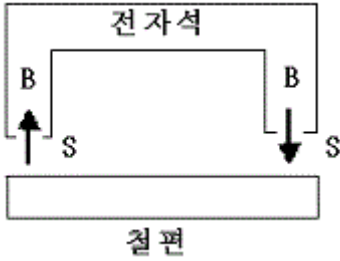


1과목 : 전기자기학

1. 그림과 같이 Gap의 단면적  $S[m^2]$ 의 전자석에 자속밀도  $B[Wb/m^2]$ 의 자속이 발생될 때 철편을 흡입하는 힘은 몇 N 인가?



- ①  $\frac{B^2 S}{2\mu_0}$
- ②  $\frac{B^2 S}{\mu_0}$
- ③  $\frac{B^2 S^2}{\mu_0}$
- ④  $\frac{2B^2 S^2}{\mu_0}$

2. 서로 멀리 떨어져 있는 두 도체를 각각  $V_1[V]$ ,  $V_2[V]$  ( $V_1 > V_2$ )의 전위로 충전한 후 가느다란 도선으로 연결 하였을 때 그 도선을 흐르는 전하  $Q$ 는 몇 C인가? (단,  $C_1[F]$ ,  $C_2[F]$ 는 두 도체의 정전용량이라 한다)

- ①  $\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} (V_1 - V_2)$
- ②  $\frac{2C_1 C_2}{C_1 + C_2} (V_1 - V_2)$
- ③  $\frac{C_1^2}{C_1 + C_2} (V_1 - V_2)$
- ④  $\frac{2C_2^2}{C_1 + C_2} (V_1 - V_2)$

3. 간격에 비해서 충분히 넓은 평행판 콘덴서의 판사이에 비유전율  $\epsilon_s$ 인 유전체를 채우고 외부에서 판에 수직 방향으로 전계  $E_0$ 를 가할 때 분극전하에 의한 전계의 세기는 몇 V/m인가?

- ①  $\frac{\epsilon_s + 1}{\epsilon_s} \times E_0$
- ②  $\frac{\epsilon_s - 1}{\epsilon_s} \times E_0$
- ③  $\frac{\epsilon_s}{\epsilon_s - 1} \times E_0$
- ④  $\frac{\epsilon_s}{\epsilon_s + 1} \times E_0$

4. 벡터 포텐셜  $A = -3xyza_x + 2x^2a_y$ 일 때 그 자속밀도  $B$ 는 얼마인가?

- ①  $B = (4x + 3xz)a_x - 3xya_y$
- ②  $B = -3xya_x + (4x + 3xz)a_z$
- ③  $B = -3xya_y + (4x + 3xz)a_z$

④  $B = -3xya_y + 3yza_x + (4x + 3xz)a_z$

5. 직각좌표상의 점  $(0, 1/5, 0)$ 에서의  $D = \frac{1}{r} a_r$ 의 발산을 구하면 얼마가 되겠는가? (단,  $r$ 은 구좌표계의 표시이다.)

- ① 5
- ② 25
- ③ 1/5
- ④ 1/25

6. 단면적  $3Cm^2$ , 평균 반지름  $30Cm$ 인 공심 트로이드에 권선수가 500인 코일을 감고 코일에  $2a$ 의 전류를 흘렸더니 공심 트로이드의 자속이  $2 \times 10^{-7} Wb$ 이었다면 공심트로이드의 자기저항은 몇 AT/Wb인가?

- ①  $3 \times 10^9$
- ②  $5 \times 10^9$
- ③  $7 \times 10^9$
- ④  $9 \times 10^9$

7. 누설이 없는 콘덴서의 소모전력은 얼마인가? (단,  $C$ 는 콘덴서의 정전용량,  $V$ 는 전압이다.)

- ①  $(1/2)CV^2$
- ②  $CV^2$
- ③  $\infty$
- ④ 0

8. 한변의 길이가  $3m$ 인 정삼각형의 회로에  $2A$ 의 전류가 흐를 때 정삼각형 중심에서의 자계의 크기는 몇 AT/m 인가?

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

9. 전류가 흐르고 있는 도체와 직각 방향으로 자계를 가하게 되면 도체 측면에 정,부의 전하가 생기는 것을 무슨 효과라 하는가?

- ① Thomson 효과
- ② Peltier 효과
- ③ Seebeck 효과
- ④ Hall 효과

10. 철케도간 거리가  $1.5m$ 이며 케도는 서로 절연이 되어 있다. 열차가 매시  $60km$ 의 속도로 달리면서 차축이 지구자계의 수직분력  $B = 0.15 \times 10^{-4} Wb/m^2$ 을 절단할 때 두 케도 사이에 발생하는 기전력은 몇 V인가?

- ①  $1.75 \times 10^{-4}$
- ②  $2.75 \times 10^{-4}$
- ③  $3.75 \times 10^{-4}$
- ④  $4.75 \times 10^{-4}$

11. 전자유도 법칙에 관계가 가장 먼 것은?

