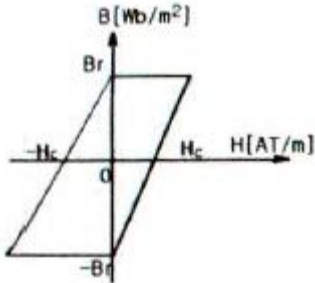
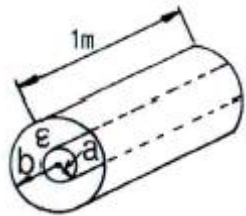


1과목 : 전기자기학

1. 그림과 같은 히스테리시스 루프를 가진 철심이 강한 평등자계에 의해 매초 60Hz로 자화할 경우 히스테리시스 손실은 몇 W 인가? (단, 철심의 체적은 20cm^3 , $B_r=5\text{Wb/m}^2$, $H_c=2\text{AT/m}$ 이다.)



- ① 1.2×10^{-2} ② 2.4×10^{-2}
 ③ 3.6×10^{-2} ④ 4.8×10^{-2}
2. 유전율 $\epsilon=8.855 \times 10^{-12}(\text{F/m})$ 인 진공 중을 전파가 전파할 때 진공 중의 투자율(H/m)은?
- ① 7.58×10^{-5} ② 7.58×10^{-7}
 ③ 12.56×10^{-5} ④ 12.56×10^{-7}
3. 그림과 같은 길이가 1m인 동축 원통 사이의 정전용량(F/m)은?



- ① $C = \frac{2\pi}{\epsilon \ln \frac{b}{a}}$ ② $C = \frac{\epsilon}{2\pi \ln \frac{b}{a}}$
 ③ $C = \frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{b}{a}}$ ④ $C = \frac{2\pi\epsilon}{\ln \frac{a}{b}}$
4. 철심이 든 환상 솔레노이드의 권수는 500회, 평균 반지름은 10cm, 철심의 단면적은 10cm^2 , 비투자율은 4000이다. 이 환상 솔레노이드에 2A의 전류를 흘릴 때 철심 내의 자속(Wb)은?
- ① 4×10^{-3} ② 4×10^{-4}
 ③ 8×10^{-3} ④ 8×10^{-4}
5. 원통좌표계에서 전류밀도 $j=Kr^2\mathbf{a}_z(\text{A/m}^2)$ 일 때 암페어의 법칙을 사용한 자계의 세기 $H(\text{AT/m})$ 는? (단, K는 상수이다.)

- ① $H = \frac{K}{4}r^4\mathbf{a}_\phi$ ② $H = \frac{K}{4}r^3\mathbf{a}_\phi$
 ③ $H = \frac{K}{4}r^4\mathbf{a}_z$ ④ $H = \frac{K}{4}r^3\mathbf{a}_z$

6. 정전용량이 $C_0(\text{F})$ 인 평행판 공기콘덴서가 있다. 이것의 극판에 평행으로 판간격 $d(\text{m})$ 의 1/2 두께인 유리판을 삽입하였을 때의 정전용량(F)은? (단, 유리판의 유전율은 $\epsilon(\text{F/m})$ 이라 한다.)

- ① $\frac{2C_0}{1 + \frac{1}{\epsilon}}$ ② $\frac{C_0}{1 + \frac{1}{\epsilon}}$
 ③ $\frac{2C_0}{1 + \frac{\epsilon_0}{\epsilon}}$ ④ $\frac{2\pi\epsilon}{1 + \frac{\epsilon}{\epsilon_0}}$

7. 점전하에 의한 전기장의 세기(V/m)를 나타내는 식은? (단, r은 거리, Q는 전하량, λ 는 선전하 밀도, σ 는 표면전하밀도이다.)

- ① $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$ ② $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{\sigma}{r^2}$
 ③ $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2}$ ④ $\frac{1}{2\pi\epsilon_0} \frac{\sigma Q}{r^2}$

8. 어떤 공간의 비유전율은 2이고, 전위

$$V(x,y) = \frac{1}{x} + 2xy^2$$

이라고 할 때 점 (1/2, 2)에서의 전하밀도 ρ 는 약 몇 pC/m^3 인가?

- ① -20 ② -40
 ③ -160 ④ -320

9. 유전율 ϵ , 투자율 μ 인 매질에서의 전파속도 v 는?

- ① $\frac{1}{\sqrt{\epsilon\mu}}$ ② $\sqrt{\epsilon\mu}$
 ③ $\sqrt{\frac{\epsilon}{\mu}}$ ④ $\sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}}$

10. 벡터 포텐셜 $A=3x^2yz\mathbf{a}_x+2xa_y-z^3\mathbf{a}_z(\text{Wb/m})$ 일 때의 자계의 세기 $H(\text{A/m})$ 는? (단, μ 는 투자율이라 한다.)

- ① $\frac{1}{\mu}(2-3x^2)\mathbf{a}_y$ ② $\frac{1}{\mu}(2-2x^2)\mathbf{a}_y$
 ③ $\frac{1}{\mu}(2-3x^2)\mathbf{a}_z$ ④ $\frac{1}{\mu}(2-2x^2)\mathbf{a}_y$

11. 전기장 $E(\text{V/m})$, 전속밀도 $D(\text{C/m}^2)$, 유전율 $\epsilon=\epsilon_0\epsilon_s(\text{F/m})$, 분극의 세기 $P(\text{C/m}^2)$ 사이의 관계는?

