

## 1과목 : 전기자기학

1. 평행판 콘덴서의 극간 전압이 일정한 상태에서 극간에 공기가 있을 때의 흡인력을  $F_1$ , 극판 사이에 극판 간격의  $2/3$  두께의 유리판( $\epsilon_r=10$ )을 삽입할 때의 흡인력을  $F_2$ 라 하면  $F_2/F_1$ 는?

① 0.6                      ② 0.8  
③ 1.5                      ④ 2.5

2. 유전율  $\epsilon_1$ ,  $\epsilon_2$ 인 두 유전체 경계면에서 전계가 경계면에 수직일 때 경계면에 작용하는 힘은 몇  $[N/m^2]$ 인가? (단,  $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 이다.)

①  $(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2})D$                       ②  $2(\frac{1}{\epsilon_1^2} + \frac{1}{\epsilon_2^2})D^2$   
③  $\frac{1}{2}(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1})D$                       ④  $\frac{1}{2}(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1})D^2$

3. 진공 중에  $+20\mu C$ 과  $-3.2\mu C$ 인 2개의 점전하가  $1.2m$  간격으로 놓여 있을 때 두 전하 사이에 작용하는 힘(N)과 작용력은 어떻게 되는가?

① 0.2N, 반발력                      ② 0.2N, 흡인력  
③ 0.4N, 반발력                      ④ 0.4N, 흡인력

4.  $\Omega \cdot \text{sec}$  와 같은 단위는?

① F                      ② F/m  
③ H                      ④ H/m

5. 진공 중에 있는 반지름  $a(m)$ 인 도체구의 정전용량(F)은?

①  $4\pi\epsilon_0 a$                       ②  $2\pi\epsilon_0 a$   
③  $a\epsilon_0 a$                       ④  $a$

6. 내부도체의 반지름이  $a(m)$ 이고, 외부도체의 내반지름이  $b(m)$ , 외반지름이  $c(m)$ 인 동축 케이블의 단위 길이당 자기 인덕턴스는 몇 H/m인가?

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  $\frac{\pi}{\mu_0} \ln \frac{b}{a}$

7. 균일한 자속밀도 B중에 자기모멘트 m의 자석(관성모멘트 I)이 있다. 이 자석을 미소 진동시켰을 때의 주기는?

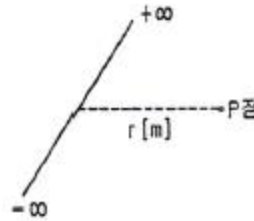
①  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{I}{mB}}$                       ②  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mB}{I}}$   
③  $2\pi \sqrt{\frac{I}{mB}}$                       ④  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{mB}{I}}$

8. 60[Hz]의 교류 발전기의 회전자가 자속밀도  $0.15[Wb/m^2]$ 의 자기장 내에서 회전하고 있다. 만일 코일의 면적이  $2 \times 10^{-2}[m^2]$ 일 때 유도기전력이 최대값  $E_m=220[V]$ 가 되려면 코일을 약 몇 번 감아야 하는가? (단,  $\omega=2\pi f=377[\text{rad/sec}]$

이다.)

① 195회                      ② 220회  
③ 395회                      ④ 440회

9. 무한장 선로에 균일하게 전하가 분포된 경우 선로로부터  $r(m)$  떨어진 P점에서의 전계의 세기  $E(V/m)$ 는 얼마인가?(단, 선전하 밀도는  $\rho_L(C/m)$ 이다.)



①  $E = \frac{\rho_L}{4\pi\epsilon_0 r}$                       ②  $E = \frac{\rho_L}{4\pi\epsilon_0 r^2}$   
③  $E = \frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0 r}$                       ④  $E = \frac{\rho_L}{2\pi\epsilon_0 r^2}$

10.  $0.2C$ 의 점전하가 전계  $E=5a_y+a_z(V/m)$  및 자속밀도  $E=2a_y+5a_z(Wb/m^2)$  내로 속도  $v=2a_x+3a_y(m/s)$ 로 이동할 때 점전하에 작용하는 힘  $F(N)$ 은? (단,  $a_x, a_y, a_z$ 는 단위 벡터이다.)

①  $2a_x-a_y+3a_z$                       ②  $3a_x-a_y+a_z$   
③  $a_x+a_y-2a_z$                       ④  $5a_x+a_y-3a_z$

11. 반지름이 5[mm]인 구리선에 10[A]의 전류가 흐르고 있을 때 단위시간당 구리선의 단면을 통과하는 전자의개수는? (단, 전자의 전하량  $e=1.602 \times 10^{-19}[C]$ 이다.)

