

1과목 : 전기자기학

1. 자유공간내의 고유 임피던스는? (단,  $\mu_0$  : 진공의 투자율,  $\epsilon_0$  : 진공의 유전율이다.)

- ①  $\mu_0\epsilon_0$
- ②  $\sqrt{\mu_0\epsilon_0}$
- ③  $\mu_0/\epsilon_0$
- ④  $\sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}}$

2. 미분방정식의 형태로 나타낸 맥스웰의 전자계 기초 방정식에 해당되는 것은?

- ①  $\text{rot } E = -\partial B/\partial t, \text{rot } H = \partial D/\partial t, \text{div } D = 0, \text{div } B = 0$
- ②  $\text{rot } E = -\partial B/\partial t, \text{rot } H = i + \partial D/\partial t, \text{div } D = \rho, \text{div } B = H$
- ③  $\text{rot } E = -\partial B/\partial t, \text{rot } H = i + \partial D/\partial t, \text{div } D = \rho, \text{div } B = 0$
- ④  $\text{rot } E = -\partial B/\partial t, \text{rot } H = i, \text{div } D = 0, \text{div } B = 0$

3. 그림과 같이 반지름 a인 무한장 평행도체 A, B가 간격 d로 놓여 있고, 단위길이당 각각  $+\lambda, -\lambda$ 의 전하가 균일하게 분포되어 있다. A, B 도체간의 전위차는 몇 V 인가? (단,  $d \gg a$  이다.)



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

4. 유전체의 분극률이 x 일 때 분극벡터  $P = xE$ 의 관계가 있다고 한다. 비유전율 4인 유전체의 분극률은 진공의 유전율  $\epsilon_0$ 의 몇 배인가?

- ① 1
- ② 3
- ③ 9
- ④ 12

5. 길이 1m인 철심( $\mu_s = 1000$ )의 자기회로에 1mm의 공극이 생겼다면 전체의 자기저항은 약 몇 배로 증가되는가? (단, 각 부의 단면적은 일정하다.)

- ① 1.5
- ② 2
- ③ 2.5
- ④ 3

6. 어떤 막대철심이 있다. 단면적이  $0.5\text{m}^2$ , 길이가 0.8m, 비투자율이 20 이다. 이 철심의 자기저항은 약 몇 AT/Wb 인가?

- ①  $2.56 \times 10^4$
- ②  $3.63 \times 10^4$
- ③  $4.45 \times 10^4$
- ④  $6.37 \times 10^4$

7. 자유공간 중에서 점 P(2,-4,5)가 도체면에 있으며 이 점에서 전기장  $E = 3a_x - 6a_x + 2a_x[\text{V/m}]$ 이다. 도체면에 법선성분  $E_n$  및 접선성분  $E_t$ 의 크기는 몇 V/m 인가?

- ①  $E_n = 3, E_t = -6$
- ②  $E_n = 7, E_t = 0$
- ③  $E_n = 2, E_t = 3$
- ④  $E_n = -6, E_t = 0$

8. 반지름 50cm의 서로 나란한 두 원형코일(헤름홀츠 코일)을 1mm 간격으로 동축상에 평행 배치한 후 각 코일에 100A의 전류가 같은 방향으로 흐를 때 코일 상호간에 작용하는 인력은 몇 N 정도 되는 가?

- ① 3.14
- ② 6.28
- ③ 31.4
- ④ 62.8

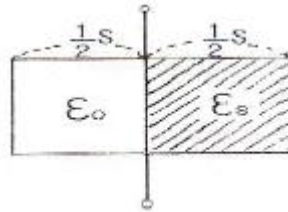
9. 비유전율이 4인 매질에서 주파수 100MHz인 전자파의 파장은 몇 m인가?

- ① 1.5
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

10. 반지름이 a[m]이고 단위길이에 대한 권수가 n인 무한장 솔레노이드의 단위 길이당의 자기인덕턴스는 몇 H/m 인가?

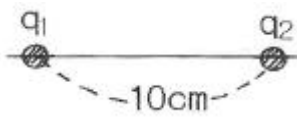
- ①  $\mu\pi a^2 n^2$
- ②  $\mu\pi n$
- ③  $an/2\mu\pi$
- ④  $4\mu\pi a^2 n^2$

11. 그림과 같이 정전용량이  $C_0[F]$ 가 되는 평행판 공기콘덴서에 판면적의 1/2 되는 공간에 비유전율이  $\epsilon_s$ 인 유전체를 채웠을 때 정전용량은 몇 F 인가?



