

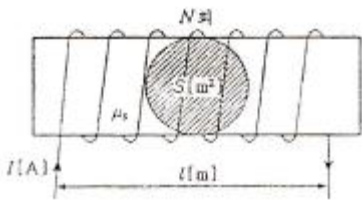
1과목 : 전기자기학

1. 다음과 같은 맥스웰(Maxwell)의 미분형 방정식에서 의미하는 것은?

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

- ① 패러데이의 법칙 ② 암페어의 주회적분법칙
- ③ 가우스의 법칙 ④ 비오사바르의 법칙

2. 그림과 같은 유한길이의 솔레노이드에서 비투자율이 μ_s 인 철심의 단면적이 $S[m^2]$ 이고 길이가 $l[m]$ 인 것에 코일을 N 회 감고 $I[A]$ 를 흘릴 때 자기저항 $R_m[AT/Wb]$ 은 어떻게 표현되는가?



- ① $R_m = \frac{1}{\mu_0 \mu_s}$ ② $R_m = l \mu_0 \mu_s$
- ③ $R_m = \frac{1}{\mu_0 \mu_s S}$ ④ $R_m = l S \mu_0 \mu_s$

3. 간격 $d[m]$ 인 2개의 평행판 전극 사이에 유전율 ϵ 의 유전체가 있다. 전극 사이에 전압 $V_m \cos \omega t [V]$ 를 가했을 때 변위전류 밀도는 몇 $[A/m^2]$ 인가?

- ① $V_m \cos \omega t$ ② $-\frac{\epsilon}{d} V_m \sin \omega t$
- ③ $\frac{\epsilon}{d} \omega V_m \cos \omega t$ ④ $\frac{\epsilon}{d} V_m \sin \omega t$

4. 공기 중에서 5[V], 10[V]로 대전된 반지름 2[cm], 4[cm]의 2개의 구를 가는 철사로 접속했을 때 공통 전위는 몇 [V] 인가?

- ① 6.25 ② 7.5
- ③ 8.33 ④ 10

5. 전류 $2\pi[A]$ 가 흐르고 있는 무한직선도체로부터 1[m] 떨어진 P점의 자계의 세기는?

- ① 1[A/m] ② 2[A/m]
- ③ 3[A/m] ④ 4[A/m]

6. 무한 직선도체가 $\lambda[C/m]$ 의 선밀도 전하를 가질 때 $r[m]$ 의 점 P의 전기장 E는 몇 $[V/m]$ 인가?

- ① $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ ② $\frac{\lambda}{4\pi\epsilon_0 r}$

- ③ $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ ④ $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$

7. 자기 인덕턴스 $L[H]$ 인 코일에 전류 $I[A]$ 를 흘렸을 때, 자계의 세기가 $H[AT/m]$ 였다. 이 코일을 진공 중에서 자화시키는데 필요한 에너지 밀도 $[J/m^3]$ 는?

- ① $\frac{1}{2} LI^2$ ② LI^2
- ③ $\frac{1}{2} \mu_0 H^2$ ④ $\mu_0 H^2$

8. 자기인덕턴스와 상호인덕턴스와의 관계에서 결합계수 k 의 값은?

- ① $0 \leq k \leq 1/2$ ② $0 \leq k \leq 1$
- ③ $1 \leq k \leq 2$ ④ $1k \leq k \leq 10$

9. 철심을 넣은 환상 솔레노이드의 평균 반지름은 20[cm]이다. 코일에 10[A]의 전류를 흘려 내부자계의 세기를 2000[AT/m]로 하기 위한 코일의 권수는 약 몇 회인가?

- ① 200 ② 250
- ③ 300 ④ 350

10. 진공 중에서 내구의 반지름 $a=3[cm]$, 외구의 내반지름 $b=9[cm]$ 인 두 동심구 사이의 정전용량은 몇 [pF] 인가?

- ① 0.5 ② 5
- ③ 50 ④ 500

11. 평등 자계를 얻는 방법으로 가장 알맞은 것은?

