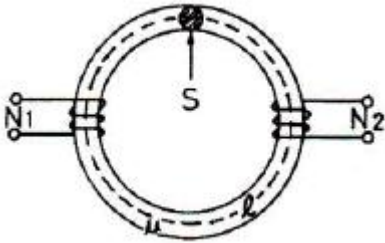


1과목 : 전기자기학

1. 그림과 같이 단면적  $S[m^2]$ , 평균 자로의 길이  $\ell[m]$ , 투자율  $\mu[H/m]$ 인 철심에  $N_1, N_2$ 의 권선을 감은 무단 솔레노이드가 있다. 누설자속을 무시할 때 권선의 상호 인덕턴스는?



- ①  $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell^2} [H]$
- ②  $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell} [H]$
- ③  $\frac{\mu N_1^2 N_2^2 S}{\ell} [H]$
- ④  $\frac{\mu N_1 N_2 S^2}{\ell} [H]$

2. 원형코일이 평등자계 내에 자침을 축으로 하여 회전하고 있을 때 코일에 유기되는 기전력의 주파수는?

- ① 회전속도와 코일의 권수에 의해 결정된다.
- ② 자계와 자침 축 및 사이 각에 의해 변화된다.
- ③ 회전수에 의해서만 결정된다.
- ④ 회전방향과 회전속도에 의해 결정된다.

3. 도전율  $\sigma$ , 유전율  $\epsilon$ 인 매질에 교류전압을 가할 때 전도전류와 변위전류의 크기가 같아지는 주파수(f)는?

- ①  $f = \frac{\sigma}{2\pi\epsilon}$
- ②  $f = \frac{\epsilon}{2\pi\sigma}$
- ③  $f = \frac{2\pi\epsilon}{\sigma}$
- ④  $f = \frac{2\pi\sigma}{\epsilon}$

4. 분극세기 P, 전계 E, 전속밀도 D의 관계는? (단,  $\epsilon_0$ 는 진공중 유전율이고,  $\epsilon_r$ 은 유전체의 비유전율이다.)

- ①  $P = \epsilon_0(\epsilon_r - 1)E$
- ②  $E = \frac{D + P}{\epsilon_0}$
- ③  $P = D - \epsilon_0 E$
- ④  $\epsilon_0 = D - E$

5. N회 감긴 환상코일의 단면적이  $S[m^2]$ 이고 평균 길이가  $\ell [m]$ 이다. 이 코일의 권수를 두 배로 늘이고 인덕턴스를 일정하게 하려고 할 때, 다음 중 옳은 것은?

- ① 단면적을 1/4한다.
- ② 길이를 2배로 한다.
- ③ 비투자율을 1/2로 한다.
- ④ 전류의 세기를 4배로 한다.

6. 비오-사바르의 법칙에서 자계의 세기 H와 거리 r의 관계를 옳게 표현한 것은?

- ① r에 반비례
- ② r에 비례

- ③  $r^2$ 에 반비례
- ④  $r^2$ 에 비례

7. 전계  $E[V/m]$ , 전속밀도  $D[C/m^2]$ , 유전율  $\epsilon[F/m]$ 인 유전체 내에 저장되는 에너지 밀도는 몇  $[J/m^3]$ 인가?

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

8. 비유전율 5, 비투자율 1인 유전체내에서의 전자파의 전파속도는 몇 m/s 인가?

- ①  $1.13 \times 10^7$
- ②  $1.34 \times 10^7$
- ③  $1.13 \times 10^8$
- ④  $1.34 \times 10^8$

9. 유기기전력에 대한 설명이 옳지 않은 것은?

- ① 시간에 따라 변하는 자기장 내에 놓인 폐회로에는 기전력이 유기되어 유도전류가 흐른다.
- ② 유도기전력의 방향은 자속의 변화를 억제하는 방향으로 생겨서, 변화되기 전 상태를 유지하려는 성질을 갖는다.
- ③ 유도기전력의 크기는 쇠교자속의 시간적 변화량과 같다. 즉, 자속이 급격히 변화하면 이에 대한 반작용도 커져서 유기기전력도 커진다.
- ④ 전자유도 현상에 의한 쇠교자속의 변화로 발생된 유도 전류방향은 자속의 변화를 돕는 방향으로 일어난다.

10. 비유전율, 3, 비투자율 3인 매질에서 전자기파의 진행속도는 진공에서의 속도의 몇 배인가?

- ① 1/9배
- ② 1/3배
- ③ 3배
- ④ 9배

11. 자기회로에서 자기저항의 관계로 옳은 것은?

- ① 자기회로의 단면적에 비례
- ② 자기회로의 길이에 비례
- ③ 자성체의 비투자율에 비례
- ④ 자성체의 비투자율의 제곱에 비례

12. 자유공간에서 전파  $E(z,t)=10^3 \sin(\omega t - \beta z) a_y [V/m]$ 일 때 자파  $H(z,t)[A/m]$ 는?