- ①  $\frac{1}{2}(1 + \epsilon_s)C_0$
- ②  $(1 + \epsilon_s)C_0$
- ③  $\frac{2}{3}(1 + \epsilon_s)C_0$
- ④  $C_0$

12. 그림과 같이  $q_1 = 6 \times 10^{-8}[C], q_2 = -12 \times 10^{-8}[C]$ 의 두 전하가 서로 10cm 떨어져 있을 때 전기세기가 0이 되는 점은?



- ①  $q_1$ 과  $q_2$ 의 연장선상의  $q_1$ 으로부터 왼쪽으로 24.1cm 지점이다.
- ②  $q_1$ 과  $q_2$ 의 연장선상의  $q_1$ 으로부터 오른쪽으로 14.1cm 지점이다.
- ③  $q_1$ 과  $q_2$ 의 연장선상의  $q_2$ 으로부터 오른쪽으로 24.1cm 지점이다.
- ④  $q_1$ 과  $q_2$ 의 연장선상의  $q_1$ 으로부터 왼쪽으로 14.1cm 지점이다.

13.  $\pi[A]$ 가 흐르고 있는 무한장 직선 도체로부터 수직으로 10cm 떨어진 점의 자계의 세기는 몇 A/m 인가?

- ① 0.05
- ② 0.5
- ③ 5
- ④ 10

14. 면적  $A[\text{m}^2]$ , 간격 d[m]인 평행판콘덴서의 전극판에 비유전율  $\epsilon_r$ 인 유전체를 가득 채웠을 때 전극판간에 V[V]를 가하면 전극판을 떼어내는데 필요한 힘은 몇 N 인가?

- ①  $\epsilon_0\epsilon_r V^2 A / 2d^2$
- ②  $\epsilon_0\epsilon_r V^2 A / d^2$
- ③  $\epsilon_0\epsilon_r V^2 A / 2\pi d^2$
- ④  $\epsilon_0\epsilon_r V^2 A / 2d$

15. 반지름이 10cm인 접지 구도체의 중심으로부터 1m 떨어진 거리에 한 개의 전자를 놓았다. 접지구도체에 유도된 총전하량은 몇 C인가?

- ①  $-1.6 \times 10^{-20}$
- ②  $-1.6 \times 10^{-21}$
- ③  $1.6 \times 10^{-20}$
- ④  $1.6 \times 10^{-21}$

16. 다음 중 자기유도계수(self inductance)를 구하는 방법이 아닌 것은?

- ① 자기에너지법
- ② 자속쇄교법
- ③ 벡터포텐셜법(Vector Potential Method)
- ④ 스칼라포텐셜법(Scalar Potential method)

17. 다음 중 전기의 세기를 나타낸 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 선전하에 의한 전기 :  $E = Q / 4\pi\epsilon_0 r$
- ② 점전하에 의한 전기 :  $E = Q / 4\pi\epsilon_0 r^2$
- ③ 구전하에 의한 전기 :  $E = Q / 4\pi\epsilon_0 r^2$
- ④ 전기 쌍극자에 의한 전기 :

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r^3} \sqrt{1 + 3\cos^2\theta}$$

18. 다음 중 정전계와 정자계의 대응관계가 성립되는 것은?

- ①  $\text{div } D = \rho_v \rightarrow \text{div } B = \rho_m$
- ②  $\nabla^2 V = \rho_v / \epsilon_0 \rightarrow \nabla^2 A = i / \mu_0$

③  $W = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow W = \frac{1}{2} LI^2$

④

$$F = 9 \times 10^9 \frac{Q_1 Q_2}{R^2} a_R \rightarrow F = 6.33 \times 10^{-4} \frac{m_1 m_2}{R^2} a_R$$

19. 무한 평면도체에서 r[m] 떨어진 곳에  $\rho[C/m]$ 의 전하분포를 갖는 직선도체를 놓았을 때 직선도체가 받는 힘의 크기 [N/m]는? (단, 공간의 유전율은 이다)

- ①  $\rho^2 / \epsilon_0 r$
- ②  $\rho^2 / \pi \epsilon_0 r$
- ③  $\rho^2 / 2\pi \epsilon_0 r$
- ④  $\rho^2 / 4\pi \epsilon_0 r$

20. 다음 중 정상자기(시불변자기)의 원천이 아닌 것은?

