

1과목 : 전기자기학

- 평행판 콘덴서의 판 사이가 진공으로 되어 정전 용량이  $C_0$ 인 콘덴서가 있다. 이 콘덴서에 유전체를 삽입하여 정전 용량  $C$ 를 얻었다. 다음 중 틀린 것은?
  - 유전체를 삽입한 콘덴서의 정전 용량  $C$ 는 진공인 때의 정전 용량  $C_0$ 보다 커진다.
  - 삽입된 유전체 내의 전계는 판 사이가 진공인 경우의 전계보다 강해진다.
  - 두 정전 용량의 비( $C/C_0$ )는 유전체 종류에 따라 정해지는 상수이며 비유전율이라 부른다.
  - 유전체의 분극의 세기  $P$ 는 분극에 의하여 발생된 전하 밀도와 같다.

- 무한 평면 도체표면에서 수직거리  $d(m)$ 만큼 떨어진 곳에 점전하  $+Q(C)$ 가 있다. 영상전하(image charge)와 평면도체 간에 작용하는 힘  $F(N)$ 는?

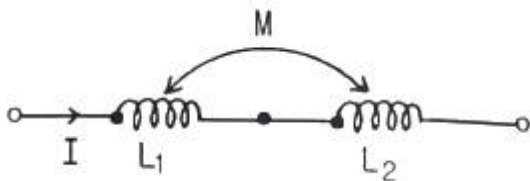
①  $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ , 반발력      ②  $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 d^2}$ , 흡인력  
 ③  $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 d^2}$ , 반발력      ④  $\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 d^2}$ , 흡인력

- 유전체의 경계조건에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 표면전하 밀도란 구속전하의 표면밀도를 말하는 것이다.
  - 완전 유전체 내에서는 자유전하는 존재하지 않는다.
  - 경계면에 외부 전하가 있으면, 유전체의 내부와 외부의 전하는 평형되지 않는다.
  - 특수한 경우를 제외하 경계면에서 표면전하 밀도는 영(zero)이다.

- 전류에 의한 자계의 방향을 결정해 주는 것은?
  - 플레밍의 오른손 법칙
  - 암페어의 오른나사 법칙
  - 비오 사바르의 법칙
  - 렌츠의 법칙

- $0.2 \text{ Wb/m}^2$ 의 평등자재 속에 자계와 직각방향으로 놓인 길이  $30\text{cm}$ 인 도선을 자계와  $30^\circ$ 의 방향으로  $30\text{m/s}$ 의 속도로 이동시킬 때, 도체 양단에 유기되는 기전력은 몇  $V$  인가?
  - 0.3      ② 0.6
  - 0.9      ④ 1.2

- 그림과 같이 두 개의 코일이 직렬로 연결되어 있다. 이 회로에  $0.5\text{A}$ 에 전류를 흘릴 때 이 합성코일에 축적되는 에너지는 몇  $J$  인가? (단,  $L_1 = 20\text{mH}$ ,  $L_2 = 40\text{mH}$ , 결합계수  $k = 0.5$ 이다.)



①  $1.1 \times 10^{-4}$       ②  $2.2 \times 10^{-4}$

③  $1.1 \times 10^{-2}$       ④  $2.2 \times 10^{-2}$

- 자기인덕턴스  $L$ 의 단위는?
  - $V$       ②  $A$
  - $T$       ④  $H$
- 비유전율  $\epsilon_r = 80$ , 비투자율  $\mu_r = 1$ 인 전자파의 고유임피던스는 약 몇  $\Omega$  인가?
  - 21      ② 42
  - 80      ④ 160
- 물( $\epsilon_r=80, \mu_r=1$ ) 속에서 전자파의 속도는 약 몇  $\text{m/s}$ 인가?
  - $3.35 \times 10^7$       ②  $2.67 \times 10^8$
  - $3.0 \times 10^9$       ④  $9.0 \times 10^9$
- 영구자석에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - 한번 자화된 다음에는 자기를 영구적으로 보존하는 자석이다.
  - 보자력이 클수록 자계가 강한 영구자석이 된다.
  - 잔류 자속밀도가 클수록 자계가 강한 영구자석이 된다.
  - 자석 재료로 페회로를 만들면 강한 영구자석이 된다.
- 동심구형 콘덴서의 내외 반지름을 각각 10배로 증가시키면 정전용량은 몇 배로 증가하는가?
  - 5      ② 10
  - 20      ④ 100
- 반경  $a$ 인 구도체에  $-Q$ 의 전하를 주고 구도체의 중심  $O$ 에서  $10a$ 되는 점  $P$ 에  $10Q$ 의 점전하를 놓았을 때, 직선  $OP$ 위의 점 중에서 전위가 0이 되는 지점과 구도체의 중심  $O$ 와의 거리는?
  - $a/5$       ②  $a/2$
  - $a$       ④  $2a$
- 정전류가 흐르고 있는 무한 직선도체로부터 수직으로  $0.1\text{m}$ 만큼 떨어진 점의 자계의 크기가  $100\text{AT/m}$  이면  $0.2\text{m}$ 만큼 떨어진 점의 자계의 크기(AT/m)는?
  - 50      ② 40
  - 30      ④ 20
- 다음 중 무한 솔레노이드에 전류가 흐를 때에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?
  - 내부 자계는 위치에 상관없이 일정하다.
  - 내부 자계와 외부 자계는 그 값이 같다.
  - 외부 자계는 솔레노이드 근처에서 멀어질수록 그 값이 작아진다.
  - 내부 자계의 크기는 0 이다.
- 면적  $A(\text{m}^2)$ , 간격  $d(\text{m})$ 인 평행판 콘덴서의 전극판에 비유전율  $\epsilon_r$ 인 유전체를 가득 채웠을 때 전극판 간에 전압  $V(V)$ 를 가하면 전극판을 떼어내는데 필요한 힘은 몇  $N$  인가?

