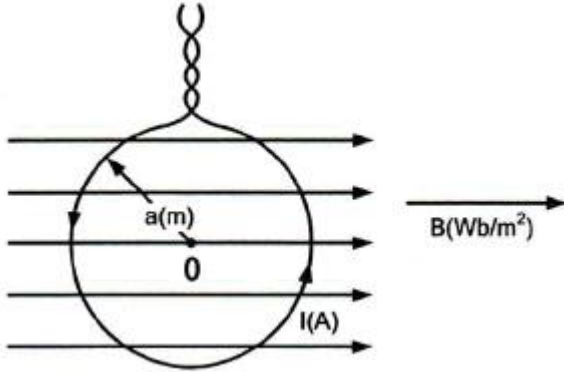


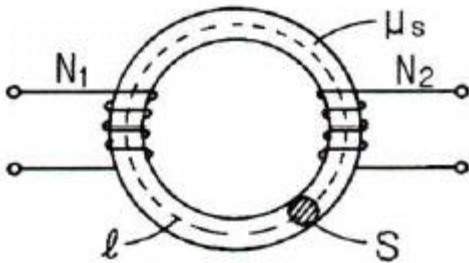
1과목 : 전기자기학

1. 그림과 같이 반지름 $a(m)$ 의 한번 감긴 원형코일이 균일한 자속밀도 $B(Wb/m^2)$ 인 자계에 놓여 있다. 지금 코일 면을 자계와 나란하게 전류 $I(A)$ 를 흘리면 원형코일이 자계로부터 받는 회전 모멘트는 몇 $N \cdot m/rad$ 인가?



- ① πaBI ② $2\pi aBI$
- ③ πa^2BI ④ $2\pi a^2BI$

2. 그림과 같이 단면적 $S=10[cm^2]$, 자로의 길이 $l=20\pi[cm]$, 비유전율 $\mu_s=1000$ 인 철심에 $N_1=N_2=100$ 인 두 코일을 감았다. 두 코일사이의 상호인덕턴스는 몇 mH 인가?



- ① 0.1 ② 1
- ③ 2 ④ 20

3. 다음 조건들 중 초전도체에 부합되는 것은?(단, μ_r 은 비투자율, x_m 은 비자화율, B는 자속밀도이며 작동온도는 임계온도 이하라 한다.)

- ① $x_m=-1, \mu_r=0, B=0$ ② $x_m=0, \mu_r=0, B=0$
- ③ $x_m=1, \mu_r=0, B=0$ ④ $x_m=-1, \mu_r=1, B=0$

4. 자속밀도 $10Wb/m^2$ 자계 중에 $10cm$ 도체를 자계와 30° 의 각도로 $30m/s$ 로 움직일 때, 도체에 유기되는 기전력은 몇 V 인가?

- ① 15 ② $15\sqrt{3}$
- ③ 1500 ④ $1500\sqrt{3}$

5. 내부장치 또는 공간을 물질로 포위시켜 외부자계의 영향을 차폐시키는 방식을 자기차폐라 한다. 다음 중 자기차폐에 가장 좋은 것은?

- ① 비투자율이 1 보다 작은 역자성체
- ② 강자성체 중에서 비투자율이 큰 물질
- ③ 강자성체 중에서 비투자율이 작은 물질
- ④ 비투자율에 관계없이 물질의 두께에만 관계되므로 되도록 두꺼운 물질

6. $40V/m$ 인 전기장 내의 $50V$ 는 점에서 $1C$ 의 전하가 전기장 방향

으로 $80cm$ 이동하였을 때, 그 점의 전위는 몇 V 인가?

- ① 18 ② 22
- ③ 35 ④ 65

7. $1\mu A$ 의 전류가 흐르고 있을 때, 1초 동안 통과하는 전자 수는 약 몇 개 인가?(단, 전자 1개의 전하는 $1.602 \times 10^{-19}C$ 이다.)

- ① 6.24×10^{-10} ② 6.24×10^{-11}
- ③ 6.24×10^{-12} ④ 6.24×10^{-13}

8. 내압 $1000V$ 정전용량 $1\mu F$, 내압 $750V$ 정전용량 $2\mu F$, 내압 $500V$ 정전용량 $5\mu F$ 인 콘덴서 3개를 직렬로 접속하고 인가전압을 서서히 높이면 최초로 파괴되는 콘덴서는?

- ① $1\mu F$ ② $2\mu F$
- ③ $5\mu F$ ④ 동시에 파괴된다.

9. 평면도체 표면에서 $r(m)$ 의 거리에 점전하 $Q(C)$ 이 있을 때 이 전하를 무한원까지 운반하는데 필요한 일은 몇 J 인가?

- ① $\frac{Q^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ ② $\frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0 r}$
- ③ $\frac{Q^2}{16\pi\epsilon_0 r}$ ④ $\frac{Q^2}{32\pi\epsilon_0 r}$

10. 역자성체에서 비투자율(μ_s)은 어느 값을 갖는가?

- ① $\mu_s = 1$ ② $\mu_s < 1$
- ③ $\mu_s > 1$ ④ $\mu_s = 0$

11. 비유전율 $\epsilon_{r1}, \epsilon_{r2}$ 인 두 유전체가 나란히 무한평면으로 접하고 있고, 이 경계면에 평행으로 유전체의 비유전율 ϵ_{r1} 내에 경계면으로부터 $d(m)$ 인 위치에 선전하 밀도 $\rho(C/m)$ 인 선상 전하가 있을 때, 이 선전하와 유전체 ϵ_{r2} 간의 단위 길이당의 작용력은 몇 N/m 인가?