①  $6.24 \times 10^{17}$                       ②  $6.24 \times 10^{19}$   
③  $1.28 \times 10^{21}$                       ④  $1.28 \times 10^{23}$

12. 투자율을  $\mu$ 라 하고 공기 중의 투자율  $\mu_0$ 와 비투자율  $\mu_s$ 의

$$\mu_s = \frac{\mu}{\mu_0} = 1 + \frac{\chi}{\mu_0}$$

관계에서  $\chi$ 로 표현된다. 이에 대한 설명으로 알맞은 것은?(단,  $\chi$ 는 자화율이다.)

①  $\chi > 0$ 인 경우 역자성체                      ②  $\chi < 0$ 인 경우 상자성체  
③  $\mu_s > 1$ 인 경우 비자성체                      ④  $\mu_s < 1$ 인 경우 역자성체

13. 자계의 벡터포텐셜을 A라 할 때 자계의 변화에 의하여 생기는 전계의 세기 E는?

①  $E = \text{rot}A$                       ②  $\text{rot}E = A$   
③  $E = \frac{\partial A}{\partial t}$                       ④  $\text{rot}E = -\frac{\partial A}{\partial t}$

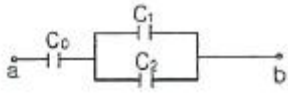
14. 공기 중에서 x방향으로 진행하는 전자파가 있다.  $E_y=3 \times 10^{-2} \sin \omega(x-vt)(V/m)$ ,  $E_z=4 \times 10^{-2} \sin \omega(x-vt)(V/m)$ 일 때 포인팅 벡터의 크기( $W/m^2$ )는?

①  $6.63 \times 10^{-6} \sin^2 \omega(x-vt)$                       ②  $6.63 \times 10^{-6} \cos^2 \omega(x-vt)$   
③  $6.63 \times 10^{-4} \sin \omega(x-vt)$                       ④  $6.63 \times 10^{-4} \cos \omega(x-vt)$

15. 자계의 세기  $H=xya_y-xza_z(A/m)$ 일 때 점(2, 3, 5)에서 전류 밀도는 몇  $[A/m^2]$ 인가?

- ①  $3a_x + 5a_y$                       ②  $3a_y + 5a_z$   
 ③  $5a_x + 3a_z$                       ④  $5a_y + 3a_z$

16. 회로에서 단자 a-b 간에 V의 전위차를 인가할 때  $C_1$ 의 에너지는?



- ①  $\frac{C_1^2 V^2}{2} \left( \frac{C_1 + C_2}{C_0 + C_1 + C_2} \right)^2$   
 ②  $\frac{C_1 V^2}{2} \left( \frac{C_0}{C_0 + C_1 + C_2} \right)^2$   
 ③  $\frac{C_1 V^2}{2} \frac{C_0(C_1 + C_2)}{(C_0 + C_1 + C_2)^2}$   
 ④  $\frac{C_1 V^2}{2} \frac{C_0^2 C_2}{(C_0 + C_1 + C_2)}$

17.  $Q\ell = \pm 200\pi\epsilon_0 \times 10^3 (\text{C} \cdot \text{m})$ 인 전기쌍극자에서  $\ell$ 과  $r$ 의 사이 각이  $\pi/3$ 이고,  $r=1\text{m}$ 인 점의 전위(V)는?

- ①  $50\pi \times 10^4$                       ②  $50 \times 10^3$   
 ③  $25 \times 10^3$                       ④  $5\pi \times 10^4$

18. 전속밀도에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 전속은 스칼라량이기 때문에 전속밀도도 스칼라량이다.  
 ② 전속밀도는 전계의 세기의 방향과 반대 방향이다.  
 ③ 전속밀도는 유전체 내에 분극의 세기와 같다.  
 ④ 전속밀도는 유전체와 관계없이 크기는 일정하다.

19. 와전류와 관련된 설명으로 틀린 것은?

- ① 단위체적당 와류손의 단위는  $\text{W/m}^3$ 이다.  
 ② 와전류는 교번자속의 주파수와 최대자속밀도에 비례한다.  
 ③ 와전류손은 히스테리시스손과 함께 철손이다.  
 ④ 와전류손을 감소시키기 위하여 성층철심을 사용한다.

20. 무한장 직선도체가 있다. 이 도체로부터 수직으로 0.1m 떨어진 점의 자계의 세기가  $180\text{AT/m}$ 이다. 이 도체로부터 수직으로 0.3m 떨어진 점의 자계의 세기(AT/m)는?

