

1과목 : 전기자기학

- $\nabla \cdot i = 0$ 에 대한 설명이 아닌 것은?
 - 도체 내에 흐르는 전류는 연속이다.
 - 도체 내에 흐르는 전류는 일정하다.
 - 단위시간당 전하의 변화가 없다.
 - 도체 내에 전류가 흐르지 않는다.
- 1[kV]로 충전된 어떤 콘덴서의 정전에너지가 1[J]일 때, 이 콘덴서의 크기는 몇 [μF]인가?
 - 2 [μF]
 - 4 [μF]
 - 6 [μF]
 - 8 [μF]
- 진공 중에 선전하 밀도 $+\lambda$ [C/m]의 무한장 직선전하 A와 $-\lambda$ [C/m]의 무한장 직선전하 B가 d[m]의 거리에 평행으로 놓여 있을 때, A에서 거리 d/3[m]되는 점의 전기의 크기는 몇 [V/m]인가?

$$\begin{matrix} \textcircled{1} \frac{3\lambda}{4\pi\epsilon_0 d} & \textcircled{2} \frac{9\lambda}{4\pi\epsilon_0 d} \\ \textcircled{3} \frac{3\lambda}{8\pi\epsilon_0 d} & \textcircled{4} \frac{9\lambda}{8\pi\epsilon_0 d} \end{matrix}$$

- 정전용량 C[F]인 평행판 공기콘덴서에 전극간격의 1/2 두께인 유리판을 전극에 평행하게 넣으면 이때의 정전용량은 몇 [F]인가? (단, 유리의 비유전률은 ϵ_s 라 한다.)

$$\begin{matrix} \textcircled{1} \frac{2\epsilon_s}{1+\epsilon_s} & \textcircled{2} \frac{C\epsilon_s}{1+\epsilon_s} \\ \textcircled{3} \frac{(1+\epsilon_s)C}{2\epsilon_s} & \textcircled{4} \frac{3C}{1+\frac{1}{\epsilon_s}} \end{matrix}$$

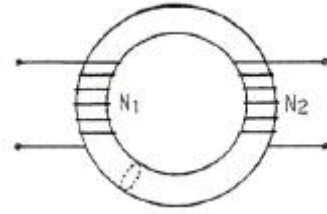
- 자성체 경계면에 전류가 없을 때의 경계조건으로 틀린 것은?

$$D_{1N} = D_{2N} = \frac{\mu_2}{\mu_1}$$

- 전속밀도 D의 법선성분
- 자속밀도 B의 법선성분 $B_{1N} = B_{2N}$
- 자계 H의 접선성분 $H_{1T} = H_{2T}$

$$\frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2} = \frac{\mu_1}{\mu_2}$$

- 그림과 같이 단면적이 균일한 환상철심에 권수 N_1 인 A코일과 권수 N_2 인 B코일이 있을 때 A코일 자기인덕턴스가 L_1 [H]라면 두 코일의 상호인덕턴스 M은 몇 [H]인가? (단, 누설자속은 0이라고 한다.)



$$\begin{matrix} \textcircled{1} \frac{L_1 N_1}{N_2} & \textcircled{2} \frac{N_2}{L_1 N_1} \\ \textcircled{3} \frac{N_2}{L_1 N_2} & \textcircled{4} \frac{L_1 N_2}{N_1} \end{matrix}$$

- 자기유도계수 L의 계산방법이 아닌 것은? (단, N: 권수, ϕ : 자속, I: 전류, A: 벡터포텐셜, i: 전류밀도, B: 자속밀도, H: 자계의 세기이다.)

$$\begin{matrix} \textcircled{1} L = \frac{N\phi}{I} & \textcircled{2} L = \frac{\int_v A i d v}{I^2} \\ \textcircled{3} L = \frac{\int_v B H d v}{I^2} & \textcircled{4} L = \frac{\int_v A i d v}{I} \end{matrix}$$

- 압전기 현상에서 분극이 응력에 수직인 방향으로 발생하는 현상은?