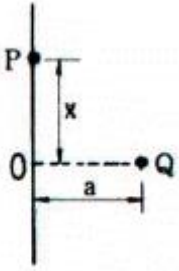
- ① $P=D+\epsilon_0E$ ② $P=D-\epsilon_0E$

- ③ $P = \frac{D+E}{\epsilon_0}$ ④ $P = \frac{D-E}{\epsilon_0}$

12. 내부도체 반지름이 10mm, 외부도체의 내반지름이 20mm인 동축케이블에서 내부도체 표면에 전류 I가 흐르고, 얇은 외부도체에 반대방향인 전류가 흐를 때 단위 길이당 외부 인덕턴스는 약 몇 H/m 인가?

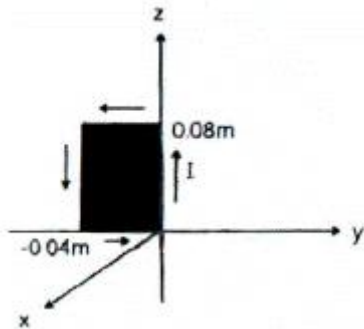
① 0.28×10^{-7} ② 1.39×10^{-7}
 ③ 2.03×10^{-7} ④ 2.78×10^{-7}

13. 그림과 같이 무한평면 도체 앞 a(m) 거리에 점전하 Q(C)가 있다. 점 0에서 x(m)인 P점의 전하밀도 $\sigma(C/m^2)$ 는?



① $\frac{Q}{4} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$ ② $\frac{Q}{2\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{3}{2}}}$
 ③ $\frac{Q}{4\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{2}{3}}}$ ④ $\frac{Q}{2\pi} \cdot \frac{a}{(a^2 + x^2)^{\frac{2}{3}}}$

14. 그림과 같이 직각 코일이 $B = 0.05 \frac{a_x + a_y}{\sqrt{2}} (T)$ 인 자계에 위치하고 있다. 코일에 5A 전류가 흐를 때 z축에서의 토크는 약 몇 N·m 인가?

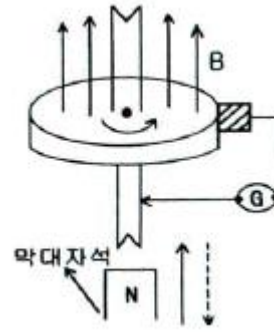


① $2.66 \times 10^{-4} a_x$ ② $5.66 \times 10^{-4} a_x$
 ③ $2.66 \times 10^{-4} a_z$ ④ $5.66 \times 10^{-4} a_z$

15. 무한 평면에 일정한 전류가 표면에 한 방향으로 흐르고 있다. 평면으로부터 r만큼 떨어진 점과 2r만큼 떨어진 점과의 자계의 비는 얼마인가?

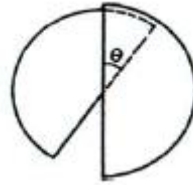
① 1 ② $\sqrt{2}$
 ③ 2 ④ 4

16. 막대자석 위쪽에 동축도체 원판을 놓고 회로의 한 끝은 원판의 주변에 접촉시켜 회전하도록 해놓은 그림과 같은 패러데이 원판 실험을 할 때 검류계에 전류가 흐르지 않는 경우는?



- ① 자석만을 일정한 방향으로 회전시킬 때
 ② 원판만을 일정한 방향으로 회전시킬 때
 ③ 자석을 축 방향으로 전진시킨 후 후퇴시킬 때
 ④ 원판과 자석을 동시에 같은 방향, 같은 속도로 회전시킬 때

17. 최대 정전용량 $C_0(F)$ 인 그림과 같은 콘덴서의 정전용량이 각도에 비례하여 변화한다고 한다. 이 콘덴서를 전압 V(V)로 충전했을 때 회전자에 작용하는 토크는?

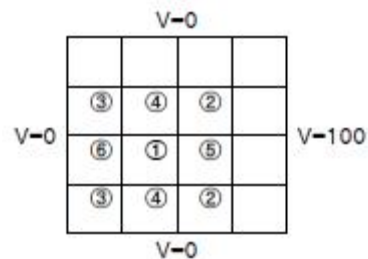


① $\frac{C_0 V^2}{2} (N \cdot m)$ ② $\frac{C_0^2 V}{2\pi} (N \cdot m)$
 ③ $\frac{C_0 V^2}{2\pi} (N \cdot m)$ ④ $\frac{C_0 V^2}{\pi} (N \cdot m)$

18. 자기회로에서 자기저항의 관계로 옳은 것은?

- ① 자기회로의 길이에 비례
 ② 자기회로의 단면적에 비례
 ③ 자성체의 비투자율에 비례
 ④ 자성체의 비투자율의 제곱에 비례

19. 그림과 같은 정방형관 단면의 격자점 ⑥의 전위를 반복법으로 구하면 약 몇 V 인가?



