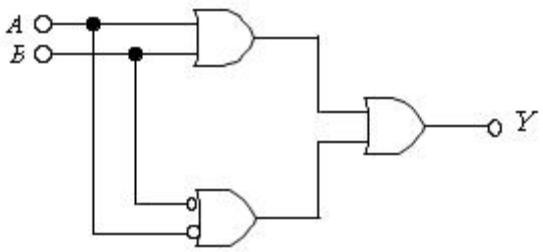
1과목 : 전자공학

1. 그림과 같은 논리회로의 출력 Y가 옳지 않은 것은?



① $Y=\overline{A}B+A\overline{B}$

② $Y=\overline{AB}(A+B)$

③ $Y=AB(\overline{A+B})$

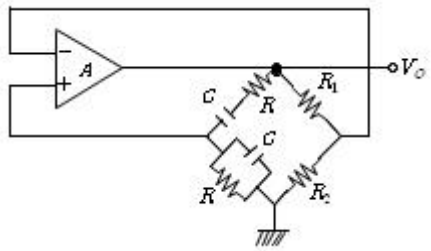
④ $Y=(A+B)(\overline{A}+\overline{B})$

2. 다음 중 정현파 발진기에 속하는 것은?

① 멀티 바이브레이터 ② 블로킹 발진기

③ LC 발진기 ④ 톱니파발진기

3. 그림의 윈 브릿지(Win Bridge) 발진회로에서 발진 주파수[Hz]는?



① $\frac{1}{2\pi RC^2}$ ② $\frac{1}{2\pi RC}$

③ $\frac{1}{\pi R^2}$ ④ $\frac{1}{\pi RC}$

4. 진폭 변조도를 m 이라 할 때 m >1이 되면 변조 일그러짐이 일어나는데 이를 무엇이라 하는가?

① 양변조 ② 음변조

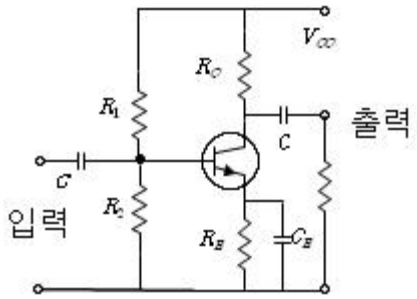
③ 과변조 ④ 고전력변조

5. 연산증폭기를 이용한 전력 증폭회로에서 크로스오버 일그러짐을 방지하기 위해 사용되는 것은?

① 저항 ② 콘덴서

③ 다이오드 ④ 코일

6. 그림 바이어스 회로에서 안정도 S 를 좋게 하려면?



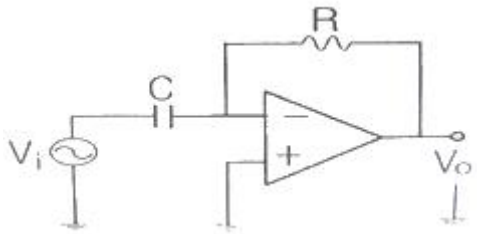
① R_c 를 크게 하고 V_{cc} 를 높게 한다.

② R_1 과 R_2를 크게 하고 R_E 를 적게 한다.

③ R_E 를 적게 하고 R_1 을 크게 한다.

④ R_E 를 크게 하고 R_1 과 R_2 를 적게 한다.

7. 전압이득이 A인 연산증폭기 회로에서 입력을 V_i라 하면 출력 V_o는?



① $V_o=-\frac{1}{RC}\frac{dV_i}{dt}$ ② $V_o=C\frac{dV_i}{dt}$

③ $V_o=-RC\frac{dV_i}{dt}$ ④ $V_o=-RC\int V_i dt$

8. $V_c = 30\cos\omega_c t[V]$의 반송파를 $V_s = 20\cos\omega_m t[V]$의 신호파로 진폭 변조했을 때의 변조도는 몇 % 인가?