- ① 20                                      ② 60  
 ③ 180                                    ④ 540

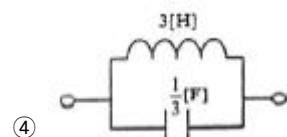
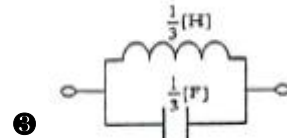
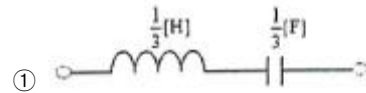
### 2과목 : 회로이론

21. 이상 변압기의 조건으로 옳은 것은?

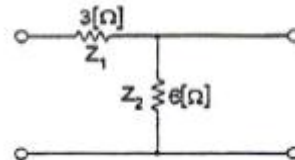
- ① 와류 손실은 약간 있다.  
 ② 동손, 철손은 약간 있다.  
 ③ 두 코일간의 결합계수가 1이다.  
 ④ 각 코일의 인덕턴스는  $\infty$ 가 아니다.

$$Z(s) = \frac{3s}{s^2 + 9}$$

22. 리액턴스 함수가  $Z(s) = \frac{3s}{s^2 + 9}$  로 표시되는 리액턴스 2단자망은?

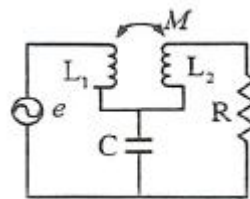


23. 회로의 영상 임피던스  $Z_{01}$ 은 약 얼마인가?



- ① 4.1 [Ω]                              ② 5.2 [Ω]  
 ③ 6.3 [Ω]                              ④ 7.4 [Ω]

24. 다음 그림의 교류 회로에서 R에 전류가 흐르지 않기 위한 조건으로 옳은 것은?



- ①  $\omega M = \frac{1}{\omega C}$                       ②  $\omega M = \omega L_2$   
 ③  $\omega L_1 = \frac{1}{\omega C}$                       ④  $\omega L_2 = \frac{1}{\omega C}$

25.  $f(t) = \sin t \cos t$  를 라플라스 변환 하면?

- ①  $1/(s^2 + 2)$                       ②  $1/(s^2 + 4)$   
 ③  $1/((s+2)^2)$                       ④  $1/((s+4)^2)$

26. 한 코일의 전류가 매초 60[A]의 비율로 변화할 때 다른 코일에는 30[V]의 기전력이 발생하는 경우에 두 코일의 상호 인덕턴스[H]는?

- ① 2                                      ② 1.5

- ③ 1                      ④ 0.5

27. h 파라미터 중 단락 순방향 전류 이득은?

- ①  $h_{11}$                       ②  $h_{21}$   
③  $h_{12}$                       ④  $h_{22}$

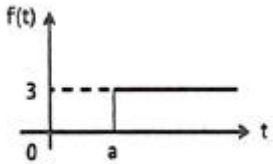
28.  $R=8[\Omega]$ ,  $X_L=8[\Omega]$ ,  $X_C=2[\Omega]$ 인 R-L-C 직렬회로에 정현파 전압  $V=100[V]$ 를 인가할 때 흐르는 전류는?

- ① 10[A]                      ② 20[A]  
③ 30[A]                      ④ 40[A]

29. 고유저항  $\rho$ , 반지름  $r$ , 길이  $l$ 인 전선의 저항이 R일 때, 같은 재료로 반지름은 m배, 길이는 n배로 하면 저항은 몇 배가 되는가?

- ①  $m^2/n$                       ②  $m/n$   
③  $n/m$                       ④  $n/m^2$

30. 시간 a만큼 옮겨진 그림과 같은 단위 계단 함수를 라플라스 변환하면?



- ①  $\frac{3}{s}e^{-as}$                       ②  $\frac{3}{s}(1 - e^{-as})$   
③  $3 - e^{-as}$                       ④  $\frac{1}{3}e^{-a}$

31. 2개 이상의 전원을 내포한 선형 회로에서 어떤 가지에 흐르는 전류나 단자의 전압을 해석하는데 사용하는 것은?

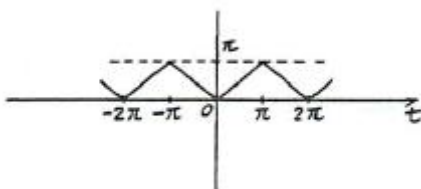
- ① 중첩의 원리                      ② 치환정리  
③ Thevenin의 정리                      ④ Norton의 정리

32.  $e_1 = 10\sqrt{2}\sin t$ ,  $e_2 = 50\sqrt{2}\cos(t - \frac{\pi}{6})$  일

때  $e_1+e_2$ 의 실효치는 약 얼마인가?