- ①  $\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) a_z$
- ②  $\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) a_x$
- ③  $-\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) a_z$
- ④  $-\frac{10^3}{120\pi} \sin(\omega t - \beta z) a_x$

13. 자성체에 외부의 자계  $H_0$ 를 가하였을 때 자화의 세기 J와의 관계식은? (단, N은 감자율,  $\mu$ 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  $J = \frac{H_0(\mu_s - 1)}{1 + N\mu_0(\mu_0 - 1)}$

14. 전류 I[A]가 흐르는 반지름 a[m]인 원형코일의 중심선상의 자계의 세기는 몇 [AT/m]인가? (단, 중심축사의 거리는 x[m]라 한다.)

①  $\frac{x^2 I}{2(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$

②  $\frac{a^2 I}{2(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$

③  $\frac{x I}{2\sqrt{a^2 + x^2}}$

④  $\frac{I}{2} \left(1 - \frac{x}{\sqrt{a^2 + x^2}}\right)$

15. 옴의 법칙을 미분형태로 표시하면? (단, i는 전류밀도이고, ρ는 저항률, E는 전기이다.)

①  $i = \frac{1}{\rho} E$

②  $i = \rho E$

③  $i = \text{div} E$

④  $i = \nabla \cdot E$

16. 공간 내 한 점의 자속밀도 B가 변화할 때 전자유도에 의하여 유기되는 전기 E에 관련되어 옳은 것은?

①  $\nabla \cdot E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

②  $\text{curl} E = -\frac{\partial B}{\partial t}$

③  $\nabla \cdot E = \frac{\partial B}{\partial t}$

④  $\text{curl} E = \frac{\partial B}{\partial t}$

17. 평행판 공기콘덴서의 두 전극판을 전위차계에 접속했다. 콘덴서를 저전압으로 전지에 의해 전하한 후 전위차계가 작은 흔들림 θ를 나타내었다. 충전 후 전지를 분리하고 비유전율 ε<sub>s</sub>=3인 전체를 콘덴서에 채우면 전위차계의 지시 θ'는 어떻게 되는가?

① θ'=9θ

② θ'=θ/3

③ θ'=θ

④ θ'=3θ

18. 각각 ±Q[C]으로 대전된 두 도체간의 전위차를 전위계수로 표시한 것으로 알맞은 것은?

① (P<sub>11</sub>+P<sub>12</sub>-P<sub>22</sub>)Q

② (P<sub>11</sub>-P<sub>12</sub>+P<sub>22</sub>)Q

③ (P<sub>11</sub>-2P<sub>12</sub>+P<sub>22</sub>)Q

④ (P<sub>11</sub>+2P<sub>12</sub>-P<sub>22</sub>)Q

19. 2동심 구도체의 안반지름 a[m]와 바깥반지름 b[m]간의 도전을 σ[V/m]인 저항으로 채워져 있을 때 두 구도체간의 저항은 몇 [Ω]인가?

①  $\frac{4\pi\sigma ab}{b-a}$

②  $\frac{b-a}{\pi\sigma ab}$

③  $\frac{b-a}{2\pi\sigma ab}$

④  $\frac{b-a}{4\pi\sigma ab}$

20. 철심이 든 환상 솔레노이드의 권수는 500회, 평균 반지름은 10cm, 철심의 단면적은 10cm<sup>2</sup>, 비투자율은 4000이다. 이 환상 솔레노이드에 2A의 전류를 흘릴 때 철심 내의 자속은?

① 8×10<sup>-3</sup>[Wb]

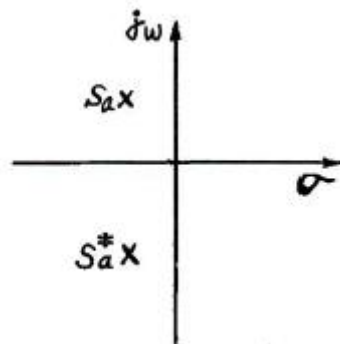
② 8×10<sup>-4</sup>[Wb]

③ 4×10<sup>-3</sup>[Wb]

④ 4×10<sup>-4</sup>[Wb]

2과목 : 회로이론

21. S 평면 상에서 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. 단위 세기의 임펄스 함수인 δ(t)의 Fourier 변환은?

① 0

② 1

③ u(t)

④ 1-u(t)

23. 2개의 4단자망을 직렬로 접속했을 때 성립하는 식은?

① Z = Z<sub>1</sub> + Z<sub>2</sub>

② Z = Z<sub>1</sub> Z<sub>2</sub>

③ Y = Y<sub>1</sub> + Y<sub>2</sub>

④ Z = Y<sub>1</sub> + Y<sub>2</sub>

24. RLC 병렬회로가 공진 주파수보다 작은 주파수 영역에서 동작할 때, 이 회로는?

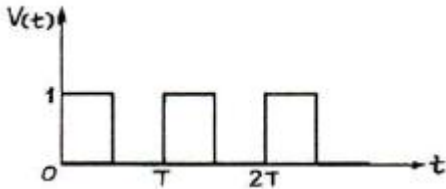
① 유도성 회로가 된다.

