

1과목 : 전자공학

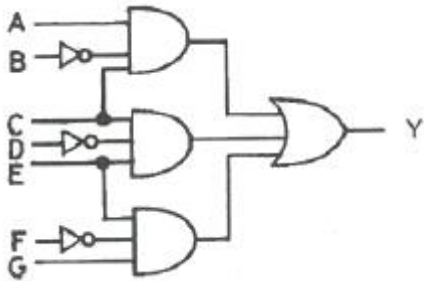
1. 이미터 팔로워 회로의 일반적인 특성으로 틀린 것은?

- ① 입력저항이 CB증폭기보다 높다.
- ② 전류이득이 CB증폭기보다 높다.
- ③ 출력과 입력의 위상은 같다.
- ④ 증폭도가 1 이상이다.

2. 공통 베이스 접지(CB)의 전류증폭율  $\alpha$ 와 공통 이미터 접지(CE)의 전류증폭율  $\beta$ 의 관계식으로 옳은 것은?

- ①  $\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}$
- ②  $\beta = \frac{\alpha}{1+\alpha}$
- ③  $\beta \cong \alpha$
- ④  $\beta = \frac{1+\alpha}{\alpha}$

3. 다음 논리 회로의 출력(Y)은?



- ①  $Y = A\bar{B}C + C\bar{D}E + E\bar{F}G$
- ②  $Y = A\bar{B}C + AB\bar{C} + \bar{A}\bar{B}C$
- ③  $Y = A + B + C + D + E + F + G$
- ④  $Y = ABCDEFG$

4. 진폭변조(AM)에서 변조된 높은 주파수의 피변조파는?(단,  $V_c$ 는 반송파의 진폭,  $m(t)$ 는 변조도,  $\omega_s$ 는 변조 신호 각주파수,  $\omega_c$ 는 반송파 각주파수이다.)

- ①  $V_c \cos(\omega_s t) \cos(\omega_c t)$
- ②  $V_c [1 + m(t) \cos(\omega_s t)] \cos(\omega_c t)$
- ③  $V_c [1 + m(t) \cos(\omega_s t)]$
- ④  $V_c [1 + m(t) \cos(\omega_c t)] \cos(\omega_s t)$

5. 나이퀴스트 이론에 의하면 최고 5kHz의 전송신호를 가질 때, 최소 몇 배로 샘플링해야 원 신호와 동일하게 구현되는가?

- ① 1
- ② 1.5
- ③ 2
- ④ 2.5

6. 주파수변화에 대한 이득 특성을 보데(bode) 선도로 표현할 때, -20dB/octave의 의미는?

- ① 주파수가 10배로 증가하는 동안 이득이 20dB로 감소
- ② 주파수가 6배로 증가하는 동안 이득이 20dB로 감소

- ③ 주파수가 2배로 증가하는 동안 이득이 20dB로 감소
- ④ 주파수가 8배로 증가하는 동안 이득이 20dB로 감소

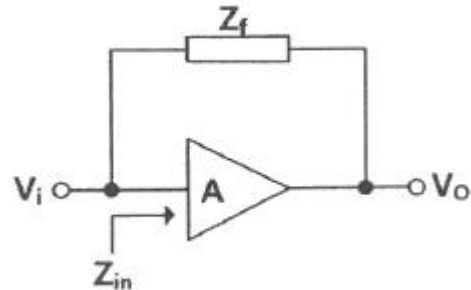
7. T Flip Flop의 특성방정식은?(단,  $Q_n$ 은 현재상태,  $Q_{n+1}$ 은 다음 상태이다.)

- ①  $Q_{n+1} = T \oplus Q_n$
- ②  $Q_{n+1} = T$
- ③  $Q_{n+1} = T + Q_n$
- ④  $Q_{n+1} = T \cdot Q_n$

8. 다이오드 정류회로에서 여러 개의 다이오드를 병렬로 연결해서 사용하는 주된 이유는?

