

1과목 : 전기자기학

1. 무한히 넓은 도체 평면판에 면밀도 σ [C/m²]의 전하가 분포되어 있는 경우 전력선은 면(面)에 수직으로 나와 평행하게 발산한다. 이 평면의 전기의 세기는 몇 [V/m]인가?

- ① $\frac{\sigma}{\epsilon_0}$
- ② $\frac{\sigma}{2\epsilon_0}$
- ③ $\frac{\sigma}{2\pi\epsilon_0}$
- ④ $\frac{\sigma}{4\pi\epsilon_0}$

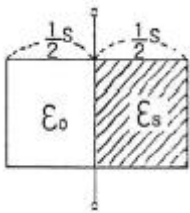
2. 균일하게 원형단면을 흐르는 전류 I[A]에 의한, 반지름 a[m], 길이 l[m], 비투자율 μ_s 인 원통도체의 내부 인덕턴스는 몇 [H]인가?

- ① $\frac{1}{2} \times 10^{-7} \mu_s l$
- ② $10^{-7} \mu_s l$
- ③ $2 \times 10^{-7} \mu_s l$
- ④ $\frac{1}{2a} \times 10^{-7} \mu_s l$

3. 유전체에 대한 경계조건에 설명이 옳지 않은 것은?

- ① 표면전하 밀도란 구속전하의 표면밀도를 말하는 것이다.
- ② 완전 유전체 내에서는 자유전하는 존재하지 않는다.
- ③ 경계면에 외부전하가 있으면, 유전체의 내부와 외부의 전하는 평형되지 않는다.
- ④ 특수한 경우를 제외하고 경계면에서 표면전하 밀도는 영(zero)이다.

4. 그림과 같이 정전용량이 C₀[F]가 되는 평행판 공기콘덴서에 판면적이 1/2 되는 공간에 비유전율 ϵ_s 인 유전체를 채웠을 때 정전용량은 몇 [F]인가?

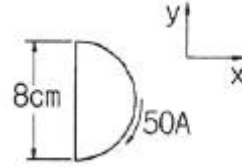


- ① $1/2(1+\epsilon_s)C_0$
- ② $(1+\epsilon_s)C_0$
- ③ $2/3(1+\epsilon_s)C_0$
- ④ C_0

5. 정전류가 흐르고 있는 무한 직선도체로부터 수직으로 0.1[m]만큼 떨어진 점의 자계의 크기가 100[A/m]이면 0.4[m]만큼 떨어진 점의 자계의 크기[A/m]는?

- ① 10
- ② 25
- ③ 50
- ④ 100

6. 그림과 같이 전류 I가 흐르는 반원형 도선이 평면 z=0 상에 놓여 있다. 이 도선이 자속밀도 $B=0.8a_x-0.7a_y+a_z$ [Wb/m²]인 균일자계 내에 놓여 있을 때 도선의 직선 부분에 작용하는 힘은 몇 [N]인가?



- ① $4a_x + 3.2a_z$
- ② $4a_x - 3.2a_z$
- ③ $5a_x - 3.5a_z$
- ④ $-5a_x + 3.5a_z$

7. 전하 q[C]이 공기 중의 자계 H[AT/m]에 수직 방향으로 v[m/s] 속도로 돌입하였을 때 받는 힘은 몇 [N]인가?

- ① $\frac{qH}{\mu_0 v}$
- ② $\frac{1}{\mu_0} qvH$
- ③ qvH
- ④ $\mu_0 qvH$

8. 면적이 S[m²]이고 극간의 거리가 d[m]인 평행판 콘덴서에 비유전율 ϵ_s 의 유전체를 채울 때 정전용량은 몇 [F]인가? (단, 진공의 유전율은 ϵ_0 이다.)

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

9. 변위 전류와 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 반도체
- ② 유전체
- ③ 자성체
- ④ 도체

10. 압전기 현상에서 분극이 응력과 같은 방향으로 발생하는 현상을 무슨 효과라 하는가?

- ① 종효과
- ② 횡효과
- ③ 역효과
- ④ 간접효과

11. 자화의 세기로 정의할 수 있는 것은?

- ① 단위면적당 자위밀도
- ② 단위체적당 자기모멘트
- ③ 자력선 밀도
- ④ 자화선 밀도

12. 전선의 체적을 동일하게 유지하면서 2배의 길이로 늘였을 때 저항은 어떻게 되는가?

