

1과목 : 전기자기학

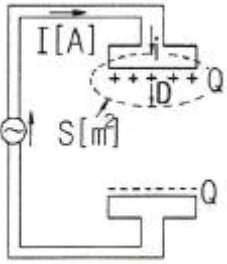
1. 액체 유전체를 포함한 콘덴서 용량이 C[f]인 것에 V [V]의 전압을 가했을 경우에 흐르는 누설전는 몇 [A]인가?

- ① $\frac{CV}{\rho e}$
- ② $\frac{C}{\rho e V}$
- ③ $\frac{\rho e V}{C}$
- ④ $\frac{\rho e}{CV}$

2. 전기쌍극자에 의한 등전위면을 극좌표로 나타내면?

- ① $r^2 = k \sin \theta$
- ② $r^2 = \sqrt{k} \sin \theta$
- ③ $r^2 = k \cos \theta$
- ④ $r^2 = \sqrt{k} \cos \theta$

3. 그림과 같이 평행판 콘덴서에 교류전원을 접속할 때 전류의 연속성에 대해서 성립하는 식은? (단, E : 전기, D : 전속밀도, ρ : 체적전하밀도, i : 전도전류밀도, B : 자속밀도, t : 시간이다.)

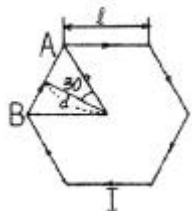


- ① $\nabla \cdot D = \rho$
- ② $\nabla \times E = \frac{\partial B}{\partial t}$
- ③ $\nabla \cdot (i + \frac{\partial D}{\partial t}) = 0$
- ④ $\nabla \cdot B = 0$

4. 면전하 밀도가 $\rho_s [C/m^2]$ 인 무한히 넓은 도체판에서 R[m]만큼 떨어져 있는 점의 자계의 세기[V/m]는?

- ① $\frac{\rho_s}{\epsilon_0}$
- ② $\frac{\rho_s}{2\epsilon_0}$
- ③ $\frac{\rho_s}{4\pi R^2}$
- ④ $\frac{\rho_s}{2R}$

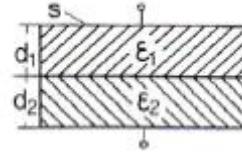
5. 그림과 같이 한 변의 길이가 l[m]인 정육각형 회로에 전류 I[A]가 흐르고 있을 때 중심 자계의 세기는 몇 [A/m]인가?



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

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

6. 그림과 같이 면적 S[m²]인 평행판 콘덴서의 극판 간에 판과 평행으로 두께 d1[m], d2[m], 유전율 $\epsilon_1 [F/m]$, $\epsilon_2 [F/m]$ 의 유전체를 삽입하면 정전용량[F]은?



- ① $\frac{S}{\frac{d_1}{\epsilon_1} + \frac{d_2}{\epsilon_2}}$
- ② $\frac{S}{\frac{\epsilon_1}{d_1} + \frac{\epsilon_2}{d_2}}$
- ③ $\frac{S}{d_1\epsilon_1 + d_2\epsilon_2}$
- ④ $\frac{S}{d_1\epsilon_2 + d_2\epsilon_2}$

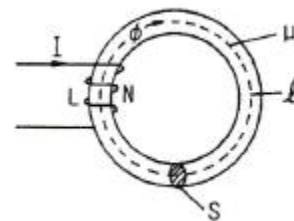
7. 무한히 넓은 두 장의 도체판을 d[m]의 간격으로 평행하게 놓은 후, 두 판 사이에 V[V]의 전압을 가한 경우 도체판의 단위 면적당 작용하는 힘은 몇 [N/m²]인가?

- ① $f = \epsilon_0 \frac{V^2}{d}$
- ② $f = \frac{1}{2} \epsilon_0 \frac{V^2}{d}$
- ③ $f = \frac{1}{2} \epsilon_0 \left(\frac{V}{d}\right)^2$
- ④ $f = \frac{1}{2} \frac{1}{\epsilon_0} \left(\frac{V}{d}\right)^2$

8. 일반적으로 자구를 가지는 자성체는?

- ① 상자성체
- ② 강자성체
- ③ 역자성체
- ④ 비자성체

9. 그림에서 l=100[cm], S=10[m²], $\mu_s=100$, N=1000회인 회로에 전류 I=10[A]를 흘렸을 때 저축되는 에너지는 몇 [J]인가?



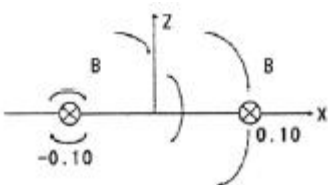
- ① $2\pi \times 10^{-1}$
- ② $2\pi \times 10^{-2}$
- ③ $2\pi \times 10^{-3}$
- ④ 2π

10. 패러데이의 법칙에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?