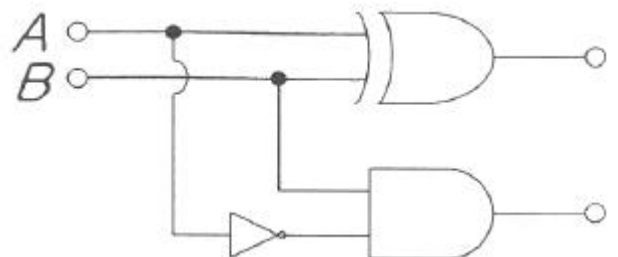
- ① 다이오드를 과전압으로부터 보호하기 위하여
- ② 다이오드를 과전류로부터 보호하기 위하여
- ③ 부하 출력의 맥동률을 감소시키기 위하여
- ④ 입력 전압을 안정화시키기 위하여

9. 다음 증폭기의  $Z_{in}$ 을 밀러정리(Miller theorem)로 표현하면?



- ①  $Z_{in} = \frac{Z_f}{1-A}$
- ②  $Z_{in} = \frac{Z_f}{A-1}$
- ③  $Z_{in} = \frac{1-A}{Z_f}$
- ④  $Z_{in} = \frac{A-1}{Z_f}$

10. 다음 논리회로의 기능에 해당되는 것은?



- ① 플립플롭
- ② 반가산기
- ③ 반감산기
- ④ 계수기

11. 다음 중 R-L-C 직렬공진 회로의 선택도(Q)는?(단,  $\omega_r$ 는 공진 각주파수이다.)

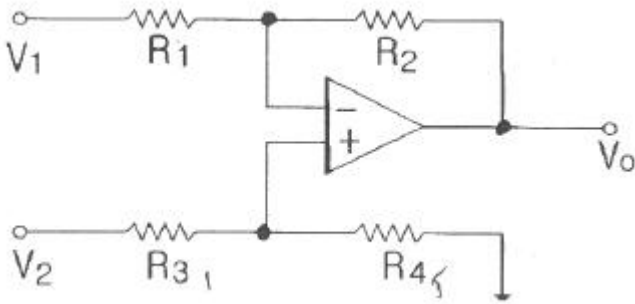
- ①  $\frac{L}{CR}$
- ②  $\frac{\omega_r L}{R}$

③  $\frac{1}{\omega_r C}$       ④  $\sqrt{\frac{C}{L}}$

12. 주파수변조(FM)에서 대역폭이 150kHz이고 변조 주파수가 10kHz일 때 최대 주파수 편이는 몇 kHz 인가?

① 65      ② 85  
③ 130      ④ 140

13. 다음 회로에서 출력전압  $V_O(V)$ 는?(단,  $R_1=R_3=1k\Omega$ ,  $R_2=R_4=5K\Omega$ ,  $V_1=4V$ ,  $V_2=3V$  이다.



① 1      ② -1  
③ -5      ④ 5

14. BJT에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 증폭기로 사용할 때 베이스와 이미터사이는 순방향으로 바이어스 한다.  
② 증폭기로 사용할 때 베이스와 컬렉터사이는 역방향으로 바이어스 한다.  
③ 증폭기로 사용할 때 높은 전압의 순서는 베이스, 이미터, 컬렉터이다.  
④ 트랜지스터의 전극은 이미터, 베이스, 컬렉터이다.

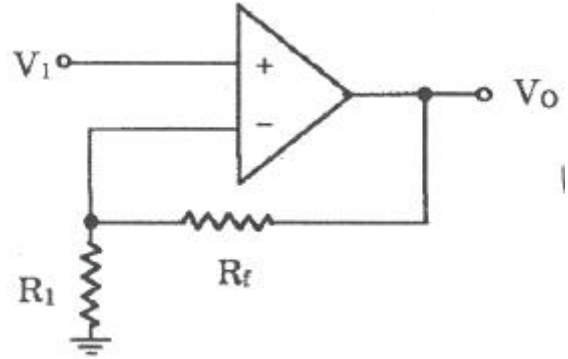
15. RC 직렬회로에 크기가  $V_b$ 인 구형파 전압을 인가했을 때 저항 R 양단의 전압  $V_R$ 은?