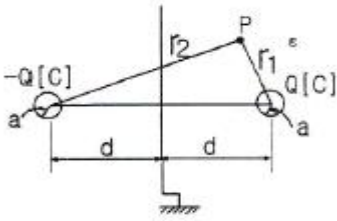
- ① 1/2로 줄어든다.
- ② 동일하다.
- ③ 2배로 증가한다.
- ④ 4배로 증가한다.

13. 평면 도체로부터 수직거리 a[m]인 곳에 점전하 Q[C]가 있다. Q와 평면도체 사이에 작용하는 힘은 몇 [N]인가? (단, 평면도체 오른쪽을 유전율 ϵ 의 공간이라 한다.)

- ① $-\frac{Q^2}{16\pi\epsilon a^2}$
- ② $-\frac{Q^2}{8\pi\epsilon a^2}$
- ③ $-\frac{Q^2}{4\pi\epsilon a^2}$
- ④ $-\frac{Q^2}{2\pi\epsilon a^2}$

14. 무한평면도체에서 d[m]의 거리에 있는 반경 a[m]의 구도

체와 평면도체 사이의 정전용량은 몇 [F]인가? (단, $a \ll d$ 이다.)



- ① $\frac{\pi \epsilon}{\frac{1}{a} - \frac{1}{2d}}$ ② $\frac{1}{4\pi \epsilon} (a - 2d)$
 ③ $\frac{1}{4\pi \epsilon} \left(\frac{1}{a} - \frac{1}{2d} \right)$ ④ $\frac{4\pi \epsilon}{\frac{1}{a} - \frac{1}{2d}}$

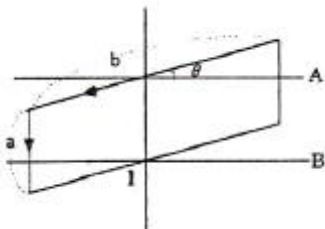
15. 자계의 벡터퍼텐셜을 $A[\text{Wb/m}]$ 라 할 때 도체 주위에서 자계 $B[\text{Wb/m}^2]$ 가 시간적으로 변화하면 도체에 생기는 전기장의 세기 $E[\text{V/m}]$ 은?

- ① $E = -\frac{\partial A}{\partial t}$ ② $\text{rot}E = -\frac{\partial A}{\partial t}$
 ③ $E = \text{rot}A$ ④ $\text{rot}E = \frac{\partial B}{\partial t}$

16. 공극을 가진 환상솔레노이드에서 총 권수 N 회, 철심의 투자율 $\mu[\text{H/m}]$, 단면적 $S[\text{m}^2]$, 길이 $\ell[\text{m}]$ 이고 공극의 길이가 $\delta[\text{m}]$ 일 때 공극부에 자속밀도 $B[\text{Wb/m}^2]$ 을 얻기 위해서는 몇 [A]의 전류를 흘려야 하는가?

- ① $\frac{N}{B} \left(\frac{\ell}{\mu} + \frac{\delta}{\mu_0} \right)$ ② $\frac{N}{B} \left(\frac{\ell}{\mu_0} + \frac{\delta}{\mu} \right)$
 ③ $\frac{B}{N} \left(\frac{\ell}{\mu} + \frac{\delta}{\mu_0} \right)$ ④ $\frac{B}{N} \left(\frac{\ell}{\mu_0} + \frac{\delta}{\mu} \right)$

17. 그림과 같이 권수 50회이고 전류 1[mA]가 흐르고 있는 직사각형 코일이 $0.1[\text{Wb/m}^2]$ 의 평등자계 내에 자계와 30° 로 기울어 놓았을 때 이 코일의 회전력 $[N \cdot m]$ 은? (단, $a=10[\text{cm}]$, $b=15[\text{cm}]$ 이다.)



- ① 3.74×10^{-5} ② 6.49×10^{-5}
 ③ 7.48×10^{-5} ④ 11.22×10^{-5}

18. 반지름 $a[\text{m}]$ 이고, $N=1$ 회의 원형코일에 1[A]의 전류가 흐를 때 그 코일의 중심점에서의 자계의 세기 $[\text{AT/m}]$ 는?

- ① $1/(2\pi a)$ ② $1/(4\pi a)$

- ③ $1/(2a)$ ④ $1/(4a)$

19. 자화율(magnetic susceptibility) X 는 상자성체에서 일반적으로 어떤 값을 갖는가?

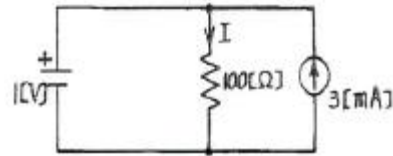
- ① $X = 0$ ② $X = 1$
 ③ $X < 0$ ④ $X > 0$

20. 비투자율 $\mu_s=800$, 원형 단면적이 $S=10[\text{cm}^2]$, 평균 자로길이 $\ell=8\pi \times 10^{-2}[\text{m}]$ 의 환상 철심에 600회의 코일을 감고 이것에 1[A]의 전류를 흘리면 내부의 자속은 몇 [Wb]인가?