①  $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2d^2}$       ②  $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{d^2}$

③  $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2\pi d^2}$       ④  $\frac{\epsilon_0 \epsilon_r V^2 A}{2d}$

16. 변위 전류와 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 반도체      ② 유전체  
③ 자성체      ④ 도체

17. 두 개의 자극판이 놓여 있을 때 자계의 세기 H(AT/m), 자속밀도 B(Wb/m<sup>2</sup>), 투자율 μ(H/m)인 곳의 자계의 에너지밀도(J/m<sup>3</sup>)는?

①  $\frac{H^2}{2\mu}$       ②  $\frac{1}{2}\mu H^2$   
③  $\frac{\mu H}{2}$       ④  $\frac{1}{2}B^2 H$

18. 환성철심 코일에 5A의 전류를 흘려 2000AT의 기자력을 생기게 하려면 코일의 권수(회)는?

- ① 10000      ② 500  
③ 400      ④ 250

19. 자성체에 외부의 자계 H<sub>0</sub>를 가하였을 때 자화의 세기 J와의 관계식은? (단, N은 감자율, μ는 투자율이다.)

①  $J = \frac{H_0}{1+N(\mu_r-1)}$   
②  $J = \frac{H_0(\mu_r-1)}{1+N}$   
③  $J = \frac{H_0\mu_0(\mu_r-1)}{1+N(\mu_r-1)}$   
④  $J = \frac{H_0(\mu_r-1)}{1+N\mu_0(\mu_0-1)}$

20. 무한장 선전하와 무한평면 전하에서 r(m) 떨어진 점의 전위는 각각 몇 V 인가? (단, ρ<sub>L</sub>은 선전하밀도, ρ<sub>s</sub>는 평면전하밀도이다.)

① 무한직선 : ∞, 무한평면도체 : ∞

② 무한직선 :  $\frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0}$ , 무한평면도체 :  $\frac{\rho_s}{\epsilon}$

③ 무한직선 :  $\frac{\rho_L}{4\pi\epsilon_0}$ , 무한평면도체 :  $\frac{\rho_s}{2\pi\epsilon_0}$

④ 무한직선 :  $\frac{\rho_L}{\epsilon}$ , 무한평면도체 : ∞

21. 코일과 콘덴서에서 실제로 급격히 변화할 수 없는 것은?

- ① 코일에서 전류, 콘덴서에서 전류  
② 코일에서 전압, 콘덴서에서 전압  
③ 코일에서 전압, 콘덴서에서 전류  
④ 코일에서 전류, 콘덴서에서 전압

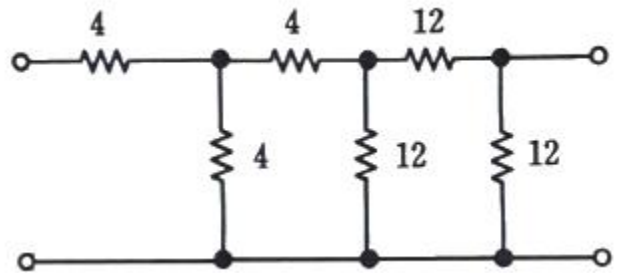
22. L<sub>1</sub> = 20H, L<sub>2</sub> = 5H인 전자 결합회로에서 결합계수 K = 0.5일 때 상호인덕턴스 M은 몇 H 인가?

- ① 5      ② 7.5  
③ 8      ④ 9

23. 오버슈트(overshoot)의 정의로 옳은 것은?

- ① 최종치의 90%에 도달하는 시간  
② 과도 시간 중 최초의 피크치와 최종치의 차이  
③ 응답이 최초로 목표값이 50%가 되는데 필요한 시간  
④ 응답이 요구되는 오차 이내로 정착되는데 필요한 시간

24. 다음 회로망은 T형 회로 및 π형 회로의 종속 접속으로 이루어졌다. 이 회로망의 ABCD 파라미터 중 틀린 것은?



- ① A = 7      ② B = 48  
③ C = 6      ④ D = 7

25. 선형 회로에서 시변 용량을 갖는 커패시터의 전류 i(t)는?

①  $i(t) = c(t) \frac{dv(t)}{dt}$   
②  $i(t) = v(t) \frac{dv(t)}{dt}$   
③  $i(t) = c(t) \frac{dv(t)}{dt} + v(t) \frac{dc(t)}{dt}$   
④  $i(t) = c(t) \frac{dv(t)}{dt} - v(t) \frac{dc(t)}{dt}$

26. RL 직렬회로에서 t=0일 때 직류 전압 100V를 인가하면, 흐르는 전류 i(t)는 몇 A 인가? (단, R = 50Ω, L = 10, i(0) = 0 이다.)

- ①  $2(1+e^{5t})$       ②  $2(1-e^{-5t})$   
③  $4(1-e^{\frac{t}{5}})$       ④  $4(1+e^{-\frac{t}{5}})$

27.  $te^{-t}$ 의 Laplace 변환값은?