- ① 도선을 흐르는 직류전류
- ② 영구자석
- ③ 가속도를 가지고 이동하는 전하
- ④ 일정한 속도로 회전하는 대전원반(帶電圓盤)

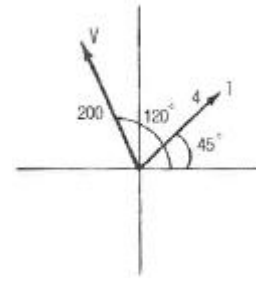
**2과목 : 회로이론**

21. 인덕턴스  $L_1, L_2$ 가 각각 2mH, 4mH 인 두 코일간의 상호인덕턴스 M이 4mH라고 하면 결합계수 K는 약 얼마인가?

- ① 1.41
- ② 1.54
- ③ 1.66
- ④ 2.47

22. 페이지도가 다음 그림과 같이 주어졌을 때 이 페이지도에

일치하는 등가 임피던스는?

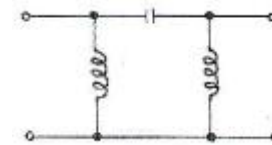


- ①  $12.9 + j48.3$
- ②  $-25 + j43.3$
- ③  $25 + j43.3$
- ④  $2.8 + j2.8$

23. 저항 3Ω, 유도리액턴스 4Ω의 직렬회로에 60Hz의 정현파 전압 180V를 가했을 때 흐르는 전류의 실효치는?

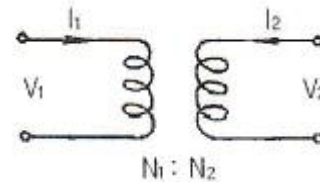
- ① 26A
- ② 36A
- ③ 45A
- ④ 60A

24. 그림에 표시한 여파기는 다음 중 어디에 속하는가?



- ① 고역통과 여파기
- ② 대역통과 여파기
- ③ 대역소거 여파기
- ④ 저역통과 여파기

25. 다음 그림과 같은 이상 변압기의 권선비는?



- ①  $V_1 / V_2 = N_2 / N_1$
- ②  $V_1 / V_2 = N_1 / N_2$
- ③  $I_1 / I_2 = N_1 / N_2$
- ④  $I_2 / I_1 = N_2 / N_1$

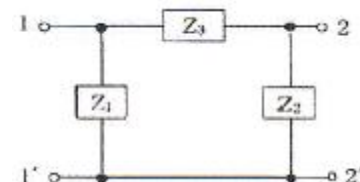
26. 대칭 4단자 회로망의 영상 임피던스는?

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

27.  $F(S) = S + \alpha / (S + \alpha)^2 + \omega^2$ 의 역 라플라스 변환은?

- ①  $e^{at} \sin \omega t$
- ②  $e^{-at} \sin \omega t$
- ③  $e^{at} \cos \omega t$
- ④  $e^{-at} \cos \omega t$

28. 그림의 π형 4단자망에 있어서의 전송 파라미터 A 는?



①  $1 + \frac{Z_3}{Z_2}$

②  $Z_1 + Z_2 + Z_3 / Z_1 Z_2$

③  $Z_3$

④  $1 + \frac{Z_3}{Z_1}$

29. 다음 중 임피던스와 쌍대 관계가 되는 것은?

- ① 서셉턴스                      ② 컨덕턴스
- ③ 어드미턴스                  ④ 리액턴스

30. 비정현 주기파에 있어서 사각파 또는 구형파로부터 일그러짐의 정도를 나타내는 계수는?

- ① 0                                  ② 1
- ③  $\sqrt{2}$                               ④ 2

31. 무손실 분포정수 선로의 특성 임피던스  $Z_0$  는?

- ① 1                                  ②  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$

③  $\sqrt{\frac{L}{C}}$

④ L/C

32. 함수  $f(t) = te^{at}$ 를 올바르게 라플라스 변환시킨 것은?

- ①  $F(S) = 1/(S-a)^2$               ②  $F(S) = 1/(S-a)$
- ③  $F(S) = 1/S(S-a)$               ④  $F(S) = 1/S(S-a)^2$

33. 어떤 회로에서 콘덴서의 캐패시턴스가 2.12 $\mu$ F 일 때, 주파수가 100Hz, 전압 200V를 인가했다면, 이 때 콘덴서의 용량성 리액턴스  $X_C$  [ $\Omega$ ]의 값은 약 얼마인가?