- ① 1.2×10^{-3} ② 1.2×10^{-5}
 ③ 2.4×10^{-3} ④ 2.4×10^{-5}

2과목 : 회로이론

21. 다음 회로에서 전류 I의 크기는?



- ① 3[mA] ② 7[mA]
 ③ 10[mA] ④ 13[mA]

22. 정현파 전압의 진폭이 V_m 이라면 이를 반파 정류했을 때의 평균값은?

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

23. 다음은 정현파를 대표하는 phasor이다. 정현파를 순시치로 나타내면?

- 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 $10 \sin[wt - \frac{\pi}{3}]$

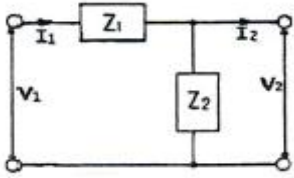
24. RLC 직렬 공진회로에서 공진주파수 10[kHz]에서 선택도가 5일 때 차단주파수 f_1 , f_2 는 각각 몇 [kHz]인가?

- ① $f_1 = 8, f_2 = 10$ ② $f_1 = 9, f_2 = 11$
 ③ $f_1 = 8.5, f_2 = 10.5$ ④ $f_1 = 9.5, f_2 = 11.5$

25. $Z(s) = \frac{40S^2 + 29S + 5}{20S^2 + 12S + 1}$ 로 주어진는 2단자 회로망에 직류전압 5[V]를 인가시 이 회로망에 흐르는 정상상태에서의 전류는? (단, $S=j\omega$)

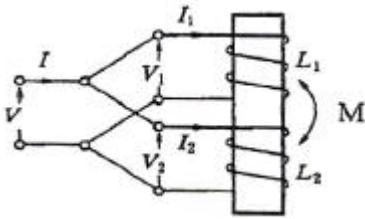
- ① 1[A] ② 2.5[A]
 ③ 5[A] ④ 10[A]

26. 그림과 같은 4단자 회로망에서 4단자 정수를 ABCD 파라미터로 나타낸 때 A는? (단, A는 개방 역방향 전압이득이다.)



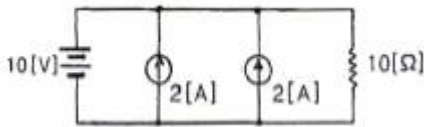
- ① $1 + \frac{Z_1}{Z_2}$
- ② Z_1
- ③ $1/Z_1$
- ④ 1

27. 다음 그림과 같은 회로에서 합성인덕턴스는 몇 [H]인가?
(단, $L_1=6[H]$, $L_2=3[H]$, $M=3[H]$ 이다.)



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 6

28. 그림과 같은 회로에서 저항 10[Ω]의 지로를 흐르는 전류는?



- ① 1[A]
- ② 2[A]
- ③ 4[A]
- ④ 5[A]

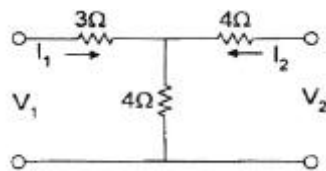
29. 두 함수 $f_1(t)=1$, $f_2(t)=e^{-t}$ 일 때 합성 적분치는?

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

30. R-L 직렬회로의 과도응답에서 감쇠율은?

- ① L
- ② R
- ③ L/R
- ④ R/L

31. 다음 회로의 어드미턴스 파라미터 Y_{11} 은?



- ① $1/7[S]$
- ② $1/5[S]$
- ③ $4/7[S]$
- ④ $1/3[S]$

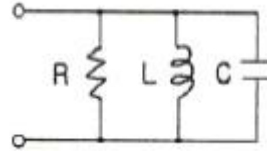
32. 분류기를 사용하여 전류를 측정하는 경우 전류계의 내부 저항이 0.1[Ω], 분류기의 저항이 0.01[Ω]이면 그 배율은?

- ① 4
- ② 10
- ③ 11
- ④ 14

33. 정 K형 저역통과 필터의 공칭 임피던스는?

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

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

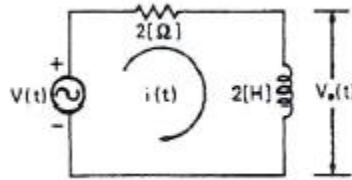


- ① 공진시 L 또는 C로 흐르는 전류는 입력 전류 크기의 1/Q배가 된다.
- ② 공진시 입력 어드미턴스는 매우 작아진다.
- ③ 공진 주파수 이하에서의 입력 전류는 전압보다 위상이 뒤진다.
- ④ R이 작을수록 Q가 낮다.