① 5[%] ② 15[%]

③ 46[%] ④ 67[%]

9. 다음 중 멀티바이브레이터의 동작과 거리가 먼 것은?

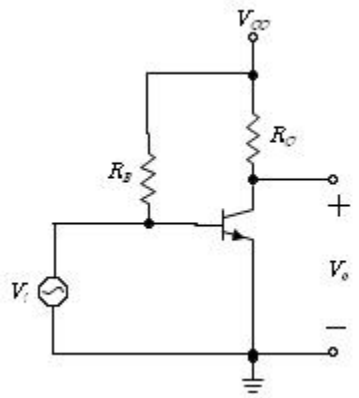
① 전원전압이 변동해도 발진주파수에는 큰 변화가 없다.

② 출력에 많은 고조파를 포함한다.

③ 회로의 시정수로 출력파형의 주기가 결정된다.

④ 부궤환 작용으로 발진하는 회로이다.

10. 그림과 같은 트랜지스터 회로의 논리 게이트는?



① NOT ② AND
③ EX-OR ④ EX-NOR

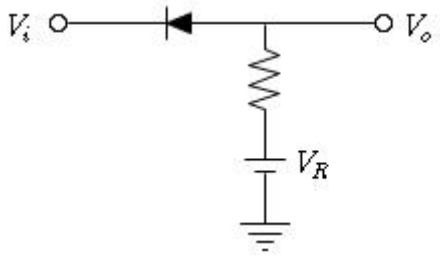
11. 다음 중 실리콘 BJT의 순방향 바이어스된 베이스-이미터 접합의 양단 전압은?
① 0.1[V] ② 0.2[V]
③ 0.4[V] ④ 0.7[V]

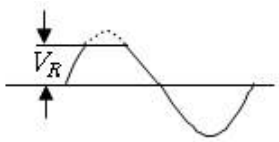
12. 다음 중 농도 차이에 의한 전자 혹은 정공의 흐름은?
① 확산전류 ② 드리프트전류
③ 차단전류 ④ 포화전류

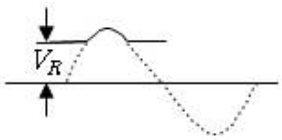
13. 증폭회로의 전압 증폭도가 30인 경우 이는 약 몇 [dB]인가?
① 20[dB] ② 25[dB]
③ 30[dB] ④ 35[dB]

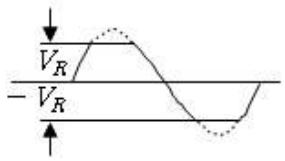
14. 다음 중 발진회로를 이용하지 않는 것은?
① 동기 검파 ② 다이오드 검파
③ 링 변조 ④ 헤테로다인 검파

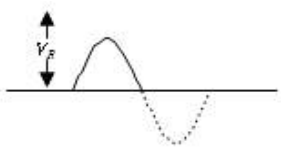
15. 아래 회로에서 입력신호(V_i)가 정현파인 경우 출력(V_o) 파형은?



① 

② 

③ 

④ 

16. 차동증폭기의 차동 전압이득이 2000, 동상 전압이득이 0.2V일 때, CMRR은 몇 [db]인가?
① 60[db] ② 70[db]
③ 80[db] ④ 90[db]

17. 다음 중 지연 특성을 갖으며, 채터링(chattering) 현상을 방지하기 위해 사용하는 플립플롭은?
① T 플립플롭 ② JK 플립플롭
③ D 플립플롭 ④ RS 플립플롭

18. 다음 중 접합용량이 역바이어스 전압에 따라 변하는 다이오드는?
① 제너 다이오드 ② 터널 다이오드
③ 바렉터 다이오드 ④ 쇼트키 다이오드

19. 접합형 전계효과 트랜지스터의 핀치 오프(pinch off) 상태에 관한 설명 중 틀린 것은?
① 채널의 폭이 최소가 된다.
② 항복현상이 일어나는 전압이 된다.
③ 드레인 전류가 차단된다.
④ 채널의 저항이 최대가 된다.