- ① 전자유도에 의하여 회로에 발생하는 기전력은 자속 쇄교수의 시간에 대한 증가율에 반비례한다.
- ② 전자유도에 의하여 회로에 발생하는 기전력은 자속의 변화를 방해하는 방향으로 기전력이 유도된다.
- ③ 정전유도에 의하여 회로에 발생하는 기전력은 자속의 변화방향으로 유도된다.
- ④ 전자유도에 의하여 회로에 발생하는 기전력은 자속 쇄교

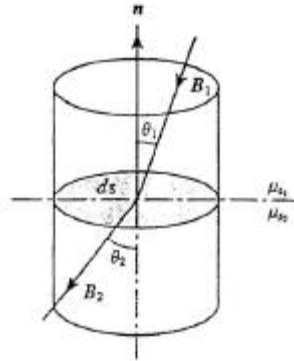
수의 시간 변화율에 비례한다.

11. 정전에너지, 전속밀도 및 유전상수 ϵ_r 의 관계에 대한 설명 옳지 않은 것은?
- ① 동일 전속밀도에서는 ϵ_r 이 클수록 정전에너지는 작아진다.
 - ② 동일 정전에너지에서는 ϵ_r 이 클수록 전속밀도가 커진다.
 - ③ 전속은 매질에 축적되는 에너지가 최대가 되도록 분포된다.
 - ④ 굴절각이 큰 유전체는 ϵ_r 이 크다.
12. 평균길이 1[m], 권수 1000회의 솔레노이드 코일에 비투자율 1000의 철심을 넣고 자속밀도 1[Wb/m²]을 얻기 위해 코일에 흘려야 할 전류는 몇 [A]인가?
- ① 10/4 π
 - ② 100/8 π
 - ③ 1 π /100
 - ④ 4 π /10
13. 환상철심에 권수 3000회의 A코일과 권수 200회인 B코일이 감겨져 있다. A코일의 자기 인덕턴스가 360[mH]일 때 A, B 코일의 상호 인덕턴스[mH]는? (단, 결합계수는 1이다.)
- ① 16[mH]
 - ② 24[mH]
 - ③ 36[mH]
 - ④ 72[mH]
14. 대전된 도체의 특징이 아닌 것은?
- ① 도체에 인가된 전하는 도체 표면에만 분포한다.
 - ② 가우스 법칙에 의해 내부에는 전하가 존재한다.
 - ③ 전계는 도체 표면에 수직인 방향으로 진행된다.
 - ④ 도체표면에서의 전하밀도는 곡률이 클수록 높다.
15. 맥스웰의 전자방정식에 대한 의미를 설명한 것으로 잘못된 것은?
- ① 자계의 회전은 전류밀도와 같다.
 - ② 전계의 회전은 자속밀도의 시간적 감소율과 같다.
 - ③ 단위체적당 발산 전속수는 단위체적당 공간전하 밀도와 같다.
 - ④ 자계는 발산하며, 자극은 단독으로 존재한다.
16. 유전체에서 변위 전류를 발생하는 것은?
- ① 분극전하밀도의 공간적 변화
 - ② 분극전하밀도의 시간적 변화
 - ③ 전속밀도의 공간적 변화
 - ④ 전속밀도의 시간적 변화
17. 두 개의 길고 직선인 도체가 평행으로 그림과 같이 위치하고 있다. 각 도체에는 10[A]의 전류가 같은 방향으로 흐르고 있으며, 이격거리는 0.2[m]일 때 오른쪽 도체의 단위길이당 힘은? (단, a_x, a_z 는 단위 벡터이다.)



- ① $10^{-2}(-a_x)$ [N/m]
- ② $10^{-4}(-a_x)$ [N/m]
- ③ $10^{-2}(-a_z)$ [N/m]
- ④ $10^{-4}(-a_z)$ [N/m]

18. 그림과 같이 비투자율이 μ_{s1}, μ_{s2} 인 각각 다른 자성체를 접하여 놓고 θ_1 을 입사각이라 하고, θ_2 를 굴절각이라 한다. 경계면에 자하가 없는 경우 미소 폐곡면을 취하여 이 곳에 출입하는 자속수를 구하면?



- ① $\int_1 B \cdot n dl = 0$
- ② $\int_s B \cdot ndS = 0$
- ③ $\int_s B \cdot dS = 0$
- ④ $\int_s B \cdot n \sin\theta dS = 0$

19. 전자파의 전파속도[m/s]에 대한 설명 중 옳은 것은?
- ① 유전율에 비례한다.
 - ② 유전율에 반비례한다.
 - ③ 유전율과 투자율의 곱의 제곱근에 비례한다.
 - ④ 유전율과 투자율의 곱의 제곱근에 반비례한다.
20. 강자성체의 자속밀도 B의 크기와 자화의 세기 J의 크기 사이에는 어떤 관계가 있는가?
- ① J는 B와 같다.
 - ② J는 B보다 약간 작다.
 - ③ J는 B보다 약간 크다.
 - ④ J는 B보다 대단히 크다.

