

1과목 : 전기자기학

1. 길이 l [m], 단면적의 지름 d [m]인 원통이 길이 방향으로 균일하게 자화되어 자화의 세기가 J [Wb/m²]인 경우 원통 양단에서의 전 자극의 세기는 몇 Wb 인가?

- ① $\pi d^2 J$ ② $\pi d J$
- ③ $4J/\pi d^2$ ④ $\pi d^2 J/4$

2. 전자파의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 전파 E_x 를 특성 임피던스로 나누면 자파 H_y 가 된다.
- ② 매질이 도전성을 갖지 않으면 전파 E_x 와 자파 H_y 는 동위상이 된다.
- ③ 전파 E_x 와 자파 H_y 의 진동방향은 진행 방향에 수평인 종파이다.
- ④ 전자파의 속도는 주파수와 무관하다.

3. 평등자계를 얻는 방법으로 가장 알맞은 것은?

- ① 길이에 비하여 단면적이 충분히 큰 솔레노이드에 전류를 흘린다.
- ② 단면적에 비하여 길이가 충분히 긴 솔레노이드에 전류를 흘린다.
- ③ 단면적에 비하여 길이가 충분히 긴 원통형 도선에 전류를 흘린다.
- ④ 길이에 비하여 단면적이 충분히 큰 원통형 도선에 전류를 흘린다.

4. 간격 3m의 평행 무한평면도체에 각각 $\pm 4C/m^2$ 의 전하를 주었을 때, 두 도체간의 전위차는 약 몇 V인가?

- ① 1.5×10^{11} ② 1.5×10^{12}
- ③ 1.36×10^{11} ④ 1.36×10^{12}

5. 점전하 0.5C이 전기장 $E = 3a_x + 5a_y + 8a_z$ [V/m] 중에서 속도 $4a_x + 2a_y + 3a_z$ 로 이동할 때 받는 힘은 몇 N인가?

- ① 4.95 ② 7.45
- ③ 9.95 ④ 13.47

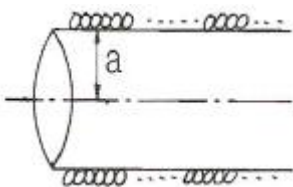
6. 도전률이 5.8×10^7 Ω/m, 비투자율이 1인 구리에 60Hz 주파수를 갖는 전류가 흐를 때, 표피 두께는 몇 mm 인가?

- ① 8.53 ② 9.78
- ③ 11.28 ④ 13.03

7. 전선에 흐르는 전류를 1.5배 증가시켜도 저항에 의한 전압강하가 변하지 않으려면 전선의 반지름을 약 몇 배로 하여야 하는가?

- ① 0.67 ② 0.82
- ③ 1.22 ④ 3

8. 그림과 같은 1m 당 권선수 n , 반지름 a [m]의 무한장 솔레노이드에서 자기인덕턴스는 n 과 a 사이에 어떤 관계가 있는가?



- ① a 와는 상관없고 n^2 에 비례한다.

- ② a 와 n 의 곱에 비례한다.
- ③ a^2 과 n^2 의 곱에 비례한다.
- ④ a^2 에 반비례하고 n^2 에 비례한다.

9. 자기모멘트 9.8×10^{-5} Wb·m의 막대자석을 지구자계의 수평 성분 10.5 AT/m의 곳에서 지자기 자오면으로부터 90° 회전시키는데 필요한 일은 몇 J인가?

- ① 9.3×10^{-5} ② 9.3×10^{-3}
- ③ 1.03×10^{-5} ④ 1.03×10^{-3}

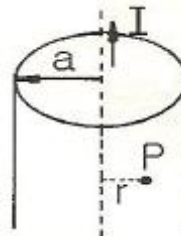
10. 전기력선에 관한 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 전기력선은 도체 표면에 수직으로 출입한다.
- ② 도체 내부에는 전기력선이 다수 존재한다.
- ③ 단위전하에서는 진공 중에서 $1/\epsilon_0$ 개의 전기력선이 출입한다.
- ④ 전기력선은 전계가 0이 아닌 곳에서는 등전위면과 직교한다.

11. 다음 중 거리 r 에 반비례하는 것은?

- ① 무한장 직선전하에 의한 전기장
- ② 구도체 전하에 의한 전기장
- ③ 전기쌍극자에 의한 전기장
- ④ 전기쌍극자에 의한 전위

12. 그림과 같이 반지름 a 인 무한길이 직선도선에 I 인 전류가 도선 단면에 균일하게 흐르고 있다. 이 때 축으로부터 r ($a > r$)인 거리에 있는 도선 내부의 점 P의 자계의 세기에 관한 설명으로 옳은 것은?



