

1과목 : 전기자기학

1. 자기유도계수 L의 계산 방법이 아닌 것은? (단, N:권수, ϕ : 자속(Wb), I:전류(A), A:벡터 퍼텐셜(Wb/m), i:전류밀도(A/m²), B:자속밀도(Wb/m²), H:자계의 세기(AT/m)이다.)

① $(L = \frac{N\phi}{I})$ ② $(L = \frac{\int_v A \cdot idv}{I^2})$
 ③ $(L = \frac{\int_v B \cdot Hdv}{I^2})$ ④ $(L = \frac{\int_v A \cdot idv}{I})$

2. 20°C에서 저항의 온도계수가 0.002인 니크롬선의 저항이 100Ω이다. 온도가 60°C로 상승하면 저항은 몇 Ω이 되겠는가?

- ① 108 ② 112
 ③ 115 ④ 120

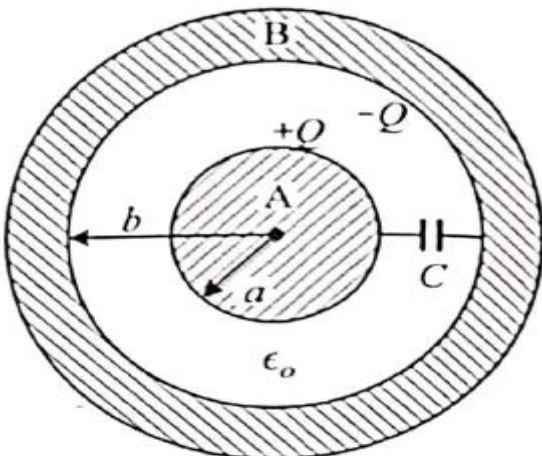
3. 면적이 S(m²)이고 극간의 거리가 d(m)인 평행판 콘덴서에 비유전율이 ϵ_r 인 유전체를 채울 때 정전용량(F)은? (단, ϵ_0 은 진공의 유전율이다.)

① $(\frac{2\epsilon_0\epsilon_r S}{d})$ ② $(\frac{\epsilon_0\epsilon_r S}{\pi d})$
 ③ $(\frac{\epsilon_0\epsilon_r S}{d})$ ④ $(\frac{2\pi\epsilon_0\epsilon_r S}{d})$

4. 유전율이 $\epsilon_1, \epsilon_2(F/m)$ 인 유전체 경계면에 단위 면적당 작용하는 힘의 크기는 몇 N/m²인가? (단, 전계가 경계면에 수직인 경우이며, 두 유전체에서의 전속밀도는 $D_1=D_2=D(C/m^2)$ 이다.)

① $(2(\frac{1}{\epsilon_1} - \frac{1}{\epsilon_2})D^2)$ ② $(2(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2})D^2)$
 ③ $(\frac{1}{2}(\frac{1}{\epsilon_1} + \frac{1}{\epsilon_2})D^2)$ ④ $(\frac{1}{2}(\frac{1}{\epsilon_2} - \frac{1}{\epsilon_1})D^2)$

5. 그림과 같이 내부 도체구 A에 +Q(C), 외부 도체구 B에 -Q(C)를 부여한 동심 도체구 사이의 정전용량 C(F)는?



① $(4\pi\epsilon_0(b-a))$ ② $(\frac{4\pi\epsilon_0 ab}{b-a})$
 ③ $(\frac{ab}{4\pi\epsilon_0(b-a)})$ ④ $(4\pi\epsilon_0(\frac{1}{a} - \frac{1}{b}))$

6. 반지름 r(m)인 무한장 원통형 도체에 전류가 균일하게 흐를 때 도체 내부에서 자계의 세기(AT/m)는?

- ① 원통 중심축으로부터 거리에 비례한다.
 ② 원통 중심축으로부터 거리에 반비례한다.
 ③ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 비례한다.
 ④ 원통 중심축으로부터 거리의 제곱에 반비례한다.

7. 자기 인덕턴스와 상호 인덕턴스와의 관계에서 결합계수 k의 범위는?

- ① $0 \leq k \leq 1/2$ ② $0 \leq k \leq 1$
 ③ $1 \leq k \leq 2$ ④ $0 \leq k \leq 10$

8. 전계 및 자계의 세기가 각각 E(V/m), H(AT/m)일 때, 포인팅 벡터 P(W/m²)의 표현으로 옳은 것은?

- ① $P=1/2E \times H$ ② $P=E \text{ rot } H$
 ③ $P=E \times H$ ④ $P=H \text{ rot } E$

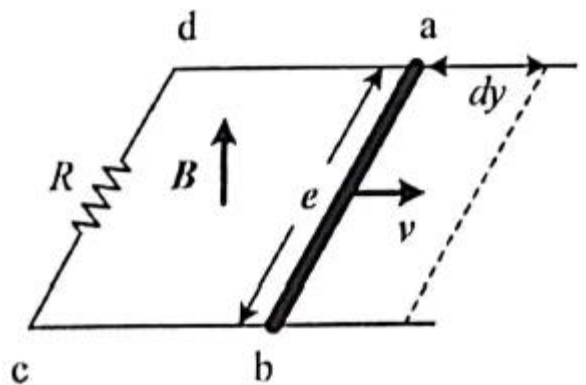
9. 자기회로에서 자기저항의 크기에 대한 설명으로 옳은 것은?