- ① $9 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r2}d} \times \frac{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}$
- ② $2.25 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r2}d} \times \frac{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}$
- ③ $9 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r1}d} \times \frac{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}$
- ④ $2.25 \times 10^9 \times \frac{\rho^2}{\epsilon_{r1}d} \times \frac{\epsilon_{r1} - \epsilon_{r2}}{\epsilon_{r1} + \epsilon_{r2}}$

12. 유전율이 $\epsilon_{r1}, \epsilon_{r2}$ 인 (F/m) 인 유전체 경계면에 단위면적당 작용하는 힘은 몇 N/m^2 인가?(단, 전계가 경계면에 수직인 경우이며, 두 유전체의 전속밀도 $D_1=D_2=D$ 이다.)

- ① $2\left(\frac{1}{\epsilon_{r1}} - \frac{1}{\epsilon_{r2}}\right)D^2$ ② $2\left(\frac{1}{\epsilon_{r1}} + \frac{1}{\epsilon_{r2}}\right)D^2$
- ③ $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_{r1}} + \frac{1}{\epsilon_{r2}}\right)D^2$ ④ $\frac{1}{2}\left(\frac{1}{\epsilon_{r2}} - \frac{1}{\epsilon_{r1}}\right)D^2$

13. 진공 중에 균일하게 대전된 반지름 $a(m)$ 인 선전하 밀도 λ

ρ (C/m)의 원환이 있을 때, 그 중심으로부터 중심축상 x (m)의 거리에 있는 점의 전기의 세기는 몇 V/m 인가?

- ① $\frac{a\lambda_1 x}{2\epsilon_0(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$ ② $\frac{a\lambda_1 x}{\epsilon_0(a^2+x^2)^{\frac{3}{2}}}$
 ③ $\frac{\lambda_1 x}{2\epsilon_0(a^2+x^2)}$ ④ $\frac{\lambda_1 x}{\epsilon_0(a^2+x^2)}$

14. 점전하에 의한 전기장은 쿨롱의 법칙을 사용하면 되지만 분포되어 있는 전하에 의한 전기장을 구할 때는 무엇을 이용하는가?

- ① 렌츠의 법칙 ② 가우스의 법칙
 ③ 라플라스 방정식 ④ 스톡스의 정리

15. $x=0$ 인 무한평면을 경계면으로 하여 $x < 0$ 인 영역에는 비유전율 $\epsilon_{r1}=2$, $x > 0$ 인 영역에는 $\epsilon_{r2}=4$ 인 유전체가 있다. ϵ_{r1} 인 유전체내에서 전기장 $E_1=20a_x-10a_y+5a_z$ (V/m)일 때 $x > 0$ 인 영역에 있는 ϵ_{r2} 인 유전체내에서 전속밀도 D_2 (C/m²)는? (단, 경계면상에는 자유전하가 없다고 한다.)

- ① $D_2=\epsilon_0(20a_x-40a_y+5a_z)$ ② $D_2=\epsilon_0(40a_x-40a_y+20a_z)$
 ③ $D_2=\epsilon_0(80a_x-20a_y+10a_z)$ ④ $D_2=\epsilon_0(40a_x-20a_y+20a_z)$

16. 평면파 전파가 $E=30\cos(10^9t+20z)$ jV/m로 주어 졌다면 이 전자파의 위상 속도는 몇 m/s인가?

- ① 5×10^7 ② $(1/3) \times 10^8$
 ③ 10^9 ④ 2/3

17. 공기 중에 있는 지름 6cm인 단일 도체구의 정전용량은 약 몇 pF 인가?

- ① 0.34 ② 0.67
 ③ 3.34 ④ 6.71

18. 한 번의 길이가 10cm인 정사각형 회로에 직류전류 10A가 흐를 때, 정사각형의 중심에서의 자기 세기는 몇 A/m 인가?

- ① $\frac{100\sqrt{2}}{\pi}$ ② $\frac{200\sqrt{2}}{\pi}$
 ③ $\frac{300\sqrt{2}}{\pi}$ ④ $\frac{400\sqrt{2}}{\pi}$

19. 패러데이관(Faraday tube)의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 패러데이관 중에 있는 전속수는 그 관속에 진전하가 없으면 일정하며 연속적이다.
 ② 패러데이관의 양단에는 양 또는 음의 단위 진전하가 존재하고 있다.
 ③ 패러데이관 한 개의 단위 전위차 당 보유에너지는 1/2(J)이다.
 ④ 패러데이관의 밀도는 전속밀도와 같지 않다.

20. 균일하게 원형단면을 흐르는 전류 I (A)에 의한, 반지름 a (m), 길이 l (m), 비투자율 μ_s 인 원통도체의 내부 인덕턴스는 몇 H 인가?

- ① $10^{-7}\mu_s l$ ② $3 \times 10^{-7}\mu_s l$

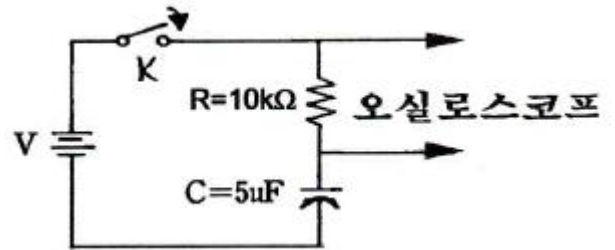
- ③ $(1/4a) \times 10^{-7}\mu_s l$ ④ $(1/2) \times 10^{-7}\mu_s l$

2과목 : 회로이론

21. 1 μ F인 정전용량을 가지는 콘덴서에 실효값 1414V, 주파수 10kHz, 위상각 0°인 전압을 가했을 때, 순시값 전류는 약 몇 A 인가?

