

1과목 : 전기자기학

- 대전 도체 표면전하밀도는 도체 표면의 모양에 따라 어떻게 분포하는가?
  - ① 표면전하밀도는 뾰족할수록 커진다.
  - ② 표면전하밀도는 평면일 때 가장 크다.
  - ③ 표면전하밀도는 곡률이 크면 작아진다.
  - ④ 표면전하밀도는 표면의 모양과 무관하다.
- Biot-Savart의 법칙에 의하면, 전류소에 의해서 임의의 한 점(P)에 생기는 자계의 세기를 구할 수 있다. 다음 중 설명으로 틀린 것은?
  - ① 자계의 세기는 전류의 크기에 비례한다.
  - ② MKS 단위계를 사용할 경우 비례상수는  $1/4\pi$ 이다.
  - ③ 자계의 세기는 전류소와 점 P와의 거리에 반비례한다.
  - ④ 자계의 방향은 전류소 및 이 전류소와 점 P를 연결하는 직선을 포함하는 면에 법선방향이다.
- 일정전압의 직류전원에 저항을 접속하여 전류를 흘릴 때, 저항값을 20% 감소시키면 흐르는 전류는 처음 저항에 흐르는 전류의 몇 배가 되는가?
  - ① 1.0배
  - ② 1.1배
  - ③ 1.25배
  - ④ 1.5배
- 내부도체의 반지름이  $a(m)$ 이고, 외부도체의 내반지름이  $b(m)$ , 외반지름이  $c(m)$ 인 동축케이블의 단위 길이당 자기 인덕턴스는 몇 H/m 인가?
  - ①  $\frac{\mu_0}{2\pi} \ln \frac{b}{a}$
  - ②  $\frac{\mu_0}{\pi} \ln \frac{b}{a}$
  - ③  $\frac{2\pi}{\mu_0} \ln \frac{b}{a}$
  - ④  $\frac{\pi}{\mu_0} \ln \frac{b}{a}$
- 무한장 솔레노이드에 전류가 흐를 때 발생하는 자장에 관한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 내부 자장은 평등자장이다.
  - ② 외부 자장은 평등자장이다.
  - ③ 내부 자장의 세기는 0이다.
  - ④ 외부와 내부의 자장의 세기는 같다.
- N회 감긴 환상코일의 단면적이  $S(m^2)$ 이고 평균 길이가  $l(m)$ 이다. 이 코일의 권수를 2배로 늘이고 인덕턴스를 일정하게 하려고 할 때, 다음 중 옳은 것은?
  - ① 길이를 2배로 한다.
  - ② 단면적을 1/4로 한다.
  - ③ 비투자율을 1/2배로 한다.
  - ④ 전류의 세기를 4배로 한다.
- $x > 0$ 인 영역에  $\epsilon_1=3$ 인 유전체,  $x < 0$ 인 영역에  $\epsilon_2=5$ 인 유전체가 있다. 유전율  $\epsilon_2$ 인 영역에서 전계가  $E_2 = 20a_x + 30a_y - 40a_z$  V/m 일 때, 유전율  $\epsilon_1$ 인 영역에서의 전계  $E_1(V/m)$ 은?
  - ①  $\frac{100}{3} a_x + 30a_y - 40a_z$
  - ②  $20a_x + 90a_y - 40a_z$
  - ③  $100a_x + 10a_y - 40a_z$
  - ④  $60a_x + 30a_y - 40a_z$

8. 자기회로에서 키르히호프의 법칙으로 알맞은 것은? (단, R : 자기저항,  $\phi$  : 자속, N : 코일 권수, I : 전류이다.)

- ①  $\sum_{i=1}^n \phi_i = \infty$
- ②  $\sum_{i=1}^n N_i \phi_i = 0$
- ③  $\sum_{i=1}^n R_i \phi_i = \sum_{i=1}^n N_i I_i$
- ④  $\sum_{i=1}^n R_i \phi_i = \sum_{i=1}^n N_i L_i$

9. 전계  $E = \sqrt{2} E_e \sin \omega(t - \frac{x}{c})$  (V/m)의 평면 전자파가 있다. 진공 중에서 자계의 실효값은 몇 A/m 인가?

- ①  $0.707 \times 10^{-3} E_e$
- ②  $1.44 \times 10^{-3} E_e$
- ③  $2.65 \times 10^{-3} E_e$
- ④  $5.37 \times 10^{-3} E_e$

10. 공기 중에서 코로나방전이 3.5kV/mm 전계에서 발생한다고 하면, 이 때 도체의 표면에 작용하는 힘은 약 몇 N/m<sup>2</sup> 인가?

- ① 27
- ② 54
- ③ 81
- ④ 108

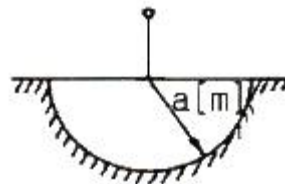
11. 매질 1의  $\mu_{s1}=500$ , 매질 2의  $\mu_{s2}=10000$ 이다. 매질 2에서 경계면에 대하여 45°의 각도로 자계가 입사한 경우 매질 1에서 경계면과 자계의 각도에 가장 가까운 것은?

- ① 20°
- ② 30°
- ③ 60°
- ④ 80°

12. 유전율이  $\epsilon$ 인 유전체 내에 있는 점전하 Q에서 발산되는 전기력선의 수는 총 몇 개인가?

- ① Q
- ②  $Q / \epsilon_0 \epsilon_s$
- ③  $Q / \epsilon_s$
- ④  $Q / \epsilon_0$

13. 대지의 고유저항이  $\rho(\Omega \cdot m)$ 일 때 반지름  $a(m)$ 인 그림과 같은 반구 접지극의 접지저항( $\Omega$ )은?



- ①  $\rho / 4\pi a$
- ②  $\rho / 2\pi a$
- ③  $2\pi\rho / a$
- ④  $2\pi\rho a$

14. 반지름  $a(m)$ 의 원형 단면을 가진 도선에 전도전류  $i_c = I_c \sin 2\pi f t (A)$ 가 흐를 때 변위전류밀도의 최대값  $J_d$ 는 몇 A/m<sup>2</sup>가 되는가? (단, 도전율은  $\sigma(S/m)$ 이고, 비유전율은  $\epsilon_r$ 이다.)

- ①  $\frac{f \epsilon_r I_c}{4\pi \times 10^9 \sigma a^2}$
- ②  $\frac{\epsilon_r I_c}{4\pi \times 10^9 \sigma a^2}$
- ③  $\frac{f \epsilon_r I_c}{9\pi \times 10^9 \sigma a^2}$
- ④  $\frac{f \epsilon_r I_c}{18\pi \times 10^9 \sigma a^2}$

15. 공기 중에서 1m 간격을 가진 두 개의 평행 도체 전류의 단위길이에 작용하는 힘은 몇 N 인가? (단, 전류는 1A라고 한다.)