- ① 노이만의 법칙
- ② 렌츠의 법칙
- ③ 패러데이의 법칙
- ④ 암페어의 오른나사 법칙

12. 코일로 감겨진 자기회로에서 철심의 투자율을  $\mu$ 라하고 회로의 길이를  $l$ 이라 할 때 그 회로의 일부에 미소공극  $l_0$ 를 만들어 주면 회로의 자기저항은 처음의 몇 배가 되는가? (단,  $l_0 \ll l$  즉,  $l - l_0 \approx l$ 이다.)

- ①  $1 + \frac{\mu l_g}{\mu_0 l}$
- ②  $1 + \frac{\mu l}{\mu_0 l_g}$
- ③  $1 + \frac{\mu_0 l_g}{\mu_0 l}$
- ④  $1 + \frac{\mu_0 l}{\mu l_g}$

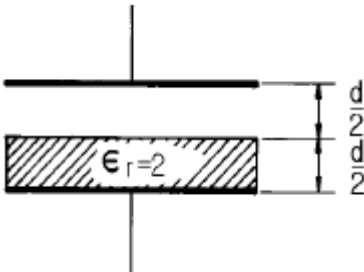
13. 자기회로에 대한 키르히호프의 법칙에 대한 설명으로 가장 적당한 것은?

- ① 임의의 결합점으로 유입하는 자속의 대수합은 0이다.

- ② 임의의 폐자로에서 자기저항과 기자력의 대수합은 0이다.
  - ③ 임의의 폐자로에서 자기저항과 기자력의 대수합은 0이다.
  - ④ 임의의 폐자로에서 자속과 기자력의 대수합은 0이다
14. 균일 분포전류 I[A]가 반지름 a[m]인 비자성 원형도체에 흐를 때 단위길이당 도체 내부의 인덕턴스는 몇 H/m인가? (단, 도체의 투자율은  $\mu_0$ 로 가정한다.)

- ①  $\frac{\mu_0}{2\pi}$
- ②  $\frac{\mu_0}{4\pi}$
- ③  $\frac{\mu_0}{6\pi}$
- ④  $\frac{\mu_0}{8\pi}$

15. 다음 사항 중 옳은 것은?
- ① 지구 상공에는 대기가 전리되어 있어 전자와 이온으로 구성된 전리층이 있는데 A층, B층, C층, D층, E층, F층 등이 있다.
  - ② 지구상에서 전자파를 발산하면 파장이 긴 것일수록 전리층을 쉽게 벗어 날 수가 있다.
  - ③ 장파는 주로 F층에서 반사되어 지구로 되돌아 온다.
  - ④ 송신 안테나에서 방사되는 전자파는 직접파, 대지 반사파, 산악 회절파, 전리층 반사파 등으로 수신 안테나에 이른다.
16. 정전용량이 1 $\mu$ F인 공기콘덴서가 있다. 이 콘덴서 판간의 1/2인 두께를 갖고 비유전율  $\epsilon_r=2$ 인 유전체를 그 콘덴서의 한 전극면에 접촉하여 넣었을 때 전체의 정전용량은 몇  $\mu$ F가 되는가?

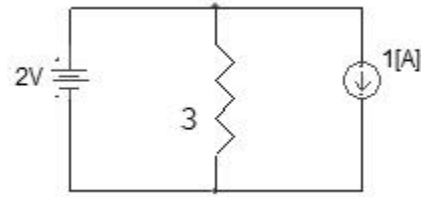


- ① 2
  - ② 1/2
  - ③ 4/3
  - ④ 5/3
17. 3개의 도체 a, b, c가 있다. 도체 c를 a로 정전차폐했을 때의 조건은?
- ① a, b 사이의 유도계수는 0이다.
  - ② b, c 사이의 유도계수는 0이다.
  - ③ b의 전하는 c의 전위와 관계가 있다.
  - ④ c의 전하는 b의 전위와 관계가 있다.
18. 영역 1의 자유공간에서 전파  $E_0$ [V/m]와 자파  $H_0$ [A/m]가 비유전율  $\epsilon_r=3$ 을 가진 유전체 영역으로 수직하게 입사하게 될 때 계면에서의 값으로 옳은 것은?
- ① 반사 전파의 크기는  $-0.268 E_0$ 이다.
  - ② 투과 전파의 크기는  $0.732 E_0$ 이다.
  - ③ 반사 자파의 크기는  $1.268 H_0$ 이다.
  - ④ 투과 자파의 크기는  $1.268 H_0$ 이다.