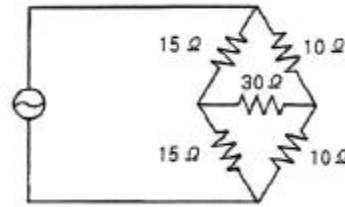
- ①  $\sqrt{4400}$                       ②  $\sqrt{3900}$   
③  $\sqrt{3100}$                       ④  $\sqrt{2900}$

33. 그림과 같은 파형을 실수 푸리에 급수로 전개할 때 다음에서 옳은 것은?



- ① sin항, cos항을 쓰면 유한항으로 전개된다.  
② sin항, cos항 모두 있다.  
③ cos항은 없다.  
④ sin항은 없다.

34. 다음 회로망의 합성 저항은?



- ① 6[Ω]                      ② 12[Ω]  
③ 30[Ω]                      ④ 50[Ω]

35. 두 회로 간에 쌍대 관계가 옳지 않은 것은?

- ①  $K \cdot V \cdot L \rightarrow K \cdot C \cdot L$   
② 테브난 정리  $\rightarrow$  노튼 정리  
③ 전압원  $\rightarrow$  전류원  
④ 페로전류  $\rightarrow$  절점전류

36. 기본파의 10[%]인 제3고조파와 20[%]인 제5고조파를 포함하는 전압파의 왜형률은 약 얼마인가?

- ① 0.5                      ② 0.42  
③ 0.31                      ④ 0.22

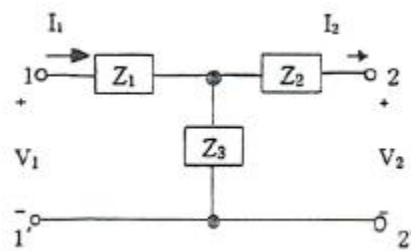
37. 회로에  $60+j80[V]$ 인 전압을 인가하여  $4+j1[A]$  전류가 흐를 때 소비되는 유효전력은?

- ① 140[W]                      ② 320[W]  
③ 480[W]                      ④ 500[W]

38. RC 직렬회로에서 직류전압을 인가할 때 전류값이 초기값의  $e^{-2}$ 배가 되는 시간[s]은?

- ① 2RC                      ② RC  
③ C/R                      ④ 1/RC

39. 그림의 T형 4단자 회로에 대한 전송 파라미터 D는?



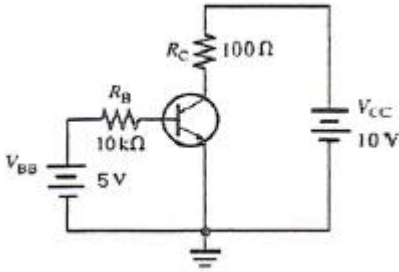
- ①  $\frac{Z_1 Z_2}{Z_3} + Z_2 + Z_1$                       ②  $1 + \frac{Z_1}{Z_3}$   
③  $1 + \frac{Z_2}{Z_3}$                       ④  $\frac{1}{Z_3}$

40. 100[μF]의 콘덴서에 100[V], 60[Hz]의 교류전압을 가할 때 무효전력은?

- ①  $-40\pi[\text{Var}]$                       ②  $-60\pi[\text{Var}]$   
③  $-120\pi[\text{Var}]$                       ④  $-240\pi[\text{Var}]$

## 3과목 : 전자회로

41. 다음 회로에서  $V_{CE}$ 는 약 몇 [V]인가? (단,  $\beta_{DC}$ 는 100이다.)



- ① 3.4                      ② 5.7  
③ 6.2                      ④ 7.6

42. 전가산기를 반가산기 몇 개와 어떤 논리 게이트 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

43. R-L-C 병렬 공진회로에서 선택도(Q)를 높게 하려면?

- ① R 값을 크게 한다.    ② R 값을 작게 한다.  
③ C 값을 작게 한다.    ④ L 값을 크게 한다.

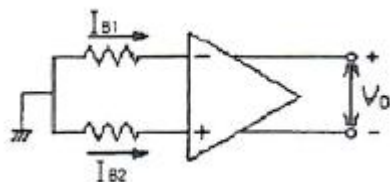
44. QAM(직교진폭변조) 방식에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① FSK 변조방식의 일종이다.  
② AM 변조방식과 FSK 변조방식을 혼합한 것이다.  
③ FSK 변조방식과 PSK 변조방식을 혼합한 것이다.  
④ 정보신호에 따라 반송파의 진폭과 위상을 변화시키는 APK 변조방식의 한 종류이다.

45. 짧은 ON 시간과 긴 OFF 시간을 가지며 펄스신호를 사용하는 증폭기회로에서 주로 쓰이는 증폭기는?