35. 선형 회로에 가장 관계가 있는 것은?

- ① $V=I^2R$
- ② 중첩의 정리
- ③ 키르히호프의 법칙
- ④ 래더데이의 전자유도 법칙

36. 다음과 같은 회로망의 전압비 전달함수 $G(j\omega)$ 로 옳은 것은?
(단, $V(t)$ 는 정현파이다.)

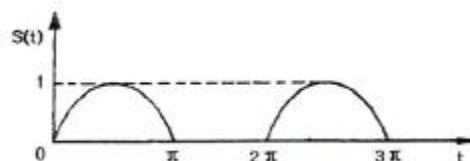


- ① $\frac{1}{1+j\omega}$
- ② $\frac{j\omega}{1+j\omega}$
- ③ $\frac{1+j\omega}{(1+j\omega)(1-j\omega)}$
- ④ $\frac{1-j\omega}{(1+j\omega)(1-j\omega)}$

37. 다른 두 종류의 금속선으로 된 폐회로의 두 접합점의 온도를 달리하였을 때 열기전력이 발생하는 효과는?

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

38. 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 0.5
- ④ 0.64

39. $f(t)=e^{-at}\cos\omega t$ 의 Laplace 변환은?

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

40. 분포 정수 회로에서 회로 정수 사이에는 어떤 관계가 있는가?

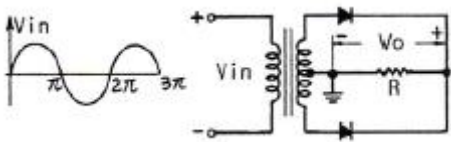
- ① $AD-CD=1$ ② $AB+CD=1$
 ③ $AD+BC=1$ ④ $AD-BC=1$

3과목 : 전자회로

41. 다음 중 시미트 트리거 회로의 용도로 가장 옳지 않은 것은?

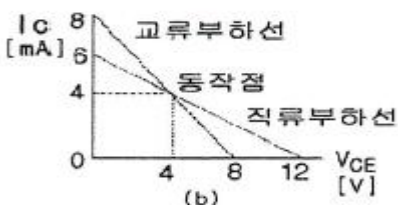
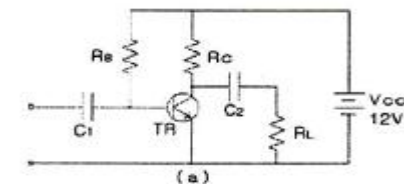
- ① D/A 변환회로로 사용된다.
 ② 구형파 펄스 발생회로로 사용한다.
 ③ 노이즈 등에 의한 오동작을 방지하기 위하여 사용된다.
 ④ 임의의 파형에서 그 크기에 해당하는 펄스폭의 구형파를 얻기 위해서 사용된다.

42. 다음 회로의 출력 파형(V_{out})으로 가장 적합한 것은?



- ① ②
 ③ ④

43. 다음 그림(b)는 회로(a)에 대한 직류 및 교류 부하선을 나타낸 것이다. 회로(a)의 부하저항 R_L 의 값은 약 몇 [kΩ]이 되어야 하는가?



- ① 1[kΩ] ② 2[kΩ]
 ③ 3[kΩ] ④ 4[kΩ]

44. 일반적인 케환회로에서 전압증폭도 $A_{vf} = \frac{A}{1-A\beta}$ 라고 하면 이때 부케환 작용을 할 수 있는 조건은? (단, A는 케환이 일어나지 않을 때의 이득이다.)

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

45. 논리함수

$$f(ABC) = \overline{A}BC + A\overline{B}\overline{C} + AB\overline{C} + ABC$$

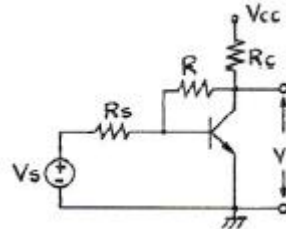
를 간략화한 것으로 옳은 것은?

- ① $A\overline{C} + BC$ ② $A\overline{B}\overline{C} + \overline{A}C$
 ③ $AC + BC$ ④ $AB\overline{C} + \overline{A}C$

46. 다이오드 검파회로에서 AGC 전압의 크기는 다음 어느 것에 따라 커지는가?

