(s) = \frac{12 \cdot U(s)}{s(s+1)(s+4)}$$

$$y(s) = \frac{12}{s(s+1)(s+4)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+1} + \frac{C}{s+4}$$

$$\Rightarrow A(s+1)(s+4) + B(s+4)s + C \cdot s \cdot (s+1)$$

$$\Rightarrow A(s^2 + 5s + 4) + B(s^2 + 4s) + C(s^2 + s)$$

$$\Rightarrow As^2 + 5As + 4A + Bs^2 + 4Bs + Cs^2 + Cs = 12$$

$$(A+B+C)s^2 + (5A+4B+C)s + \underline{4A} = 12$$

$$4A = 12$$

$$A = 3$$

$$A+B+C=0$$

$$5A+4B+C=0$$

$$3+B+C=0$$

$$B+C=-3$$

$$5 \cdot 3 + 4B + C = 0$$

$$4B + C = -15$$

$$-B + C = -3$$

$$4B + C = -15$$

$$-B - C = +3$$

$$3B = -12$$

$$B = -4$$

$$B + C = -3$$

$$-4 + C = -3$$

$$C = 1$$

$$y(s) \Rightarrow 3 \cdot \frac{1}{s} - 4 \cdot \frac{1}{s+1} + \frac{1}{s+4}$$

s	$s+1$	$s+4$
3	-4	1

so nu 3

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ 3 \cdot \frac{1}{s} - 4 \cdot \frac{1}{s+1} + \frac{1}{s+4} \right\}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ 3 \cdot \frac{1}{s} \right\} - \mathcal{L}^{-1} \left\{ 4 \cdot \frac{1}{s+1} \right\} + \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+4} \right\}$$

$$\Rightarrow \mathcal{L}^{-1} \cdot 3 \left\{ \frac{1}{s} \right\} - \mathcal{L}^{-1} \cdot 4 \left\{ \frac{1}{s+1} \right\} + \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+4} \right\}$$

$$y(t) \Rightarrow 3 \cdot \{1\} - 4 \cdot \{e^{-t}\} + 1 \cdot \{e^{-4t}\}$$

30



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	40	30	30	45

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

$$1-) \frac{12 \omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

$$0 < \zeta < 1 \quad \omega_n = 2$$

$$\begin{aligned} \Delta &= (2\zeta\omega_n)^2 - 4 \cdot \omega_n^2 \\ &= 4\zeta^2\omega_n^2 - 4 \cdot \omega_n^2 \\ &= 4 \cdot \omega_n^2 (\zeta^2 - 1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2 \\ = s^2 + 5s + 4 \end{aligned}$$

$$s = s\omega_n s \quad 30$$

$$4 = \omega_n^2$$

$$\omega = 2$$

$$s = s2_n s$$

$$\frac{12}{s+4} \cdot \frac{12}{s+1}$$

$$G(s) = \frac{4 \cdot 1}{(s+4)(s+1)}$$

$P_1 \quad P_2$

$$P_1 > P_2$$

$$2-) y(s) \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{12}{2s+1} \cdot \frac{1}{2} \right\}$$

$$= \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{2} \right\} - \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{2s+1} \right\}$$

$$= \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{2} \right\} - \mathcal{L} \left\{ \frac{1}{6} \right\}$$

$$= 1 - e^{-1.4}$$

$$y_s = \frac{4}{1}$$

NO

$$3-) e_s = \frac{4}{s^2}, \quad A_{sum} = \cancel{100} \cdot e^{-\frac{\pi s}{\sqrt{1-s^2}}}$$



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	10	30	20	60

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

Soru 1: $G(s) = \frac{12}{s^2 + 5\zeta\omega_n^2 + 4\omega_n^2}$

$\Delta = (5\zeta\omega_n)^2 + 4\omega_n^2$

$= 10\zeta^2\omega_n^2 + 4\omega_n^2$

$= 4\omega_n^2(\zeta^2 + 1)$

10

Soru 2: $G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4}$

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{12}{s^2 + 5s + 4}$$

$$Y(s) = \frac{U(s)}{s^2 + 5s + 4}$$

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4}$$

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{12}{s^2 + 5s + 4}$$

$$Y(s) = \frac{12}{s(s^2 + 5s + 4)}$$

$$Y(s) = \frac{12}{s(s+1)(s+4)}$$

30

$$Y(s) = \frac{12}{s(s+12)(s+4)}$$

$$\frac{12}{s(s+12)(s+4)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+12} + \frac{C}{s+4}$$

$$\frac{12}{s(s+12)(s+4)} = \frac{A(s+12)(s+4) + B(s)(s+4) + C(s)(s+12)}{s(s+12)(s+4)}$$

