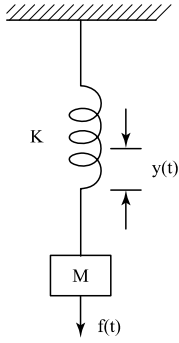


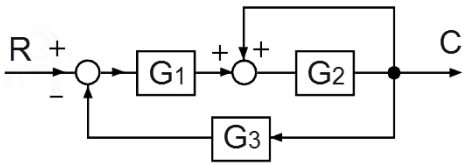


10. 그림과 같은 스프링 시스템을 전기적 시스템으로 변환했을 때 이에 대응하는 회로는?



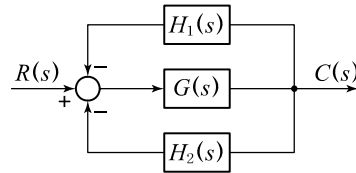
- ①
- ②
- ③
- ④

11. 그림과 같은 블록선도에서 등가 전달함수는?



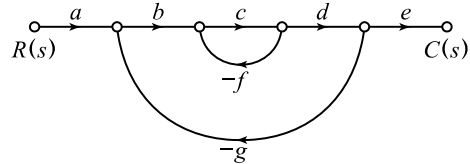
- ①  $\frac{G_1 G_2}{1 + G_2 + G_1 G_2 G_3}$
- ②  $\frac{G_1 G_2}{1 - G_2 + G_1 G_2 G_3}$
- ③  $\frac{G_1 G_3}{1 - G_2 + G_1 G_2 G_3}$
- ④  $\frac{G_1 G_3}{1 + G_2 + G_1 G_2 G_3}$

12. 블록선도의 전달함수가  $\frac{C(s)}{R(s)} = 10$ 과 같이 되기 위한 조건은?



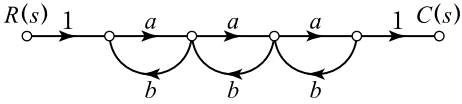
- ①  $G(s) = \frac{1}{1 - H_1(s) - H_2(s)}$
- ②  $G(s) = \frac{10}{1 - H_1(s) - H_2(s)}$
- ③  $G(s) = \frac{1}{1 - 10H_1(s) - 10H_2(s)}$
- ④  $G(s) = \frac{10}{1 - 10H_1(s) - 10H_2(s)}$

13. 신호흐름선도에서 전달함수  $\left(\frac{C(s)}{R(s)}\right)$ 는?



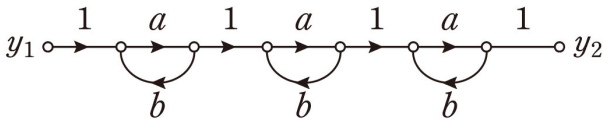
- ①  $\frac{abcde}{1 - cg - bcdg}$
- ②  $\frac{abcde}{1 - cf + bcdg}$
- ③  $\frac{abcde}{1 + cf - bcdg}$
- ④  $\frac{abcde}{1 + cf + bcdg}$

14. 그림의 신호흐름선도에서 전달함수  $\frac{C(s)}{R(s)}$  는?



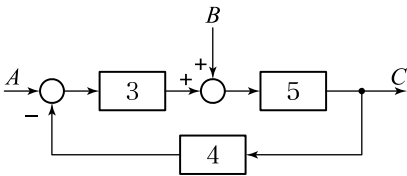
- ①  $\frac{a^3}{(1-ab)^3}$
- ②  $\frac{a^3}{(1-3ab+a^2b^2)}$
- ③  $\frac{a^3}{1-3ab}$
- ④  $\frac{a^3}{1-3ab+2a^2b^2}$

15. 그림의 신호 흐름 선도에서  $y_2 / y_1$  은?



