



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	30	25	55

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. $y(t) = ?$

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

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

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

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

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

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

$$y(s) = \frac{12}{s(s^2 + 4s + 3)}$$

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

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

$$\frac{12}{s(s+1)(s+3)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+1} + \frac{C}{s+3}$$

$$\frac{12}{s(s+1)(s+3)} = \frac{A(s+1)(s+3) + B(s)(s+3) + C(s)(s+1)}{s(s+1)(s+3)}$$

$$A(s+1)(s+3) + B(s)(s+3) + C(s)(s+1) = 1$$

$$A(s^2 + 4s + 3) + B(s^2 + 3s) + C(s^2 + s) = 1$$

$$As^2 + 4As + 3A + Bs^2 + 3Bs + Cs^2 + Cs = 1$$

$$(A+B+C)s^2 + (4A+3B+C)s + (3A) = 1$$

$$A+B+C=0$$

$$4A+3B+C=0$$

$$3A=1$$

$$A = \frac{1}{3}$$

$$B+C = -\frac{1}{3}$$

$$3B+C = -\frac{4}{3}$$

$$y(s) = \frac{1}{3} \frac{1}{s} - \frac{1}{2} \frac{1}{s+1} + \frac{1}{6} \frac{1}{s+3}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{3} \frac{1}{s} - \frac{1}{2} \frac{1}{s+1} + \frac{1}{6} \frac{1}{s+3} \right\}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{3} \frac{1}{s} \right\} - \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{2} \frac{1}{s+1} \right\} + \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{6} \frac{1}{s+3} \right\}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \frac{1}{3} \left\{ \frac{1}{s} \right\} - \frac{1}{2} \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+1} \right\} + \frac{1}{6} \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+3} \right\}$$

$$y(t) = \frac{1}{3} \{1\} - \frac{1}{2} \{e^{-t}\} + \frac{1}{6} \{e^{-3t}\}$$

$$y(t) = \frac{1}{3} - \frac{1}{2} \{e^{-t}\} + \frac{1}{6} \{e^{-3t}\} \quad 25$$



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	90

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. $y(t) = ?$

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

$$\omega_n^2 = 4$$

$$\omega_n = 2$$

$$k = 4$$

$$2\zeta\omega_n = 5$$

$$\zeta\omega_n = \frac{5}{2} \quad 30$$

$$\zeta 2 = \frac{5}{2}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$(As^2 + 5As + 4A) + (Bs^2 + 4Bs) + (Cs^2 + Cs) = 12$$

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

$$4A = 12$$

$$= A = 3$$

$$A+B+C=0$$

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

$$3+B+C=0$$

$$B+C=-3$$

$$-13+B+C=0$$

$$15+4B+C=0$$

$$-3-B-C=0$$

$$15+4B+C=0$$

$$12=3D \quad D=4$$

$$B+C=-3$$

$$4+C=-3-2$$

$$C=-7$$

$$\frac{3}{1} \cdot \frac{A}{s} + 4 \frac{B}{s+1} - \frac{7}{s+4} = \int 3 \cdot \frac{A}{s} + 4 \cdot \frac{B}{s+1} - 7 \frac{C}{s+4}$$

$$= \int 3 \cdot \frac{A}{s} + \int 4 \frac{B}{s+1} + \int -7 \frac{C}{s+4} = 3 \int \frac{A}{s} + 4 \int \frac{B}{s+1} - 7 \int \frac{C}{s+4}$$

$$= 3(1) + 4(e^{-1}) - 7(e^{-4}) = 3 + 4(e^{-1}) - 7(e^{-4})$$

$$y(s) = 7(e^{-1}) - 7(e^{-4})$$

$$y(s) = (e^{-1}) - (e^{-4}) (e^3)$$

$$y(t) = \frac{1}{e^3}$$



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. $y(t) = ?$

1. soru

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

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

$$2\zeta\omega_n = 5 \quad \text{ve} \quad \omega_n^2 = 4 \Rightarrow \omega_n = 2$$

$$2\zeta \cdot 2 = 5 \Rightarrow \zeta = \frac{5}{4} = 1.25$$

* $\omega_n = 2$ ✓
* $\zeta = 1.25$ ✓
40

2. soru

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

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

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

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

$s=0$ için

$$12 = A(1)(4) \Rightarrow A = 3$$

$s=-1$ için

$$12 = B(-1)(3) = B = -4$$

$s=-4$ için

$$12 = C(-4)(-3) \Rightarrow C = 1$$

$$Y(s) = \frac{3}{s} - \frac{4}{s+1} + \frac{1}{s+4}$$

30

3.5012

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

3.5012

$$\frac{1}{s} \rightarrow 1$$

$$\frac{1}{s+a} \rightarrow e^{-at}$$

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

$$y(t) = 3 - 4e^{-t} + e^{-4t}$$



$$y(t) = 3 - 4e^{-t} + e^{-4t}$$

$s=0$ in

$$12 = A(1)(4) \rightarrow A = 3$$

$$12 = B(-1)(3) \rightarrow B = -4$$

$$12 = C(-4)(-3) \rightarrow C = 1$$

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

$$y(t) = 3 - 4e^{-t} + e^{-4t}$$

3.5012



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	50

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) Sönüm oranı ve Doğal frekans