20. 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

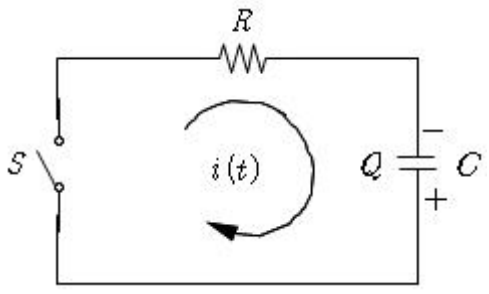
2과목 : 회로이론 및 제어공학

21. RLC 직렬회로에서 자체 인덕턴스 L = 0.02[mH]와 선택도 Q = 60 일 때 코일의 주파수 f = 2[㎒]였다. 이 코일의 저항은 몇[Ω]인가?
① 2.2 ② 3.2
③ 4.2 ④ 5.2

22. 각 상전압이 $V_a = 40\sin\omega t$[V], $V_b = 40\sin(\omega t+90°)$[V], $V_c = 40\sin(\omega t-90°)$[V]이라 하면 영상대칭분의 전압은?
① $40\sin\omega t$ ② $\frac{40}{3}\sin\omega t$
③ $\frac{40}{3}\sin(\omega t-90°)$ ④ $\frac{40}{3}\sin(\omega t+90°)$

23. 분포정수 회로에서 선로의 특성임피던스 Z_o, 전파정수를 γ라 할 때 무한장 선로에 있어서 송전단에서 본 직렬임피던스는?
① γZ_o ② $\sqrt{\gamma Z_o}$
③ $\frac{\gamma}{Z_o}$ ④ $\frac{Z_o}{\gamma}$

24. 그림과 같은 회로에 t = 0에서 S를 닫을 때의 방전 과도전류 i(t) [A]는?



① $\frac{Q}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$ ② $-\frac{Q}{RC}e^{-\frac{t}{RC}}$

③ $\frac{Q}{RC}(1+e^{\frac{t}{RC}})$ ④ $-\frac{1}{RC}(1-e^{-\frac{t}{RC}})$

25. 비정현파 전류 i(t) = 56sinωt + 25sin2ωt + 30sin(3ωt+30°) + 40sin(4ωt+60°)로 주어질 때 왜형율은 약 얼마인가?

① 1.4 ② 1.0
③ 0.5 ④ 0.1

26. R = 5[Ω], L = 20[mH] 및 가변 콘덴서 C로 구성된 RLC 직렬회로에 주파수 1000[Hz]인 교류를 가한 다음 C를 가변시켜 직렬 공진시킬 때 C의 값은 약 몇 [㎌]인가?

① 1.27 ② 2.54
③ 3.52 ④ 4.99

27. 라플라스 변환함수 $F(s)=\frac{s+2}{s^2+4s+13}$ 에 대한 역변환 함수f(t)는?

① $e^{-2t}\cos 3t$ ② $e^{-3t}\cos 2t$
③ $e^{3t}\cos 2t$ ④ $e^{2t}\cos 3t$

28. 대칭 6상 성형(Star)결선에서 선간전압과 상전압의 관계가 바르게 나타난 것은? (단, E_t : 선간전압, E_p : 상전압)

① $E_t=\sqrt{3}E_p$ ② $E_t=\frac{1}{\sqrt{3}}E_p$
③ $E_t=\frac{2}{\sqrt{3}}E_p$ ④ $E_t=E_p$

29. 기전력 E, 내부저항 r인 전원으로부터 부하저항 R_L에 최대전력을 공급하기 위한 조건과 그 때의 최대전력 P_m은?

① $R_L=r,\ P_m=\frac{E^2}{4r}$
② $R_L=r,\ P_m=\frac{E^2}{3r}$
③ $R_L=2r,\ P_m=\frac{E^2}{4r}$
④ $R_L=2r,\ P_m=\frac{E^2}{3r}$

30. 4단자 회로에서 4단자 정수를 A, B, C, D 라 하면 영상 임피던스 $\frac{Z_{01}}{Z_{02}}$ 는?