① 6.3 ② 9.4
 ③ 18.8 ④ 53.2

20. 서로 결합하고 있는 두 코일의 C_1 과 C_2 의 자기인덕턴스가 각각 L_{c1} , L_{c2} 라고 한다. 이 둘을 직렬로 연결하여 합성인덕턴스 값을 얻은 후 두 코일간 상호인덕턴스의 크기(|M|)를 얻고자 한다. 직렬로 연결할 때, 두 코일간 자속이 서로 가해져서 보강되는 방향의 합성인덕턴스의 값이 L_1 , 서로 상쇄

되는 방향의 합성인덕턴스 값이 L_2 일 때, 다음 중 알맞은 식은?

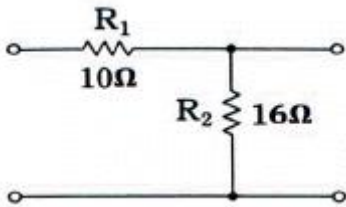
- ① $L_1 < L_2, |M| = \frac{L_2 + L_1}{4}$
 ② $L_1 > L_2, |M| = \frac{L_1 + L_2}{4}$
 ③ $L_1 < L_2, |M| = \frac{L_2 - L_1}{4}$
 ④ $L_1 > L_2, |M| = \frac{L_1 - L_2}{4}$

2과목 : 회로이론

21. Δ 결선된 부하를 Y결선으로 바꾸면 소비전력은 어떻게 되는가? (단, 선간 전압은 일정하다.)

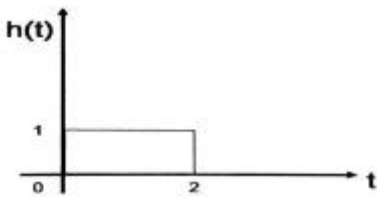
- ① 9배로 증가한다. ② 0.1배로 줄어든다.
 ③ 3배로 증가한다. ④ 0.3배로 줄어든다.

22. 그림과 같은 회로에서 영상 임피던스 Z_{01} , Z_{02} 의 값은 약 몇 Ω 인가?



- ① $Z_{01} = 8, Z_{02} = 4.96$ ② $Z_{01} = 8, Z_{02} = 9.92$
 ③ $Z_{01} = 16, Z_{02} = 4.96$ ④ $Z_{01} = 16, Z_{02} = 9.92$

23. 다음 그림과 같은 파형의 라플라스(Laplace) 변환은?



- ① $H(s) = \frac{1}{s} - \frac{e^{-2s}}{s}$ ② $H(s) = \frac{2e^{-2s}}{s+2}$
 ③ $H(s) = s - se^{-2s}$ ④ $H(s) = \frac{e^{-2s}}{s(s+2)}$

24. 신호 $f(t)$ 에 여현파 신호 $\cos\omega_0 t$ 를 곱한 값인 $f(t)\cos\omega_0 t$ 를 Fourier 변환하면?

- ① $\frac{1}{2}[F(\omega + \omega_0) + F(\omega - \omega_0)]$
 ② $2[F(\omega + \omega_0) + F(\omega - \omega_0)]$

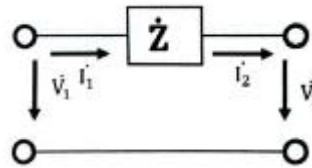
③ $\pi[F(\omega + \omega_0) + F(\omega - \omega_0)]$

④ $\frac{1}{2}[F(\omega + \omega_0) - F(\omega - \omega_0)]$

25. 자계 코일에 권수(N)는 1000회, 저항(R)은 6Ω 에서 전류(I)가 10A로 통과하였을 경우 자속 $\phi = 6 \times 10^{-2}$ Wb이다. 이 회로의 시정수는 몇 초(sec) 인가?

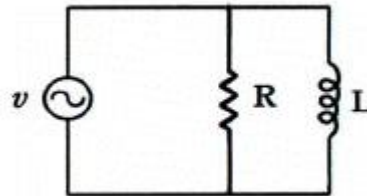
- ① 1 ② 2
 ③ 10 ④ 12

26. 그림과 같은 회로의 4단자 정수는?



- ① $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & Z \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & Z \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$
 ③ $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ \frac{1}{Z} & 1 \end{bmatrix}$ ④ $\begin{bmatrix} A & B \\ C & D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & \frac{1}{Z} \end{bmatrix}$

27. $R=80\Omega$, $X_L=60\Omega$ 인 R-L 병렬회로에 $v=220\angle 45^\circ$ V의 전압을 가했을 때 코일 L에 흐르는 전류는 몇 A 인가?



- ① $3.67\angle 45^\circ$ ② $5.75\angle 90^\circ$
 ③ $3.67\angle -45^\circ$ ④ $5.75\angle -90^\circ$

28. 다음 운동 방정식으로 표시되는 계의 계수 행렬 A는 어떻게 표시되는가?

$$\frac{d^2 c(t)}{dt^2} + 3 \frac{dc(t)}{dt} + 2c(t) = r(t)$$

- ① $\begin{bmatrix} -2 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$
 ③ $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$ ④ $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

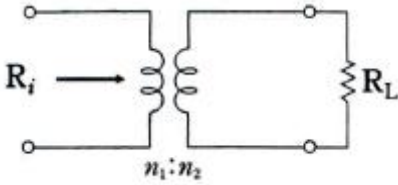
29. 이상 변압기의 1차측 권선수:2차측 권선수가 1:2 일 때 부하 저항은 50Ω 이다. 입력에서 본 등가 임피던스는 몇 Ω 인가?

