

1과목 : 전기자기학

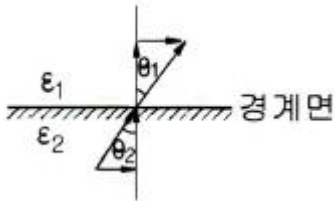
1. 자기회로에서 철심의 투자율을 μ 라 하고 회로의 길이를 l 이라 할 때 그 회로의 일부에 미소공극 l_0 를 만들면 회로의 자기저항은 처음의 몇 배인가? (단, $l_0 \ll l$ 즉 $l - l_0 \approx l$ 이다.)

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

2. 평행판 공기콘덴서의 양 극판에 $+\sigma$ [C/m²], $-\sigma$ [C/m²]의 전하가 분포되어 있다. 이 두 전극 사이에 유전율 ϵ [F/m]인 유전체를 삽입한 경우의 전계 [V/m]는? (단, 유전체의 분극 전하밀도를 $+\sigma'$ [C/m²], $-\sigma'$ [C/m²]이라 한다.)

- ① σ/ϵ_0 ② $\sigma + \sigma'/\epsilon_0$
 ③ $\sigma/\epsilon_0 - \sigma'/\epsilon$ ④ $\sigma - \sigma'/\epsilon_0$

3. 매질1(ϵ_1)은 나일론(비유전율 $\epsilon_s=4$)이고 매질2(ϵ_2)는 진고일 때 전속밀도 D 가 경계면에서 각각 θ_1 , θ_2 의 각을 이룰 때, $\theta_2=30^\circ$ 라면 θ_1 의 값은?



- ① $\tan^{-1} \frac{4}{\sqrt{3}}$ ② $\tan^{-1} \frac{\sqrt{3}}{4}$
 ③ $\tan^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2}$ ④ $\tan^{-1} \frac{2}{\sqrt{3}}$

4. 300회 감은 코일에 3[A]의 전류가 흐를 때의 기자력[AT]은?

- ① 10 ② 90
 ③ 100 ④ 900

5. 자계와 직각으로 놓인 도체에 I [A]의 전류를 흘릴 때 f [N]의 힘이 작용하였다. 이 도체를 v [m/s]의 속도로 자계와 직각으로 운동시킬 때의 기전력 e [V]는?

- ① fv/l^2 ② fv/l
 ③ fv^2/l ④ $fv/2l$

6. 반지름 a , b 인 두 개의 구 형상 도체 전극이 도전율 k 인 매질 속에 중심거리 값만큼 떨어져 있다. 양 전극 간의 저항은? (단, $ar \gg a, b$ 이다.)

- ① $4\pi k \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$ ② $4\pi k \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$
 ③ $\frac{1}{4\pi k} \left(\frac{1}{a} + \frac{1}{b} \right)$ ④ $\frac{1}{4\pi k} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{b} \right)$

7. 구리로 만든 지름 20cm의 반구에 물을 채우고 그 중에 지름 10cm의 구를 띄운다. 이 때에 두 개의 구가 동심구라면 두 구 사이의 저항은 약 몇 Ω 인가? (단, 물의 도전율은 10^{-3} [Ω^{-1} /m]라 하고, 물이 충만 되어 있다고 한다.)

- ① 1590 ② 2590
 ③ 2800 ④ 3180

8. 자기회로에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 자기회로의 자기저항은 자기회로의 단면적에 비례한다.
 ② 자기회로의 기자력은 자기저항과 자속의 곱과 같다.
 ③ 자기저항 R_{m1} 과 R_{m2} 를 직렬연결 시 합성 자기저항은

$$\frac{1}{R_m} = \frac{1}{R_{m1}} + \frac{1}{R_{m2}} \text{ 이다.}$$

- ④ 자기회로의 자기저항은 자기회로의 길이에 반비례한다.

9. 면적이 S [m²]인 금속판 2매를 간격이 d [m]되게 공기 중에 나란하게 놓았을 때 두 도체 사이의 정전용량[F]은?

- ① $\frac{S}{d} \epsilon_0$ ② $\frac{d}{S} \epsilon_0$
 ③ $\frac{d}{S^2} \epsilon_0$ ④ $\frac{S^2}{d} \epsilon_0$

10. 일반적인 전자계에서 성립되는 기본방정식이 아닌 것은? (단, i 는 전자밀도, ρ 는 공간전하밀도이다.)