① D/A ② B/C
③ C/B ④ A/D

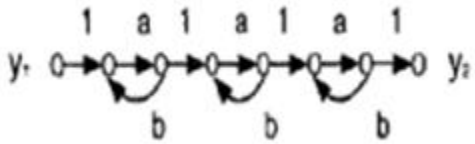
31. 어떤 시스템을 표시하는 미분방정식이

$$2\frac{d^2y(t)}{dt^2}+3\frac{dy(t)}{dt}+4y(t)=\frac{dx(t)}{dt}+3x(t)$$

인 경우 x(t)를 입력, y(t)를 출력이라면 이 시스템의 전달함수는? (단, 모든 초기조건은 0 이다)

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

32. 그림과 같은 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 $\frac{a^3}{1-3ab+2ab}$

33. 특성방정식 (S+1)(S+2)(S+3)+K(S+4)=0 의 완전 근궤적상 K = 0인 점은?

① S = -4인 점
② S = -1, S = -2, S = -3인 점
③ S = 1, S = 2, S = 3인 점
④ S = 4인 점

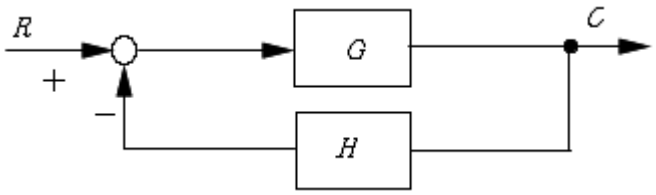
34. 선형 시불변 시스템의 상태 방정식이 $\frac{d}{dx}x(t)=Ax(t)+Bu(t)$ 로 표시될 때, 상태 천이 방정식(state transition equation)의 식은? (단, ø(t)는 일치하는 상태 천이 행렬이다)

① $x(t)=\phi(t)x(0)+\int_0^t\phi(t+\tau)u(\tau)d\tau$
② $x(t)=\phi(t)x(0)+\int_0^t\phi(t-\tau)u(t)d\tau$
③ $x(t)=\phi(t)x(0)+\int_0^t\phi(t+\tau)Bu(t)d\tau$

④ $x(t)=\phi(t)x(0)+\int_0^t \phi(t-\tau)Bu(\tau)d\tau$

35. 2차 시스템의 감쇄율 δ가 δ > 1 이면 어떤 경우인가?
① 비 제동 ② 과 제동
③ 부족 제동 ④ 발산

36. 그림과 같은 폐루프 전달함수 $T=\frac{C}{R}$ 에서 H에 대한 감도 S^T_H는?



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

37. 보드 선도의 이득 교차점에서 위상각 선도가 -180°축 의 상부에 있을 때 이 계의 안정 여부는?
① 불안정하다 ② 판정불능이다.
③ 임계 안정이다. ④ 안정하다.

38. $G(s)H(s)=\frac{20}{s(s-1)(s+2)}$ 인 계의 이득 여유는?
① -20[dB] ② -10[dB]
③ 1[dB] ④ 10[dB]

39. Nyquist 판정법의 설명으로 틀린것은?
① Nyquist 선도는 제어계의 오차 응답에 관한 정보를 준다.
② 계의 안정을 개선하는 방법에 대한 정보를 제시해 준다.
③ 안정성을 판정하는 동시에 안정도를 제시해 준다.
④ Routh-hurwitz 판정법과 같이 계의 안정여부를 직접 판정해 준다.