①  $V_R = V_b e^{RCt}$   
②  $V_R = V_b e^{\frac{t}{RC}}$   
③  $V_R = V_b e^{-RCt}$   
④  $V_R = V_b e^{-\frac{1}{RC}}$

16. 부울대수에 관한 정리가 성립되지 않는 식은?

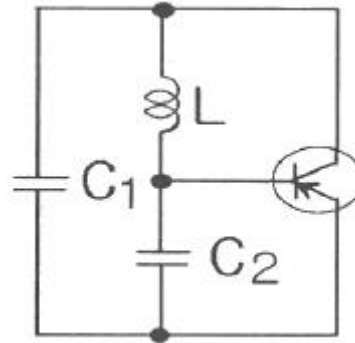
①  $AB = A(A + B)$       ②  $A + B = B + A$   
③  $A + BC = (A + B)(A + C)$       ④  $A(B+C) = AB + AC$

17. 다음 회로에서  $V_1=3V$ ,  $R_f=450k\Omega$ ,  $R_1=150k\Omega$ 일 때 출력전압  $V_O$ 는 몇 V 인가?



① -12      ② 12  
③ 9      ④ -9

18. 다음 회로에서  $C_1=100pF$ ,  $C_2=10pF$ 이고  $L=0.5mH$ 일 때 발진 주파수는 약 몇 kHz인가?



① 295      ② 680  
③ 2360      ④ 2715

19. 16진수  $(A2F)_{16}$ 을 10진수로 변환하면?

①  $(1607)_{10}$       ②  $(1807)_{10}$   
③  $(2207)_{10}$       ④  $(2607)_{10}$

20. 2진 상태의 수를 최대 64개 갖는 카운터에서 필요한 최소의 플립플롭 수는?

① 2      ② 4  
③ 6      ④ 8

#### 2과목 : 회로이론 및 제어공학

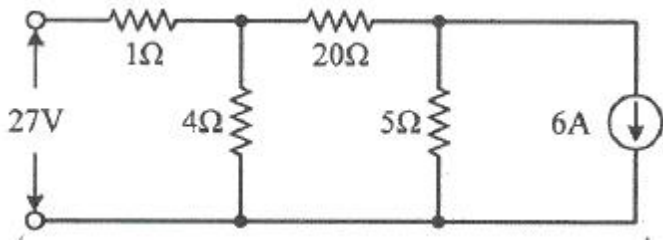
21. 선간 전압이 100V이고, 역률이 0.6인 평형 3상 부하에서 무효전력이  $Q=10kvar$ 일 때, 선전류의 크기는 약 몇 A인가?

① 57.7      ② 72.2  
③ 96.2      ④ 125

22. 어떤 회로의 유효전력이 300W, 무효전력이 400var이다. 이 회로의 복소전력의 크기(VA)는?

① 350      ② 500  
③ 600      ④ 700

23. 회로에서 20Ω의 저항이 소비하는 전력은 몇 W인가?



- ① 14                      ② 27  
③ 40                      ④ 80

24. RC직렬회로에 전류전압  $V(t)$ 가 인가되었을 때, 전류  $i(t)$ 에

대한 전압 방정식(KVL)이  $V = R i(t) + \frac{1}{C} \int i(t) dt (V)$  이다.  
전류  $i(t)$ 의 라플라스 변환인  $I(s)$ 는? (단, C에는 초기 전하가 없다.)

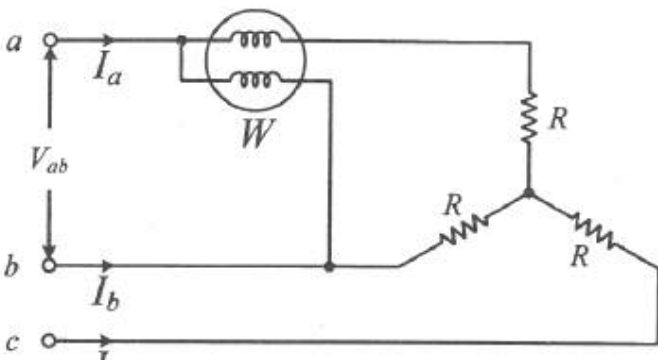
- ①  $I(s) = \frac{V}{R} \frac{1}{s - \frac{1}{RC}}$                       ②  $I(s) = \frac{C}{R} \frac{1}{s + \frac{1}{RC}}$   
③  $I(s) = \frac{V}{R} \frac{1}{s + \frac{1}{RC}}$                       ④  $I(s) = \frac{R}{C} \frac{1}{s - \frac{1}{RC}}$