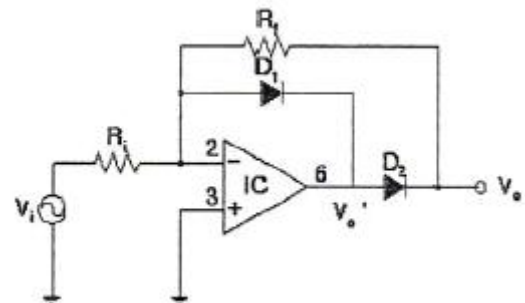
- ① 반송파 변조도가 증가함에 따라
 ② 반송파 주파수가 증가함에 따라
 ③ 반송파 전압의 진폭이 증가함에 따라
 ④ 변조한 저주파 주파수가 증가함에 따라

47. 다음과 같은 케환회로의 입력 임피던스는 케환이 없을 때와 비교하면 어떻게 변하는가?



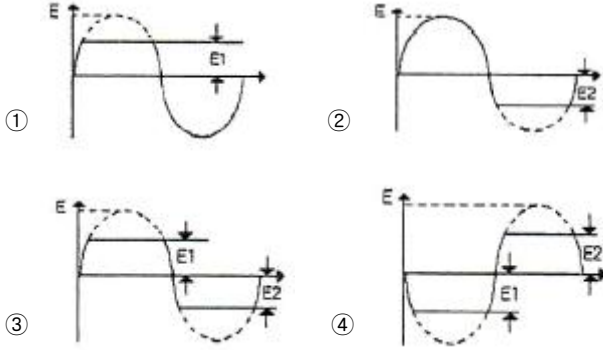
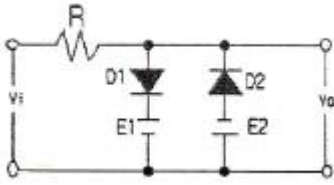
- ① 증가한다. ② 변화없다.
 ③ 감소한다. ④ RO이 된다.

48. 연산증폭기와 다이오드로 구성된 다음 회로의 명칭은?



- ① 진폭제한회로 ② 반파정류회로
 ③ 전파정류회로 ④ 정현파-삼각파 변환회로

49. 그림과 같은 회로에 입력(V_i)에 정현파를 인가할 경우 출력 파형은?



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

- ① 소자의 경년변화 ② 전원전압의 변화
- ③ 주위 온도변화 ④ 대역폭의 변화

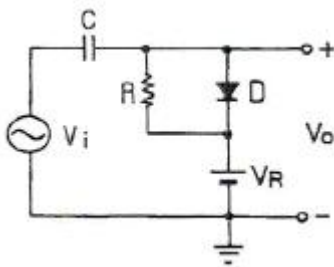
51. 증폭기로 동작하기 위하여 npn 트랜지스터 베이스는 어떻게 바이어스 되어야 하는가?

- ① 이미터에 대한 양(+)의 값
- ② 이미터에 대한 음(-)의 값
- ③ 컬렉터에 대한 양(+)의 값
- ④ 접지

52. AM 변조 방식 중 효율이 가장 좋은 방식은?

- ① 이미터 변조 ② 베이스 변조
- ③ 평형 변조 ④ 컬렉터 변조

53. 다음 회로의 동작에 대한 설명으로 가장 적합한 것은? (단, 입력신호는 진폭이 V_m 인 정현파이고, 다이오드는 이상적인 것이며, RC 시정수는 신호파의 주기에 비해 매우 크다.)



- ① 출력전압은 $V_i - V_m$ 인 정현파이다.
- ② 출력전압은 $V_i - V_R$ 인 정현파이다.
- ③ 출력전압은 $V_R - V_m$ 인 정현파이다.
- ④ 부방향 peak를 기준레벨 V_R 로 클램프한다.

54. 다음 중 트랜스 결합 증폭회로에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?

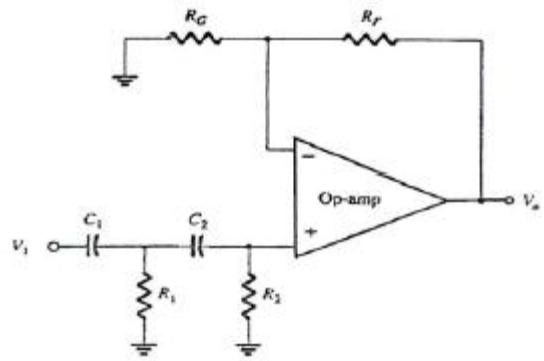
- ① 트랜스의 성능을 좋게 하기 위해서는 크기가 대형이고 값이 비싸다.
- ② 주파수 특성이 매우 평탄하다.
- ③ 전압손실이 거의 없어 전원 효율이 좋다.