- ① $\nabla \times H = i + \frac{\partial D}{\partial t}$ ② $\nabla \times E = - \frac{\partial B}{\partial t}$
 ③ $\nabla \cdot D = \rho$ ④ $\nabla \cdot B = \mu H$

11. 옴의 법칙을 미분형태로 표시하면? (단, i 는 전류밀도이고, ρ 는 저항률, E 는 전계이다.)

- ① $i = \frac{1}{\rho} E$ ② $i = \rho E$
 ③ $i = \text{div} E$ ④ $i = \nabla \times E$

12. 0.2 μ F인 평행판 공기 콘덴서가 있다. 전극 간에 그 간격의 절반 두께의 유리판을 넣었다면 콘덴서의 용량은 약 몇 μ F인가? (단, 유리의 비유전율은 10이다.)

- ① 0.26 ② 0.36
 ③ 0.46 ④ 0.56

13. 기계적인 변형력을 가할 때, 결정체의 표면에 전위차가 발생하는 현상은?

- ① 볼타 효과 ② 전계 효과
 ③ 압전 효과 ④ 파이로 효과

14. 길이가 1cm, 지름이 5mm인 동선에 1A의 전류를 흘렸을 때 전자가 동선을 흐르는 데 걸리는 평균 시간은 약 몇 초인가? (단, 동선의 전자밀도는 1×10^{28} [개/m³]이다.)

- ① 3 ② 31
 ③ 314 ④ 3147

15. 두 개의 콘덴서를 직렬접속하고 직류전압을 인가시 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정전용량이 작은 콘덴서에 전압이 많이 걸린다.
- ② 합성 정전용량은 각 콘덴서의 정전용량의 합과 같다.
- ③ 합성 정전용량은 각 콘덴서의 정전용량보다 작아진다.
- ④ 각 콘덴서의 두 전극에 정전유도에 의하여 정·부의 동일한 전하가 나타나고 전하량은 일정하다.

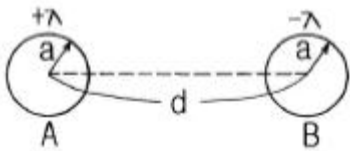
16. 폐회로에 유도되는 유도기전력에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유도기전력은 권선수의 제곱에 비례한다.
- ② 렌츠의 법칙은 유도기전력의 크기를 결정하는 법칙이다.
- ③ 자계가 일정한 공간 내에서 폐회로가 운동하여도 유도기전력이 유도된다.
- ④ 전계가 일정한 공간 내에서 폐회로가 운동하여도 유도기전력이 유도된다.

17. 한 변의 길이가 $\sqrt{2}m$ 인 정사각형의 4개 꼭짓점에 $+10^{-9} C$ 의 점전하가 각각 있을 때 이 사각형의 중심에서의 전위[V]는?

- ① 0
- ② 18
- ③ 36
- ④ 72

18. 그림과 같은 반지름 a 인 무한장 평행도체 A, B가 간격 d 로 놓여 있고, 단위 길이당 각각 $+\lambda, -\lambda$ 의 전하가 균일하게 분포되어 있다. A, B 도체 간의 전위차[V]는? (단, $d \gg a$ 이다.)



- ① $\frac{\lambda}{\pi\epsilon_0} \ln \frac{d-a}{a}$
- ② $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{d}{a}$
- ③ $\frac{\lambda}{\pi\epsilon_0} \ln \frac{a}{b}$
- ④ $\frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{a}{b}$

19. 전계 $E[V/m]$, 자계 $H[AT/m]$ 의 전자계가 평면파를 이루고, 자유공간으로 단위 시간에 전파될 때 단위 면적당 전력밀도 $[W/m^2]$ 의 크기는?

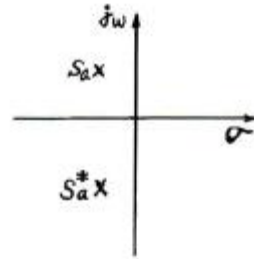
- ① EH^2
- ② EH
- ③ $1/2EH^2$
- ④ $1/2EH$

20. 면전하 밀도가 $\rho_s[C/m^2]$ 인 무한히 넓은 도체판에서 R[m]만큼 떨어져 있는 점의 전계의 세기[V/m]는?