- 종효과
- 횡효과
- 역효과
- 직접효과

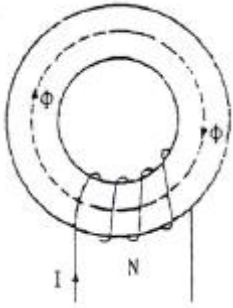
- 다음 중 스토크스(stokes)의 정리는?

$$\begin{matrix} \textcircled{1} \oint H \cdot dS = \iint_s (\nabla \cdot H) \cdot dS \\ \textcircled{2} \oint B \cdot dS = \int (\nabla \cdot H) \cdot dS \\ \textcircled{3} \oint_c H \cdot dS = \int (\nabla \cdot H) \cdot dS \\ \textcircled{4} \int_c H \cdot dL = \int_s (\nabla \cdot H) \cdot dS \end{matrix}$$

- 전위가 V_A 인 A점에서 Q[C]의 전하를 전계와 반대 방향으로 l[m]이동시킨 점 P의 전위[V]는? (단, 전계 E는 일정하다고 가정한다.)

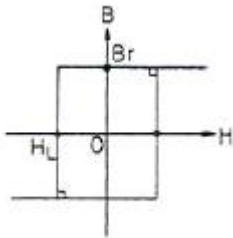
- $V_P = V_A - E l$
- $V_P = V_A + E l$
- $V_P = V_A - E Q$
- $V_P = V_A + E Q$

- 그림과 같은 공심 토로이드 코일의 권선수를 N배하면 인덕턴스는 몇 배 되는가?



- ① N^{-2} ② N^{-1}
- ③ N ④ N^2

12. 그림과 같은 모양의 자화곡선을 나타내는 자성체 막대를 충분히 강한 평등자계 중에서 매분 3000회 회전시킬 때 자성체는 단위체적당 매초 약 몇 [kcal]의 열이 발생하는가? (단, $B_r=2[\text{Wb/m}^2]$, $H_L=500[\text{AT/m}]$, $B=\mu H$ 에서 μ 는 일정하지 않음)



- ① 11.7 ② 47.6
- ③ 70.2 ④ 200

13. 환상 철심에 감은 코일에 5[A]의 전류를 흘려 2000[AT]의 기자력을 생기게 하려면 코일의 권수(회)는 얼마로 하여야 하는가?

- ① 10000 ② 500
- ③ 400 ④ 250

14. 전기쌍극자에 의한 전기의 세기는 쌍극자로부터의 거리 r에 대해서 어떠한가?

- ① r에 반비례한다. ② r^2 에 반비례한다.
- ③ r^3 에 반비례한다. ④ r^4 에 반비례한다.

15. Z축의 정방향(+방향)으로 $10\pi a_z[\text{A}]$ 가 흐를 때 이 전류로부터 5[m] 지점에 발생하는 자계의 세기 H[A/m]는?

- ① $H=-a_x$ ② $H=a_\phi$
- ③ $H=1/2a_\phi$ ④ $H=-a_\phi$

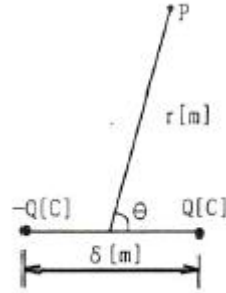
16. 전위함수가 $V=2x+5yz+3$ 일 때, 점(2,1,0)에서의 전기의 세기는?

- ① $-2i-5j-3k$ ② $i+2j+3k$
- ③ $-2i-5k$ ④ $4i+3k$

17. 반지름 2[mm]의 두 개의 무한히 긴 원통 도체가 중심 간격 2[m]로 진공 중에 평행하게 놓여있을 때 1[km]당의 정전 용량은 약 몇 [μF]인가?

- ① $1 \times 10^{-3}[\mu\text{F}]$ ② $2 \times 10^{-3}[\mu\text{F}]$
- ③ $4 \times 10^{-3}[\mu\text{F}]$ ④ $6 \times 10^{-3}[\mu\text{F}]$

18. 그림과 같은 전기 쌍극자에서 P점의 전기의 세기는 몇 [V/m]인가?



- ① $a_r = \frac{Q\delta}{2\pi\epsilon_0 r^3} \cos\theta + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta$
- ② $a_r = \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta$
- ③ $a_r = \frac{Q\delta}{2\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sin\theta$
- ④ $a_r = \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^2} \omega + a_\theta \frac{Q\delta}{4\pi\epsilon_0 r^2} (1-\omega)$

19. 단면적 1000[mm²] 길이 600[mm]인 강자성체의 철심에 자속밀도 $B=1[\text{Wb/m}^2]$ 를 만들려고 한다. 이 철심에 코일을 감아 전류를 공급하였을 때 발생하는 기자력[AT]은? 문제 오류로 실제 시험에서는 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 가변을 누르면 정답 처리 됩니다.)