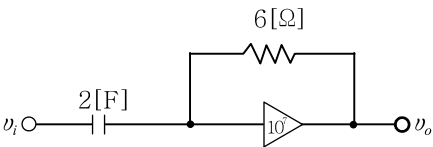
- ①  $\frac{a^3}{(1-ab)^3}$
- ②  $\frac{a^3}{1-3ab+ab}$
- ③  $\frac{a^3}{1-3ab}$
- ④  $\frac{a^3}{1-3ab+2ab}$

16. 그림의 블록선도와 같이 표현되는 제어시스템에서  $A=1, B=1$ 일 때, 블록선도의 출력  $C$ 는 약 얼마인가?



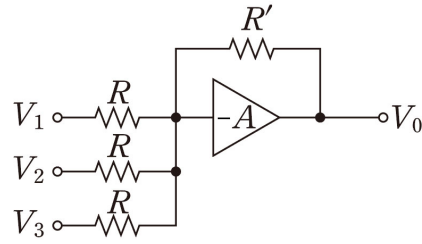
- ① 0.22
- ② 0.33
- ③ 1.22
- ④ 3.1

17. 이득이  $10^7$ 인 연산증폭기 회로에서 출력전압  $V_o$ 를 나타내는 식은?(단,  $V_i$ 는 입력 신호이다.)



- ①  $V_o = -12 \frac{dV_i}{dt}$
- ②  $V_o = -8 \frac{dV_i}{dt}$
- ③  $V_o = -0.5 \frac{dV_i}{dt}$
- ④  $V_o = -\frac{1}{8} \frac{dV_i}{dt}$

18. 다음 회로에서 출력 전압  $V_o$ 는? (단,  $V_1, V_2, V_3$  는 입력 신호전압이다.)



- ①  $V_o = -\frac{R'}{3R}(V_1+V_2+V_3)$
- ②  $V_o = \frac{R'}{3R}(V_1+V_2+V_3)$
- ③  $V_o = -\frac{R'}{R}(V_1+V_2+V_3)$
- ④  $V_o = \frac{R'}{R}(V_1+V_2+V_3)$

19. 자동 제어계의 과도 응답의 설명으로 틀린 것은?

- ① 지연시간은 최종값의 50%에 도달하는 시간이다.
- ② 정정시간은 응답의 최종값의 허용범위가  $\pm 5\%$ 내에 안정되기까지 요하는 시간이다.
- ③ 백분율 오버슈트=(최대오버슈트/최종목표값)  $\times 100$
- ④ 상승시간은 최종값의 10%에서 100%까지 도달하는데 요하는 시간이다.

20. 과도응답이 소멸되는 정도를 나타내는 감쇠비는?

- ①  $\frac{\text{제 2 오버슈트}}{\text{최대 오버슈트}}$
- ②  $\frac{\text{최대 오버슈트}}{\text{제 2 오버슈트}}$
- ③  $\frac{\text{제 2 오버슈트}}{\text{최대 목표값}}$
- ④  $\frac{\text{최대 오버슈트}}{\text{최대 목표값}}$

21. 전달함수가  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{1}{3s^2 + 4s + 1}$ 인 제어시스템의 과도

응답 특성은?

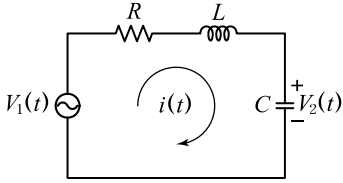
- ① 무제동
- ② 부족제동
- ③ 임계제동
- ④ 과제동

22. 2차계 과도응답에 대한 특성 방정식의 근은

$s_1, s_2 = -\zeta\omega_n \pm j\omega_n\sqrt{1-\zeta^2}$ 이다. 감쇠비  $\zeta$ 가  $0 < \zeta < 1$  사이에 존재할 때 나타나는 현상은?

- ① 과제동
- ② 무제동
- ③ 부족제동
- ④ 임계제동

23. 다음 회로망에서 입력전압을  $V_1(t)$ , 출력전압을  $V_2(t)$ 라 할 때,  $\frac{V_2(s)}{V_1(s)}$ 에 대한 고유주파수  $\omega_n$ 과 제동비  $\zeta$ 의 값은? (단,  $R=100[\Omega]$ ,  $L=2[H]$ ,  $C=200[\mu F]$ 이고, 모든 초기 전하는 0이다.)