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

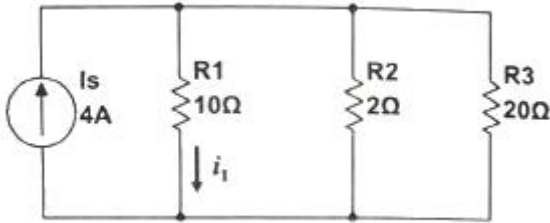
28. 입력신호가 감쇠되지 않고 잘 통과되는 주파수 범위를 나타내는 용어는?

- ① 저지 대역                      ② 상한 차단 주파수  
 ③ 통과 대역                    ④ 하한 차단 주파수

29. 이상적인 전류원의 내부 임피던스 Z는?

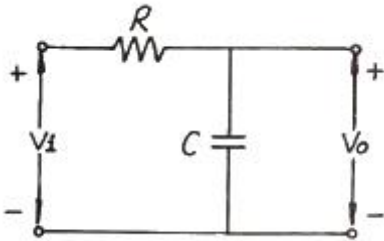
- ①  $Z = 0$                           ②  $Z = 1\Omega$   
 ③  $Z = \infty$                         ④ Z는 정해지지 않는다.

30. 다음 회로에서 전류  $i_1$ 은 약 몇 A 인가?



- ① 0.12                              ② 0.32  
 ③ 0.62                              ④ 0.92

31. 그림과 같은 저역통과 RC회로에 스텝입력전압(step input voltage)을 가했을 때 출력전압의 설명으로 옳은 것은? (단, 커패시터 C의 초기전압은 0이다.)

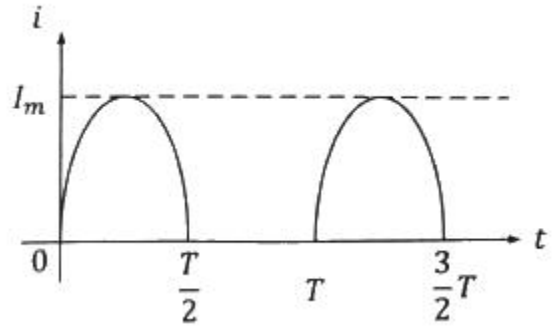


- ① 계단파형이 나타난다.  
 ② 0부터 지수적으로 증가한다.  
 ③ 처음에는 계단전압으로 변했다가 지수적으로 감쇠한다.  
 ④ 직류성분이 나타나지 않는다.

32. 0.4mH인 코일에 흐르는 전류가  $i = 50e^{-10^4 t}$  mA라 하면  $t = 0$  일 때 코일 양단전압의 절대치는 몇 V 인가?

- ① 0.2                              ② 2  
 ③ 5                                  ④ 50

33. 다음 전류파형의 실효치(RMS)는?



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

34. 전압  $e(t) = e^{-t} + 2e^{-2t}$ 의 라플라스 변환 E(s)는?

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

35. 다음의 단위 임펄스 함수(unit impulse function)  $\delta(t)$ 에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 폭은 거의 0이고 높이는 거의 무한대가 되며 면적은 1이 되는 펄스이다.  
 ② 임의 회로망의 입력전압으로  $\delta(t)$ 를 가하면 출력 전압은 입력전압과 같게 된다.

③ 
$$\delta(t) = \lim_{a \rightarrow 0} \frac{1}{a} \{u(t) - u(t+a)\}$$

- ④ 단위 램프 함수(unit ramp function)를 미분한 것이다.

36. 어떤 코일에 흐르는 전류가 0.01s 사이에 일정하게 50A로부터 30A로 변할 때, 20V의 기전력이 발생한다고 하면 자기인덕턴스는 몇 mH인가?

- ① 5                                      ② 10  
 ③ 15                                    ④ 20

37. 다음 신호  $f(t) = \frac{1}{2}(1 + \sin 2t)$  에 대한 라플라스 변환은?

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

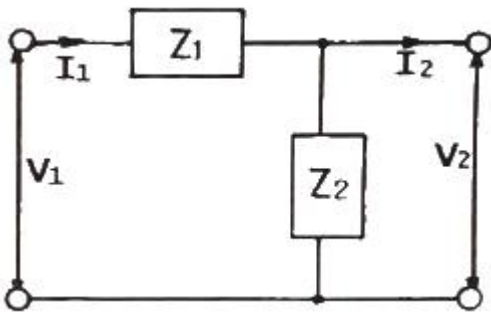
38. RLC 병렬공진회로에 대한 양호도( $Q_0$  : Quality factor)의 표현으로 옳은 것은?

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

39. 1000mH인 코일의 리액턴스가 377Ω일 때 주파수는 약 몇 Hz인가?

- ① 6
- ② 36
- ③ 60
- ④ 360

40. 다음 그림과 같은 4단자 회로망에서 4단자 정수를 ABCD 파라미터로 나타낼 때 A는? (단, A는 개방 역방향 전압이득이다.)