- ① A급                      ② B급  
③ C급                      ④ D급

46. 이상적인 연산 증폭기에서 입력 바이어스 전류에 대해 옳은 것은?



- ①  $V_0 = 0$ 일 때  $(I_{B1} + I_{B2}) / 2$   
②  $V_0 = \infty$ 일 때  $(I_{B1} + I_{B2}) / 2$   
③  $V_0 = 0$ 일 때  $(I_{B1} + I_{B2})$   
④  $V_0 = \infty$ 일 때  $(I_{B1} + I_{B2})$

47. 정류회로에서 전압 안정계수가 0.01일 때 정전압회로의 입력 전압이  $\pm 5[V]$  변화하면 출력 전압은?

- ①  $\pm 40[mV]$                       ②  $\pm 50[mV]$   
③  $\pm 60[mV]$                       ④  $\pm 70[mV]$

48. 트랜지스터를 베이스 접지에서 이미터 접지로 해서  $ICEO$ 가 50배가 되었을 때 트랜지스터의  $\beta$ 는?

- ① 49                      ② 50  
③ 59                      ④ 120

49. 압전현상을 이용하여 안정도가 높은 발진주파수를 얻는 발진기는?

- ① VCO                      ② 빈브리지 발진기  
③ 수정 발진기                      ④ hartley 발진기

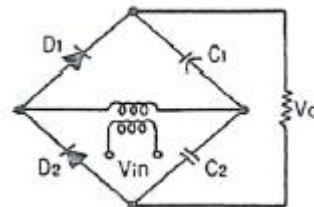
50. 위상천이(이동)형 RC 발진기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 펄스 발진기로 많이 사용된다.  
② 100[MHz]대의 높은 주파수 발진용으로 적합하다.  
③ 발진을 계속하기 위해서 증폭도는 29보다 작아야 한다.  
④ 병렬 저항형 이상형 발진기의 발진주파수는  $1/2\pi\sqrt{RC[Hz]}$ 이다.

51. 부귀환 입력임피던스 변화에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 전류 병렬 귀환시 입력임피던스는 감소한다.  
② 전류 직렬 귀환시 입력임피던스는 감소한다.  
③ 전압 병렬 귀환시 입력임피던스는 감소한다.  
④ 전압 직렬 귀환시 입력임피던스는 감소한다.

52. 다음 회로의 명칭으로 가장 적합한 것은?



- ① 평형 변조회로                      ② 전파 정류회로  
③ 배전압 정류회로                      ④ 반파 정류회로

53. 2진 디지털 부호의 정보 내용에 따라 반송파의 위상을 두 가지로 천이되도록 하는 변조방식은?

- ① FSK 방식                      ② PSK 방식  
③ ASK 방식                      ④ QAM 방식

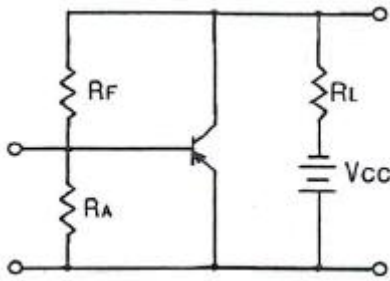
54. B급 푸시풀(Push-Pull) 증폭기의 특징이 아닌 것은?

- ① 트랜지스터의 비선형 특성에서 오는 일그러짐이 증가한다.  
② 우수 고조파가 상쇄되어 일그러짐이 적다.  
③ 차단 상태 부근에 바이어스 되어 있다.  
④ 컬렉터 효율이 높다.

55. 교류전압에 직류전압을 더하는 것으로 직류 복원기(DC Restorer)라고 하는 회로는?

- ① 클램퍼                      ② 체너제한  
③ 리미터                      ④ 체배기

56. 다음 회로는 어떤 회로인가?



- ① 전류귀환 증폭회로  
 ② 전압귀환 증폭회로  
 ③ 임피던스귀환 증폭회로  
 ④ 어드미턴스귀환 증폭회로

57. J-K 플립플롭의 J와 K 입력단자를 하나로 묶어 놓은 플립플롭으로 1을 인가하면 출력이 토글되는 플립플롭은?

- ① RS 플립플롭      ② D 플립플롭  
 ③ T 플립플롭      ④ RS 마스터 슬레이브 플립플롭

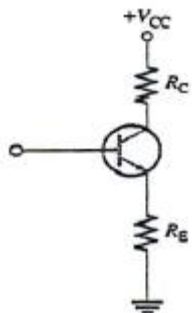
58. 연산증폭기의 일반적인 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 주파수 대역폭이 좁다.  
 ② 입력 임피던스가 낮다.  
 ③ 동상신호제거비가 크다.  
 ④ 온도변화에 따른 드리프트가 크다.