- ①  $2 \times 10^{-7}$                       ②  $4 \times 10^{-7}$
- ③  $2\pi \times 10^{-7}$                     ④  $4\pi \times 10^{-7}$

16. 전하밀도  $\rho_s(C/m^2)$ 인 무한 판상 전하분포에 의한 임의 점의 전장에 대하여 틀린 것은?
- ① 전장의 세기는 매질에 따라 변한다.
  - ② 전장의 세기는 거리 r에 반비례한다.
  - ③ 전장은 판에 수직방향으로만 존재한다.
  - ④ 전장의 세기는 전하밀도  $\rho_s$ 에 비례한다.

17. 히스테리시스 곡선에서 히스테리시스 손실에 해당하는 것은?
- ① 보자력의 크기
  - ② 잔류자기의 크기
  - ③ 보자력과 잔류자기의 곱
  - ④ 히스테리시스 곡선의 면적

18. 한 번의 길이가  $l(m)$ 인 정사각형 도체 회로에 전류  $I(A)$ 를 흘릴 때 회로의 중심점에서 자계의 세기는 몇 AT/m 인가?

- ①  $\frac{2I}{\pi l}$                               ②  $\frac{I}{\sqrt{2}\pi l}$
- ③  $\frac{\sqrt{2}I}{\pi l}$                               ④  $\frac{2\sqrt{2}I}{\pi l}$

19. 무한장 직선 전류에 의한 자계의 세기(AT/m)는?
- ① 거리 r에 비례한다.                      ② 거리  $r^2$ 에 비례한다.
  - ③ 거리 r에 반비례한다.                    ④ 거리  $r^2$ 에 반비례한다.

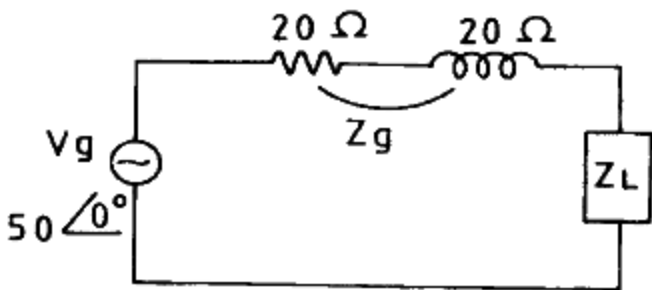
20. 다음 (가), (나)에 대한 법칙으로 알맞은 것은?

전자유도에 의하여 회로에 발생하는 기전력은 쇠교 자속수의 시간에 대한 감소비율에 비례한다는 (가)에 따르고, 특히, 유도된 기전력의 방향은 (나)에 따른다.

- ① (가)패러데이의 법칙, (나)렌츠의 법칙
- ② (가)렌츠의 법칙, (나)패러데이의 법칙
- ③ (가)플레밍의 왼손법칙, (나)패러데이의 법칙
- ④ (가)패러데이의 법칙, (나)플레밍의 왼손법칙

**2과목 : 회로이론**

21. 그림과 같은 회로에서 최대 전력이 공급되기 위한 복소임피던스( $Z_L$ )의 값은?



- ①  $20+j20$                               ②  $20-j20$

- ③  $100+j100$                         ④  $100-j100$

22. 인덕턴스 0.01H의 코일에 전압 100V인 교류신호를 가하였을 때 이 코일에 흐르는 전류는 몇 A 인가? (단, 주파수는 50Hz이다.)

- ①  $28.8 \angle 90^\circ$                         ②  $28.8 \angle -90^\circ$
- ③  $31.8 \angle 90^\circ$                         ④  $31.8 \angle -90^\circ$

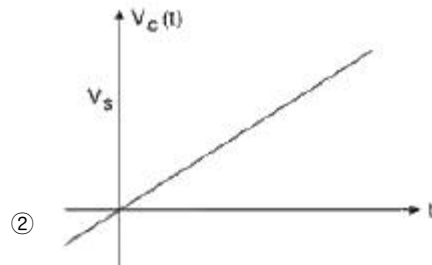
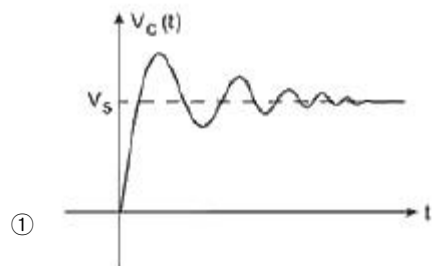
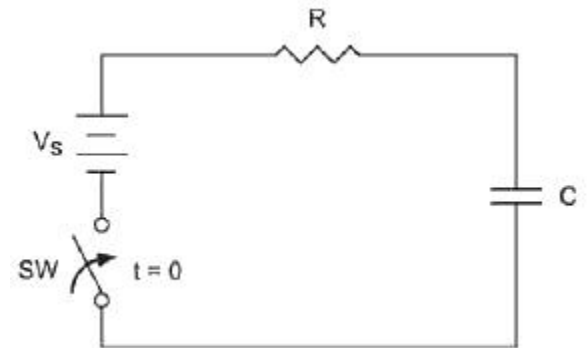
23. 단위 세기의 임펄스 함수인  $\delta(t)$ 의 Fourier 변환은?

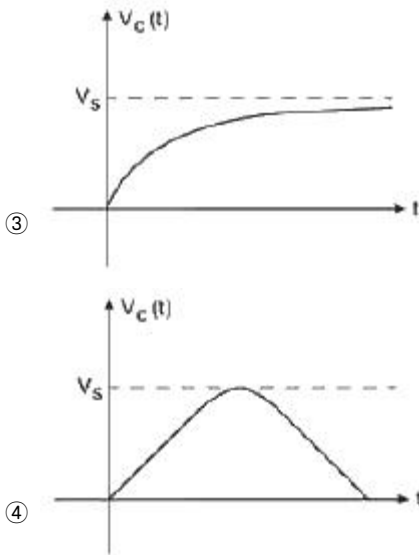
- ① 0    ② 1
- ③  $1 / j\omega$                                 ④  $e^{j\omega t}$

24. 2개의 4단자 회로를 연결했을 때 전체 임피던스 파라미터가 각각의 임피던스 파라미터의 합으로 표시되었다면 2개의 4단자 회로에 연결 상태로 옳은 것은?

- ① 병렬 접속되어 있다.
- ② 직렬 접속되어 있다.
- ③ 직병렬 접속되어 있다.
- ④ 단락상태로 되어 있다.