- ① 50 ② 25

③ 12.5

④ 6.25

30. 그림과 같은 이상 변압기에서 $R_i=300\Omega$, $R_L=75\Omega$ 일 때, 권선비 $n_1:n_2$ 는 얼마인가?



① 1:2

② 1:4

③ 2:1

④ 4:1

31. R-L-C 병렬회로가 공진 주파수보다 작은 주파수 영역에서 동작할 때, 이 회로는 어떤 회로로 동작하는가?

① 유도성 회로

② 용량성 회로

③ 저항성 회로

④ 탱크 회로

32. 직류 전압원에 저항을 접속하고 전류를 흐를 때 이 전류 값을 30% 증가시키기 위해서는 저항값은 어떻게 하여야 하는가?

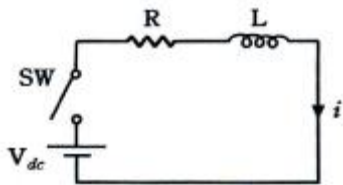
① 2배로 증가시킨다.

② 1.2배로 증가시킨다.

③ 저항값을 그대로 유지시킨다.

④ 0.77배로 감소시킨다.

33. 그림과 같은 회로에서 정상 전류(i)는 얼마인가? (단, $V_{dc} = 20$, $R = 20\Omega$, $L = 0.2H$ 이다.)

① $i=2A$ ② $i=4A$ ③ $i=1A$ ④ $i=6A$

34. RLC 직렬 공진회로에서 선택도 Q를 표시하는 식은? (단, ω 공진 각 주파수이다.)

① $\omega_r C/R$ ② $\omega_r L/R$ ③ ω_r/R ④ $\omega_r R/L$

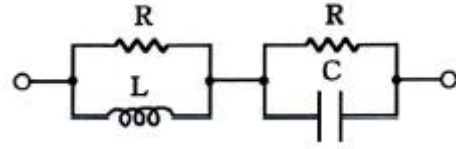
35. 다음 함수에 관한 설명 중 틀린 것은? (단, T는 주기이다.)

① $f(t)=f(-t)$ 의 관계가 모든 t에 대해서 성립하면 f(t)는 우함수이다.② $f(t)=-f(-t)$ 의 관계가 모든 t에 대해서 성립하면 f(t)는 기함수이다.③ $f(t)=-f(t+T/2)$ 의 관계가 모든 t에 대해서 성립하면 f(t)는 반파대칭인 주기파이다.④ $f(t)=f(t\pm T/2)$ 의 관계가 모든 t에 대해서 성립하면 f(t)는 우함수이다.

36. 저항(R) 8Ω 과 정전용량(C) $500\mu F$ 을 직렬로 연결하고 교류 전압 $v=200\sqrt{2}\sin 120\pi t[V]$ 을 인가하였다. 이때 이 회로의 전압과 전류의 위상차는 약 몇 도($^\circ$) 인가?

① 27° ② 34° ③ 56° ④ 60°

37. 그림과 같은 회로가 정저항 회로가 되기 위한 C값은 몇 F

인가? (단, $R=1\Omega$, $L=200mH$ 이다.)

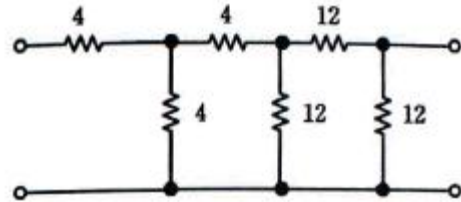
① 0.1

② 0.2

③ 1

④ 2

38. 다음 회로망은 T형 회로 및 π 형 회로의 종속접속으로 이루어졌다. 이 회로망의 ABCD 파라미터 중 틀린 것은?

① $A = 7$ ② $B = 48$ ③ $C = 6$ ④ $D = 7$

39. 원점을 지나지 않는 무한 직선의 궤적을 그리는 벡터의 역 궤적은 어떻게 되는가?

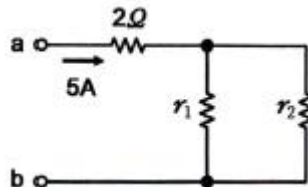
① 원점을 지나는 직선이 된다.

② 원점을 지나는 원이 된다.

③ 원점을 지나지 않는 직선이 된다.

④ 원점을 지나지 않는 원이 된다.

40. 그림에서 a-b간에 25V의 전압을 가할 때 5A의 전류가 흐른다. r_1 및 r_2 에 흐르는 전류비를 1:3으로 하려면 r_1 및 r_2 의 저항은 몇 Ω 인가?

① $r_1=12$, $r_2=4$ ② $r_1=24$, $r_2=8$ ③ $r_1=6$, $r_2=2$ ④ $r_1=2$, $r_2=6$

3과목 : 전자회로

41. 무귀환 시 전압이득이 30 이고, 고역 차단 주파수가 20kHz 인 증폭기에 귀환을 걸어 전압이득이 20으로 되었다면 이때의 차단주파수는 몇 kHz 인가?

① 10

② 20

③ 30

④ 40

42. 이상적인 연산 증폭기에 대한 설명 중 틀린것은?

① 출력의 일부를 반전 입력으로 되돌려서 출력 전압을 감소시키는 것을 부귀환이라 한다.