40. 다음 중 $\frac{1}{s-\alpha}$ 을 z변환하면?
① $\frac{1}{1-z^{-1}e^{\alpha T}}$ ② $\frac{1}{1-z^{-1}e^{-\alpha T}}$
③ $\frac{1}{1-ze^{\alpha T}}$ ④ $\frac{1}{1+ze^{\alpha T}}$

3과목 : 신호기기

41. 전기 전철기에 사용되는 클러치 중 마그네트 클러치의 설명으로 맞는 것은?
① 영구자석을 이용하여 비접촉 구조로 회전력을 전달한다.
② 클러치 Coil을 여자시켜 발생한 전자 에너지로 회전력을 전달한다.
③ 전자석을 이용하여 회전력을 전달한다.
④ 철판제의 마찰판을 수겹으로 겹쳐 쌓은 구조이다.

42. 분기기의 크로싱(Crossing)번호와 운전상의 안전관계에 관한 설명으로 맞는 것은?
① 분기기의 크로싱(Crossing)번호가 클수록 고속운전 용이다.
② 분기기의 크로싱(Crossing)번호가 클수록 곡선이 심하다.
③ 분기기의 크로싱(Crossing)번호가 적을수록 기계적으로 강하다.
④ 분기기의 크로싱(Crossing)번호가 적을수록 직선에 가깝다.

43. 직류 전동기의 속도제어 방법 중 광범위한 속도 제어가 가능하며 운전 효율이 가장 좋은 것은?
① 직렬저항제어 ② 전압제어
③ 병렬저항제어 ④ 계자제어

44. 기동 저항기를 전기자 회로에 직렬로 삽입하여 기동전류를 제한하고 있는 전동기는?
① 교류 전동기 ② 직류 전동기
③ 회전 변류기 ④ 유도기

45. 4극 60[Hz]의 3상 권선형 유도전동기의 전부하 슬립이 4[%]일 때 전부하 토크로 1200[rpm]의 회전을 유지하려면 2차 회로에 약 몇 [Ω]의 저항을 삽입하여야 하는가? (단, 2차 권선은 Y 접속이고 각 상의 저항은 0.4[Ω]이다.)
① 2.9 ② 2.2
③ 1.8 ④ 1.5

46. 변압기 시험 중 정수 측정에 필요 없는 것은?
① 무부하실험 ② 절연내력시험
③ 단락시험 ④ 저항측정시험

47. 단상 변압기를 병렬 운전하는 경우 부하 전류의 분담과 관계되는 것은?
① 누설 임피던스에 비례한다.
② 누설 리액턴스에 비례한다.
③ 누설 임피던스에 반비례한다.
④ 누설 리액턴스에 반비례한다.

48. 직류기의 정류불량의 원인 중에서 설계불량에 해당되지 않는 것은?
① 부적성 보극 ② 브러시의 선택 불량
③ 리액턴스 전압의 과대 ④ 정류자의 편심

49. 전기 선로전환기의 제어 계전기에 대한 설명 중 옳은 것은?
① 직류 24[V], 2의 무유도 부하를 연속 개폐할 수 있는 선조 계전기
② 직류 24[V], 2위식 계전기로 전류의 유무만으로 동작하

는 계전기
③ 직류 24[V]로서 고립한 무극계전기 2개로 되고 2개의 접극자 구조를 연동 구조에 의해 제약 되도록 한 계전기
④ 직류 24[V]로서 2위식 자기유지형으로 직류전원의 전극에 의해 제어되는 계전기

50. 여객열차의 계획운전속도의 최대값이 120[km/h]일 때 ATS 지상자 설치지점으로 적당한 것은 신호기로부터 몇 [m] 지점에 설치하는 것이 맞는가?
① 900m ② 1100m
③ 1300m ④ 1500m

51. 접점수가 NR_2/NR_2이고 정격전류가 125[mA], 선륜저항이 4[Ω], 사용전압이 0.5[V]인 계전기는?
① 직류 단속계전기 ② 직류 궤도 연동계전기
③ 직류 유극 선조계전기 ④ 직류 무극 궤도계전기

52. 단상 50[kVA], 1차 3300[V], 2차 220[V], 60[Hz] 변압기가 있다. 1차 권수 600회, 철심의 유효 단면적 160[cm^2]의 변압기 철심의 자속밀도[Wb/m^2]는 약 얼마인가?
① 1.3 ② 1.7
③ 2.3 ④ 2.7