2과목 : 회로이론

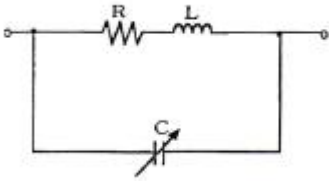
21. 시정수 T인 TL 직렬회로에 t=0에서 직류전압을 가하였을 때 t=4T에서의 회로 전류는 정상치의 몇 [%]인가? (단, 초기치는 0으로 한다.)
- ① 63[%]
 - ② 86[%]
 - ③ 95[%]
 - ④ 98[%]
22. 다음 설명 중 옳은 것은?
- ① 루프 해석법과 절점 해석법은 망로 해석법과는 달리 비평면 회로에 대해서도 적용될 수 있다.
 - ② 루프 해석법과 망로 해석법은 절점 해석법과는 달리 비평면 회로에 대해서만 적용할 수 있다.

- 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.

23. 직렬회로에서 L=21[H], R=3[Ω]일 때 시정수는 몇 [sec]인가?

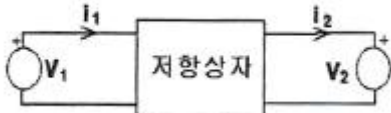
- ① 700
- ② 7000
- ③ 7×10^{-2}
- ④ 7×10^{-3}

24. 다음과 같은 회로에 100[V]의 전압을 인가하였다. 최대전력이 되기 위한 용량성 리액턴스 X_C 값은? (단, R=10[Ω], ωL=10[Ω]이다.)



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

25. 그림에서 상자는 저항만으로 구성된 회로망이다. $v_1=20t$ 이고 $v_2=0$ 일 때 $i_1=5t$ 및 $i_2=2t$ 이다. $v_1=20t+400$ 이고 $v_2=40t+100$ 일 때 i_1 을 구하면?



- ① $i_1=-2t$ [A]
- ② $i_1=t+9$ [A]
- ③ $i_1=-4-1$ [A]
- ④ $i_1=-5t+10$ [A]

26. 다음 정현파의 순시치 식을 phasor로 나타낸 것으로 옳은 것은?

$$e = 10\sqrt{2}\sin[\omega t + \frac{4\pi}{3}]$$

- ① $E = 10 \angle \frac{4\pi}{3}$
- ② $E = 10\sqrt{2} \angle \frac{4\pi}{3}$
- ③ $E = 10 \angle \frac{\pi}{3}$
- ④ $E = 10\sqrt{2} \angle \frac{\pi}{3}$

27. 대칭 4단자망에서 영상 임피던스는?

- ① \sqrt{BC}
- ② $\sqrt{\frac{BC}{AD}}$

- ③ $\sqrt{\frac{BC}{AD}}$
- ④ \sqrt{AD}

28. R-L 직렬회로의 임피던스가 11.18[Ω]이고, L=10[mH]이다. 정현파 전압을 인가해서 전압이 전류보다 63.4°만큼 위상이 빠르게 될 때의 R[Ω]과 ω[rad/sec]는 약 얼마인가? (단, $\tan 63.4^\circ \approx 2$)

- ① R=5, ω=1000
- ② R=50, ω=1000
- ③ R=50, ω=100
- ④ R=5, ω=100

29. 단자 회로에 인가되는 전압과 유입되는 전류의 크기만을 생각하는 겉보기 전력은?

- ① 유효전력
- ② 무효전력
- ③ 평균전력
- ④ 피상전력

30. 이상 변압기의 조건 중 옳지 않은 것은?

- ① 코일에 관계되는 손실이 0이다.
- ② 두 코일간의 결합계수가 1이다.
- ③ 동손, 철손이 약간 있어야 한다.
- ④ 각 코일의 인덕턴스가 ∞이다.

31. $F(S) = \frac{1}{S(S-1)}$ 의 라플라스 역 변환은?

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

32. R-C 직렬회로에 일정 전압 E[V]를 인가하고, t=0에서 스위치를 ON한다면 콘덴서 양단에 걸리는 전압 V_C 는?

- ① $-Ee^{-\frac{1}{RC}t}$
- ② $Ee^{-\frac{C}{R}t}$
- ③ $E(1-e^{-\frac{1}{RC}t})$
- ④ $E(1-e^{-\frac{C}{R}t})$

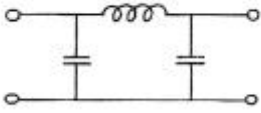
33. Y 결선한 이상적인 3상 평형전원에 관한 것으로 옳은 것은?

- ① 선간 전압의 크기 = 상전압의 크기
- ② 선간 전압의 크기 = 상전압의 크기 × √3
- ③ 선간 전압의 크기 = 상전류의 크기 × √3
- ④ 상전압의 크기 = 선간 전압의 크기 × √3

34. R, L, C가 직렬로 연결될 때 공진현상이 일어날 조건은? (단, ω는 각 주파수이다.)

- ① $\omega = \frac{C}{L}$
- ② $\omega = \frac{1}{\sqrt{L}}$
- ③ $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- ④ $\omega = \frac{1}{C}$

35. 다음 그림에 표시한 여파기는?