- ① 320                                  ② 750
- ③ 830                                  ④ 910

34.  $V = 311\sin(377t - \pi/2)$  인 파형의 주파수는 약 얼마인가?

- ① 60Hz                                  ② 120Hz
- ③ 311Hz                                ④ 377Hz

35. 다음 중 변압기 결선에서 제3고조파를 발생하는 것은?

- ①  $\Delta$ -Y                                  ② Y- $\Delta$
- ③  $\Delta$ - $\Delta$                                 ④ Y-Y

36. RLC 직렬회로에서, 공진 주파수보다 큰 주파수 범위에서의 전류는?

- ① 인가 전압의 위상과 동일하다.
- ② 인가 전압보다 위상이 뒤진다.
- ③ 인가 전압보다 위상이 앞선다.
- ④ 전류가 흐르지 않는다.

37. 도선의 반지름이 4배로 늘어나면, 그 저항은 어떻게 되는가?

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

38. R-L-C 직렬회로에서  $R = 5\Omega$ ,  $L = 10mH$ ,  $C = 100\mu F$  이

라면, 공진주파수는 약 몇 Hz 인가?

- ① 129                                  ② 139
- ③ 149                                  ④ 159

39. 공급 전압이 50V이고, 회로에 전류가 15A가 흐른다고 할 때, 이 회로의 유효전력은 몇 W 인가? (단, 전압과 전류의 위상차는 30°이다.)

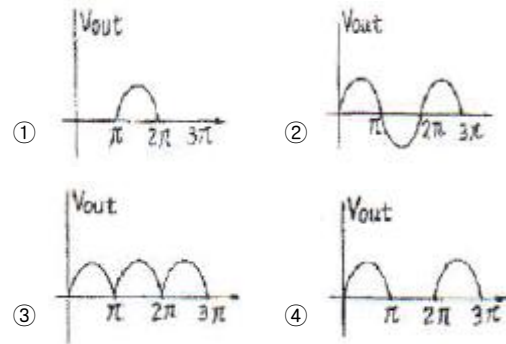
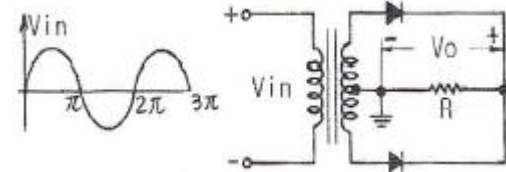
- ①  $125\sqrt{3}$                               ②  $245\sqrt{3}$
- ③  $375\sqrt{3}$                               ④  $750\sqrt{3}$

40. RL 직렬 회로에서 그 양단에 직류 전압 E를 연결한 후, 스위치 S를 개방하면 L/R초 후의 전류는 몇 [A]인가?

- ①  $0.2 \frac{E}{R}$                               ②  $0.368 \frac{E}{R}$
- ③  $0.5 \frac{E}{R}$                                 ④  $0.632 \frac{E}{R}$

3과목 : 전자회로

41. 다음 회로의 출력 파형( $V_o$ )으로 가장 적합한 것은?



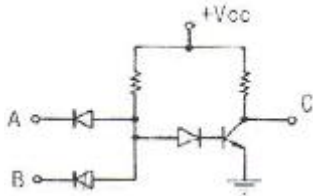
42. 트랜지스터 증폭기에서 동작점(Q)의 변동 원인에 영향이 가장 적은 것은?

- ① 동작 주파수의 변화
- ②  $\beta$ 값의 변화
- ③  $I_{CO}$  값의 변화
- ④ VBE(베이스와 에미터간의 바이어스 전압)의 변화

43. 입력전압이 0.02V 일 때, 기본파의 출력전압이 30V이고, 7%의 제2고조파를 포함하고 있다. 이 증폭기의 출력 1.2%를 입력에 부계한 했을 때 출력전압은 약 몇 V 인가?

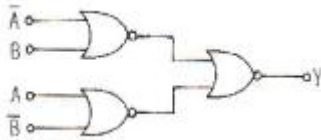
- ① 1.2                                  ② 1.6
- ③ 4.5                                  ④ 6.8

44. 다음 그림의 회로가 논리회로라면 입력 A, B와 출력 C 사이의 논리식은? (단, 정의 논리이다.)



