

Dinamik Kontrol I

Üste Güçlü Sorular

1) $f(t) = e^{3t}$ Laplace dönüşümü nedir?

$$\mathcal{L}\{e^{at}\} = \frac{1}{s-a}$$

$$\mathcal{L}\{e^{3t}\} = \frac{1}{s-3}$$

2) $f(t) = 2\sin(3t) + 3\cos(3t)$ Laplace dönüşümü nedir?

$$\mathcal{L}\{2\sin(3t)\} + \mathcal{L}\{3\cos(3t)\}$$

$$= 2 \cdot \frac{3}{s^2+3^2} + 3 \cdot \frac{s}{s^2+3^2}$$

$$= \frac{6s+9}{s^2+9}$$

3) $f(t) = \cos(4t) - 3\sin(4t)$ Laplace dönüşümü nedir?

$$\mathcal{L}\{\cos(4t)\} - \mathcal{L}\{3\sin(4t)\}$$

$$= \frac{s}{s^2+4^2} - 3 \cdot \frac{4}{s^2+4^2}$$

$$= \frac{s-12}{s^2+16}$$

4) $f(t) = \sin(3t + 90^\circ)$ Laplace dönüşümü nedir?

$$f(t) = \sin\left(\frac{\pi}{2} + 3t\right) = \cos 3t$$

$$\mathcal{L}\{\cos(3t)\} = \frac{s}{s^2+9}$$

5) $\frac{X(s)}{F(s)} = \frac{5}{(s+5)(s-6)}$ transfer fonksiyonu ilişkisi diferansiyel denklemini bulunuz

$$(s^2 - s - 30)X(s) = 5F(s)$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} - \frac{dx}{dt} - 30x = 5f(t)$$

6) $\frac{dx(t)}{dt} + 2x(t) = e^{-4t}$ u(t) diferansiyel denklemin Laplace dönüşümü nedir? (Başlangıç koşulları sıfır, u(t) birim fonksiyon)

$$sX(s) - x(0) + 2X(s) = \frac{1}{s+4}$$

$$X(s)(s+2) = \frac{1}{s+4}$$

$$X(s) = \frac{1}{(s+2)(s+4)}$$

$$\frac{1}{(s+2)(s+4)} = \frac{K_1}{s+2} + \frac{K_2}{s+4}$$

$$K_1 = \frac{1}{s+4} \Big|_{s=-2} = \frac{1}{2}$$

$$K_2 = \frac{1}{s+2} \Big|_{s=-4} = -\frac{1}{2}$$

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

$$y(t) = \frac{e^{-2t}}{2} - \frac{e^{-4t}}{2}$$

7) $\frac{dx(t)}{dt} + 2x(t) = u(t)$ diferansiyel denklemin Laplace dönüşümü nedir? (Başlangıç koşulları sıfır, u(t) birim fonksiyon)

$$sX(s) - x(0) + 2X(s) = \frac{1}{s}$$

$$X(s)(s+2) = \frac{1}{s}$$

$$X(s) = \frac{1}{s(s+2)}$$

$$\frac{1}{s(s+2)} = \frac{K_1}{s} + \frac{K_2}{s+2}$$

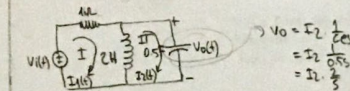
$$K_1 = \frac{1}{s+2} \Big|_{s=0} = -\frac{1}{2}$$

$$K_2 = \frac{1}{s} \Big|_{s=-2} = \frac{1}{2}$$

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

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

8) $F(s) = \frac{s+3}{s^2+3s+2}$ ters Laplace dönüşümü nedir?