- ① r 에 비례한다. ② r 에 반비례한다.
- ③ r^2 에 반비례한다. ④ r 에 관계없이 항상 0이다.

13. 전기장 E [V/m], 전속밀도 D [C/m²], 유전률 ϵ [F/m]인 유전체 내에 저장되는 에너지 밀도는 몇 J/m³ 인가?

- ① ED ② $\frac{1}{2}ED$
- ③ $\frac{1}{2\epsilon}E^2$ ④ $\frac{1}{2}\epsilon D^2$

14. $x > 0$ 인 영역에 $\epsilon_1 = 3$ 인 유전체, $x < 0$ 인 영역에서 $\epsilon_2 = 5$ 인 유전체가 있다. 유전률 ϵ_2 인 영역에서 전기장 $E_2 = 20a_x + 30a_y + 40a_z$ [V/m]일 때, 유전률 ϵ_1 인 영역에서의 전기장 E_1 은 몇 V/m 인가?

- 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 $60a_x + 30a_y - 40a_z$

15. 유전률 ϵ [F/m], 고유저항 ρ [$\Omega \cdot m$]인 유전체로 채운 정전용량 C[F]의 콘덴서에 전압 V[V]를 가할 때, 유전체중의 t 초 동안에 발생하는 열량은 몇 cal 인가?
 ① $4.2 \times CV^2t/\rho\epsilon$ ② $4.2 \times CVt/\rho\epsilon$
 ③ $0.244.2 \times CV^2t/\rho\epsilon$ ④ $0.24 \times CVt/\rho\epsilon$

16. 자속의 연속성을 나타낸 식은?
 ① $\text{div } B = \rho$ ② $\text{div } B = 0$
 ③ $B = \mu H$ ④ $\text{div } B = \mu H$

17. 전계 $E = i2e^{3x}\sin 5y - je^{3x}\cos 5y + k3ze^{4z}$ 일 때, 점 ($x = 0, y = 0, z = 0$)에서의 발산은?
 ① 0 ② 3
 ③ 6 ④ 10

18. 내원통의 반지름 a, 외원통의 반지름 b 인 동축원통 콘덴서의 내외 원통사이에 공기를 넣었을 때 정전용량이 C_0 이었다. 내외 반지름을 모두 3배로 하고 공기대신 비유전률 9인 유전체를 넣었을 경우의 정전용량은?
 ① $C_0/9$ ② $C_0/3$
 ③ C_0 ④ $9C_0$

19. C_1, C_2 의 두 폐회로간의 상호인덕턴스를 구하는 노이만의 공식은?

① $\frac{\mu}{2\pi} \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r^2}$
 ② $4\pi \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r}$
 ③ $\frac{\mu}{4\pi} \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r}$
 ④ $\frac{4\pi}{\mu} \oint_{C_1} \oint_{C_2} \frac{dl_1 \cdot dl_2}{r}$

20. 반지름 a 인 접지 구도체의 중심에서 d ($> a$)되는 점에 점전하 Q가 있을 때 영상전하 Q'의 크기는?

① $\frac{a}{d^2}Q$ ② $\frac{a^2}{d}Q$
 ③ $\frac{d}{a}Q$ ④ $\frac{a}{d}Q$

2과목 : 회로이론

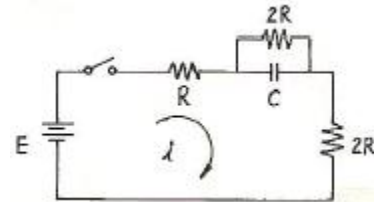
21. 분포 정수 회로에서 회로 정수 사이에는 어떤 관계가 있는가?
 ① $AD-CD=1$ ② $AD-BC=1$
 ③ $AD+BC=1$ ④ $AB+CD=1$

22. 분류기를 사용하여 전류를 측정하는 경우 전류계의 내부저항이 $0.1[\Omega]$, 분류기의 저항이 $0.01[\Omega]$ 이면 그 배율은?

- ① 4 ② 10
 ③ 11 ④ 14

23. Δ 결선된 부하를 Y 결선으로 바꾸면 소비전력은 어떻게 되는가? (단, 선간 전압은 일정하다.)
 ① 9배 ② 1/9배
 ③ 3배 ④ 1/3배

24. 그림과 같은 회로에서 스위치를 닫은 후 회로에 흐르는 전류 I(t)의 시정수는?



