

## 1과목 : 전기자기학

1. 미분방정식의 형태로 나타낸 맥스웰의 전자기 기초 방정식에 해당되는 것은?

①

$$\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}, \text{div } \mathbf{D} = 0, \text{div } \mathbf{B} = 0$$

②

$$\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{i} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}, \text{div } \mathbf{D} = \rho, \text{div } \mathbf{B} = 0$$

③

$$\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{i} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}, \text{div } \mathbf{D} = \rho, \text{div } \mathbf{B} = 0$$

④

$$\text{rot } \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}, \text{rot } \mathbf{H} = \mathbf{i}, \text{div } \mathbf{D} = 0, \text{div } \mathbf{B} = 0$$

2. 라디오 방송의 평면파 주파수를 710kHz라 할 때 이 평면파가 콘크리트 벽( $\epsilon_s = 5, \mu_s = 1$ )속을 지날 때, 전파속도는 몇 m/s 인가?

①  $1.34 \times 10^8$

②  $2.54 \times 10^8$

③  $4.38 \times 10^8$

④  $4.86 \times 10^8$

3. 평면 도체로부터 수직거리  $a$ [m]인 곳에 점전하  $Q$ [C]이 있다.  $Q$ 와 평면도체사이에서 작용하는 힘은 몇 N 인가? (단, 평면 도체 오른쪽을 유전율  $\epsilon$ 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  $-\frac{Q^2}{2\pi\epsilon a^2}$

4. 강자성체의 자속밀도  $B$ 의 크기와 자화의 세기  $J$ 의 크기 사이에는 어떤 관계가 있는가?

①  $J$ 는  $B$ 와 같다.②  $J$ 는  $B$ 보다 약간 작다.③  $J$ 는  $B$ 보다 약간 크다.④  $J$ 는  $B$ 보다 대단히 크다.

5. 진공의 전하분포 공간내에서 전위가  $V = x^2 + y^2$  [V]로 표시될 때, 전하밀도는 몇  $C/m^3$  인가?

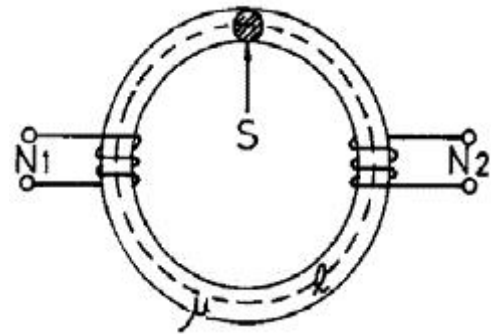
①  $-4\epsilon_0$

②  $-\frac{4}{\epsilon_0}$

③  $-2\epsilon_0$

④  $-\frac{2}{\epsilon_0}$

6. 그림과 같이 단면적  $S$ [m<sup>2</sup>], 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 몇 H가 되는가?



①  $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell^2}$

②  $\frac{\mu N_1 N_2 S}{\ell}$

③  $\frac{\mu N_1^2 N_2^2 S}{\ell}$

④  $\frac{\mu N_1 N_2 S^2}{\ell}$

7. 자계 중에 이것과 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  $\frac{fv}{I^2}$

②  $\frac{fv}{I}$

③  $\frac{fv^2}{I}$

④  $\frac{fv}{2I}$

8. 임의의 단면을 가진 2개의 원주상의 무한히 긴 평행도체가 있다. 지금 도체의 도전율을 무한대라고 하면  $C, L, \epsilon, \mu$ 사이의 관계는? (단,  $C$ 는 두 도체간의 단위길이당 정전용량,  $L$ 은 두 도체를 한개의 왕복회로로 한 경우의 단위길이당 자기 인덕턴스,  $\epsilon$ 은 두 도체사이에서 있는 매질의 유전율,  $\mu$ 는 두 도체사이에서 있는 매질의 투자율이다.)

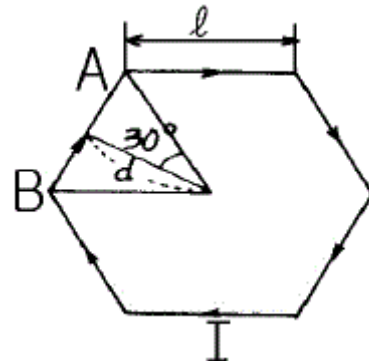
①  $\frac{C}{\epsilon} = \frac{L}{\mu}$

②  $\frac{1}{LC} = \epsilon \cdot \mu$

③  $C \cdot \epsilon = L \cdot \mu$

④  $LC = \epsilon \cdot \mu$

9. 그림과 같이 한번의 길이가  $\ell$ [m]인 정6각형 회로에 전류  $I$ [A]가 흐르고 있을 때 중심 자계의 세기는 몇 A/m 인가?



①  $\frac{1}{2\sqrt{3}\pi\ell} \times I$

②  $\frac{2\sqrt{2}}{\pi\ell} \times I$

$$\textcircled{3} \quad \frac{\sqrt{3}}{\pi \ell} \times I \quad \textcircled{4} \quad \frac{\sqrt{3}}{2\pi \ell} \times I$$

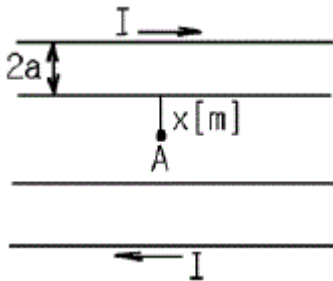
10. 주파수의 증가에 대하여 가장 급속히 증가하는 것은?

