

1과목 : 전기자기학

1. 미분방정식의 형태로 나타낸 맥스웰의 전자계 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

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

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 1.34×10^8

② 2.54×10^8

③ 4.38×10^8

④ 4.86×10^8

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 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 $-\frac{Q^2}{2\pi\epsilon a^2}$

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?

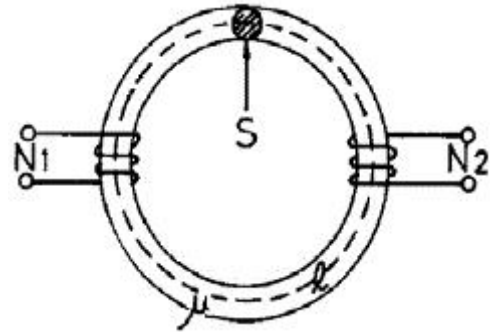
① $-4\epsilon_0$

② $-\frac{4}{\epsilon_0}$

③ $-2\epsilon_0$

④ $-\frac{2}{\epsilon_0}$

6. 그림과 같이 단면적 S [m²], 평균 자로의 길이 l [m], 투자율 μ [H/m]인 철심에 N_1, N_2 의 권선을 감은 무단 솔레노이드가 있다. 누설자속을 무시할 때 권선의 상호 인덕턴스는 몇 H가 되는가?



① $\frac{\mu N_1 N_2 S}{l^2}$

② $\frac{\mu N_1 N_2 S}{l}$

③ $\frac{\mu N_1^2 N_2^2 S}{l}$

④ $\frac{\mu N_1 N_2 S^2}{l}$

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 도전률을 무한대라고 하면 C, L, ϵ 및 μ 사이의 관계는? (단, C 는 두 도체간의 단위길이당 정전용량, L 은 두 도체를 한개의 왕복회로로 한 경우의 단위길이당 자기인덕턴스, ϵ 은 두 도체사이에서 있는 매질의 유전율, μ 는 두 도체사이에서 있는 매질의 투자율이다.)

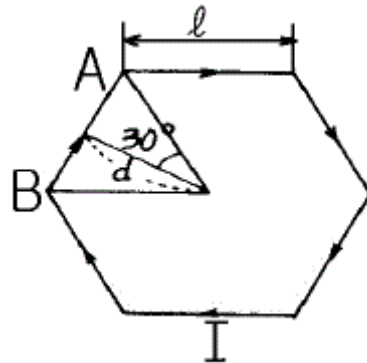
① $\frac{C}{\epsilon} = \frac{L}{\mu}$

② $\frac{1}{LC} = \epsilon \cdot \mu$

③ $C \cdot \epsilon = L \cdot \mu$

④ $LC = \epsilon \cdot \mu$

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



① $\frac{1}{2\sqrt{3}\pi l} \times I$

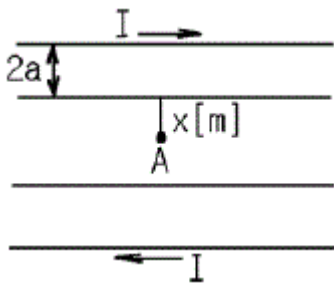
② $\frac{2\sqrt{2}}{\pi l} \times I$

③ $\frac{\sqrt{3}}{\pi l} \times I$ ④ $\frac{\sqrt{3}}{2\pi l} \times I$

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?

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

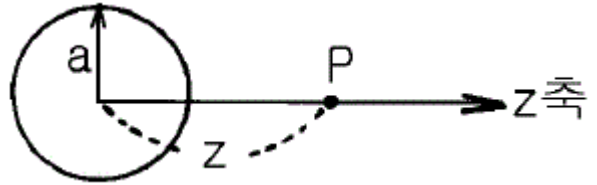
12. 반지름 a [m], 중심간 거리 d [m]인 두 개의 무한장 왕복선로에 서로 반대 방향으로 전류 I [A] 가 흐를 때, 한 도체에서 x [m] 거리인 A 점의 자계의 세기는 몇 AT/m 인가? (단, $d \gg a, x \gg a$ 라고 한다.)