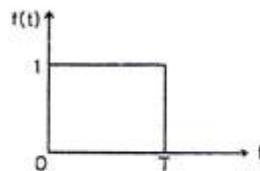
- ① 6×10^{-4} ② 6×10^{-3}
- ③ 6×10^{-2} ④ 6×10^{-1}

20. 다음 중 금속에서의 침투깊이(Skin Depth)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 같은 금속을 사용할 경우 전자파의 주파수를 증가시키면 침투깊이가 증가한다.
- ② 같은 주파수의 전자파를 사용할 경우 전도율이 높은 금속을 사용하면 침투깊이가 감소한다.
- ③ 같은 주파수의 전자파를 사용할 경우 투자율 값이 작은 금속을 사용하면 침투깊이가 감소한다.
- ④ 같은 금속을 사용할 경우 어떤 전자파를 사용하더라도 침투깊이는 변하지 않는다.

2과목 : 회로이론

21. 그림과 같은 단일 구형파의 라플라스 변환은?



- ① $F(s) = \frac{1}{s}(1 - e^{-Ts})$

② $F(s) = S(1 - e^{-Ts})$

③ $F(s) = \frac{1}{S}(1 + e^{-Ts})$

④ $F(s) = \frac{1}{S(1 - e^{-Ts})}$

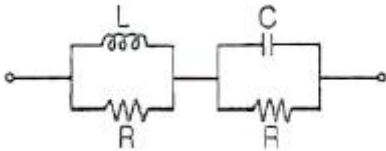
22. RLC 병렬회로가 공진주파수보다 큰 주파수 영역에서 동작할 때, 이 회로는?

- ① 유도성 회로가 된다. ② 용량성 회로가 된다.
- ③ 저항성 회로가 된다. ④ 탕크 회로가 된다.

23. 기본파의 50[%]인 제3고조파와 30[%]인 제5고조파를 포함하는 전압파의 왜형률은 약 얼마인가?

- ① 0.2 ② 0.4
- ③ 0.6 ④ 0.8

24. 다음 회로가 주파수에 무관한 정저항 회로가 되기 위한 R의 값은?



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

25. 임의의 회로 실효 전력이 30[W]이고, 무효전력이 40[VAR]일 때 역률은?

- ① 0.6 ② 0.8
- ③ 1.0 ④ 1.2

26. 4단자망의 파라미터에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① h 파라미터에서 h_{12} 와 h_{21} 는 차원(단위)이 없다.
- ② ABCD 파라미터에서 A와 D는 차원(단위)이 없다.
- ③ h 파라미터에서 h_{11} 은 임피던스의 차원(단위)을, h_{22} 는 어드미턴스의 차원(단위)을 갖는다.
- ④ ABCD 파라미터에서 B는 어드미턴스의 차원(단위)을, C는 임피던스의 차원(단위)을 갖는다.

27. 단위 임펄스의 라플라스 변환은?

- ① 1 ② 1/S
- ③ S ④ 1/S²

28. R-L-C 직렬회로가 유도성 회로일 때의 설명이 옳은 것은?

- ① 전류는 전압보다 뒤진다.
- ② 전류는 전압보다 앞선다.

- ③ 전류와 전압은 동위상이다.
- ④ 공진이 되어 지속적으로 발전한다.

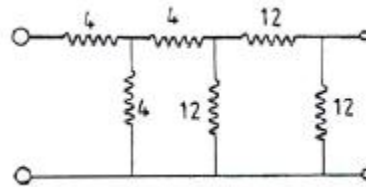
29. 공급 전압이 50[V]이고, 회로에 전류가 15[A]가 흐른다고 할 때 이 회로의 유효전력은 몇 [W]인가? (단, 전압과 전류의 위상차는 30°이다.)

- ① 125√3 ② 245√3
- ③ 375√3 ④ 750√3

30. 선형시변 인덕터의 자속이 $\phi(t) = L(t)i(t)$ 일 때, 전압 V(t)는?

- ① $V(t) = L(t) \frac{di(t)}{dt}$
- ② $V(t) = L(t) \frac{dL(t)}{dt} i(t)$
- ③ $V(t) = L(t) \frac{di(t)}{dt}$
- ④ $V(t) = \frac{dL(t)}{dt} i(t) + L(t) \frac{di(t)}{dt}$

31. 다음 회로망은 T형 회로 및 π형 회로의 종속 접속으로 이루어졌다. 이 회로망의 ABCD parameter 중 옳지 않은 것은?