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

10. 전위함수 $V=x^2+y^2(V)$ 일 때 점(3,4)(m)에서의 등전위선의 반지름은 몇 m이며, 전기력선 방정식은 어떻게 되는가?

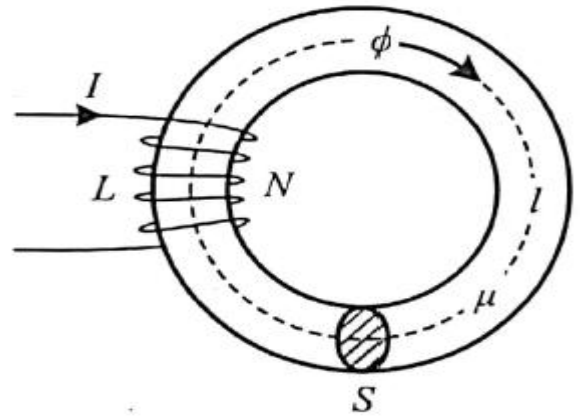
- ① 등전위선의 반지름:3, 전기력선 방정식: $y=(3/4)x$
 ② 등전위선의 반지름:4, 전기력선 방정식: $y=(4/3)x$
 ③ 등전위선의 반지름:5, 전기력선 방정식: $x=(4/3)y$
 ④ 등전위선의 반지름:5, 전기력선 방정식: $x=(3/4)y$

11. 자속밀도 B(Wb/m²)의 평등 자계 내에서 길이 l(m)인 도체 ab가 속도 v(m/s)로 그림과 같이 도선을 따라서 자계와 수직으로 이동할 때, 도체 ab에 의해 유기된 기전력의 크기 e(V)와 폐회로 abcd 내 저항 R에 흐르는 전류의 방향은? (단, 폐회로 abcd 내 도선 및 도체의 저항은 무시한다.)



- ① $e=Blv$, 전류방향 : c→d ② $e=Blv$, 전류방향 : d→c
 ③ $e=Blv^2$, 전류방향 : c→d ④ $e=Blv^2$, 전류방향 : d→c

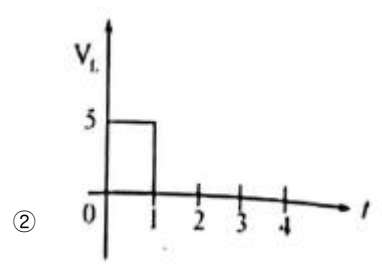
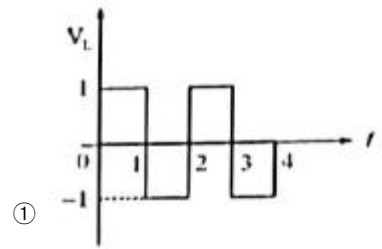
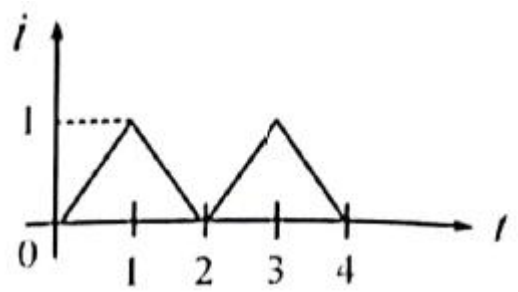
12. 비유전율 ϵ_r 이 4인 유전체의 분극률은 진공의 유전율 ϵ_0 의 몇 배인가?
 ① 1 ② 3
 ③ 9 ④ 12
13. 정전계 해석에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 포아송 방정식은 가우스 정리의 미분형으로 구할 수 있다.
 ② 도체 표면에서의 전기의 세기는 표면에 대해 법선 방향을 갖는다.
 ③ 라플라스 방정식은 전극이나 도체의 형태에 관계없이 체적전하밀도가 0인 모든 점에서 $\nabla^2 V=0$ 을 만족한다.
 ④ 라플라스 방정식은 비선형 방정식이다.
14. 진공 중 3m 간격으로 두 개의 평행한 무한 평판 도체에 각각 $+4C/m^2$, $-4C/m^2$ 의 전하를 주었을 때, 두 도체 간의 전위차는 약 몇 V인가?
 ① 1.5×10^{11} ② 1.5×10^{12}
 ③ 1.36×10^{11} ④ 1.36×10^{12}
15. 10mm의 지름을 가진 동선에 50A의 전류가 흐르고 있을 때 단위시간 동안 동선의 단면을 통과하는 전자의 수는 약 몇 개인가?
 ① 7.85×10^{16} ② 20.45×10^{15}
 ③ 31.21×10^{19} ④ 50×10^{19}
16. 공기 중에 있는 무한히 긴 직선 도선에 10A의 전류가 흐르고 있을 때 도선으로부터 2m 떨어진 점에서의 자속밀도는 몇 Wb/m^2 인가?
 ① 10^{-5} ② 0.5×10^{-6}
 ③ 10^{-6} ④ 2×10^{-6}
17. 평등자계 내에 전자가 수직으로 입사하였을 때 전자의 운동에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 원심력은 전자속도에 반비례한다.
 ② 구심력은 자계의 세기에 반비례한다.
 ③ 원운동을 하고, 반지름은 자계의 세기에 비례한다.
 ④ 원운동을 하고, 반지름은 전자의 회전속도에 비례한다.
18. 면적이 매우 넓은 두 개의 도체 판을 d(m) 간격으로 수평하게 평행 배치하고, 이 평행 도체 판 사이에 놓인 전자가 정지하고 있기 위해서 그 도체 판 사이에 가하여야 할 전위차(V)는? (단, g는 중력 가속도이고, m은 전자의 질량이고, e는 전자의 전하량이다.)
 ① (mgd) ② $(\frac{ed}{mg})$
 ③ $(\frac{mgd}{e})$ ④ $(\frac{mge}{d})$
19. 반자성체의 비투자율(μ_r) 값의 범위는?
 ① $\mu_r=1$ ② $\mu_r < 1$
 ③ $\mu_r > 1$ ④ $\mu_r=0$
20. 그림에서 N=1000회, l=100cm, S=10cm²인 환상 철심의 자기 회로에 전류 I=10A를 흘렸을 때 축적되는 자계 에너지는 몇 J인가? (단, 비투자율 $\mu_r=1000$ 이다.)