25.  $t=0$ 일 때 스위치를 닫으면 C에 걸리는 전압의 과도현상을 올바르게 표현한 것은?





26.  $Z(j\omega) = \frac{A_0 + jA_1}{B_0 + jB_1}$  에서 정저항 회로가 되기 위한 조건으로 옳은 것은? (단,  $A_0, A_1, B_0, B_1$ 은  $\omega$ 의 함수로 실수이다.)

- ①  $A_0B_0 = A_1B_1$       ②  $A_0A_1 = B_0B_1$
- ③  $A_0B_1 = A_1B_0$       ④ 항상 정저항 회로이다.

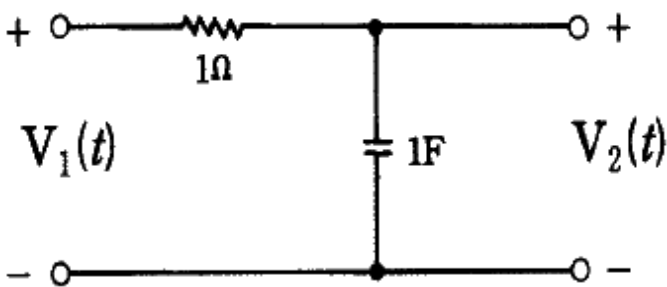
27. 컨덕턴스가  $G = G_0 + 2G_1\cos\omega_0t$ 인 회로에 정현파 전압  $V = V_0e^{j\omega t}$ 을 인가할 때, 전류의 주파수 성분이 아닌 것은?

- ①  $\omega$                       ②  $\omega - \omega_0$
- ③  $\omega + \omega_0$             ④  $\omega \times \omega_0$

28. 내부 임피던스가 순저항  $50\Omega$ 인 전원과  $450\Omega$ 의 순저항 부하 사이에 임피던스 정합을 위한 이상변압기의 권선비  $N_1 : N_2$ 는?

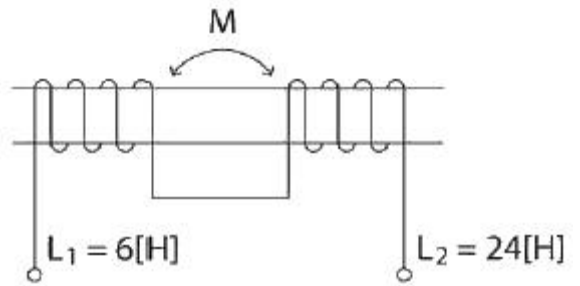
- ① 1 : 2                      ② 1 : 3
- ③ 2 : 3                      ④ 1 : 4

29. 다음 그림의 회로망에서  $V_1(t) = e^{-2t}u(t)$ 일 때  $V_2(t)$ 는? (단, 콘덴서는 미리 충전되어 있지 않다.)



- ①  $(e^{-t} - e^{-2t})u(t)$       ②  $(e^{-t} - e^{-\frac{1}{2}t})u(t)$
- ③  $(e^{-t} + e^{-2t})u(t)$       ④  $(e^{-t} + e^{-\frac{1}{2}t})u(t)$

30. 이상변압기의 합성인덕턴스는 얼마인가?



- ① 24[H]                      ② 36[H]
- ③ 54[H]                      ④ 68[H]

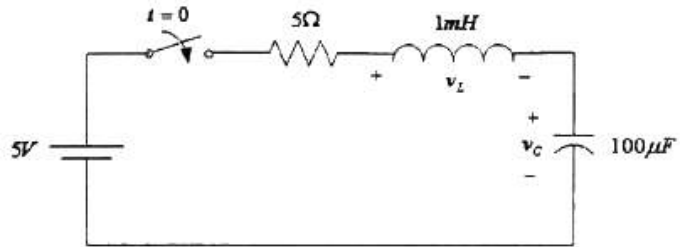
31. 단위 계단함수  $u(t)$ 을 라플라스 변환하면?

- ① 1                            ② 1/s
- ③ s                            ④ ts

32. 두 개의 코일  $L_1$ 과  $L_2$ 을 동일방향으로 직렬 접속하였을 때 합성인덕턴스가 100mH이고, 반대방향으로 접속 하였더니 합성인덕턴스가 40mH 였다. 이때,  $L_1=60mH$ 이면 결합계수(K)는 약 얼마인가?

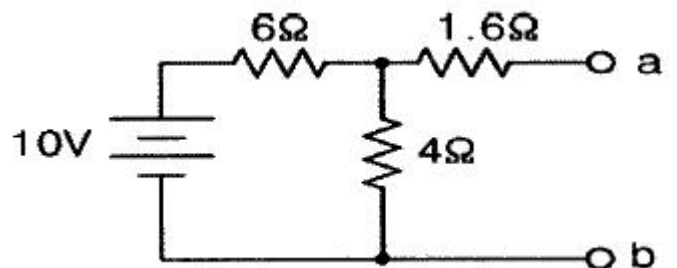
- ① 0.5                        ② 0.6
- ③ 0.7                        ④ 0.8

33. 회로에서 스위치가 오랫동안 개방되어 있다가  $t=0$ 에 닫았을 때 바로 직후의  $v_L(0^+)$ 과  $v_C(0^+)$ 로 적절한 것은? (단,  $t < 0$  에서  $v_C=3V$ 이다.)



- ①  $v_L(0^+)=2V, v_C(0^+)=3V$       ②  $v_L(0^+)=0V, v_C(0^+)=0V$
- ③  $v_L(0^+)=0V, v_C(0^+)=3V$       ④  $v_L(0^+)=2V, v_C(0^+)=0V$

34. 다음 회로를 테브난의 등가회로로 변환하였을 때, 개방 단자전압( $V_{ab}$ )은 몇 V 인가?



- ① 2V                            ② 3V
- ③ 4V                            ④ 5V

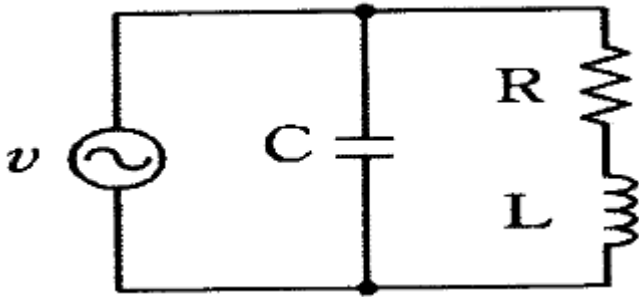
35. 어떤 회로에서 단자전압이  $v=40\sin\omega t+20\sin(2\omega t+30^\circ)+10\sin(3\omega t+60^\circ)$ 일 때 실효치는 약 얼마인가?