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

13. 전하밀도 ρ_s [C/m²]인 무한 판상 전하분포에 의한 임의점의 전장에 대하여 틀린 것은?
 ① 전장은 판에 수직방향으로만 존재한다.
 ② 전장의 세기는 전하밀도 ρ_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 λ [C/m]로 균일하게 분포되어 있다. 그 중심에 수직인 z 축상의 한점 P의 전기장의 세기는 몇 V/m 인가?



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

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 $\frac{dr}{E_r} = \frac{r d\theta}{E_\theta} = \frac{r \cos\theta d\theta}{E_\phi}$ 로 표시된다.
 ④ 진공 중에서 1[C]의 점전하로부터 발산되어 나오는 전기력선의 수는 약 1.13×10^{11} 개 이다.

17. 공극(air gap)이 δ [m]인 강자성체로 된 환상 영구자석에서 성립하는 식은? (단, l [m]는 영구자석의 길이이며 $l \gg \delta$ 이고, 자속 밀도와 자계의 세기를 각각 B [Wb/m²], H [AT/m]라 한다.)

① $\frac{B}{H} = -\frac{\delta \mu_0}{l}$ ② $\frac{B}{H} = -\frac{l \mu_0}{\delta}$
 ③ $\frac{B}{H} = \frac{\delta \mu_0}{l}$ ④ $\frac{B}{H} = \frac{l \mu_0}{\delta}$

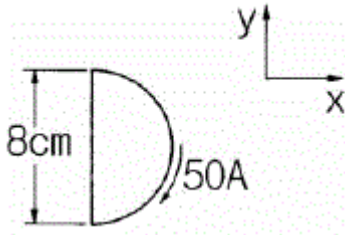
18. 면적이 S [m²]이고 극간의 거리가 d [m]인 평행판콘덴서에 비유전율 ϵ_s 의 유전체를 채울 때 정전용량은 몇 F 인가?
 ① $\frac{2\epsilon_0 \epsilon_s S}{d}$ ② $\frac{\epsilon_0 \epsilon_s S}{\pi d}$

③ $\frac{\epsilon_0 \epsilon_5 S}{d}$ ④ $\frac{2\pi \epsilon_0 \epsilon_5 S}{d}$

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/m²] 인 균일 자기장에 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}

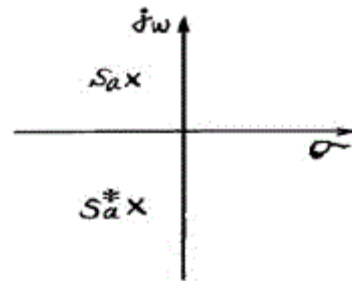
24. 두함수 $f_1(t)=1, f_2(t)=e^{-t}$ 일 때 합성 적분치는?

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

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 비 평면 회로에 대해서도 적용될 수 있다.
② 루프 해석법과 망로 해석법은 절점 해석법과는 달리 비 평면 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?

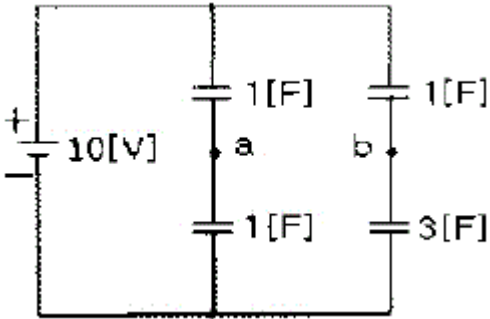
- ① $K=1$ 은 상호자속이 전혀 없는 경우이다.
② $K=0$ 은 유도결합이 전혀 없는 경우이다.
③ $K=1$ 은 누설자속이 전혀 없는 경우이다.
④ 결합계수 K는 0과 1사이의 값을 갖는다.

29. 다음 4단자 정수의 표현이 옳지 않은 것은?

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

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

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?



