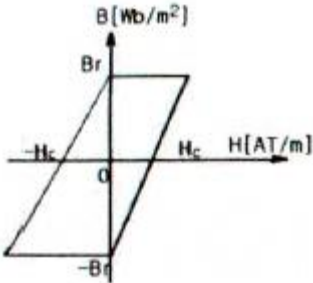
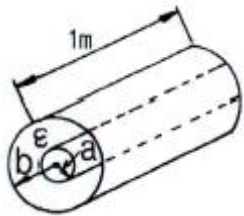


1과목 : 전기자기학

1. 그림과 같은 히스테리시스 루프를 가진 철심이 강한 평등자계에 의해 매초 60Hz로 자화할 경우 히스테리시스 손실은 몇 W 인가? (단, 철심의 체적은 20cm³, B_r=5Wb/m², H_c=2AT/m이다.)



- ① 1.2×10^{-2} ② 2.4×10^{-2}
 ③ 3.6×10^{-2} ④ 4.8×10^{-2}
2. 유전율 $\epsilon=8.855 \times 10^{-12}$ (F/m)인 진공 중을 전자파가 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 10cm², 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 $j=Kr^2 a_z$ (A/m²)일 때 암페어의 법칙을 사용한 자계의 세기 H(AT/m)는? (단, K는 상수이다.)

6. 정전용량이 Co(F)인 평행판 공기콘덴서가 있다. 이것의 극판에 평행으로 판간격 d(m)의 1/2 두께인 유리판을 삽입하였을 때의 정전용량(F)은? (단, 유리판의 유전율은 $\epsilon(F/m)$ 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/m³ 인가?

- ① -20 ② -40
 ③ -160 ④ -320

9. 유전율 ϵ , 투자율 μ 인 매질에서의 전파속도 v는?

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

10. 벡터 포텐셜 $A=3x^2yaz+2xa_y-z^3a_z$ (Wb/m)일 때의 자계의 세기 H(A/m)는? (단, μ 는 투자율이라 한다.)

① $\frac{1}{\mu}(2-3x^2)a_y$ ② $\frac{1}{\mu}(2-2x^2)a_y$
 ③ $\frac{1}{\mu}(2-3x^2)a_z$ ④ $\frac{1}{\mu}(2-2x^2)a_y$

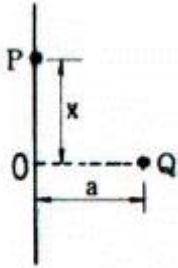
11. 전기장 E(V/m), 전속밀도 D(C/m²), 유전율 $\epsilon=\epsilon_0\epsilon_s$ (F/m), 분극의 세기 P(C/m²) 사이의 관계는?

① $P=D+\epsilon_0 E$ ② $P=D-\epsilon_0 E$
 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?

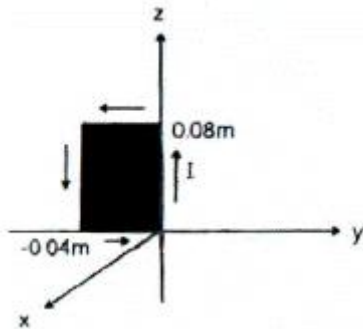
- ① 0.28×10^{-7}
- ② 1.39×10^{-7}
- ③ 2.03×10^{-7}
- ④ 2.78×10^{-7}

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?

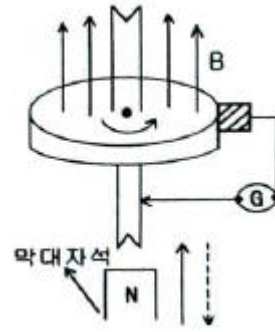


- ① $2.66 \times 10^{-4} a_x$
- ② $5.66 \times 10^{-4} a_x$
- ③ $2.66 \times 10^{-4} a_z$
- ④ $5.66 \times 10^{-4} a_z$

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

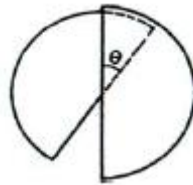
- ① 1
- ② $\sqrt{2}$
- ③ 2
- ④ 4

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?

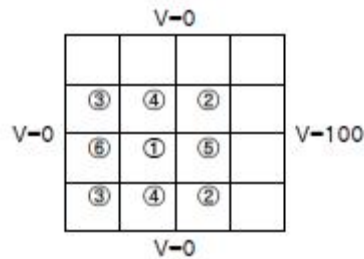


- ① $\frac{C_0 V^2}{2} (N \cdot m)$
- ② $\frac{C_0^2 V}{2\pi} (N \cdot m)$
- ③ $\frac{C_0 V^2}{2\pi} (N \cdot m)$
- ④ $\frac{C_0 V^2}{\pi} (N \cdot m)$

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?