- ① 표피효과와 두께의 역수      ② 히스테리시스 손실  
③ 교번자속에 의한 기전력      ④ 와전류 손실

11. 비유전율  $\epsilon_s = 5$  인 등방 유전체의 한 점에서 전기장의 세기가  $E = 10^4$  V/m일 때 이 점의 분극률  $x_e$  는 몇 F/m 인가?

$$\textcircled{1} \quad \frac{10^{-9}}{9\pi} \quad \textcircled{2} \quad \frac{10^{-9}}{18\pi} \\ \textcircled{3} \quad \frac{10^9}{9\pi} \quad \textcircled{4} \quad \frac{10^9}{36\pi}$$

12. 반지름  $a$ [m], 중심간 거리  $d$ [m]인 두 개의 무한장 왕복선로에 서로 반대 방향으로 전류  $I$  [A] 가 흐를 때, 한 도체에서  $x$ [m] 거리인 A 점의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가? (단,  $d \gg a$ ,  $x \gg a$  라고 한다.)



$$\textcircled{1} \quad \frac{I}{2\pi} \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{d-x} \right) \\ \textcircled{2} \quad \frac{I}{2\pi} \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{d-x} \right) \\ \textcircled{3} \quad \frac{I}{4\pi} \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{d-x} \right) \\ \textcircled{4} \quad \frac{I}{4\pi} \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{d-x} \right)$$

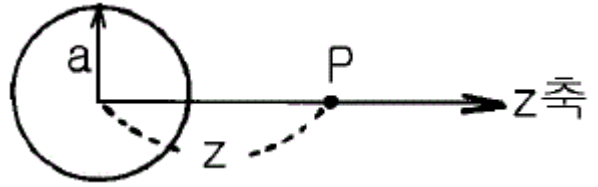
13. 전하밀도  $\rho_s$  [C/m<sup>2</sup>]인 무한 판상 전하분포에 의한 임의점의 전장에 대하여 틀린 것은?

- ① 전장은 판에 수직방향으로만 존재한다.  
② 전장의 세기는 전하밀도  $\rho_s$  에 비례한다.  
③ 전장의 세기는 거리  $r$  에 반비례한다.  
④ 전장의 세기는 매질에 따라 변한다.

14. 자화된 철의 온도를 높일 때 자화가 서서히 감소하다가 급격히 강자성이 상자성으로 변하면서 강자성을 잃어버리는 온도는?

- ① 켈빈(Kelvin)온도      ② 연화(Transition)온도  
③ 전이온도      ④ 큐리(Curie)온도

15. 그림과 같이 반지름  $a$ [m]인 원형 도선에 전하가 선밀도  $\lambda$  [C/m]로 균일하게 분포되어 있다. 그 중심에 수직인  $z$  축상의 한점 P의 전기장의 세기는 몇 V/m 인가?



$$\textcircled{1} \quad \frac{\lambda z a}{2\epsilon_0 (a^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \\ \textcircled{2} \quad \frac{\lambda z a}{2\pi\epsilon_0 (a^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \\ \textcircled{3} \quad \frac{\lambda z a}{4\pi\epsilon_0 (a^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} \\ \textcircled{4} \quad \frac{\lambda z a}{4\epsilon_0 (a^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}}$$

16. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 전기력선의 방정식은 "전기력선의 접선방향이 전기장의 방향이다."에서 유래된 것이다.  
② "전기력선은 스스로 루프(loop)를 만들 수 없다."라함은 전기장의 세기의 유일성을 나타내는 것이다.  
③ 구좌표로 표시한 전기력선의 방정식은

$$\frac{dr}{E_r} = \frac{r d\theta}{E_\theta} = \frac{r \cos \theta d\theta}{E_\phi} \quad \text{로 표시된다.}$$

- ④ 진공 중에서 1[C]의 점전하로부터 발산되어 나오는 전기력선의 수는 약  $1.13 \times 10^{11}$  개 이다.

17. 공극(air gap)이  $\delta$ [m]인 강자성체로 된 환상 영구자석에서 성립하는 식은? (단,  $\ell$ [m]는 영구자석의 길이이며  $\ell \gg \delta$ 이고, 자속 밀도와 자계의 세기를 각각  $B$  [Wb/m<sup>2</sup>],  $H$  [AT/m]라 한다.)

$$\textcircled{1} \quad \frac{B}{H} = -\frac{\delta \mu_0}{\ell} \quad \textcircled{2} \quad \frac{B}{H} = -\frac{\ell \mu_0}{\delta} \\ \textcircled{3} \quad \frac{B}{H} = \frac{\delta \mu_0}{\ell} \quad \textcircled{4} \quad \frac{B}{H} = \frac{\ell \mu_0}{\delta}$$

18. 면적이  $S$  [m<sup>2</sup>]이고 극간의 거리가  $d$  [m]인 평행판콘덴서에 비유전율  $\epsilon_s$ 의 유전체를 채울 때 정전용량은 몇 F 인가?