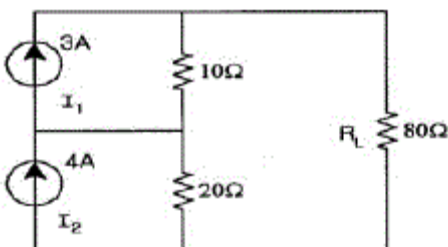
- ① 2.5 ② -2.5
 ③ 5 ④ -5

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 $\frac{L_1}{L_2}$

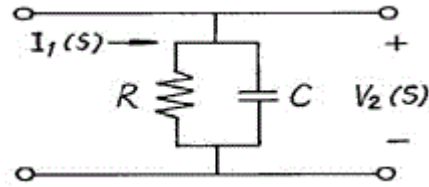
34. 이상적인 평형 3상 Δ 전원에서 옳은 내용은?
 ① 선간 전압의 크기 = 상전압의 크기
 ② 상전류의 크기 = $\sqrt{3}$ ×선간 전류의 크기
 ③ 상전류의 크기 = 선간 전류의 크기
 ④ 선간 전압의 크기 = $\sqrt{3}$ ×상전압의 크기

35. 그림과 같은 회로에서 RL에 흐르는 전류는?



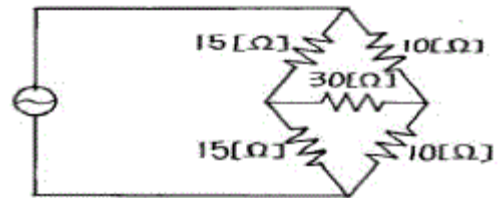
- ① 1A ② 3A
 ③ 4A ④ 7A

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?

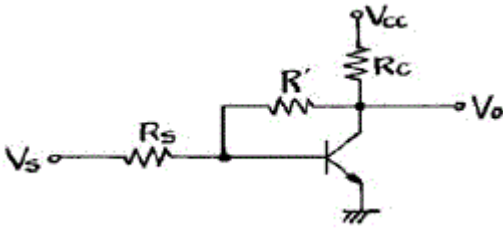


- ① 6[Ω] ② 12[Ω]
 ③ 30[Ω] ④ 50[Ω]

40. 시정수 τ 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[μA]에서 160[μA]로 증가되었을 때 컬렉터 전류의 변화가 1[mA]라 하면 안정률은 약 얼마인가?
 ① 1 ② 6.3
 ③ 16 ④ 10π
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.

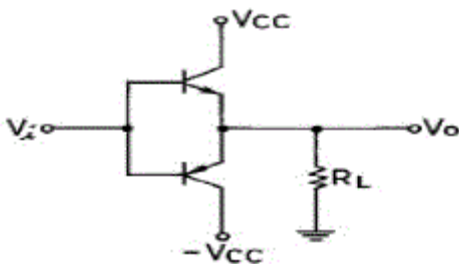
44. α 차단 주파수에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① α 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?

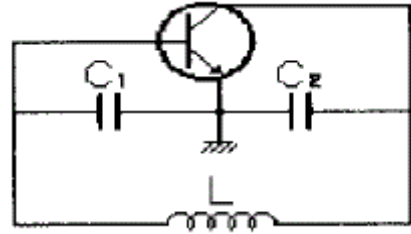
- ① 입력 파형에 관계없이 출력은 삼각파이다.
- ② 입력 전류의 크기로 회로의 on, off를 결정해 준다.
- ③ A/D 변환기는 시미트 트리거 회로의 응용회로 중의 하나이다.
- ④ 2개의 증폭기의 접지 단자를 공통으로 접속하고, 음 귀환을 걸어 입력 신호의 진폭에 따라 2가지 안정된 상태를 이룬다.