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

12. 전기 쌍극자(electric dipole)의 중점으로부터 거리 $r[m]$ 떨어진 P점에서 전기장의 세기는?

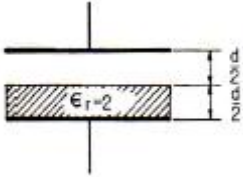
- ① r 에 비례한다. ② r^2 에 비례한다.
- ③ r^2 에 반비례한다. ④ r^3 에 반비례한다.

13. 무한 평면 도체표면에서 수직거리 $d[m]$ 떨어진 곳에 점전하 $+Q[C]$ 이 있을 때 영상전하[image charge]와 평면도체 간에 작용하는 힘 $F[N]$ 은 어느 것인가?

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

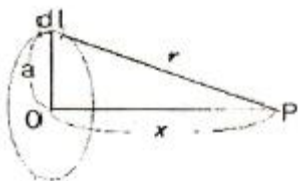
14. 정전용량이 1[μF]인 공기콘덴서가 있다. 이 콘덴서 판간의

1/2인 두께를 갖고 비유전율이 $\epsilon_r=2$ 인 유전체를 그 콘덴서의 한 전극면에 접촉하여 넣었을 때 전체의 정전용량은 몇 $[\mu F]$ 이 되는가?



- ① $2[\mu F]$ ② $1/2[\mu F]$
- ③ $4/3[\mu F]$ ④ $5/3[\mu F]$

15. 공기 중에 그림과 같이 가느다란 전선으로 반경 a 인 원형코일을 만들고, 이것에 전하 Q 가 균일하게 분포하고 있을 때 원형코일의 중심축 상에서 중심으로부터 거리 x 만큼 떨어진 P 점의 전기장의 세기는 몇 $[V/m]$ 인가?



- ① $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0\sqrt{a+x}}$ ② $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0\sqrt{a+x}}$
- ③ $\frac{Q}{2\pi\epsilon_0(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$ ④ $\frac{Q}{4\pi\epsilon_0(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$

16. 자성체에 외부의 자계 H_0 를 가하였을 때 자화의 세기 J 와의 관계식은? (단, N 은 감자율, μ_s 는 투자율이다.)

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

17. 유전율이 각각 ϵ_1, ϵ_2 인 두 유전체가 접한 경계면에서 전하가 존재하지 않는다고 할 때 유전율이 ϵ_1 인 유전체에서 유전율이 ϵ_2 인 유전체로 전기장 E_1 이 입사각 $\theta_1=0^\circ$ 로 입사할 경우 성립되는 식은?

- ① $E_1 = E_2$ ② $E_1 = \epsilon_1 \epsilon_2 E_2$
- ③ $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$ ④ $\frac{E_2}{E_1} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$

18. $E = i + 2j + 3k [V/cm]$ 로 표시되는 전기장이 있다. $0.01[\mu C]$ 의 전하를 원점으로부터 $3i [m]$ 로 움직이는데 필요한 일은 몇 $[J]$ 인가?

- ① 3×10^{-8} ② 3×10^{-7}
- ③ 3×10^{-6} ④ 3×10^{-5}

19. 고유저항이 $1.7 \times 10^{-8} [\Omega \cdot m]$ 인 구리의 $100 [kHz]$ 주파수에 대한 표피의 두께는 약 몇 $[mm]$ 인가?

- ① 0.21 ② 0.42
- ③ 2.1 ④ 4.2

20. 비투자율 350인 환상철심 중의 평균자계의 세기가 $280 [AT/m]$ 일 때 자화의 세기는 약 몇 $[Wb/m^2]$ 인가?