- ① A=7 ② B=48
- ③ C=6 ④ D=7

32. 다음 중 파형의 대칭성에 해당되지 않는 것은?

- ① 우함수 ② 기함수
- ③ 반파 대칭 ④ 고조파 대칭

33. 전송손실의 단위 1[neper]는 몇 데시벨(dB) 인가?

- ① 1.414 ② 1.732
- ③ 5.677 ④ 8.686

34. 시정수 τ 를 갖는 R-L 직렬 회로에 직류 전압을 인가할 때 $t=3\tau$ 가 되는 시간에 회로에 흐르는 전류는 최종값의 몇 [%]가 되는가?

- ① 86[%] ② 73[%]
- ③ 95[%] ④ 100[%]

35. K의 적분요소를 갖는 회로의 전달함수는?

- ① K ② 2K
- ③ K/s ④ K/2s

36. 10[V]의 기전력으로 300[C]의 전기량이 이동할 때 몇 [J]의 일을 하게 되는가?

- ① 1000[J] ② 2000[J]

- ③ 3000[J] ④ 4000[J]

37. 이상변압기에서 두 코일의 권선비는?

① $n = \sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$ ② $n = \sqrt{\frac{L_1}{L_2}}$
 ③ $n = \frac{L_2}{L_1}$ ④ $n = \frac{L_1}{L_2}$

38. 두 코일간의 유도 결합의 정도를 나타내는 결합계수 K에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① K=1은 상호 자속이 전혀 없는 경우이다.
 ② K=0은 유도 결합이 전혀 없는 경우이다.
 ③ K=1은 누설 자속이 전혀 없는 경우이다.
 ④ 결합계수 K는 0과 1 사이의 값을 갖는다.

39. ABCD 파라미터에서 단락 역방향 전달 임피던스는?

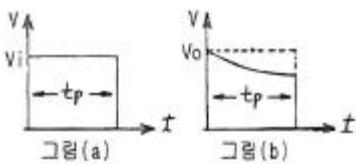
- ① A ② B
 ③ C ④ D

40. RLC 직렬 공진회로에서 선택도 Q를 표시하는 식은? (단, ω_r 은 공진 각 주파수이다.)

① $\frac{\omega_r Q}{R}$ ② $\frac{\omega_r L}{R}$
 ③ $\frac{\omega_r}{RL}$ ④ $\frac{\omega_r R}{L}$

3과목 : 전자회로

41. 어떤 증폭기에 그림(a)와 같은 파형이 인가되었을 때 그림(b)와 같은 출력파형이 발생되었다면 이 증폭기는?



- ① 고주파특성은 좋으나 저주파특성이 좋지 않다.
 ② 고주파특성, 저주파특성이 모두 좋지 않다.
 ③ 저주파특성은 좋으나 고주파특성이 좋지 않다.
 ④ 고주파특성, 저주파특성이 모두 좋다.

42. 수정발진자의 등가용량은 C_o , 고유주파수는 f_s 이며, 발진자의 극간의 정전용량은 C, 정전용량을 고려한 주파수를 f_p 라 할 때, 다음 관계식 중 옳은 것은?

① $f_p - f_s = \frac{C_o}{2C}$

② $f_p - f_s = f_s \left(\frac{C_o}{2C} \right)$

③ $f_p - f_s = f_p \left(\frac{C_o}{2C} \right)$

④ $f_s - f_p = \frac{C_o}{2C}$

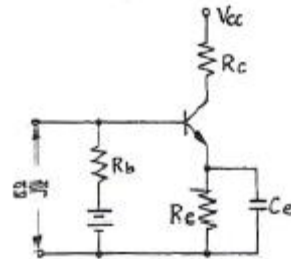
43. 어떤 차동증폭기의 동상신호제거비(CMRR)가 80[dB]이고 차동이득(A_d)이 1000일 때 동상이득(A_c)은?

- ① 0.1 ② 1
 ③ 10 ④ 12.5

44. B급 푸시풀 증폭회로의 특성에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 컬렉터 손실을 2개로 분산할 수 있으므로 큰 출력을 얻을 수 있다.
 ② 전원 효율이 좋다.
 ③ 입력이 가해지지 않을 때 전력손실이 극히 적다.
 ④ 크로스오버 찌그러짐이 전혀 생기지 않는다.

45. 다음 회로에서 저항 R_e 의 역할로 가장 적합한 것은? (단, C_e 의 용량은 무한대이다.)