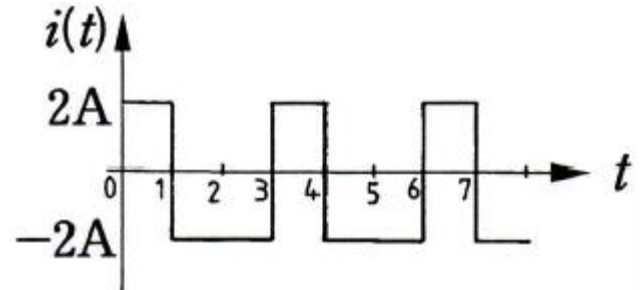
- ① 89 sin ($\omega t-90^\circ$) ② 89 sin ($\omega t+90^\circ$)
 ③ 126 sin ($\omega t-90^\circ$) ④ 126 sin ($\omega t+90^\circ$)

22. 다음과 같은 회로에서 $t=0$ 에서 스위치(K)가 닫혔다. 전류의 파형이 오실로스코프에 나타났을 때 전류의 초기값이 10mA로 측정되었을 경우, $i(t)$ 의 식으로 옳은 것은?



- ① $i(t)=10^2 e^{-10t}$ [A] ② $i(t)=10^{-1} e^{20t}$ [A]
 ③ $i(t)=10^{-2} e^{-20t}$ [A] ④ $i(t)=10 e^{10t}$ [A]

23. 그림과 같은 주기성을 갖는 구형파 교류 전류의 실효치는 몇 A 인가?



- ① $\sqrt{2}$ ② 2
 ③ 3 ④ 4

24. 감쇄계수(Damping factor) ζ 가 0.05인 RL직렬 공진회로의 선택도(Q) 값은?

- ① 10 ② 15
 ③ 20 ④ 30

25. 감쇄여현파 함수 $5^{-5t}\cos 2t$ 의 라플라스 변환은?

- ① $\frac{2}{(s-5)^2+4}$ ② $\frac{2}{(s+5)^2+4}$
 ③ $\frac{s+5}{(s+5)^2+4}$ ④ $\frac{s-5}{(s-5)^2+4}$

26. 상수 1을 Fourier로 변환하면?

- ① $\delta(\omega)$ ② $\pi\delta(\omega)$
 ③ $(1/2)\pi\delta(\omega)$ ④ $2\pi\delta(\omega)$

27. RLC 직렬회로가 유도성 회로일 경우에 대한 설명 중 옳은

것은?

- ① 전류는 전압보다 뒤진다.
- ② 전류는 전압보다 앞선다.
- ③ 전류와 전압은 동위상이다.
- ④ 공진이 되어 지속적으로 발전한다.

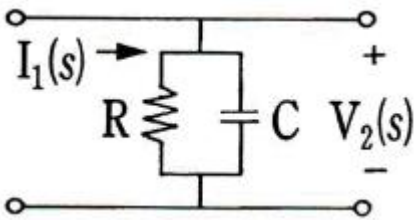
28. 이상적인 변압기의 권수비(ratio of turns) n 를 수식으로 표현한 경우 틀린 것은?

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

29. 교류 전압 220 V를 인덕턴스 0.1H의 코일에 인가하였을 때 이 코일에 흐르는 전류는? (단, 주파수는 60Hz 이다.)

- ① 5.84 $\angle -90^\circ$
- ② 5.84 $\angle 0^\circ$
- ③ 22 $\angle -90^\circ$
- ④ 22 $\angle 0^\circ$

30. 그림의 회로망에서 $Z_{21} = \frac{V_2(s)}{I_1(s)}$ 는?



- ① $\frac{C}{1+Rs}$
- ② $\frac{RC}{1+RCs}$
- ③ $\frac{1}{1+RCs}$
- ④ $\frac{R}{1+RCs}$

31. 10 μ F인 콘덴서에 $v=2\sin 2\pi 10t$ [V]의 전압을 인가할 때, $t=0$ 에서의 전류는 몇 mA 인가?

- ① 0
- ② 0.1
- ③ 1.26
- ④ 12.57

32. 2단자 임피던스 함수가 $Z(s) = \frac{s+3}{s^2+3s+2}$ 일 때 극점(pole)은?

- ① -3
- ② 0
- ③ -1, -2
- ④ -1, 2

33. $I_1=2j, I_2=1+j$ 일 때 합성 전류의 크기(I)는 몇 A 인가?

- ① 5
- ② 4
- ③ 3
- ④ 2

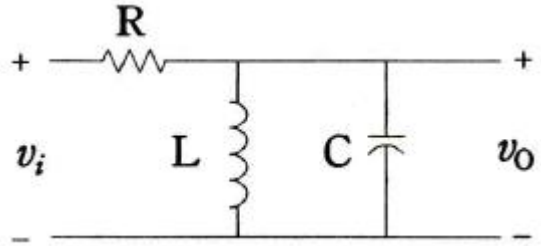
34. 이상적인 전류원의 내부 임피던스(Z)의 값으로 옳은 것은?

- ① ∞
- ② 0
- ③ 1 Ω
- ④ Z는 정해지지 않는다.

35. 어떤 회로망의 4단자정수가 $A=8, B=j2, D=3+j2$ 이면 이 회로망의 C는?