- ① 2RC ② 5RC
 ③ $1/5CR$ ④ $\frac{6}{5}RC$

25. RLC 병렬회로가 공진 주파수보다 큰 주파수 영역에서 동작할 때, 이 회로는?
 ① 유도성 회로가 된다. ② 용량성 회로가 된다.
 ③ 저항성 회로가 된다. ④ 탱크 회로가 된다.

26. RL 병렬회로에서, 일정하게 증가된 정현파 전류의 위상 θ 에 대하여 저항에 흐르는 전류 위상 θ_1 과 인덕터에 흐르는 전류 위상 θ_2 을 나타낸 것으로 옳바른 것은?
 ① $\theta < \theta_1 < \theta_2$ ② $\theta_2 < \theta_1 < \theta$
 ③ $\theta_2 < \theta < \theta_1$ ④ $\theta_1 < \theta < \theta_2$

27. 2단자 임피던스가 $S + 3/S^2 + 3S + 2$ 일 때 극점(pole)은?
 ① -3 ② 0
 ③ -1, -2, -3 ④ -1, -2

28. 정현파 전압의 진폭이 V_m 이라면 이를 반파 정류 했을 때의 평균값은?

① $V_m/2$ ② $\frac{V_m}{\sqrt{2}}$
 ③ V_m/π ④ $2V_m/\pi$

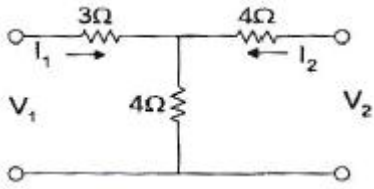
29. 무한장 전송 선로의 특성 임피던스 Z_0 는? (단, R, L, G, C 는 각 각 단위 길이당의 저항, 인덕턴스, 컨덕턴스, 캐패시턴스이다.)
 ① $Z_0 = (R+j\omega L)(G+j\omega C)$

② $Z_0 = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G+j\omega C}}$

③ $Z_0 = R+j\omega L/G+j\omega C$

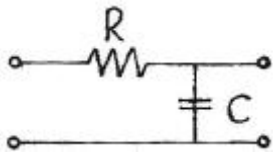
④ $Z_0 = \sqrt{\frac{R+j\omega L}{G-j\omega C}}$

30. 다음 회로의 어드미턴스 파라미터 Y_{11} 은 얼마인가?



- ① $\frac{1}{7}U$
- ② $\frac{1}{5}U$
- ③ $\frac{4}{7}U$
- ④ $\frac{1}{3}U$

31. RC 저역 필터회로에서 $\omega = 1/RC$ 일 때 위상각은?

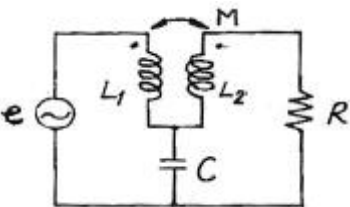


- ① 0°
- ② $+45^\circ$
- ③ -45°
- ④ $+90^\circ$

32. R-L 직렬회로에 $v(t) = 100\sin(10^4t + Q_1)$ [V]의 전압을 가할 때 $i(t) = 20\sin(10^4t + Q_2)$ [A]의 전류가 흘렀다. $R = 30[\Omega]$ 일 때 인덕턴스 L의 값은?

- ① $L = 4[\text{mH}]$
- ② $L = 40[\text{mH}]$
- ③ $L = 0.4[\text{mH}]$
- ④ $L = 0.04[\text{mH}]$

33. 그림의 교류 회로에서 R에 전류가 흐르지 않기 위한 조건은?



- ① $\omega L_1 = 1/\omega C$
- ② $\omega L_2 = 1/\omega C$
- ③ $\omega M = 1/\omega C$
- ④ $\omega M = \omega L_2$

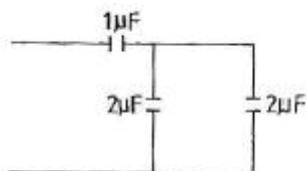
34. $I_1 = 2 + j3, I_2 = i + j$ [A] 일 때 합성 전류의 크기 I[A]는?

- ① 5
- ② 4
- ③ 3
- ④ 2

35. ABCD 파라미터에서 단락 역방향 전달 임피던스는?

- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

36. 다음 회로의 합성 캐패시턴스는?



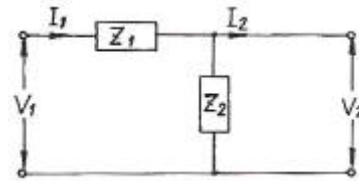
- ① $4\mu F$
- ② $0.8\mu F$
- ③ $0.5\mu F$
- ④ $5\mu F$

37. 단위계단함수의 라플라스 변환은?