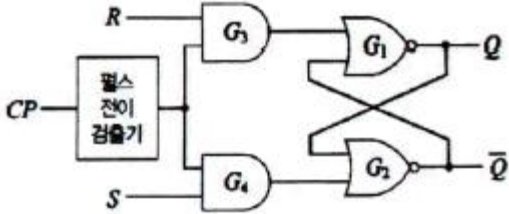
② 출력의 일부를 비반전 입력으로 되돌려서 출력 전압을 증가시키는 것을 정귀환이라 한다.

③ 개별소자 증폭기로는 이루기 힘든 이상적인 증폭기에 가까운 조건을 갖추도록 다수의 개별소자들의 직렬화로 이루어진 증폭기이다.

- ④ 매우 낮은 입력 임피던스와 매우 높은 출력 임피던스를 가지도록 설계가 되었다.

43. 그림과 같은 NOR 게이트로 구성된 기본적인 플립플롭회로

에서 $S=0$, $R=1$ 인 상태일 때 Q , \bar{Q} 의 상태는? (단, 클럭 펄스(CP)가 1일 경우로 가정한다.)



- ① $Q = 0, \bar{Q} = 1$ ② $Q = 0, \bar{Q} = 0$
 ③ $Q = 1, \bar{Q} = 1$ ④ $Q = 1, \bar{Q} = 0$

44. 고주파 증폭회로의 트랜지스터에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 트랜지스터의 베이스 폭이 얇을수록 고주파 증폭에 적합하다.
 ② 컬렉터 용량의 영향으로 입력 임피던스는 감소한다.
 ③ 컬렉터 용량의 영향으로 출력이 귀환된다.
 ④ 컬렉터 용량이 클수록 고주파 특성이 좋다.

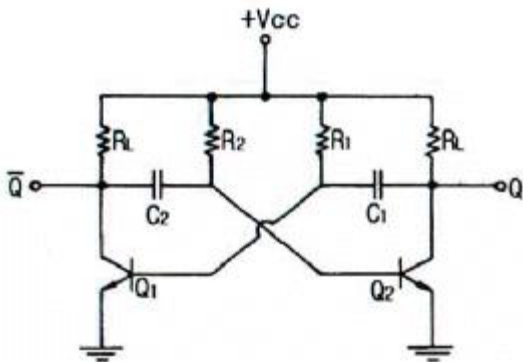
45. 입력 주파수 192Hz를 T형 플립플롭 3개에 종속 접속하면 출력 주파수는 몇 Hz 인가?

- ① 586 ② 64
 ③ 48 ④ 24

46. 전력 증폭기 회로의 직류공급 전압이 12 V, 전류가 400 mA 이고, 능률이 60%일 때 부하에서 출력전력은 몇 W 인가?

- ① 0.8 ② 1.44
 ③ 2.88 ④ 4.9

47. 그림의 비안정 멀티바이브레이터에서 $R_1 = R_2 = R$, $C_1 = C_2 = C$ 라고 하면 발진주파수는 대략 어떻게 표시되는가?



- ① $0.7/RC$ ② $0.5/RC$
 ③ $0.7/R_L C$ ④ $0.5/R_L C$

48. mod-8 존슨 카운터를 설계하기 위하여 최소 필요한 플립플롭의 수는?

- ① 2개 ② 4개
 ③ 8개 ④ 16개

49. 부호기라고도 하며 복수 개의 입력을 2진 코드로 변환하는 조합 논리회로를 무엇이라 하는가?

- ① 인코더 ② 디코더
 ③ 플립플롭 ④ 멀티플렉서

50. JFET에서 $I_{DSS} = 12\text{mA}$, $V_P = -4\text{V}$ 이고, $V_{GS} = -2\text{V}$ 일 때 드레인 전류 I_D 는 몇 mA 인가?

- ① 1.5 ② 2.7
 ③ 3 ④ 5

51. 트랜지스터의 컬렉터 누설전류가 주위 온도 변화로 1.2 μA 에서 239.2 μA 로 증가되었을 때, 컬렉터의 전류가 1mA라면 안정도 계수 S는? (단, 소수점 둘째자리에서 반올림한다.)

- ① 1.2 ② 2.2
 ③ 4.2 ④ 6.3

52. FM 통신방식과 AM 통신방식을 비교했을 때, FM 통신방식에서 잡음 개선에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 변조지수와 잡음 개선과는 관계없다.
 ② 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 커진다.
 ③ 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 적어진다.
 ④ 신호파의 크기가 작을수록 잡음 개선율이 커진다.

53. 귀환이 없는 경우의 전압이득이 40dB 인 증폭기에 귀환율(β)이 0.09의 부귀환을 걸면 증폭기의 전압이득은 몇 dB 인가?

- ① 10 ② 20
 ③ 30 ④ 40

54. 다음 진리표를 만족하는 논리회로는?

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

- ① ②
 ③ ④

55. 발진 회로의 발진의 조건으로 옳은 것은?

- ① 귀환 루프의 위상 천이가 0° 이다.
 ② 귀환 루프의 위상 천이가 180° 이다.
 ③ 귀환 루프의 이득이 0 이다.
 ④ 귀환 루프의 이득이 $1/20$ 이다.