- ① 3-j4.5
- ② 4+j6
- ③ 8-j11.5
- ④ 24+j14

36. 아래 회로는 어떤 필터에 해당하는가?

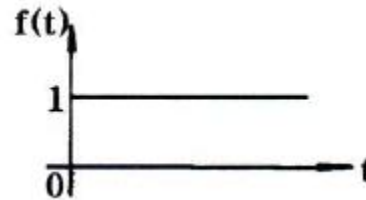


- ① 저대역통과필터(low-pass filter)
- ② 고대역통과필터(high-pass filter)
- ③ 대역통과필터(band-pass filter)
- ④ 대역제한필터(band-rejection filter)

37. 임피던스 함수 $Z(s) = \frac{5s+4}{s}$ 로 표시되는 2단자 회로망을 도시하면?

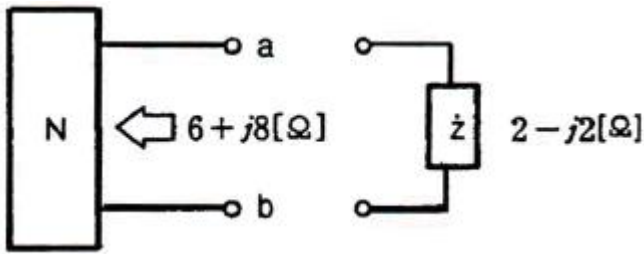
- ①
- ②
- ③
- ④

38. 단위계단함수의 라플라스 변환은?



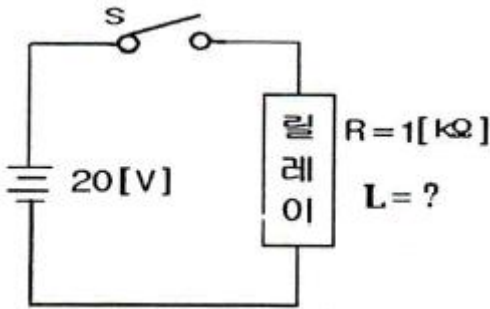
- ① 1
- ② s
- ③ 1/s
- ④ $\frac{1}{s-1}$

39. 다음의 회로망에서 a, b간의 단자전압이 50V이고 a,b에서 본 임피던스가 6+j8[Ω]이다. a, b 단자에 임피던스 $Z=2-j2$ [Ω]을 연결하였을 때 흐르는 전류는 몇 A 인가?



- ① 3 ② 5
- ③ 7 ④ 10

40. 그림의 회로에서 릴레이의 동작 전류는 10[mA], 코일의 저항은 1[kΩ], 인덕턴스는 L[H]이다. 스위치(S)가 닫히고 18[ms] 이내로 이 릴레이가 작동하려면 L[H]은 약 몇 H 인가?



- ① 18 ② 26
- ③ 34 ④ 56

3과목 : 전자회로

41. 트랜지스터가 차단 상태일 때의 조건은? (단, IC는 컬렉터 전류, IE는 이미터 전류, ICO는 컬렉터 차단전류이다.)

- ① $IC = IE$ ② $IE = 0$ 과 $IC = ICO$
- ③ $IE = 0$ 과 $IC = 0$ ④ $IE \neq 0$ 과 $IC = ICO$

42. FET와 BJT의 전기적 특성을 비교했을 때 적합하지 않은 것은?

- ① FET는 BJT보다 잡음이 적다.
- ② FET는 BJT보다 입력임피던스가 작다.
- ③ FET는 BJT보다 이득 대역폭이 작다.
- ④ FET는 BJT보다 온도변화에 따른 안정성이 높다.

43. A급 증폭기에 대한 설명 중 틀린 것은?

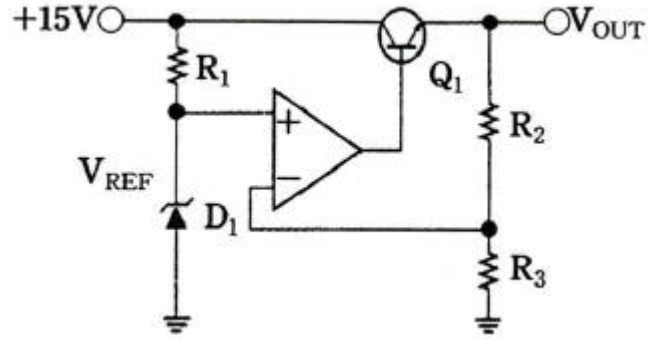
- ① 충실도가 좋다
- ② 효율은 50% 이하이다.
- ③ 차단(cut off) 영역 부근에서 동작한다.
- ④ 평균 전력손실이 B급이나 C급에 비해 크다.

44. JK 플립플롭의 현재 상태(Q_n)가 0 일 때 입력이 J=1, K=1 이라면 다음 상태(Q_{n+1})는?

- ① $Q_{n+1}=1, \bar{Q}_{n+1}=0$ ② $Q_{n+1}=0, \bar{Q}_{n+1}=1$
- ③ $Q_{n+1}=0, \bar{Q}_{n+1}=0$ ④ $Q_{n+1}=1, \bar{Q}_{n+1}=1$

45. 직렬형 전압조정기 회로에서 출력전압은? (단, 제너전압 V_R

은 5.1V 이고, $R_1=1k\Omega, R_2=R_3=10k\Omega$ 이다.)