- ① 1
- ② S
- ③ 1/S
- ④ 1/S-1

38. 그림과 같은 4단자 회로망에서 4단자 정수를 나타낼 때 A값은? (단. A는 개방 역방향 전압 이득임.)

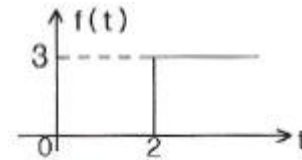


- ① Z_1
- ② 1
- ③ $1/Z_2$
- ④ $1+Z_1/Z_2$

39. 전송선로의 특성 임피던스가 $50[\Omega]$ 이고, 부하 저항이 $150[\Omega]$ 이면 부하에서의 반사계수는?

- ① 0
- ② 0.5
- ③ 0.3
- ④ 1

40. 그림과 같은 파형은 Laplace 변환은?



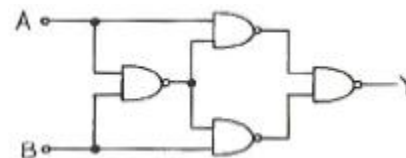
- ① 3
- ② 3/S
- ③ $\frac{3}{S e^{-2S}}$
- ④ $\frac{3}{S e^{+2S}}$

3과목 : 전자회로

41. 케한 발진기에서 바크하우스젠(Bark hausen)의 발진 조건을 표시한 것 중 옳은 것은?

- ① $\beta A = 0$
- ② $\beta A < 1$
- ③ $-\beta A = 1$
- ④ $\beta A > 1$

42. 다음 NAND 게이트로 구성된 논리회로는?



- ① NOR
- ② HALF - ADDER
- ③ EXCLUSIVE - OR
- ④ EXCESS - 3 ADDER

43. 변조도 80[%]인 진폭 변조에서 반송파의 평균 출력이 $300[\text{mW}]$ 일 때 피변조 반송파의 평균 출력은?

- ① $120[\text{mW}]$
- ② $240[\text{mW}]$

- ③ 396[mW] ④ 420[mW]

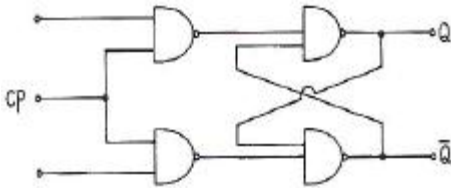
44. PNP트랜지스터의 베이스에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 베이스의 폭은 정공의 확산 길이보다 훨씬 짧다.
- ② 재결합이 잘 되도록 하기 위하여 불순물 밀도를 높게 한다.
- ③ 베이스의 폭은 좁고, 불순물 밀도는 적게 한다.
- ④ 베이스 영역의 소수캐리어는 정공이다.

45. 1011₂ 를 Gray Code로 변환하면?

- ① 1111 ② 1110
- ③ 1010 ④ 1011

46. 그림과 같은 회로의 명칭은? (단, FF : flip-flop)

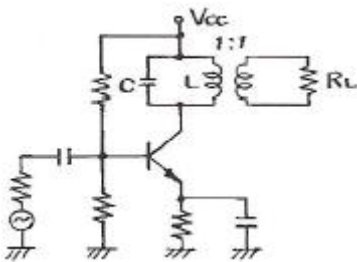


- ① J-K FF ② R-S FF
- ③ T FF ④ D FF

47. 비안정 멀티바이브레이터 회로에서 베이스 전압의 파형은?

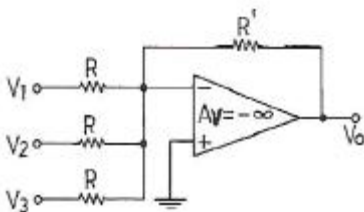
- ① 구형파 ② 정현파
- ③ 삼각파 ④ 스텝파

48. 그림과 같은 동조증폭기에서 코일의 쿨을 Q_C , 부하만의 쿨을 Q_L 이라 할 때 이 증폭기 전체의 선택도 Q 는 어떤 관계식이 되는가? (단, $Q_C = \omega_0 L / r$, $Q_L = R_L \omega_0 C$ 이며, h_{oe} 는 거의 0 이다.)



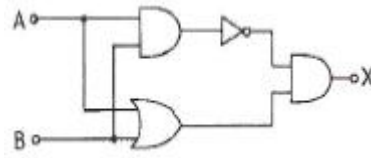
- ① $Q = Q_C + Q_L$ ② $Q = 1/Q_C + 1/Q_L$
- ③ $Q = Q_C / Q_L$ ④ $Q = Q_C Q_L / (Q_C + Q_L)$

49. 다음 그림과 같은 이득이 A_V 인 연산 증폭회로에서 출력 전압 V_0 를 나타내는 것은? (단, V_1, V_2 및 V_3 는 입력 신호 전압이다.)