56. 전압이득이 60dB, 왜율이 10%인 저주파 증폭기의 왜율을 0.1%로 개선하기 위해서는 귀환율(β)을 얼마로 하여야 하는가?

- ① 0.9 ② 0.1
③ 0.099 ④ 0.011

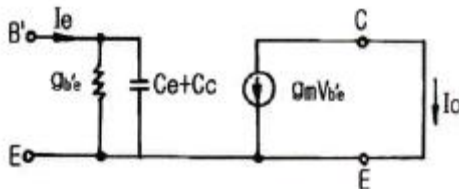
57. 변압기가 결함한 A급 증폭기에서 1차:2차(12:1) 변압기가 16Ω 부하저항에 연결되어 있을 때 1차 측에서 보는 실효저항(R_1)은 약 몇 k Ω 인가?

- ① 1.8 ② 2.1
③ 2.3 ④ 2.5

58. 연산 증폭기의 종류에 대한 설명 중 틀린 것은?

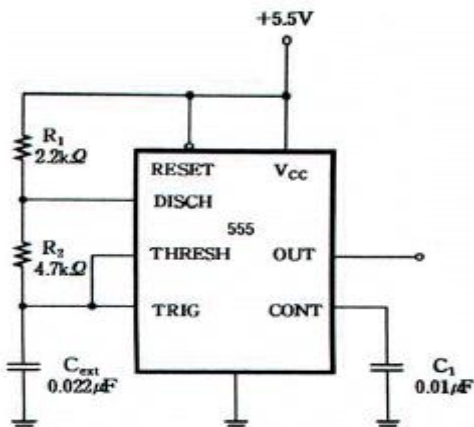
- ① 반전 증폭기는 비반전 입력단은 접지로 하고 반전 입력단에 신호원을 입력시킨다.
② 단위 이득 증폭기는 비반전 입력단은 출력과 단락시키고 반전 입력단에 신호원을 입력시킨다.
③ 비반전 증폭기는 반전 입력단은 저항을 이용하여 접지로 하고 비반전 입력단에 신호원을 입력시킨다.
④ 적분기는 반전 증폭회로에서 커패시터 대신에 저항을 사용한 것이다.

59. 다음 그림은 π 모델을 이용해서 공통 이미터 트랜지스터의 단락 전류이득을 구하기 위한 등가 회로이다. 단락 전류이득을 주파수 함수로 표시한 것으로 옳은 것은?



- ① $\frac{-g_m g_{b'e}}{g_{b'e} + j\omega(C_e + C_c)}$
② $\frac{-g_m g_{b'e}}{j\omega(C_e + C_c)}$
③ $\frac{-g_m V_{b'e}}{g_{b'e} + j\omega(C_e + C_c)}$
④ $\frac{-g_m}{g_{b'e} + j\omega(C_e + C_c)}$

60. 다음 555 회로에서 출력주파수는 몇 kHz 인가?



- ① 5.64 ② 6.64
③ 4.64 ④ 7.64

4과목 : 물리전자공학

61. 전자 방출에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 금속을 고온으로 가열하면 자유전자의 일부가 금속 외부로 방출되는 현상을 열전자 방출이라 한다.
② 금속의 표면에 빛을 입사시키면 전자가 방출되는 현상을 광전자 방출이라 한다.
③ 금속의 표면에 강한 전계를 가하면 전자가 방출되는 현상을 2차 전자 방출이라 한다.
④ 금속의 표면에 전계를 가하면 금속 표면의 열전자 방출량보다 전자 방출이 증가하는 현상을 chottky 효과라 한다.

62. 공간전하영역이 반도체 내에만 존재하고, 금속 내에서 존재하지 않는 이유는?

- ① 반도체내의 전하밀도가 매우 크기 때문
② 공간전하를 유지하는 힘이 반도체가 금속에 비해서 매우 크기 때문
③ 금속내의 전하밀도가 매우 작기 때문
④ 공간전하를 유지하는 힘이 금속이 반도체에 비해서 매우 크기 때문

63. 실리콘 제어 정류소자(SCR)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 동작원리는 PNP 다이오드와 같다.
② 일반적으로 사이리스터(thyristor)라고도 한다.
③ SCR의 항복전압(breakover voltage)은 게이트가 차단 상태로 들어가는 전압으로 역방향 다이오드처럼 도통된다.
④ 무접점 ON/OFF 스위치로 동작하는 반도체 소자이다.

64. 바리스터의 동작원리에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 걸린 전압이 높을수록 저항이 커져서 전류의 크기를 제한할 수 있다.
② 걸린 전압이 높아지면 절연파괴가 일어나 단락(short)이 된다.
③ 걸린 전압에 따라 정전용량이 달라져서 충격전류를 흡수한다.
④ 걸린 전압이 높을수록 저항이 작아져서 과잉전류를 흡수한다.

65. 전계의 세기 $E = 10^6$ [V/m]의 평등 전계 중에 놓인 전자의 가속도는? (단, 전자의 질량은 9.11×10^{-31} [kg] 이고, 전하량은 1.602×10^{-19} [C] 이다.)

- ① 1.75×10^{17} [m/s²] ② 1.95×10^{16} [m/s²]
③ 2.05×10^{16} [m/s²] ④ 2.35×10^{14} [m/s²]

66. pn 접합부의 특성으로 틀린 것은?