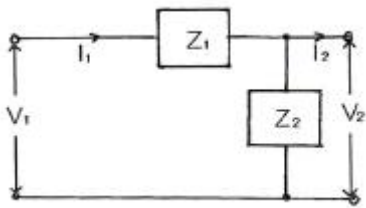


- ① 고역 여파기 ② 대역 여파기
- ③ 대역 소거 여파기 ④ 저역 여파기

36. 전기회로에서 일어나는 과도현상과 시정수와의 관계를 옳게 표현한 것은?

- ① 과도현상과 시정수와의 관계가 없다.
- ② 시정수가 클수록 과도현상은 빨리 사라진다.
- ③ 시정수의 역이 클수록 과도현상은 빨리 사라진다.
- ④ 시정수의 역이 클수록 과도현상이 오래 지속된다.

37. 다음 그림과 같은 4단자 회로망에서 4단자 정수는?

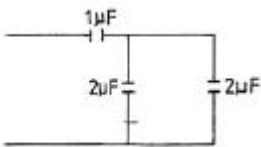


- ① $\begin{bmatrix} 1 + \frac{Z_1}{Z_2} & Z_1 \\ \frac{1}{Z_2} & 1 \end{bmatrix}$
- ② $\begin{bmatrix} 1 & Z_1 \\ Z_2 & 1 \end{bmatrix}$
- ③ $\begin{bmatrix} Z_1 & 1 \\ 1 & Z_2 \end{bmatrix}$
- ④ $\begin{bmatrix} 1 + Z_1 & Z_1 \\ Z_2 & 1 \end{bmatrix}$

38. 자계 코일에 권수 N=2000회, 저항 R=6[Ω]에서 전류 I=10[A]가 통과하였을 경우 자속 ϕ=6×10⁻²[Wb]이다. 이 회로의 시정수는 몇 [sec]인가?

- ① 1 ② 2
- ③ 10 ④ 12

39. 다음 회로의 합성 커패시턴스는?



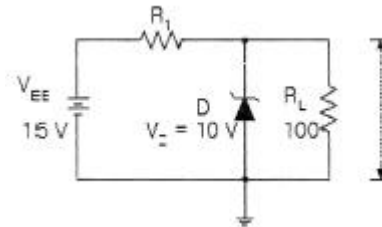
- ① 4[μF] ② 0.8[μF]
- ③ 0.5[μF] ④ 5[μF]

40. 다음 신호 $f(t) = \frac{1}{2}(1 + \cos 2t)$ 에 대한 라플라스 변환은?

- ① $\frac{1}{S} + \frac{S}{(S^2 + 4)}$
- ② $\frac{1}{2S} + \frac{S}{2(S^2 + 2)}$
- ③ $\frac{1}{S} + \frac{S}{2(S^2 + 2)}$
- ④ $\frac{1}{2S} + \frac{S}{(S^2 + 4)}$

3과목 : 전자회로

41. 다음 정전압회로에서 입력전압이 15[V], 제너전압이 10[V], 제너 다이오드에 흐르는 전류가 25[mA], 부하저항이 100 [Ω]일 때 저항 R₁의 값은?



- ① 20[Ω] ② 40[Ω]
- ③ 125[Ω] ④ 200[Ω]

42. 부궤환 증폭기에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 이득만 감소되고 기타 특성에는 변화가 없다.
- ② 이득이 커지고, 잡음, 왜율, 대역폭 특성이 개선된다.
- ③ 이득이 감소되는 반면 잡음, 왜율, 대역폭은 증가된다.
- ④ 이득, 잡음, 왜율은 감소되는 반면 대역폭이 넓어진다.

43. 어떤 차동증폭기의 동상신호제거비(CMRR)가 86[dB]이고 차신호에 대한 전압이득(Ad)이 100000이라고 할 때, 이 차동증폭기의 동상신호에 대한 이득(Ac)은 얼마인가?

- ① 5 ② 10
- ③ 50 ④ 100

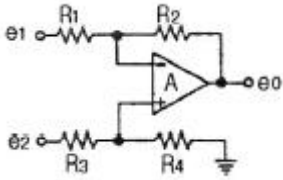
44. mod-12 존슨 카운터를 설계하기 위하여 최소 필요한 플립 플롭의 수는?

- ① 4개 ② 6개
- ③ 12개 ④ 24개

45. 다음 논리 게이트 중 Fan-out이 가장 큰 것은?

- ① RTL(Resistor-Transistor-Logic) 게이트
- ② TTL(Transistor-Transistor-Logic) 게이트
- ③ DTL(Diode-Transistor-Logic) 게이트
- ④ DL(Diode-Logic) 게이트

46. 다음 연산증폭회로에서 출력 e₀의 식은? (단, R₁=R₂, R₃=R₄ 이다.)