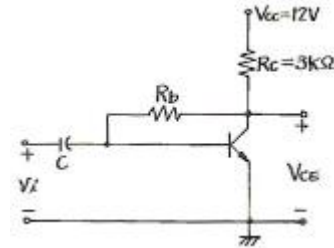
- ① $V_0 = R/R'(V_1 + V_2 + V_3)$
- ② $V_0 = R/3R'(V_1 + V_2 + V_3)$
- ③ $V_0 = R'/R(V_1 + V_2 + V_3)$
- ④ $V_0 = -R'/R(V_1 + V_2 + V_3)$

50. 다음 그림과 같은 논리회로의 출력은?



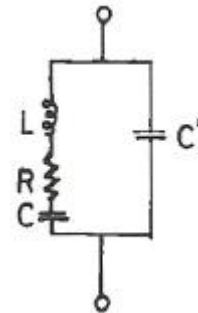
- ① $X = \overline{AB}(A + B)$
- ② $X = \overline{AB} + (A + B)$
- ③ $X = AB + \overline{AB}$
- ④ $X = \overline{(A + B)}AB$

51. 다음 회로에서 $V_{CE} = 6.5$ [V]가 되기 위한 R_b 값으로 가장 적당한 것은? (단, 여기서 $V_{BE} = 0.7$ [V], $\beta = 100$ 이다.)



- ① 약 129[kΩ] ② 약 275[kΩ]
- ③ 약 320[kΩ] ④ 약 421[kΩ]

52. 발진 회로에 사용하는 수정편의 등가회로는 그림과 같고, 각 파라미터는 그림에 표시한 값을 갖는다. 이 수정편의 "Q"를 계산하면?

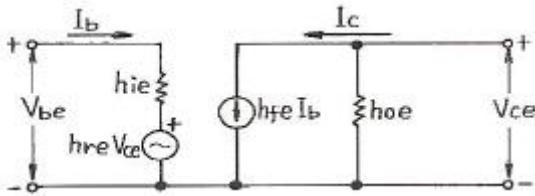


- ① 410 ② 589
- ③ 1277 ④ 2317

53. 포토 커플러(photo coupler)란?

- ① 태양 전지의 일종이다.
- ② 빛을 전기로 변환하는 장치이다.
- ③ 전기를 빛으로 변환하는 장치이다.
- ④ 발광소자와 수광소자를 하나로 조합한 장치이다.

54. 그림과 같은 h정수를 쓴 이미터 접지회로 모델에서 이미터, 베이스 사이의 전압 V_{be} 는?

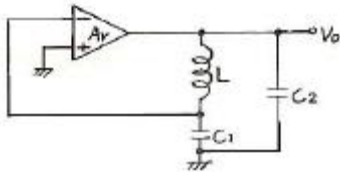


- ① $h_{fe}I_b + h_{oe}V_{ce}$ ② $h_{ie}I_b + h_{re}V_{ce}$
- ③ $h_{re}I_b + h_{ie}V_{ce}$ ④ $h_{oe}I_b + h_{fe}V_{ce}$

55. PN접합 다이오드의 온도와 역포화 전류와의 관계를 올바르게 나타낸 것은?

- ① 역포화 전류는 온도가 10[°C] 증가함에 따라 직선적으로 감소한다.
- ② 역포화 전류는 온도에 관계없이 항상 일정하다.
- ③ 역포화 전류는 온도가 10[°C] 증가함에 따라 직선적으로 증가한다.
- ④ 온도가 10[°C] 증가할 때마다 역포화 전류는 약 2배씩 증가한다.

56. 주어진 회로는 어떤 종류의 발진기인가?

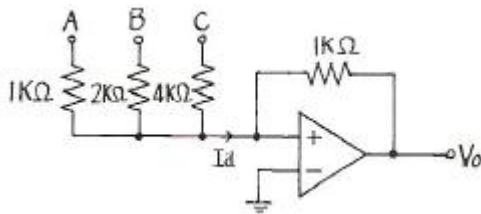


- ① colpitts 발진기 ② hartley 발진기
- ③ wien bridge 발진기 ④ phase-shift 발진기

57. 수정발진기에서 안정된 발진을 유지할 수 있는 주파수 범위는? (단, f_s : 수정자체의 직렬공진 주파수, f_p : 전극용량을 포함한 병렬공진 주파수)

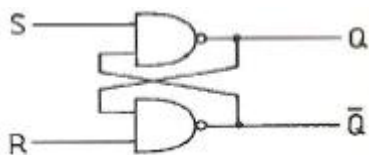
- ① $f_s < f < f_p$ ② $f > f_s > f_p$
- ③ $f < f_s < f_p$ ④ $f_s > f > f_p$

58. 다음 회로에서 A = C = 8Volts, B = 0Volts 일 때 출력 전압 V_o 는?