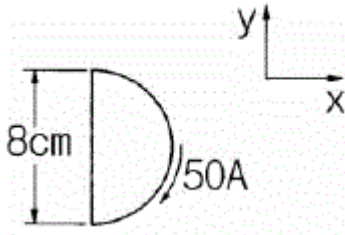
$$\textcircled{1} \quad \frac{2\epsilon_0 \epsilon_s S}{d} \quad \textcircled{2} \quad \frac{\epsilon_0 \epsilon_s S}{\pi d}$$

$$\textcircled{3} \frac{\epsilon_o \epsilon_f S}{d} \quad \textcircled{4} \frac{2\pi \epsilon_o \epsilon_f S}{d}$$

19. 변위전류와 관계가 가장 깊은 것은?

- ① 반도체                      ② 유전체  
③ 자성체                      ④ 도체

20. 그림과 같이 전류가 흐르는 반원형 도선이 평면  $z = 0$  상에 놓여 있다. 이 도선이 자속밀도  $B = 0.8 a_x - 0.7 a_y + a_z$  [Wb/m<sup>2</sup>] 인 균일 자계내에 놓여 있을 때 도선의 직선부분에 작용하는 힘은 몇 N 인가?



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

### 2과목 : 회로이론

21. 회로망에서 ①전압원 ②전류원 ③마디 ④인덕터 ⑤루프 ⑥ 캐패시터에 대한 쌍대가 되는 형태는?

- ① ① - ③, ② - ⑤, ④ - ⑥  
② ① - ②, ③ - ⑥, ④ - ⑤  
③ ① - ②, ③ - ⑤, ④ - ⑥  
④ ① - ③, ④ - ⑤, ② - ⑥

22. R-L-C 직렬회로에서 자유 진동 주파수는?

- ①  $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$   
②  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$   
③  $2\pi\sqrt{\frac{1}{LC} - (\frac{R}{2L})^2}$   
④  $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC} - (\frac{R}{2L})^2}$

23. h 파라미터 중 단락 순방향 전류 이득은?

- ①  $h_{11}$                       ②  $h_{21}$   
③  $h_{12}$                       ④  $h_{22}$

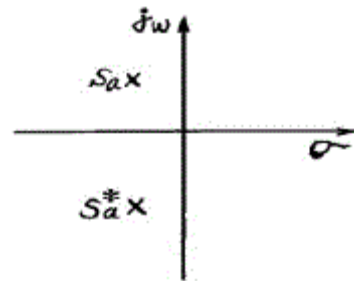
24. 두함수  $f_1(t)=1$ ,  $f_2(t)=e^{-t}$  일 때 합성 적분치는?

- ①  $e^{-t}$                       ②  $1 - e^{-t}$   
③  $1 - e^{-t}$                       ④  $\frac{1}{1 - e^{-t}}$

25. R-L-C 직렬 회로에  $t=0$  인 순간, 직류 전압을 인가한다면 2계 선형 미분 방정식은?

- ①  $\frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{di}{dt} + i = 0$   
②  $\frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{di}{dt} + \frac{1}{LC} i = 0$   
③  $CR \frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{di}{dt} + i = 0$   
④  $\frac{L}{R} \frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{di}{dt} + CR i = 0$

26. 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 감쇄 진동한다.

27. 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 루프 해석법과 절점 해석법은 망로 해석법과는 달리 비평면 회로에 대해서도 적용될 수 있다.  
② 루프 해석법과 망로 해석법은 절점 해석법과는 달리 비평면 회로에 대해서만 적용할 수 있다.  
③ 루프 해석법과 망로 해석법 및 절점 해석법 모두 비평면 회로에 대해서도 적용될 수 있다.  
④ 루프 해석법과 절점 해석법은 망로 해석법과는 달리 평면 회로에 대해서만 적용될 수 있다.

28. 두 코일간의 유도 결합의 정도를 나타내는 결합계수 K에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ①  $K=1$ 은 상호자속이 전혀 없는 경우이다.  
②  $K=0$ 은 유도결합이 전혀 없는 경우이다.  
③  $K=1$ 은 누설자속이 전혀 없는 경우이다.  
④ 결합계수 K는 0과 1사이의 값을 갖는다.

29. 다음 4단자 정수의 표현이 옳지 않은 것은?

- ①  $A = \frac{V_1}{V_2} \Big|_{I_2=0}$                       ②  $B = \frac{V_1}{I_2} \Big|_{V_2=0}$

$$\textcircled{3} \quad C = \frac{V_1}{V_2} \Big|_{I_1=0} \quad \textcircled{4} \quad D = \frac{I_1}{I_2} \Big|_{V_2=0}$$

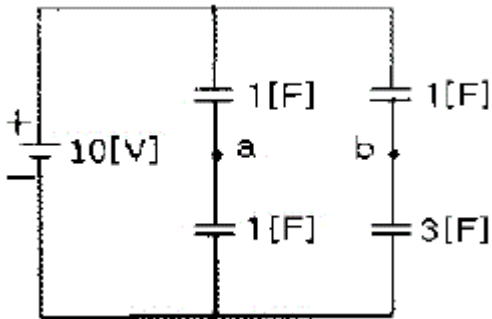
30. RL 직렬회로에 일정한 정현파 전압을 인가하였다. 이 때 인덕터의 양단 전압을 측정하였을 경우에 나타나는 현상은?

- ① 신호원의 전압과 위상이 동일한 형태로 나타난다.  
 ② 저항양단 전압보다 90°만큼 앞선 위상이 나타난다.  
 ③ 인덕터 전류와의 위상이 동일한 형태로 나타난다.  
 ④ 신호원 전압보다 90°만큼 앞선 위상이 나타난다.