59. FET의 핀치오프(Pinch off) 전압에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 불순물 농도에 비례한다.  
 ② 채널 폭의 자승에 비례한다.  
 ③ 캐리어(Carrier)의 전하량에 반비례한다.  
 ④ 채널(Channel)이 완전히 막히는 상태에 이르는 전압이다.

60. 다음 회로는  $\beta_{DC}=100$ 이고,  $R_C=1[k\Omega]$ ,  $R_E=470[\Omega]$ 인 트랜지스터의 베이스에서 바라본 직류 입력저항은?



- ①  $1[k\Omega]$       ②  $47[k\Omega]$   
 ③  $100[k\Omega]$       ④  $470[k\Omega]$

#### 4과목 : 물리전자공학

61. 페르미 준위에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ①  $T=0[K]$ 가 아닌 경우 전자의 존재 확률은 50%가 된다.  
 ②  $0[K]$ 에서 전자의 최고 에너지가 된다.  
 ③  $0[K]$ 에서 n형 반도체의 경우 전도대와 도너준위 사이에 위치한다.

④ 진성 반도체의 경우 온도와 무관하게 전도대에 위치한다.

62. 순방향 전압이 걸린 PN 접합(부)의 특성을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 접합부의 저항은 외부 전압에 따라 변한다.  
 ② 접합부의 저항은 전류에 반비례한다.  
 ③ 접합부의 저항은 온도와 무관하다.  
 ④ 접합부에는 전압이 생긴다.

63. 어떤 광자가 물질을 통과한 후  $2537\text{\AA}$  및  $4078\text{\AA}$ 의 두 광자로 분리되었을 때, 원래 조사한 빛의 파장은?

- ①  $1270\text{\AA}$       ②  $1564\text{\AA}$   
 ③  $2040\text{\AA}$       ④  $6615\text{\AA}$

64. 트랜지스터의 증폭회로에서 안정도(stability factor)는? (단,  $I_C$ 는 컬렉터 전류,  $I_B$ 는 베이스 전류,  $I_{CO}$ 는 컬렉터 역포화 전류)

- ①  $S = \frac{\Delta I_{CO}}{\Delta I_C}$       ②  $S = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_{CO}}$   
 ③  $S = \frac{\Delta I_{CO}}{\Delta I_B}$       ④  $S = \frac{\Delta I_B}{\Delta I_{CO}}$

65. 트랜지스터의 전류이득  $\alpha$ 를 크게 하는 조건으로 틀린 것은?

- ① 베이스폭을 좁게 한다.  
 ② 이미터의 도핑(doping)을 베이스의 도핑보다 크게 한다.  
 ③ 캐리어의 수명을 길게 한다.  
 ④ 이미터 전류를 크게 한다.

66. 정상 바이어스를 가한 npn 트랜지스터에서 컬렉터 접합에 흐르는 주된 전류는?

- ① 확산 전류      ② 드리프트 전류  
 ③ 정공 전류      ④ 베이스 전류와 같다.

67. 금속내부의 자유전자에 에너지를 공급하면 금속 밖으로 튀어나오는 현상이 아닌 것은?

- ① 열전자방출      ② 광전자방출  
 ③ 전계방출      ④ 저항방출

68. 터널(tunnel) 다이오드에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 음성 저항(Negative resistance) 특성을 가진다.  
 ② N형 반도체의 페르미 준위는 금지대 내에 존재한다.  
 ③ P형 반도체의 페르미 준위는 가전자대 내에 존재한다.  
 ④ 능동소자로서 발진기로 사용한다.

69. 페르미-디랙(Fermi-Dirac) 분포에 대한 설명이 틀린 것은?

- ① 고체 내의 전자는 Pauli의 배타원리의 지배를 받는다.  
 ② 대부분의 전자는 페르미 준위 이상의 에너지 영역에 존재한다.  
 ③ 분포형태는 금속의 온도에 변화한다.  
 ④ 도체가 가열될 때 전자는 분자 비열 용량에 거의 영향을 주지 못한다.



70. 직경 4[mm]인 동선에 4[A]의 전류가 흐르고 있을 때 전자의 평균이동속도는? (단,  $n=8.2 \times 10^{23}$ [개/cm<sup>3</sup>],  $e=1.602 \times 10^{-19}$ [C])

- ① 2.43[μm/s]      ② 4.66[μm/s]  
③ 6.43[μm/s]      ④ 8.66[μm/s]

71. PN 접합에 순바이어스(forward-bias)를 가할 때 공핍층의 폭은 무바이어스 시 보다 어떠한가?

- ① 변함이 없다.  
② 좁아진다.  
③ 넓어진다.  
④ 넓어지기도 하고 좁아지기도 한다.