- ①  $1 + \frac{Z_1}{Z_2}$
- ②  $Z_1$
- ③  $\frac{1}{Z_2}$
- ④ 1

**3과목 : 전자회로**

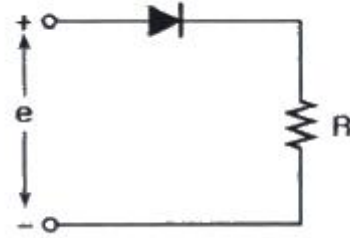
41. 레귤레이터 IC의 정전압조정기가 무부하 출력전압 10.55V, 최대 부하 출력전압 10.49V 일 때, 백분율로 표현된 부하전압 변동률은 약 몇 % 인가?

- ① 0.384
- ② 0.572
- ③ 0.716
- ④ 0.924

42. 다이오드에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 다이오드에 역방향 전압을 가하면 공핍영역은 넓어진다.
- ② 다이오드의 항복(breakdown)현상은 순방향 전압이 과도하면 발생한다.
- ③ P형 반도체는 3가 원소를 도핑함으로써 얻을 수 있다.
- ④ 다이오드에 순방향 전압을 가했을 때 흐르는 전류는 주로 포화전류에 의한 것이다.

43. 다음의 단상반파 정류회로에서 입력신호가  $e = \sqrt{2} \cdot 100 \cdot \sin(50 \times 2\pi t)$  V일 때, 직류 전압 평균치  $E_{dc}$ 는 약 몇 V 인가? (단, R = 10Ω이고, 다이오드는 이상적인 소자)

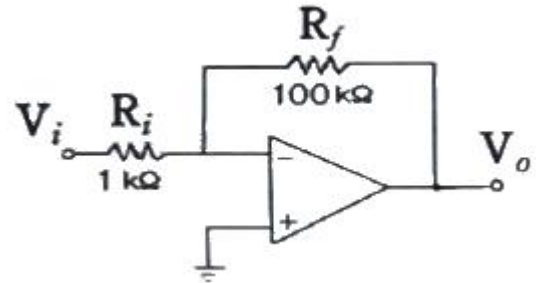


- ① 141
- ② 90
- ③ 70
- ④ 45

44. 펄스 반복주파수 600Hz, 펄스폭 1.5μs인 펄스의 충격계수 D(Duty factor)는?

- ①  $3 \times 10^{-4}$
- ②  $6 \times 10^{-4}$
- ③  $9 \times 10^{-4}$
- ④  $12 \times 10^{-4}$

45. 다음 연산증폭기 회로에서 출력 임피던스는 약 몇 Ω인가? (단, 개루프 전압증폭도 A는 10000이고, 출력임피던스는 50 Ω 이다.)

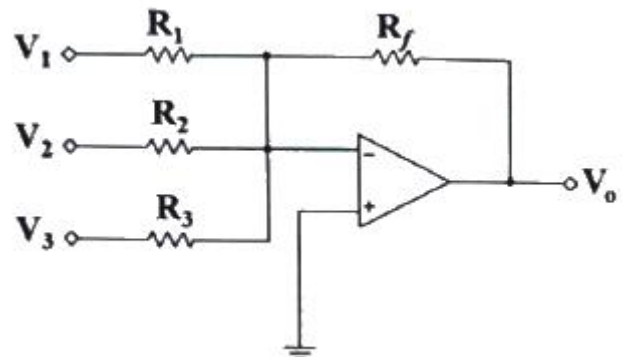


- ① 0.1
- ② 0.5
- ③ 1.0
- ④ 5.0

46. 슬루 레이트(slew rate)의 단위는?

- ① μs/V
- ② μs/A
- ③ V/μs
- ④ A/μs

47. 연산증폭기를 이용한 가중가산기(weighted-sum)에서  $R_f = 30k\Omega$ 이고,  $v_o = -(v_1 + 2v_2 + 3v_3)$ 일 때  $R_1, R_2, R_3$ 는 각각 얼마인가?



- ①  $R_1 = 30k\Omega, R_2 = 15k\Omega, R_3 = 10k\Omega$
- ②  $R_1 = 10k\Omega, R_2 = 15k\Omega, R_3 = 30k\Omega$
- ③  $R_1 = 60k\Omega, R_2 = 30k\Omega, R_3 = 15k\Omega$
- ④  $R_1 = 15k\Omega, R_2 = 30k\Omega, R_3 = 60k\Omega$

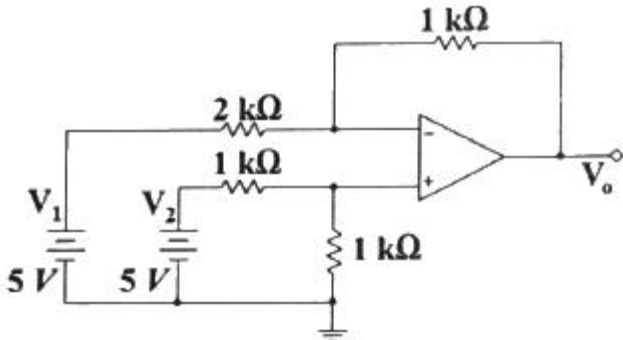
48. 발진 회로의 발진의 조건을 옳은 것은?

- ① 귀환 루프의 위상 천이가 0°이다.
- ② 귀환 루프의 위상 천이가 180°이다.
- ③ 귀환 루프의 이득이 0 이다.
- ④ 귀환 루프의 이득이 1/2 이다.