- ① 3.24                        ② 32.4
- ③ 4.58                        ④ 45.8

36. 위상 정수  $\beta$ 가  $\pi/2$  [rad/m]인 선로에 대해 10[MHz]의 주파수를 인가한 경우 위상 속도  $v$ [m/s]와 파장  $\lambda$ [m]을 구하면?

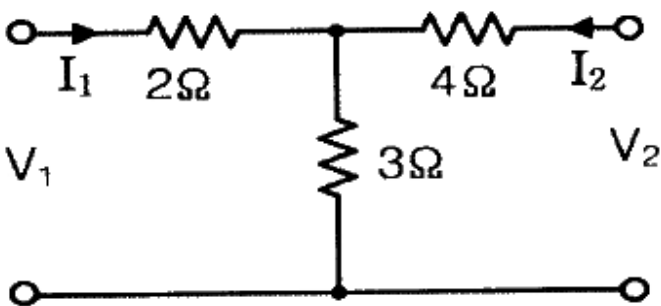
- ①  $v = 4 \times 10^7, \lambda = 4$
- ②  $v = 8 \times 10^7, \lambda = 8$
- ③  $v = 4 \times 10^7, \lambda = \pi/4$
- ④  $v = 8 \times 10^7, \lambda = \pi/2$

37. 다음 그림과 같은 RLC 병렬공진회로에서 공진주파수( $f_r$ )는?



- ①  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{R}{L}\right)^2}$  [Hz]
- ②  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{1 - \frac{R^2 C}{L}}$  [Hz]
- ③  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{L}{C} - \left(\frac{R}{L}\right)^2}$  [Hz]
- ④  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \left(\frac{2L}{R}\right)^2}$  [Hz]

38. 다음 T형 회로에 대한 임피던스 파라미터인 개방 순방향 전달 임피던스( $Z_{21}$ )의 값으로 옳은 것은?



- ① 3                      ② 4
- ③ 5                      ④ 7

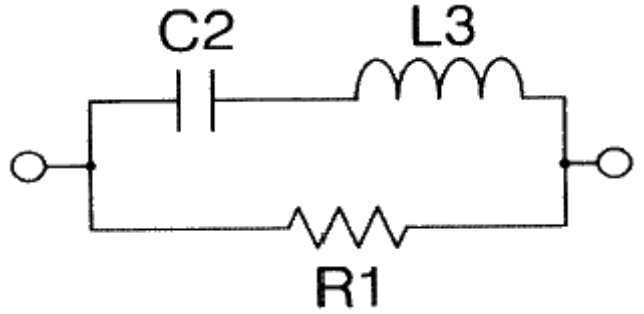
39. 라플라스 변환식

$$F(S) = \frac{1}{S^2 + 2S + 2}$$

의 역변환은?

- ①  $\frac{1}{2} e^{-t} \sin 2t$                       ②  $e^{-t} \sin t$
- ③  $e^{-2t} \sin 7t$                       ④  $\frac{1}{2} e^{-2t} \sin 5t$

40. 다음 그림과 쌍대가 되는 회로는?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)



- ①
- ②
- ③
- ④

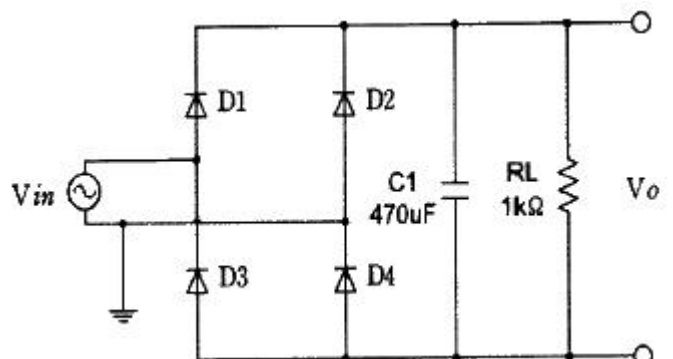
3과목 : 전자회로

41. 전력증폭기에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① C급의 효율은 70~90% 정도이다.
  - ② 전력효율( $\eta$ )은 (교류출력 ÷ 교류입력) × 100%이다.
  - ③ 최대 컬렉터손실이란 트랜지스터의 내부에서 빛에너지로 소비되는 최대전력을 말한다.
  - ④ A급의 효율이 가장 낮아 전력증폭기에는 사용하지 못하고 단지 반송파 증폭이나 체배용으로 사용을 한다.

42. 전계효과트랜지스터(FET) 소신호 모델에서 전달 컨덕턴스( $g_m$ )는?

- ①  $\frac{\Delta I_D}{\Delta V_{GS}} |_{V_{DS} = \text{일정}}$                       ②  $\frac{\Delta V_{DS}}{\Delta I_D} |_{V_{GS} = \text{일정}}$
- ③  $\frac{\Delta V_{GS}}{\Delta I_D} |_{V_{DS} = \text{일정}}$                       ④  $\frac{\Delta I_D}{\Delta V_{DS}} |_{V_{GS} = \text{일정}}$

43. 브리지 전파정류회로에서 출력전압  $V_o$ 의 전압은 몇 V 인가? (단, AC 입력 전압  $V_{in}$ 은 실효값이 220V이다.)



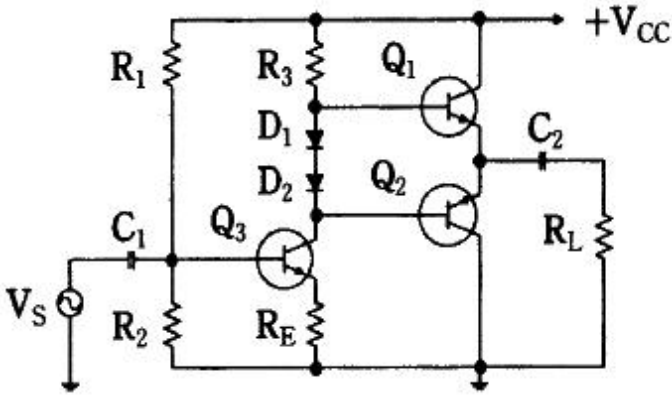
- ① 220[V]                      ② 311[V]
- ③ 440[V]                      ④ 560[V]

44. 다음 전감산기의 진리표에서 출력차(D)와 자리빌림수(B)는?

| 입력 |   |   | 출력 |   |
|----|---|---|----|---|
| X  | Y | Z | D  | B |
| 0  | 0 | 0 | 0  | 0 |
| 0  | 0 | 1 | 1  | 1 |
| 0  | 1 | 0 | ⓐ  | 1 |
| 0  | 1 | 1 | ⓑ  | 1 |
| 1  | 0 | 0 | 1  | 0 |
| 1  | 0 | 1 | 0  | 0 |
| 1  | 1 | 0 | 0  | ⓒ |
| 1  | 1 | 1 | 1  | ⓓ |

- ① ⓐ : 0, ⓑ : 1, ⓒ : 0, ⓓ : 1
- ② ⓐ : 1, ⓑ : 0, ⓒ : 0, ⓓ : 1
- ③ ⓐ : 1, ⓑ : 0, ⓒ : 1, ⓓ : 0
- ④ ⓐ : 1, ⓑ : 0, ⓒ : 0, ⓓ : 0

45. 그림과 같은 증폭기 회로에서 트랜지스터 Q<sub>3</sub>의 용도로 올바르게 표현한 것은?