- ① ρ_s/ϵ_0
- ② $\rho_s/2\epsilon_0$
- ③ $\rho_s/2R$
- ④ $\rho_s/4\pi R^2$

2과목 : 회로이론

21. S 평면상에서 전달함수의 극점(pole)이 그림과 같은 위치에 있으면 이 회로망의 상태는?

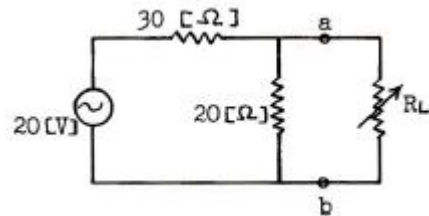


- ① 발진하지 않는다.
- ② 점점 더 크게 발진한다.
- ③ 지속 발진한다.
- ④ 감쇠 진동한다.

22. 두 코일 간의 유도 결합의 정도를 나타내는 결합계수 K에 대한 설명으로 틀린 것은?

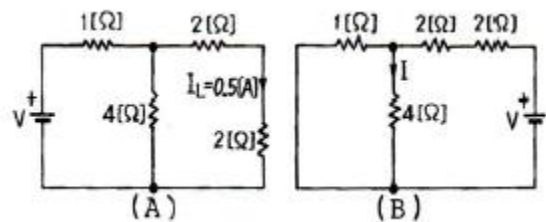
- ① $K=1$ 은 상호 자속이 전혀 없는 경우이다.
- ② $K=0$ 은 유도 결합이 전혀 없는 경우이다.
- ③ $K=1$ 은 누설 자속이 전혀 없는 경우이다.
- ④ 결합계수 K는 0과 1 사이의 값을 갖는다.

23. 부하저항 R_L 에 최대 전력을 공급하려면 R_L 의 값은 몇 Ω 인가?



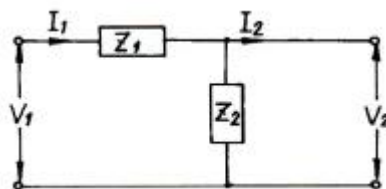
- ① 50
- ② 30
- ③ 20
- ④ 12

24. (A)와 (B)회로는 가역정리(reciprocity theorem)가 성립할 경우 (A)회로에서 I_L 이 0.5A일 때, (B)회로의 전류 I는 몇 A 인가?



- ① 0.125
- ② 0.5
- ③ 1
- ④ 5

25. 그림과 같은 4단자 회로망에서 4단자 정수를 나타낼 때 D 값은? (단, D는 단락 역방향 전류 이득이다.)

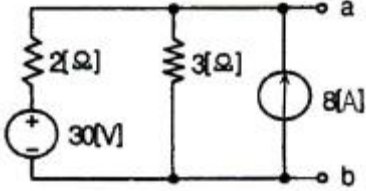


- ① Z_1
- ② 1
- ③ $1/Z_2$
- ④ $1+Z_1/Z_2$

$$Z(s) = \frac{s + 5}{s^2 + 2RLs + 1}$$

26. 임피던스가 $Z(s) = \frac{s + 5}{s^2 + 2RLs + 1}$ 인 2단자 회로에 직류전원 20A를 인가할 때 회로단자 전압은 몇 V 인가?
 ① 100 ② 200
 ③ 300 ④ 400

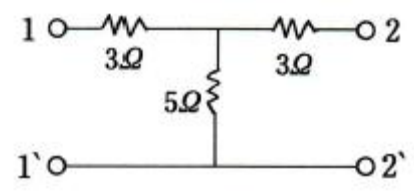
27. 다음 회로에서 단자 a, b에 나타나는 전압은 몇 V 인가?



- ① 2.25 ② 4.6
 ③ 22 ④ 27.6
28. 4단자 정수 A, B, C, D 중에서 어드미턴스의 차원을 가진 정수는?
 ① A ② B
 ③ C ④ D
29. 자기 인덕턴스 L_1, L_2 가 각각 5mH와 10mH인 두 코일이 이상 결합하였다면 상호 인덕턴스는 약 몇 mH 인가?
 ① 7.1 ② 11.2
 ③ 14.1 ④ 15

30. 상수 1의 라플라스 역변환은?
 ① $u(t)$ ② t
 ③ $\delta(t)$ ④ $r(t)$
31. 공진회로에서 공진의 상태를 설명한 것으로 옳은 것은?
 ① 전압과 전류가 45° 될 때이다.
 ② 역률이 0.5가 되는 상태이다.
 ③ 공진이 되었을 때 최대전력의 0.5배가 전달된다.
 ④ 직렬공진회로에서는 전류가 최대가 된다.

32. 그림과 같은 회로에서 특성 임피던스 Z_o 는 약 몇 Ω 인가?