31. 정현 대칭에서는 어떤 함수식이 성립하는가?

- ①  $f(t)=f(t)$                       ②  $f(t)=-f(t)$   
 ③  $f(t)=f(-t)$                     ④  $f(t)=-f(-t)$

32. 그림에서  $V_{ab}$ 를 구하면 몇 [V]인가?



- ① 2.5                      ② -2.5  
 ③ 5                        ④ -5

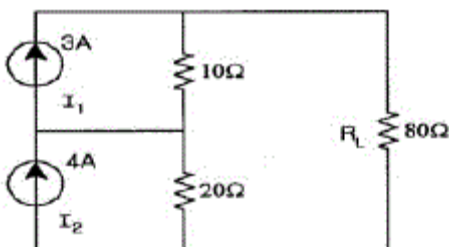
33. 이상적인 변압기의 권수비(ratio of turns)  $n$ 를 표현한 것으로 옳지 않은 것은?

- ①  $\frac{n_1}{n_2}$                       ②  $\frac{L_1}{M_2}$   
 ③  $\frac{M}{L_2}$                     ④  $\frac{L_1}{L_2}$

34. 이상적인 평형 3상 4 전원에서 옳은 내용은?

- ① 선간 전압의 크기 = 상전압의 크기  
 ② 상전류의 크기 =  $\sqrt{3}$ ×선간 전류의 크기  
 ③ 상전류의 크기 = 선간 전류의 크기  
 ④ 선간 전압의 크기 =  $\sqrt{3}$ ×상전압의 크기

35. 그림과 같은 회로에서 RL에 흐르는 전류는?



- ① 1A                      ② 3A  
 ③ 4A                      ④ 7A

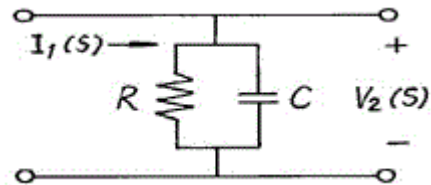
36. 주파수 선택 특성을 높일 수 있는 방법으로 옳은 것은?

- ① 내부 임피던스가 큰 전원에는 병렬 공진 회로를 사용한다.  
 ② 내부 임피던스가 큰 전원에는 직렬 공진 회로를 사용한다.  
 ③ 내부 임피던스에 관계없이 직렬 공진 회로를 사용한다.  
 ④ 내부 임피던스에 관계없이 병렬 공진 회로를 사용한다.

37. 저항 1개와 커패시터 1개를 직렬 연결하여 R-C의 직렬 회로를 구성하고, 일정한 정현파 전압을 인가하였다. 이 때 커패시터의 양단에서 전압 위상과 저항에서 흐르는 전류의 위상을 비교하였을 때의 위상차는?

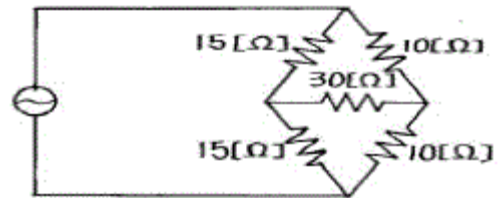
- ① 45°                      ② 90°  
 ③ 135°                    ④ 180°

38. 그림의 회로망에서  $Z_{21}=V_2(S)/I_1(S)$  는?



- ①  $R/(1+CRS)$                       ②  $CR/(1+CRS)$   
 ③  $1/(1+CRS)$                     ④  $C/(1+RS)$

39. 다음 회로망의 합성 저항은?



- ① 6[Ω]                      ② 12[Ω]  
 ③ 30[Ω]                    ④ 50[Ω]

40. 시정수  $\tau$ 를 갖는 R-L 직렬 회로에 직류 전압을 가할 때  $t=3\tau$ 가 되는 시간의 회로에 흐르는 전류는 최종치의 몇 %가 되는가?

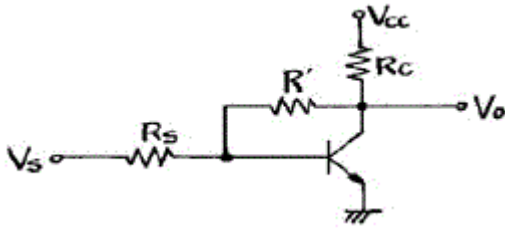
- ① 63.2%                      ② 86.5%  
 ③ 95.0%                    ④ 98.2%

### 3과목 : 전자회로

41. 트랜지스터 컬렉터 누설 전류가 주위 온도 변화로  $1.6[\mu A]$ 에서  $160[\mu A]$ 로 증가되었을 때 컬렉터 전류의 변화가  $1[mA]$ 라 하면 안정률은 약 얼마인가?

- ① 1                        ② 6.3  
 ③ 16                      ④  $10\pi$

42. 그림의 회로는 무슨 케환인가?



- ① 전류직렬                      ② 전류병렬  
③ 전압직렬                      ④ 전압병렬

43. QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 변조 방식을 가장 옳게 설명한 것은?

- ① QAM 변조 방식은 AM 방식과 FSK 방식을 혼합한 것이다.  
② QAM 변조 방식은 PSK 방식의 일종이다.  
③ QAM 변조 방식은 AM 방식과 PSK 방식을 혼합한 것이다.  
④ QAM 변조 방식은 진폭 변조와 주파수 변조 방식을 혼합한 것이다.