$$\zeta = \frac{c}{2\sqrt{mk}}$$

$$\omega_n = \frac{1}{\sqrt{Lc}}$$

$$\omega_n = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$\zeta = \frac{a}{\sqrt{\omega_n^2 + a^2}}$$

$$\zeta = \frac{a^n}{\sqrt{a^2 + \omega_n^2}}$$

$$\frac{dy(t)}{dt} = 0$$

$$\sin(\sqrt{1 - \zeta^2} \omega_n t^*) \left(\frac{\zeta}{\sqrt{1 - \zeta^2}} - \sqrt{1 - \zeta^2} \right) = 0$$

$$\sin(\sqrt{1 - \zeta^2} \omega_n t^*) = 0 \quad \zeta^2 \omega_n^2 = 0$$

$$\sqrt{1 - \zeta^2} \omega_n t^* = \pi$$

$$t^* = \frac{\pi}{\sqrt{1 - \zeta^2} \omega_n}$$

$$\zeta = -\frac{\log(0.1)}{\sqrt{\pi^2 + \log(0.1)^2}} = 0.591$$

$$\omega_n = \frac{4}{\zeta t_s} = \frac{4}{0.591} = 6.7682$$

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

$$G(s) = \frac{45.81}{s^2 + 5s + 4}$$

2) Birim basamak girişi

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

$G_{\text{çıkış}}$
 U_{giris}

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

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

(formül)

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

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

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

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

$$As + A + Bs + 4B = 1$$

$$A + B = 0 \rightarrow A + 4B = 1$$

$$A = -B \rightarrow A + 4B = 1$$

$$-B + 4B = 1$$

$$3B = 1$$

$$B = \frac{1}{3}, A = -\frac{1}{3}$$

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

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

3) Elde ettiğimiz $y(s)$ 'yi zaman tanım bölgesine çeviririz $y(t) = ?$

$$y(t) = 1 - e^{-\zeta\omega_n t} \left[\cos(\sqrt{1-\zeta^2}\omega_n t) + \frac{\zeta}{\sqrt{1-\zeta^2}} \sin(\sqrt{1-\zeta^2}\omega_n t) \right]$$

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

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

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

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

→

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

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

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

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

Bu durumda

$$A+B+C=0$$

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

$$4A=1$$

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

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

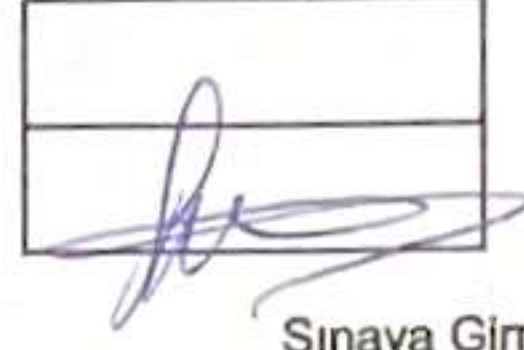
$$4B+C = -\frac{5}{4}$$

20

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 CANEVİ
GÖZETMEN : Öğr.Gör. PERVİN ÖZKAN
fotma ÖZKAN

İMZA



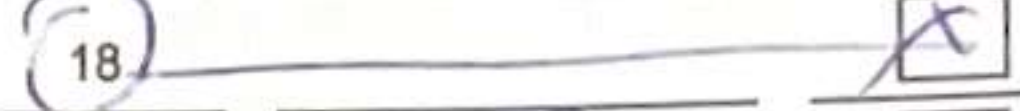



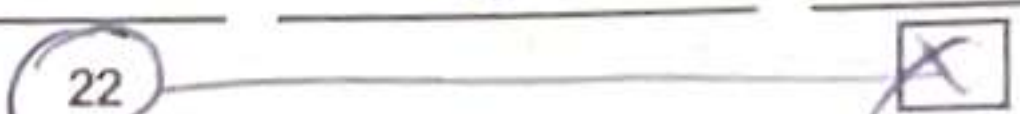


TARİH : 11.03.2025

SAAT : 14.00

SALON : 102

Sinava Giren Öğrenci Sayısı : 4.....

Sinava Girmeyen Öğrenci Sayısı : 3.....

S.N.	ÖĞRENCİ NO	ADI SOYADI	MASA	İMZA	GİRMEDİ
1	222406039	MEHMET ÇİÇEK	18		<input checked="" type="checkbox"/>
2	232456011	NAZMI ENES KALFA ödev +	19		<input type="checkbox"/>
3	232406014	EMİRAY KARABUĞA Ödev +	20		<input type="checkbox"/>
4	232406009	SEMİH İLYASOĞLU ÖDEV +	21		<input type="checkbox"/>
5	232406026	YUSUF FURKAN SAĞDIÇ	22		<input checked="" type="checkbox"/>
6	232406035	EYÜP FERAMUZ SELİMOĞLU Ödev +	23		<input type="checkbox"/>
7	232406043	ERMAN OGÜN AVGAN	24		<input checked="" type="checkbox"/>