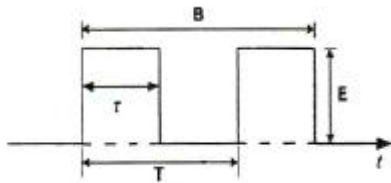


- ① $e_0 = \frac{R_4}{R_2}(e_1 + e_2)$
- ② $e_0 = \frac{R_2}{R_1}(e_1 - e_2)$
- ③ $e_0 = \frac{R_3}{R_4}(e_1 - e_2)$
- ④ $e_0 = e_2 - e_1$

47. 부성저항 특성을 이용하여 발진회로에 응용 가능한 소자는?

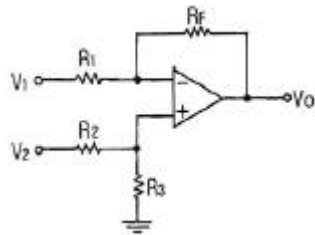
- ① CdS ② 서미스터
- ③ 터널 다이오드 ④ 제너 다이오드

48. 다음 그림에서 점유율(duty cycle)을 나타내는 식은?



- ① τ/B ② E/B
- ③ τ/T ④ E/T

49. 다음 차동증폭기 회로의 출력 V_o 로 가장 적합한 것은? (단, 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



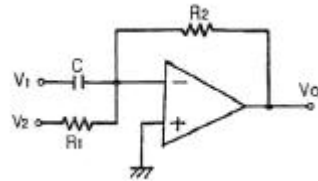
- ① $-\frac{R_F}{R_1}V_1$
- ② $-\frac{R_3}{R_2 + R_3}V_2$
- ③ $(1 + \frac{R_F}{R_1})(\frac{R_3}{R_2 + R_3})V_2$

④ $-\frac{R_F}{R_1}V_1 + (1 + \frac{R_F}{R_1})(\frac{R_3}{R_2 + R_3})V_2$

50. 수정 발진기의 주파수 안정도가 양호한 이유 중 옳지 않은 것은?

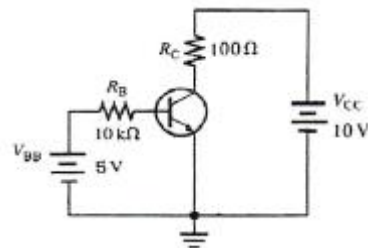
- ① 수정면의 Q가 매우 높다.
- ② 수정 진동자는 기계적으로 안정하다.
- ③ 수정부분이 발진조건을 만족시키는 유도성 주파수 범위가 매우 좁다.
- ④ 부하 변동의 영향을 전혀 받지 않는다.

51. 다음 그림과 같은 연산회로의 출력전압 V_o 는?



- ① $-R_2C \frac{dV_1}{dt} - \frac{R_2}{R_1}V_2$
- ② $R_2C \frac{dV_1}{dt} + \frac{R_2}{R_1}V_2$
- ③ $R_2C \int V_1 dt + \frac{R_2}{R_1}V_2$
- ④ $-R_2C \frac{dV_1}{dt} + \frac{R_2}{R_1}V_2$

52. 다음 회로에서 V_{CE} 는 약 몇 [V]인가? (단, β_{DC} 는 150이다.)

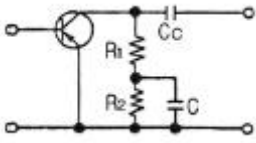


- ① 2.2[V] ② 3.6[V]
- ③ 5.6[V] ④ 6.5[V]

53. 다음 중 수정 발진회로에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?

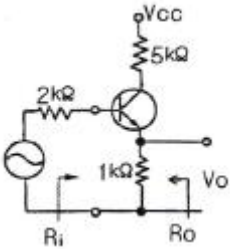
- ① 발진주파수의 가변이 용이하다.
- ② 발진주파수의 안정도가 매우 높다.
- ③ 초단파 이상의 주파수 발진이 곤란하다.
- ④ 기계적으로나 물리적으로 매우 안정하다.

54. 다음 회로에서 콘덴서 C의 역할은?



- ① 증폭용
- ② 기생진동방지용
- ③ Peaking용
- ④ 저주파특성 개선용

55. 다음 트랜지스터 소신호 증폭기의 입력(R_i) 및 출력(R_o) 임피던스는 어느 값에 가장 가까운가? (단, $h_{ie}=1[k\Omega]$, $h_{fe}=100$ 이다.)