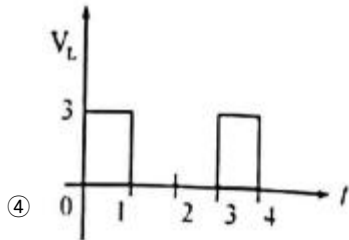
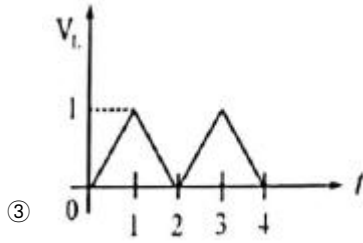


- ① $2\pi \times 10^{-3}$ ② $2\pi \times 10^{-2}$
 ③ $2\pi \times 10^{-1}$ ④ 2π

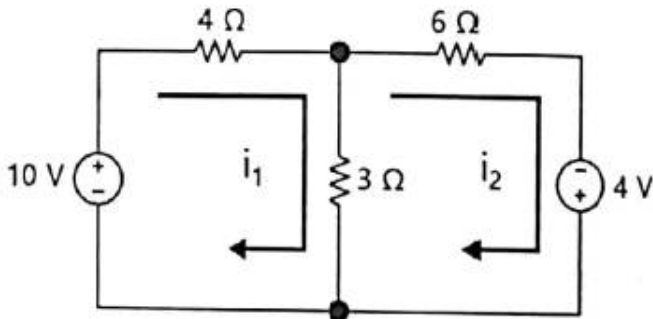
2과목 : 회로이론

21. 다음 중 쌍대관계(dual)가 아닌 것은?
 ① 인덕턴스와 서셉턴스 ② 전압과 전류
 ③ 단락과 개방 ④ 전압원과 전류원
22. 1H인 인덕터에 그림과 같은 전류가 흐를 때 전압 파형으로 옳은 것은?





23. 다음 회로를 루프해석법으로 풀기 위해 형태 방정식으로 정리하였을 때 행렬 A는? (단, $V_1=10V$, $V_2=4V$ 이다.)

$$\begin{pmatrix} V_1 \\ V_2 \end{pmatrix} = A \cdot \begin{pmatrix} i_1 \\ i_2 \end{pmatrix}$$


- ① $\begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$ ② $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 3 & 9 \end{pmatrix}$
 ③ $\begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}$ ④ $\begin{pmatrix} -7 & 3 \\ 3 & -9 \end{pmatrix}$

24. 함수 $x(t)=2e^{-2(t-3)} \cdot u(t-3)$ 의 라플라스 변환식 $X(s)$ 는?

- ① $X(s) = \frac{2}{s+2} e^{-s}$ ② $X(s) = \frac{2}{s+2} e^{-6s}$
 ③ $X(s) = \frac{2}{s+3} e^{-2s}$ ④ $X(s) = \frac{2}{s+2} e^{-3s}$

25. 차단 주파수에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 출력 전압이 최대값의 $1/\sqrt{2}$ 이 되는 주파수이다.
 ② 전력이 최대값의 $1/2$ 이 되는 주파수이다.
 ③ 전압과 전류의 위상차가 60° 가 되는 주파수이다.
 ④ 출력 전류가 최대값이 $1/\sqrt{2}$ 이 되는 주파수이다.

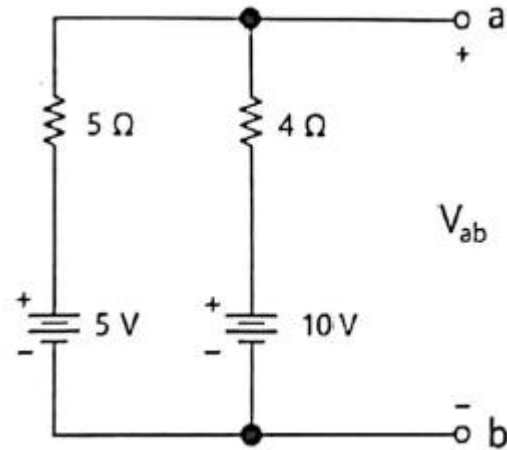
26. 시정수가 τ 인 RL 직렬회로에 직류 전압을 가할 때 시간 $t=3\tau$ 에서 흐르는 전류는 최종치의 몇 %인가?