- ① $0.12 [Wb/m^2]$ ② $0.15 [Wb/m^2]$
- ③ $0.18 [Wb/m^2]$ ④ $0.21 [Wb/m^2]$

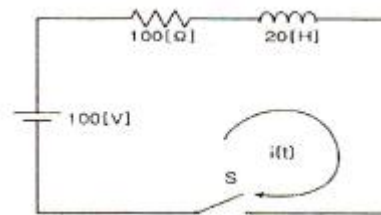
2과목 : 회로이론

21. 다음은 정현파를 대표하는 phasor이다. 정현파를 순시치로 나타내면?

$$E = 10e^{-j\frac{\pi}{3}}$$

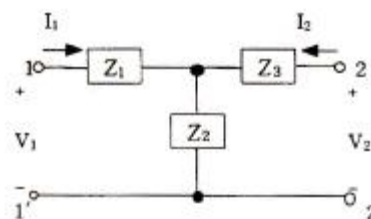
- ① $10\sqrt{2} \sin[wt + \frac{\pi}{3}]$ ② $10 \sin[wt + \frac{\pi}{3}]$
- ③ $10\sqrt{2} \sin[wt - \frac{\pi}{3}]$ ④ $10 \sin[wt - \frac{\pi}{3}]$

22. 그림과 같은 회로에서 $t=0$ 일 때 S 를 닫았다. 전류 $i(t) [A]$ 는?



- ① $1 + e^{5t}$ ② $1 - e^{-5t}$
- ③ $1 - e^{5t}$ ④ $1 + e^{-5t}$

23. 그림과 같은 T형 4단자 회로의 임피던스 파라미터 Z_{21} 은?



- ① $Z_1 + Z_2$ ② $-Z_2$
- ③ Z_2 ④ $Z_2 + Z_3$

24. 상태변수 해석을 하기 위하여 기본적으로 회로에 적용하는

이론적인 정리를 중 다음과 같은 설명에 적합한 정리는?

“수동 소자로 된 선형 회로망의 한 지로에 전압원을 삽입할 때 다른 임의의 지로에 흐르는 전류는 후자의 지로에 동일한 전압원을 삽입할 때 전자의 지로에 흐르는 전류와 같다.”

- ① 테브난 정리 ② 가역 정리
- ③ 테헬겐 정리 ④ 밀만 정리

25. te^{-at} 에 대한 라플라스 변환을 구하면?

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

26. 두 회로간의 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 폐로전류 \rightarrow 절점전류

27. 정 K형 여파기에 있어서 임피던스 Z_1, Z_2 와 공칭 임피던스 K와의 관계는?

- ① $Z_1 Z_2 = K^2$ ② $\sqrt{Z_1 Z_2} = K^2$
- ③ $\sqrt{\frac{Z_1}{Z_2}} = K$ ④ $\sqrt{\frac{Z_2}{Z_1}} = K$

28. 4단자 망에서 하이브리드 h-파라미터에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① h_{11} : 출력단락, 입력 임피던스
- ② h_{12} : 입력개방, 역방향 전압이득
- ③ h_{21} : 출력단락, 순방향 전류이득
- ④ h_{22} : 입력단락, 출력 어드미턴스

29. 두 코일이 있다. 한 코일의 전류가 매초 120[A]의 비율로 변화할 때 다른 코일에는 30[V]의 기전력이 발생하였다. 이 때 두 코일의 상호 인덕턴스[H]는?

- ① 0.25 ② 4
- ③ 1.5 ④ -4

30. K의 비례요소가 존재하는 회로의 전달함수는?

- ① K ② K/s
- ③ 1/K ④ sK

31. 분류기를 사용하여 전류를 측정하는 경우 전류계의 내부 저항이 0.1[Ω], 분류기의 저항이 0.01[Ω]이면 그 배율은?

- ① 4 ② 10
- ③ 11 ④ 14

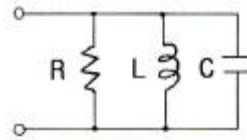
32. R-L-C 직렬회로에서 $R=5[\Omega], L=10[mH], C=100[\mu F]$ 이라면, 공진주파수는 약 몇 [Hz] 인가?

- ① 129 ② 139
- ③ 149 ④ 159

33. 여러 개의 기전력을 포함하는 선형 회로망내의 전류분포는 각 기전력이 단독으로 그의 위치에 있을 때 흐르는 전류분포의 합과 같다는 것은?