72. 반도체(semiconductor)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 홀(hole)의 이동도는 자유전자의 이동도보다 작다.  
② 게르마늄(Ge)에 비소(As)를 첨가시키면 P형 반도체가 된다.  
③ P형 반도체는 정공보다는 자유전자가 더 많다.  
④ 온도를 증가시키면 저항은 증가한다.

73. MOSFET의 구조와 동작원리에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① n채널 MOSFET의 단면구조는 드레인-소스간 p형 반도체의 기판 위에 절연체를 붙이고, 그 위에 금속단자를 붙여 게이트 단자를 만든다.  
② n채널 MOSFET의 동작원리는 게이트 단자에 문턱전압 이상의 (+) 전압을 인가하면 MOSFET 드레인-소스 사이는 2개의 역방향 다이오드와 같은 등가회로를 갖는다.  
③ p채널 MOSFET의 단면구조는 p형 반도체 기판(Substrate)에 2개의 p+형 반도체를 형성시킨다.  
④ n채널 MOSFET의 단면구조는 n형 반도체 기판(Substrate)에 2개의 p+형 반도체를 형성시킨다.

74. 피에조 저항(piezo resistance)은?

- ① 압력 변화에 의한 저항의 변화이다.  
② 자계 변화에 의한 저항의 변화이다.  
③ 온도 변화에 의한 저항의 변화이다.  
④ 광전류 변화에 의한 저항의 변화이다.

75. 도체, 반도체, 절연체의 에너지 대역에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 도체는 전도대와 가전자대가 중첩되었다.  
② 반도체의 금지대역폭이 절연체보다 작다.  
③ 도체의 금지대역폭이 반도체보다 작다.  
④ 반도체는 금지대역폭이 5eV 이상이다.

76. 컬렉터 접합부의 온도 상승으로 인하여 트랜지스터가 파괴되는 현상은?

- ① 얼리 현상      ② 항복 현상  
③ 열폭주 현상      ④ 펀치 스로우 현상

77. 실리콘 n형 반도체에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 불순물은 3개의 가전자 만을 갖는다.  
② 억셉터(acceptor) 불순물을 첨가하여 제작한다.  
③ 정공은 소수 캐리어이다.  
④ 진성 반도체이다.

78. 초전도 현상에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 초전도체는 완전도체의 성질을 갖는다.  
② 초전도체는 완전 반자성체의 성질을 갖는다.  
③ 초전도 상태에 있는 물질 내에서는 전계가 0이다.  
④ 초전도체를 관통하는 자속의 시간적 변화는 완전히 주기적이다.

79. 광속도의 1/5의 속도로 운동하고 있는 전자의 드브로이(de Broglie) 파장은? (단,  $h=6.6 \times 10^{-34}$ [J·sec], 전자의 질량  $m=9.1 \times 10^{-31}$ [kg], 광속도  $c=3 \times 10^8$ [m/sec])

- ①  $2.3 \times 10^{-13}$ [m]      ②  $2.3 \times 10^{-11}$ [m]  
③  $1.2 \times 10^{-13}$ [m]      ④  $1.2 \times 10^{-11}$ [m]

80. 반도체의 전도에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 반도체의 저항은 온도의 증가에 따라 감소한다.  
② 캐리어의 이동도는 온도와 결정구조의 규칙성에 따라 변한다.  
③ 절대온도 0[K]에서 모든 가전자는 전도대에 존재한다.  
④ 자유전자가 정공과 결합하는 과정을 재결합이라 한다.

#### 5과목 : 전자계산기일반

81. C 언어 중 모든 면에서 구조체와 같으며 선언문법이나 사용하는 방법이 같은 것은?

- ① constant      ② array  
③ union      ④ pointer

82. 주소지정 방식 중에서 반드시 누산기를 필요로 하는 방식은?

- ① 3-주소지정 방식      ② 2-주소지정 방식  
③ 1-주소지정 방식      ④ 0-주소지정 방식

83. 명령어의 형식에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 3-주소 명령어 형식은 3개의 자료 필드를 갖고 있다.  
② 2-주소 명령어 형식에서는 연산 후에도 원래 입력 자료가 항상 보존된다.  
③ 1-주소 명령어 형식에서는 연산 결과가 항상 누산기(accumulator)에 기억된다.  
④ 0-주소 명령어 형식을 사용하는 컴퓨터는 일반적으로 스택(stack)을 갖고 있다.

84. 2진수  $(1110.0111)_2$ 를 16진수로 옳게 바꾼 것은?