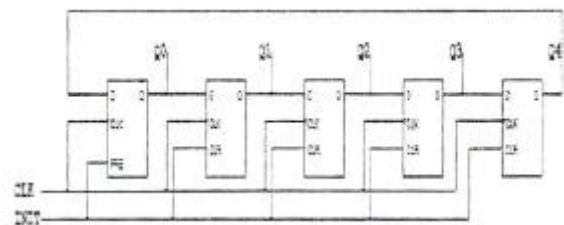


- ① 출력증대 ② 주파수 대역증대
 ③ 바이어스 전압감소 ④ 동작점의 안정화

46. 부궤환(negative feedback)을 걸지 않은 경우 증폭기의 전압증폭도 $A=1000$ 배이다. $\beta=0.05$ 의 부궤환을 걸면 전압증폭도 A_f 는 약 얼마인가?

- ① 500 ② 200
 ③ 20 ④ 50

47. 다음 회로도에는 어떤 동작을 하는 회로인가?



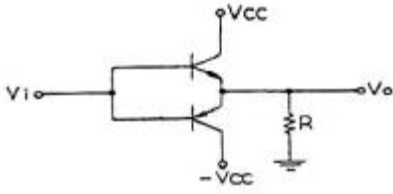
- ① 비동기식 2진 카운터 ② 동기식 10진 카운터
 ③ 링 카운터 ④ 존슨 카운터

48. 수정발진자의 직렬 공진주파수를 f_s , 병렬 공진주파수를 f_p 라고 할 때, 안정된 발진을 지속할 수 있는 발진주파수 f_o 의

범위는?

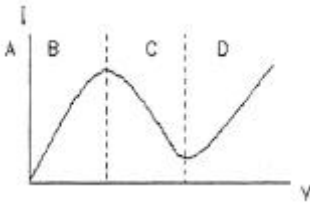
- ① $f_o < f_s$
- ② $f_o > f_p$
- ③ $f_p < f_o < f_s$
- ④ $f_s < f_o < f_p$

49. 그림과 같은 전력증폭기의 최대 효율은 약 얼마인가?



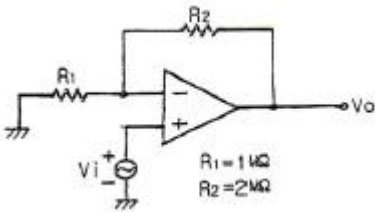
- ① 12.5[%]
- ② 25[%]
- ③ 50[%]
- ④ 78.5[%]

50. 다음 그림은 터널 다이오드(Tunnel Diode) 전압전류 특성곡선이다. 발진이 일어날 수 있는 영역은?



- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

51. 다음 그림의 연산증폭 회로에서 전압이득 A_v 는?



- ① -3
- ② 2
- ③ 3
- ④ 0.5

52. 피변조파 전압 $V(t)$ 가 $100(1+0.8\cos 2000t)\sin 10^6t$ [V]로 표시될 때 하측파의 최대 진폭은?

- ① 40[V]
- ② 56.6[V]
- ③ 80[V]
- ④ 113.1[V]

53. 디지털 신호(2진 데이터)의 정보 내용에 따라서 반송파의 주파수를 변화시키는 것은?

- ① ASK
- ② FSK
- ③ PSK
- ④ DPSK

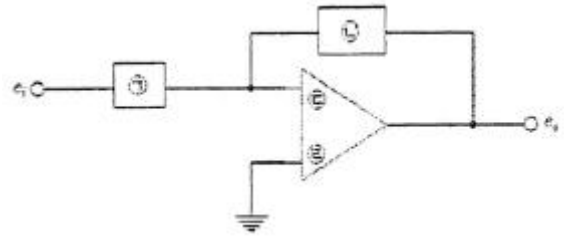
54. 연산 증폭기에서 입력 오프셋 전압이란?

- ① 출력전압이 ∞ 가 되게 하기 위한 입력단자 사이의 전압
- ② 출력전압이 ∞ 가 될 때 입력단자의 최대 전류
- ③ 증폭기의 평형을 유지하기 위한 입력단자 사이에 공급하여야 할 전압
- ④ 출력전압과 입력전압이 같게 될 때 증폭기의 입력전압

55. T형 플립플롭을 사용하여 4단 계수기를 만들면 몇 개의 펄스까지 계수할 수 있는가?

- ① 8개
- ② 16개
- ③ 32개
- ④ 64개

56. 다음 그림과 같이 연산증폭기를 이용하여 적분기 회로를 구성하는데 가장 알맞은 것은?