19. 10mm의 지름을 가진 동선 50A의 전류가 흐를 때 단위시간에 동선의 단면에 통과하는 전자의 수는 약 몇 개인가?
- ①  $7.85 \times 10^{16}$
  - ②  $20.45 \times 10^{15}$
  - ③  $31.25 \times 10^{19}$
  - ④  $50 \times 10^{19}$
20. 진공 중에 놓인 Q[C]의 전하에서 발산되는 전기력선의 수는?
- ① Q
  - ②  $\epsilon_0$
  - ③  $Q/\epsilon_0$
  - ④  $\epsilon_0/Q$

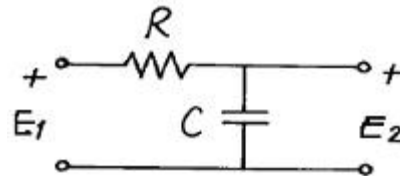
2과목 : 회로이론

21. 그림과 같은 선형 저항기에 나타나는 전압은?



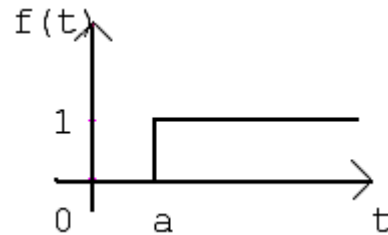
- ① 1[V]
- ② 2[V]
- ③ 3[V]
- ④ 4[V]

22. 다음 회로에서 전압전달비를 구하면?(단,  $S=j\omega$ )



- ①  $1/(RCS+1)$
- ②  $R/(RCS+1)$
- ③  $CS/(RCS+1)$
- ④  $RCS/(RCS+1)$

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



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

24. R-L-C직렬공진회로에서 공진 주파수가  $f_r$ 이고, 반전력 대역폭이  $\Delta f$ 일 때 공진도  $Q_r$ 는?

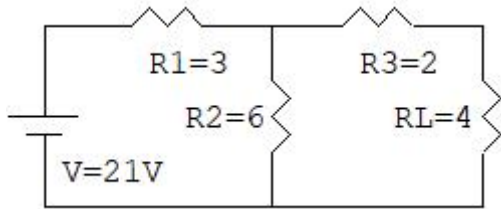
- ①  $Q_r = \frac{\Delta f}{f_r}$
- ②  $Q_r = \frac{\Delta f}{2\pi f_r}$

③  $Q_r = \frac{f_r}{\Delta f}$       ④  $Q_r = \frac{2\pi f_r}{\Delta f}$

25. 2개 이상의 전원을 내포한 선형 회로에서 어떤 가지에 흐르는 전류나 단자의 전압에 대해 해석하는데 사용하는 것은?

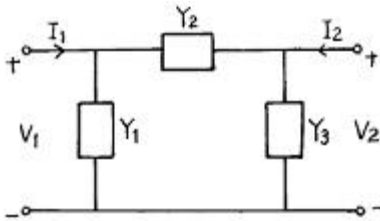
- ① Norton의 정리      ② Thevenin의 정리  
③ 치환정리      ④ 중첩의 정리

26. 그림과 같은 회로에서 테브난 등가 전압은?



- ① 10.5V      ② 14V  
③ 19.5V      ④ 21V

27. 다음 그림과 같은 4단자 회로의 어드미턴스 파라미터의  $Y_{22}$  는?



- ①  $Y_1+Y_2$       ②  $Y_2+Y_3$   
③  $Y_3$       ④  $Y_2$

28. 두 회로간에 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

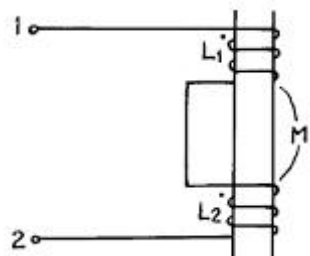
29. 단자 회로에 인가되는 전압과 유입되는 전류의 크기만을 생각하는 결보기 전력은?

- ① 유효전력      ② 무효전력  
③ 평균전력      ④ 피상전력

30. 저항 3Ω과 리액턴스 4Ω을 병렬 연결한 회로의 역률은?

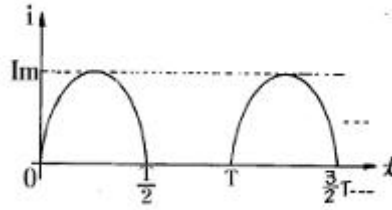
- ① 0.2      ② 0.4  
③ 0.6      ④ 0.8

31. 그림과 같은 회로에서 단자 1, 2간의 인덕턴스 L은?



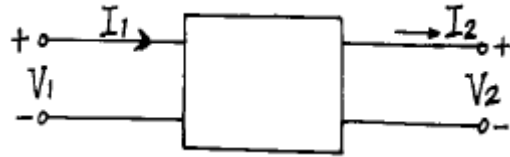
- ①  $L_1+L_2$       ②  $L_1+L_2-2M$   
③  $L_1+L_2+2M$       ④  $L_1+L_2 \pm \sqrt{L_1L_2}$

32. 그림은 반파정류에서 얻은 파형이다. 이 전류의 실효치(rms)는?