④ 트랜스 결합 증폭회로는 임피던스 정합이 용이하여 주로 전력증폭용으로 사용된다.

55. 불대수에서 $(A+B)(A+C)$ 와 등식이 성립하는 것은?

- ① ABC ② $A+B+C$
- ③ $AB+C$ ④ $A+BC$

56. 다음 회로는 2차 고역통과필터이다. 이 필터의 전압이득 A_v 와 차단주파수 f_t 는? (단, $R_1=R_2=2.1[k\Omega]$, $C_1=C_2=0.05[\mu F]$, $R_G=10[k\Omega]$, $R_F=50[k\Omega]$ 이다.)



- ① $A_v = 6$, $f_t =$ 약 $1.5[kHz]$
- ② $A_v = 5$, $f_t =$ 약 $2.5[kHz]$
- ③ $A_v = 4$, $f_t =$ 약 $3.5[kHz]$
- ④ $A_v = 3$, $f_t =$ 약 $4.5[kHz]$

57. M/S 플립플롭은 어떠한 현상을 해결하기 위한 것인가?

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

58. 수정발진기는 수정의 임피던스가 어떻게 될 때 가장 안정된 발진을 계속하는가?

- ① 저항성 ② 용량성
- ③ 유도성 ④ 용량성 또는 저항성

59. 다음 중 트랜지스터 증폭회로에서 높은 주파수에서 이득이 감소하는 이유로 가장 적합한 것은?

- ① 부성저항이 생기기 때문에
- ② 결합 커패시턴스의 영향 때문에
- ③ 하이브리드 정수의 변화 때문에
- ④ 도선 등의 표유 용량 때문에

60. 8진수 $(367.25)_8$ 를 16진수로 변환하면?

- ① $(F7.54)_{16}$ ② $(F8.54)_{16}$
- ③ $(F7.44)_{16}$ ④ $(FE.54)_{16}$

4과목 : 물리전자공학

61. 상온 $300[K]$ 에서 페르미 준위보다 $0.1[eV]$ 만큼 낮은 에너지 준위에 전자가 점유하는 확률은?

- ① 0.1 ② 0.02
- ③ 0.9 ④ 0.98

62. 진성 반도체에서 드리프트 전류의 대부분이 자유전자에 의해 발생하는 가장 큰 이유는?

- ① 정공은 가전자대에 있기 때문

- ② 자유전자는 전도대에 있기 때문
 - ③ 정공보다 더 많은 자유전자가 있기 때문
 - ④ 자유전자의 이동도가 정공의 이동도보다 크기 때문
63. 펀치스로우(punch through) 현상에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 입력측 개방으로 인한 역포화전류 현상이다.
 - ② 이미터, 베이스, 컬렉터의 단락 상태이다.
 - ③ 역바이어스 전압의 증가시 발생하는 현상이다.
 - ④ 펀치스로우 전압의 크기는 베이스 내의 불순물 농도에 비례한다.
64. 트랜지스터의 출력특성에는 Bias 구성에 의한 동작 영역이 있다. 증폭동작이 가능한 영역은?
- ① 포화(Saturation) 영역 ② 차단(Cut-off) 영역
 - ③ 활성(Active) 영역 ④ 역활성(Inverted Active) 영역
65. Si 접합형 npn 트랜지스터의 베이스 폭이 10^{-5} [m]일 때, α 차단주파수는 약 몇 [MHz]인가? (단, S_i 의 전자이동도 μ_n 은 $0.15[m^2/V \cdot s]$ 이다.)
- ① 4[MHz] ② 12[MHz]
 - ③ 15[MHz] ④ 31[MHz]
66. 페르미 준위에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 전자의 존재 확률은 50[%]가 된다.
 - ② 0[K]에서 전자의 최고 에너지가 된다.
 - ③ 0[K]에서 N형 반도체의 경우 전도대와 금지대 사이에 위치한다.
 - ④ 진성 반도체의 경우 온도와 무관하게 금지대 중앙에 위치한다.
67. 다음 중 에너지밴드에 속하지 않는 것은?
- ① 전도대 ② 금지대
 - ③ 가전자대 ④ 전기대
68. 다음 중 열평형 상태에 있는 반도체에서 정공(正孔)밀도 p와 전자밀도 n을 곱한 pn적에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 온도 및 불순물 밀도의 함수이다.
 - ② 온도 및 금지대 에너지 폭의 함수이다.
 - ③ 불순물 밀도 및 금지대 에너지 폭의 함수이다.
 - ④ 불순물 밀도 및 Fermi 준위의 함수이다.
69. 반도체의 전자와 정공에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 자유전자는 정공보다 이동도가 더 크다.
 - ② 전자의 흐름과 정공의 흐름은 반대이다.
 - ③ 전자와 정공이 결합하면 에너지를 흡수한다.
 - ④ 전자가 공유결합을 이탈하면 정공이 생성된다.
70. 캐리어의 확산 거리는 무엇에 의존하는가?
- ① 반도체의 모양
 - ② 캐리어의 이동도에만 의존
 - ③ 캐리어의 이동도와 수명시간에 의존
 - ④ 캐리어의 수명시간에만 의존
71. 반도체 재료의 제조시 고유저항 측정을 가꿈하는 이유는?