53. 건널목 전동차단기에는 어떤 전동기가 주로 사용되는가?
① 직류 직권전동기 ② 직류 분권전동기
③ 단상 유도전동기 ④ 직류 복권전동기

54. 철도 건널목 경보장치의 경보등의 확인거리는 특수한 경우 이외는 몇 [m] 이상인가?
① 35 ② 45
③ 55 ④ 65

55. 장대형전동차단기의 조정범위에서 정격전압은?
① DC 10V ② DC 12V
③ DC 24V ④ DC 36V

56. 콘덴서 기동형 단상유도전동기가 사용되는 기기는?
① 전동차단기 ② NS형 전기선로전환기
③ MJ81형 선로전환기 ④ 침목형 선로전환기

57. 4극 50Hz, 20kW인 3상 유도전동기가 있다. 전부하시의 회전수가 1,450rpm이라면 발생 토크는 약 몇 [kg ·m]인가?
① 49.8 ② 47.8
③ 13.4 ④ 11.87

58. 전동차단기 전자석에 전류가 흐르지 않을 때 전자석 브레이크와 아마추어와의 이격 거리는 몇 [㎜]인가?
① 1~1.5 ② 1.5~2
③ 2~2.5 ④ 2.5~3

59. 3상 유도 전동기의 특성 중 비례추이를 할 수 없는 것은?
① 토크 ② 출력
③ 1차 압력 ④ 2차 전류

60. 다음 중 SCR의 설명으로 옳은 것은?
① PNPN 구조를 갖는 4층 반도체 소자
② 스위칭 기능을 갖는 쌍방향성의 3단자 소자
③ 제어 기능을 갖는 쌍방향성의 3단자 소자
④ 증폭 기능을 갖는 단일 방향성의 3단자 소자

4과목 : 신호공학

61. 신호용 정류기에서 정류회로의 무부하 전압이 28V이고, 전부하 전압이 24V일 때 전압변동률은 약 몇 % 인가?
① 12 ② 14
③ 17 ④ 19

62. 신호전구 설비수가 100개일 때 년간 장애수가 50건이라면 고장률은 얼마인가?
① 57×10^{-6} ② 137×10^{-6}
③ 0.5 ④ 0.2

63. 최고속도 70㎞/h 인 전동열차 운행시 ATS 지상자와 신호기 간의 적정한 제어거리[m]는?
① 약 220 ② 약 205
③ 약 280 ④ 약 310

64. 크로싱부에 노스 가동 분기기를 설치해야 하는 분기기 번호는?
① F7 ② F12
③ F18.5 ④ F8

65. 경부고속철도에서 사용하는 선로전환기에 관한 설명으로 틀린것은?
① 공급 전원은 3상 380V/220V이다
② 선로전환기 전환 시간은 8초 이하이다.
③ 선로전환기 동정은 110~260[mm]이다.
④ 최대부하 400[㎏] 정격부하 200[㎏]이다.

66. 단선구간의 선로용량에 관하여 표현한 식으로 옳은 것은? (단, N은 역 사이의 선로용량, T는 역 사이의 평균열차 운행시간[분], C는 폐색취급시간[분], f는 선로 이용률이다)
① $N = \frac{1440}{f+C} \times T$ ② $N = \frac{1440}{T+C} \times f$
③ $T = \frac{1440}{N+C} \times f$ ④ $T = \frac{1440}{f+C} \times N$

67. 10/1000 이상의 상구배에 설치된 폐색신호기가 정지 신호를 현시할 경우 열차가 정지하지 않고 일정 속도로 진입할 수 있도록 지시하는 것은?
① 유도신호기 ② 자동폐색신호기
③ 서행허용표지 ④ 원방신호기

68. 우리나라 고속철도의 UM71C무절연 궤도회로의 선로에 사용되는 보상용 콘덴서에 대한 설명으로 맞는 것은?
① 손실이 적고 임피던스가 높으며 동조회로 특성계수를 개선하는데 사용되며 전차선 전류를 15[A]로 제한 시킨다.
② 공심유도자에 연결시켜 주파수를 분할하기 위하여 사용한다.
③ 레일 인덕턴스호과를 제한시키고 신호감쇠현상을 줄이기 위하여 사용한다.