9) $U(s) = 5U(s)$ pozitif uyarılandırma çıkış gerilimi $V_o(t)$ bulunuz

$$(2s+1)I_1 - 2sI_2 = \frac{5}{s}$$

$$-2sI_1 + (\frac{2}{s} + 2s)I_2 = 0$$

$$I_2 = \frac{\begin{vmatrix} 2s+1 & 5 \\ 2s & -2s \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2s+1 & -2s \\ -2s & \frac{2}{s} + 2s \end{vmatrix}} = \frac{10}{\frac{2}{s} + 2s + 4}$$

$$V_o = I_2 \cdot \frac{2}{s}$$

$$V_o = \frac{10}{\frac{2}{s} + 2s + 4} \cdot \frac{2}{s} = \frac{20}{2s^2 + 4s + 2} = \frac{10}{s^2 + 2s + 1} = \frac{10}{(s+1)^2} = 10e^{-t}t$$

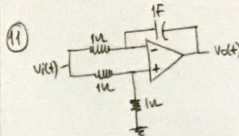
10) $V_i(t) = u(t)$ pozitif uyarılandırma çıkış gerilimi $V_o(t)$ bulunuz

$$(2s+1)I_1 - 2sI_2 = \frac{1}{s}$$

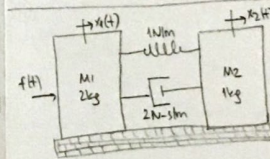
$$-2sI_1 + (\frac{2}{s} + 2s)I_2 = 0$$

$$I_2 = \frac{\begin{vmatrix} 2s+1 & 1 \\ 2s & -2s \end{vmatrix}}{\frac{2}{s} + 2s + 4} = \frac{2}{\frac{2}{s} + 2s + 4}$$

$$V_o = I_2 \cdot \frac{2}{s} = \frac{2s}{s^2 + 2s + 2}$$



$V_o(s)/V_i(s)$ transfer fonksiyonu bulunuz.



$$\begin{bmatrix} 2s^2 & 1 \\ 1 & 2s^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(s) \\ X_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F(s) \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2s^2 & 1 \\ 1 & 2s^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(s) \\ X_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F(s) \\ 0 \end{bmatrix}$$

11) M_1 kütlesine ait serbest cisim denkleminde 6 mm'lık pozitiflik kuvvet verilmesi hangisi olabilir?

$$x_2(s), 2sX_2(s)$$

12) $X_1(s)/F(s)$ transfer fonksiyonu bulunuz.

$$M_1 \text{ için}$$

$$(2s^2 + 2s + 1)X_1 - (2s + 1)X_2 = F(s)$$

$$M_2 \text{ için}$$

$$-(2s + 1)X_1 + (s^2 + 2s + 1)X_2 = 0$$

$$\begin{bmatrix} 2s^2 + 2s + 1 & -(2s + 1) \\ -(2s + 1) & s^2 + 2s + 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(s) \\ X_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} F(s) \\ 0 \end{bmatrix}$$

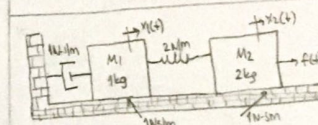
$$Y_1(s) = \frac{\begin{vmatrix} F(s) & -(2s + 1) \\ 0 & s^2 + 2s + 1 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{(s^2 + 2s + 1)F(s)}{2s^4 + 4s^3 + 3s^2}$$

$$\frac{Y_1(s)}{F(s)} = \frac{s^2 + 2s + 1}{2s^4 + 4s^3 + 3s^2}$$

13) $V_o(t)/V_i(t)$ transfer fonksiyonu bulunuz.

$$Y(s) = \frac{\begin{vmatrix} 2s^2 + 2s + 1 & F(s) \\ -(2s + 1) & 0 \end{vmatrix}}{2s^4 + 4s^3 + 3s^2} = \frac{F(s)(2s + 1)}{2s^4 + 4s^3 + 3s^2}$$

$$\frac{Y(s)}{F(s)} = \frac{2s + 1}{2s^4 + 4s^3 + 3s^2}$$



$$\begin{bmatrix} s^2 & 1 \\ 1 & 2s^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(s) \\ X_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ F(s) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} s^2 & 1 \\ 1 & 2s^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(s) \\ X_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ F(s) \end{bmatrix}$$

14) $X_1(s)/F(s)$ transfer fonksiyonu bulunuz.