- ① $R_i=4[\Omega]$, $R_o=1[k\Omega]$
- ② $R_i=30[\Omega]$, $R_o=102[k\Omega]$
- ③ $R_i=102[k\Omega]$, $R_o=30[\Omega]$
- ④ $R_i=1[k\Omega]$, $R_o=4[\Omega]$

56. 다음 중 고주파 트랜지스터에서 f_α 와 f_β 의 관계식은? (단, α_o : CB의 저주파 단락 전류 증폭률, β_o : CE의 저주파 단락 전류 증폭률)

- ① $f_\beta = \beta_o f_\alpha$
- ② $f_\beta = (1 + \alpha_o) f_\alpha$

③ $f_\beta = \frac{\alpha_o}{\beta_o} f_\alpha$

- ④ $f_\beta = f_\alpha (1 - \beta_o)$

57. JK 플립플롭의 입력을 1로 하면 무엇이 되는가?

- ① RS 플립플롭
- ② D 플립플롭
- ③ T 플립플롭
- ④ RS 마스터 슬레브 플립플롭

58. 증폭기의 제한에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 부궤환을 걸어주면 전압이득은 감소하지만 대역폭이 증가하고 신호왜곡이 감소한다.
- ② 궤환신호(전류 또는 전압)가 출력전압에 비례할 때 전압 궤환이라 한다.
- ③ 출력전압 또는 전류에 비례하는 궤환전압이 입력신호 전압에 직렬로 연결되는 경우 직렬궤환이라 한다.
- ④ 직렬궤환과 병렬궤환이 함께 사용된 것을 복합궤환이라 한다.

59. 다음 중 연산증폭기를 이용한 시미트 트리거 회로를 사용하는 목적으로 가장 적합한 것은?

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

60. $I_{BSS}=25[mA]$, $V_{GS(off)}=15[V]$ 인 p 채널 JFET가 자기 바이어스 되는데 필요한 R_s 값은 약 몇 $[\Omega]$ 인가? (단, $V_{GS}=5[V]$ 이다.)

- ① 320 $[\Omega]$
- ② 450 $[\Omega]$
- ③ 630 $[\Omega]$
- ④ 870 $[\Omega]$

4과목 : 물리전자공학

61. PN 접합에 관한 다음의 설명 중 옳은 것은?

- ① 공간 전하 영역은 역방향 바이어스가 커지면 넓어진다.
- ② PN 접합에 순방향 바이어스를 가하면 공핍층 근처에 소수캐리어 밀도가 감소한다.
- ③ 불순물의 농도를 증가시키면 공간 전하영역이 넓어진다.
- ④ PN 접합부에 전계가 발생하고 이는 확산을 가속화시킨다.

62. 순수 반도체가 절대온도 0[K]의 환경에 존재하는 경우 이 반도체의 특성을 가장 바르게 설명한 것은?

- ① 소수의 정공과 소수의 자유전자를 가진다.
- ② 금속 전도체와 같은 행동을 한다.
- ③ 많은 수의 정공을 갖고 있다.
- ④ 절연체와 같이 행동한다.

63. 쇼트키(schottky) 다이오드는 어떠한 접촉에 의하여 이루어지고 있는가?

- ① 금속과 금속의 접촉
- ② 금속과 반도체의 접촉
- ③ 기체와 반도체의 접촉
- ④ 반도체와 반도체의 접촉

64. α 차단 주파수가 10[MHz]인 트랜지스터에서 이것을 이미터 접지로 사용할 경우 β 차단 주파수는 약 몇 [kHz]인가? (단, $\alpha=0.98$ 이다.)

- ① 100
- ② 150
- ③ 204
- ④ 408

65. 0°C, 1기압(atm)에 대한 기체 분자 밀도는 약 얼마인가? (단, 볼츠만 상수 $K=1.38 \times 10^{-23}[J/^\circ K]$ 이다.)

- ① $2.69 \times 10^{25}[m^{-3}]$
- ② $7.2 \times 10^{25}[m^{-3}]$
- ③ $5.45 \times 10^{20}[m^{-3}]$
- ④ $11.4 \times 10^{22}[m^{-3}]$

66. 열전자를 방출하기 위한 재료로서 적합하지 않은 것은?

- ① 일함수가 작은 것
- ② 융점이 낮은 것
- ③ 방출 효율이 좋은 것
- ④ 진공 중에서 쉽게 증발되지 않을 것

67. 서미스터에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 반도체의 일종이다.
- ② 정(正)의 온도계수를 갖는다.
- ③ 온도에 따라 저항값이 변하는 소자다.
- ④ 바이어스 안정화 회로 등에 사용한다.

68. 어떤 도체의 단면을 1[A]의 전류가 흐를 때 이 단면을 0.01초 동안에 통과하는 전자수는? (단, 전자의 정하량 $Q=1.6 \times 10^{-19}[C]$ 이다.)

- ① 6.25×10^{16} [개]
- ② 6.25×10^{18} [개]
- ③ 6.25×10^{20} [개]
- ④ 6.25×10^{22} [개]

69. 트랜지스터 제조시 컬렉터 내부용량과 베이스 저항을 작게 하는 이유는?

- ① 순방향 특성을 개선하기 위하여
- ② 고주파 특성을 개선하기 위하여
- ③ 역방향 내전압을 증가시키기 위하여
- ④ 구조를 간단히 하고 소형화시키기 위하여

70. 전자볼트(electron volt, eV)는 전자 한 개가 1볼트의 전위차를 통과할 때 얻는 운동 에너지를 1[eV]로 정한 것이다. 1[eV]는 대략 몇 J(joule) 인가?