② 용량성 회로가 된다.

③ 저항성 회로가 된다.

④ 탱크 회로가 된다.

25. 다음 그림과 같은 구형파(square wave)의 실효값은?

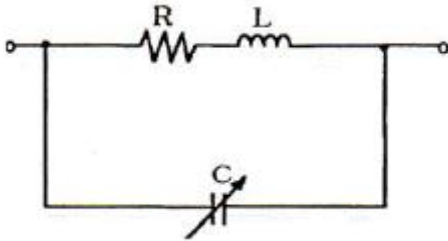


- ① T/2                      ② 1/2
- ③ 1/√2                    ④ T/√2

26. 구동점 임피던스(driving-point impedance) 함수에 있어서 극(pole)은?

- ① 아무런 상태도 아니다.
- ② 개방회로 상태를 의미한다.
- ③ 단락회로 상태를 의미한다.
- ④ 전류가 많이 흐르는 상태를 의미한다.

27. 다음과 같은 회로에 100[V]의 전압을 인가하였다. 최대전력이 되기 위한 용량성 리액턴스  $X_c$ 의 값은? (단,  $R=10[\Omega]$ ,  $\omega L=5[\Omega]$ 이다.)



- ① 12[Ω]                    ② 12.5[Ω]
- ③ 20[Ω]                    ④ 25[Ω]

28. 저항 1[Ω]과 리액턴스 2[Ω]을 병렬로 연결한 회로의 역률은 약 얼마인가?

- ① 0.2                      ② 0.5
- ③ 0.9                      ④ 1.5

29. 인덕턴스  $L_1, L_2$ 가 각각 4[mH], 9[mH]인 두 코일간의 상호인덕턴스  $M$ 이 4[mH]라고 하면 결합계수  $k$ 는 약 얼마인가?

- ① 0.67                    ② 1.44
- ③ 1.52                    ④ 2.47

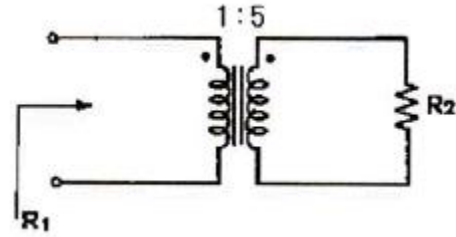
30. R-L 직렬회로에서  $t=0$ 일 때, 직류 전압 100[V]를 인가하면 흐르는 전류  $i(t)$ 는? (단,  $R=50[\Omega]$ ,  $L=10[H]$ 이다.)

- ①  $2(1-e^{-5t})[A]$                       ②  $2(1-e^{-5t})[A]$
- ③  $4(1-e^{-\frac{t}{5}})[A]$                       ④  $4(1+e^{-\frac{t}{5}})[A]$

31.  $te^{-t}$ 의 laplace 변환을 하면?

- ①  $1/(S+1)$                       ②  $2/(S+1)$
- ③  $2/(S+1)^2$                       ④  $1/(S+1)^2$

32. 다음 그림의 변압기에서  $R_1$ 에서 본 등가 저항을 구하면? (단, 이상 변압기로 가정)

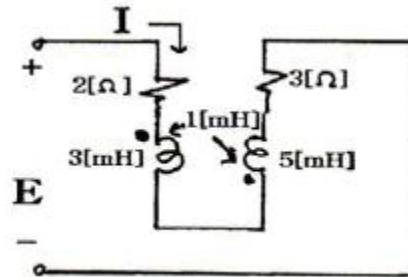


- ①  $25R_2$                       ②  $\sqrt{5}R_2$
- ③  $R_2/25$                       ④  $R_2/\sqrt{5}$

33.  $\cos(\omega t + \theta)$ 의 Laplace 변환은?

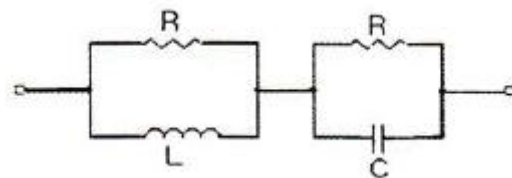
- ①  $\frac{s \cdot \sin \theta + \omega \cdot \cos \theta}{s^2 + \omega^2}$
- ②  $\frac{s \cdot \cos \theta + \omega \cdot \sin \theta}{s^2 + \omega^2}$
- ③  $\frac{s \cdot \sin \theta - \omega \cdot \cos \theta}{s^2 + \omega^2}$
- ④  $\frac{s \cdot \cos \theta - \omega \cdot \sin \theta}{s^2 + \omega^2}$

34. 다음 회로에 흐르는 전류 I는 약 몇 [A]인가? (단,  $E : 100[V]$ ,  $\omega : 1000[\text{rad/sec}]$ )



- ① 3.52                      ② 4.63
- ③ 7.24                      ④ 8.95

35. 그림과 같은 회로가 정저항 회로가 되기 위한 C 값은 몇 [μF]인가? (단,  $R=1[k\Omega]$ ,  $L=200[mH]$ 이다.)