- ① 키르히호프 법칙 ② 중첩의 원리
- ③ 테브난의 정리 ④ 노튼(Norton)의 정리

34. R, L, C 병렬 공진회로에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?

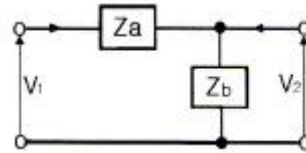


- ① R이 작을수록 Q가 낮다.
- ② 공진시 입력 어드미턴스는 매우 작아진다.
- ③ 공진주파수 이하에서의 입력전류는 전압보다 위상이 뒤진다.
- ④ 공진시 L 또는 C로 흐르는 전류는 입력전류 크기의 1/Q 배가 된다.

35. 내부저항 $r[\Omega]$ 인 전원이 있다. 부하 R에 최대 전력을 공급하기 위한 조건은?

- ① $r = 2R$ ② $R = r$
- ③ $R = r^2$ ④ $R = r^3$

36. 다른 4단자 회로망에서의 Y-Parameter Y_{11}, Y_{21} 은?



- ① $Y_{11} = \frac{1}{Z_a}, Y_{21} = \frac{1}{Z_b}$
- ② $Y_{11} = \frac{1}{Z_b}, Y_{21} = \frac{1}{Z_a}$
- ③ $Y_{11} = \frac{1}{Z_a}, Y_{21} = -\frac{1}{Z_a}$
- ④ $Y_{11} = \frac{1}{Z_a}, Y_{21} = -\frac{1}{Z_a}$

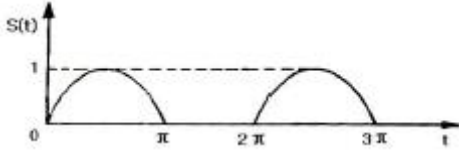
37. 지수함수 e^{-at} 의 라플라스 변환은?

- ① $1/S-a$ ② $1/S+a$
- ③ $S+a$ ④ $S-a$

38. 기본파의 10[%]인 제3고조파와 30[%]인 제5고조파를 포함하는 전압파의 왜형률은 약 얼마인가?

- ① 0.5 ② 0.31
- ③ 0.1 ④ 0.42

39. 그림과 같은 반파정류 정현파의 평균값은 약 얼마인가? (단, $0 \leq \omega t \leq \pi$ 일 때 $S(t) = \sin \omega t$ 이고, $\pi < \omega t < 2\pi$ 일 때 $S(t) = 0$ 인 주기함수이다.)



- ① 0.23 ② 0.32
- ③ 0.42 ④ 0.52

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

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

3과목 : 전자회로

41. 병렬 공진 회로에서 공진주파수가 10[kHz]이고, Q가 500이라면 이 회로의 대역폭은?
 ① 100[Hz] ② 150[Hz]
 ③ 200[Hz] ④ 250[Hz]
42. 다음 중 시미트 트리거 회로의 용도로 가장 옳지 않은 것은?
 ① D/A 변환회로로 사용된다.
 ② 구형파 펄스 발생회로로 사용한다.
 ③ 노이즈 등에 의한 오동작을 방지하기 위하여 사용된다.
 ④ 임의의 파형에서 그 크기에 해당하는 펄스폭의 구형파를 얻기 위해서 사용된다.
43. 5[kHz]의 정현파 신호로 100[MHz]의 반송파를 FM 변조했을 때 최대 주파수편이가 ± 65 [kHz]이면 점유 주파수 대역폭은 몇 [kHz] 인가?
 ① 130[kHz] ② 140[kHz]
 ③ 150[kHz] ④ 160[kHz]
44. 전원 정류회로의 리플 함유율을 적게하는 방법으로 옳지 않은 것은?
 ① 입력측 평활용 콘덴서 정전 용량을 크게 한다.
 ② 평활용 초크 코일의 인덕턴스를 크게 한다.
 ③ 출력측 평활용 콘덴서의 정전 용량을 작게 한다.
 ④ 교류 입력전원의 주파수를 높게 한다.
45. 하틀리(Hartley) 발진기 회로에서 계환 요소는?
 ① 용량 ② 저항
 ③ FET ④ 코일
46. AM 변조기에서 발생하는 측파대의 수는?
 ① 1개 ② 2개