$$M_1 \text{ için}$$

$$(s^2 + 2s + 2)X_1 - 2X_2 = 0$$

$$M_2 \text{ için}$$

$$-2X_1 + (2s^2 + 2s + 2)X_2 = F(s)$$

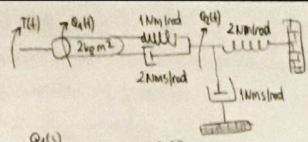
$$\begin{bmatrix} s^2 + 2s + 2 & -2 \\ -2 & 2s^2 + 2s + 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_1(s) \\ X_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ F(s) \end{bmatrix}$$

$$Y_1(s) = \frac{\begin{vmatrix} F(s) & -2 \\ 0 & 2s^2 + 2s + 2 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{2F(s)}{2s^4 + 4s^3 + 8s^2 + 6s}$$

$$\frac{Y_1(s)}{F(s)} = \frac{2}{2s^4 + 4s^3 + 8s^2 + 6s}$$

15) M_1 kütlesine ait serbest cisim denkleminde 6 mm'lık pozitiflik kuvvet verilmesi hangisi olabilir?

$$s^2X_1(s), 2X_1(s), sX_1(s)$$



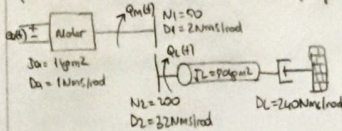
$$J_e = J_1 = 4$$

$$D_e = D_1 + D_2 \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 = 2 + 8 \left(\frac{10}{20} \right)^2 = 4$$

$$K_e = K_2 \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 = 4 \left(\frac{10}{20} \right)^2 = 1$$

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

Altta elektronik motorlu kontrol edilen bir döner dişli mekanik sistem verilmiştir.
Elektronik motorunun girişi 200 voltun uygulandığında bir saniye içinde devreyi $T_m + 60 \text{ msn} = 170$ clock bölünüşüne göre,



21) motor milindeki eşdeğer jün kaç kg-m^2 'dir?

$$J_m = J_a + J_L \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2$$

$$= 1 + 80 \left(\frac{20}{100} \right)^2$$

$$= 6$$

22) motor milindeki eşdeğer Dm kaç Nms/rad'dır?

$$D_m = (D_a + D_1) + (D_L + D_2) \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2$$

$$= 3 + 272 \cdot \left(\frac{20}{100} \right)^2$$

$$= 20$$

17) T_1 'de alt sürüş sistemin dengelenmesi ile pozitif bir hızı elde etmek için?

$$T(s), 2s Q_2(s), Q_3(s)$$

18) T_2 'de alt sürüş sistemin dengelenmesi ile pozitif bir hızı elde etmek için?

$$Q_2(s), 2s Q_3(s), 2 Q_2(s), 5 Q_2(s)$$

19) $Q_1(s) / T(s) = ?$

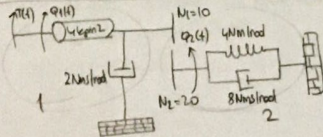
$$(2s^2 + 2s + 1) Q_1 - (2s + 1) Q_2 = T(s)$$

$$-(2s + 1) Q_1 + (3s + 3) Q_2 = 0$$

$$\begin{bmatrix} 2s^2 + 2s + 1 & -(2s + 1) \\ -(2s + 1) & 3s + 3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T(s) \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Q_1(s) = \frac{T(s) - (2s + 1) Q_2(s)}{D} = \frac{(2s + 3) T(s)}{D}$$

$$\frac{Q_1(s)}{T(s)} = \frac{2(s + 1)}{D}$$



20) N_2 dişinin aldığı mildeki bölünüşün eşdeğeri kaç kg-m^2 'dir?

$$J_e = J_1 \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 = 4 \cdot \left(\frac{20}{10} \right)^2 = 16$$

21) N_1 dişinin aldığı mildeki bölünüşün eşdeğeri kaç Nms/rad'dır?

$$D_e = D_1 + D_2 \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 = 2 + 8 \left(\frac{20}{10} \right)^2 = 4$$

22) N_1 dişinin aldığı mildeki bölünüşün eşdeğeri kaç Nms/rad'dır?

$$K_e = K_2 \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 = 4 \left(\frac{20}{10} \right)^2 = 1$$

23) $Q_1(s) / T(s)$ transfer fonksiyonu bulunuz?