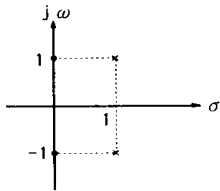


- ①  $\omega_n = 50, \zeta = 0.5$
  - ②  $\omega_n = 50, \zeta = 0.7$
  - ③  $\omega_n = 250, \zeta = 0.5$
  - ④  $\omega_n = 250, \zeta = 0.7$
- 답 : 1

24. 단위 궤환제어계의 개루프 전달함수가  $G(s) = \frac{K}{s(s+2)}$ 일 때,  $K$ 가  $-\infty$ 로부터  $+\infty$ 까지 변하는 경우 특성방정식의 근에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $-\infty < K < 0$ 에 대하여 근은 모두 실근이다.
- ②  $0 < K < 1$ 에 대하여 2개의 근은 모두 음의 실근이다.
- ③  $K=0$ 에 대하여  $s_1=0, s_2=-2$ 의 근은  $G(s)$ 의 극점과 일치한다.
- ④  $1 < K < \infty$ 에 대하여 2개의 근은 음의 실수부 중근이다.

25. 어떤 자동제어 계통의 극이 S평면에 그림과 같이 주어지는 경우 이 시스템의 시간영역에서 동작 상태는?



- ① 진동하지 않는다.
- ② 감폭 진동한다.
- ③ 점점 더 크게 진동한다.
- ④ 지속 진동한다.

26. 전달함수가  $\frac{C(s)}{R(s)} = \frac{25}{s^2 + 6s + 25}$ 인 2차 제어시스템의 감쇠 진동 주파수( $\omega_d$ )는 몇 [rad/sec]인가?

- ① 3
- ② 4
- ③ 5
- ④ 6

27. 단위 피드백제어계의 개루프 전달함수가  $G(s) = \frac{1}{(s+1)(s+2)}$ 일 때 계단입력에 대한 정상 편차는?

- ①  $\frac{2}{3}$
- ②  $\frac{3}{2}$
- ③  $\frac{1}{3}$
- ④  $\frac{1}{2}$

28. 개루프 전달함수가 다음과 같은 계에서 단위속도 입력에 대한 정상 편차는?

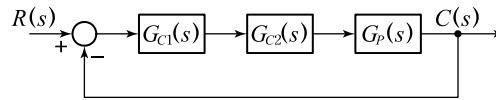
$$G(S) = \frac{10}{S(S+1)(S+2)}$$

- ① 0.2
- ② 0.25
- ③ 0.33
- ④ 0.5

29. 블록선도의 제어시스템은 단위 램프 입력에 대한 정상상태 오차(정상편차)가 0.01이다. 이 제어시스템의 제어요소인  $G_{c1}(s)$ 의  $k$ 는?

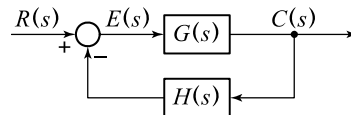
$$G_{c1}(s) = k, \quad G_{c2}(s) = \frac{1+0.1s}{1+0.2s}$$

$$G_p(s) = \frac{20}{s(s+1)(s+2)}$$



- ① 0.1
- ② 1
- ③ 10
- ④ 100

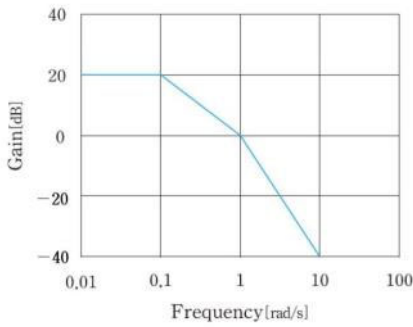
30. 그림과 같은 피드백제어 시스템에서 입력이 단위계단함수일 때 정상상태 오차상수인 위치상수( $K_p$ )는?



- ①  $K_p = \lim_{s \rightarrow 0} G(s)H(s)$
- ②  $K_p = \lim_{s \rightarrow 0} \frac{G(s)}{H(s)}$
- ③  $K_p = \lim_{s \rightarrow \infty} G(s)H(s)$
- ④  $K_p = \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{G(s)}{H(s)}$



39. 그림과 같은 보드선도의 이득선도를 갖는 제어시스템의 전달함수는?