- ③ 3개 ④ 5개

47. JFET에서 $I_{DSS} = 12$ [mA], $V_P = -4$ [V]이고, $V_{GS} = -2$ [V]일 때 드레인 전류 I_D 는 몇 [mA] 인가?
 ① 1.5[mA] ② 2.7[mA]
 ③ 3[mA] ④ 5[mA]
48. 100[V]로 충전되어 있는 1[μ F] 콘덴서를 1[M Ω]의 저항을 통하여 방전시키면 1초 후의 콘덴서 양단의 전압은? (단, 자연대수 $e = 2.71828$ 이다.)
 ① 약 100[V] ② 약 63.2[V]
 ③ 약 36.8[V] ④ 약 18.4[V]
49. 다음 표는 부계환에 의한 입·출력 임피던스의 변화이다. () 안의 보기 내용 중 옳지 않은 것은?

	계환방법	직렬 전압	직렬 전류	병렬 전압	병렬 전류
임피던스					
입력 임피던스		(①)	증가	(③)	감소
출력 임피던스		감소	(②)	증가	(④)

- ① ① 증가 ② ② 감소
- ③ ③ 감소 ④ ④ 증가

50. 트랜지스터의 컬렉터 누설전류가 주위온도 변화로 20[μ A]로 증가할 때 컬렉터 전류가 1[mA]에서 1.2[mA]로 되었다면 안정도 S는?
 ① 1.5 ② 1.8
 ③ 2.0 ④ 2.2
51. 수정 발진기는 수정의 임피던스가 어떻게 되는 주파수 범위에서 가장 안정하게 발진을 계속하는가?
 ① 저항성 ② 유도성
 ③ 용량성 ④ 저항성만 제외하고는 항상 안정한 발진
52. 이상적인 연산증폭기의 특징에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?
 ① 입력 오프셋전압은 0이다.
 ② 오픈 루프 전압이득이 무한대이다.
 ③ 동상신호 제거비(CMRR)가 0이다.
 ④ 두 입력전압이 같을 때 출력전압은 0이다.
53. FM 통신방식과 AM 통신방식을 비교했을 때, FM 통신방식에서 잡음개선에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?
 ① 변조지수와 잡음 개선과는 관계없다.
 ② 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 커진다.
 ③ 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 적어진다.
 ④ 신호파의 크기가 작을수록 잡음 개선율이 커진다.
54. 불대수에서 $(A+B)(A+C)$ 와 등식이 성립하는 것은?
 ① ABC ② A+B+C
 ③ A+BC ④ AB+C
55. 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
56. 공통 이미터 증폭기 회로에서 이미터 저항의 바이패스 콘덴서를 제거하면 어떤 현상이 일어나는가?
- ① 잡음이 증가한다. ② 전압이득이 감소한다.
 - ③ 회로가 불안정하게 된다. ④ 주파수 대역폭이 감소한다.
57. f_T 가 125[MHz]인 트랜지스터가 중간 주파수 영역에서 전압이득이 26[dB]인 증폭기로 사용될 때 이상적으로 이를 수 있는 대역폭은 몇 [MHz] 인가?
- ① 3.5[MHz] ② 6.25[MHz]
 - ③ 9.45[MHz] ④ 12.5[MHz]
58. 다음 중 FM 검파기가 아닌 것은?
- ① 비 검파기 ② 다이오드 검파기
 - ③ 쿼드래처 검파기 ④ 포스터실리 검파기
59. 다음 중 수정발진자에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?
- ① 수정편은 압전기 현상을 가지고 있다.
 - ② 수정편은 Q가 5000 정도로 매우 높다.
 - ③ 발진주파수는 수정편의 두께와 무관하다.
 - ④ 수정편은 절단하는 방법에 따라 전기적 온도특성이 달라진다.
60. 궤환이 없는 경우의 전압이득이 40[dB]인 증폭기에 궤환을 (β)이 0.09의 부궤환을 걸면 이 증폭기의 이득은 몇 [dB] 인가?
- ① 10[dB] ② 20[dB]
 - ③ 30[dB] ④ 40[dB]