Final Giderim Sorular

1) $f(t) = 2 \sin(3t) + 3 \cos(3t)$ laplace dönüşümü nedir?

$$\begin{aligned} & \mathcal{L}\{2 \sin(3t) + 3 \cos(3t)\} \\ &= 2 \frac{3}{s^2 + 3^2} + 3 \frac{s}{s^2 + 3^2} \\ &= \frac{3s+6}{s^2+9} \end{aligned}$$

2) $\frac{dx(t)}{dt} + 2x(t) = e^{-4t} u(t)$ diferansiyel denklemin laplace dönüşümü nedir? (Başlangıç koşulları sıfır, $u(t)$ birim fonksiyon)

$$\begin{aligned} & sX(s) - x(0) + 2X(s) = \frac{1}{s+4} \\ & (s+2)X(s) = \frac{1}{s+4} \\ & X(s) = \frac{1}{(s+2)(s+4)} \end{aligned}$$

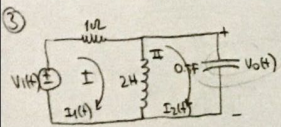
$$X(s) = \frac{1}{(s+2)(s+4)} = \frac{K_1}{s+2} + \frac{K_2}{s+4}$$

$$K_1 = \frac{1}{s+4} \Big|_{s=-2} = -\frac{1}{2}$$

$$K_2 = \frac{1}{s+2} \Big|_{s=-4} = -\frac{1}{2}$$

$$V(s) = \frac{1}{2} \frac{1}{s+4} - \frac{1}{2} \frac{1}{s+2}$$

$$v(t) = \frac{e^{-2t}}{2} - \frac{e^{-4t}}{2}$$



$$\begin{aligned} v_o &= I_2 \cdot \frac{1}{C} \\ &= I_2 \cdot \frac{1}{0.5} \\ &= I_2 \cdot 2 \end{aligned}$$

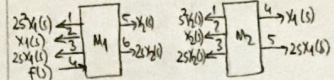
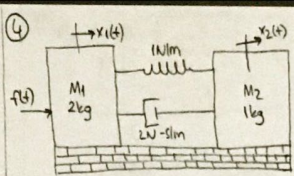
$v(t) = v_o(t)$ gerisini uyguladığında çıkış gerisini $v_o(t)$ kackır?

$$\begin{aligned} (2s+1)I_1 - 2sI_2 &= \frac{1}{s} \\ -2sI_1 + (\frac{2}{s} + 2s)I_2 &= 0 \end{aligned}$$

$$I_2 = \frac{\begin{vmatrix} 2s+1 & 1 \\ -2s & 0 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2s+1 & -2s \\ -2s & \frac{2}{s} + 2s \end{vmatrix}} = \frac{10}{\frac{2}{s} + 2s + 4}$$

$$v_o = I_2 \cdot 2$$

$$v_o = \frac{10}{\frac{2}{s} + 2s + 4} \cdot \frac{2}{s} = \frac{20}{2s^2 + 4s + 2} = \frac{10}{(s+1)^2} = 10e^{-t} \cdot t$$



$X_1(s)/F(s)$ transfer fonksiyonunu bulun?

M_1 için;

$$(2s^2 + 2s + 1)x_1 - (2s+1)x_2 = f(s)$$

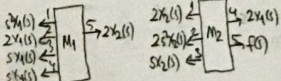
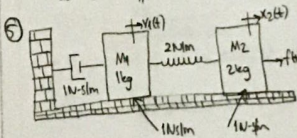
M_2 için;

$$-(2s+1)x_1 + (3s+2s+1)x_2 = 0$$

$$\begin{bmatrix} 2s^2 + 2s + 1 & -(2s+1) \\ -(2s+1) & 3s^2 + 2s + 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1(s) \\ x_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f(s) \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$x_1(s) = \frac{\begin{vmatrix} f(s) & -(2s+1) \\ 0 & 3s^2 + 2s + 1 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{(s^2 + 2s + 1)f(s)}{2s^4 + 6s^3 + 3s^2}$$

$$\frac{x_1(s)}{f(s)} = \frac{s^2 + 2s + 1}{2s^4 + 6s^3 + 3s^2}$$



$X_1(s)/F(s)$ transfer fonksiyonunu bulun.

