



MEKATRONİK BÖLÜMÜ
BİLGİSAYARLI KONTROL SİSTEMLERİ

Ders Kodu:	MKT2002	Tarih:	27.05.2025
Sınav Türü:	Ara Sınav(Mazeret)	Saat:	10:00
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

$$G(s) = \frac{48}{s^2 + 10s + 16} \quad (1)$$

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. $y(t) = ?$

$$\frac{\omega_n}{s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2} = \frac{48}{s^2 + 10s + 16}$$

$$s^2 + 2\zeta\omega_n s + \omega_n^2 = s^2 + 10s + 16$$

$$2\zeta\omega_n s = 10s$$

$$\omega_n^2 = 16$$

$$2 \cdot 4 \zeta = 10$$

$$8\zeta = 10$$

$$\zeta = 10/8$$

$$\zeta = 1,25$$

$$\omega_n = \pm 4$$

$$\omega_n = 4$$

$$\omega_n > 0$$

$$\zeta > 0$$

$$2) \quad G(s) = \frac{y(s)}{u(s)} \Rightarrow r(s) \cdot u(s) = y(s)$$

$$\frac{u_8}{s^2 + 10s + 16} \cdot \frac{1}{s} = y(s)$$

$$\frac{u_8}{s(s+8)(s+2)} = y(s)$$

$$3) \quad y(t) = ?$$

$$\frac{u_8}{s(s+8)(s+2)} = \frac{A}{s} + \frac{B}{s+8} + \frac{C}{s+2}$$

$$= \frac{(s^2 + 10s + 16)A}{s(s+8)(s+2)} + \frac{(s^2 + 2s)B}{s(s+8)(s+2)} + \frac{(s^2 + 8s)C}{s(s+8)(s+2)}$$

$$= \frac{As^2 + 10As + 16A + Bs^2 + 2Bs + Cs^2 + 8Cs}{s(s+8)(s+2)}$$

$$\frac{u_8}{s(s+8)(s+2)} = \frac{s^2(A+B+C) + s(10A+2B+8C) + 16A}{s(s+8)(s+2)}$$

$$A+B+C=0$$

$$10A+2B+8C=0$$

$$16A = u_8$$

$$\boxed{A=3}$$

$$-2/B+C = -3$$

$$+ 2B+8C = -30$$

$$-2C = +6$$

$$8C = -30$$

$$6C = -24$$

$$\boxed{C=-4}$$

$$\boxed{B=1}$$

$$y(t) = \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{3}{s} \right\} + \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{1}{s+8} \right\} - \mathcal{L}^{-1} \left\{ \frac{4}{s+2} \right\}$$

$$3 \left\{ \frac{1}{s} \right\} + \left\{ \frac{1}{s+8} \right\} - 4 \left\{ \frac{1}{s+2} \right\}$$

$$3 + e^{-8t} - 4e^{-2t}$$