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

45. 그림과 같은 논리회로에서 Y는 어떻게 표시되는가?



- ①  $Y = \bar{A}\bar{B}$
- ②  $Y = \bar{A}B + AB$
- ③  $Y = \bar{A}\bar{B} + \bar{A}B$
- ④  $Y = AB + \bar{A}\bar{B}$

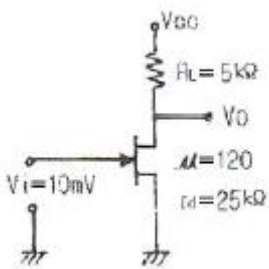
46. SR 플립플롭을 JK 플립플롭으로 바꾸어 사용하려 할 때 필요한 논리 게이트는?

- ① 2개의 OR
- ② 2개의 AND
- ③ 2개의 NOR
- ④ 2개의 NAND

47. 이미터 접지 증폭기에서  $I_{CO} = 0.1mA$  이고,  $I_B = 0.2mA$  일 때, 컬렉터 전류는 약 몇 mA 인가? (단, 이 트랜지스터의  $\beta = 50$  이다.)

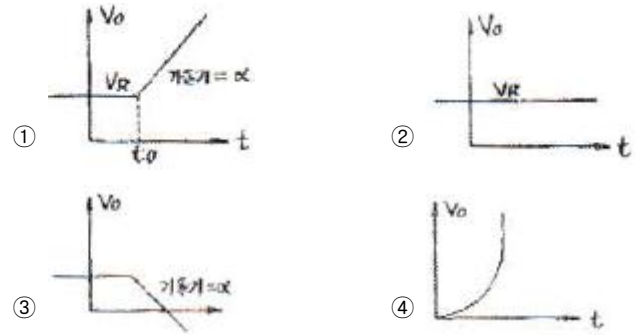
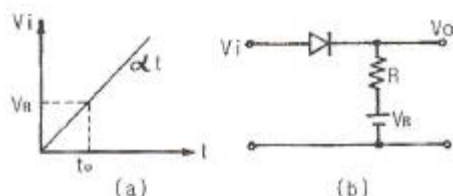
- ① 10
- ② 12.5
- ③ 15.1
- ④ 24.3

48. 다음과 같은 FET 소신호 증폭기회로에서 입력전압이 10mV 일때, 출력전압으로 가장 적합한 것은?



- ① 입력전압과 동위상인 100mV
- ② 입력전압과 역위상인 100mV
- ③ 입력전압과 동위상인 200mV
- ④ 입력전압과 역위상인 200mV

49. 다음 그림 (b)와 같은 회로에서 신호전압 Vi가 그림 (a)와 같이 변화할 때 출력전압 Vo로 가장 적합한 것은? (단, 다이오드 컷인 전압은 무시한다.)



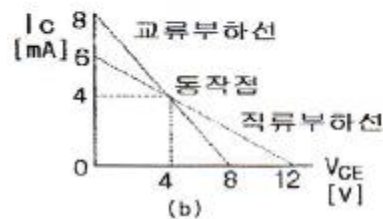
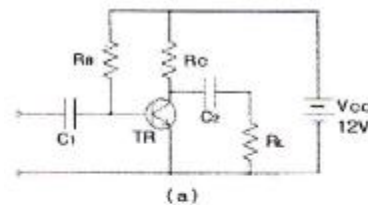
50. 링 카운터(Ring Counter)에 대한 설명 중 가장 적합한 것은?

- ① 직렬 시프트 레지스터의 최초 플립플롭의 출력(Q)을 최초 플립플롭의 J에 연결한다.
- ② 직렬 시프트 레지스터의 최종 플립플롭의 출력(Q)을 최초 플립플롭의 J에 연결한다.
- ③ 직렬 시프트 레지스터의 최종 플립플롭의 보수 출력( $\bar{Q}$ )을 최종 플립플롭의 J에 연결한다.
- ④ 직렬 시프트 레지스터의 최초 플립플롭의 보수 출력( $\bar{Q}$ )을 최종 플립플롭의 J에 연결한다.

51. 수정발진기 회로의 특징에 대한 설명 중 적합하지 않은 것은?