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

33. 수동 4단자 회로망(또는 2단자 쌍 회로망)이 가역적이기 위한 조건이 바르지 못한 것은? (단, 다음의 그림에서  $I_1=Y_{11}V_1+Y_{12}V_2, -I_2=Y_{21}V_1+Y_{22}V_2$ 이고  $V_1$ 과  $I_1$ 에 관해서는  $V_1=AV_2+BI_2, I_1=CV_2+DI_2$ 이다.)



- ①  $Z_{12}=Z_{21}$       ②  $Y_{12}=Y_{21}$   
③  $AB-CD=1$       ④  $h_{12}=-h_{21}$

34. R, L, C가 직렬로 연결될 때 공진현상이 일어날 조건은? (단,  $\omega$ 는 각 주파수이다.)

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

35. 다음 파형 중에서 실효치가 가장 큰 것은?(단, 주기는 모두 동일함)

- ① 삼각파      ② 구형파.  
③ 톱니파      ④ 정현파

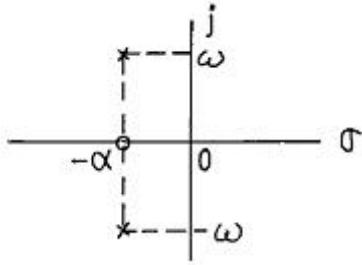
36.  $F(S) = \frac{2}{S+3}$ 의 라플라스 역변환은?

- ①  $2e^{-3t}$       ②  $2e^{3t}$   
③  $3e^{-2t}$       ④  $3e^{2t}$

37. 1 neper는 약 몇 dB인가?

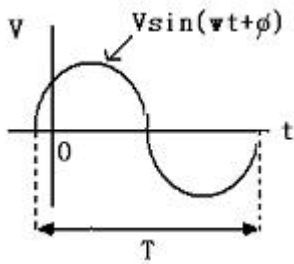
- ① 3.146      ② 8.686  
③ 7.076      ④ 6.326

38. S-평면상에 영점(0)과 극(X)이 다음과 같이 표현되는 함수는?



- ① 단위계단함수
- ② sinωt
- ③ e<sup>-αt</sup>sinωt
- ④ e<sup>-αt</sup>cosωt

39. 그림의 정현파에서 의 주기 T를 올바르게 표시한 것은?



- ① 2πω
- ② 2πf
- ③ ω/(2π)
- ④ (2π)/ω

40. 대칭 4단자의 영상 임피던스는?

- ①  $\sqrt{\frac{B}{C}}$
- ②  $\sqrt{\frac{C}{B}}$
- ③  $\sqrt{\frac{AC}{BD}}$
- ④  $\sqrt{\frac{AD}{BC}}$

**3과목 : 전자회로**

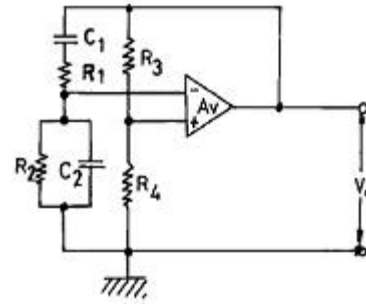
41. B급 푸시풀(Push-pull) 증폭기의 설명으로 옳은 것은?

- ① 최대 효율은 π/4이다.
- ② 컬렉터 효율이 A급보다 낮다.
- ③ Cross-over 일그러짐이 제거된다.
- ④ 공급 전원을 흐르는 전류의 변동 폭이 매우 작다.

42. 미분기의 출력과 입력은 어떤 관계인가?

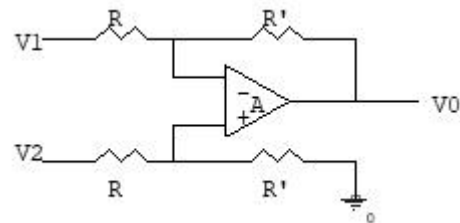
- ① 출력은 입력의 변화율에 반비례한다.
- ② 출력은 입력의 변화율에 비례한다.
- ③ 출력은 입력의 변화율에 무관하다.
- ④ 출력은 입력의 변화율의 제곱에 비례한다.

43. 다음과 같은 빈 브리지(Wine Bridge)형 발진 회로의 발진 주파수는?



- ①  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_1R_1C_2R_2}}$
- ②  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{C_1R_1 + C_2R_2}}$
- ③  $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1C_1 + \frac{C_2}{R_2}}}$
- ④  $f = \frac{R_3R_4}{2\pi(R_1C_1 + \frac{C_2}{R_2})}$

44. 그림에서 A는 연산 증폭기이다. V<sub>1</sub>=2[V], V<sub>2</sub>=4[V]일 때 V<sub>o</sub>는?



- ① 6[V]
- ② -2[V]
- ③ 2[V]
- ④ 8[V]

45. 케환 증폭기에서 무케환시 전압 이득이 100이고, 고역 3[dB] 차단 주파수가 15[kHz] 일 때, 케환시 전압 이득이 50이면 케환시 고역 3[dB] 차단 주파수는?