- ① 63.2 ② 86.5

③ 95.0

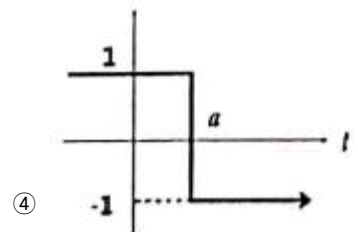
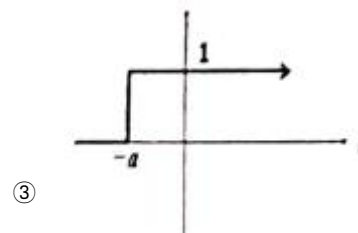
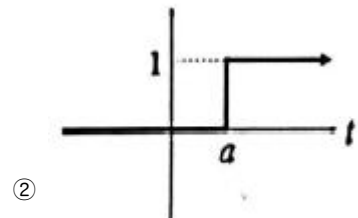
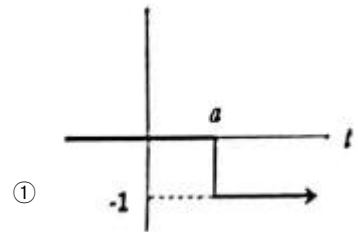
④ 98.2

27. 다음 그림에서 단자 a-b에 나타나는 전압(V_{ab})은 약 몇 V인가?

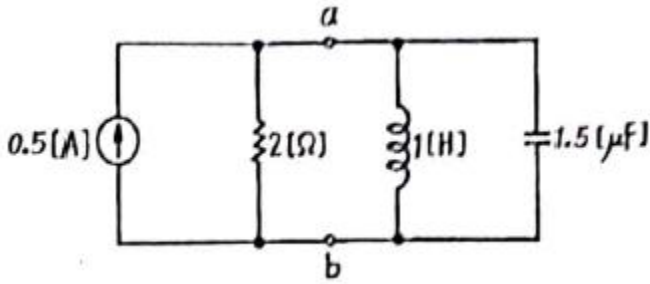


- ① 4.5 ② 6.7
 ③ 7.0 ④ 7.8

28. 단위 계단함수 $u(t-a)$ 의 파형으로 옳은 것은?



29. 다음 회로에서 단자 a, b 왼쪽 회로의 테브난 등가 전압원 ($V_{th}=V_{ab}$)은 몇 V인가?



- ① 0.5 ② 1
- ③ 1.5 ④ 2

30. 다음의 회로망 방정식에 대하여 s평면에 존재하는 극점은?

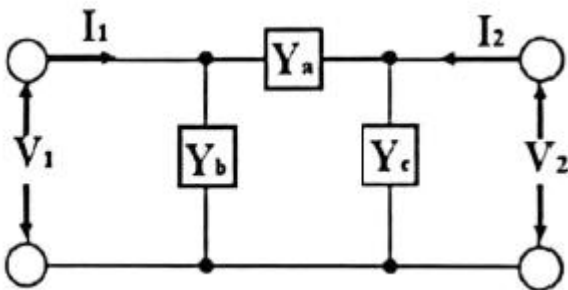
$$(F(s) = \frac{s^2 + 3s + 2}{s^2 + 3s})$$

- ① 3, 0 ② -3, 0
- ③ 1, -3 ④ -1, -3

31. RL 직렬회로에서 L=40mH, R=10Ω일 때, 회로의 시정수는 몇 s인가?

- ① 4 ② 0.4
- ③ 0.04 ④ 0.004

32. π형 회로망의 어드미턴스 파라미터 관계가 틀린 것은?



- ① $Y_{21}=Y_a$ ② $Y_{11}=Y_a+Y_b$
- ③ $Y_{12}=-Y_a$ ④ $Y_{22}=Y_a+Y_c$

33. ($\dot{V}=100\angle 60^\circ$, $\dot{I}=20\angle 30^\circ$) 일 때 유효 전력은?

- ① $1000\sqrt{3}$ ② $2000\sqrt{3}$
- ③ $2000/\sqrt{3}$ ④ $1000/\sqrt{3}$

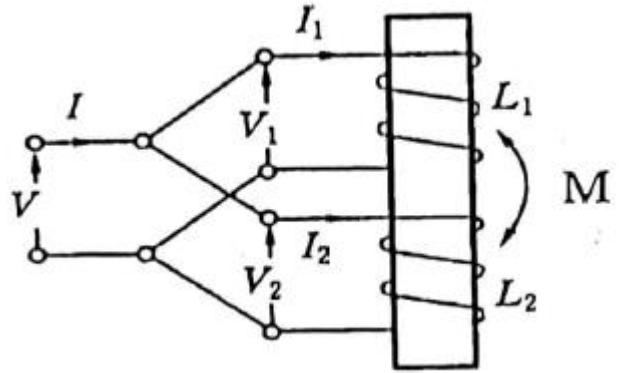
34. 저항 1Ω과 리액턴스 2Ω을 병렬로 연결한 회로의 역률은 약 얼마인가?

- ① 0.2 ② 0.45
- ③ 0.9 ④ 1.5

35. 공진회로에서 공진의 상태를 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 전압과 전류가 45° 될 때이다.
- ② 역률이 0.5가 되는 상태이다.
- ③ 공진이 되었을 때 최대전력의 0.5배가 전달된다.
- ④ 직렬공진회로에서는 전류가 최대로 된다.

36. 다음 회로에서 합성 인덕턴스는 몇 H인가? (단, $L_1=6H$, $L_2=3H$, $M=3H$ 이다.)