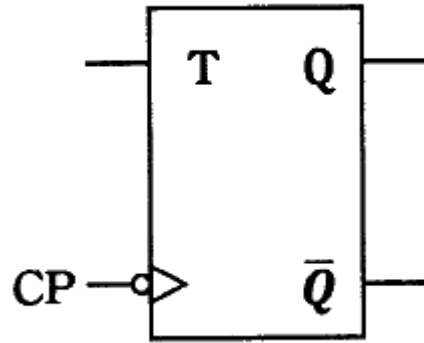


- ① 트랜지스터 Q<sub>1</sub>과 Q<sub>2</sub>의 온도보상용
- ② 트랜지스터 Q<sub>1</sub>과 Q<sub>2</sub>의 바이어스 안정용
- ③ 트랜지스터 Q<sub>1</sub>과 Q<sub>2</sub>의 구동용
- ④ 트랜지스터 Q<sub>1</sub>과 Q<sub>2</sub>의 증폭도 안정용

46. 공통 베이스 증폭기의 특징이 아닌 것은?

- ① 전압이득이 아주 크기 때문에 단독으로 전압증폭기를 사용한다.
- ② 전류이득은 1에 가까운 값을 가진다.
- ③ 매우 작은 입력저항을 가진다.
- ④ 소신호 출력저항이 매우 크다.

47. 그림과 같은 플립플롭의 입력단자 T에 클럭펄스가 인가될 경우 출력 (Q(t+1))은? (단, 현재 값을 Q(t)로 가정한다.)

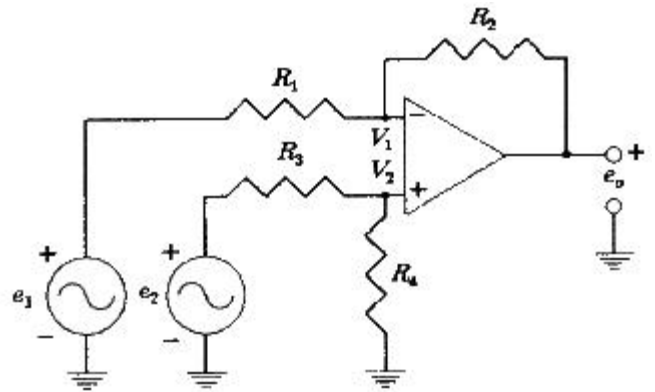


- ① T=0일 때 출력 상태는 현재 값을 반전시켜 출력한다.
- ② T=0일 때 출력은 알 수가 없다.
- ③ T=1일 때 출력은 현재 값을 유지하여 출력한다.
- ④ T=1일 때 출력 상태는 현재 값을 반전시켜 출력한다.

48. 슈미트 트리거 회로에 관한 설명 중 틀린 것은?

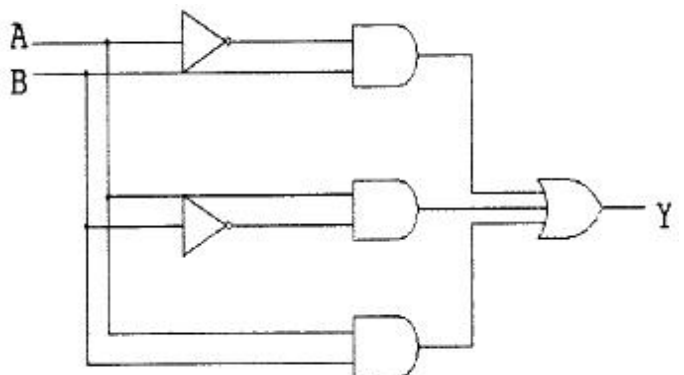
- ① 입력과 출력 전압을 비교하는 전압 비교 회로에 이용된다.
- ② 입력 전압의 크기에 따라서 2개 트랜지스터 출력의 on, off를 번갈아 가며 안정상태를 유지하는 쌍안정 회로에 이용된다.
- ③ 입력의 아날로그 신호를 출력에서는 디지털신호로 변환하므로, A/D 변환 회로에 이용된다.
- ④ 입력 신호의 파형은 주로 펄스 파형을 사용하고 가꿈씩 정현파 교류전압을 사용한다.

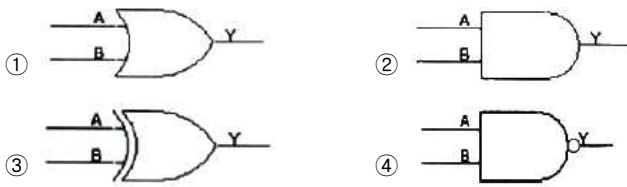
49. 다음 그림과 같은 연산 증폭기의 기능은 무엇인가?



- ① 미분회로
- ② 가산회로
- ③ 감산회로
- ④ 적분회로

50. 다음 논리회로를 간략화 한 논리회로는?

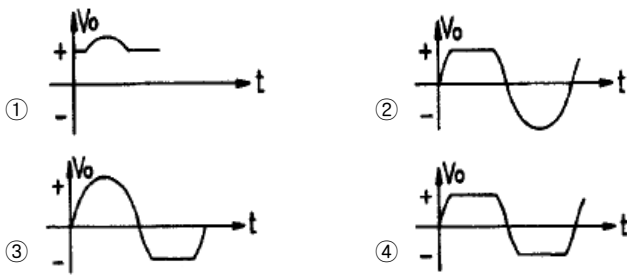
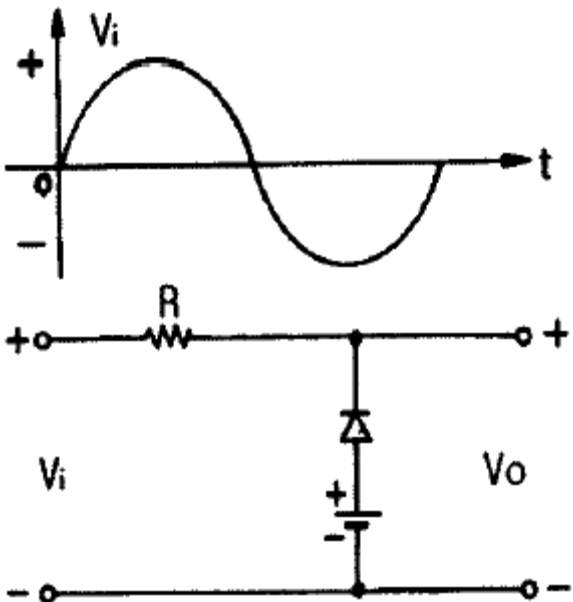