$$A(s+12)(s+4) + B(s)(s+4) + C(s)(s+12) = 1$$

$$A(s^2 + 5s + 4) + B(s^2 + 4s) + C(s^2 + s) = 1$$

$$As^2 + 5As + 4A + Bs^2 + 4Bs + Cs^2 + Cs = 1$$

$$(A+B+C)s^2 + (5A+4B+C)s + (4A) = 1$$

$$A+B+C=0$$

$$5A+4B+C=0$$

$$4A=1$$

$$A = \frac{1}{4}$$

$$B+C = -\frac{1}{4}$$

$$4B+C = -\frac{1}{4}$$

$$Y(s) = \frac{1}{4} \frac{1}{s} - \frac{1}{2} \frac{1}{s+12} + \frac{1}{8} \frac{1}{s+4}$$

$$Y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{4} \frac{1}{s} - \frac{1}{2} \frac{1}{s+12} + \frac{1}{8} \frac{1}{s+4} \right\}$$

$$Y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{4} \frac{1}{s} \right\} - \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{2} \frac{1}{s+12} \right\} + \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{8} \frac{1}{s+4} \right\}$$

$$Y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{4} \frac{1}{s} \right\} - \frac{1}{2} \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+12} \right\} + \frac{1}{8} \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+4} \right\}$$

$$Y(t) = \frac{1}{4} \{1\} - \frac{1}{2} \{e^{-t}\} + \frac{1}{8} \{e^{-4t}\}$$

$$Y(t) = \frac{1}{4} - \frac{1}{2} \{e^{-t}\} + \frac{1}{8} \{e^{-4t}\}$$



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	10	15	10	35

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

1-) $G(s)$ için sönüm oranı

$$G(s) = \frac{P_1 P_2}{(s+p_1)(s+p_2)} \quad G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad \frac{12}{s+4} = \frac{3}{s}$$

10

2-) $u(s) = \frac{1}{s}$

15

3-) $y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \cdot \frac{1}{s} \right\}$ OLG frewn

$$\mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{12}{s} - \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \right\} \right\} \quad 10$$



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	10	10	10	30

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

$$s^1) \quad G(s) = \frac{P}{s+P}$$

$$t_s = \frac{4}{P}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{P}{s+P} \cdot \frac{1}{s} \right\}$$

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

$$= \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s} \right\} - \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+P} \right\}$$

$$= 1 - e^{-Pt}$$

10

S2)

$$G(z) = Z \left\{ \frac{s}{s+0.05} \frac{(1-e^{-0.1s})(Ts+1)}{Ts^2} \right\}$$

$$= \left(\frac{(z-1)^2}{z^2} \right) Z \left\{ \frac{s(s+10)}{s^3+0.05s^2} \right\}$$

10

$$G(z) = Z \left\{ \frac{s}{s+0.05} \frac{(1-e^{-0.1s})^2 (Ts+1)}{Ts^2} \right\}$$

$$= \left(\frac{(z-1)^2}{z^2} \right) Z \left\{ \frac{s(s+10)}{s^3+0.05s^2} \right\}$$



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	40	30	20	60

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

$$1) \Delta = b^2 - 4ac$$

$$(5s)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 4 = 25s^2 - 16$$

$$\frac{12}{s^2 + 5s + 4} = \frac{12\omega_n^2}{s^2 + 5\zeta\omega_n s + 4\omega_n^2}$$

$$\Delta = (5\zeta\omega_n)^2 - 4\omega_n^2$$

$$5^2\zeta^2\omega_n^2 - 4\omega_n^2$$

$$= \omega_n^2(5^2\zeta^2 - 4) \quad 10$$

$$\Delta > 0 \quad \zeta > 1 \quad G(s) =$$

$$2) G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} = \frac{y(s)}{u(s)} = \frac{12}{s(s^2 + 5s + 4)} = \frac{12}{s(s+4)(s+1)}$$

$$y(s) = \frac{12}{s(s+4)(s+1)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+4} + \frac{C}{s+1}$$

$$\frac{12}{s(s+4)(s+1)} = \frac{A(s+4)(s+1) + B(s)(s+1) + C(s)(s+4)}{s(s+4)(s+1)} = \text{Arka Sayfada}$$

$$A(s+4)(s+1) + B(s)(s+4) + C(s)(s+1) = 12$$

$$A(s^2 + 5s + 4) + B(s^2 + 4s) + C(s^2 + 4s) = 12$$

$$As^2 + 5As + Bs^2 + 4Bs + Cs^2 + 4Cs = 12$$

$$(A+B+C)s^2 + (5A+4B+4C)s + 4A = 12$$

$$A+B+C = 0$$

$$5A+4B+4C = 0$$

$$4A = 12$$

$$A = 3 \checkmark$$

$$4B+4C = -3$$

$$4B+4C = -7$$

22

**MEKATRONİK BÖLÜMÜ**
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	0	0	0	0

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

0



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	10	10	10	30

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} = \frac{12}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

$$1) G(s) = \frac{12}{s^2 + s \cdot 3 + 4}$$

$$G(s) = \frac{12}{3 + 1s + 4}$$

$$G(s) = \frac{12}{28}$$

$$2) G(s) = u(s) = \frac{1}{s}$$

$$G(s) = u(3) = \frac{1}{3}$$

$$G(s) = u(3) = 3$$

$$s = 3$$

$s =$ Rastgele değer verdim,
Belirli bir durum yok.