49. 단위이득주파수  $f_T$ 가 125MHz인 트랜지스터가 대역폭 주파수 영역에서 전압이득이 26dB인 증폭기로 사용될 때 이상적으로 가질 수 있는 대역폭은 약 몇 MHz인가? (단, 저역 차단주파수는 없다.)

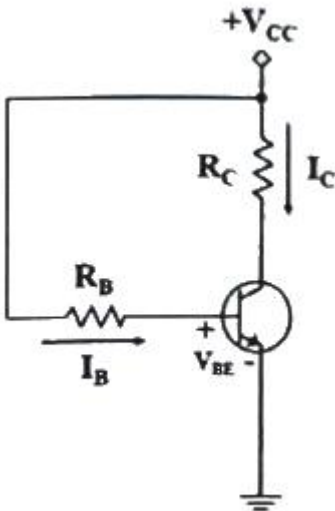
- ① 9.6                      ② 6.25
- ③ 4.8                      ④ 12.5

50. 다음은 이상적인 연산 증폭기를 사용한 차동증폭기이다. 출력전압  $V_o$ 는 몇 V 인가?



- ① 5                          ② 5/2
- ③ 5/4                      ④ 2

51. 다음의 트랜지스터 회로에서  $V_{CC}$ 가 10V,  $R_B$ 가 300kΩ이고  $R_C$ 가 1kΩ일 때, 베이스전류  $I_B$  컬렉터-이미터 전압  $V_{CE}$ 로 옳은 것은? (단,  $V_{BE} = 0.7V$ 이고,  $\beta = 100$  이다.)

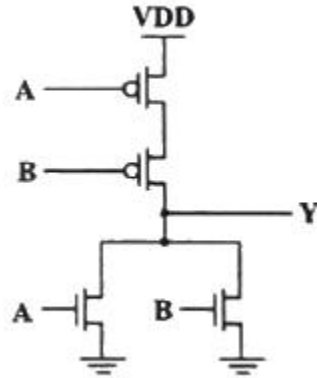


- ①  $I_B = 31 \mu A, V_{CE} = 6.9V$
- ②  $I_B = 310 \mu A, V_{CE} = 6.9V$
- ③  $I_B = 3.1 mA, V_{CE} = 9.3V$
- ④  $I_B = 3.1 \mu A, V_{CE} = 9.3V$

52. 출력 전압파형이 입력파형과 똑같은 형태를 갖는 증폭기는? (단, 위상 무시)

- ① A급 증폭기              ② B급 증폭기
- ③ C급 증폭기              ④ AB급 증폭기

53. 이 회로의 동작으로 적절한 논리식은?



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

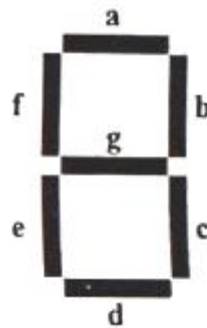
54. 전가산기를 반가산기 몇 개와 어떤 논리게이트 몇 개로 구성하는 것이 가장 적당한가?

- ① 반가산기 2개, AND 게이트 1개
- ② 반가산기 2개, OR 게이트 2개
- ③ 반가산기 3개, OR 게이트 1개
- ④ 반가산기 2개, OR 게이트 1개

55. 부궤환 증폭기에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 이득만 감소되고 기타 특성에는 변화가 없다.
- ② 이득이 커지고, 잡음, 왜율, 대역폭 특성이 개선된다.
- ③ 이득이 감소되는 반면 잡음, 왜율, 대역폭은 증가된다.
- ④ 이득, 잡음, 왜율은 감소되는 반면 대역폭이 넓어진다.

56. 아래는 7 세그먼트 LED 디스플레이의 진리표이다. a~g의 세그먼트 중에서 d세그먼트를 동작시키기 위한 출력  $Y_d$ 의 논리회로의 식은? (단, 1010 ~ 1111은 don't care 조건이다.)

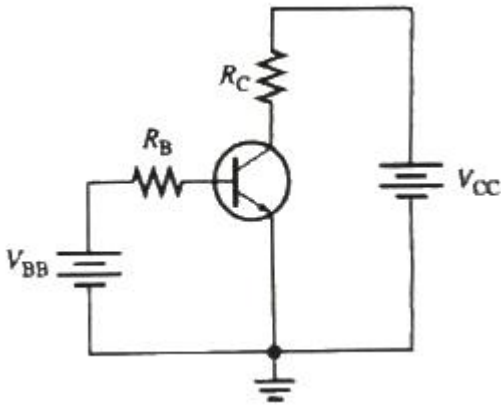


7seg 숫자	MSB			LBS
	A	B	C	D
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

①  $Y_d = \overline{B \cdot D} + \overline{A \cdot B} \cdot C + B \cdot \overline{C} \cdot D$

- ②  $Y_d = \bar{B} \cdot \bar{D} + \bar{C} \cdot \bar{D} + B \cdot \bar{C} \cdot D$
- ③  $Y_d = \bar{B} \cdot \bar{D} + C \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + B \cdot \bar{C} \cdot D$
- ④  $Y_d = \bar{B} \cdot \bar{D} + \bar{C} \cdot \bar{D} + \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + B \cdot \bar{C} \cdot D$

57. 트랜지스터 회로가 선형영역에서 동작할 때의 관계식으로 틀린 것은?