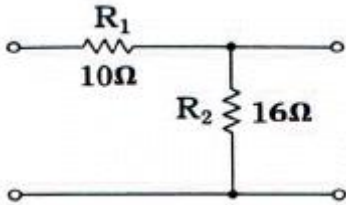
- ① $L_1 < L_2, |M| = \frac{L_2 + L_1}{4}$
- ② $L_1 > L_2, |M| = \frac{L_1 + L_2}{4}$
- ③ $L_1 < L_2, |M| = \frac{L_2 - L_1}{4}$
- ④ $L_1 > L_2, |M| = \frac{L_1 - L_2}{4}$

2과목 : 회로이론

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

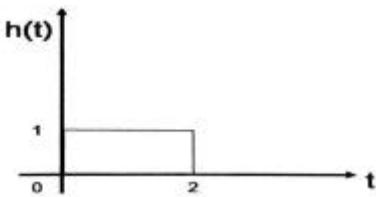
- ① 9배로 증가한다. ② 0.1배로 줄어든다.
- ③ 3배로 증가한다. ④ 0.3배로 줄어든다.

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 $f(t)\cos\omega_0 t$ 을 Fourier 변환하면?

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

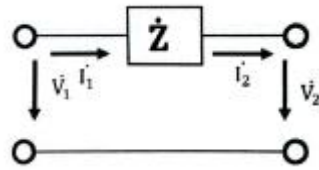
③ $\pi[F(\omega + \omega_0) + F(\omega - \omega_0)]$

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

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

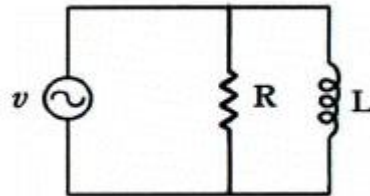
- ① 1 ② 2
- ③ 10 ④ 12

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 $v=220\angle 45^\circ V$ 의 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?

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

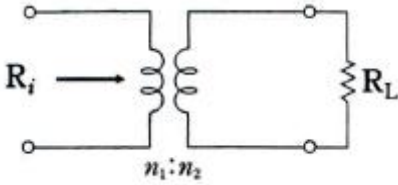
- ① $\begin{bmatrix} -2 & -3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ ② $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -3 & -2 \end{bmatrix}$
- ③ $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -2 & -3 \end{bmatrix}$ ④ $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$

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

- ① 50 ② 25

- 30. 12.5 31. 6.25

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



- 1:2 1:4
- 2:1 4:1

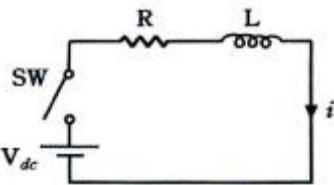
31. R-L-C 병렬회로가 공진 주파수보다 작은 주파수 영역에서 동작할 때, 이 회로는 어떤 회로로 동작하는가?

- 유도성 회로 용량성 회로
- 저항성 회로 탱크 회로

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

- 2배로 증가시킨다. 1.2배로 증가시킨다.
- 저항값을 그대로 유지시킨다. 0.77배로 감소시킨다.

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



- $i=2A$ $i=4A$
- $i=1A$ $i=6A$

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

- $\omega_r C/R$ $\omega_r L/R$
- ω_r/R $\omega_r R/L$

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

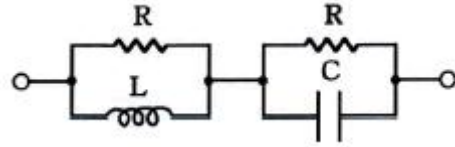
- $f(t)=f(-t)$ 의 관계가 모든 t에 대해서 성립하면 f(t)는 우함수이다.
- $f(t)=-f(-t)$ 의 관계가 모든 값에 대해서 성립하면 f(t)는 기함수이다.
- $f(t)=-f(t+T/2)$ 의 관계가 모든 값에 대해서 성립하면 f(t)는 반파대칭인 주기파이다.
- $f(t)=f(t\pm T/2)$ 의 관계가 모든 값에 대해서 성립하면 f(t)는 우함수이다.

36. 저항(R) 8 Ω 과 정전용량(C) 500 μF 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?

- 27 $^\circ$ 34 $^\circ$
- 56 $^\circ$ 60 $^\circ$

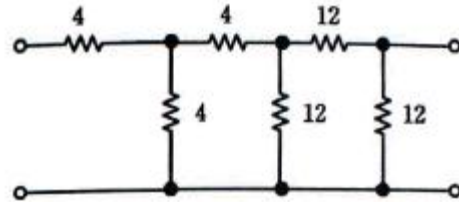
37. 그림과 같은 회로가 정저항 회로가 되기 위한 C값은 몇 F

인가? (단, $R=1\Omega$, $L=200mH$ 이다.)



- 0.1 0.2
- 1 2

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

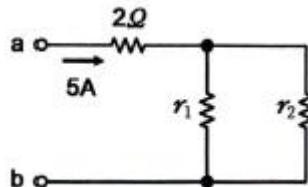


- $A = 7$ $B = 48$
- $C = 6$ $D = 7$

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

- 원점을 지나는 직선이 된다.
- 원점을 지나는 원이 된다.
- 원점을 지나지 않는 직선이 된다.
- 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?