- ① 3.24 ② 4.88
 ③ 5.24 ④ 6.24

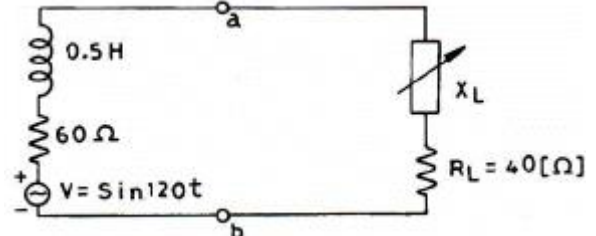
33. RC 저역 필터 회로의 전달 함수 $G(s)$ 는?
 ① $G(s) = \frac{R_s}{s + RC}$ ② $G(s) = \frac{C_s}{CRs + 1}$
 ③ $G(s) = \frac{1}{RCs + 1}$ ④ $G(s) = \frac{RC}{s + RC}$

34. 저항과 커패시터를 병렬로 접속한 회로에 직류를 10V를 가하면 2A가 흐르고, 교류 30V를 가하면 10A가 흐른다. 이때, 용량성 리액턴스는 몇 Ω인가?
 ① 3 ② 3.75
 ③ 5 ④ 7.5

35. 전기회로에서 일어나는 과도현상과 시정수와의 관계를 옳게 표현한 것은?
 ① 과도현상과 시정수와는 관계가 없다.
 ② 시정수가 클수록 과도현상은 빨리 사라진다.
 ③ 시정수와 역이 클수록 과도현상은 빨리 사라진다.
 ④ 시정수의 역이 클수록 과도현상이 오래 지속된다.

36. 60Hz에서 5Ω의 리액턴스를 갖는 자기 인덕턴스 mH와 정전용량 μF 은 각각 얼마인가?
 ① L=6, C=661 ② L=7, C=770
 ③ L=13, C=531 ④ L=12, C=480

37. 다음과 같은 그림에서 부하 임피던스 $Z_L = R_L + jX_L$ 의 $R_L = 40\Omega$ 은 고정시키고, X_L 만을 조정하여 부하 측으로 얻을 수 있는 최대 전력이 R_L, X_L 을 모두 조정해서 얻는 부하 최대전력의 몇 %가 되는가?



- ① 96 ② 90
 ③ 80 ④ 77.7
38. 임의의 회로에서 유효전력이 40W이고, 무효전력이 30Var일 때 무효율은?
 ① 0.6 ② 0.75
 ③ 0.8 ④ 1

39. $F(s) = \frac{s + \alpha}{(s + \alpha)^2 + \omega^2}$ 의 역 라플라스 변환은?
 ① $e^{-at} \sin \omega t$ ② $e^{-at} \cos \omega t$
 ③ $e^{at} \cos \omega t$ ④ $e^{at} \sin \omega t$

40. 다음 회로에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 캐패시턴스만의 회로에서는 전류가 기전력보다 위상이 $\pi/2$ [rad]만큼 앞선다.
 ② 인덕턴스만의 회로에서는 기전력은 전류보다 위상이 $\pi/2$ [rad]만큼 앞선다.
 ③ 저항만의 회로에서는 전류와 기전력은 동상이다.
 ④ 저항 R과 인덕턴스 L이 직렬로 연결된 회로에서 전류는 기전력보다 앞선다.

3과목 : 전자회로

41. C급 전력증폭기의 효율은?

- ① AB급보다 떨어진다.
- ② A급, B급 또는 AB급보다 우수하다.
- ③ A보다 떨어진다.
- ④ B보다 떨어진다.

42. 다음 중 JK 플립플롭의 특성방정식으로 옳은 것은? (단, Q는 현재 상태(present state)이고 Q(t+1)은 다음 상태(next state)이다.)

- ① $Q(t+1) = J + \bar{K}Q$
- ② $Q(t+1) = \bar{J}Q + \bar{K}Q$
- ③ $Q(t+1) = J + K\bar{Q}$
- ④ $Q(t+1) = \bar{J}Q + K\bar{Q}$

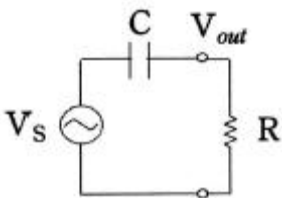
43. M/S 플립플롭은 어떠한 현상을 해결하기 위한 것인가?

- ① Delay 현상
- ② Race 현상
- ③ Set 현상
- ④ Toggle 현상

44. 주파수 변조에서 최대 주파수 편이가 60kHz이고 최대 변조 주파수가 6kHz라면 변조도는? (단, 변조지수는 8이다.)