- ①
- ②
- ③
- ④

57. 불안정 멀티바이브레이터 회로에서 베이스 전압의 파형은?

- ① 구형파
- ② 정현파
- ③ 삼각파
- ④ 스텝파

58. $R_L=16[\Omega]$, $V_{CC}=30[V]$ 인 B급 전력증폭기에 20[V]의 신호를 공급할 때 입력전력 $P_{i(dc)}$, 출력전력 $P_{o(ac)}$ 및 효율 η 는 약 얼마인가?

- ① $P_{i(dc)}=12.5[W]$, $P_{o(ac)}=23.9[W]$, $\eta=42.3[\%]$
- ② $P_{i(dc)}=23.9[W]$, $P_{o(ac)}=12.5[W]$, $\eta=42.3[\%]$
- ③ $P_{i(dc)}=23.9[W]$, $P_{o(ac)}=12.5[W]$, $\eta=52.3[\%]$
- ④ $P_{i(dc)}=12.5[W]$, $P_{o(ac)}=23.9[W]$, $\eta=52.3[\%]$

59. 연산 증폭기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 출력의 일부를 반전입력으로 되돌려서 출력전압을 감소시키는 것을 부결환이라 한다.
- ② 출력의 일부를 비반전입력으로 되돌려서 출력전압을 증가시키는 것을 정결환이라 한다.
- ③ 개별소자 증폭기로는 이루기 힘든 이상적인 증폭기에 가까운 조건을 갖추도록 다수의 개별소자들의 집적화로 이루어진 증폭기이다.
- ④ 매우 낮은 입력 임피던스와 매우 높은 출력 임피던스를 가지도록 설계되었다.

60. 동기 3단 2진 카운터를 JK F/F 3개와 어떤 게이트 1개를 사용하면 설계할 수 있는가?

- ① AND
- ② OR
- ③ NOT
- ④ EX-OR

4과목 : 물리전자공학

61. 다음 원소 중 P형 반도체를 만드는 불순물이 아닌 것은?

- ① 인듐(In)
- ② 안티몬(Sb)
- ③ 붕소(B)
- ④ 알루미늄(Al)