④ 궤도회로 고조파성분을 제한하고 전차선 귀선전류를 조정하기 위하여 사용한다.

69. 건널목 전동 차단기의 구성요소로 틀린 것은?
① 직류 직권전동기 ② 감속치차 장치
③ 마찰연축기 ④ 고장 검지부

70. 삽입형 계전연동장치에서 전철선별계전기를 제어하여 선로전환기의 전환방향을 결정하는 회로는?
① 진로선별회로 ② 진로조사회로
③ 전철제어회로 ④ 접근쇄정회로

71. 경부고속철도 46번 분기기의 ATC속도코드 설정시 건넘선 방향으로의 최대통과 속도[㎞/h]는?
① 90 ② 130
③ 170 ④ 230

72. 단선궤도회로식 건널목경보장치에서 경보구간에 열차가 없을 때 (평상시)의 각종 계전기의 동작상태는?
① SLR여자, CSR무여자, R1여자, R2여자
② SLR무여자, CSR여자, R1여자, R3여자
③ SLR무여자, CSR무여자, R1여자, R2여자
④ SLR무여자, CSR무여자, R1여자, R3무여자

73. 건널목경보기 2440형의 발진주파수 범위는?
① 20㎑ ± 2㎑ 이내 ② 20㎑ ± 4㎑ 이내
③ 40㎑ ± 2㎑ 이내 ④ 40㎑ ± 4㎑ 이내

74. 전기 선로전환기의 전철제어계전기를 제어하는 계전기로 선로전환기를 전환하여도 좋을 때만 여자하고 평상시에는 무여자 상태가 되어 선로전환기를 쇄정하는 계전기는?
① WR ② WLR
③ NR ④ RR

75. 신호보안장치의 안전측 동작 원칙으로 적당하지 않은 것은?
① 전원과 계전기 위치를 양단으로 결선한다.
② 궤도회로는 폐전로식으로 한다.
③ 양선으로 계전기를 제어하는 방식이다.
④ 계전기회로는 여자시 기기를 쇄정하는 방식이다.

76. ATC 연속제어는 어느 궤도회로를 기반으로 가능한가?
① AC Track Circuit
② DC Track Circuit
③ AF Track Circuit
④ High Voltage Impulse Track Circuit

77. 경부고속선에 운용중인 UM71C형 궤도회로에 전기적 절연을 위해 사용되는 주파수가 아닌 것은?
① 2040[㎐] ② 2400[㎐]
③ 2570[㎐] ④ 3120[㎐]

78. 철도신호에서 사용하는 시소계전기에 대한 설명으로 맞는 것은?
① ON-delay Timer이다.
② OFF-delay Timer이다.
③ 순시 동작형 Timer이다.
④ 순시 복귀형 Timer이다.

79. 분주 궤도회로구간에서 임피던스 본드 설치구간이 아닌 기타구간에서 궤도회로의 단락감도는?
① 0.01Ω 이상 ② 0.1Ω 이상
③ 0.03Ω 이상 ④ 0.3Ω 이상

80. 경부고속철도 불연속 정보전송용 루프케이블 설치기준으로 틀린 것은?
① 루프케이블의 길이는 4.5[m]와 7[m]가 있다.
② 최고속도 230[㎞/h]를 초과 할 때에는 7[m] 루프케이블을 설치하여야 한다.
③ 루프케이블간의 간격은 20[m] 이상이어야 한다.
④ 정방향과 역방향용 루프케이블은 따로 설치하여야 한다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xe

전자문제집 CBT란?
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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