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



- ① $P_0 = \frac{V_{cc}^2}{R_L}$ ② $P_0 = \frac{V_{cc}^2}{2R_L}$
- ③ $P_0 = \frac{V_{cc}^2}{4R_L}$ ④ $P_0 = \frac{V_{cc}^2}{8R_L}$

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

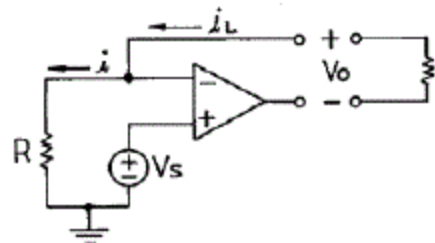


- ① $h_{fe} \geq \omega^2 L C_2$ ② $h_{fe} \geq \omega^2 L^2 C_2$
- ③ $h_{fe} \leq \omega^2 L^2 C_2$ ④ $h_{fe} \leq \omega^2 L C_2$

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?

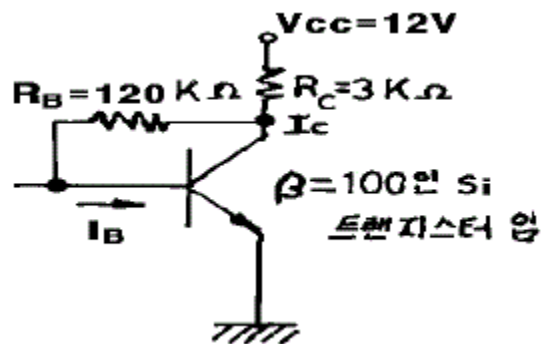


- ① 전압증폭기 ② 전류증폭기
- ③ 정전압 회로 ④ 정전류 회로

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

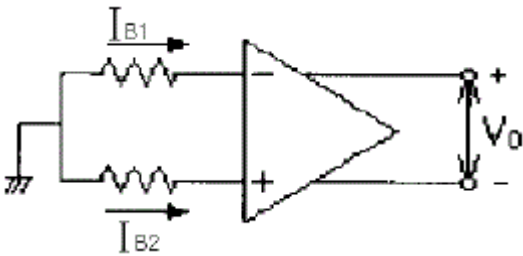
55. PSK(phase-shift keying) 방식의 변·복조기를 구성하는 회로는?

- 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?

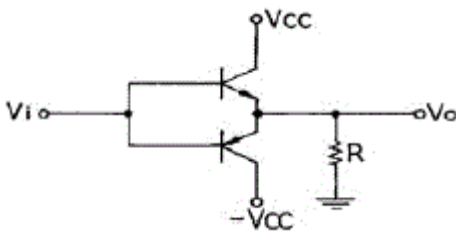
- ① $f_o < f_s$ ② $f_s < f_o < f_p$
- ③ $f_p < f_o < f_s$ ④ $f_o > f_p$

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, 1 차원적인 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[m²/VXsec], 0.05[m²/VXsec]이라고 하면 그때의 전자 밀도는 약 얼마인가?

- ① 9.8(f)10¹⁰개/m³ ② 9.8(f)10¹²개/m³
- ③ 4.9(f)10¹³개/m³ ④ 4.9(f)10¹⁶개/m³

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
- ③ $f(E) = 1 - e^{(E-E_F)/kT}$
- ④ $f(E) = 1 + e^{(E-E_F)/kT}$

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[m²/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 입출력 하는 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?

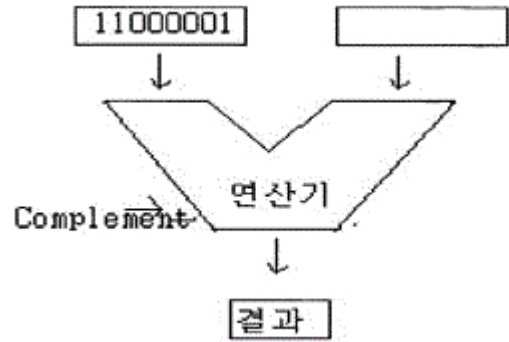
- ① 라이브러리 프로그램은 응용 프로그래머에게 표준 루틴을 제공한다.
- ② 언어 프로세서는 기계언어를 사용자 편의로 된 언어로 번역한다.
- ③ 진단 프로그램은 컴퓨터의 고장을 고쳐준다.
- ④ 로더 프로그램은 주기억장치의 내용을 보조 기억장치로 보낸다.

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

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