- ① 접합부에는 전압이 생긴다.
② 접합 저항은 외부전압에 따라 변한다.
③ 접합 저항은 전류에 반비례한다.
④ 접합 전압은 온도와 무관하다.

67. 트랜지스터에서 컬렉터의 역방향 바이어스를 계속 증대시키면 컬렉터 접합의 공핍층이 이미터 접합의 공핍층과 닿게 되어 베이스 중성영역이 없어지는 현상은?

- ① Early ② Tunnel
③ Drift ④ Punch-Through
68. 300 K에서 P형 반도체의 엑셉터 준위가 32%가 채워져 있을 때 페르미 준위와 엑셉터 준위의 차이는 몇 eV 인가?
① 0.02 ② 0.08
③ 0.2 ④ 0.8
69. 물질에서 직접적으로 전자가 방출될 수 있는 조건이 아닌 것은?
① 열을 가한다. ② 빛을 가한다.
③ 전계를 가한다. ④ 압축을 한다.
70. 진성 반도체에서 온도가 상승하면 페르미 준위는?
① 도너 준위에 접근한다.
② 금지대 중앙에 위치한다.
③ 전도대 쪽으로 접근한다.
④ 가전자대 쪽으로 접근한다.
71. 반도체에 관한 설명 중 잘못된 것은?
① 결정구조의 결함은 이동도를 감소시킨다.
② 직접 재결합률은 정공밀도와 전자밀도의 곱에 비례한다.
③ 캐리어의 확산 길이는 이동도와 수명시간에 따라 변한다.
④ p형 반도체의 엑셉터(acceptor) 원자는 상온에서 정(+)으로 이온화된다.
72. 실리콘(Si) PN 접합다이오드에서의 컷인 전압(cut-in voltage)은 약 얼마인가?
① 0 V ② 0.7 V
③ 7 V ④ 70 V
73. 3[cm] 떨어진 두 평면 전극으로 구성된 2극관에 3kV의 전압을 걸었을 때, 강전계로 인해 음극의 일함수가 낮아질 경우, 감소된 일함수의 양은? (단, 전자의 전하량 $e=1.6 \times 10^{-19}$ [C], 진공에서의 유전율 $\epsilon_0=8.85 \times 10^{-12}$ [F/m]이다.)
① 0.12eV ② 0.012eV
③ 0.24eV ④ 0.024eV
74. 금속의 일함수에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 표면 전위장벽 EB와 Fermi 준위 EF와의 차이에 해당하는 에너지이다.
② 금속에서의 열전자 방출에 관한 전류와 온도와의 관계식이다.
③ 전자의 구속 에너지와 같다.
④ 최소한도의 전자류 방출에 필요한 금속의 양이다.
75. Ge 트랜지스터와 비교하였을 때 Si 트랜지스터에 관한 설명으로 틀린 것은?
① 최고허용온도가 높다.
② 차단주파수가 Ge 트랜지스터에 비해 높다.
③ 역방향전류와 잡음지수가 크다.
④ 고주파 고출력 특성이 좋다.
76. Pauli의 배타원리를 만족하는 분포 함수는?

- ① Fermi-Dirac ② Bose-Einstein
③ Gauss-error function ④ Maxwell-Boltzmann

77. 선형적인 증폭을 위해서 트랜지스터의 동작점은?
① 포화영역 부근에 설정한다.
② 차단영역 부근에 설정한다.
③ 포화영역 이상에 설정한다.
④ 차단영역과 포화영역 중간 지점에 설정한다.
78. SCR의 Gate 단자로부터 트리거 신호를 인가하여 SCR을 ON 시키는데 필요한 최소한의 양극전류를 무엇이라 하는가?
① Holding Current ② Latching Current
③ Trigger Current ④ Induction Current
79. 2×10^5 [m/s]의 속도로 운동하고 있는 수소원자의 de Broglie 파장[m]은 얼마인가? (단, 수소의 질량은 1.7×10^{-27} [kg]이고, 플랑크 상수는 6.63×10^{-34} [J·s]이다.)
① 1.46×10^{-34} ② 2.23×10^{-8}
③ 5.53×10^{-5} ④ 1.95×10^{-12}
80. 다음 원소 중 P형 반도체를 만드는 불순물이 아닌 것은?
① 인듐(In) ② 안티몬(Sb)
③ 붕소(B) ④ 알루미늄(Al)

5과목 : 전자계산기일반

81. 부동 소수점(Floating point number) 표현 방식으로 틀린 것은?
① 부호가 양수이면 0, 음수이면 1로 표시한다.
② 지수부에는 지수를 2진수로 나타낸다.
③ 부호, 지수부, 소수부의 3개의 필드로 구성되어 있다.
④ 32비트에서 부동 소수점 수를 표현할 때 부호는 2비트를 사용한다.
82. 논리 연산 중 마스크 동작은 어느 동작과 같은가?
① OR ② AND
③ EX-OR ④ NOT
83. 다음 논리 함수를 간소화 한 결과는?