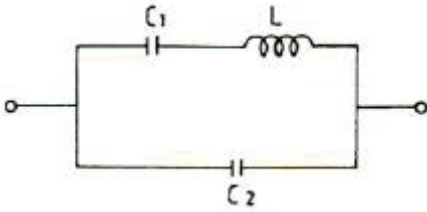


- ① 0.1[μF]                      ② 0.2[μF]
- ③ 1[μF]                      ④ 2[μF]

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

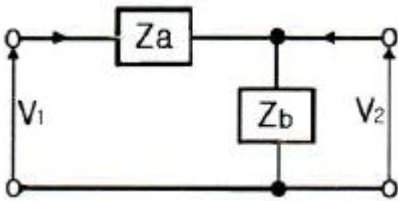
- ①  $r=2R$                       ②  $R=r$
- ③  $R=r^2$                       ④  $R=r^3$

37. 다음과 같은 병렬공진 주파수는?



- ①  $\frac{1}{2\pi\sqrt{L\left(\frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}\right)}}$
- ②  $\frac{1}{2\pi\sqrt{L(C_1 + C_2)}}$
- ③  $\frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C_2}}$
- ④  $\frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C_1}}$

38. 다음 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  $Y_{11} = \frac{1}{Z_b}, Y_{21} = -\frac{1}{Z_b}$

39. 도선의 반지름이 4배로 늘어나면 그 저항은 어떻게 되는가?

- ① 4배 늘어난다.      ② 1/4로 줄어든다.
- ③ 1/16로 줄어든다.      ④ 2배 늘어난다.

40. RLC 직렬 공진회로에서 선택도 Q를 표시하는 식은? (단,  $\omega$  r은 공진 각 주파수이다.)

- ①  $\omega_r C/R$                       ②  $\omega_r L/R$
- ③  $\omega_r/R$                           ④  $\omega_r R/L$

41. 다음 중 정현파 발진기가 아닌 것은?

- ① LC 하틀리 발진기      ② LC 동조형 반결합 발진기
- ③ 이상형발진기              ④ 블로킹발진기

42. A급 증폭기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 총실도가 좋다.
- ② 효율은 50% 이하이다.
- ③ 차단(cut off) 영역 부근에서 동작한다.
- ④ 평균 전력손실이 B급이나 C급에 비해 크다.

43. 입력 저항이 가장 크게 될 수 있는 회로는?

- ① 부트스트랩 회로
- ② cascade 증폭기 회로
- ③ 트랜지스터 chopper 회로
- ④ 베이스 접지형 증폭기 회로

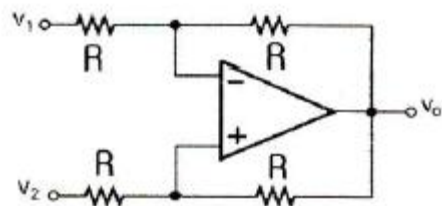
44. 수정발진기의 주파수 변동 원인과 그 대책에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동조점의 불안정 : Q가 작은 수정공진자 사용
- ② 주위온도의 변화 : 항온조 사용
- ③ 부하의 변동 : 완충 증폭기 사용
- ④ 전원전압의 변동 : 정전압회로 사용

45. 트랜지스터의 고주파 특성으로 차단주파수  $f_a$ 는?

- ① 베이스 주행시간에 비례한다.
- ② 베이스 폭의 자승에 비례한다.
- ③ 정공의 확산계수에 반비례한다.
- ④ 베이스 폭의 자승에 반비례하고 정공의 확산계수에 비례한다.

46. 다음 회로에서 입력전압  $V_1$ ,  $V_2$ 와 출력전압  $V_o$ 의 관계는?



- ①  $V_o = V_1 - V_2$               ②  $V_o = V_2 - V_1$
- ③  $V_o = 1/2(V_2 - V_1)$       ④  $V_o = 1/2(V_2 + V_1)$

47. FM 통신방식과 AM 통신방식을 비교했을 때, FM 통신방식에서 잡음 개선에 대한 설명으로 가장 적합한 것은?

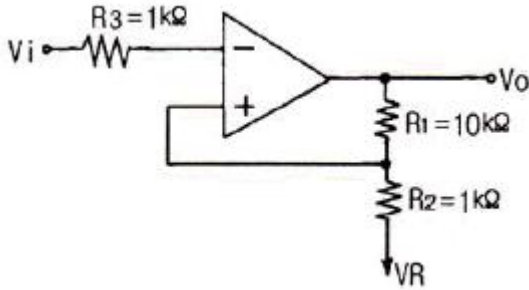
- ① 변조지수와 잡음 개선과는 관계없다.
- ② 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 커진다.
- ③ 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 적어진다.
- ④ 신호파의 크기가 작을수록 잡음 개선율이 커진다.