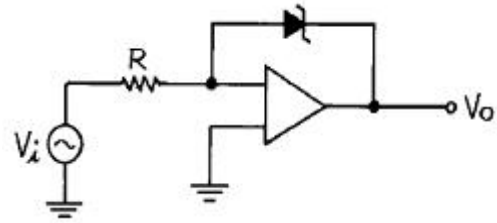
- ① 5 [kHz]
- ② 10 [kHz]
- ③ 20 [kHz]
- ④ 30 [kHz]

46. B급 TR 푸시풀 전력 증폭기의 최대 출력은?

- ①  $\frac{V_{CC}^2}{R_L}$
- ②  $\frac{V_{CC}^2}{2R_L}$
- ③  $\frac{2V_{CC}^2}{R_L}$
- ④  $\frac{V_{CC}^2}{4R_L}$

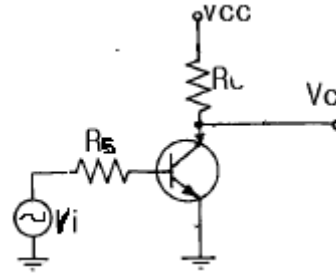
47. 턴-오프 시간(turn-off time)은?

- ① 축척시간과 하강시간의 합이다.
  - ② 상승시간과 지연시간의 합이다.
  - ③ 상승시간과 축척시간의 합이다.
  - ④ 상승시간과 하강시간의 합이다.
48. FET의 핀치오프(Pinch-off) 전압에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 핀치오프 전압은 채널(Channel)이 완전히 막히는 상태에 이르는 전압이다.
  - ② 핀치오프 전압은 캐리어(Carrier)의 전하량에 반비례한다.
  - ③ 핀치오프 전압은 채널 폭의 자승에 비례한다.
  - ④ 핀치오프 전압은 불순물 농도에 비례한다.
49. 음극관에 의한 입·출력 임피던스 변화의 설명 중 옳은 것은?
- ① 직렬-전압 귀환 회로의 출력 임피던스는 증가한다.
  - ② 직렬-전류 귀환 회로의 입력 임피던스는 감소한다.
  - ③ 병렬-전압 귀환 회로의 출력 임피던스는 증가한다.
  - ④ 병렬-전류 귀환 회로의 입력 임피던스는 감소한다.
50. FET가 보통의 접합 트랜지스터에 대해 갖는 장점이 아닌 것은?
- ① 입력 임피던스가 크다.
  - ② 진공관이나 트랜지스터에 비하여 잡음이 적다.
  - ③ 이득×대역폭이 커서 고주파에서도 사용하기 쉽다.
  - ④ 오프셋 전압이 없으므로 좋은 초퍼로서 사용할 수 있다.
51. 베이스 저항에 큰 영향을 주는 것이 아닌 것은?
- ① 이미터 접합의 바이어스 전압
  - ② 컬렉터 접합의 바이어스 전압
  - ③ 베이스 영역의 불순물 전압
  - ④ 베이스 영역의 폭
52. 반파정류의 경우 출력파의 맥동률  $r_h$ 와 전파정류의 경우 출력파의 맥동률  $r_f$ 는 각각 약 얼마인가?
- ①  $r_h=0.964, r_f=0.482$
  - ②  $r_h=0.846, r_f=0.423$
  - ③  $r_h=0.622, r_f=0.311$
  - ④  $r_h=1.21, r_f=0.482$
53. 트랜지스터 컬렉터 누설 전류가 주위 온도 변화로  $1.6[\mu A]$ 로 증가되었을 때 컬렉터 전류의 변화가  $1[mA]$ 라 하면 안정률은 약 얼마인가?
- ① 1
  - ② 6.3
  - ③ 16
  - ④  $10\pi$
54. 수정 발진기의 가장 중요한 특징으로 옳은 것은?
- ① 발진조건을 만족하는 유도성 주파수 범위가 매우 넓다.
  - ② 발진주파수를 바꿀 때는 수정자체를 바꿀 필요가 없다.
  - ③ 주파수 안정도가 높다.
  - ④ 수정편의 Q가 매우 작다.
55. 다음과 같은 Comparator 회로에서 입력에 정현파를 인가하면 출력 파형은?



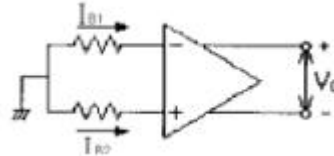
- ① 구형파형
- ② 정현파형
- ③ 톱니파형
- ④ ramp 파형

56. 다음 회로의 트랜지스터를 근사적인 hwd수 모델로 대치했을 때 전압이득( $V_o/V_s$ )으로 옳은 것은?