- ① 40%
- ② 60%
- ③ 80%
- ④ 100%

45. 아래 회로의 주파수 특성과 가장 관계가 깊은 것은?



- ① 저대역 통과 필터(low pass filter)
- ② 고대역 통과 필터(high pass filter)
- ③ 대역 통과 필터(band pass filter)
- ④ 대역 제거 필터(notch filter)

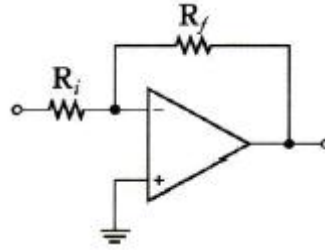
46. 윈 브리지(Wien Bridge) 발진기의 특징 중 옳은 것은?

- ① 대형 중량이다.
- ② 출력 파형이 불안정하다.
- ③ 주파수 변경이 양호하다.
- ④ 발진 주파수가 불안정하다.

47. 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.

48. 다음 회로에서 $R_1=1M\Omega$ 이고, $R_f=4M\Omega$ 일 때, 전압증폭도 A_{vf} 는?



- ① -1
- ② -2
- ③ -3
- ④ -4

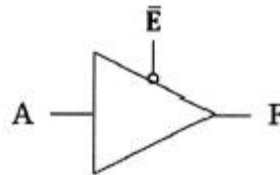
49. 드리프트(drift) 현상의 주된 원인으로 적합하지 않은 것은?

- ① 소자의 경년변화
- ② 전원전압의 변화
- ③ 주위온도의 변화
- ④ 대역폭의 변화

50. 부귀환 증폭기회로의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 이득이 증가한다.
- ② 입력 임피던스는 증가하고 출력 임피던스는 낮아진다.
- ③ 증폭도의 안정성이 증가한다.
- ④ 잡음, 왜곡이 감소된다.

51. 다음 그림 3-상태 출력 버퍼에서 출력(F)이 1인 경우의 입력은?



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

52. 다음의 진리표를 갖는 조합회로 구성으로 맞는 것은?

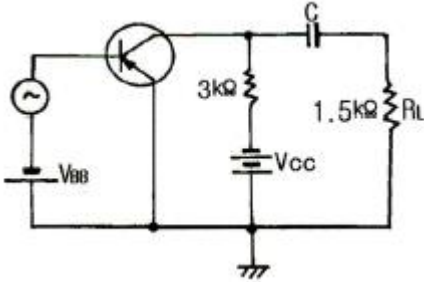
A	B	C	D
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- ①
- ②
- ③
- ④

53. 증폭 회로의 고주파 응답을 결정하는 요소는?

- ① 롤-오프(roll-off)
- ② 트랜지스터의 내부 커패시턴스
- ③ 컷 오프 전압(cut-off voltage)
- ④ 크로스 오버(cross over)

54. 다음과 같은 RC결합 증폭회로에서 전력 증폭도는 얼마인가? (단, $h_{fe}=50$, $h_{ie}=2k\Omega$ 이다.)

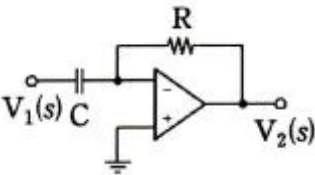


- ① 0.95
- ② 1.25
- ③ 1.50
- ④ 1250

55. 3비트 2진 하향 카운터의 상태수가 8가지인 경우 JK플립플롭은 몇 개가 필요한가?

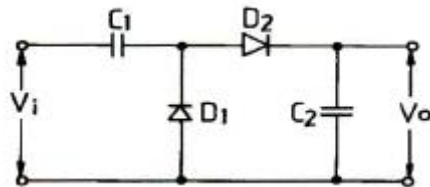
- ① 1
- ② 3
- ③ 5
- ④ 7

56. 연산증폭기의 전달함수 $(G(s))$ 의 $V_2(s)/V_1(s)$ 는?



- ① $-\frac{1}{RC}$
- ② $-RC$
- ③ $1+RC$
- ④ $\frac{S}{1+RC}$

57. 입력이 정현파일 때 그림의 회로는 무엇인가?