25.  $R=4\Omega$ ,  $\omega L=3\Omega$ 의 직렬회로에

$e = 100\sqrt{2}\sin\omega t + 50\sqrt{2}\sin 3\omega t$ 를 인가할 때 이 회로의 소비전력은 약 몇 W인가?

- ① 1000                      ② 1414  
③ 1560                      ④ 1703

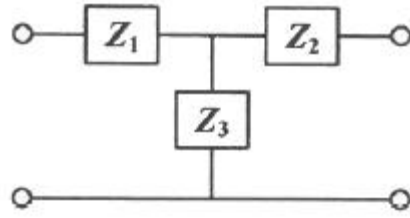
26. 선간 전압이  $V_{ab}(V)$ 인 3상 평형 전원에 대칭 부하  $R(\Omega)$ 이 그림과 같이 접속되어 있을 때, a,b 두 상 간에 접속된 전력계의 지시 값이 W(W)라면 C상 전류의 크기(A)는?



- ①  $\frac{W}{3V_{ab}}$                       ②  $\frac{2W}{3V_{ab}}$   
③  $\frac{2W}{\sqrt{3}V_{ab}}$                       ④  $\frac{\sqrt{3}W}{V_{ab}}$

27. 그림과 같은 T형 4단자 회로망에서 4단자 정수 A와 C는?

(단,  $Z_1 = \frac{1}{Y_1}, Z_2 = \frac{1}{Y_2}, Z_3 = \frac{1}{Y_3}$ )

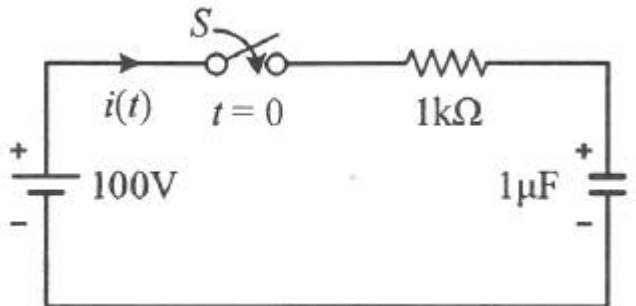


- ①  $A = 1 + \frac{Y_3}{Y_1}, C = Y_2$   
②  $A = 1 + \frac{Y_3}{Y_1}, C = \frac{1}{Y_3}$   
③  $A = 1 + \frac{Y_3}{Y_1}, C = Y_3$   
④  $A = 1 + \frac{Y_3}{Y_1}, C = (1 + \frac{1}{Y_3})\frac{1}{Y_3} + \frac{1}{Y_2}$

28. 불평형 3상 전류가  $I_a=15+j2(A)$ ,  $I_b=-20-j14(A)$ ,  $I_c=-3+j10(A)$ 일 때, 역상분 전류  $I_2(A)$ 는?

- ①  $1.91+j6.24$                       ②  $15.74-j3.57$   
③  $-2.67-j0.67$                       ④  $-8-j2$

29.  $t=0$ 에서 스위치(S)를 닫았을 때  $t=0^+$ 에서의  $i(t)$ 는 몇 A인가? (단, 커패시터에 초기 전하는 없다.)

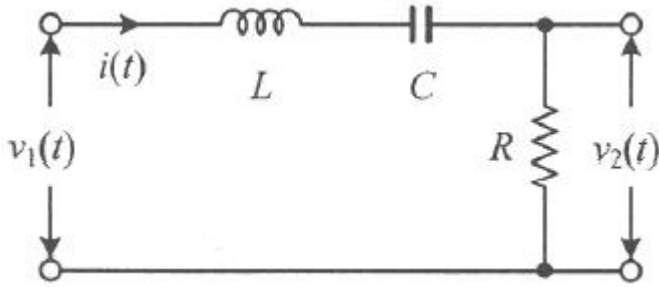


- ① 0.1                      ② 0.2  
③ 0.4                      ④ 1.0

30. 단위 길이 당 인덕턴스가  $L(H/m)$ 이고, 단위 길이 당 정전용량이  $C(F/m)$ 인 무손실 선로에서의 진행파 속도(m/s)는?