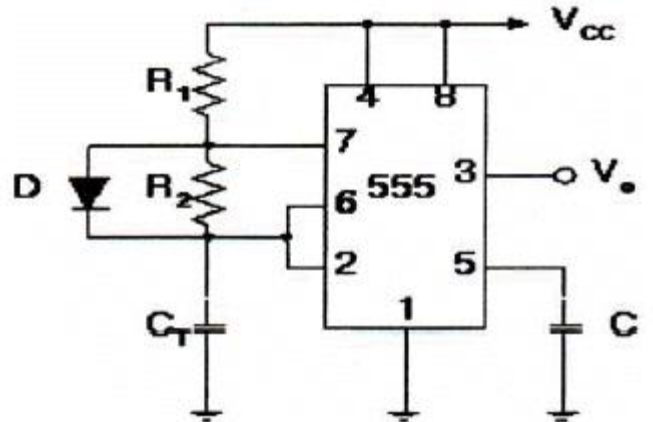


- ① 5.1 V ② 10.2 V
- ③ 15.3 V ④ 18.2 V

46. 미분기의 출력과 입력은 어떤 관계인가?

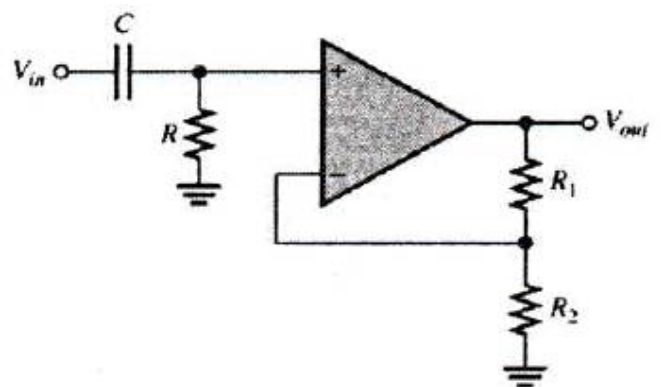
- ① 출력은 입력의 변화율에 비례한다.
- ② 출력은 입력의 변화율에 무관하다.
- ③ 출력은 입력의 변화율에 반비례한다.
- ④ 출력은 입력의 변화율의 제곱에 반비례한다.

47. 다음 그림과 같은 IC 555 타이머를 이용한 펄스발생회로에서 $V_{CC}=5V, R_1=10k\Omega, R_2=10k\Omega, C_1=0.02\mu F, C_2=0.01\mu F$ 일 때, 출력파형의 펄스폭(τ)과 주파수(f)는 얼마인가?(단, 다이오드의 순방향 저항은 0으로 간주하고 $\ln 2=0.7$ 로 적용한다.)



- ① $\tau = 140\mu s, f = 4.76kHz$ ② $\tau = 280\mu s, f = 2.38kHz$
- ③ $\tau = 70\mu s, f = 7.14kHz$ ④ $\tau = 140\mu s, f = 3.57kHz$

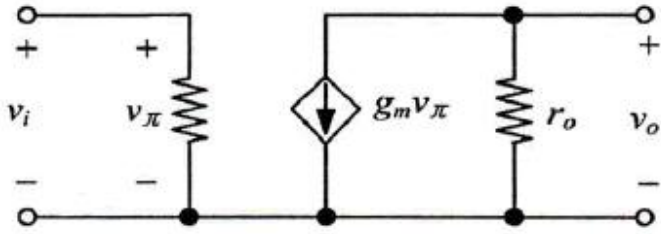
48. 다음 회로도 설명 중 가장 적당한 것은?



- ① 저역통과필터 ② 고역통과필터

- ③ 대역통과필터 ④ 대역정지필터

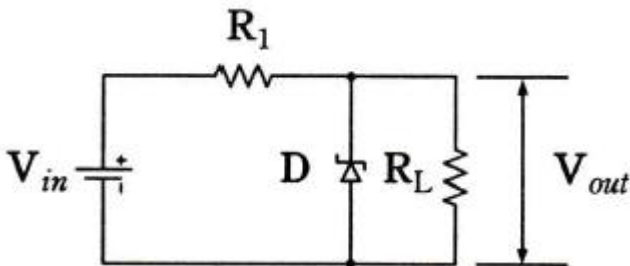
49. 수정발진기의 특징으로 가장 적합한 것은?
 ① 가변성 ② 안전성
 ③ 경제성 ④ 높은 발진 주파수
50. 3배 전압기의 입력 전압이 10Vs일 때 직류 출력의 최대값은 약 몇 V 인가?
 ① 27.9 ② 30.2
 ③ 32.1 ④ 42.4
51. 연산증폭기를 이용한 슈미트(Schmitt) 트리거회로를 사용하는 목적으로 가장 적합한 것은?
 ① 톱니파를 만들기 위하여
 ② 정전기를 방지하기 위하여
 ③ 입력신호에 대하여 전압보상을 하기 위하여
 ④ 입력전압 노이즈에 의한 오동작을 방지하기 위하여
52. 그림의 BJT 증폭기의 소신호 모델에서 전압이득(A_v)는?



- ① $g_m r_o$ ② $-\frac{I_C}{V_T}$
- ③ $-\frac{V_A}{V_T}$ ④ $-\frac{V_A}{I_C}$

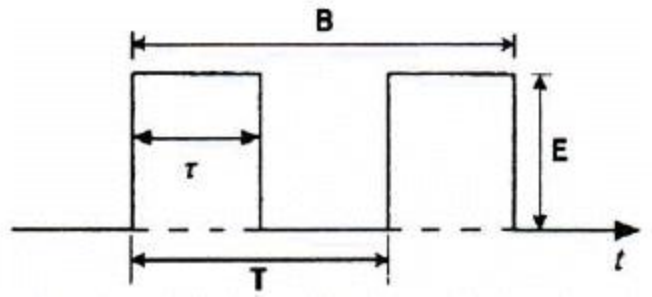
53. 다음 회로 중 입력 신호의 (+), (-)의 피크를 어느 기준 레벨로 바꾸어 고정시키는 회로는?
 ① 클램퍼 ② 클리퍼
 ③ 리미터 ④ 필터

54. 다음 정전압회로에서 입력전압이 18V, 제너전압이 10V, 제너 다이오드에 흐르는 전류가 25mA, 부하저항이 100Ω일 때 저항(R_1)은 몇 Ω인가?