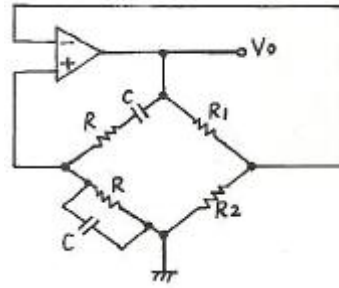
- ① -4[V] ② -5[V]
- ③ -8[V] ④ -10[V]

59. 다음 회로 $Q^n = 0$ 인 상태에서 S = 1, R = 0이 가해지면 그 직후의 출력은?



- ① $Q = 1, \bar{Q} = 0$ ② $Q = 0, \bar{Q} = 1$
- ③ $Q = 1, \bar{Q} = 1$ ④ $Q = 0, \bar{Q} = 0$

60. 다음 회로는 연산증폭기를 사용한 윈 브리지 발진회로를 나타내고 있다. 발진주파수는?



- ① $1/2\pi RC$ ② $\frac{1}{2\pi\sqrt{RC}}$
- ③ $\frac{1}{2\pi\sqrt{R_1C}}$ ④ $\frac{1}{2\pi\sqrt{R_1R_2C}}$

4과목 : 물리전자공학

61. 열평형 상태에서 pn 접합 전류가 0 이라면, 그 의미는?

- ① 전위장벽이 없어졌다.
- ② 접합을 흐르는 다수 캐리어가 없다.
- ③ 접합을 흐르는 소수 캐리어가 없다.
- ④ 접합을 흐르는 소수 캐리어와 다수 캐리어가 같다.

62. 캐리어의 확산 길이는?

- ① 캐리어의 이동도에만 의존한다.
- ② 캐리어의 수명 시간에만 의존한다.
- ③ 캐리어의 확산 계수에만 의존한다.
- ④ 캐리어의 확산 계수와 수명 시간에 따라 변한다.

63. pn 접합에 역바이어스 전압을 걸어주면 어떠한 현상이 일어나는가?

- ① 이온화가 증가한다.
- ② 접합면의 정전용량이 증가한다.
- ③ 접합면의 장벽 전위가 낮아진다.
- ④ 접합면의 공간 전하용량이 증가한다.

64. 전계에 의한 전자 또는 정공의 흐름에 의한 전류는?

- ① 확산 전류 ② 드리프트 전류
- ③ 차단 전류 ④ 포화 전류

65. 500[V] 전압으로 가속된 전자의 속도는 10[V]의 전압으로 가속된 전자 속도의 몇 배인가?

- ① $\sqrt{2}$ ② $5\sqrt{2}$
- ③ $10\sqrt{2}$ ④ 50

66. Hall 계수에 의해서 구할 수 있는 사항을 가장 잘 표현한 것은?

- ① 캐리어의 종류만을 구할 수 있다.
- ② 캐리어 농도와 도전율을 알 수 있다.
- ③ 캐리어 종류와 도전율을 구할 수 있다.

- ④ 캐리어의 종류, 농도는 물론 도전율을 알 경우 이동도도 구할 수 있다.
- 67. PN 접합의 역전압 의존성을 이용한 소자는?
 ① Tunnel 다이오드 ② Zener 다이오드
 ③ Varistor ④ Varactor 다이오드
- 68. 트랜지스터의 고주파 특성으로서 차단 주파수 α 는 무엇으로 결정되는가?
 ① 컬렉터에 걸어주는 전압
 ② 이미터에 걸어주는 전압에 비례하고, 컬렉터 용량에 반비례한다.
 ③ 베이스 폭의 자승에 반비례하고, 확산계수에 비례한다.
 ④ 베이스 폭에 비례하고, 컬렉터 용량에 반비례한다.
- 69. 반도체의 전자와 정공에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 전자가 공유결합을 이탈하면 정공이 생성된다.
 ② 전자의 흐름과 정공의 흐름은 반대이다.
 ③ 전자와 정공이 결합하면 에너지를 흡수한다.
 ④ 자유전자는 정공보다 이동도가 더 크다.
- 70. FET가 초퍼(Chopper)로서 적합한 이유는?
 ① 전력 소모가 적다.
 ② 대량 생산에 적합하다.
 ③ 입력 임피던스가 매우 높다.
 ④ 오프 셋(off set) 전압이 매우 작다.
- 71. 열저자 방출에서 전자류가 온도 제한 영역에 있어서도 플레이트 전위의 상승에 의해 더욱 증가하는 현상은?
 ① 쇼트키 효과 ② 펄티어 효과
 ③ 지백 효과 ④ 홀 효과
- 72. 균등 전계내의 전자의 운동에 관한 설명 중 옳지 않은 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 $\frac{1}{2}mv^2$ [J]이다.
 ④ 전위차 V에 의한 가속전자의 운동 에너지는 eV[J]이다.
- 73. 전류 제어용 소자는?
 ① 3극 진공관
 ② 접합 트랜지스터
 ③ 접합 전계효과 트랜지스터
 ④ 절연 게이트 전계효과 트랜지스터
- 74. 0°C, 1기압(atm)에 대한 기체 분자 밀도는 약 얼마인가?
 (단, 볼츠만 상수 $K = 1.38 \times 10^{-23}$ [J/K] 이다.)
 ① 2.69×10^{25} [m⁻³] ② 7.2×10^{25} [m⁻³]
 ③ 5.45×10^{20} [m⁻³] ④ 11.4×10^{22} [m⁻³]
- 75. 트랜지스터의 동작 특성에 대해서 옳은 것은?
 ① 컬렉터는 베이스 영역보다 불순물 농도가 높다.