- ① Schmitt trigger
- ② Voltage doubler
- ③ Multivibrator
- ④ Miller sweep

58. 증폭기의 귀환에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

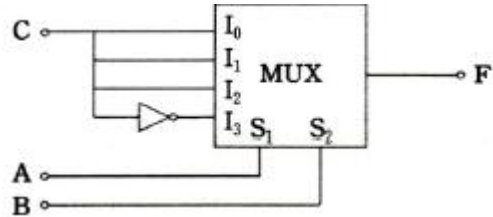
- ① 부귀환을 걸어주면 대역폭을 넓힐 수 있다.
- ② 귀환신호(전류 또는 전압)가 출력전압에 비례할 때 전압 귀환이라 한다.
- ③ 귀환전압이 입력신호 전압에 직렬로 연결되는 경우 직렬 귀환이라 한다.

④ 직렬귀환과 병렬귀환이 함께 사용된 것을 복합귀환이라 한다.

59. 트랜지스터 정 특성에서 $V_{CE}=6V$ 이고, I_B 를 $600\mu A \sim 850\mu A$ 까지 변화시킬 때 V_{BE} 가 $0.2V \sim 0.3V$ 의 변화를 하였다면 h_{ie} 는 몇 Ω 인가?

- ① 250
- ② 400
- ③ 30000
- ④ 250000

60. 다음과 같은 멀티플렉서를 이용하여 구성된 조합논리회로가 나타내는 논리식을 SUM of Minterms 형태로 표시하면?



- ① $F=(A, B, C)=\sum(1, 3, 5, 6)$
- ② $F=(A, B, C)=\sum(2, 4, 7)$
- ③ $F=(A, B, C)=\sum(1, 3, 6)$
- ④ $F=(A, B, C)=\sum(0, 2, 7, 8)$

4과목 : 물리전자공학

61. 1cm의 반도체에 1V를 인가했을 때 이동하는 캐리어 속도를 무엇이라고 하는가?

- ① 홀 계수
- ② 드리프트 속도
- ③ 산란 속도
- ④ 확산 속도

62. 다음 배리스터(Varistor)에 대한 설명 중 틀린것은?

- ① 비직선적인 전압, 전류특성을 갖는 2단자 반도체장치이다.
- ② 서지(surge) 전압에 대한 회로보호용 소자로 사용된다.
- ③ 다이오드의 정류성을 이용한 것이다.
- ④ SiC의 분말과 점토를 혼합하여 소결한 것이다.

63. 접합형 트랜지스터의 구조에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 이미터, 베이스, 컬렉터의 폭은 거의 비슷한 정도로 한다.
- ② 불순물 농도는 이미터를 가장 크게, 컬렉터를 가장 적게 한다.
- ③ 베이스 폭은 비교적 좁게 하고, 불순물은 적게 넣는다.
- ④ 베이스 폭은 비교적 넓게 하고, 불순물은 많이 넣는다.

64. 균등전계 내 전자의 운동에 관한 설명 중 틀린것은?

- ① 전자는 전계와 반대 방향의 일정한 힘을 받는다.
- ② 전자의 운동 속도는 인가된 전위차 V의 제곱근에 반비례한다.
- ③ 전계 E에 의한 전자의 운동 에너지는 $1/2mv^2$ [J]이다.
- ④ 전위차 V에 의한 가속전자의 운동 에너지는 eV [J] 이다.

65. 다음 반도체에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 진성반도체에 불순물 인(P)을 주입하면 페르미 준위 E_F 가 전도대쪽에 가깝게 위치한다.
- ② 페르미 준위가 금지대 중앙에 위치해 있으면 진성반도체