$$X(X + Y)$$

- ① X ② XY
③ X+Y ④ Y
84. 데이터의 순환적 구조와 관계가 깊은 리스트는?
① 단순 연결 리스트(singly linked list)
② 이중 연결 리스트(doubly linked list)
③ 다중 연결 리스트(multi linked list)
④ 환형 연결 리스트(circular linked list)
85. 0-주소 명령어 형식이 사용될 수 있는 CPU 구조로 가장 옳은 것은?
① 단일 누산기 구조 ② 이중 누산기 구조
③ 범용 레지스터 구조 ④ 스택 구조

86. 다음의 논리식을 간소화 시킨 결과는?

$$Z = ABC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}$$

- ① $Z = AB + C$ ② $Z = \bar{A}\bar{B}C + A$
 ③ $Z = A + \bar{B}\bar{C}$ ④ $Z = A + BC$

87. 컴퓨터의 워드(word) 길이에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 일반적으로 더욱 많은 명령어를 제공할 수 있다.
 ② 일반적으로 워드 길이가 길면 컴퓨터 성능이 좋아진다.
 ③ 일반적으로 워드 길이가 길면 처리 속도가 떨어진다.
 ④ 주소를 지정할 수 있는 수의 범위가 크므로 큰 기억용량이 필요하다.

88. 전자계산기의 주요 장치에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 연산 장치 : 산술 및 논리연산을 처리한다.
 ② 보조기억 장치 : 데이터나 프로그램을 일시적으로 기억시킨다.
 ③ 제어장치 : 기계어를 해석하는 기능을 갖고 있다.
 ④ 입출력 장치 : 필요한 정보의 입출력을 담당하는 장치이다.

89. 프로그램 카운터가 없는 컴퓨터에서 op code는 3비트이고 메모리는 4096워드(word)일 때 하나의 명령이 한 워드에 저장된다면 워드 당 몇 비트인가? (단, 이 컴퓨터의 명령어는 op code, operand, 어드레스로 구성되어 있다.)

- ① 12비트 ② 15비트
 ③ 27비트 ④ 30비트

90. 부호화된 데이터를 해독하여 정보를 찾아내는 조합논리 회로는?

- ① 인코더 ② 디코더
 ③ 디멀티플렉서 ④ 멀티플렉서

91. 컴퓨터구조와 관련한 다음 설명 중 가장 옳지 않은 것은?

- ① CAE(computer aided engineering)는 집적회로를 이용하여 프로그램을 개발하는 것이다.
 ② 폰노이만 구조의 컴퓨터는 프로그램제어 유닛, 산술논리연산장치, 주기억장치, 입출력 장치로 구성된다.
 ③ CPU는 내부 명령어 구성에 따라 CISC 구조와 RISC 구조로 구분한다.
 ④ 컴퓨터에 사용하는 소자는 트랜지스터 → 소규모 집적회로 → 대규모 집적회로 → 초대규모 집적회로로 발달하였다.

92. 간접 주소(Indirect Addressing) 방식을 설명한 것은?

- ① 명령어내의 번지는 실제 데이터가 위치하고 있는 주소를 나타낸다.
 ② 프로그램 카운터가 명령어의 주소부분과 더해져서 유효 주소가 결정된다.
 ③ 명령어의 실제 주소를 나타내는 유효주소는 명령어의 주소 필드가 가르키는 주소에 존재한다.
 ④ 인덱스값을 갖는 특별한 레지스터의 내용이 명령어의 주소 부분과 더해져서 유효주소가 얻어진다.

93. C 언어에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 함수 호출이 아닌 함수 본체의 시작과 끝은 각각 '('과 ')'로 표기한다.
 ② 대화형 언어로서 프로그램을 코딩용지 등에 작성해서 입력해야 한다.
 ③ 한 줄에 여러 개의 명령문을 기술할 경우 명령문 사이에 세미콜론(;)을 사용해야 한다.
 ④ 프로그램은 반드시 END문으로 끝난다.

94. 서브루틴과 연관되어 사용되는 명령으로 가장 옳은 것은?

- ① Shift와 Rotate ② Call과 Return
 ③ Skip과 Jump ④ Increment와 Decrement

95. 다음 C 프로그램을 수행하였을 때 결과 값은?

```
int main(void)
{
    printf("%d\n", (int)sqrt(pow(12,2)));
    return 0;
}
```

- ① 12 ② 10
 ③ 1 ④ 0

96. 피연산자의 기억 장소에 따른 명령어 형식의 분류에 속하지 않는 것은?

- ① 스택 명령어 형식
 ② 레지스터-레지스터 명령어 형식
 ③ 레지스터-메모리 명령어 형식
 ④ 스택-메모리 명령어 형식

97. DMA(Direct Memory Access)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 자료 전송 시 CPU의 register를 직접 사용한다.
 ② 빠른 속도로 자료들을 입출력할 때 사용하는 방식이다.
 ③ DMA는 기억장치와 주변장치 사이에 직접 자료를 전송한다.
 ④ DMA는 주기억 장치에 접근하기 위해 cycle stealing을 행한다.

98. 언어를 번역하는 번역기가 아닌 것은?

- ① assembler ② interpreter
 ③ compiler ④ linkage editor

99. C 언어 프로그램에서 abs(3.562)의 함수 값은?

- ① -3 ② -4
 ③ 3 ④ 4

100. 직렬 덧셈 회로에 꼭 필요한 것은?

- ① Shift Register ② Buffer Memory
 ③ Operand ④ Cache Memory

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

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