- ①  $I_B = \frac{V_{BB}}{R_B}$
- ②  $I_C = \beta_{DC} I_B$
- ③  $V_C = V_{CC} - R_C I_C$
- ④  $V_{CE} = V_{CC} - R_C I_C$

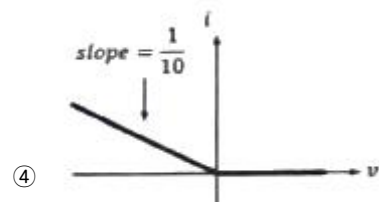
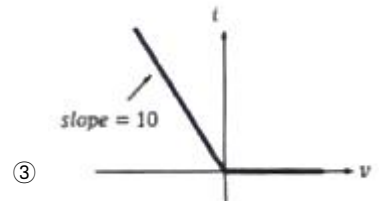
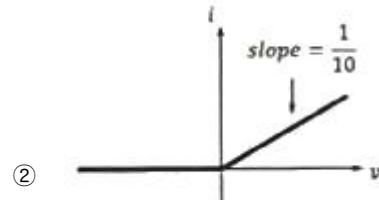
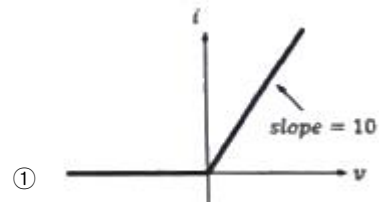
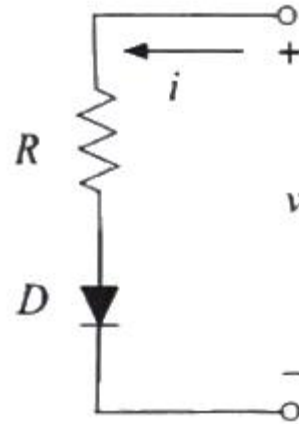
58. B급 푸시풀(push-pull) 증폭기의 직류 공급 전력은? (단, VCC는 공급 전압, Im은 최대 컬렉터 전류이다.)

- ①  $I_m \cdot \frac{V_{CC}}{\pi}$
- ②  $I_m \cdot V_{CC}$
- ③  $2 \cdot I_m \cdot V_{CC}$
- ④  $2 \cdot I_m \cdot \frac{V_{CC}}{\pi}$

59. 어떤 차동증폭기의 차동이득은 10000이며, 동상이득은 0.1일 때, 동상신호 제거비 CMRR은 몇 dB인가?

- ① 10,000
- ② 1000
- ③ 80
- ④ 60

60. 다음 회로의 입출력 특성곡선으로 적절한 것은? (단, R = 10Ω, 다이오드는 이상적인 소자이며, slope은 절댓값이다.)



**4과목 : 물리전자공학**

61. 접합형 트랜지스터에서 스위칭 작업에 필요한 동작영역은?

- ① 포화 영역, 활성 영역
- ② 활성 영역, 차단 영역
- ③ 포화 영역, 차단 영역
- ④ 활성 영역, 역활성 영역

62. 다음 중 에너지밴드에 속하지 않는 것은?

- ① 전도대
- ② 금지대
- ③ 가전자대
- ④ 전기대

63. 진성 반도체에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 반도체의 저항 온도계수는 양(+)이다.

- ② 운반체(carrier)의 밀도는 온도가 상승하면 증가한다.
- ③ Fermi 준위는 어떤 온도와 관계없이 금지대의 중앙에 위치한다.
- ④ 전자의 농도와 정공의 농도는 같다.

64. 물질에서 직접적으로 전자가 방출될 수 있는 조건이 아닌 것은?

- ① 열을 가한다.                      ② 빛을 가한다.
- ③ 전계를 가한다.                    ④ 압축을 한다.

65. 열전자 방출을 할 때 전계에 의해서 일함수가 적어져서 열전자 방출이 쉬워지는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① Schottk 효과                      ② Zeemann 효과
- ③ Seebeck 효과                      ④ Hall 효과

66. 터널 효과의 가능성을 나타내는 원리는 어느 것인가?

- ① 제백 효과                          ② 상대성 원리
- ③ 드브로이 방정식                  ④ 슈뢰딩거의 파동방정식

67. 어느 열음극의 일함수(work functuon)의 값이 1/2로 되면 열전자 전류밀도는 어떻게 되는가?

- ①  $e^{\frac{e\phi}{KT}}$  배                          ②  $e^{\frac{e\phi}{2KT}}$  배
- ③  $e^{-\frac{e\phi}{KT}}$  배                          ④  $e^{-\frac{e\phi}{2KT}}$  배

68. 순방향 바이어스전압이 PN접합 다이오드 양단에 인가될 때 공핍층 가까이에서 소수캐리어의 농도의 변화는 어떻게 되는가?

- ① P형 영역과 N형 영역에서 동시에 증가한다.
- ② P형 영역과 N형 영역에서 동시에 감소한다.
- ③ P형 영역에서 증가하고, N형 영역에서 감소한다.
- ④ N형 영역에서 증가하고, P형 영역에서 감소한다.

69. 터널 다이오드(tunnel diode)의 설명 중 틀린 것은?

- ① 부정 저항 특성을 나타낸다.
- ② 마이크로파 발진용으로 사용된다.
- ③ 공간 전하층이 일반 다이오드 보다 넓다.
- ④ 역바이어스 상태에서 전도성이 양호하다.