- 이다.
- ③ 페르미 준위가 전도대쪽에 가깝게 위치해 있으면 N형 반도체이다.
 - ④ 진성반도체에 불순물 갈륨(Ga)을 주입하면 페르미 준위 E_F 가 전도대쪽에 가깝게 위치한다.
66. 전기의 세기가 $E=100[V/m]$ 인 전기 중에 놓인 전자에 가해지는 전자의 가속도는? (단, 전하량은 $1.602 \times 10^{-19}[C]$, 전자의 질량은 $9.11 \times 10^{-31}[kg]$ 이다.)
- ① $5.82 \times 10^{13}[m/s^2]$
 - ② $1.62 \times 10^{13}[m/s^2]$
 - ③ $5.93 \times 10^{13}[m/s^2]$
 - ④ $1.75 \times 10^{13}[m/s^2]$
67. Fermi 준위에서의 Fermi-Dirac의 확률 분포함수 $f(E)$ 의 값은?
- ① 1/3
 - ② 1/2
 - ③ 1
 - ④ 2
68. 균등자계(B) 내에 수직으로 속도 v 로 입사한 전자의 속도를 2배로 증가시켰을 때, 전자의 운동은 어떻게 변하는가?
- ① 원운동의 주기는 변하지 않는다.
 - ② 원운동의 주기는 2배가 된다.
 - ③ 원운동의 주기는 4배가 된다.
 - ④ 원운동의 주기는 8배가 된다.
69. 집적회로 내에서 전기적인 상호배선 사이의 절연과 불순물 확산에 대한 보호층을 형성하는 반도체 공정은?
- ① 이온주입공정
 - ② 금속배선공정
 - ③ 산화공정
 - ④ 광사진식각공정
70. 수소 원자에서 원자핵 주위를 돌고 있는 전자가 에너지 준위 $E_1(-5.14 \times 10^{-12}[erg])$ 상태에서, 에너지 준위 $E_2(-21.7 \times 10^{-12}[erg])$ 상태로 천이할 때 내는 빛의 진동수는 약 얼마인가? (단, 플랑크 상수 $h=6.63 \times 10^{-27}[erg \cdot sec]$ 이다.)
- ① $1.2 \times 10^5/sec$
 - ② $2.5 \times 10^{15}/sec$
 - ③ $5.03 \times 10^{16}/sec$
 - ④ $10.3 \times 10^{22}/sec$
71. 금속 표면에 빛을 조사하면 금속 내의 전자가 방출하는 현상은?
- ① 열전자 방출
 - ② 냉음극 방출
 - ③ 2차 전자 방출
 - ④ 광전자 방출
72. 1Ω 의 교류저항 성분을 가지는 PN 접합 다이오드가 상온에서 순방향으로 바이어스(Bias) 걸려 있을 때 흐르는 순방향 전류는 약 몇 A인가?
- ① 12×10^{-3}
 - ② 15×10^{-3}
 - ③ 26×10^{-3}
 - ④ 29×10^{-3}
73. 음전하를 금속표면 근처에 가져오면 양전하가 금속에 유기되고, 이것으로 인한 영상력(image force)이 인가전계와 결합되면 일함수는 약간 감소하는데, 이와 같이 전위장벽이 저하하는 현상은?
- ① Zener 현상
 - ② Piezo 효과
 - ③ Schottky 효과
 - ④ Webster 효과
74. 온도가 상승함에 따라 불순물 반도체의 페르미 준위는?
- ① 전도대 쪽으로 접근한다.
 - ② 가전자대 쪽으로 접근한다.

- ③ 변함없다.
 - ④ 금지대 중앙으로 접근한다.
75. 진성 반도체에서 온도가 상승할 때 나타나는 현상은?
- ① 반도체의 저항이 증가한다.
 - ② 원자의 에너지가 증가한다.
 - ③ 정공이 전도대에 발생된다.
 - ④ 금지대가 감소한다.
76. 쇼트키(schottky) 다이오드는 어떠한 접촉에 의하여 이루어지고 있는가?
- ① 금속과 금속의 접촉
 - ② 금속과 반도체의 접촉
 - ③ 부도체와 반도체의 접촉
 - ④ 부도체와 부도체의 접촉
77. 캐리어의 확산 속도는? (단, 캐리어 밀도는 m , 거리는 x 이다.)
- ① $dn(x)/dx$ 에 비례
 - ② $dn(x)/dx$ 에 반비례
 - ③ $d^2n(x)/dx^2$ 에 비례
 - ④ $d^2n(x)/dx^2$ 에 반비례
78. PN 접합에서 푸아송(Poisson) 방정식을 올바르게 나타낸 식은? (단, V :전압, I :전류, x :거리, ρ : 전하밀도, ϵ :유전율이이다.)
- $$\frac{d^2I}{dx^2} = \frac{\rho}{\epsilon}$$

①

$$\frac{d^2V}{dx^2} = \frac{\epsilon}{\rho}$$

②

$$\frac{d^2V}{dx^2} = -\frac{\rho}{\epsilon}$$

③

$$\frac{d^2I}{dx^2} = -\frac{\epsilon}{\rho}$$

④
79. 일함수(work function)의 설명 중 틀린 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.
80. PN 접합 다이오드의 공핍층(depletion layer)과 공칭한 용어는?
- ① 금지대역
 - ② 밴드갭(band gap)
 - ③ 천이영역(transition region)
 - ④ 전도대역

5과목 : 전자계산기일반

81. 연산 처리된 10진 데이터를 입·출력하기 위한 데이터 형식은?
- ① 8진수형태
 - ② 10진수형태
 - ③ UNPACK형태
 - ④ PACK형태
82. 다음 용어에 따른 설명이 옳지 않은 것은?
- ① 문제분석 : 주어진 문제가 무엇인가를 분석한다.
 - ② 알고리즘 : 분석된 문제에 대한 해결책을 논리에 맞게 표현한다.
 - ③ 코딩 : 알고리즘을 기호로 나타낸다.
 - ④ 문서화 : 프로그램을 차후에 유지 보수할 목적으로 이해하기 쉽게 문서화하여 보관한다.