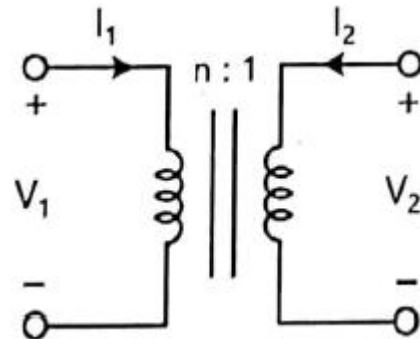


- ① 1 ② 2
- ③ 3 ④ 6

37. 임피던스 ($Z(s) = \frac{s+20}{s^2+2RLs+1}$) 인 2단자 회로에 직류 전류 20A를 인가할 때 단자 전압은 몇 V인가? (단, R=10Ω, L=20mH)

- ① 20 ② 40
- ③ 200 ④ 400

38. 회로에서 4단자 정수 A, B, C, D 는?



- ① A=n, B=0, C=0, D=1/n ② A=0, B=1/n, C=0, D=n
- ③ A=1/n, B=0, C=n, D=0 ④ A=n, B=n, C=1/n, D=0

39. 라플라스 변환에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① f(t-a)을 라플라스 변환하면 $e^{-as}F(s)$ 가 된다.
- ② $f(t)e^{-at}$ 을 라플라스 변환하면 F(s-a)가 된다.
- ③ t^2 을 라플라스 변환하면 $2/s^3$ 가 된다.
- ④ u(t)을 라플라스 변환하면 1/s 이 된다.

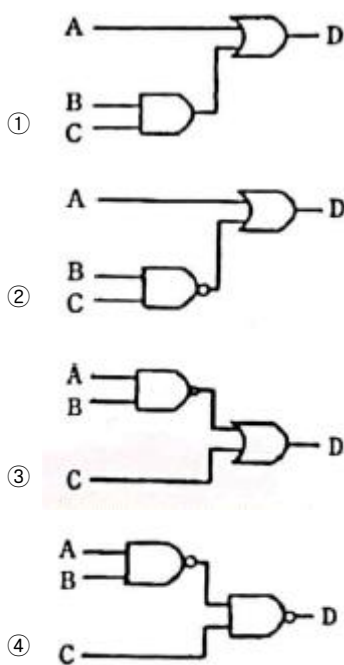
40. 분류기를 사용하여 전류를 측정하는 경우 전류계의 내부 저항이 0.1Ω, 분류기의 저항이 0.01Ω이면 그 배율은?

- ① 4 ② 10
- ③ 11 ④ 14

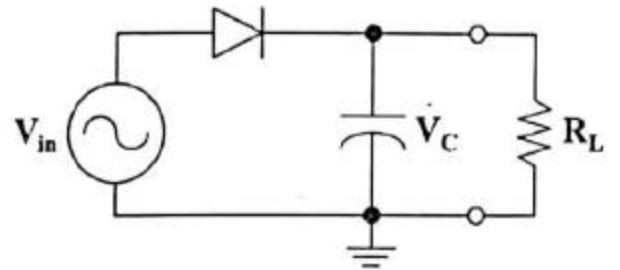
3과목 : 전자회로

41. 다음의 진리표를 갖는 조합회로의 구성은? (단, A, B, C는 입력이고, D는 출력이다.)

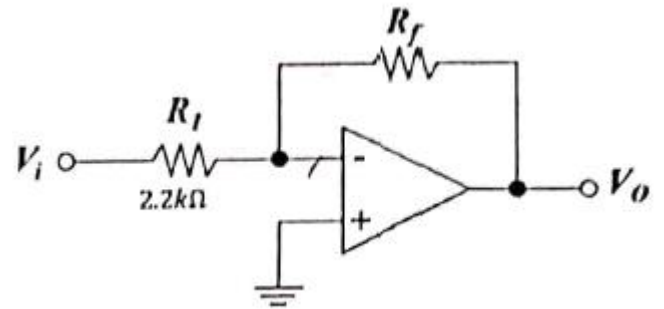
A	B	C	D
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1



42. 어떤 연산 증폭기의 SR(slew rate)이 $0.5V/\mu s$ 이라면, 정현파 출력의 peak 전압이 5V인 경우 대신호 동작 시 일그러짐이 발생되지 않는 최대 주파수는 약 몇 kHz인가?
 ① 2 ② 7.96
 ③ 15.92 ④ 31.84
43. 어떤 RC 미분회로에 진폭이 5V이고 펄스폭이 $100\mu s$, 주기가 $200\mu s$ 인 펄스파 전압을 가했을 때, 펄스폭에서 시정수의 5배 시간에 순간적으로 R 양단에 측정되는 전압은 약 몇 V인가? (단, 시정수는 $10\mu s$ 보다 작다.)
 ① 0.0632 ② 0.034
 ③ 0.632 ④ 0.34
44. 연산증폭기회로에서 부귀환의 장점으로 틀린 것은?
 ① 개선된 비선형성 ② 넓은 대역폭
 ③ 안정된 제어 이득 ④ 입·출력 임피던스 제어
45. 다음 정류회로에서 리플 전압은 콘덴서와 부하저항과 어떤 관계를 가지는가?