M_1 için;

$$(s^2 + 2s + 2)x_1 - 2x_2 = 0$$

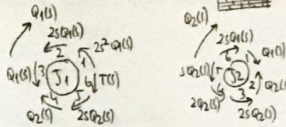
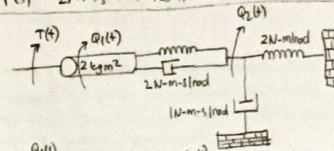
M_2 için;

$$-2x_1 + (2s^2 + s + 2)x_2 = f(s)$$

$$\begin{bmatrix} s^2 + 2s + 2 & -2 \\ -2 & 2s^2 + s + 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x_1(s) \\ x_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ f(s) \end{bmatrix}$$

$$x_1(s) = \frac{\begin{vmatrix} f(s) & -2 \\ 0 & 2s^2 + s + 2 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{2f(s)}{2s^4 + s^3 + 3s^2 + 4s}$$

$$\frac{x_1(s)}{f(s)} = \frac{2}{2s^4 + s^3 + 3s^2 + 4s}$$



6) Sıcak otomatik sistem diyagramında 6 numara ile gösterilen terci seçilecek hangisi olabilir?

$$T(s), 2s Q_1(s), Q_2(s)$$

7) $Q_1(s)/T(s) = ?$

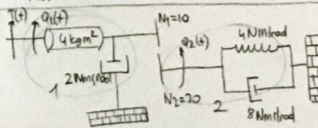
$$(2s^2 + 2s + 1)Q_1 - (2s+1)Q_2 = T(s)$$

$$-(2s+1)Q_1 + (3s+3)Q_2 = 0$$

$$\begin{bmatrix} 2s^2 + 2s + 1 & -(2s+1) \\ -(2s+1) & 3s+3 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} T(s) \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Q_1(s) = \frac{\begin{vmatrix} T(s) & -(2s+1) \\ 0 & 3s+3 \end{vmatrix}}{\Delta} = \frac{(3s+3)T(s)}{\Delta}$$

$$\frac{Q_1(s)}{T(s)} = \frac{3s+3}{\Delta}$$



8) M_2 dışındaki diğer madden katkılarında $\frac{1}{s}$ değeri kaç $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ dir

$$J_e = J_1 \left(\frac{M_2}{M_1} \right)^2 = 4 \cdot \left(\frac{2}{4} \right)^2 = 1$$

9) M_1 dışındaki diğer madden katkılarında $\frac{1}{s}$ değeri kaç?

$$J_e = J_1 + J_2 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^2 = 2 + 8 \left(\frac{4}{2} \right)^2 = 4$$

10) M_1 dışındaki diğer madden katkılarında $\frac{1}{s}$ değeri kaç $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ dir?

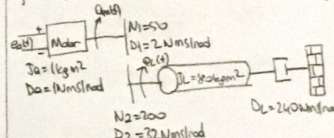
$$J_e = J_2 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^2 = 4 \left(\frac{4}{2} \right)^2 = 1$$

11) $Q_1(s)/T(s)$ transfer fonksiyonunu bulun?

$$\begin{aligned} J_e &= J_1 + J_2 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^2 = 2 + 8 \left(\frac{4}{2} \right)^2 = 4 \\ J_e &= J_2 \left(\frac{M_1}{M_2} \right)^2 = 4 \left(\frac{4}{2} \right)^2 = 1 \end{aligned}$$

$$\frac{2}{4 \cdot 2 + 4 \cdot 4} = \frac{2}{16} = \frac{1}{8}$$

Altın elektrik malzeme kontrol ediliyor bir döner dişli mekanik sistem veriliyor. Elektrik motorunun girisine 20V girilim uyguladığında tork hız gerilimi denklemini $T_m + 60 \text{ Nm} = 120$ olarak bulduğuna göre,



12) Motor milindeki eşdeğer jın kaç $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$ dir?

$$\begin{aligned} J_m &= J_m + J_L \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 \\ &= 1 + 80 \left(\frac{50}{20} \right)^2 \\ &= 6 \end{aligned}$$

13) Motor milindeki eşdeğer Dm kaç Nms/rad dir?

$$\begin{aligned} D_m &= (D_m + D_L) + (D_L + D_L) \left(\frac{N_1}{N_2} \right)^2 \\ &= 3 + 2 \cdot 2 \left(\frac{50}{20} \right)^2 \\ &= 20 \end{aligned}$$