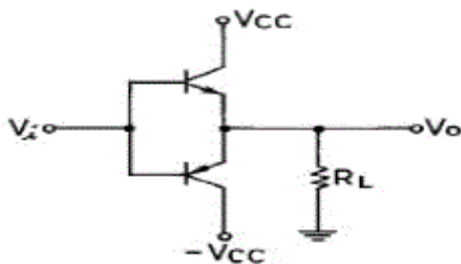
44.  $\alpha$  차단 주파수에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ①  $\alpha$ 가 원래값의 0.7배가 되는 곳의 주파수이다.  
② Base 주행 시간에 반비례한다.  
③ Base 폭의 자승에 반비례한다.  
④ 확산 정수에 반비례한다.

45. 시미트 트리거(schmitt trigger) 회로의 설명 중 옳은 것은?

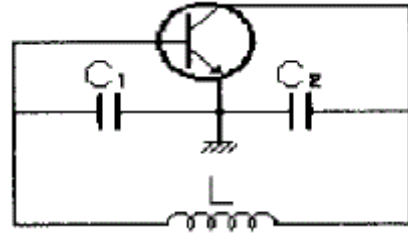
- ① 입력 파형에 관계없이 출력은 삼각파이다.  
② 입력 전류의 크기로 회로의 on, off를 결정해 준다.  
③ A/D 변환기는 시미트 트리거 회로의 응용회로 중의 하나이다.  
④ 2개의 증폭기의 접지 단자를 공통으로 접속하고, 음극환을 걸어 입력 신호의 진폭에 따라 2가지 안정된 상태를 이룬다.

46. 그림과 같은 B급 푸시풀 증폭기에서 최대 출력 신호전력은? (단, 입력 신호는 정현파이다.)



- ①  $P_o = \frac{V_{cc}^2}{R_L}$                       ②  $P_o = \frac{V_{cc}^2}{2R_L}$   
③  $P_o = \frac{V_{cc}^2}{4R_L}$                       ④  $P_o = \frac{V_{cc}^2}{8R_L}$

47. 그림과 같은 발진 회로가 지속 발진을 하기 위해서는 트랜지스터의 전류증폭률  $h_{fe}$ 는 어떤 조건이어야 하는가?

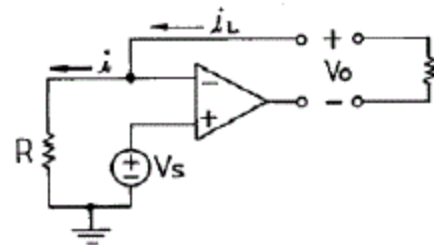


- ①  $h_{fe} \geq \omega^2 L C_2$                       ②  $h_{fe} \geq \omega^2 L^2 C_2$   
③  $h_{fe} \leq \omega^2 L^2 C_2$                       ④  $h_{fe} \leq \omega^2 L C_2$

48. 커패시터로 필터를 구성한 전파 정류기에서 부하 저항이 감소하면 리플(ripple) 전압은?

- ① 감소한다.                      ② 증가한다.  
③ 관계없다.                      ④ 주파수가 변화한다.

49. 그림의 연산 증폭기 회로는?

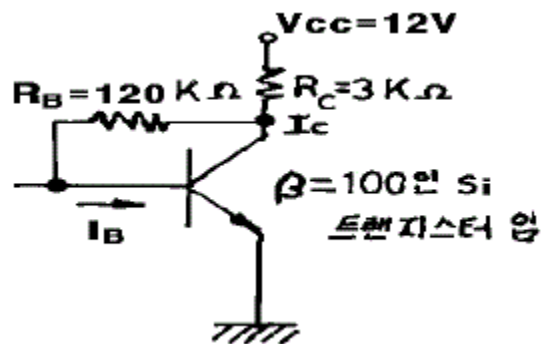


- ① 전압증폭기                      ② 전류증폭기  
③ 정전압 회로                      ④ 정전류 회로

50. 저주파 증폭기의 직류 입력은 2[kV], 400[mA]이고 효율은 80[%]로 보면 부하에서 나타나는 전력은?

- ① 640[W]                      ② 600[W]  
③ 480[W]                      ④ 320[W]

51. 그림과 같은 트랜지스터 회로에서  $I_B$ 와  $I_C$ 는? (단, 트랜지스터는 활성영역에서 동작 중이고  $V_{BE} = 0.65V$  이다.)



- ①  $I_B = 0.273mA$ ,  $I_C = 27.3mA$   
②  $I_B = 0.0217mA$ ,  $I_C = 2.17mA$   
③  $I_B = 0.2601mA$ ,  $I_C = 26.01mA$   
④  $I_B = 0.0268mA$ ,  $I_C = 2.68mA$

52. 교류 전압에 직류 레벨을 더하는 회로는?

- ① 클리퍼                      ② 클램퍼  
③ 리미터                      ④ 필터

53. 증폭 회로의 고주파 응답을 결정하는 요소는?

- ① 이득-대역폭적



- ② 롤-오프(Roll-Off)  
 ③ 바이패스 커패시턴스  
 ④ 트랜지스터의 내부 커패시턴스

54. 0 바이어스(zero bias)로 된 B급 푸시풀 증폭기에서 일어나기 쉬운 중력 파형의 일그러짐 현상을 무엇이라고 하는가?