48. 연산증폭기에서 차동출력을 0[V]가 되도록 하기 위하여 입력단자 사이에 걸어주는 것은?

- ① 입력 오프셋 전류      ② 입력 바이어스 전류
- ③ 출력 오프셋 전압      ④ 입력 오프셋 전압

49. 다음 회로에서 게환율  $\beta$ 는 약 얼마인가?

3과목 : 전자회로



- ① 0.01                      ② 0.09
- ③ 0.25                      ④ 0.52

50. 이미터 접지 트랜지스터 증폭기에서  $\beta=9$ , 베이스 전류가 0.9[mA], 컬렉터 누설전류가 0.1[mA]이면 컬렉터 전류는 몇 [mA]인가?

- ① 6.2[mA]                      ② 7.5[mA]
- ③ 9.1[mA]                      ④ 10.5[mA]

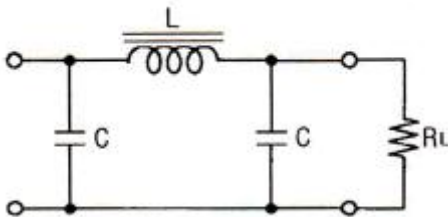
51. 펄스 반복주파수 600[Hz], 펄스폭 1.5[μs]인 펄스의 충격 계수 D는?

- ①  $3 \times 10^{-4}$                       ②  $6 \times 10^{-4}$
- ③  $9 \times 10^{-4}$                       ④  $12 \times 10^{-4}$

52. 전력증폭기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① C급의 효율은 70~90[%] 정도이다.
- ② 전력효율은  $\eta=(\text{교류출력}/\text{교류입력}) \times 100[\%]$ 이다.
- ③ 최대 컬렉터손실이란 트랜지스터의 내부에서 전력 에너지로 소비되는 최대전력을 말한다.
- ④ A급의 효율이 가장 낮아 전력증폭기에는 사용 못하고 단지 반송파 증폭이나 체배용으로 사용한다.

53. 다음 회로에서 리플 함유율을 작게 하는 방법으로 적합하지 않은 것은?

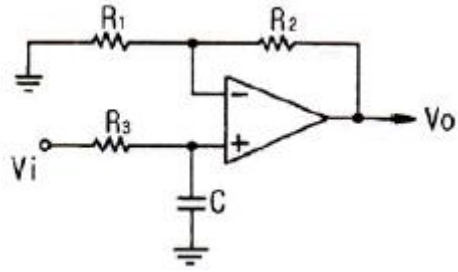


- ① L을 크게 한다.
- ② C를 크게 한다.
- ③ RL을 작게 한다.
- ④ 교류입력 전원의 주파수를 높게 한다.

54. 다음 중 연산증폭기를 이용한 시미트(Schmitt) 트리거 회로를 사용하는 목적으로 가장 적합한 것은?

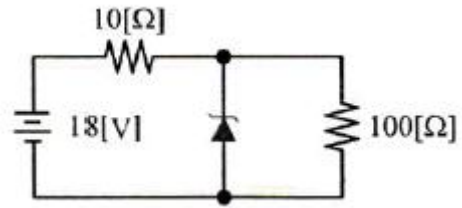
- ① 톱니파를 만들기 위하여
- ② 정전기를 방지하기 위하여
- ③ 입력신호에 대하여 전압보상을 하기 위하여
- ④ 입력전압 노이즈에 의한 오동작을 방지하기 위하여

55. 다음 회로의 명칭으로 가장 적합한 것은?



- ① 저역통과 필터                      ② 고역통과 필터
- ③ DC-AC 변환기                      ④ 시미트 트리거

56. 다음 회로에서 제너 다이오드에 흐르는 전류는? (단, 제너 다이오드의 제너 전압은 10[V]이다.)



- ① 0.6[A]                      ② 0.7[A]
- ③ 0.8[A]                      ④ 1.2[A]

57. 적분 회로로 사용 가능한 회로는?

- ① 고역통과 RC 회로                      ② 대역통과 RC 회로
- ③ 대역소거 RC 회로                      ④ 저역통과 RC 회로

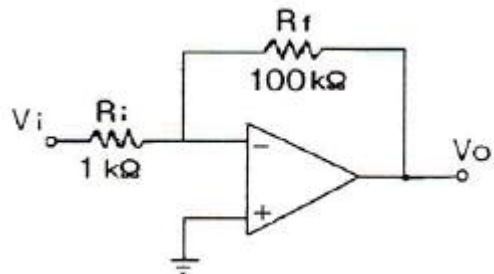
58. 전류 제한 증폭기의 출력 임피던스는 제한이 없을 때와 비교하면 어떻게 되는가?