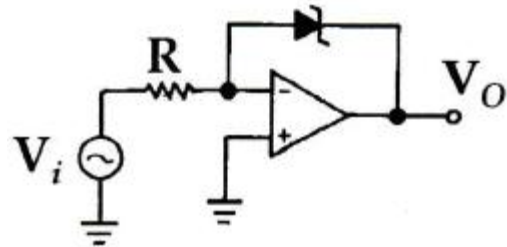
- ① 20 ② 64
- ③ 126 ④ 200

55. 다음 그림에서 점유율(duty cycle)을 나타내는 식은?



- ① τ/B ② E/B
- ③ τ/T ④ E/T

56. JK 플립플롭의 J와 K 입력단자를 하나로 묶어 놓은 플립플롭으로 1을 인가하면 출력이 토글 되는 플립플롭은?
 ① RS 플립플롭 ② D 플립플롭
 ③ T 플립플롭 ④ RS 주종형(master-slave) 플립플롭
57. 트랜지스터의 고주파 특성으로 차단주파수(f_a)는?
 ① 베이스 주행시간에 비례한다.
 ② 베이스 폭의 제곱에 비례한다.
 ③ 정공의 확산계수에 반비례한다.
 ④ 베이스 폭의 제곱에 반비례하고 정공의 확산계수에 비례한다.
58. 어떤 증폭기의 개(open)루프 중간영역 이득($A_{open-loop(mid)}$)가 150000을 가지고, 개루프 3[dB] 대역폭은 200Hz이다. 귀환 루프 감쇠율(B)은 0.002이다. 폐루프 대역폭($BW_{closed-loop}$)은 얼마인가?
 ① 300[Hz] ② 3030[kHz]
 ③ 600[kHz] ④ 60.2[kHz]
59. 이미터 접지 증폭기 회로에서 이미터 바이패스 콘덴서가 제거되면 어떤 현상이 생기는가?
 ① 발진이 일어난다. ② 잡음이 증가한다.
 ③ 이득이 감소한다. ④ 충실도가 감소된다.
60. 다음 회로에 입력으로 정현파를 인가했을 때 출력 파형으로 옳은 것은?(단, 연산증폭기 및 제너 다이오드는 이상적이다.)



- ① 구형파 ② 정현파
- ③ 톱니파 ④ 램프파

4과목 : 물리전자공학

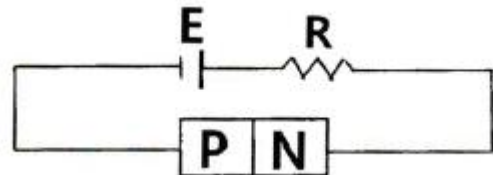
61. Fermi Dirac 분포함수에 구성요소가 아닌 것은?
 ① 초전도체 ② 절대온도
 ③ 페르미 에너지 ④ 볼츠만 상수

62. 레이저(LASER)에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 레이저는 코히런트(coherent)성을 가진다.
 ② 기체 레이저는 연속적으로 광파를 방출할 수 있다.
 ③ 레이저는 지향성을 가진다.
 ④ 레이저는 자연 방출(spontaneous emission)을 이용한다.
63. 실리콘으로 된 pn 접합에서 단면적이 0.5 mm^2 이고 공간전하 영역의 폭이 $2 \times 10^{-4} \text{ cm}$ 일 때 공간 전하용량은 약 몇 pF 인가?(단, 실리콘의 비유전율은 12, 진공의 유전율은 $8.85 \times 10^{-12} [\text{F/m}]$ 이다.)
 ① 1.62 ② 26.6
 ③ 30.4 ④ 36.6
64. 접합 트랜지스터를 실제로 응용하기 위한 요구조건이 아닌 것은?
 ① 컬렉터 영역에 역 바이어스 인가 시 절연파괴 전압을 높이기 위해 캐리어 밀도를 낮게 하여 고유저항을 높여야 한다.
 ② 이미터로부터 이동한 캐리어가 쉽게 컬렉터로 끌리도록 베이스 영역의 캐리어 밀도가 컬렉터 영역보다 높아야 한다.
 ③ 높은 주입 효율을 주기 위하여 이미터 영역의 캐리어 밀도는 베이스 영역보다 높아야 한다.
 ④ 정상적인 동작 상태에서 이미터-베이스 접합은 역 바이어스, 베이스-컬렉터 접합은 정 바이어스 되어야 한다.
65. 서지 전압에 대한 보호용 회로에서 사용되고 전압에 의해 저항이 크게 변하는 비직선성을 가지는 가변저항 소자는?
 ① 서미스터 ② 배리스터
 ③ 광다이오드 ④ FET
66. 광도전 효과를 이용한 도전체가 아닌 것은?
 ① 광트랜지스터 ② 광도전셀
 ③ 광다이오드 ④ Cds도전셀
67. 나트륨(Na)의 한계주파수는 $4.35 \times 10^{14} \text{ Hz}$ 이다. 나트륨의 일함수는 약 몇 eV 인가?(단, h 는 $6.625 \times 10^{-34} [\text{J}\cdot\text{s}]$ 이고, c 는 $1.602 \times 10^{-19} [\text{C}]$ 이다.)
 ① 0.9 ② 1.8
 ③ 2.7 ④ 3.6
68. 베이스 폭 변조가 이루어지는 경우에 발생하는 현상으로 맞게 설명한 것은?
 ① 베이스 폭 감소는 전류증폭률을 감소시킨다.
 ② 베이스 영역에서 소수캐리어 농도의 기울기를 감소시킨다.
 ③ 베이스 영역에서 컬렉터 영역으로 확산하는 전자, 정공들의 재결합 기회가 감소한다.
 ④ 이미터 효율과 베이스 전송계수가 감소한다.
69. 금속에 빛을 비추면 금속표면에서 전자가 공간으로 방출되는 것은?
 ① 전계방출 ② 광전자방출
 ③ 열전자방출 ④ 2차 전자방출
70. 두 전극판 A와 B의 거리를 $d[\text{m}]$, 양극간의 전위차가 $V[\text{V}]$,