- 83. 연산자(operation)의 기능에 속하지 않는 것은?
 ① 기억 기능 ② 제어 기능
 ③ 전달 기능 ④ 함수연산 기능
- 84. 다음 중 순차 논리 회로에 해당되는 것은?
 ① 부호기 ② 반가산기
 ③ 플립플롭 ④ 멀티플렉서
- 85. CPU에서 트랜지스터 회로가 구현할 수 있는 기본 기능이 아닌 것은?
 ① 덧셈(adding) ② 디코딩(decoding)
 ③ 시프팅(shifting) ④ 카운팅(counting)
- 86. 보통의 마이크로프로세서 코드에서 오퍼랜드가 될 수 없는 것은?
 ① 데이터 ② 데이터의 어드레스
 ③ 명령코드 ④ 레지스터 이름
- 87. 조건에 따라 처리를 반복·실행하는 플로우차트의 기본형은?
 ① 분기형 ② 분류형
 ③ 루프형 ④ 직선형
- 88. 파일에 레코드 개수가 256개가 있다. 이진 검색으로 특정키를 검색할 때 최대 비교 횟수는?
 ① 8 ② 9
 ③ 10 ④ 12
- 89. 스택과 관련된 PUSH 및 POP 명령어의 명령형식과 가장 관계가 깊은 것은?
 ① 3-address ② 2-address
 ③ 1-address ④ 0-address
- 90. CPU의 B 레지스터에 2의 보수 10101101 이 저장되어 있을 때 B 레지스터에 산술적 우측 시프트를 세 번 수행한 결과는?
 ① 11010110 ② 00010101
 ③ 11101011 ④ 11110101
- 91. 비트 슬라이스 마이크로프로세서를 구성하는 요소가 아닌 것은?
 ① processor unit ② main memory buffer
 ③ micro program sequencer ④ control memory
- 92. 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
- 93. 어셈블리 언어(Assembly Language)로 된 프로그램을 기계어(Machine Language)로 변환하는 것은?
 ① Compiler ② Translator
 ③ Assembler ④ Language Decoder

- 94. 다음 중 CPU 성능에 중요한 영향을 미치는 요소가 아닌 것은?
 ① 클럭 주파수 ② 명령어 집합의 복잡성
 ③ 병렬 처리 ④ 연산장치의 크기

- 95. 다음 C 프로그램의 실행 결과로 옳은 것은?

```
#include <stdio.h>
int main( ) {
  int a = 0x10;
  printf("%d", a);
  return 0;
}
```

- ① 10 ② 12
- ③ 14 ④ 16

- 96. 1-주소 명령 방식에 해당하는 CPU 구조는?

- ① 스택 ② 단일 누산기
- ③ 범용 레지스터 ④ 색인 레지스터

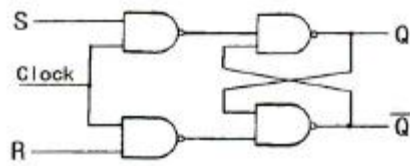
- 97. 1024×8 Bit ROM에 필요한 주소 및 데이터 핀의 수는 최소 몇 개인가?

- ① 8 ② 16
- ③ 18 ④ 24

- 98. 다음 소프트웨어의 분류를 나타내는 단어들 중 성격이 다른 하나는?

- ① 미들웨어 ② 프리웨어
- ③ 셰어웨어 ④ 라이트웨어

- 99. 다음 회로에서 클럭 신호가 0에서 1로 바뀔 때, S=0, R=1 이면 출력은 얼마인가?



- ① 1 ② 0
- ③ -1 ④ 변화 없음

- 100. 입출력 채널에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 입출력 명령을 해독한다.
- ② 채널프로그램에 따라 입출력 장치를 지시 및 제어한다.
- ③ 채널명령어(CCW)는 명령코드, 플래그, 데이터 어드레스, 데이터 크기로 구성된다.
- ④ CPU의 지시를 받아 입출력 동작을 수행한다.

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