- ① 증가한다.
- ② 감소한다.
- ③ 변화가 없다.
- ④ 입력신호의 크기에 따라 증가 또는 감소한다.

59. 어떤 연산증폭기의 개루프 전압이득은 100000이고, 동상이득은 0.2일 때 동상신호제거비(CMRR)은 약 몇 [dB]인가?

- ① 57[dB]                      ② 60[dB]
- ③ 114[dB]                      ④ 120[dB]

60. 다음 연산증폭기 회로에서 출력임피던스는 약 몇 [Ω]인가? (단, 개루프 전압증폭도 A는 100000이고, 출력임피던스는 50[Ω]이다.)



- ① 0.1[Ω]                      ② 0.5[Ω]
- ③ 1.0[Ω]                      ④ 5.0[Ω]

61. 서미스터(Thermistor)는 저항이 무엇에 대하여 비직선적으로 변하는 소자인가?  
 ① 전류                      ② 전압  
 ③ 온도                      ④ 주파수
62. 균등 전기장 내 전자의 운동에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 전자는 전기장과 반대 방향의 일정한 힘을 받는다.  
 ② 전자의 운동 속도는 인가된 전위차 V의 제곱근에 반비례한다.  
 ③ 전기장 E에 의한 전자의 운동 에너지는  $\frac{1}{2}mv^2$ [J]이다.  
 ④ 전위차 V에 의한 가속전자의 운동에너지는 eV[J]이다.
63. 금속의 일함수란?  
 ① 표면 전위 장벽  $E_B$ 와 Fermi 준위  $E_F$ 와의 차이에 해당하는 에너지이다.  
 ② 금속에서의 열전자 방출에 관한 전류와 온도와와의 관계식이다.  
 ③ 전자의 구멍 에너지와 같다.  
 ④ 최소 한도의 전자류 방출에 필요한 금속의 양이다.
64. 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[eV]                      ② 0.6[eV]  
 ③ 1.2[eV]                      ④ 1.44[eV]
65. 정격 100[V], 50[W] 백열전구의 필라멘트를 0.1[sec] 사이에 통과하는 전자수는? (단, 전자의 전하량  $e=1.6 \times 10^{-19}$ [C])  
 ①  $3.125 \times 10^{17}$  [개/초]                      ②  $6.24 \times 10^{16}$  [개/초]  
 ③  $62.4 \times 10^{17}$  [개/초]                      ④  $3.125 \times 10^{16}$  [개/초]
66. 접합형 다이오드의 공핍층을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?  
 ① 이온이 존재한다.  
 ② 다수 반송자가 많은 층이다.  
 ③ 전자도 정공도 없는 층이다.  
 ④ 전자와 정공의 확산에 의해 생긴다.
67. 실리콘 단결정 반도체에서 P형 불순물로 사용될 수 있는 것은?  
 ① P(인)                      ② As(비소)  
 ③ B(붕소)                      ④ Sb(안티몬)
68. 저온에서 반도체 내의 캐리어(carrier) 에너지 분포를 나타내는데 가장 적절한 것은?  
 ① 2차 분포함수  
 ② Fermi-Dirac 분포함수  
 ③ Bose-Einstein 분포함수  
 ④ Maxwell-Blotzmann 분포함수
69. 평행판 A, B 사이의 거리가 1[cm]이며, 판 B에 대한 판 A의 전위는 +100[V]이다. 초기속도 0으로 판 B를 출발한 전자가 판 A에 도달하는데 걸리는 시간은 약 몇 [sec]인가?  
 ①  $3.37 \times 10^{-7}$                       ②  $1.69 \times 10^{-7}$   
 ③  $1.69 \times 10^{-9}$                       ④  $3.37 \times 10^{-9}$