- ①  $-h_{ie}R_L/(R_s+h_{ie})$
- ②  $-h_{fe}R_L/(R_s+h_{ie})$
- ③  $h_{ie}R_L/(R_s-h_{ie})$
- ④  $h_{fe}R_L/(R_s-h_{ie})$

57. 그림과 같은 연산 증폭기에서 입력 바이어스 전류란?



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

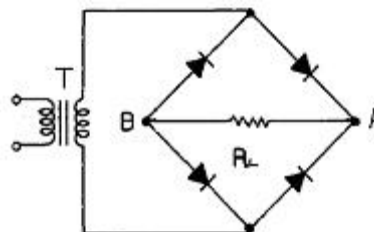
58.  $R=1[M\Omega], C=1[\mu F]$ 의 직렬회로에  $V=10[V]$ 를 공급할 때  $1[sec]$ 후의  $V_R$ 양단 전압은?

- ①  $6.32[V]$
- ②  $1[V]$
- ③  $10[V]$
- ④  $3.68[V]$

59. Negative feedback 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이득 감소
- ② sensitivity 감소
- ③ 대역폭 감소
- ④ 잡음 감소

60. 그림과 같은 브리지 정류회로에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?



- ①  $R_L$ 에는 A쪽에서 B쪽으로 전류가 흐른다.
- ②  $R_L$ 에 흐르는 전류는 전파 정류된 파형이다.
- ③ 다이오드에 걸리는 역방향 전압 최대치는 T의 2차 전압 최대치의 2배에 가깝다.

- ④  $R_L$ 에 걸리는 전압 최대치는 T의 2차 전압 최대치에 가깝다.

**4과목 : 물리전자공학**

61. 터널 다이오드(Tunnel Diode)에서 터널링 (Tunnelling)은 언제 발생하는가?  
 ① 역방향에서만 발생  
 ② 정전압이 높을 때만 발생  
 ③ 바이어스가 영 일 때 발생  
 ④ 아주 낮은 전압에 이션 정방향에서 발생
62. 페르미 디랙 (Fermi-Dirac) 분포에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?  
 ① 고체내의 전자는 Pauli의 배타 원리의 지배를 받는다.  
 ② 대부분의 전자는 이 분포의 저에너지지역에 존재한다.  
 ③ 금속은 온도에 관계없이 무관한다.  
 ④ 이 분포에 의하면, 도체가 가열될 때 저자는 분자 비열 용량에 거의 영향을 주지 않는다.
63. 일 함수(Work function)의 설명중 옳지 않은 것은?  
 ① 금속의 종류에 따라 값이 다르다.  
 ② 일 함수가 큰 것이 전자 방출이 쉽게 일어난다.  
 ③ 표면장벽 에너지와 Fermi 준위와의 차를 일 함수라 한다.  
 ④ 전자가 방출되기 위해서 최소한 이 일 함수에 해당되는 에너지를 공급받아야 한다.
64. 일반적인 드리프트 트랜지스터 장 · 단점에 대한 설명 중 그 내용이 가장 부적당한 것은?  
 ① 컬렉터 용량이 감소한다.  
 ② 이미터 효율이 적어진다.  
 ③ 이미터 용량이 증가한다.  
 ④ 컬렉터 항복 전압이 낮아진다.
65. 선형적인 증폭을 위해서 트랜지스터의 동작점은?  
 ① 포화영역 부근에 세워져야 한다.  
 ② 차단영역 부근에 세워져야 한다.  
 ③ 화성영역 부근에 세워지기만 하면 된다.  
 ④ 차단영역과 포화역역 중간 지점에 세워져야 한다.
66. 절대온도  $0[^\circ K]$ 가 아닌 상태의 에너지 준위에서 입자의 점유율이  $1/2$ 이 되는 조건은?  
 ①  $E=E_f$                       ②  $E=(1/2)E_f$   
 ③  $E > E_f$                      ④  $E < E_f$
67. 실리콘 단결정 반도체에서 P형 불순물로 적합하지 않은 것은?  
 ① In                              ② Ga  
 ③ As                              ④ B
68. 원자의 성질로 4가지 양자수(n, l, m, s)로서 결정 되는 한 개의 양자 상태에는 한 개만의 전자 밖에 들어갈 수 없다는 원리는?  
 ① 루더포드(Rutherford)의 분자의 원리  
 ② 파울리(Pauli)의 배타 원리