- ② 베이스 영역은 N형 반도체이어야 한다.
- ③ 베이스 영역은 소수캐리어의 확산거리에 비해서 좁아야 한다.
- ④ 컬렉터 접합은 순바이어스 되어야 한다.
- 76. n채널 J-FET와 그 특성이 비슷한 진공관은?
 ① 2극관 ② 3극관
 ③ 4극관 ④ 5극관
- 77. 접합 트랜지스터에서 주입된 과잉 소수 캐리어는 베이스영역을 어떤 방법에 의해서 흐르는가?
 ① 확산에 의해서
 ② 드리프트에 의해서
 ③ 컬렉터 접합에 가한 바이어스 전압에 의해서
 ④ 이미터 접합에 가한 바이어스 전압에 의해서
- 78. 전자 방출에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 금속을 고온으로 가열하면 자유전자의 일부가 금속 외부로 방출되는 현상을 열전자 방출이라 한다.
 ② 금속의 표면에 빛을 입사시키면 전자가 방출되는 현상을 광전자 방출이라 한다.
 ③ 금속의 표면에 강한 전계를 가하면 전자가 방출되는 현상을 2차 전자 방출이라 한다.
 ④ 금속의 표면에 전계를 가하면 금속 표면의 열전자 방출량 보다 전자 방출이 증가하는 현상을 Shottky 효과라 한다.
- 79. 전계의 세기 $E = 10^5$ [V/m]의 평등 전계 중에 놓인 전자에 가해지는 전자의 가속도는 약 얼마인가?
 ① 1600 [m/s²] ② 1.602×10^{-14} [m²]
 ③ 5.93×10^5 [m²] ④ 1.75×10^{16} [m²]
- 80. 슈뢰딩거(Schrodinger) 방정식에 관한 설명으로 잘못된 것은?
 ① 전자의 위치 에너지가 0이라도 적용할 수 있다.
 ② 전자의 위치를 정확히 구할 수 있다.
 ③ 깊은 전위장벽의 상자에 싸여 있는 전자의 에너지는 양자화된다.
 ④ 깊은 전위장벽의 상자에 싸여 있는 전자에 대한 전자파는 정재파이다.

5과목 : 전자계산기일반

- 81. 프로그램 카운터가 명령어의 번지와 더해져서 유효번지를 결정하는 어드레싱 모드는?
 ① 레지스터 모드 ② 간접번지 모드
 ③ 상대번지 모드 ④ 인덱스 어드레싱 모드
- 82. 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
- 83. 인터럽트를 발생하는 모든 장치들을 인터럽트의 우선 순위에 따라서 직렬로 연결하여 인터럽트의 우선순위를 처리하