전극판 B면에 정지 상태에 있던 전자가 가속되어 전극판 A까지 도달하는데 걸리는 시간은? (단, 전자의 질량은 m , 전자의 전하는 e 이다.)

- ① $d\sqrt{\frac{2m}{eV}}$ ② $d\frac{\sqrt{m}}{eV}$
 ③ $d\frac{\sqrt{2e}}{mV}$ ④ $d\frac{\sqrt{2m}}{e}$

71. 양자(Quantum) 1개의 질량은 약 몇 kg 인가?
 ① 9.9×10^{-21} ② 9.109×10^{-31}
 ③ 1.602×10^{-19} ④ 1.67×10^{-27}
72. 접합 트랜지스터의 h-파라미터(parameter) 사이의 관계 중 옳은 것은?
 ① $|h_{fe}| \approx |h_{fc}| > |h_{fb}|$ ② $|h_{fe}| \approx |h_{fc}| < |h_{fb}|$
 ③ $|h_{fe}| > |h_{fc}| \approx |h_{fb}|$ ④ $|h_{fe}| < |h_{fc}| \approx |h_{fb}|$
73. 터널 다이오드가 부성 저항영역을 갖는 이유는?
 ① pn접합의 용량변화 때문
 ② pn접합의 높은 불순물 농도 때문
 ③ pn접합의 줄 열 때문
 ④ pn접합 양단의 온도에 따른 팽창 때문
74. 동종 반도체 pn접합에서 열평형 상태 에너지 밴드 다이어그램(band diagram)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① E_f (페르미 준위)가 일정하다.
 ② E_{vac} (진공 준위)가 연속이다.
 ③ E_G (에너지 갭)의 크기가 일정하다.
 ④ Φ (일함수)가 일정하다.
75. 진성반도체의 온도변화에 따라 페르미준위는 어떻게 되는가?
 ① 온도에 따라 변화하지 않는다.
 ② 온도가 감소하면 전도대로 향한다.
 ③ 온도가 감소하면 총만대로 향한다.
 ④ 온도가 감소하면 가전대로 향한다.
76. 다음과 같이 역방향으로 바이어스 된 PN접합에서 최대 역방향 전류(A)는? (단, V_{br} :역방향 브레이크다운 임계전압이다.)



- ① $\frac{E - V_{br}}{R}$ ② $\frac{V_{br} - E}{R}$
 ③ $\frac{E + V_{br}}{R}$ ④ $\frac{E + V_{br}}{2R}$

77. 열전자를 방출하기 위한 재료의 조건으로 틀린것은?

- ① 용점이 낮아야 한다.
- ② 일함수가 작아야 한다.
- ③ 방출 효율이 좋아야 한다.
- ④ 진공 중에서 쉽게 증발되지 않아야 한다.

78. 반도체에 전장을 가하면 전자는 어떤 운동을 하는가? (단, 불규칙적인 열운동을 하는 중이라 가정한다.)

- ① 원 운동 ② 불규칙 운동
- ③ 포물선 운동 ④ 타원 운동

79. 진성게르마늄내의 정공의 수명이 400μs이면 그 확산거리는 약 몇 m 인가?(단, 정공의 확산정수는 $0.47 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ 이다.)

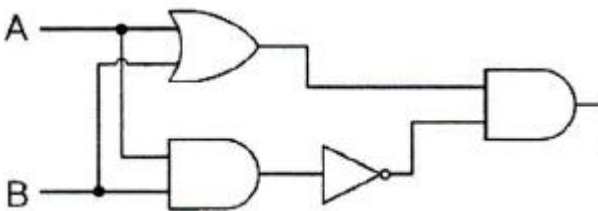
- ① 1.19×10^{-3} ② 1.37×10^{-3}
- ③ 1.53×10^{-3} ④ 1.88×10^{-4}

80. 진성반도체에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 불순물이 전혀 섞이지 않은 순수한 반도체이다.
- ② 진성반도체는 전자이 수와 정공의 수가 같다.
- ③ 진성반도체는 전도대역에 전자가 충만 되어 있다.
- ④ 진성반도체는 4개의 최외각 전자를 갖는다.

5과목 : 전자계산기일반

81. 다음 회로에서 A=1101, B=0111 이 입력되어 있을 때 그 출력은?