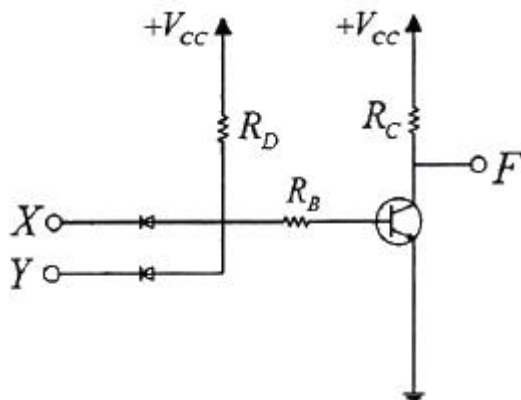
51. 다이오드를 사용한 정류회로에서 여러 개의 다이오드를 직렬로 연결사용하여 얻어지는 효과로 가장 올바른 것은?

- ① 다이오드의 내부 전압강하를 감소시킬 수 있다.
- ② 리플을 감소시킨다.
- ③ 다이오드를 과도전압으로부터 보호할 수 있다.
- ④ 전류용량을 증가시킨다.

52. 다음 회로에서 그림과 같은 파형이 입력되었을 때 출력파형의 형태는?



53. 다음과 같은 DTL 논리 회로의 게이트 기능은?



- ① NAND
- ② NOR
- ③ AND
- ④ NOT

54. 반파 정류된 파형의 평균값은? (단, 입력 전압은  $V_p$ 가 1V 인 정현파로 가정한다.)

- ①  $1V / \pi$
- ②  $\sqrt{2} V / \pi$
- ③  $2V / \pi$
- ④  $3V / \pi$

55. 귀환회로에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 귀환 증폭기의 페루프 이득이 귀환율에 의해 결정된다.
- ② 귀환회로에 의해서 결정되는 안정된 페루프 이득을 갖게 된다.
- ③ 출력과 귀환신호의 비를 귀환율이라 한다.
- ④ 부귀환 증폭기는 출력신호의 위상이 입력신호의 위상과 동위상인 시스템이다.

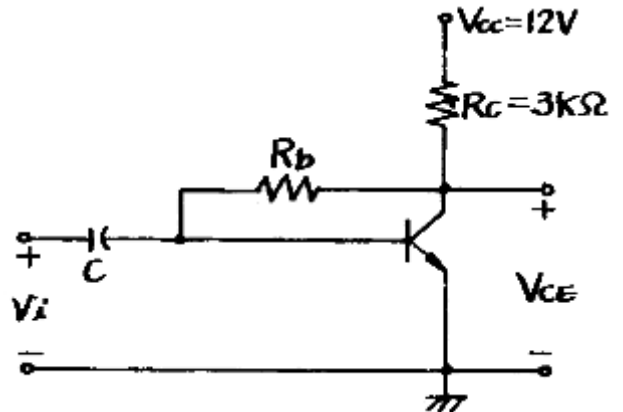
56. 트랜지스터의 스위칭 작용에 의해서 발생된 펄스 파형에서 turn-on 시간은?

- ① 하강시간
- ② 상승시간 + 지연시간
- ③ 축적시간 + 하강시간
- ④ 축적시간

57. 적분회로로 사용이 가능한 회로는?

- ① 고역통과 RC 회로
- ② 대역통과 RC 회로
- ③ 대역소거 RC 회로
- ④ 저역통과 RC 회로

58. 다음 회로에서  $V_{CE} = 6.5V$ 이 되기 위한 귀환 저항기( $R_b$ )의 값으로 가장 적당한 것은? (단, 여기서  $V_{BE}=0.7V$ ,  $\beta=100$ 이다.)



- ① 약 129kΩ
- ② 약 275kΩ
- ③ 약 319kΩ
- ④ 약 421kΩ

59. 수정발진기는 수정의 임피던스가 어떠한 성질을 가지게 될 때 가장 안정된 발진을 계속하는가?

- ① 저항성
- ② 근접성
- ③ 유도성
- ④ 표유 용량성

60. PLL(phase locked loop)주파수 합성기(frequency synthesizer)의 주요 성능 평가 파라미터에 속하지 않는 것은?

- ① 동기성능
- ② 위상잡음
- ③ 의사잡음
- ④ 루프이득

61. 어떠한 물질에서 전자를 방출시키는 직접적인 방법으로 틀린 것은?

- ① 그 물질을 압축시킨다.
- ② 그 물질에 빛을 조사한다.
- ③ 그 물질에 전자를 충돌시킨다.
- ④ 그 물질에 열을 가한다.

62. 도체 또는 반도체에서 Hall 기전력  $V_H$ , 전류밀도(J) 및 자기(B)사이의 관계를 나타내는 것 중 가장 적절한 것은? (단,  $R_H$ 는 상수이다.)

- ①  $V_H = R_H \cdot B \cdot J$       ②  $V_H = R_H \cdot B/J$
- ③  $V_H = R_H \cdot J/B$       ④  $V_H = R_H / B \cdot J$

63. pnp 트랜지스터의 이미터 효율을 정의한 것은?

- ① 정공전류성분 / 정공전류성분 + 전자전류성분
- ② 전자전류성분 / 정공전류성분 + 전자전류성분
- ③ 정공전류성분 + 전자전류성분 / 정공전류성분
- ④ 정공전류성분 + 전자전류성분

64. 반도체는 절대온도 0[K]에서 절연체, 상온에서 절연체와 도체의 중간적 성질을 가진다. 만일 불순물의 농도가 증가하였을 때, 도전율( $\sigma$ )과 고유저항( $\rho$ )은 어떻게 되는가?

- ① 도전율( $\sigma$ )은 감소하고 고유저항( $\rho$ )은 증가한다.
- ② 도전율( $\sigma$ )은 증가하고 고유저항( $\rho$ )은 감소한다.
- ③ 도전율( $\sigma$ )과 고유저항( $\rho$ ) 모두 증가한다.
- ④ 도전율( $\sigma$ )과 고유저항( $\rho$ ) 모두 감소한다.

65. 다음 보기의 설명이 나타내는 것은?