70. 트랜지스터 제조시 컬렉터 내부용량과 베이스 저항을 작게 하는 이유로 가장 적절한 것은?

- ① 순방향 특성을 개선하기 위하여
- ② 고주파 특성을 개선하기 위하여
- ③ 역방향 내전압을 증가시키기 위하여
- ④ 구조를 간단히 하고 소형화시키기 위하여

71. 광도전 반도체 소자는?

- ① 터널(tunnel) 다이오드
- ② 버랙터(varactor) 다이오드
- ③ 서미스터(thermistor)
- ④ CdS 셀

72. 다음 중 플라즈마(Plasma)와 같은 기체 상태의 경우 적용될

수 있는 분포식은?

- ① Einstein의 관계식
- ② Schrödinger 방정식
- ③ Maxwell-Boltzmann 방정식
- ④ 1차원의 Poisson 방정식

73. 5600Å의 파장을 가진빛이 광전면에 투사되어 방출된 광전자의 최대 에너지가 0.68eV 이라고 하면 광전면의 일함수는 약 얼마인가? (단, 플랑크 상수 =  $6.6 \times 10^{-34}$  [J·S], 광속도 =  $3 \times 10^8$  m/s,  $e = 1.6 \times 10^{-19}$  [C])

- ① 1.5V                                      ② 2.6V
- ③ 3.6V                                      ④ 4.0V

74. 확산 정수 D, 이동도  $\mu$ , 절대온도 T 간의 관계식으로 옳은 것은? (단, k는 볼츠만의 상수이고, e는 캐리어의 전하이다.)

- ①  $\frac{D}{\mu} = kT$                               ②  $\frac{D}{\mu} = \frac{kT}{e}$
- ③  $\frac{\mu}{D} = kT$                               ④  $\frac{\mu}{D} = \frac{kT}{e}$

75. 균등전계 내 전자의 운동에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 전자는 전계와 반대 방향의 일정한 힘을 받는다.
- ② 전자의 운동 속도는 인가된 전위차 V의 제곱근에 반비례한다.
- ③ 전계 E에 의한 전자의 운동 에너지는  $1/2 mv^2$ [J]이다.
- ④ 전위차 V에 의한 가속전자의 운동 에너지는 eV[J]이다.

76. 어떤 도체의 단면을 1A의 전류가 흐를 때 이 단면을 0.1초 동안에 통과하는 전자 수는? (단, 전자의 전하량 Q =  $1.6 \times 10^{-19}$ [C]이다.)

- ①  $6.25 \times 10^{17}$  개                          ②  $6.25 \times 10^{19}$  개
- ③  $6.25 \times 10^{21}$  개                          ④  $6.25 \times 10^{23}$  개

77. P채널 전계효과 트랜지스터(FET)에 흐르는 전류는 주로 어느 현상에 의한 것인가?

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

78. Fermi-Dirac 분포함수 f(E)에 대한 설명으로 틀린 것은? (단,  $E_f$ 는 페르미준위이다.)

- ① T = 0 K 일 때  $E > E_f$  이면 f(E) = 0 이다.
- ② T = 0 K 일 때  $E < E_f$  이면 f(E) = 1 이다.
- ③ 절대온도에 따라 전자가 채워질 확률은 일정하다.
- ④ T = 0 K  $E_f$  보다 낮은 에너지준위는 전부 전자로 채워져 있으며,  $E_f$  이상의 에너지준위는 전부 비어 있다.

79. 바리스터의 동작원리에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 걸린 전압이 높을수록 저항이 커져서 전류의 크기를 제한할 수 있다.
- ② 걸린 전압이 높아지면 절연파괴가 일어나 단락(short)이 된다.
- ③ 걸린 전압에 따라 정전용량이 달라져서 충격전류를 흡수한다.

- ④ 걸린 전압이 높을수록 저항이 작아져서 과잉전류 흡수한다.
- 80. 홀(hall) 효과와 가장 관계가 깊은 것은?
  - ① 자장계                      ② 고저항 측정기
  - ③ 전류계                      ④ 분압계