- ① 불순물 반도체의 캐리어 농도를 결정하기 때문
 - ② 다결정 재료의 수명 시간을 결정하기 때문
 - ③ 진성 반도체의 캐리어 농도를 결정하기 때문
 - ④ 캐리어의 이동도를 결정하기 때문
72. SCR에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 브레이크오버(breakover) 전압은 게이트 전압과는 무관하다.
 - ② 브레이크오버 전압 이하의 전압에서도 역포화 전류와 비슷한 낮은 전류가 흐른다.
 - ③ 전도 상태를 유지하는데 필요한 최소의 전류를 순방향 유지 전류라 한다.
 - ④ 애노드와 캐소드 사이에만 전압을 인가하면 PN 접합의 역방향 특성과 비슷하다.
73. 고주파수의 신호 전압에서 완벽하게 동작하기 위한 트랜지스터의 조건에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 베이스 영역 폭이 넓어야 한다.
 - ② 베이스 영역에 주입되는 캐리어의 확산계수가 커야 한다.
 - ③ 이미터로부터 주입되는 캐리어가 컬렉터에 도달하는 시간지연이 짧아야 한다.
 - ④ 전자의 확산계수가 정공의 확산계수보다 커야 한다.
74. Zener diode 특성의 설명으로 옳은 것은?
- ① 가하는 전압에 따라 용량(C)이 변화한다.
 - ② 가하는 전압에 따라 전류의 방향이 달라진다.
 - ③ 고주파에 대한 특성이 특별히 우수하다.
 - ④ 정전압 방전관과 같은 특성을 가지고 있다.
75. 2×10^4 [m/sec]의 속도로 운동하는 전자의 드브로이(de Broglie) 파장은? (단, 프랑크 상수는 6.626×10^{-34} [J · sec], 전자의 질량은 9.1×10^{-31} [kg])
- ① 1.82×10^{-26} [m] ② 3.64×10^{-8} [m]
 - ③ 1.64×10^{34} [m] ④ 1.21×10^{-16} [m]
76. 어떤 반도체의 금지대폭 E_g 가 상온 300[K]에서 500[kT]일 때 이 반도체가 도전 상태가 되기 위한 필요 에너지는 약 얼마인가?
- ① 2[eV] ② 8[eV]
 - ③ 13[eV] ④ 20[eV]
77. 물질을 구성하고 있는 소립자에도 파동성이 있다고 최초로 주장한 사람은?
- ① Einstein ② De Broglie
 - ③ Rutherford ④ Avogadro
78. 전도대와 가전자대 사이의 금지대(에너지 갭) 크기를 순서대로 나열한 것은?
- ① 절연체>반도체>도체 ② 반도체>도체>절연체
 - ③ 반도체>절연체>도체 ④ 도체>반도체>절연체
79. 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.

80. 광전자 방출 현상에 있어서 방출된 전자의 에너지는?
- ① 광의 세기에 비례한다. ② 광의 속도에 비례한다.
 - ③ 광의 주파수에 비례한다. ④ 광의 주파수에 반비례한다.