62. 확산 현상에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 캐리어 농도가 큰 쪽에서 작은 쪽으로 이동한다.
 ② 온도가 높을수록 충돌 빈도가 커지므로 확산이 어렵다.
 ③ 열평형이란 전자의 드리프트와 정공의 드리프트 전류가 동시에 발생하는 경우이다.
 ④ 충돌빈도가 클수록 평균 자유 행정과 평균 속도가 작아져서 확산이 쉽다.
63. 서미스터(thermistor) 용도로 옳지 않은 것은?
 ① 트랜지스터 회로의 온도 보상
 ② 마이크로파 전력 측정
 ③ 온도 검출
 ④ 발진기
64. 반도체에 관한 내용으로 잘못 짝지워 놓은 것은?
 ① 홀발진기 - 자기 효과
 ② 열전대 - 지백 효과
 ③ 전자냉각 - 펄티어 효과
 ④ 광전도 셀 - 외부 광전 효과
65. 일정한 온도에서 n형 반도체의 도너 불순물 밀도를 증가시키면 페르미 준위는?
 ① 총만대 쪽으로 접근한다.
 ② 전도대 쪽으로 접근한다.
 ③ 금지대 쪽으로 접근한다.
 ④ 가전자대 쪽으로 접근한다.
66. 금속 표면에서 전자를 끌어내는 방향으로 전계를 가하면 금속표면의 전위장벽이 낮아진다. 이와 같은 효과는?
 ① 홀 효과 ② 펄티어 효과
 ③ 지백 효과 ④ 쇼트키 효과
67. pn 접합에 역바이어스 전압을 걸어주면 어떠한 현상이 일어나는가?
 ① 이온화가 증가한다.
 ② 접합면의 정전용량이 증가된다.
 ③ 접합면의 장벽전위가 낮아진다.
 ④ 접합면의 공간 전하용량이 증가한다.
68. 컬렉터 접합부의 온도 상승으로 트랜지스터가 파괴되는 현상은?
 ① saturation 현상 ② break down 현상
 ③ thermal runaway 현상 ④ pinch off 현상
69. 300[K]에서 P형 반도체의 엑셉터 준위가 32[%]가 채워져 있을 때 페르미 준위와 엑셉터 준위의 차이는 몇 [eV]인가?
 ① 0.02 ② 0.08
 ③ 0.2 ④ 0.8
70. 페르미 준위에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 전자의 존재 확률이 0[%]이다.
 ② 절대온도 0[K]에서 전자의 최대에너지가 된다.
 ③ P형 반도체의 페르미 준위는 가전자대 가까이 위치한다.
 ④ n형 반도체의 페르미 준위는 전도대 가까이 위치한다.
71. 쌍극성 접합 트랜지스터(BJT)의 순방향 전류전달비 α_F 가 0.98일 때 전류이득 β_F 는?
 ① 40 ② 43
 ③ 46 ④ 49
72. 열평형 상태에서 PN 접합 전류가 zero(dud)라는 의미는?
 ① 전위 장벽이 없어졌다는 것이다.
 ② 접합을 흐르는 다수 캐리어가 없다.
 ③ 접합을 흐르는 소수 캐리어가 없다.
 ④ 접합을 흐르는 소수 캐리어와 다수 캐리어가 같다.
73. 가전자대의 전자가 빛의 에너지를 흡수하여 전도대로 올라감으로써 한쌍의 자유 전자의 정공이 생성되는 현상은?
 ① 광도전 현상 ② 내부 광전 효과
 ③ 열생성 ④ 확산
74. 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
75. 일반적으로 순수(intrinsic) 반도체에서 온도의 상승으로 나타나는 현상에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 반도체의 저항이 증가한다.
 ② 정공이 전도대로 이전한다.
 ③ 원자의 에너지가 증가한다.
 ④ 원자의 에너지가 감소한다.
76. 다음 중 광양자가 에너지와 운동량을 갖고 있음을 나타내는 것은?
 ① 홀 효과(Hole effect)
 ② 콤프턴 효과(Compton effect)
 ③ 에디슨 효과(Edison effect)
 ④ 광전 효과(Photo electric effect)
77. PN 접합에서 접촉전위차에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 불순물 농도가 커지면 전위차는 작아진다.
 ② 진성캐리어는 농도가 낮을수록 전위차는 높아진다.
 ③ 온도가 높아지면 전위차도 높아진다.
 ④ 전계작용에 의해 발생한다.
78. 어떤 도선에 1[A]의 전류가 흐르고 있을 때 임의의 단면적을 1[s] 동안에 1[C]의 전하가 이동한다면 이 단면적을 통과하는 전자의 수는?
 ① 6.25×10^{18} [개] ② 12.5×10^{18} [개]
 ③ 62.5×10^{18} [개] ④ 18.75×10^{18} [개]
79. 어떤 금속의 전위장벽 높이(E_0)가 13.47[eV]이고, 페르미에너지(E_F)가 8.95[eV]일 때, 이 금속의 일함수(E_w)는?
 ① 4.52[eV] ② 9.04[eV]
 ③ 11.21[eV] ④ 22.42[eV]
80. 초전도 현상에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 물질의 격자 진동이 심하게 되어 파괴된다.

- ② 저항이 무한으로 커짐에 따라 전류가 흐르지 않는다.
- ③ 저온에서 격자 진동이 저하하여 결국 저항이 0으로 된다.
- ④ 전자의 이동도 μ 가 전계강도 E의 평방근에 비례한다.