- ① 9.109×10^{-31}
- ② 1.759×10^{-11}
- ③ 1.602×10^{-19}
- ④ 6.547×10^{-34}

71. 반도체에 전장을 가하면 전자는 어떤 운동을 하는가?

- ① 원 운동
- ② 불규칙 운동
- ③ 포물선 운동
- ④ 타원 운동

72. 반도체의 특성에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 홀 효과가 크다.
- ② 빛을 쬐이면 도전율이 증가한다.
- ③ 불순물을 첨가하면 도전율이 감소한다.
- ④ 온도에 의해 도전율이 현저하게 변화한다.

73. 균등자계 B내에 수직으로 속도 v로 입사한 전자의 속도를 2배로 증가시켰을 때, 전자의 운동은 어떻게 변화하는가?

- ① 원운동의 주기는 4배가 된다.
- ② 원운동의 각속도는 2배가 된다.
- ③ 원운동의 반경은 변하지 않는다.
- ④ 원운동의 주기는 변하지 않는다.

74. 다음 중 물질의 구성과 관계없는 요소는?

- ① 광자
- ② 중성자
- ③ 양자
- ④ 전자

75. 반도체에서의 확산전류 밀도 J는? (단, n은 캐리어의 농도, q는 캐리어의 전하, D는 확산 정수, x는 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 $J = qD \frac{dn}{dx}$

76. 자유전자가 정공에 의해 다시 잡혀서 정공을 채운다. 이러한 과정을 무엇이라 하는가?

- ① 열적 평형
- ② 확산(diffusion)
- ③ 수명시간(life time)
- ④ 재결합(recombination)

77. 터널 다이오드(Tunnel Diode)에서 터널링(Tunnelling)은 언제 발생하는가?

- ① 역방향에서만 발생
- ② 정전압이 높을 때만 발생
- ③ 바이어스가 영(zero)일 때 발생

④ 아주 낮은 전압에 있는 정방향에서 발생

78. 슈뢰딩거(Schrödinger) 방정식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전자의 위치를 정확히 구할 수 있다.
- ② 전자의 위치 에너지가 0이라도 적용할 수 있다.
- ③ 깊은 전위장벽의 상자에 싸여 있는 전자의 에너지는 양자화 된다.
- ④ 깊은 전위장벽의 상자에 싸여 있는 전자에 대한 전자파의 정재파이다.

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

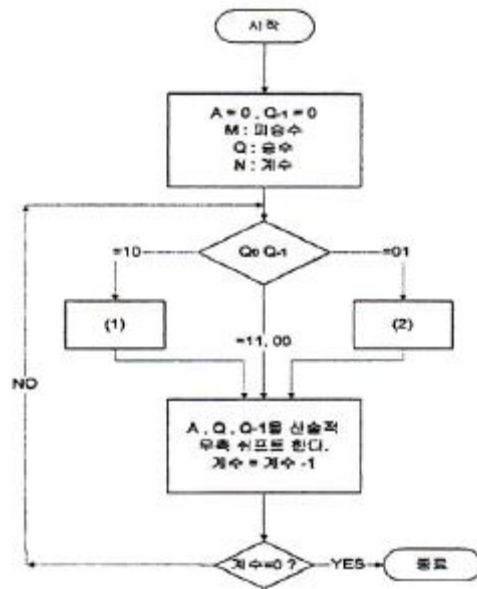
- ① Maxwell-Boltzmann 통계
- ② Bose-Einstein 통계
- ③ Fermi-Dirac 통계
- ④ Gaussian 통계

80. 페르미(Fermi) 준위가 금지대의 중앙에 위치하여 자유전자와 정공의 농도가 같은 반도체는?

- ① 불순물 반도체
- ② 순수 반도체
- ③ P형 반도체
- ④ N형 반도체

5과목 : 전자계산기일반

81. 다음은 Booth Algorithm을 나타내는 순서도이다. 빈칸(1)과 (2)에 알맞은 내용을 순서대로 나타낸 것은? (단, A: Accumulator, M: 피승수, Q: 승수, n: 계수)



- ① (1): A = A - M (2): A = A - M
- ② (1): A = A + M (2): A = A - M
- ③ (1): A = A - M (2): A = A + M
- ④ (1): A = A + M (2): A = A + M

82. 컴퓨터 시스템에서 입출력 속도를 높이기 위해서 마이크로 프로세서의 제어를 받지 않고 직접 메모리를 Access하는 방법은?

- ① Input/Output Interface 방식
- ② Direct I/O Control 방식
- ③ Indirect Microprocessor Control 방식
- ④ DMA(Direct Memory Access) 방식

83. 범용 또는 특수 목적의 소프트웨어를 조합 또는 조직적으로 구성하고, 여러 가지 종류의 원시프로그램, 목적 프로그램들을 분류하여 기억하고 있는 것은?