5과목 : 전자계산기일반

81. 인코더의 입력선이 8개이면, 출력선은 몇 개가 되는가?
- ① 1 ② 2
 - ③ 3 ④ 4
82. 다음 중 메이저 상태의 수행 사이클에 해당하지 않은 것은?
- ① 인출 사이클 ② 간접 사이클
 - ③ 직접 사이클 ④ 인터럽트 사이클
83. AND 연산에서 레지스터 내의 어느 비트 또는 문자를 지울 것인가를 결정하는 것은?
- ① mask bit ② sign bit
 - ③ check bit ④ parity bit
84. 어떤 디스크의 탐색시간이 20[ms], 데이터 전송시간이 0.5[ms], 회전지연시간이 8.3[ms] 이라고 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]
85. 캐시(cache) 메모리에 관한 설명 중 옳은 것은?
- ① hard disk에 비해서 가격이 저렴하다.
 - ② 주기억장치에 비해서 속도가 느리지만 오류 수정 기능이 있다.
 - ③ 주기억장치에 비해서 속도가 빠르고, 가격이 비싸다.
 - ④ 병렬 처리 컴퓨터에 필수적이다.
86. 다음 중 순서도의 유형이 아닌 것은?
- ① 직선형 순서도 ② 분기형 순서도
 - ③ 반복형 순서도 ④ 교차형 순서도
87. 리처드 스톨먼 등에 의해 만들어졌으며, 품질이 매우 좋고 이식성이 좋은 C 컴파일러는?
- ① GCC ② JAVAC
 - ③ YACC ④ CC
88. 컴퓨터에서 세계 각국의 언어를 통일된 방법으로 표현할 수 있게 제안된 국제적인 코드는?
- ① BCD 코드 ② ASCII 코드
 - ③ UNICODE ④ GRAY 코드
89. 8비트 마이크로프로세서에서 스택 포인터가 100번지를 가리키고 있다 3바이트의 내용을 스택에 푸시하면 스택 포인터는 몇 번지를 가리키는가?
- ① 96번지 ② 97번지
 - ③ 196번지 ④ 197번지
90. 아래 C 프로그램의 출력 결과는?

```

void main()
{
    int i, j, A, B, C, array[16];

    for(i=0; i<16; i++)
        array[i] = 1;
        for(j=0; j<i; j++) array[i] *= 2;
}

A=5; B=10; C=0;
for(i=0; i<16; i++) S
    if(A&array[i]) C+=(B<<i);
}

printf("%d", C);
}

```

- ① 0 ② 2
 - ③ 25 ④ 50
91. 동시에 2개 이상의 프로그램을 컴퓨터에 로드(load)시켜 처리하는 방법을 무엇이라 하는가?
- ① double programming ② multi programming
 - ③ multi-accessing ④ real-time programming
92. 다음 중 CPU의 레지스터로 볼 수 없는 것은?
- ① 누산기(Accumulator)
 - ② 명령어 레지스터(Instruction Register)
 - ③ RAM(Random Access Memory)
 - ④ 프로그램 카운터(Program Counter)
93. 회전속도가 7200[rpm]인 하드디스크의 최대 회전 지연시간은?
- ① 약 4.2[ms] ② 약 8.3[ms]
 - ③ 약 12.3[ms] ④ 약 16.6[ms]
94. 2진수의 부동소수점(floating point) 표현에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 고정소수점(fixed point) 표현 방식보다 수를 표현할 수 있는 범위가 넓다.
 - ② 지수(exponent)를 사용하여 소수점의 범위를 넓게 이동시킬 수 있다.
 - ③ 소수점 이하의 수를 나타내는 가수(mantissa)의 비트수가 늘어나면 정밀도가 증가한다.
 - ④ IEEE 754 부동소수점 표준 중 64비트 복수 정밀도 형식은 32비트 지수를 가진다.
95. 인터럽트에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 하드웨어의 오류에 의해 발생하기도 한다.
 - ② 인터럽트가 발생하면 특정한 일을 수행한다.
 - ③ 프로그램의 수행을 중단시키기 위해 사용되기도 한다.
 - ④ 인터럽트가 발생하면 현재 수행중인 프로그램은 무조건 종료된다.

96. 다음 중 에러를 찾아서 교정을 할 수 있는 코드는?
 ① hamming code ② ring counter code
 ③ gray code ④ 8421 code
97. 프로그램이 수행될 때 최근에 사용한 인스트럭션과 데이터를 다시 사용할 가능성이 크다는 것을 무엇이라 하는가?
 ① 접근의 국부성 ② 디스크 인터리빙
 ③ 페이지징 ④ 블록킹
98. CPU 레지스터 중에서 프로그래머가 직접 사용하여 프로그래밍 할 수 없는 것은?
 ① 인스트럭션 레지스터 ② 범용 레지스터
 ③ 연산용 레지스터 ④ 인덱스 레지스터
99. Two address machine에서 기억용량이 $65536=2^{16}$ 이고 Word length가 40Bit라면 이 명령형(Instruction Format)에 대한 명령코드는 몇 Bit 구성되는가?
 ① 5 ② 6
 ③ 7 ④ 8
100. 10진수 (18 - 72)을 BCD 코드로 올바르게 나타낸 것은?
 (단, 보수는 9의 보수 사용)
 ① 0100 0101 ② 1011 0110
 ③ 1100 1001 ④ 1100 1010

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