4과목 : 물리전자공학

61. 다음 중 Pauli의 배타율 원리가 만족되는 분포 함수는?
- ① Maxwell-Boltzmann ② Fermi-Dirac
 - ③ Schrödinger ④ Einstein
62. 진성 반도체에서 전자나 전공의 농도가 같다고 할 때, 전도대의 준위를 0.4[eV], 가전자대의 준위가 0.8[eV]라 하면 Fermi 준위는 몇 [eV]인가?
- ① 0.32 ② 0.6
 - ③ 1.2 ④ 1.44
63. 제너(zener) 다이오드와 전자회로 소자로서 가장 유사한 전자관은?
- ① 2극진공관 ② 정전압방전관
 - ③ 2차전자증배관 ④ 사이라트론
64. 반도체에 전계(E)를 가하면 정공의 드리프트(drift) 속도의 방향은?
- ① 전계와 반대 방향이다.
 - ② 전계와 같은 방향이다.
 - ③ 전계와 직각 방향이다.
 - ④ 전계와 무관한 불규칙 운동을 한다.

65. Si 접합형 npn 트랜지스터의 베이스 폭이 10^{-5} [m]일 때, 차단 주파수는 약 몇 [MHz] 인가? (단, Si의 전자이동도 μ_n 은 $0.15[m^2/V \cdot s]$ 이다.)
- ① 4 ② 12
 - ③ 15 ④ 31
66. 접합 트랜지스터에서 주입된 과잉 소수 캐리어는 베이스 영역을 어떤 방법에 의해서 흐르는가?
- ① 확산에 의해서
 - ② 드리프트에 의해서
 - ③ 컬렉터 접합에 가한 바이어스 전압에 의해서
 - ④ 이미터 접합에 가한 바이어스 전압에 의해서
67. 정자계내에서 자계와 수직이 아닌 임의의 각도로 운동하는 전자의 궤도는?
- ① 직선 운동 ② 원 운동
 - ③ 나선 운동 ④ 포물선 운동
68. 진성 반도체에서 온도가 상승하면 페르미 준위는?
- ① 도너 준위에 접근한다.
 - ② 금지대 중앙에 위치한다.
 - ③ 전도대 쪽으로 접근한다.
 - ④ 가전자대 쪽으로 접근한다.
69. 서미스터(thermistor)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 반도체의 일종이다.
 - ② 온도제어 회로 등에 사용된다.
 - ③ 일반적으로 정(+)의 온도계수를 가진다.
 - ④ CTR(Critical Temperature Resistor)은 이것을 응용한 것이다.
70. 반도체(Semiconductors)에 관련된 연결 중 서로 옳지 않은 것은?
- ① 열전대 - Seebeck 효과
 - ② 홀 발진기 - 자기 효과
 - ③ 전자 냉각 - Peltier 효과
 - ④ 광전도 셀 - 외부 광전 효과
71. 확산 정수 D, 이동도 μ , 절대온도 T간의 관계식을 옳게 나타낸 것은? (단, k는 볼츠만의 상수이고, e는 캐리어의 전하이다.)
- $$\frac{D}{\mu} = kT$$

①

$$\frac{D}{\mu} = \frac{kT}{e}$$

②

$$\frac{\mu}{D} = kT$$

③

$$\frac{\mu}{d} = \frac{kT}{e}$$

④
72. 일함수(work function)의 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 금속의 종류에 따라 값이 다르다.
 - ② 일함수가 큰 것이 전자 방출이 쉽게 일어난다.
 - ③ 표면장벽 에너지와 Fermi 준위와의 차를 일함수라 한다.
 - ④ 전자가 방출되기 위해서 최소한 이 일함수에 해당되는 에너지를 공급받아야 한다.