원자의 성질로 4가지 양자수(n, l, m, s)로서 결정되는 한 개의 양자 상태에는 한 개만의 전자 밖에 들어갈 수 없다.

- ① 보어의 이론      ② 빈의 변위법칙
- ③ 파울리의 배타율      ④ 에너지 보존법칙

66. 외인성 반도체(n형)에서 도너(Donor) 에너지 레벨의 위치는?

- ① 전도대 바로 아래에 위치해 있다.
- ② 가전자대 바로 아래에 위치해 있다.
- ③ 금지대 바로 아래에 위치해 있다.
- ④ 전도대 중앙에 위치해 있다.

67. 진성 반도체에서 Ge의 진성 캐리어 밀도는 상온에서 Si보다 높다. 그 이유의 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① Si의 에너지 갭이 Ge의 에너지 갭보다 좁기 때문이다.
- ② Ge의 에너지 갭이 Si의 에너지 갭보다 좁기 때문이다.
- ③ Ge의 캐리어 이동도가 Si보다 작기 때문이다.
- ④ Ge의 캐리어 이동도가 Si보다 크기 때문이다.

68. 반도체의 특성에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 정의 온도계수를 갖는다.
- ② 자기효과를 갖는다.
- ③ 불순물 첨가에 의한 저항률이 변한다.
- ④ 금속과의 접촉 및 다른 종류의 반도체와의 접합에서 정

류작용을 한다.

69. 원자에서 최외각전자 1개를 떼어낼 때 필요한 에너지, 즉 전자를 떼어서 무한대 거리까지 가져가는데 필요한 에너지는 무엇인가?

- ① 운동에너지      ② 위치에너지
- ③ 이온화에너지      ④ 광자의 에너지

70. 다음과 같은 원리와 관계되는 것은?

빛의 입자성을 증명하기 위한 실험으로 X-선 광자가 흑연 산란체에서 전자와 충돌할 때 일어나는 산란 X-선은 입사 X-선보다 파장이 긴 것이 포함되어 있다.

- ① 홀 효과(Hall effect)
- ② 콤프턴 효과(Compton effect)
- ③ 쇼트키 효과(Schottky effect)
- ④ 흑체방사(black body radiation)

71.  $2 \times 10^4$ [m/s]의 속도로 운동하는 전자의 드-브로이(de Broglie) 파장은? (단, 프랑크 상수는  $6.626 \times 10^{-34}$ [J·s], 전자의 질량은  $9.1 \times 10^{-31}$ [kg]이다.)

- ①  $1.21 \times 10^{-16}$  [m]      ②  $1.82 \times 10^{-26}$  [m]
- ③  $1.64 \times 10^{34}$  [m]      ④  $3.64 \times 10^{-8}$  [m]

72. 저온에서 반도체 내의 캐리어(carrier) 에너지 분포를 나타내는데 가장 적절한 것은?

- ① 2차 분포함수
- ② Fermi-Dirac 분포함수
- ③ Bose-Einstein 분포함수
- ④ Maxwell-Boltzmann 분포함수

73. 다음 중 Pauli의 배타율 원리가 만족되는 분포함수는?

- ① Maxwell-Boltzmann      ② Fermi-Dirac
- ③ Schrödinger      ④ Einstein

74. MOSFET의 채널폭이 공핍층 길이와 거의 같은 크기일 때, 필드 산화막 아래에서 축적된 전하에 의해 문턱전압이 증가하는 효과를 무엇이라고 하는가?

- ① Kirk 효과      ② 감압효과
- ③ 협폭효과      ④ 터널효과

75. n 채널 전계 효과 트랜지스터에 흐르는 전류는 주로 어느 현상에 의한 것인가?

- ① 전자의 확산 현상      ② 정공의 확산 현상
- ③ 정공의 드리프트 현상      ④ 전자의 드리프트 현상

76. 가전자대의 전자밀도가  $10^{22}$ [m<sup>-3</sup>]인 금속에 전류밀도가  $10^6$ [A/m<sup>2</sup>]인 전류가 흐른다면 드리프트 속도는?

- ①  $6.25 \times 10^4$ [m/s]      ②  $6.25 \times 10^{-4}$ [m/s]
- ③  $6.25 \times 10^2$ [m/s]      ④  $6.25 \times 10^{-2}$ [m/s]

77. 열평형 상태인 pn접합 다이오드에서 p영역의 전자밀도를  $n_p$  라 하면, n영역의 전자농도  $n_n$ 은? (단,  $V_0$ 는 전위장벽, K는 볼츠만 상수, T는 절대온도이다.)

①  $n_n = n_p e^{-\frac{qV_0}{kT}}$                       ②  $n_n = n_p \ln\left(\frac{qV_0}{kT}\right)$   
 ③  $n_n = n_p \ln\left(\frac{kT}{qV_0}\right)$                       ④  $n_n = n_p e^{\frac{qV_0}{kT}}$

78. 건(Gunn) 다이오드에서 부성저항이 생기는 원인은?  
 ① 캐리어농도의 전압의존성  
 ② 캐리어농도의 온도의존성  
 ③ 유효질량의 온도의존성  
 ④ 유효질량의 전압의존성
79. pn접합 다이오드에 역바이어스 전압을 인가할 때 나타나는 현상에 관한 설명 중 옳은 것은? (단, 브레이크다운 전압(breakdown voltage) 보다는 낮은 범위이다.)  
 ① 이온화된 도너와 억셉터 이온이 작아진다.  
 ② 공핍층이 더 넓어진다.  
 ③ 공핍층이 좁아진다.  
 ④ 공핍층이 없어진다.
80. 태양광을 DC 전기에너지로 변환하는데 사용하는 반도체 pn접합 소자를 무엇이라 하는가?  
 ① 배리스터                      ② 태양전지  
 ③ 플래시 메모리              ④ 레이저 다이오드

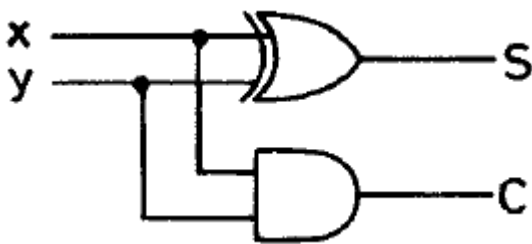
**5과목 : 전자계산기일반**

81. 레지스터에 내에 저장된 어떤 수를 2배, 4배, 8배 등의 2의 승수에 해당하는 배수를 구할 때 사용할 수 있는 가장 효율적인 연산자는?  
 ① Complement              ② Rotate  
 ③ Shift                          ④ Move
82. 1024 × 16 비트의 주기억장치를 가진 컴퓨터에서 MAR(Memory Address Register)과 MBR(Memory Buffer Register)의 비트 수는?  
 ① MAR=6bits, MBR=10bits  
 ② MAR=10bits, MBR=6bits  
 ③ MAR=10bits, MBR=16bits  
 ④ MAR=18bits, MBR=10bits
83. FIFO 구조를 가지는 자료의 구조는?  
 ① QUEUE                      ② STACK  
 ③ TREE                          ④ GRAPH
84. 메모리에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?  
 ① 캐시메모리는 주로 주기억장치만으로 부족한 용량을 보조하기 위한 용도로 사용된다.  
 ② RAM은 휘발성 메모리이다.  
 ③ ROM은 읽기 전용 메모리이다.  
 ④ Dynamic RAM은 주기적인 재충전(Refresh)이 필요한 메모리이다.
85. 입출력 장치의 인터럽트 신호공급 방식이 아닌것은?  
 ① 폴링(polling) 방식