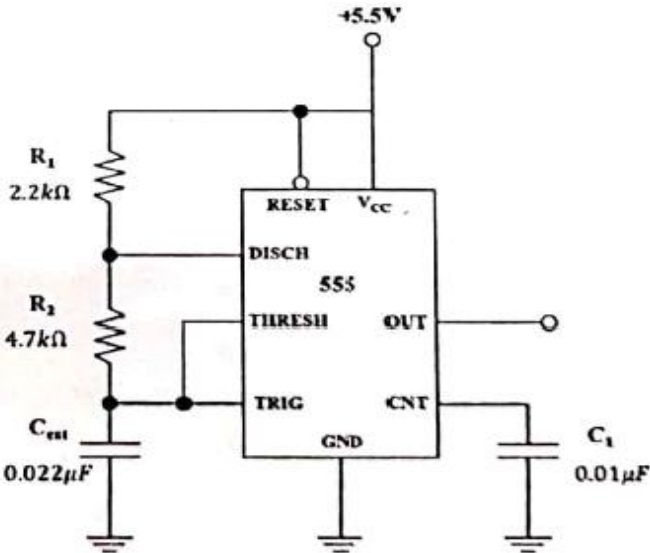
- ① 부하저항과 무관하고, 콘덴서 용량에 비례한다.
 ② 부하저항과 무관하고, 콘덴서 용량에 반비례한다.
 ③ 부하저항과 콘덴서 용량에 반비례한다.
 ④ 부하저항과 콘덴서 용량에 비례한다.
46. 다음 중 트랜지스터 증폭회로에서 높은 주파수에서 이득이 감소하는 이유로 적합한 것은?
 ① 부성저항이 생기기 때문에
 ② 결합 커패시턴스의 영향 때문에
 ③ 하이브리드 정수의 변화 때문에
 ④ 도선 등의 표유 용량 때문에
47. 수정 발진기의 주파수 안정도가 양호한 이유가 아닌 것은?
 ① 수정면의 Q가 매우 높다.
 ② 수정 진동자는 기계적으로 안정하다.
 ③ 유도성 주파수 범위가 매우 좁다.
 ④ 부하 변동의 영향을 전혀 받지 않는다.
48. 다음 연산증폭기회로에서 페루프이득($|A_v|$)이 110 이 되기 위해 R_f 는?



- ① 22Ω ② 242Ω
 ③ $22k\Omega$ ④ $242k\Omega$
49. 다음 회로의 명칭으로 가장 적합한 것은?
-

- ① 슈미트(Schmitt) 트리거 회로
- ② 톱니파 발생 회로
- ③ 단안정 멀티바이브레이터 회로
- ④ 비안정 멀티바이브레이터 회로

50. 다음 555타이머 회로의 출력 발진 주파수는 약 몇 kHz인가?



- ① 3.8
- ② 5.64
- ③ 8.24
- ④ 10.68

51. 이미터 저항을 가진 이미터 접지 증폭기 회로에서 이미터 바이패스 콘덴서가 제거되면 어떤 현상이 생기는가?

- ① 발진이 일어난다.
- ② 이득이 감소한다.
- ③ 충실도가 감소된다.
- ④ 잡음이 증가한다.

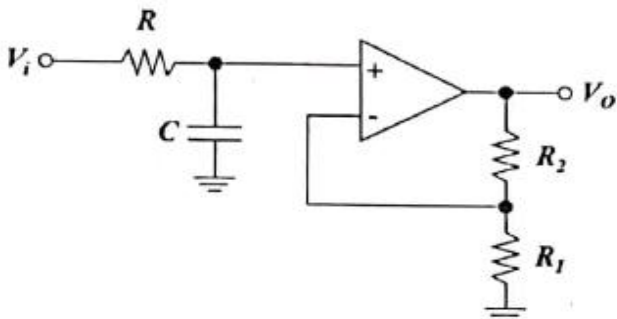
52. 공간전하용량 변화에 따라 가변용량콘덴서로 사용되는 다이오드는?

- ① 깡 다이오드
- ② 제너 다이오드
- ③ 건 다이오드
- ④ 바랙터 다이오드

53. 다이오드 검파회로에서 AGC 전압의 크기는 다음 어느 것에 따라 커지는가?

- ① 반송파 변조도가 증가함에 따라
- ② 반송파 주파수가 증가함에 따라
- ③ 반송파 전압의 진폭이 증가함에 따라
- ④ 변조한 저주파 주파수가 증가함에 따라

54. 다음 회로에 대한 설명으로 틀린 것은?



- ① 능동 저역통과 필터이다.
- ② 임계주파수는 RC에 의하여 결정된다.
- ③ 1차 필터로 -20dB/decade 의 롤-오프율을 갖는다.
- ④ 임계주파수 이상의 주파수를 통과시킨다.

55. 다음 중 차동 증폭기에서 동상신호제거비(CMPR)를 크게 하기 위한 방법으로 옳은 것은? (단, Ad는 차동신호 전압이득이고 Ac는 동상신호 전압이득이다.)

- ① Ad와 Ac는 값을 같게 한다.
- ② Ad는 크게 하고, Ac는 작게 한다.
- ③ Ad는 작게 하고, Ac는 크게 한다.
- ④ Ad는 1로 하고, Ac는 크게 한다.

56. 다이오드의 순방향 바이어스가 이루어 질때에 잔류흐름에 대한 설명으로 적절한 것은?

- ① 전류는 정공전류뿐이다.
- ② 전류는 전자전류뿐이다.
- ③ 전류는 소수 반송자에 의해서만 만들어진다.
- ④ 전류는 전자와 정공에 의해서 만들어진다.