$$3) G(s) = \frac{1}{s} = \frac{1}{3} = \frac{12}{28}$$

$$G(s) = s^2 + 2(\zeta\omega_n s + \omega_n^2)$$

$$G(s) = 3^2 + 2(\zeta\omega_n s + \omega_n^2)$$

$$G(s) = 9 + 2(\zeta\omega_n s + \omega_n^2)$$

$$G(s) = 11(\zeta\omega_n s + \omega_n^2)$$

$$G(s) = 22(\zeta\omega_n s + \omega_n^2)$$

$\left\langle \frac{12}{28}, 3, 11, 22, \frac{1}{3}, 9 \right\rangle$ Elde edilen
★ değerler

**MEKATRONİK BÖLÜMÜ**
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002		Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav		Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025		Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	0	0	0	0

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

$$\frac{12}{s^2 + 5s + 4}$$

$$2) \frac{1}{s} = \frac{1}{s}$$



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	20	15	15	20

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.**Soru-2** (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.**Soru-3** (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$ $x^2 + 2s +$

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} \cdot \frac{1}{s+p}$$

20

$$= \frac{40}{s^2 + 2\zeta 12 + 5s + 12^2 + 4}$$



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	34	10	0	40

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

1

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} = (s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2)$$

yani

$$2\zeta\omega_n = 5 \quad 30$$

$$\omega_n^2 = 4 \rightarrow \omega_n = 2 \quad \text{yenine koyalım } 2\zeta(2) = 5 \Rightarrow \zeta = 1$$

2

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad \text{kökleri bulalım}$$

$$2. \text{ adım } = s^2 + 5s + 4 = 0 \Rightarrow s = 2 \pm j1$$

(Birim basamak formülü)

$$1(t) = 1 - \frac{A}{\omega_d} e^{-\zeta\omega_n t} \sin(\omega_d t + \text{sistem parametrelerini bul}$$

(karakteristik denklem)

$$s^2 + 5s + 4$$

Buda $s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2$

$$2\zeta\omega_n = 5$$

$$\omega_n^2 = 4 \Rightarrow \omega_n = \sqrt{4} = 2$$

$$\zeta = \frac{5}{2\omega_n} = \frac{5}{4} = 1.25$$

$$\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2} = 2 \cdot \sqrt{1 - (1.25)^2} \approx 0.4375$$

10

**MEKATRONİK BÖLÜMÜ**
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002		Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav		Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025		Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	10	10	10	30

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

**MEKATRONİK BÖLÜMÜ**
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	11.04.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav	Saat:	14:00
Dönemi:	2024-2025	Süre:	60dk

Soru:	1	2	3	Toplam
Puan:	40	30	30	100
Not:	15	10	10	15

Uyarı:

- Soruları dikkatlice okuyunuz. Hesap makinesi kullanılabilir.
- Defter, kitap ve notlar açık bir sınavdır.
- İşlemleri atlamadan ve ayrıntılı olarak veriniz. Sadece nümerik yanıtlar veya çizimler ara işlemler olmadan kabul edilmemektedir.

Bir transfer fonksiyonu

$$G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4} \quad (1)$$

olarak verilmiştir.

Soru-1 (40p) $G(s)$ için sönüm oranı ζ 'yi ve doğal frekans ω_n 'yi hesaplayınız.

Soru-2 (30p) $G(s)$ sistemine birim basamak giriş

$$u(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

uygulanması durumunda oluşan çıkış $y(s)$ 'yi elde ediniz.

Soru-3 (30p) Elde ettiğiniz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviriniz. $y(t) = ?$

$$\text{Soru 1 } G(s) = \frac{12}{s^2 + 5s + 4}$$

$$G(s) = \frac{\omega_n^2}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2}$$

$$\Delta = (2\zeta\omega_n)^2 - 4\omega_n^2$$

$$= 4\zeta^2\omega_n^2 - 4\omega_n^2$$

$$= 4\omega_n^2(\zeta^2 - 1)$$

15

$$\Delta = (5s)^2 - 4\omega_n^2$$

$$= 25s^2 - 4\omega_n^2$$

$$= 4\omega_n^2(s^2 - 1)$$