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

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

74. 빛의 파동성을 입증할 수 있는 근거는?

- ① 산란현상 ② 회절현상
- ③ 광전현상 ④ 콤프턴(compton) 효과

75. 다음 중 SCR에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전류제어형 소자이다.
- ② 게이트 전극이 전도에 영향을 준다.
- ③ 터널 다이오드와 똑같은 특성의 부성저항 소자이다.
- ④ 다이라트론(thyratron)과 비슷한 특성을 가지고 있다.

76. 루비 레이저(ruby Laser)의 펌핑(pumping) 에너지는?

- ① 직류 전원이다. ② 광적 에너지이다.
- ③ 자계 에너지이다. ④ 주파수가 낮은 교류 전원이다.

77. PN 접합 다이오드에 순바이어스를 인가할 때 공핍층 근처의 소수캐리어 밀도는 어떻게 변화하는가?

- ① P영역과 N영역에서 모두 감소한다.
- ② P영역과 N영역에서 모두 증가한다.
- ③ P영역에서 증가하고, N영역에서 감소한다.
- ④ P영역에서 감소하고, N영역에서 증가한다.

78. 다음 반도체의 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 진성반도체에 불순물 P를 주입하면 페르미 준위 EF가 전도대쪽에 가깝게 위치한다.
- ② 진성반도체에 불순물 Ga를 주입하면 페르미 준위 EF가 전도대쪽에 가깝게 위치한다.
- ③ 페르미 준위가 전도대쪽에 가깝게 위치해 있으면 N형 반도체이다.
- ④ 페르미 준위가 금지대 중앙에 위치해 있으면 진성반도체이다.

79. n형 불순물 반도체에서 hole의 농도를 나타낸 것은? (단, ni: 진성반도체의 캐리어 밀도, Nd: 도너 농도)

- ① $\frac{n_i^2}{N_d}$ ② $\frac{N_d}{n_i^2}$
- ③ $\frac{n_i^2}{N_d^2}$ ④ $\frac{N_i^2}{n_i^2}$

80. 열전자를 방출하고 있는 금속 표면에 전기장을 가하면 전자 방출 효과가 증가하는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 지백 효과(Seeback effect)

- ② 톰슨 효과(Thomson effect)
- ③ 펠티어 효과(Peltier effect)
- ④ 쇼트키 효과(Schottky effect)

5과목 : 전자계산기일반

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

- ① MIMO ② UART
- ③ MIPS ④ DMA

82. 고급 언어로 작성된 프로그램을 컴퓨터가 이해할 수 있는 기계어로 번역해 주는 프로그램은?

- ① 컴파일러(Compiler) ② 어셈블러(Assembler)
- ③ 유틸리티(Utility) ④ 연계편집 프로그램

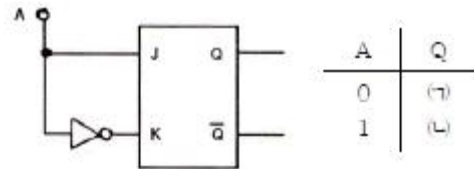
83. 메모리로부터 읽혀진 명령어의 오퍼레이션 코드(Op-code)는 CPU의 어느 레지스터에 들어가는가?

- ① 누산기 ② 임시 레지스터
- ③ 논리연산장치 ④ 인스트럭션 레지스터

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

- ① 게이트 종류의 다양화
- ② 전파 지연 시간의 최소화
- ③ 사용 게이트 수의 최소화
- ④ 게이트 간의 상호 변수의 최소화

85. 다음 플립프롭의 진리표로 옳은 것은?



- ① (A) = 0, (Q) = 0 ② (A) = 1, (Q) = 0
- ③ (A) = 0, (Q) = 1 ④ (A) = 1, (Q) = 1

86. 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

87. 어떤 디스크의 탐색시간이 20[ms], 데이터 전송시간이 0.5[ms], 회전지연시간이 8.3[ms]라고 할 때, 데이터를 읽거나 쓰는데 걸리는 평균 액세스 시간은?