14) Motor skatili H/R oranı kaçtır?

$$\begin{aligned} T_{sk} &= 120 \\ \frac{R}{R_a} &= \frac{T_{sk}}{R_a} = \frac{120}{20} = 6 \end{aligned}$$

15) $Q(s)/E(s) = ?$

$$\begin{aligned} W_{no-load} &= 2 \\ K_b &= \frac{E_a}{W_{no-load}} = \frac{20}{2} = 10 \end{aligned}$$

$$\frac{Q(s)}{E(s)} = \frac{K_b / (R_a J_m)}{s \left[1 + \frac{1}{J_m} (D_m + K_b K_b) \right]} = \frac{1}{s \left[1 + \frac{1}{6} (20 + 6 \cdot 10) \right]} = \frac{1}{s(1+133)}$$

$$\frac{Q_1}{E_a} = \frac{0.25}{s(1+93)}$$

(16) $C(s) = \frac{1}{s^4}$
 $R(s) = \frac{1}{s^4 + 1}$

İki sistemin kapalı çevrim transfer fonksiyonu $T(s)$ kaçtır?

$T(s) = \frac{C(s) \cdot P(s)}{1 + C(s) \cdot P(s)} = \frac{\frac{1}{s^4} \cdot \frac{1}{s^4}}{1 + \frac{1}{s^4} \cdot \frac{1}{s^4}} = \frac{1}{s^4 + 1}$

(17) Birinci dereceden sistemin bir sistemin $\zeta = 0.55$ ile sisteme uygulanırsa birinci basamakta tepkisiyle ilgili açm değeri yüzde (%) kaçtır?

%OS = $e^{-0.55 \cdot \pi / \sqrt{1 - 0.55^2}} \times 100 = 10.88\%$

$R(s) = \frac{1}{s^2} \rightarrow \frac{1}{s^2} - 1 = \frac{1 - s^2}{s^2}$

$T(s) = \frac{C(s)}{R(s)} = \frac{K - sK}{s^2 + 4s + 4} = \frac{K - sK}{s^2 + 4s + 4}$

(18) Sistemin kararlı olması için K 'nin alacağı değerler hangi aralıktadır?

s^3	1	$4 - K$
s^2	4	K
s^1	$15 - 4K$	0
s^0	K	0

K değeri için $0 < K < 3.75$ aralığında olmalıdır.

(19) Routh tablosunda B1 ile pozitifler yarı sayısı

s^3	A1	A2	A3
s^2	B1	B2	B3
s^1	C1	C2	C3
s^0	D1	D2	D3

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

(20) Sistemin tpi nedir?

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

(21) Sistemin girişine birim adım uygulandığında kararlı hal değeri ne olur?

$e_{\text{temp}}(\infty) = \frac{1}{K}$

$KV = \lim_{s \rightarrow 0} sG(s) = \frac{2}{2K} = \frac{1}{K}$

$\frac{1}{KV} = \frac{1}{1/K} = K$

(22) Kapalı çevrim transfer fonksiyonu altbisi pili verilen sistemin kararlı olması için K değeri ne olmalıdır?

$T(s) = \frac{2K}{s^4 + 3s^3 + 3s^2 + 2s + 2K}$

$T(s) = \frac{2K}{s^4 + 3s^3 + 3s^2 + 2s + 2K}$

s^4	1	3	$2K$
s^3	3	2	0
s^2	$7/3$	$2K$	0
s^1	$14 - 4K$	0	0
s^0	$2K$	0	0

$14 - 4K > 0 \rightarrow K < 3.5$

$2K > 0 \rightarrow K > 0$

$14 - 4K > 0 \rightarrow K < 3.5$

K değeri için $0 < K < 3.5$ aralığında olmalıdır.

(26) Geri beslemeli sistemde $G(s) = \frac{K}{s(s+1)}$ olarak veriliyor.

Tip 1

Sistemin girişine birim rampa uygulandığında kararlı hal hatası 0.01 ke girilene kadar uygulanmaktadır. Tepe zamanı ise 31.8 ms olması isteniyor. Sistemin birim basamak yanıtına ne olur?