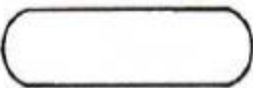


- ① 0101 ② 1010
- ③ 0110 ④ 1100

82. Two address machine에서 기억용량이 2^{16} 이고 Word length가 40bit라면 이 명령어 형식(Instruction Format)에 대한 명령코드는 몇 bit로 구성되는가?

- ① 5 ② 6
- ③ 7 ④ 8

83. 순서도(flowchart)에서 다음 기호의 명칭과 의미를 가장 올바르게 설명한 것은?



- ① Process : 변수의 초기화 및 준비사항 기입
- ② Decision : 부프로그램(sub-program)호출
- ③ Terminal : 순서도의 시작과 끝
- ④ Repeat : 루틴을 반복 수행

84. opcode가 4비트이면 연산자의 종류는 최대 몇 개가 생성될 수 있는가?

- ① 2 ② 2^2
- ③ 2^3 ④ 2^4

85. 부호화된 2의 보수에서 8비트로 표현할 수 있는 수의 표현 범위는?

- ① -128 ~ 128 ② -127 ~ 128
- ③ -128 ~ 127 ④ -127 ~ 127

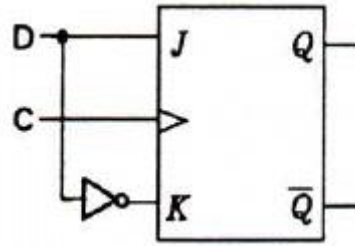
86. 주소공간이 20 bit이고 각 주소 당 저장되는 데이터의 크기가 8bit 일 때 주기억장치의 용량은 얼마인가?

- ① 1Mbyte ② 2Mbyte
- ③ 3Mbyte ④ 4Mbyte

87. 자료를 추출하고 그에 의거한 보고서를 작성하는데 사용하는 가장 적합한 프로그래밍 언어는?

- ① C ② Java
- ③ Perl ④ HTML

88. 다음의 회로에서 입력 값이 D=1, C=1(positive edge trigger)일 경우 출력 Q의 상태 값은?



- ① 0 ② 1
- ③ Toggle ④ 불변

89. 컴퓨터에서 사용되는 인스트럭션(Instruction)의 기능을 분류할 때 이에 해당되지 않는 것은?

- ① 함수연산 기능(Function Operation)
- ② 전달 기능(Transfer Operation)
- ③ 입출력 기능(Input Output Operation)
- ④ 모니터 기능(Monitor Operation)

90. 누산기(Accumulator)를 가장 옳게 설명한 것은?

- ① 명령을 해독하는 장치
- ② 산술 연산 과정의 상세 내역 및 상태를 모두 기억하는 장치
- ③ 명령의 순서를 일시적으로 기억하는 장치
- ④ 산술·논리 연산 결과를 일시적으로 기억하는 장치

91. 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 0100 0010 0110 1101
- ③ 0100 0010 0110 0001 ④ 0100 0010 0110 1100

92. 기억장치에 대한 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① 주기억장치는 CPU와 직접 자료 교환이 가능하다.
- ② 보조기억장치는 CPU와 직접 자료 교환이 불가능하다.
- ③ 주기억장치 소자는 대부분 외부와 직접 자료 교환을 할 수 있는 단자가 있다.
- ④ 기억장치에서 사용하는 정보의 단위는 와트(watt)이다.

93. Java 언어에서 같은 클래스 내에서만 접근 가능하도록 할 때 사용하는 접근제한자는?
 ① public ② private
 ③ protected ④ final
94. 간접주소지정방식에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 ① 오퍼랜드 필드에 데이터 유효 기억장치 주소가 저장된다.
 ② 기억장치의 구조 변경 등을 통해 확장이 가능하다.
 ③ 단어 길이가 n 비트라면 최대 2×n개의 기억 장소들을 주소 지정할 수 있다.
 ④ 실행 사이클 동안 두 번의 기억 장치 액세스가 필요하다.
95. 8비트(bit) 마이크로프로세서(MPU)에서 스택 포인터(SP)가 100번지를 가리키고 있다. 3바이트의 내용을 스택에 푸시(PUSH)하면 스택 포인터는 몇 번지를 가리키는가?
 ① 96번지 ② 97번지
 ③ 196번지 ④ 197번지
96. 다음 중 객체지향 프로그래밍 언어가 아닌 것은?
 ① C#.NET ② C++
 ③ Java ④ GWBASIC
97. 10진수 13을 그레이 코드(Gray code)로 변환하면?
 ① 1001 ② 0100
 ③ 1100 ④ 1011
98. 중앙처리장치를 구성하고 있는 제어장치 중 명령의 지정 순서를 지정하기 위해 다음에 실행할 명령이 들어 있는 번지를 기억하는 레지스터를 무엇이라고 하는가?
 ① 프로그램 카운터(program counter)
 ② 명령 해독기(instruction decoder)
 ③ 명령 레지스터(instruction register)
 ④ 부호기(encoder)
99. 프로그램이 정상적으로 실행되다가 어떤 명령어에 의해 실행 목적을 바꾸는 명령을 무엇이라 하는가?
 ① 시프트(Shift) ② 피드백(Feed back)
 ③ 브랜칭(Branching) ④ 인터럽트(Interrupt)
100. 컴퓨터의 CPU가 앞으로 수행될 명령어를 기억 장치에서 미리 인출하여 CPU내부의 대기열에 넣어 놓음으로써 수행 속도를 향상시키는 기법을 무엇이라고 하는가?
 ① Spooling ② Instruction prefetch
 ③ Paging ④ Synchronization

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