- ①  $G(s) = \frac{10}{(s+1)(s+10)}$
- ②  $G(s) = \frac{10}{(s+1)(10s+1)}$
- ③  $G(s) = \frac{20}{(s+1)(s+10)}$
- ④  $G(s) = \frac{20}{(s+1)(10s+1)}$

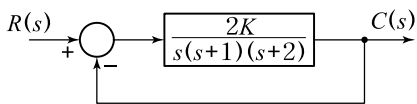
40. 특성방정식이  $s^3 + 2s^2 + Ks + 10 = 0$ 으로 주어지는 제어시스템이 안정하기 위한  $K$ 의 범위는?

- ①  $K > 0$
- ②  $K > 5$
- ③  $K < 0$
- ④  $0 < K < 5$

41. 특성 방정식이  $2s^4 + 10s^3 + 11s^2 + 5s + K = 0$ 으로 주어진 제어시스템이 안정하기 위한 조건은?

- ①  $0 < K < 2$
- ②  $0 < K < 5$
- ③  $0 < K < 6$
- ④  $0 < K < 10$

42. 그림의 제어시스템이 안정하기 위한  $K$ 의 범위는?



- ①  $0 < K < 3$
- ②  $0 < K < 4$
- ③  $0 < K < 5$
- ④  $0 < K < 6$

43. 단위부계한 제어시스템의 전향경로 전달함수가

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

일 때, 이 시스템이 안정하기 위한  $K$

- 의 범위는?
- ①  $K < -20$
- ②  $-20 < K < 0$
- ③  $0 < K < 20$
- ④  $20 < K$

44.  $G(s)H(s) = \frac{20}{s(s-1)(s+2)}$ 인 계의 이득 여유는?

- ① -20[dB]
- ② -10[dB]
- ③ 1[dB]
- ④ 10[dB]

45.  $G(s)H(s) = \frac{K}{(s+1)(s+2)}$ 인 계의 이득여유가 40[dB]이면, 이때의  $K$ 의 값은?

- ① -50
- ② 1/50
- ③ -20
- ④ 1/40

46.  $G(s)H(s) = \frac{K(s+1)}{s(s+2)(s+3)}$ 에서 근궤적의 수는?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

47.  $G(s)H(s) = \frac{K(s-1)}{s(s+1)(s-4)}$ 에서 점근선의 교차점을 구하면?

- ① -1
- ② 0
- ③ 1
- ④ 2

48. 개루프 전달함수  $G(s)H(s)$ 로부터 근궤적을 작성할 때 실수축에서의 점근선의 교차점은?

$$G(s)H(s) = \frac{K(s-2)(s-3)}{s(s+1)(s+2)(s+4)}$$

- ① 2
- ② 5
- ③ -4
- ④ -6

49. 특성방정식  $S^3 + 9S^2 + 20S + K=0$ 에서 허수축과 교차하는 점  $S$ 는?

- ①  $S = \pm j\sqrt{20}$
- ②  $S = \pm j\sqrt{30}$
- ③  $S = \pm j\sqrt{40}$
- ④  $S = \pm j\sqrt{50}$

50. 전달함수가  $G(s)H(s) = \frac{K}{s(s+2)(s+8)}$ 인  $K \geq 0$ 의 근궤적에서 분지점은?

- ① -0.93
- ② -5.74
- ③ -1.25
- ④ -9.5

51. 다음과 같은 미분방정식으로 표현되는 제어시스템의 시스템 행렬 A는?

$$\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 5\frac{dc(t)}{dt} + 3c(t) = r(t)$$

- ①  $\begin{bmatrix} -5 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- ②  $\begin{bmatrix} -3 & -5 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
- ③  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -5 \end{bmatrix}$
- ④  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -5 & -3 \end{bmatrix}$

52.  $\frac{d^3c(t)}{dt^3} + 8\frac{d^2c(t)}{dt^2} + 19\frac{dc(t)}{dt} + 12c(t) = 6u(t)$ 의 미분방정

식을 상태방정식  $\frac{dx(t)}{dt} = Ax(t) + Bu(t)$ 로 표현할 때 옳은 것은?