70. 궤도전자의 파동함수로서 전자의 에너지를 결정하는 것은?  
 ① 주양자수                      ② 방위양자수  
 ③ 자기양자수                      ④ 스핀양자수
71. 파울리(pauli)의 배타 원리에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 전자는 낮은 준위의 양자상태에서 높은 준위의 양자상태로 되려는 성질이 있다.  
 ② 동일한 양자 상태에 다수의 전자가 있기를 원한다.  
 ③ 동일한 양자 상태에 1개의 전자가 있기를 원한다.  
 ④ 전자의 스핀(spin)은 평형을 이루도록 상호 작용을 한다.
72. 다음 에너지 대역에 대한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 전도대와 가전자대 사이 영역을 금지대라 한다.  
 ② 원자간 거리가 멀어져 고립되면 에너지 준위의 갈라짐이 발생한다.  
 ③ 가전자로 채워져 있는 허용 에너지대를 가전자대라 한다.  
 ④ 금지 대역폭(energy band gap)의 크기에 따라 도체, 반도체, 절연체로 구분한다.
73. 금속체 내에 있는 전자가 표면장벽을 넘어서 금속 밖으로 방출되기 위하여 필요한 최소의 에너지를 가리키는 것은?  
 ① 광에너지                      ② 운동에너지  
 ③ 페르미준위                      ④ 일함수
74. 반도체 내의 캐리어의 이동도( $\mu$ )와 확산 계수(D) 사이의 관계로 옳은 것은?  
 ①  $\frac{D}{\mu} = \frac{kT}{e}$                       ②  $\frac{\mu}{D} = \frac{kT}{e}$   
 ③  $D = \frac{kT}{e}$                       ④  $\frac{D}{\mu} = \frac{1}{kTe}$
75. FET에서 차단주파수  $f_T$ 를 높이는 방법으로 옳지 않은 것은?  
 ①  $g_m$ 을 크게 한다.                      ② n 채널을 사용한다.  
 ③ 채널 길이를 길게 한다.                      ④ 정전용량을 적게 한다.
76. 물이 담긴 컵 안에 잉크 방울을 떨어뜨렸을 때 잉크가 주변으로 번져나가는 것을 볼 수 있다. 이러한 현상은 입자들이 농도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 이동하여 균일하게 분포하려는 성향에 기인하는 것인데 이런 입자의 움직임을 무엇이라 하는가?  
 ① 확산                      ② 드리프트  
 ③ 이동성                      ④ 이온 결합성
77. 다음 중 플라즈마(Plasma)와 같은 기체 상태의 경우 적용될 수 있는 분포식은?  
 ① Einstein의 관계식  
 ② Schrödinger 방정식  
 ③ Maxwell-Boltzmann 방정식  
 ④ 1차원의 Poisson 방정식
78. 선형적인 증폭을 위하여 트랜지스터의 동작점은?  
 ① 포화영역 부근에 세워져야 한다.

- ② 차단영역 부근에 세워져야 한다.
  - ③ 활성영역 부근에 세워지기만 하면 된다.
  - ④ 차단영역과 포화영역 중간 지점에 세워져야 한다.
79. 전기의 세기  $E=10^5$  [V/m]의 평등 자계 중에 놓인 전자에 가해지는 전자의 가속도는 약 얼마인가?
- ①  $1.602 \times 10^{-14}$  [m/s<sup>2</sup>]
  - ② 1600 [m/s<sup>2</sup>]
  - ③  $5.93 \times 10^5$  [m/s<sup>2</sup>]
  - ④  $1.75 \times 10^{16}$  [m/s<sup>2</sup>]
80. 진성반도체에서 온도가 상승하면 페르미 준위는 어떻게 되는가?
- ① 가전자대 쪽으로 접근한다.
  - ② 도너 준위에 접근한다.
  - ③ 전도대 쪽으로 접근한다.
  - ④ 금지대 중앙에 위치한다.

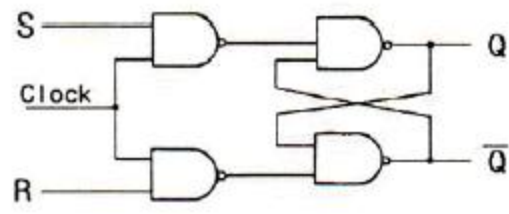
**5과목 : 전자계산기일반**

81. 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 발생시 그 원인을 찾아 수정하기 쉽다.
82. 4단계 파이프라인에서 클럭주기가 1[μs]일 때 10개의 명령어를 실행하는데 걸리는 시간은?
- ① 7[μs]
  - ② 13[μs]
  - ③ 18[μs]
  - ④ 25[μs]
83. 서브루틴을 호출하는 "CALL" 명령어가 실행되는 동안에 수행되는 동작이 아닌 것은?
- ① 스택포인터 내용을 감소시킨다.
  - ② 복귀할 주소를 스택에 저장한다.
  - ③ 호출할 주소를 PC에 적재한다.
  - ④ 호출할 주소를 스택으로부터 인출한다.
84. 연산장치에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 누산기, 가산기, 데이터 레지스터, 상태 레지스터 등으로 구성되어 있다.
  - ② 기억 레지스터, 명령 레지스터, 명령 해독기, 명령 계수기 등으로 구성되어 있다.
  - ③ 프로그램과 데이터를 보관하고 있다가 필요할 때 꺼내어 사용하는 기능이다.
  - ④ 처리 대상이 되는 데이터와 처리 과정에 있는 데이터 또는 최종 결과를 저장한다.
85. 다음 중 명령어의 주소 지정방식이 아닌 것은?
- ① 즉치(immediate) 주소지정
  - ② 오퍼랜드 주소지정
  - ③ 레지스터 주소지정
  - ④ 인덱스 주소지정
86. 마스크(mask)를 이용하여 비수치 데이터의 불필요한 부분을 제거하는데 사용하는 연산은?
- ① AND
  - ② OR
  - ③ EX-OR
  - ④ NOR