- ① 9.65[ms] ② 11.2[ms]
- ③ 28.8[ms] ④ 30.8[ms]

88. 메모리 인터리빙(memory interleaving)의 사용 목적은?

- ① memory의 저장 공간을 높이기 위해서
- ② CPU의 idle time을 없애기 위해서
- ③ memory의 access 회수를 줄이기 위해서
- ④ 명령들의 memory access 헛돌을 막기 위해서

89. CPU가 명령어를 실행할 때의 메이저 상태에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 실행 사이클은 간접주소 방식의 경우에만 수행된다.
 ② 명령어의 종류를 판별하는 것을 간접 사이클이라 한다.
 ③ 기억장치내의 명령어를 CPU로 가져오는 것을 인출 사이클이라 한다.
 ④ 인터럽트 사이클동안 데이터를 기억장치에서 읽어낸다.
90. 자료구조에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 배열(array)은 원하는 자료를 즉시 읽어낼 수 있다.
 ② 연결 리스트(linked list)는 원하는 자료를 읽어내기 위해 리스트를 탐색하여야 한다.
 ③ 연결 리스트는 자료의 추가나 삭제가 배열보다 어렵다.
 ④ 배열은 기억장치 내에 연속된 기억공간을 필요로 한다.
91. 시프트 레지스터로 이용할 수 있는 기능이 아닌 것은?
 ① 나눗셈 ② 곱셈
 ③ 직렬전송 ④ 병렬전송
92. 외부하드디스크 드라이브, CD-ROM 드라이브, 스캐너 및 자기 테이프 백업 장치 등을 연결할 수 있는 장치는?
 ① RS-232C 포트 ② 병렬 포트
 ③ SCSI ④ 비디오 어댑터 포트
93. two address machine에서 기억 용량이 216 워드이고 워드 길이가 40bit라면 이 명령형에 대한 명령코드는 몇 bit로 구성되는가?
 ① 8 ② 7
 ③ 6 ④ 5
94. 다음 중 C 언어가 높은 호환성을 갖는 이유가 아닌 것은?
 ① 프로그램간의 인터페이스가 함수로 통일
 ② 높은 이식성
 ③ 자료형 변환이 자유로움
 ④ 포인터 사용이 가능
95. 양수 A와 B가 있다. 2의 보수 표현 방식을 사용하여 A-B를 수행하였을 때 최상위 비트에서 캐리(carry)가 발생하였다. 이 결과로부터 A와 B에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
 ① 캐리가 발생한 것으로 보아 A는 B보다 작은 수이다.
 ② B-A를 수행하면 최상위비트에서 캐리가 발생하지 않는다.
 ③ A+B를 수행하면 최상위비트에서 캐리가 발생한다.
 ④ A-B의 결과에 캐리를 제거하고 1을 더해주면 올바른 결과를 얻을 수 있다.
96. 서브루틴 레지스터(SBR)에 사용하지 않는 마이크로프로세서 연산은?
 ① 복귀(RET) ② 점프(JUMP)
 ③ 호출(CALL) ④ 조건부 호출(conditional CALL)
97. 웹 페이지에서 문서 사이에 링크(LINK)가 가능하게 한 표준 언어는?
 ① HTML ② HTTP
 ③ FTP ④ BROWSER

98. 일반적으로 마이크로컴퓨터의 시스템 보드(System Board) 상에 직접 연결되어 있는 장치가 아닌 것은?
 ① 마이크로프로세서(Micro Processor)
 ② ROM(Read Only Memory)
 ③ RAM(Random Access Memory)
 ④ 하드 디스크(Hard Disk)
99. 컴퓨터 시스템의 신뢰도 향상을 위하여 가장 중요시 되는 것은?
 ① 가상기억장치 ② 결합허용 시스템
 ③ 실시간 처리 ④ 부동소수점 연산
100. 전기신호에 의하여 자료를 기록하고, 삭제할 수 있는 ROM은?
 ① MASK ROM ② PROM
 ③ EEPROM ④ EPROM

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