- ①  $\sqrt{LC}$                       ②  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$   
③  $\sqrt{\frac{C}{L}}$                       ④  $\sqrt{\frac{L}{C}}$

31. 다음 회로에서 입력 전압  $v_1(t)$ 에 대한 출력 전압  $v_2(t)$ 의 전달함수  $G(s)$ 는?



- ①  $\frac{RCs}{LCs^2 + RCs + 1}$     ②  $\frac{RCs}{LCs^2 - RCs - 1}$   
 ③  $\frac{Cs}{LCs^2 + RCs + 1}$     ④  $\frac{Cs}{LCs^2 - RCs - 1}$

32. 시간함수  $f(t) = \sin \omega t$ 의 z변환은? (단, T는 샘플링 주기이다.)

- ①  $\frac{z \sin \omega T}{z^2 + 2z \cos \omega T + 1}$     ②  $\frac{z \sin \omega T}{z^2 - 2z \cos \omega T + 1}$   
 ③  $\frac{z \sin \omega T}{z^2 - 2z \sin \omega T + 1}$     ④  $\frac{z \sin \omega T}{z^2 + 2z \sin \omega T + 1}$

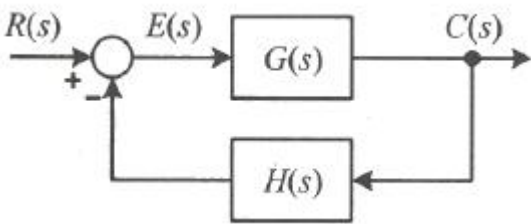
33. 적분 시간 4sec, 비례 감도가 4인 비례적분 동작을 하는 제어 요소에 동작신호  $z(t) = 2t$ 를 주었을 때 이 제어 요소의 조작량은? (단, 조작량의 초기 값은 0이다.)

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

34. 특성방정식의 모든 근이 s평면(복소평면)의  $j\omega$ 축(허수축)에 있을 때 이 제어시스템의 안정도는?

- ① 알 수 없다.    ② 안정하다.  
 ③ 불안정하다.    ④ 임계안정이다.

35. 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  $K_p = \lim_{s \rightarrow \infty} \frac{G(s)}{H(s)}$

36. Routh-Hurwitz 방법으로 특성방정식이  $s^4 + 2s^3 + s^2 + 4s + 2 = 0$ 인 시스템의 안정도를 판별하면?

- ① 안정    ② 불안정  
 ③ 임계안정    ④ 조건부 안정

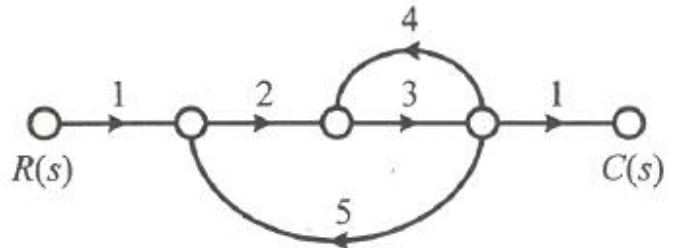
37. 어떤 제어시스템의 개루프 이득이

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

일 때 이 시스템이 가

- 지는 근궤적의 가지(branch) 수는?  
 ① 1    ② 3  
 ③ 4    ④ 5

38. 다음과 같은 신호흐름선도에서  $\frac{C(s)}{R(s)}$ 의 값은?