5과목 : 전자계산기일반

81. 컴퓨터나 주변장치 사이에 데이터 전송을 수행할 때 I/O 준비나 완료 상태를 나타내는 신호가 필요한 비동기식 입출력 시스템에 널리 쓰이는 방식은?
 ① Polling ② interrupt
 ③ Paging ④ handshaking
82. 비주얼 베이직(Visual Basic) 기본 문법 설명 중 옳은 것은?
 ① 한 행에 복수의 문장을 쓸 수 없다.
 ② 변수명과 프로시저 명에는 한글을 사용할 수 없다.
 ③ 대문자와 소문자를 구분하지 않는다.
 ④ 컨트롤, 폼, 클래스 및 표준 모듈의 이름에는 한글을 사용할 수 있다.
83. 주소 공간이 20[bit]이고 각 주소당 저장되는 데이터의 크기가 8[bit]일 때 주기억 장치의 용량은?
 ① 1[Mbyte] ② 2[Mbyte]
 ③ 3[Mbyte] ④ 4[Mbyte]
84. 컴퓨터로 업무를 처리할 때 처리할 업무를 분석하여 최종결과가 나오기까지의 작업 절차를 지시하는 명령문의 집합체를 무엇이라고 하는가?
 ① 컴파일(Compile)
 ② 프로그램(Program)
 ③ 알고리즘(algorithm)
 ④ 프로그래머(Programmer)
85. MSB에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 맨 왼쪽 비트(최상위 비트)
 ② 맨 오른쪽 비트(최하위 비트)
 ③ 2진수의 보수
 ④ 8진수의 보수
86. 다음 운영체제(OS)의 구성요소 중 제어 프로그램(Control program)에 포함되지 않는 것은?
 ① Data management program
 ② Job management program
 ③ Supervisor program
 ④ Service program
87. 객체지향 언어이고 웹상의 응용 프로그램에 알맞게 만들어진 언어는?
 ① 포트란(FORTRAM) ② C
 ③ 자바(java) ④ SQL
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. 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)
90. push와 pop operation에 의해서만 접근 가능한 storage device는?
 ① MBR ② queue
 ③ stack ④ cache
91. 수치적 연산에 관한 설명 중 가장 옳은 것은?
 ① 산술적 시프트는 덧셈, 나눗셈에 보조역할을 담당한다.
 ② 고정소수점 연산에서 부호-절대치인 경우 음수의 표현이 간편하여 하드웨어적으로도 간편한 이점이 있다.
 ③ 우측 시프트의 경우 최소 유효 비트가 1이면 범람이 생긴다.
 ④ 정수 연산에서 1의 보수와 2의 보수 표현은 덧셈과 산술 시프트로 모든 연산이 가능하며, 특히 2의 보수방식이 좋다.
92. 컴퓨터의 클록 펄스 주기가 5[MHz]이고, 16비트 레지스터를 통해 데이터를 직렬 전송한다면, 순수 데이터의 비트 전송시간과 워드 전송시간은?
 ① 0.2[μ s], 0.5[μ s] ② 0.2[μ s], 3.2[μ s]
 ③ 0.4[μ s], 6.4[μ s] ④ 0.4[μ s], 12.8[μ s]
93. 부동 소수점(floating point) 표현방식에서 정규화하는 이유는?
 ① 숫자를 지수형으로 표시하기 위해서
 ② 유효숫자를 크게 하기 위해서
 ③ 소수점을 없애기 위해서
 ④ 정밀도를 낮추기 위해서
94. 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)
95. 다음 중 DRAM의 특징이 아닌 것은?
 ① 휘발성 메모리이다.
 ② SRAM보다 액세스 속도가 빠르다.
 ③ 집적 밀도가 SRAM보다 높다.
 ④ 재충전 회로가 필요하다.
96. 2의 보수로 표현되는 수가 A, B 레지스터에 저장되어 있다. $A \leftarrow A-B$ 연산을 수행한 후의 A 레지스터는?

A 레지스터	B 레지스터
FFFF FF61	0000 004F

- ① 00000012 ② FFFFFFF12

- ③ 000000B0 ④ FFFFFFFB0

97. 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 수행 속도가 느린 단점이 있다.
 - ③ CISC는 고급언어를 이용하여 알고리즘을 쉽게 표현할 수 있는 장점이 있다.
 - ④ CISC는 복잡한 명령어군을 제공하므로 컴퓨터 설계 및 구현시 많은 시간을 필요로 하는 단점이 있다.
98. 마이크로컴퓨터에서 isolated I/O 방식과 비교하여 memory-mapped I/O 방식의 특징으로 옳은 것은?
- ① 하드웨어가 복잡하다.
 - ② 기억장치 명령과 입출력 명령을 구별하여 사용한다.
 - ③ 기억장치의 주소 공간이 줄어든다.
 - ④ 입출력 장치들의 주소 공간이 기억장치 주소 공간과 별도로 할당된다.
99. 다음 중 피연산자의 위치(기억장소)에 따라 명령어 형식을 분류할 때 instruction cycle time이 가장 짧은 것은?
- ① 레지스터-메모리 instruction
 - ② AC instruction
 - ③ 스택 instruction
 - ④ 메모리-메모리 instruction
100. 다음 중 순차 논리회로가 아닌 것은?
- ① 전가산기(Full Adder)
 - ② master-Slave 방식의 JK 플립플롭
 - ③ 8진 UP 카운터(Counter)
 - ④ 4비트 시프트 레지스터

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