- ③ 보어(Bohr)의 이론
  - ④ 아인슈타인(Einstein)의 에너지 보존 법칙
69. 캐리어의 확산 길이는 무엇에 의존하는가?  
 ① 반도체의 모양  
 ② 캐리어의 이동도에만 의존  
 ③ 캐리어의 수명시간에만 의존  
 ④ 캐리어의 이동도와 수명시간에 의존
70. 서미스터(Thermistor)는 저항이 무엇에 대하여 비직선적으로 변하는 소자인가?  
 ① 전류                              ② 전압  
 ③ 주파수                            ④ 온도
71. 이동도(mobility)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 이동도의 단위는  $m^2/V \cdot sec$   
 ② 반도체에서 전자의 이동도는 정공의 이동도보다 크다.  
 ③ 도전율이 크면 이동도도 크다.  
 ④ 온도가 증가하면 이동도는 증가한다.
72. 1 eV를 올바르게 설명한 것은?  
 ① 1개의 전자가 1J의 에너지를 얻는데 필요한 에너지이다.  
 ② 1개의 전자가 1cm의 간격을 옮기는데 필요한 전압이다.  
 ③ 1개의 전자가 1V의 전위차 사이를 옮기는데 필요한 운동 에너지이다.  
 ④ 1개의 전자가  $1[m/sec]$ 의 속도를 얻는데 필요한 에너지이다.
73. 반도체에 전장을 가하면 전자는 어떤 운동을 하는가?  
 ① 원 운동                            ② 불규칙 운동  
 ③ 포물선 운동                      ④ 타원 운동
74. 전자 수가 32인 원자의 가전자 수는?  
 ① 2개                                ② 4개  
 ③ 8개                                ④ 18개
75. JFET의 핀치오프 전압에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 채널의 폭에 비례한다.  
 ② 재료의 비유전율에 반비례한다.  
 ③ 채널 부분의 도우핑 밀도에 비례한다.  
 ④ 드레인 소스간을 개방한 경우는 공간 전하층으로 채널이 막혔을 때의 게이트 역전압이다.
76. 루비 레이저(ruby Laser)의 펌핑(pumping) 에너지는?  
 ① 광적 에너지이다.  
 ② 직류 전원이다.  
 ③ 주파수가 낮은 교류 전원이다.  
 ④ 자계 에너지이다.
77. 진성 반도체에서 온도가 상승하면?  
 ① 반도체의 저항이 증가한다.  
 ② 원자의 에너지가 증가한다.  
 ③ 정공이 전도대에 발생된다.  
 ④ 금지대가 감소한다.

78. 두 도체 또는 반도체의 폐회로에서 두 접합점의 온도차로서 전류가 생기는 현상은?

- ① 홀(Hall) 효과                      ② 광전(Photo) 효과
- ③ 지벡(Seebeck) 효과                ④ 펄티어(Peltier) 효과

79. 균일자계 B에 자계와 직각 방향으로 속도 V를 갖고 입사한 전자의 각 속도는? (단, 전자의 질량을 m, 전하량은 q)

- ①  $\frac{mV}{qB}$                                 ②  $\frac{qB}{m}$
- ③  $\frac{2\pi m}{qB}$                                 ④  $\frac{qB}{2\pi m}$

80. 쌍극성 접합 트랜지스터(BJT)의 순방향 전류전달비  $\alpha_F$ 가 0.98일 때 전류이득  $\beta_F$ 는?

- ① 40                                        ② 43
- ③ 46                                        ④ 48

**5과목 : 전자계산기일반**

81. Channel 과 DMA에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① DMA는 하나의 인스트럭션으로 여러 블록을 입·출력 할 수 있다.
- ② DMA 방식은 CPU의 간섭없이 일련의 데이터를 기억장치와 직접 입·출력할 수 있는 방식이다.
- ③ Block multiplexer channel 은 여러개의 고속의 장치를 동시에 동작시킬 수 있다.
- ④ Channel은 처리 속도가 빠른 CPU와 처리속도가 늦은 입·출력 장치 사이에 발생되는 작업상의 낭비를 줄여 준다.

82. 다음 중 프로그램 카운터가 명령의 번지 부분과 더해져서 유효 번지가 결정되는 주소 지정 방식은?

- ① 상대 번지 모드                      ② 직접 번지 모드
- ③ 인덱스 번지 모드                    ④ 베이스 레지스터 번지 모드

83. 명령 인출 사이클(fetch cycle)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① machine cycle에 속한다.
- ② 명령어를 해독하는 과정이 포함된다.
- ③ 반드시 execution cycle에서만 발생된다.
- ④ program counter에서 주소가 MAR로 전달된다.

84. 흐름도 작성시 주의사항이 아닌 것은?

- ① 모든 문장을 하나의 블록으로 상세히 그린다.
- ② 되도록이면 선이 얽히지 않게 그린다.
- ③ 적당한 설명을 덧붙인다.
- ④ 서브루틴은 따로 그린다.

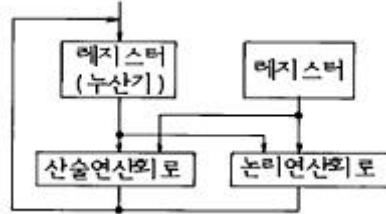
85. 논리 연산 중 마스트 동작은 어느 동작과 같은가?

- ① OR                                        ② AND
- ③ EX-OR                                    ④ NOT

86. 다음 중 순서도(flowchart) 종류에 해당되지 않는 것은?