- ①  $-\frac{1}{41}$     ②  $-\frac{3}{41}$   
 ③  $-\frac{6}{41}$     ④  $-\frac{8}{41}$

39. 제어시스템의 상태방정식이

$$\frac{dx(t)}{dt} Ax(t) + Bu(t), A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

일 때, 특성방

- 정식을 구하면?  
 ①  $s^2 - 4s - 3 = 0$     ②  $s^2 - 4s + 3 = 0$   
 ③  $s^2 + 4s + 3 = 0$     ④  $s^2 + 4s - 3 = 0$

40. 논리식  $((AB + \bar{A}\bar{B}) + AB) + \bar{A}\bar{B}$ 를 간단히 하면?

- ①  $A+B$     ②  $\bar{A}+\bar{B}$   
 ③  $A+\bar{B}$     ④  $A+A \cdot B$

### 3과목 : 신호기기

41. 철도건널목 제어유닛 중 경보시점 제어자용으로 사용되는 것은?

- ① ST형    ② SC형  
 ③ DC형    ④ C형

42. 유도 전동기의 기동법에서 농형 유도전동기의 기동법이 아닌 것은?

- ① Y-△기동법    ② 리액터 기동법  
 ③ 전전압 기동법    ④ 2차 저항기동법

43. MJ81형 전기선로전환기에서 기본레일과 텅레일의 밀착간격은 최대 몇 mm 이하로 유지하여야 하는가?

- ① 4    ② 3  
 ③ 2    ④ 1

44. R-1형 랙을 사용하여 계전기를 설치하고자 한다. 계전기의 수가 325개라면 소요되는 R-1형 랙의 수는?

- ① 2개                      ② 4개  
③ 6개                      ④ 10개

45. 여자 전류가 끊어진 후 얼마간 시간(시소)이 경과된 후부터 N 접점이 낙하하는 계전기는?

- ① 유극 3위 계전기      ② 무극선조 계전기  
③ 완동 계전기          ④ 완방계전기

46. 부하가 변하면 심하게 속도가 변하는 직류 전동기는?

- ① 직권전동기            ② 분권전동기  
③ 차동복권전동기      ④ 가동복권전동기

47. 다음 중 변압기의 자속을 만드는 전류는?

- ① 부하전류              ② 철손전류  
③ 자화전류              ④ 포화전류

48. 3상 유도전동기에서 동기와트로 표시되는 것은?

- ① 토크                    ② 1차 입력  
③ 2차 출력              ④ 동기 각속도

49. 장대형 전동차단기 회로제어기의 정위 및 반위 접점은 100mA의 전류를 통하였을 때, 접점 단자의 전압강하는 몇 mV 이하 이어야 하는가?

- ① 1                        ② 3  
③ 5                        ④ 7

50. 수은 정류기에서 정류기의 밸브 작용이 상실되는 현상은?

- ① 역호                    ② 이상전압  
③ 실호                    ④ 통호

51. NS형 선로전환기의 제어계전기는?

- ① 삼입형 유극 자기유지계전기  
② 삼입형 유극 선조계전기  
③ 삼입형 무극 자기유지계전기  
④ 삼입형 무극 선조계전기

52. 건널목경보기의 조정에 관한 사항으로 틀린 것은?

- ① 경보종의 타종수는 기당 매분 70 ~ 100회  
② 경보등의 단자전압은 정격값의 0.8 ~ 0.9배  
③ 경보등의 점멸회수는 분당 50±10회/분  
④ 경보기와 제어유니트의 절연저항은 전기회로와 대지간 2MΩ 이상

53. 건널목 전동차단기의 특성에 관한 내용으로 옳은 것은?(단, 건널목 전동차단기(장대형)은 고려하지 않는다.)

- ① 슬립 전류는 5A 이하      ② 운전 전류는 5.5A 이하  
③ 기동 전류는 8.5A 이하    ④ 정격 전압은 12V 이하

54. 신호기용 변압기(STr)의 단위용량이 잘못 제시된 것은? (단, LED 50V, 12W 기준)

- ① 신호기 3현시 : 12VA      ② 입환신호기 : 12VA  
③ 신호기 4현시 : 24VA      ④ 신호기 5현시 : 24VA

55. 직류궤도회로에 사용되는 한류장치는?