**5과목 : 전자계산기일반**

- 81. 서브루틴을 호출하는 "CALL" 명령어가 실행되는 동안에 수행되는 동작이 아닌 것은?
  - ① 스택포인터 내용을 감소시킨다.
  - ② 복귀할 주소를 스택에 저장한다.
  - ③ 호출할 주소를 PC에 적재한다.
  - ④ 호출할 주소를 스택으로부터 인출한다.
- 82. 시프트레지스터에 대한 설명 중 틀린 것은?
  - ① 시프트레지스터의 가능한 입출력 방식에는 직렬입력-직렬출력, 직렬입력-병렬출력, 병렬입력-직렬출력, 병렬입력-병렬출력이 있다.
  - ② n비트 시프트레지스터는 n개의 플립플롭과 시프트 동작을 제어하는 게이트로 구성되어 있다.
  - ③ 레지스터는 왼쪽 시프트, 오른쪽 시프트 중에 하나일 수 있고, 둘을 겸할 수도 있다.
  - ④ 시프트레지스터를 왼쪽으로 한 번 시프트하면 2로 나눈 결과가 되고 오른쪽으로 한 번 시프트하면 2로 곱한 결과가 된다.
- 83. 어셈블리어 프로그램을 기계어로 바꾸어 주는 것은?
  - ① 어셈블러                      ② 인터프리터
  - ③ 로더                            ④ 컴파일러
- 84. 고급 프로그래밍 언어가 기계어가 되기까지의 처리 순서로 적절한 것은?
  - ① 컴파일러 → 어셈블러 → 로더 → 링커
  - ② 컴파일러 → 어셈블러 → 링커 → 로더
  - ③ 어셈블러 → 컴파일러 → 로더 → 링커
  - ④ 어셈블러 → 컴파일러 → 링커 → 로더
- 85. 8진수 (375.24)<sub>8</sub>를 10진수의 표현으로 옳은 것은?
  - ① 254.3126                      ② 253.3125
  - ③ 252.3124                      ④ 251.3123
- 86. 다음 중 시스템버스에 속하지 않는 것은?
  - ① 제어 버스                      ② 주소 버스
  - ③ 데이터 버스                    ④ I/O 버스
- 87. 서브루틴의 리턴(복귀) 어드레스를 저장하기 위해 사용되는 자료 구조는?
  - ① STACK                        ② QUEUE
  - ③ Linked List                    ④ Tree 구조
- 88. interrupt 중에서 타이머, 정전 등의 외부 신호에 의하여 발생하는 것은?
  - ① I/O interrupt                  ② program interrupt
  - ③ external interrupt            ④ supervisor call interrupt

- 89. 홀수 패리티 발생기에 대한 식으로 옳은 것은? (단, 입력은 x, y, z 이다.)
  - ① (x ⊙ y) ⊙ z                    ② (x ⊕ y) ⊕ z
  - ③ (x + y) · z                    ④ (x ⊕ y) ⊙ z

90. 다음 프로그램을 수행했을 때 그의 결과는 무엇인가?

```
main( ) {
    int x=1, y=1, z=0;
    z=x-- + ++y;
    printf( " x=%d, y=%d, z=%d \n ", x,y,z);
}
```

- ① x=0, y=1, z=3                  ② x=0, y=2, z=2
- ③ x=0, y=2, z=3                  ④ x=1, y=2, z=3
- 91. 분기 명령어 길이가 3바이트 명령어이고 상대주소모드인 경우 분기명령어가 저장되어 있는 기억장치 위치의 주소가 256AH이고, 명령어에 지정된 변위값이 -75H인 경우 분기되는 주소의 위치는?
  - ① 24F2H 번지                    ② 24F5H 번지
  - ③ 24F8H 번지                    ④ 256DH 번지
- 92. 다음 중 에러를 찾아서 교정을 할 수 있는 코드는?
  - ① hamming code                  ② ring counter code
  - ③ gray code                      ④ 8421 code
- 93. 중앙처리장치(CPU)의 3대 구성요소가 아닌 것은?
  - ① 제어장치                      ② 연산장치
  - ③ 입력장치                      ④ 기억장치
- 94. RISC(Reduced Instruction Set Computer)와 CISC(Complex Instruction Set Computer)에 대한 설명 중 잘못된 것은?
  - ① RISC는 실행 빈도가 적은 하드웨어를 제거하여 자원 이용률을 높이는 장점이 있다.
  - ② RISC는 프로그램의 길이가 길어지므로 수행속도가 느린 단점이 있다.
  - ③ CISC는 고급언어를 이용하여 알고리즘을 쉽게 표현할 수 있는 장점이 있다.
  - ④ CISC는 복잡한 명령어군을 제공하므로 컴퓨터 설계 및 구현 시 많은 시간을 필요로 하는 단점이 있다.
- 95. 다음 중 순차 논리 회로에 해당되는 것은?
  - ① 부호기                        ② 반가산기
  - ③ 멀티플렉서                    ④ 플립플롭
- 96. 주기억장치에서 캐시 메모리로 데이터를 전송하는 매핑 방법이 아닌 것은?
  - ① 어소시어티브 매핑(Associative Mapping)
  - ② 직접 매핑(Direct Mapping)
  - ③ 간접 매핑(Indirect Mapping)
  - ④ 세트-어소시어티브 매핑(Set-Associative Mapping)
- 97. 다음의 C 프로그램을 무엇을 입력한 것인가?

```
float a, b;
scanf("%f %f", &a, &b);
```

- ① 실수입력                      ② 정수입력
- ③ 문자열입력                  ④ 문자입력

98. 16개의 레지스터를 가진 CPU는 몇 비트의 레지스터 지정 필드를 가져야 하는가?

- ① 1                                  ② 4
- ③ 8                                  ④ 16

99. 우선순위에 의한 중재 방식 중 중재 동작이 끝날 때마다 모든 마스터들의 우선순위가 한단계씩 낮아지고 가장 낮았던 마스터가 최상위 우선순위를 가지는 방식은?

- ① 임의 우선순위                ② 동등 우선순위
- ③ 회전 우선순위                ④ 최소-최근사용 우선순위

100. 다음 중 RAM에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?

- ① DRAM은 대용량 구성이 가능하고 가격도 SRAM과 비교하여 낮기 때문에 보조기억장치로 사용된다.
- ② SRAM은 메모리 리프레시(Refresh) 동작이 필요하지 않다.
- ③ SRAM은 DRAM과 비교하여 동작속도가 빠르다.
- ④ DDRAM, SDRAM은 DRAM의 한 종류이다.

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