- ① 주파수 일그러짐      ② 진폭 일그러짐  
 ③ 교차 일그러짐      ④ 위상 일그러짐

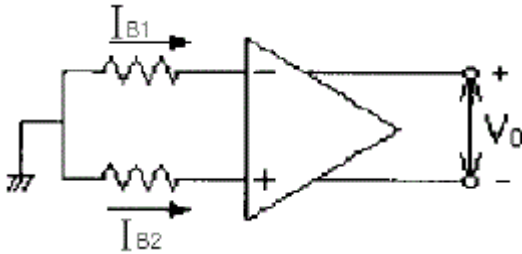
55. PSK(phase-shift keying) 방식의 변·복조기를 구성하는 회로는?

- ① PLL 회로                      ② 평형 변조 회로  
 ③ 선형 가산 회로              ④ 시프트 레지스터 회로

56. 수정발진자의 직렬 공진주파수를  $f_s$ , 병렬 공진주파수를  $f_p$ 라고 할 때, 안정된 발진을 지속할 수 있는 발진주파수  $f_o$ 의 범위는?

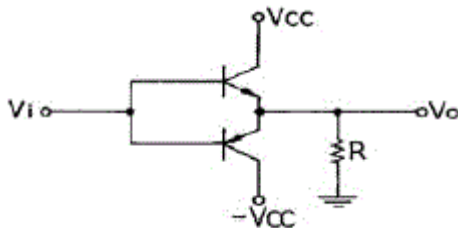
- ①  $f_o < f_s$                       ②  $f_s < f_o < f_p$   
 ③  $f_p < f_o < f_s$               ④  $f_o > f_p$

57. 그림과 같은 연산 증폭기에서 입력 바이어스 전류란?



- ①  $v_o = 0$  일 때  $(I_{B1} + I_{B2}) / 2$   
 ②  $v_o = \infty$  일 때  $(I_{B1} + I_{B2}) / 2$   
 ③  $v_o = 0$  일 때  $(I_{B1} + I_{B2})$   
 ④  $v_o = \infty$  일 때  $(I_{B1} + I_{B2})$

58. 그림과 같은 전력증폭기의 최대 효율은 약 얼마인가?



- ① 12.5%                      ② 25%  
 ③ 50%                        ④ 78.5%

59. 수정발진자의 등가용량은  $C_o$ , 고유주파수는  $f_s$ 이며, 발진자의 극간의 정전용량은  $C$ , 정전용량을 고려한 주파수를  $f_p$ 라 할 때, 다음 관계식 중 옳은 것은?

- ①  $f_p - f_s = \frac{C_o}{2C}$   
 ②  $f_p - f_s = f_p \left( \frac{C_o}{2C} \right)$

③  $f_p - f_s = f_s \left( \frac{C_o}{2C} \right)$

④  $f_s - f_p = \frac{C_o}{2C}$

60. 부궤환 증폭기에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 궤환 증폭기의 이득은  $A/(1-\beta A)$ 이다.  
 ② 비직선 왜곡은 감소하나 잡음은 증가한다.  
 ③ 대역폭의 상한 주파수와 하한 주파수가 증가한다.  
 ④ 궤환 회로에 따라 임 X출력 임피던스의 값이 증가하거나 감소한다.

#### 4과목 : 물리전자공학

61. 1[coulomb]의 전하를 얻으려면 전자는 몇 개가 필요한가?  
 (단,  $e=1.602(f)10^{-19}[C]$ )

- ①  $6.24(f)10^{16}$ [개]              ②  $6.24(f)10^{18}$ [개]  
 ③  $6.24(f)10^{20}$ [개]              ④  $6.24(f)10^{22}$ [개]

62. 파울리(Pauli)의 배타 원리가 적용되는 통계 방식의 종류는?

- ① Maxwell-Boltzmann 통계      ② Bose-Einstein 통계  
 ③ Fermi-Dirac 통계              ④ Gaussian 통계

63. Bragg의 반사 조건을 나타내는 식은?

- ①  $2d\cos\theta=n\lambda$   
 ②  $2d\sin\theta=n\lambda$

③  $2d\cos\theta = \frac{1}{2}n\lambda$

④  $2d\sin\theta = \frac{1}{2}n\lambda$

64. 인공위성 등에 사용되는 태양전지는 반도체의 무슨 현상을 이용한 것인가?

- ① 광도전 효과                      ② 광기전력 효과  
 ③ 광전자 방출 효과              ④ 루미네센스 효과

65. PN 접합시 순방향으로 바이어스 되었을 때의 설명 중 옳은 것은?

- ① 다수 캐리어가 서로 다른 쪽에 주입된다.  
 ② P형 쪽 전자만이 N형 영역으로 들어간다.  
 ③ P형 영역의 정공만이 N형 쪽으로 주입된다.  
 ④ 어떤 전류도 흐르지 않는다.

66. 에너지 준위도에서 0 준위는?

- ① 페르미 준위                      ② 이탈 준위  
 ③ 금속내 준위                      ④ 금속외 준위

67. FET를 단극성 소자라고 하는 이유는?

- ① 게이트가 대칭인 구조이기 때문이다.  
 ② 전자만으로써 전류가 운반되기 때문이다.