- 는 방법은?
 ① Handshaking 방식
 ② Daisy-Chain 방식
 ③ 우선순위 인코더 방식
 ④ 병렬 우선순위 인터럽트
- 84. 다음 명령어의 형식에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 3-주소 명령어 형식은 세 개의 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.
- 85. 다음 주소 지정 방식 중 데이터 처리가 가장 신속한 것은?
 ① 자료가 기억된 장소에 직접 혹은 간접으로 사상시킬 수 있는 주소가 기억된 장소에 사상시키는 주소
 ② 주소에 상수 또는 레지스터에 기억된 주소의 일부분을 계산 또는 접속시켜서 사상시키는 주소
 ③ 명령어 내에 가지고 있는 데이터를 계산한 자료자신에 대하여 사상시키는 주소
 ④ 자료가 기억된 장소에 직접 사상시킬 수 있는 주소
- 86. 순서도의 사용에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 프로그램 코딩의 직접적인 자료가 된다.
 ② 프로그램의 내용과 일처리 순서를 파악하기 쉽다.
 ③ 프로그램 언어마다 다르게 표현되므로 공통적으로 사용할 수 없다.
 ④ 오류 발생 시 그 원인을 찾아 수정하기 쉽다.
- 87. 직렬 데이터 전송(Serial Data Transfer) 방식 중 양쪽 방향으로 동시에 데이터를 전송할 수 있는 방식은?
 ① 단순 방식(Simplex)
 ② 반이중 방식(Half-Duplex)
 ③ 전이중 방식(Full-Duplex)
 ④ 해당하는 방식이 없다.
- 88. 컴퓨터를 크게 세 부분으로 나눌 때 포함되지 않는 것은?
 ① 중앙처리장치 ② 연산논리장치
 ③ 주기억장치 ④ 입·출력장치
- 89. n개의 비트(bit)로 정수를 표시할 때 2의 보수 표현법에 의한 범위를 적절히 나타낸 것은?
 ① $-2^n \sim 2^{n-1}$ ② $-2^{n-1} \sim 2^{n-1}$
 ③ $-2^{n-1} \sim (2^{n-1}-1)$ ④ $-(2^{n-1}-1) \sim (2^{n-1}-1)$
- 90. 기억된 프로그램의 명령을 하나씩 읽고 해독하여 각장치에 필요한 지시를 하는 기능은?
 ① 기억 기능 ② 연산 기능
 ③ 제어 기능 ④ 입·출력 기능
- 91. 마이크로컴퓨터의 구성에서 memory-mapped 입·출력과 isolated 입·출력 방식에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① isolated 입·출력 버스 연결이 쉽다.
 ② memory-mapped 입·출력은 주기억공간을 최대한로 활용

- 할 수 있다.
 ③ memory-mapped 입·출력은 메모리와 입·출력 번지 사이의 구별이 있다.
 ④ memory-mapped 입·출력에는 입·출력 전용 명령어가 필요없다.
- 92. 다음에 실행할 명령의 번지를 갖고 있는 레지스터는?
 ① program counter
 ② instruction register
 ③ memory buffer register
 ④ control address register
- 93. 마이크로컴퓨터의 입·출력 전송 방법 중 Cycle stealing을 하는 방법은?
 ① CPU 제어 입·출력 전송 중 무조건 I/O 전송
 ② CPU 제어 입·출력 전송 중 조건부 I/O 전송
 ③ I/O 장치 제어에 의한 인터럽트 방식
 ④ I/O 장치 제어에 의한 DMA 방식
- 94. CPU는 4개의 사이클 반복으로 동작을 행한다. 이 중 4개의 사이클에 속하지 않는 것은?
 ① Fetch cycle ② Execute cycle
 ③ Interrupt cycle ④ Branch cycle
- 95. 고급 언어로 작성된 프로그램을 컴퓨터가 이해할 수 있는 기계어로 번역해 주는 프로그램을 무엇이라고 하는가?
 ① 컴파일러(Compiler) ② 어셈블러(Assembler)
 ③ 유틸리티(Utility) ④ 연계 편집 프로그램
- 96. two address machine에서 기억 용량이 2^{16} 워드이고 워드 길이가 40bit 라면 이 명령형에 대한 명령코드는 몇 bit로 구성되는가?
 ① 8 ② 7
 ③ 6 ④ 5
- 97. 어셈블리어 프로그램을 기계어로 바꾸어 주는 것은?
 ① 어셈블러 ② 인터프리터
 ③ 로더 ④ 컴파일러
- 98. 조건에 따라 처리를 반복 실행하는 플로우 차트의 기본형은?
 ① 분기형 ② 분류형
 ③ 루프형 ④ 직선형
- 99. 특정의 비트 또는 문자를 삭제하기 위하여 필요한 연산 방법은?
 ① Complement 연산 ② OR 연산
 ③ AND 연산 ④ MOVE 연산
- 100. 캐시 메모리(cache memory)의 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 기억 용량은 작으나 속도가 아주 빠른 메모리이다.
 ② CPU가 주 메모리에 액세스할 때의 속도 차이를 줄이고 처리 효율을 높이기 위하여 사용한다.
 ③ 메모리에 저장된 항목을 쉽게 검색하기 위해 사용한다.
 ④ 주기억 장치보다 액세스 속도가 5-10배 정도 빠르다.

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