57. 다음 T 플립플롭의 특성표에서 출력 Q(t+1)은?

Q(t)	T	Q(t+1)
0	0	a
0	1	b
1	0	c
1	1	d

- ① a → 0, b → 0, c → 1, d → 1
- ② a → 0, b → 1, c → 0, d → 1
- ③ a → 0, b → 1, c → 1, d → 0
- ④ a → 0, b → 1, c → 1, d → 1

58. RC 결합 증폭 회로에서 증폭 대역폭을 4배로 하려면 증폭 이득은 약 몇 dB로 감소시켜야 하는가?

- ① 0.25
- ② 4
- ③ 6
- ④ 12

59. MOSFET의 포화영역 동작모드와 유사한 BJT의 동작모드는?

- ① 활성영역
- ② 차단영역
- ③ 역활성영역
- ④ 포화영역

60. 연산증폭기의 개루프(open loop)이득과 부결환시 페루프(close loop)이득의 관계로 옳은 것은?

- ① 개루프 이득은 항상 페루프 이득보다 작다.
- ② 개루프 이득은 항상 페루프 이득과 같다.
- ③ 개루프 이득은 항상 페루프 이득보다 크다.
- ④ 개루프 이득은 항상 0 이다.

4과목 : 물리전자공학

61. 절대온도 0K에서 진성 반도체는 어느 것과 같은가?

- ① 반도체
- ② 도체

- ③ 자성체 ④ 절연체

62. BJT의 평형상태에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 세 단자가 접속되어 있는 상태이다.
 ② 페르미 준위는 모든 곳에서 균일하다.
 ③ 트랜지스터가 열평형상태인 경우이다.
 ④ 다수 캐리어의 확산 운동과 소수 캐리어의 드리프트 운동이 균형을 유지한 상태이다.
63. 낙뢰와 같이 급격한 서지 전압(Surge Voltage)으로부터 회로를 보호하기 위하여 전원이 인가되는 초단에 주로 사용되는 소자는?
 ① 서미스터 ② 제너 다이오드
 ③ 쇼트키 다이오드 ④ 바리스터
64. 집적회로 내에서 전기적인 상호배선사이의 절연과 불순물 확산에 대한 보호층을 형성하는 반도체 공정은?
 ① 이온주입공정 ② 금속배선공정
 ③ 산화공정 ④ 광사진식각공정
65. 다음 n형 반도체에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 반도체 내에서 전하를 운반하는 역할을 하고 있는 전자의 밀도가 hole의 밀도보다 많은 불순물 반도체를 말한다.
 ② hole의 밀도가 전자의 밀도보다 많은 불순물 반도체를 말한다.
 ③ Ge이나 Si에 5가의 불순물(비소, 인, 안티몬)을 미량 첨가해서 만든다.
 ④ 약간의 에너지로 반도체 내에서 자유로이 운동하는 전도 전자를 가진다.
66. BJT가 증폭기로서 사용될 때 동작 상태는 어느 영역에서 일어나는가?
 ① 포화영역 ② 활성영역
 ③ 차단영역 ④ 역활성영역
67. BJT에서 파라미터 α 와 β 의 관계는? (단, 그림참조m1)



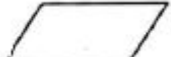

$$\left(\alpha = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_E}, \beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_B}\right)$$
 ① $\left(\beta = \frac{1-\alpha}{\alpha}\right)$ ② $\left(\beta = \frac{\alpha+1}{\alpha}\right)$
 ③ $\left(\beta = \frac{\alpha}{1-\alpha}\right)$ ④ $\left(\beta = \frac{\alpha}{1+\alpha}\right)$
68. 상온 300K에서 페르미 준위보다 0.1eV만큼 낮은 에너지 준위에 전자가 점유하는 확률은?
 ① 0.1 ② 0.02
 ③ 0.9 ④ 0.98
69. 두 전극판의 간격에 10cm이고, 전극간의 전위차가 100V일 때 전자의 가속도는? (단, 전자의 전하량과 질량은 각각 $1.6 \times 10^{-19}C$, $9.11 \times 10^{-31}kg$)
 ① $1.76 \times 10^{11}m/s^2$ ② $1.76 \times 10^{14}m/s^2$
 ③ $0.176 \times 10^{20}cm/s^2$ ④ $1.76 \times 10^{17}cm/s^2$