- ③ 소스와 드레인 단자가 같은 성질이기 때문이다.  
 ④ 다수 캐리어만으로써 전류가 운반되기 때문이다.

68. 컬렉터 접합부의 온도 상승으로 트랜지스터가 파괴되는 현상은?

- ① Saturation 현상                      ② break down 현상  
 ③ thermal runaway 현상              ④ pinch off 현상

69. 반도체에서의 확산전류 밀도  $J$  는? (단,  $n$  은 캐리어의 농도,  $q$  는 캐리어의 전하,  $D$  는 확산 정수,  $x$  는 거리이며, 1차원적인 구조의 경우를 생각한다.)

- ①  $J = qD \frac{d^2n}{dx^2}$                       ②  $J = -qD \frac{d^2n}{dx^2}$   
 ③  $J = -qD \frac{dn}{dx}$                       ④  $J = qD \frac{dn}{dx}$

70. 열전자 방출용 재료로 적합하지 않은 것은?

- ① 일함수가 큰 것  
 ② 용점이 높은 것  
 ③ 방출 효율이 좋은 것  
 ④ 가공, 공작이 용이한 것

71. 진성반도체 Si의 300[K]에서의 저항율을 636[Ω·m], 전자 및 정공의 이동도를 각각 0.15[m<sup>2</sup>/VXsec], 0.05[m<sup>2</sup>/VXsec]이라고 하면 그때의 전자 밀도는 약 얼마인가?

- ① 9.8(f)10<sup>10</sup>개/m<sup>3</sup>                      ② 9.8(f)10<sup>12</sup>개/m<sup>3</sup>  
 ③ 4.9(f)10<sup>13</sup>개/m<sup>3</sup>                      ④ 4.9(f)10<sup>16</sup>개/m<sup>3</sup>

72. Fermi 에너지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도에 따라 그 크기가 변한다.  
 ② 캐리어 농도에 따라 그 크기가 변한다.  
 ③ 상온에서 전자가 점유할 수 있는 최저 에너지이다.  
 ④ 0° K에서 전자가 점유할 수 있는 최고 에너지이다.

73. 바랙터(varactor) 다이오드는 어떠한 양(量)들 사이의 비직선적 관계를 이용하는 소자인가?

- ① 전류와 전압                      ② 전류와 온도  
 ③ 전압과 정전용량                      ④ 주파수와 정전용량

74. 고주파 특성이 좋은 트랜지스터를 만들기 위한 조건 중 옳지 않은 것은?

- ① 차단 주파수를 높게 한다.  
 ② 베이스 확산 저항을 작게 한다.  
 ③ 컬렉터 접합 면적을 작게 한다.  
 ④ 확산하는 소수 캐리어의 확산 정수를 작게 한다.

75. Fermi-Dirac 분포 함수는?

- ①  $f(E) = \frac{1}{1 - e^{(E-E_F)/kT}}$

$$f(E) = \frac{1}{1 + e^{(E-E_F)/kT}}$$

②

$$f(E) = 1 - e^{(E-E_F)/kT}$$

$$f(E) = 1 + e^{(E-E_F)/kT}$$

76. 반도체에서 아인슈타인(Einstein)의 관계식은 확산 계수와 무엇과의 관계를 나타내는 것인가?

- ① 이동도                      ② 유효 질량  
 ③ 캐리어 농도                      ④ 내부 전압

77. 서미스터(thermistor)의 재료가 될 수 없는 것은?

- ① 철의 산화물                      ② 망간의 산화물  
 ③ 니켈의 산화물                      ④ 은의 산화물

78. 열음극을 갖는 것은?

- ① 계전기 방전관                      ② 네온관  
 ③ 정전압 방전관                      ④ 수은 정류관

79. 길이 10mm, 이동도 0.16[m<sup>2</sup>/V·sec]인 N형 Si의 양단에 전압 10[V]을 가했을 때 전자의 속도는?

- ① 160[m/sec]                      ② 180[m/sec]  
 ③ 16[m/sec]                      ④ 18[m/sec]

80. 피에조 저항(piezo resistance)은?

- ① 압력 변화에 의한 저항의 변화이다.  
 ② 자계 변화에 의한 저항의 변화이다.  
 ③ 온도 변화에 의한 저항의 변화이다.  
 ④ 광전류 변화에 의한 저항의 변화이다.

#### 5과목 : 전자계산기일반

81. 프로세서를 경유하지 않고 데이터를 직접 메모리와 입출력하는 방식은?

- ① Strobe 방식                      ② Flag 검사 방식  
 ③ DMA 방식                      ④ Hand-Shaking 방식

82. DRAM에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 플립플롭의 조합으로 구성되었다.  
 ② 회생(refresh) 회로가 필요하다.  
 ③ SRAM에 비해 회로가 대단히 간단하다.  
 ④ SRAM에 비해 가격이 저렴하고, 전력 소모가 적다.

83. 시스템 소프트웨어에 대한 설명으로 가장 옳바른 것은?