- ① 코일                    ② 리액터  
③ 콘덴서                ④ 가변저항기

56. NS형 전기 선로전환기에서 전동기 동작 중 콘덴서 회로가 단선되었다. 단선된 직후의 전동기의 동작 상태는?

- ① 정지 후 다시 동작한다.  
② 회전 방향이 바뀐다.  
③ 계속 회전한다.  
④ 전기선로전환기 전환이 정지한다.

57. 차체 하부의 차량 중심으로부터 진행방향(기관차 정면)에 대하여 좌측으로 몇 mm의 위치에 차상자의 중심이 위치하도록 하여야 하는가?

- ① 100                    ② 200  
③ 300                    ④ 400

58. 직류전동기의 제동법 중 전동기를 발전기로 동작시켜 회전 부가 갖는 기계적 에너지를 전기적 에너지로 변환하여 열로 소비하는 제동방식은?

- ① 발전제동              ② 회생제동  
③ 저항제동              ④ 맴돌이 전류제동

59. 단상 변압기를 병렬 운전하는 할 때, 부하 전류의 분담에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 누설 임피던스에 비례한다.  
② 정격 용량에 반비례한다.  
③ %임피던스강하에 반비례한다.  
④ %임피던스강하에 비례한다.

60. 60Hz, 6극, 3상 유도전동기의 슬립이 4%일 때의 회전수(rpm)는?

- ① 1152                    ② 1178  
③ 1200                    ④ 1218

#### 4과목 : 신호공학

61. 차상 선로전환기가 배향측으로 개통되어 있을 때 표시등의 상태는?

- ① 적색등 점등            ② 청색등 점등  
③ 적색등 점멸            ④ 등황색등 점등

62. 경부고속철도에 설치된 기상검지장치가 아닌 것은?

- ① 안개검지장치          ② 풍속 · 풍향검지장치  
③ 적설량검지장치      ④ 강수량검지장치

63. 출발신호기와 입환신호기를 소정의 위치에 설비할 수 없는 경우 열차 및 차량 정지표지에서 출발 신호기와 입환신호기까지의 궤도회로내에 열차가 점유하고 있을 때 취급버튼을 정위로 채정하는 것을 무슨 채정 이라 하는가?

- ① 페로채정              ② 철사채정  
③ 시간채정              ④ 접근채정

64. 강설, 결빙 등의 원인으로 인한 선로전환기 전환불능 및 불량장애를 미연에 방지하기 위한 설비는?

- ① 강우 검지장치          ② 적설 검지장치



- ③ 분기기 하팅장치      ④ 풍속 감지장치

65. 3현시 자동폐색 구간에서 열차의 길이 L(m), 신호현시 최소 확인거리 C(m), 제동거리 b(m), 안전제동 여유거리k(m), 열차속도 V(km/h)일 때의 최소 운전 시격을 나타내는 계산식은? (단, t는 선행열차가 1의 신호기를 통과할 때부터 3의 신호기가 진행신호를 현시 할 때까지의 시간(sec)이다.)

①  $T_R = \frac{3.6}{V} \times \{2(b+k) + L + C\} + t$

②  $T_R = \frac{V}{3.6} \times \{2(b+k) + L + C\} + t$

③  $T_R = \frac{3.6}{V} \times \{2(b+C) + L + k\} + t$

④  $T_R = \frac{V}{3.6} \times \{2(b+C) + L + k\} + t$

66. 건널목경보기 2440형의 발진주파수 범위는?

- ① 20kHz±2kHz 이내      ② 30kHz±2kHz 이내  
③ 40kHz±2kHz 이내      ④ 50kHz±2kHz 이내

67. 신호기를 평지에 건식하고자 한다. 신호기주의 안전율은 몇 이상이어야 하는가?

- ① 1      ② 2  
③ 3      ④ 4

68. 진로선별식 전기연동장치에서 신호제어회로의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① TR의 여자 접점      ② ASR의 무여자 접점  
③ TLSR의 여자 접점      ④ WLR의 무여자 접점

69. 신호제어설비의 안전측 동작 원칙에 해당하지 않는 것은?

- ① 계전기는 무여자시 전원을 차단하는 방식  
② 전원과 계전기의 위치를 양단으로 하는 방식  
③ 궤도회로는 폐전로식  
④ 계전기 회로는 여자시 기기를 채정하는 방식

70. 3위식 신호기의 5현시 방법으로 옳은 것은?