- ①  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -12 & -19 & -8 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{bmatrix}$
- ②  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -8 & -19 & -12 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 6 \end{bmatrix}$
- ③  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -12 & -19 & -8 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 6 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$
- ④  $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -8 & -19 & -12 \end{bmatrix}$   $B = \begin{bmatrix} 6 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

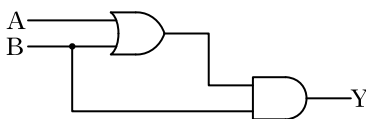
53.  $e(t)$ 의 z 변환을  $E(z)$ 라고 했을 때  $e(t)$ 의 초기값  $e(0)$ 는?

- ①  $\lim_{z \rightarrow 1} E(z)$
- ②  $\lim_{z \rightarrow \infty} E(z)$
- ③  $\lim_{z \rightarrow 1} (1 - Z^{-1})E(z)$
- ④  $\lim_{z \rightarrow \infty} (1 - Z^{-1})E(z)$

54.  $R(z) = \frac{(1 - e^{-aT})z}{(z - 1)(z - e^{-aT})}$ 의 역변환은?

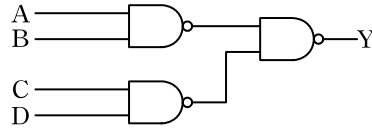
- ①  $te^{aT}$
- ②  $te^{-aT}$
- ③  $1 - e^{-aT}$
- ④  $1 + e^{-aT}$

55. 다음 논리회로의 출력 Y는?



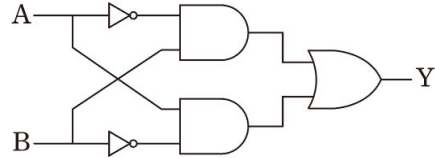
- ① A
- ② B
- ③ A + B
- ④ A · B

56. 그림의 논리회로와 등가인 논리식은?



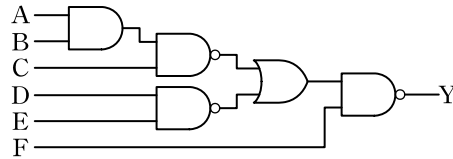
- ①  $Y = A \cdot B \cdot C \cdot D$
- ②  $Y = A \cdot B + C \cdot D$
- ③  $Y = \overline{A \cdot B} + \overline{C \cdot D}$
- ④  $Y = (\overline{A} + \overline{B}) \cdot (\overline{C} + \overline{D})$

57. 다음 논리회로의 출력은?



- ①  $Y = A\overline{B} + \overline{A}B$
- ②  $Y = \overline{A\overline{B}} + \overline{\overline{A}B}$
- ③  $Y = A\overline{B} + \overline{A\overline{B}}$
- ④  $Y = \overline{A} + \overline{B}$

58. 그림과 같은 논리회로의 출력 Y는?



- ①  $ABCDE + \overline{F}$
- ②  $\overline{A}\overline{B}\overline{C}\overline{D}\overline{E} + F$
- ③  $\overline{A} + \overline{B} + \overline{C} + \overline{D} + \overline{E} + F$
- ④  $A + B + C + D + E + \overline{F}$

59.  $\overline{A}BC + A\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C}$ 의 논리식을 간략화 하면?

- ① A + AC
- ② A + C
- ③  $\overline{A} + \overline{AB}$
- ④  $\overline{A} + \overline{AC}$

60. 적분시간 4[sec], 비례감도가 4인 비례적분 동작을 하는 제어요소에 동작신호  $z(t) = 2t$ 를 주었을 때, 이 제어 요소의 조작량은? (단, 조작량의 초기 값은 0이다.)

- ①  $t^2 + 8t$
- ②  $t^2 + 2t$
- ③  $t^2 - 8t$
- ④  $t^2 - 2t$