$e = 0.01$

$e_{\text{temp}}(\infty) = \frac{1}{KV}$

$KV = \lim_{s \rightarrow 0} sG(s) = \frac{K}{a}$

$\frac{1}{KV} = 0.01$

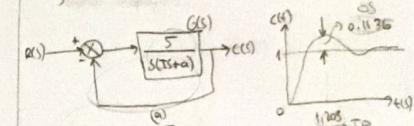
$\frac{1}{K/a} = 0.01$

$\frac{a}{K} = 0.01$

$\frac{a}{K} = \frac{a}{0.01}$

$T(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)} = \frac{K}{s^2 + as + K}$

Verilen a ile elde edilecek olan sistemin girişine birim basamak fonk. uyg. yapıldığında b değeri pili alınmalıdır. Ancak verilen transfer fonk. gözden



$T(s) = \frac{G(s)}{1 + G(s)} = \frac{K}{s^2 + as + K}$

(27) T hesaplaması.

$\zeta = \frac{-\ln(0.01)}{\ln(1 + 0.01^2)} = 0.569$

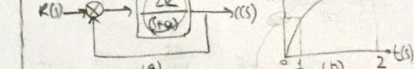
$1.208 = \frac{\pi}{\omega_n \sqrt{1 - 0.569^2}} \Rightarrow \omega_n = 3.116$

$(3.116)^2 \approx \frac{K}{T}$

$T = 0.5$

(28) Sistem kararlı mıdır?

$\zeta = 0.57$



$0.6 \times 0.6 = 0.36$

(29) Zaman ediktir kaçtır?

$\frac{1}{a} = 0.2$

(30) K değeri kaçtır?

$C(s) = \frac{2K}{s} \cdot \frac{1}{s} = 0.6$

$C(s) = \frac{2K}{s} = 0.6$

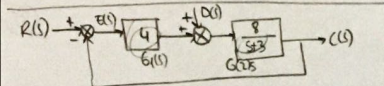
$K = 1.5$

(31) Yanıtına ne olur kaçtır?

$T_s = \frac{4}{a} = \frac{4}{0.8} = 5$

(32) Kararlı mıdır?

- (33) Bir kontrol sistemin çıkış işaretinin giriş işaretine eşit olmaması, bozulanlar, sonuçlara ne deriz?
 \Rightarrow Hata sonucu
- (34) Kapanı açılım bir sistemden öğrenen en önemli özellik nedir?
 \Rightarrow Geribesleme
- (35) Bir kontrol sistemin kontrol ettiği bir parametreyi takip eder mi?
 \Rightarrow Kapanı açılım transfer fonksiyonunun tüm kutupları sol-giriçte bulunursa ise sistem kontrol edilebilir.
- (36) Negatif birim geri-beslemeli bir kontrol sistemin kontrol-hal hatası ile ilgili olarak nedir?
 \Rightarrow Tip-2 bir sistemin rampa girişi için hatası sifirdir.
- (37) Negatif birim geri-beslemeli bir kontrol sistemin statik-hata sabitleri ile ilgili olarak nedir?
 \Rightarrow



- (38) $R(s) = \frac{2}{s}$ ve $D(s) = 0$ uygulandığında kontrol hal hatası nedir?

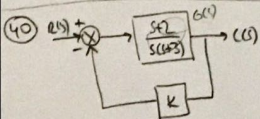
$$e(\infty) = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{8}{1 + 4 \cdot \frac{8}{s^3}} \cdot \frac{2}{s}$$

$$= \lim_{s \rightarrow 0} \frac{2}{\frac{s+35}{s^3}} = \frac{2 \cdot 3}{1 \cdot 35} = \frac{6}{35} = 0.17$$

- (39) $R(s) = 0$ ve $D(s) = -\frac{1}{s}$ uygulandığında kontrol hal hatası nedir?

$$e(\infty) = \frac{1}{\lim_{s \rightarrow 0} \frac{1}{G(s)} + \lim_{s \rightarrow 0} G_1(s)}$$

$$= \frac{1}{\frac{3}{8} + 4} = \frac{8}{35} = 0.23$$



Tipi nedir?