- $r_1=12, r_2=4$ $r_1=24, r_2=8$
- $r_1=6, r_2=2$ $r_1=2, r_2=6$

3과목 : 전자회로

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

- 10 20
- 30 40

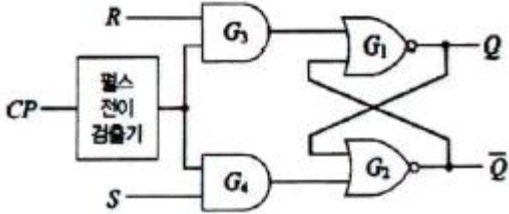
42. 이상적인 연산 증폭기에 대한 설명 중 틀린것은?

- 출력의 일부를 반전 입력으로 되돌려서 출력 전압을 감소시키는 것을 부귀환이라 한다.
- 출력의 일부를 비반전 입력으로 되돌려서 출력 전압을 증가시키는 것을 정귀환이라 한다.
- 개별소자 증폭기로는 이루기 힘든 이상적인 증폭기에 가까운 조건을 갖추도록 다수의 개별소자들의 직렬화로 이루어진 증폭기이다.

① 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.

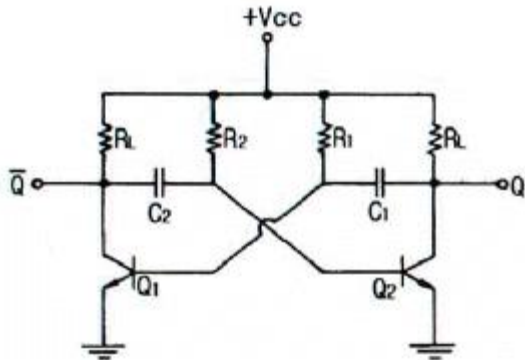
45. 입력 주파수 192Hz를 T형 플립플롭 3개에 종속 접속하면 출력 주파수는 몇 Hz 인가?

- 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 $I_{DSS} = 12mA, V_p = -4V$ 이고, $V_{GS} = -2V$ 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?

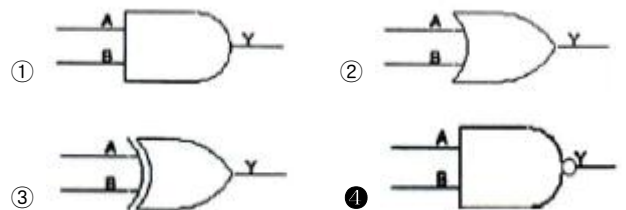
- ① 변조지수와 잡음 개선과는 관계없다.
- ② 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 커진다.
- ③ 변조지수가 클수록 잡음 개선율이 적어진다.
- ④ 신호파의 크기가 작을수록 잡음 개선율이 커진다.

53. 귀환이 없는 경우의 전압이득이 40dB 인 증폭기에 귀환을 (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



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

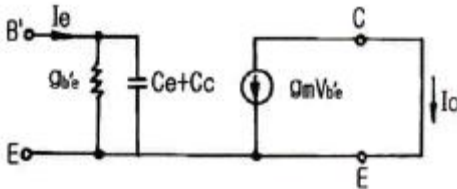
57. 변압기가 결합한 A급 증폭기에서 1차:2차(12:1) 변압기가 16Ω 부하저항에 연결되어 있을 때 1차 측에서 보는 실효저항(R1)은 약 몇 kΩ 인가?

- ① 1.8 ② 2.1
- ③ 2.3 ④ 2.5

58. 연산 증폭기의 종류에 대한 설명 중 틀린 것은?

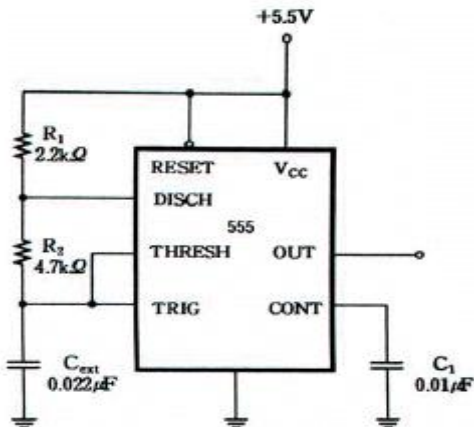
- ① 반전 증폭기는 비반전 입력단은 접지로 하고 반전 입력단에 신호원을 입력시킨다.
- ② 단위 이득 증폭기는 비반전 입력단은 출력과 단락시키고 반전 입력단에 신호원을 입력시킨다.
- ③ 비반전 증폭기는 반전 입력단은 저항을 이용하여 접지로 하고 비반전 입력단에 신호원을 입력시킨다.
- ④ 적분기는 반전 증폭회로에서 귀환 소자인 저항 대신에 커패시터를 사용한 것이다.

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



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

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 무점점 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 = 10⁶[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 1.75×10¹⁷[m/s²] ② 1.95×10¹⁶[m/s²]
- ③ 2.05×10¹⁶[m/s²] ④ 2.35×10¹⁴[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 틀린 것은?

- 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 틀린 것은?

- 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

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