- ① 수정진동자의 Q는 매우 크다.
- ② 통신용 송신기의 발진회로 등에 사용된다.
- ③ 발진 주파수를 쉽게 가변시킬 수 있다.
- ④ 발진 주파수의 안정도가 매우 높다.

52. 다음 그림 (b)는 회로 (a)에 대한 직류 및 교류 부하선을 나타낸 것이다. 회로 (a)의 부하저항 RL의 값은 약 몇 kΩ인가? (단, C2는 교류적으로 단락이다.)



- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

53. 어떤 차동증폭기의 동상신호제거비 CMRR이 80dB이고 차신호에 대한 전압이득이 100000 이라고 할 때, 이 차동증폭기의 동상신호에 대한 이득은 얼마인가?

- ① 0.1
- ② 1
- ③ 10
- ④ 12.5

54. 어떤 트랜지스터 증폭회로의 전류증폭도 Ai = 50, 전압증폭





- ④ 디지털전송(digital)
- 87. 레이스(race) 현상을 방지하기 위하여 사용되는 것은?  
 ① JK 플립플롭      ② RS 플립플롭  
 ③ T 플립플롭      ④ M/S 플립플롭
- 88. 두 수의 부호 비교 판단에 적합한 것은?  
 ① NOR                      ② OR  
 ③ NAND                    ④ EX-OR
- 89. 어드레스 모드(address mode) 중 번지 필드가 필요없는 모드(mode)는?  
 ① register addressing mode  
 ② implied addressing mode  
 ③ direct addressing mode  
 ④ indirect addressing mode
- 90. 자기 보수 코드(self complement code)는?  
 ① 8421 code(BCD)      ② gray code  
 ③ 6311 code              ④ excess-3 code
- 91. 누산기(Accumulator)에 관한 설명으로 적합하지 않은 것은?  
 ① CPU내에 존재하는 레지스터이다.  
 ② 계산 속도를 향상시킨다.  
 ③ 연산을 하는 곳이다.  
 ④ 연산 결과를 일시적으로 기억하는 곳이다.
- 92. 논리회로를 설계하는 과정에서 최적화를 위한 고려 대상이 아닌것은?  
 ① 게이트 종류의 다양화  
 ② 전파 지연 시간의 최적화  
 ③ 사용 게이트 수의 최소화  
 ④ 게이트 간의 상호 변수의 최소화
- 93. 다음 논리 연산자 중 데이터의 필요없는 부분을 지우고자 할 때 쓰는 연산자는?  
 ① AND                      ② OR  
 ③ EX-OR                    ④ NOT
- 94. 다음 10진수 -426을 팩 십진수(pack decimal)로 나타낸 것 중 옳은 것은? (단, 맨 오른쪽 4비트가 부호 비트이다.)  
 ① 0100 0010 0110 1111  
 ② 0110 0010 0110 1101  
 ③ 0100 0010 0110 0001  
 ④ 0100 0010 0110 1100
- 95. 다음 중 컴퓨터 운영체제에 속하지 않는 것은?  
 ① LINUX                    ② WINDOW NT  
 ③ UNIX                      ④ P에 11
- 96. 언어를 번역하는 번역기가 아닌 것은?  
 ① Assembler              ② Interpreter  
 ③ Compiler                 ④ Linkage Editor
- 97. n 비트를 부호화된 2진 정보를 최대 2<sup>n</sup>개의 출력으로 변환

- 하는 조합 논리회로는?  
 ① Encoder                    ② Decoder  
 ③ Multiplexer                ④ Demultiplexer
- 98. 다음 중 마이크로프로세서 내부에 있는 레지스터에서 일반적으로 사용되는 기억소자는?  
 ① Magnetic Tape        ② Magnetic Disk  
 ③ Magnetic Core         ④ Flip-Flop
- 99. BASIC 프로그래밍 언어와 관계 없는 것은?  
 ① 매우 간단한 프로그램이다.  
 ② 컴퓨터 언어 학습용 프로그램이다.  
 ③ 소형 컴퓨터 및 PC에서 많이 사용한다.  
 ④ 사무처리용 프로그램이다.
- 100. 마이크로프로세서의 명령어 형식이 OP-code 5비트, Operand 11비트로 이루어져 있다면, 명령어의 최대 개수와 사용할 수 있는 최대 메모리 크기는?  
 ① 32개, 1024워드        ② 32개, 2048워드  
 ③ 64개, 1024워드        ④ 64개, 2048워드

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