- ① Problem State ② PSW(Program Status Word)
- ③ Interrupt ④ Program library

84. 다음은 C 언어에 관한 설명이다. 옳지 않은 것은?

- ① C 언어의 기원은 ALGOL에서 찾을 수 있다.
- ② 뛰어난 이식성을 가지고 있다.
- ③ 분할 컴파일이 가능하다.
- ④ 주로 상위 레벨 프로그래밍 위주의 고급 언어이며 하위 레벨의 비트조작 기능과는 관계가 없다.

85. 기억장치에 기억된 자료의 내용 또는 그의 일부에 의해서 기억되어 있는 위치에 접근하여 자료를 읽어내는 장치는?

- ① Associative Memory ② Cache Memory
- ③ Virtual Memory ④ Extensive Memory

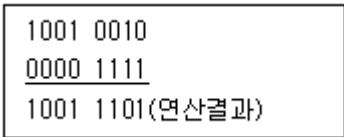
86. BCD 코드 1001에 대한 해밍 코드를 구하면? (단, 짝수 패리티 체크를 수행한다.)

- ① 100011 ② 0100101
- ③ 0011001 ④ 0110010

87. 10진수 25의 그레이 코드(Gray Code)는 얼마인가?

- ① 11001 ② 11101
- ③ 10101 ④ 10001

88. 다음의 2진수 연산은 어떤 논리연산인가?



- ① AND ② OR
- ③ EX-OR ④ XNOR

89. 기억장치로부터 인출된 명령어코드가 제어 유닛에 의해 해독되기 전에 일시적으로 저장되어 있는 레지스터는?

- ① 프로그램 카운터(PC)
- ② 명령어 레지스터(IR)
- ③ 누산기(AC)
- ④ 메모리 주소 레지스터(MAR)

90. 수평 마이크로프로그램의 특징이 아닌 것은?

- ① 하드웨어를 효율적으로 사용할 수 있다.
- ② 데이터 해독에 따른 시간지연이 발생하지 않는다.
- ③ 제어기억장치의 사용 용량이 작아진다.
- ④ 마이크로명령어의 길이가 증가한다.

91. 가상 기억체제에서 주소 공간이 1024K이고, 기억 공간은 64K라고 가정할 때, 주기억장치의 주소 레지스터는 몇 비트로 구성되는가?

- ① 10 ② 12
- ③ 14 ④ 16

92. 중앙처리장치 내의 부동소수점 연산만을 전문적으로 수행하는 장치는?

- ① coprocessor ② RAM
- ③ ROM ④ USB

93. 다음 RAID 중 대형 레코드가 많이 사용되는 업무에서 단일 사용자시스템에 적합한 것은?

- ① RAID-1 ② RAID-2
- ③ RAID-3 ④ RAID-4

94. JAVA 같은 객체지향 언어의 개념에서 객체가 메시지를 받아 실행해야 할 구체적인 연산을 정의한 것은?

- ① 클래스 ② 인스턴스
- ③ 메소드 ④ 상속자

95. 음수를 표현하는데 있어서 부호화된 2의 보수법이 1의 보수법에 대하여 갖는 장점은?

- ① 양수 표현에 있어 유리하다.
- ② 보수를 취하기가 쉽다.
- ③ 산술연산속도가 느리다.
- ④ 2의 보수에서는 올림수가 발생하면 무시한다.

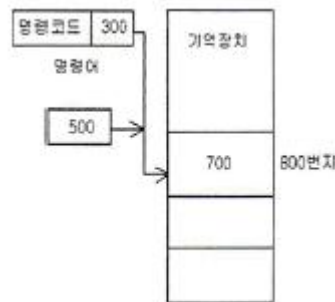
96. 서브루틴의 리턴(복귀) 어드레스를 저장하기 위해 사용되는 자료 구조는?

- ① STACK ② QUEUE
- ③ Linked List ④ Tree 구조

97. 인스트럭션 수행시간이 30[ns]이고, 인스트럭션 패치시간이 4[ns], 인스트럭션 준비시간이 2[ns]이라면 인스트럭션의 성능은 얼마인가?

- ① 5 ② 0.5
- ③ 2 ④ 0.2

98. 다음 그림과 같은 주소 지정방식은?



- ① 직접데이터 지정방식 ② 상대주소 지정방식
- ③ 간접주소 지정방식 ④ 직접주소 지정방식

99. 마이크로 사이클의 동기 가변식(synchronous variable)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 제어가 간단하다.
- ② 모든 마이크로 오퍼레이션의 수행 시간이 비슷할 때 유리하다.
- ③ 마이크로 오퍼레이션의 수행 시간 차이가 클 때 이용되는 방식이다.
- ④ 모든 마이크로 오퍼레이션 중 가장 긴 것을 마이크로 사이클 타임이라 한다.

100. 다음과 같은 명령이 순서적으로 주어졌을 때 결과 값은?

- ① push 2
- ② push 3
- ③ push 1
- ④ ADD

- ① 6
- ② 5
- ③ 4**
- ④ 2

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