87. 마이크로프로세서 내부에 존재하지 않는 장치는?
- ① 제어장치(control unit)
  - ② 산술논리장치(arithmetic logic unit)
  - ③ 레지스터(register)
  - ④ 기억장치 직접 접근 제어기(direct memory access controller)
88. DMA에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 데이터의 입출력 전송이 직접 메모리 장치와 주변 장치 사이에서 이루어지는 인터페이스이다.
  - ② 기억장치와 외부장치와의 교환을 직접 행할 수 있도록 제어하는 회로이다.
  - ③ DMA는 정보 전송시 중앙처리장치의 레지스터를 경유하여 작동된다.
  - ④ DMA 동작은 DMA 인터페이스를 위한 장치 주소와 명령 코드를 포함한 입출력 명령으로 구성된 프로그램에 의해 이루어진다.
89. 부프로그램(Subprogram)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 큰 프로그램을 모듈 프로그램으로 나누어 계층 구조를 갖도록 구성한다.
  - ② 주프로그램 설계시 부프로그램의 자세한 설계는 필요하지 않다.
  - ③ 부프로그램은 주프로그램에 상관없이 처리될 수 있다.
  - ④ 하나의 부프로그램은 여러 개의 부프로그램을 포함할 수 있다.
90. CPU가 프로그램을 수행하는 동안 결과를 캐시기억장치에 쓸 경우 주기억장치와 캐시기억장치의 데이터가 서로 일치하지 않은 경우가 발생할 수 있는 방식은?
- ① 나중 쓰기(write-back) 방식
  - ② 즉시 쓰기(write-through) 방식
  - ③ 최소 최근 사용(LRU) 방식
  - ④ 최소 사용 빈도(LFU) 방식

91. 2진수  $(111110.1000)_2$ 를 10진수와 16진수로 나타낸 것 중 옳은 것은?
- ①  $(62.5)_{10}$ ,  $(3E.8)_{16}$
  - ②  $(60.5)_{10}$ ,  $(3E.4)_{16}$
  - ③  $(62.5)_{10}$ ,  $(3E.4)_{16}$
  - ④  $(60.5)_{10}$ ,  $(3E.8)_{16}$

92. [그림]에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 클럭신호가 0에서 1로 바뀔 때만 변화가 일어난다.
  - ② 래치를 보완한 회로이다.
  - ③ SR 래치이다.
  - ④ RS 플립플롭이다.
93. 2진 카운터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 입력 펄스에 따라 레지스터의 상태가 미리 정해진 순서대로 변경된다.

- ② 입력 펄스의 시간 간격은 일정해야 한다.
- ③ 카운터는 동기적 혹은 비동기적으로 동작한다.
- ④ 비동기 카운터를 리플(ripple) 카운터라고 한다.

94. 컴퓨터의 CPU가 앞으로 수행될 명령어를 기억 장치에서 미리 인출하여 Cpu 내부의 대기열에 넣어 놓음으로써 수행속도를 향상시키는 기법을 무엇이라고 하는가?

- ① Spooling                      ② Instruction prefetch
- ③ Paging                         ④ Synchronization

95. 하나의 프로세서를 여러 개의 서브프로세서로 나누어 각 서브프로세서가 동시에 서로 다른 데이터를 취급하도록 하는 개념과 거리가 먼 것은?

- ① 멀티프로세싱                ② 멀티프로그래밍
- ③ 파이프라인닝                ④ 어레이 프로세싱

96. 다음은 실행 사이클 중에서 어떤 명령을 나타낸것인가?

```

MAR ← MBR(AD)
MBR ← M, AC ← 0
AC ← AC + MBR

```

- ① STA 명령                      ② AND 명령
- ③ LDA 명령                      ④ JMP 명령

97. C 프로그램에서 선행처리기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 컴파일하기 전에 처리해야 할 일들을 수행하는 것이다.
- ② 상수를 정의하는 데에도 사용한다.
- ③ 프로그램에서 "#" 표시를 사용한다.
- ④ 유틸리티 루틴을 포함한 표준 함수를 제공한다.

98. 전파 지연 시간이 가장 적은 IC는?

- ① TTL                            ② ECL
- ③ CMOS                        ④ Schottky TTL

99. 컴퓨터의 구조 중 스택 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스택 메모리의 번지 레지스터로서 스택 포인터가 있으며 LIFO로 동작한다.
- ② 메모리에 항목을 저장하는 것을 PUSH라 하고 빼내는 동작을 POP이라고 한다.
- ③ PUSH, POP 동작시 SP를 증가시키거나 감소시키는 문제는 스택의 구성에 따라 달라질 수 있다.
- ④ PUSH, POP 명령에서 스택과 오퍼랜드 사이의 정보 전달을 위해서는 번지 필드가 필요 없다.

100. 다음 명령 형식 중 데이터의 처리가 누산기(accumulator)에서 이루어지는 형식은?

- ① 스택 구조 형식                ② 1번지 명령 형식
- ③ 2번지 명령 형식               ④ 3번지 명령 형식

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