70. 페르미(Fermi) 준위에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 모든 온도에서 전자에 의해 점유될 확률이 1/2인 에너지 준위이다.
 ② 허용 에너지 준위를 평균한 값이다.
 ③ 절대온도 0K에서 전자에 의해서 점유된 최고 에너지 준위이다.
 ④ 반도체에서 페르미 준위는 전도대, 금지대, 가전자대 등 어느 곳에도 있을 수 있다.
71. 서로 다른 금속도선의 양끝을 연결하여 폐회로를 구성한 후, 온도를 가하면 양단의 온도차에 의해 두 접점 사이에 열기전력이 발생하는 효과는?
 ① Peltier 효과 ② Thomson 효과
 ③ Edison 효과 ④ Seebeck 효과
72. 어떤 도선의 1A의 전류가 흐르고 있을 때 임의의 단면적에 1s 동안에 1C의 전하가 이동한다면 이 단면적을 통과하는 전자의 개수는?
 ① 6.25×10^{18} ② 12.5×10^{18}
 ③ 62.5×10^{18} ④ 18.75×10^{18}
73. 반도체의 가전자대에서 에너지 Level(E)이 전자에 의해서 채워질 확률을 $f(E)$ 라 했을 때 정공에 의해서 채워질 확률은?
 ① $f(E)-1$ ② $\left(\frac{1}{1-f(E)}\right)$
 ③ $1-f(E)$ ④ $\left(\frac{1}{f(E)-1}\right)$
74. 펀치스로우(punch through) 현상에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 입력측 개방으로 인한 역포화전류 현상이다.
 ② 이미터, 베이스, 컬렉터의 단락 상태이다.
 ③ 역바이어스 전압의 증가시 발생하는 현상이다.
 ④ 펀치스로우 전압의 크기는 베이스내의 불순물 농도에 비례한다.
75. 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 무점검 ON/OFF 스위치로 동작하는 반도체 소자이다.
76. 저온에서 반도체 내의 캐리어(carrier) 에너지 분포를 나타내는데 가장 적절한 것은?
 ① 2차 분포함수
 ② Fermi-Dirac 분포함수
 ③ Bose-Einstein 분포함수
 ④ Maxwell-Boltzmann 분포함수
77. 광전 효과에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 방출되는 광전자의 개수는 빛의 파장에 반비례한다.
 ② 빛을 쬐이는 즉시 광전자가 방출된다.
 ③ 방출하는 광전자의 최대 운동에너지는 빛의 세기에 무관

- 하다.
- ④ 입사광의 진동수가 한계 진동수보다 더 크지 않으면 방출은 일어나지 않는다.
78. 금속과 P형반도체를 접촉한 경우 옴(Ohm)접촉이 발생하는 조건은?
- ① 금속의 일함수 < 반도체의 일함수
 - ② 금속의 일함수 > 반도체의 일함수
 - ③ (2×금속의 일함수) = 반도체의 일함수
 - ④ 금속의 일함수 < (2×반도체의 일함수)
79. 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.
80. 자유전자가 정공에 의해 다시 잡혀서 정공을 채우는 과정을 무엇이라 하는가?
- ① 열적 평형 ② 확산(diffusion)
 - ③ 수명시간(life time) ④ 재결합(recombination)

5과목 : 전자계산기일반

81. 다음 중 결선 게이트의 특징이 아닌 것은?
- ① 회로비용을 절감할 수 있다.
 - ② 많은 논리기능을 부여할 수 없다.
 - ③ 게이트들의 출력단자를 묶어서 사용한다.
 - ④ 컴퓨터 내부에서 버스구조를 만드는데 이용된다.
82. 캐시 설계에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 캐시 적중률을 극대화해야 한다.
 - ② 캐시 액세스 시간을 최소화해야 한다.
 - ③ 주기억장치와 캐시 간의 데이터 일관성을 유지하고 그에 따른 오버헤드를 최소화해야 한다.
 - ④ 캐시 실패에 따른 지연시간을 최소화해야 한다.
83. 레지스터 값을 2ⁿ으로 곱셈을 하거나 나누는 효과를 갖는 연산은?
- ① 논리적 MOVE ② 산술적 Shift
 - ③ SUB ④ ADD
84. 서브루틴과 연관되어 사용되는 명령은?
- ① Shift 와 Rotate ② Call 과 Return
 - ③ Skip 와 Jump ④ Inerement 와 Decrement
85. 16×8 ROM을 설계할 때 필요한 게이트의 종류와 그 개수는?
- ① AND 8개, OR 8개 ② AND 8개, OR 16개
 - ③ AND 16개, OR 8개 ④ AND 16개, OR 16개
86. I/O 제어기의 주요기능에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① I/O 장치의 제어와 타이밍을 조정한다.
 - ② CPU와의 통신을 담당한다.

- ③ 데이터 구성 기능을 수행한다.
 - ④ I/O 장치와의 통신을 담당한다.
87. 가상 기억체계에서 주소 공간이 1024K이고, 기억 공간은 64K라고 가정할 때, 주기억장치의 주소 레지스터는 몇 비트로 구성되는가?
- ① 10 ② 12
 - ③ 14 ④ 16
88. 10진수 255.875를 16진수로 변환한 것으로 옳은 것은?
- ① FE. D ② FF.E
 - ③ 9F.8 ④ FF.5
89. 순서도 기호에 해당하는 설명으로 틀린 것은?
- ①  - 서브 루틴 처리
 - ②  - 수조작 입력
 - ③  - 수작업
 - ④  - 판단
90. 다음 중 피연산자의 위치(기억주소)에 따라 명령어 형식을 분류할 때 instruction cycle time이 가장 짧은 것은?
- ① 레지스터-메모리 instruction
 - ② AC instruction
 - ③ 스택 instruction
 - ④ 메모리-메모리 instruction
91. 2진수 0101을 2의 보수로 변환 후 다시 1의 보수로 변환하는 과정 전체를 5번 수행하면?
- ① 0101 ② 1010
 - ③ 0111 ④ 0000
92. 다음 프로그램의 출력은?
- ```

void main(void)
{
 int i, j;
 for(i=0;i<3;i++)
 {
 j=3+i+2*i-5;
 }
 printf("i=%d, j=%d\n", i, j);
}

```
- ① i=2, j=5                        ② i=3, j=5
  - ③ i=3, j=10                      ④ i=2, j=10
93. 아래 C프로그램의 출력 결과는?