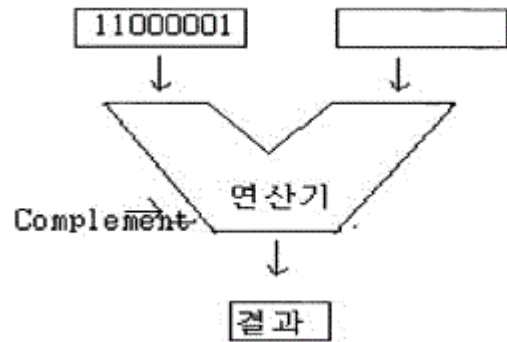
- ① 라이브러리 프로그램은 응용 프로그래머에게 표준 루틴을 제공한다.  
 ② 언어 프로세서는 기계언어를 사용자 편의로 된 언어로 번역한다.  
 ③ 진단 프로그램은 컴퓨터의 고장을 고쳐준다.  
 ④ 로더 프로그램은 주기억 장치의 내용을 보조 기억 장치로 보낸다.

84. 수치 데이터의 입출력이 많은 경우 수치 데이터를 2진수로 변환하지 않고 10진 상태로 나타내는 형식을 무엇이라 하는가?

- ① 팩(pack)10진 데이터 형식  
 ② 부동 소수점 데이터 형식  
 ③ 고정소수점 데이터 형식  
 ④ 2진 데이터 형식
85. 주소 지정 방식을 자료에 접근하는 방법에 따라 접근할 때 이에 속하지 않는 것은?  
 ① 직접 주소 (direct addressing)  
 ② 즉각 주소 (immediate addressing)  
 ③ 간접 주소 (indirect addressing)  
 ④ 상대 주소 (relative addressing)
86. 마이크로프로세서의 특징으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 마이크로프로세서를 사용한 제품은 저렴해진다.  
 ② 마이크로프로세서를 사용한 제품은 기능 변경이나 확장이 용이하다.  
 ③ 마이크로프로세서를 사용하여 제품을 만들려면 소형화되고, 경량화 된다.  
 ④ 마이크로프로세서를 사용한 제품은 회로가 대단히 복잡하므로 고장 발생시 보수가 대단히 어렵다.
87. ALU에서 처리된 결과를 일시 저장하는 레지스터는 어떤 것인가?  
 ① 상태레지스터                      ② 명령레지스터  
 ③ 누산기                                ④ 범용레지스터
88. 가상 기억체제에서 주소 공간이 1024K 이고, 기억 공간은 64K라고 가정할 때, 주기억장치의 주소 레지스터는 몇 비트로 구성되는가?  
 ① 10                                      ② 12  
 ③ 14                                      ④ 16
89. 레지스터(Register)의 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 누산기(accumulator)도 레지스터의 일종이다.  
 ② CPU 내부에 있으며, 자료를 기억하는 기능을 가지고 있다.  
 ③ 레지스터 상호 간에 자료의 전달은 버스를 이용한다.  
 ④ 레지스터의 수가 많으면 컴퓨터의 효율이 떨어진다. 국가기술자격검정필기시험문제
90. 주 기억장치에서 캐시 메모리로 데이터를 전송하는 매핑 방법이 아닌 것은?  
 ① 어소시어티브 매핑(Associative Mapping)  
 ② 직접 매핑(Direct Mapping)  
 ③ 간접 매핑(Indirect Mapping)  
 ④ 세트-어소시어티브 매핑(Set-Associative Mapping)
91. 가상 메모리(virtual memory)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 컴퓨터시스템의 처리속도를 개선하기 위한 방법이다.  
 ② 컴퓨터의 기억용량을 확장하기 위한 것이 목적이다.  
 ③ 관리 방식은 Paging과 segmentation 기법이 있다.  
 ④ 주로 하드웨어 보다는 소프트웨어로 실현된다.
92. 인터럽트 처리 과정 중 인터럽트 장치를 소프트웨어에 의하여 판별하는 방법은?

- ① 스택                                      ② 벡터 인터럽트  
 ③ 폴링                                      ④ 핸드셰이킹

93. 다음 그림의 연산 결과를 올바르게 나타낸 것은?



- ① 11000001                              ② 00111110  
 ③ 00111111                              ④ 10000011

94. 운영체제(OS)에서 제어 프로그램에 속하지 않는 것은?

- ① 감시 프로그램                              ② 작업 관리 프로그램  
 ③ 자료 관리 프로그램                      ④ 언어 번역 프로그램

95. 마스크를 이용하여 비 수치 데이터의 불필요한 부분을 제거하는데 사용하는 연산은?

- ① AND                                      ② OR  
 ③ XOR                                      ④ NOR

96. 다음 중 단항(unary)연산이 아닌 것은?

- ① MOVE(이동)                              ② ROTATE(로테이트)  
 ③ Complement(보수)                      ④ AND 또는 OR

97. 다음의 논리 함수를 간소화 한 결과는?

$$X(X + Y)$$

- ① X    ② XY  
 ③ X + Y                                      ④ Y

98. 부동소수점 표시(floating-point representation) 방법에서 가수의 소수점 이하 첫째자리가 0이 되지 않도록 하는 과정은?

- ① 표준화(standardization)  
 ② 소수점 자리맞추기(alignment)  
 ③ 정규화(normalization)  
 ④ 세그먼트화(segmentation)

99. 스택(stack)이 반드시 필요한 명령문 형식은?

- ① 0 주소 형식                              ② 1 주소 형식  
 ③ 2 주소 형식                              ④ 3 주소 형식

100. 산술논리연산장치(ALU)의 구성 요소가 아닌 것은?

- ① Accumulator                              ② adder  
 ③ Counter                                      ④ Instruction Register



전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/x](http://www.comcbt.com/x)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT  
에서 확인하세요.

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