- ① 시스템 순서도(system flowchart)
- ② 실체 순서도(entity flowchart)
- ③ 상세 순서도(detail flowchart)
- ④ 개략 순서도(general flowchart)

87. 다음의 구성은 무엇을 나타내는가?



- ① 중앙처리장치                        ② 산술논리연산장치
- ③ 제어장치                                ④ 입·출력 처리기

88. 다음 중 부동소수점 표현의 수들 사이의 곱셈 알고리즘 과정에 해당되지 않는 것은?

- ① 0인지 여부를 조사한다.
- ② 가수의 위치를 조정한다.
- ③ 가수를 곱한다.
- ④ 결과를 정규화 한다.

89. 수평형 제어 방식의 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 성능의 향상을 꾀한다.
- ② 주로 소형 계산기에서 채택하는 제어 방식이다.
- ③ 하나의 비트가 한 개의 마이크로 동작에 대응한다.
- ④ 제어 워드가 크므로 넓은 메모리 공간이 필요하다.

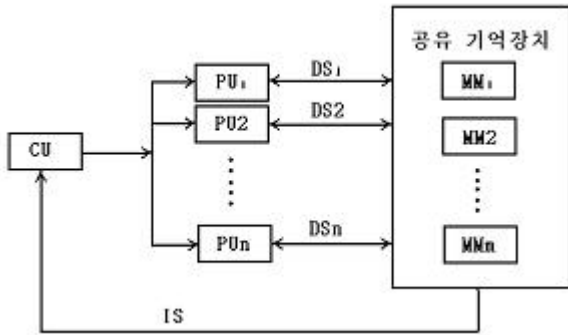
90. 다음 제어기억 장치에서 주소를 결정하는 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 제어 주소 레지스터의 내용을 하나씩 감소시킨다.
- ② 마이크로 명령에서 지정하는 번지로 무조건 분기한다.
- ③ 상태 비트에 따른 조건부 분기를 한다.
- ④ 매크로 동작 비트로부터 ROM(제어기억장치)으로의 매핑


91. 마이크로 프로그램의 설명 중 가장 적당한 것은?

- ① 작은 보조기억장치에 저장된 프로그램이다.
- ② 크기가 작은 프로그램을 말한다.
- ③ 컴퓨터에 하드웨어로 내장된 컴퓨터의 동작을 제어하기 위한 프로그램이다.
- ④ 마이크로 컴퓨터에서 사용되는 프로그램이다.

92. 다음 그림은 어떤 컴퓨터 구조에 해당하는 것인가? (단, CU:control unit, PU:processor unit, MM: memory module, IS:instruction stream, DS: data stream)



- ① SISD 구조                      ② SIMD 구조
- ③ MISD 구조                      ④ MIMD 구조

93. 흐름도(flowchart)에서  기호는?

- ① 프로세스(process)                      ② 판단(decision)
- ③ 시작, 끝(terminal)                      ④ 반복(repeat)

94. 다음 불 대수 중 옳지 않은것은?

- ①  $A+0=A$                       ②  $A \cdot A=1$
- ③  $A \cdot \bar{A}=0$                       ④  $A + \bar{A}=1$

95. 일반적으로 마이크로컴퓨터의 시스템 보드(System Board) 상에 직접 연결되어 있지 않은 장치는?

- ① 마이크로 프로세서(Micro Processor)
- ② ROM(Read Only Memory)
- ③ RAM(Random Access Memory)
- ④ 하드 디스크(Hard Disk)

96. 스택(stack) 구조가 갖는 명령 형식은?

- ① 0-주소명령형식                      ② 1-주소명령형식
- ③ 2-주소명령형식                      ④ 3-주소명령형식

97. 다음의 어셈블리 프로그램을 실행하는 동작은?

```

① LDA A
② CMA
③ STA TMP
④ LDA B
⑤ CMA
⑥ AND TMP
⑦ CMA
    
```

- ① AND                                      ② Exclusive OR
- ③ NAND                                      ④ OR

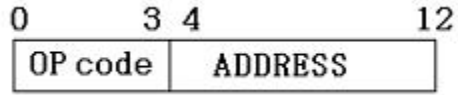
98. 다른 세가지와 그 값이 같지 않은 것은?

- ① 2진수 101111                      ② 8진수 57
- ③ 10진수 48                              ④ OR

99. 외부 인터럽트(External Interrupt) 발생 원인으로 볼 수 없는 것은?

- ① Machine Check Interrupt                      ② I/O Interrupt
- ③ Program Check Interrupt                      ④ Time Out Interrupt

100. 다음 그림과 같은 명령 형식에서 나타낼 수 있는 명령어와 주소의 수는?



- ① OP = 8, Address = 256
- ② OP = 16, Address = 512
- ③ OP = 8, Address = 512
- ④ OP = 16, Address = 256

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