- ①  $(7.7)_{16}$       ②  $(14.14)_{16}$   
③  $(E.7)_{16}$       ④  $(E.E)_{16}$

85. 다음 프로그램 작성 과정을 순서대로 올바르게 나열한 것은?

- ㉠ 순서도 작성(flowchart)  
㉡ 코딩(coding)  
㉢ 디버깅(debugging)  
㉣ 문제분석  
㉤ 컴파일(compile)

- ① ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤ → ㉠

- ② ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤  
 ③ ㉡ → ㉠ → ㉢ → ㉣ → ㉤  
 ④ ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤ → ㉠

86. 원시 프로그램을 목적 프로그램으로 바꾸어 주기억장치에 저장하기까지의 실행과정으로 옳은 것은?

- ① 컴파일러 → 로더 → 링커  
 ② 링커 → 컴파일러 → 로더  
 ③ 링커 → 로더 → 컴파일러  
 ④ 컴파일러 → 링커 → 로더

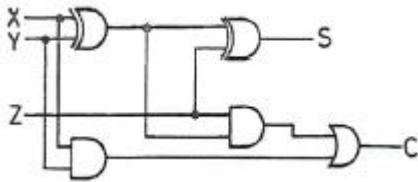
87. 10진수 13을 그레이 코드(Gray code)로 변환하면?

- ① 1001                      ② 0100  
 ③ 1100                      ④ 1011

88. 컴퓨터 확장슬롯에 연결되는 PCI 신호 중에서 현재 지정된 어드레스가 디코딩되어 접근이 가능한지를 나타내는 신호는?

- ① LOCK                      ② STOP  
 ③ IDSEL                      ④ TRDY

89. 그림과 같은 회로의 명칭은?



- ① 반가산기                      ② 전가산기  
 ③ 전감산기                      ④ parity checker

90. 프로그램이 수행되는 도중에 인터럽트가 발생되면 현 사이클의 일을 끝내고 프로그램이 수행될 수 있도록 현주소를 지시하는 것은?

- ① 상태 레지스터              ② 프로그램 레지스터  
 ③ 스택 포인터                  ④ 인덱스 레지스터

91. 서브루틴 호출시 필요한 자료 구조는?

- ① 환형 큐(circular queue)    ② 다중 큐(multi queue)  
 ③ 스택(stack)                      ④ 트리(tree)

92. 논리회로를 설계하는 과정에서 최적화를 위한 고려 대상이 아닌 것은?

- ① 전파 지연신가의 최소화  
 ② 사용 게이트 수의 최소화  
 ③ 게이트 종류의 다양화  
 ④ 게이트 간 상호변수의 최소화

93. 16비트로 나타낼 수 있는 정수의 범위는?

- ① -216 ~ 216                  ② -216-1 ~ 216+1  
 ③ -215 ~ 215                      ④ -215 ~ 215-1

94. 콘솔(console)이나 보조기억장치에서 마이크로프로그램이 로드(load)되는 기법은?

- ① dynamic micro-programming

- ② static micro-programming  
 ③ horizontal micro-programming  
 ④ vertical micro-programming

95. 소프트웨어적으로 인터럽트의 우선순위를 결정하는 인터럽트 형식은?

- ① 벡터 방식에 의한 인터럽트  
 ② 슈퍼바이저 콜에 의한 인터럽트  
 ③ 데이지체인 방법에 의한 인터럽트  
 ④ 폴링 방법에 의한 인터럽트

96. 메모리 장치와 주변 장치 사이에서 데이터의 입출력 전송이 직접 이루어지는 것은?

- ① DMA                              ② MIMO  
 ③ UART                              ④ MIPS

97. 컴퓨터가 직접 해독할 수 있는 2진 숫자(binary digit)로 나타낸 언어는?

- ① 기계어(machine language)  
 ② 컴파일러 언어(compiler language)  
 ③ 어셈블리 언어(assembly language)  
 ④ 기호식 언어(symbolic language)

98. 전기신호에 의하여 자료를 기록하고, 삭제할 수 있는 ROM은?

- ① MASK ROM                      ② PROM  
 ③ EEPROM                              ④ EPROM

99. 10110과 01111을 exclusive-OR 하였을 때의 결과는?

- ① 00111                              ② 00110  
 ③ 11000                              ④ 11001

100. CPU의 수행 상태를 나타내는 주 상태(Major State) 중에서 메모리로부터 실행하기 위한 다음 명령의 번지를 결정 한 후 메모리로부터 명령을 CPU로 읽어 들이는 동작은?

- ① Fetch 상태                      ② Indirect 상태  
 ③ Execute 상태                      ④ Interrupt 상태

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/x](http://www.comcbt.com/x)

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