- ① R, RY, Y, YG, G      ② R, YY, Y, YG, G  
③ R, YY, Y, RG, G      ④ R, WY, Y, WG, G

71. 궤도회로의 점퍼선(jumper wire)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 동일극성의 다른 레일 상호간을 접속시키는 전선이다.  
② 병렬법은 궤도회로의 레일길이가 짧은 장점이 있다.  
③ 병렬법이 안전도가 가장 높다.  
④ 점퍼선을 설치하는 방법에 따라 직렬법, 병렬법, 직·병렬법이 있다.

72. 경부고속철도 레일온도감지장치(RTCP)의 온도별 운전취급 방법으로 거리가 먼 것은?

- ① 레일온도가 65℃ 이상일 때 : 운행중지  
② 레일온도가 60℃ 이상 64℃ 미만일 때 : 70km/h 이하운전  
③ 레일온도가 55℃ 이상 60℃ 미만일 때 : 230km/h 이하운

전

- ④ 레일온도가 50℃ 이상 55℃ 미만일 때 : 270km/h 이하운전

73. 궤도회로의 한류장치에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 직류 궤도 회로에서는 전원장치에 과전류가 흐르는 것을 제한한다.  
② 직류 궤도 회로에서는 궤도 증폭기를 사용한다.  
③ 교류 궤도 회로에서는 저항 또는 리액터가 사용된다.  
④ 교류 궤도 회로에서는 2원형 궤도 계전기의 회전 역률의 위상을 조정해 준다.

74. 고전압 임펄스 궤도회로의 송신부 주파수는?(단, 주파수 오차는 고려하지 않는다.)

- ① 1Hz      ② 2Hz  
③ 3Hz      ④ 4Hz

75. 양쪽 방향으로 정보의 전송이 가능하지만 어떤 순간에는 정보의 전송이 한쪽 방향으로만 가능한 통신 방식은?

- ① 반이중 방식      ② 전이중 방식  
③ 직렬전송 방식      ④ 병렬전송 방식

76. 건널목 지장물검지장치의 설명으로 옳은 것은?

- ① 발광기와 수광기간의 거리는 50m이하로 한다.  
② 발광기의 빔 확산 각도는 5°이하로 한다.  
③ 광선중심축 지상높이는 건널목 도로면에서 745mm를 표준으로 한다.  
④ 발광기와 수광기는 건널목 종단에서 3m 이내에 설치한다.

77. 연속제어식 ATS-S S-2형의 지상자와 차상자의 공진주파수를 구하는 식은?

①  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$       ②  $f = \frac{1}{\sqrt{LC}}$   
③  $f = \frac{1}{\pi\sqrt{LC}}$       ④  $f = \frac{1}{\sqrt{2\pi LC}}$

78. CTC 장치의 중 기능으로 볼 수 없는 것은?

- ① 정속도 운행 자동 제어      ② 신호설비의 감시 제어  
③ 열차 진로의 자동 제어      ④ 열차 운행 상황 표시

79. 폐색구간의 경계에 설치하는 신호기로 옳은 것은?

- ① 자동폐색구간의 경계에는 출발신호기  
② 자동폐색구간의 경계에는 입환신호기  
③ 연동폐색구간의 경계에는 입환신호기  
④ 연동폐색구간의 경계에는 폐색신호기

80. 열차집중제어장치(CTC)의 주요 구성기기가 아닌 것은?

- ① 주 컴퓨터      ② 데이터 전송설비(DTS)  
③ 대형표시반(LDP)      ④ 발리스(Balise)

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

#### 전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
 로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
 니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

**오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT  
 에서 확인하세요.**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	①	①	②	③	③	①	②	①	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	①	③	③	④	①	②	③	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	②	④	③	④	③	③	①	①	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	②	①	④	①	②	③	③	②	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	④	④	②	④	①	③	①	③	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	④	①	②	④	③	③	①	③	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	①	①	③	①	③	②	③	④	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	④	②	③	①	③	①	①	①	④