- ② 데이지 체인(daisy chain) 방식  
 ③ 메모리 어드레스 레지스터(memory address register) 방식  
 ④ 벡터 인터럽트(vector interrupt) 방식
86. 입출력장치에서의 자료처리 방법에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?  
 ① DMA방식은 입출력장치가 CPU를 거치지 않고 직접 메모리에 연결하여 필요한 정보를 서비스 받는 방식이다.  
 ② 인터럽트 입출력 방식은 CPU가 입출력 상태를 항상 선별하여 정보전송을 하는 방식이다.  
 ③ 프로그램 입출력 방식은 입출력장치의 자료 대기시간이 전체 시스템의 효율을 저하시킴으로 빠른 자료전송을 요구하는 경우에는 사용이 어렵다.  
 ④ DMA는 Direct Memory Access의 약어이다.
87. 어셈블리 언어에서 서브루틴을 사용할 때 미리 고려할 사항으로 가장 옳지 않은 것은?  
 ① 스택 영역을 확보한다.  
 ② 스택포인터를 초기화한다.  
 ③ 레지스터의 중복 사용을 가능한 배제한다.  
 ④ 서브루틴 실행 후 복귀(return)할 번지를 프로그래머가 사전에 결정한다.
88. CPU의 명령어 구성에서 연산코드(OP코드) 필드가 8 비트 라면 총 몇 개의 명령어를 수행할 수 있는가?  
 ① 64                              ② 128  
 ③ 256                            ④ 512
89. 니모닉코드로 나타나 있는 명령어를 기계가 알 수 있는 2진수로 변환하는 기능을 하는 프로그램은?  
 ① Assembler                  ② Compiler  
 ③ Interpreter                  ④ Processor
90. 스택(Stack)의 설명으로 가장 옳지 않은 것은?  
 ① 주로 0-주소(Zero-Address) 명령어를 수행하기 위한 자료구조로 사용된다.  
 ② 길이가 가변적이다.  
 ③ LIFO(Last In First Out)의 특징을 갖는다.  
 ④ 스택의 탑(Top)에 데이터를 입력하는 동작을 POP이라 한다.
91. 데이터 인출(Data Fetch)을 위해서 메모리를 참조할 필요가 없는 명령어의 주소지정방식은?  
 ① 직접 주소지정(Direct Addressing)  
 ② 간접 주소지정(Indirect Addressing)  
 ③ 레지스터 주소지정(Register Addressing)  
 ④ 즉시 주소지정(Immediate Addressing)
92. CPU의 내부구조를 나타내는 레지스터 중 메모리로부터 읽은 명령어를 보관하는 레지스터는?  
 ① ALU(Arithmetic Logic Unit)  
 ② IR(Instruction Register)  
 ③ PC(Program Counter)  
 ④ MAR(Memory Address Register)

93. CPU의 연산장치에 속하는 레지스터가 아닌것은?  
 ① 프로그램 카운터    ② 누산기  
 ③ 시프트 레지스터    ④ 가산기
94. 컴파일러에 의해 컴파일 된 목적프로그램의 설명으로 가장 옳은 것은?  
 ① 사용자가 이해하기 쉬운 프로그램이다.  
 ② 어셈블러를 거쳐서 기계어로 번역된 프로그램이다.  
 ③ CPU가 직접 해독 할 수 없다.  
 ④ 고급 언어에 해당하며 객체 지향적인 프로그램이다.
95. 마스크(mask)를 이용하여 비수치 데이터의 불필요한 부분을 제거하는데 사용하는 연산은?  
 ① AND                      ② OR  
 ③ EX-OR                    ④ NOR
96. 다음의 프로그래밍 언어 중 객체지향 언어에 속하지 않는 것은?  
 ① JAVA                      ② C#  
 ③ PASCAL                    ④ Smalltalk
97. 컴파일러에서 하나의 프로그램이 처리되는 과정을 옳게 나열한 것은?  
 ① 번역 → 적재 → 실행              ② 번역 → 실행 → 적재  
 ③ 적재 → 실행 → 번역              ④ 적재 → 번역 → 실행
98. 마이크로프로세서의 특징이라고 볼 수 없는 것은?  
 ① 뛰어난 처리 속도    ② 설계상 변화가 용이  
 ③ 구조 변경의 어려움    ④ TTL과 ECL 사용
99.  $(42)_{10}$ 를 8비트 2진수로 나타낸 경우 1비트 산술적 우측 시프트 하였을 때의 값을 10진수로 나타내면?  
 ① 20                          ② 21  
 ③ 84                          ④ 85

100. 다음 논리도가 나타내는 회로는?



- ① half-adder                  ② full-adder  
 ③ half-subtractor            ④ full-subtractor

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10  |
| ①  | ③  | ③  | ①  | ①  | ②  | ①  | ③  | ③  | ②   |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20  |
| ③  | ②  | ②  | ④  | ①  | ②  | ④  | ④  | ③  | ①   |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30  |
| ②  | ④  | ②  | ②  | ③  | ③  | ④  | ②  | ①  | ③   |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40  |
| ②  | ②  | ①  | ③  | ②  | ①  | ①  | ①  | ②  | ③   |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50  |
| ①  | ①  | ②  | ②  | ③  | ①  | ④  | ④  | ③  | ①   |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60  |
| ③  | ①  | ①  | ①  | ④  | ②  | ④  | ③  | ③  | ④   |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70  |
| ①  | ①  | ①  | ②  | ③  | ①  | ②  | ①  | ③  | ②   |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80  |
| ④  | ②  | ②  | ③  | ④  | ③  | ④  | ④  | ②  | ②   |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90  |
| ③  | ③  | ①  | ①  | ③  | ②  | ④  | ③  | ①  | ④   |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| ④  | ②  | ①  | ②  | ①  | ③  | ①  | ③  | ②  | ①   |