

1과목 : 전기자기학

1. 영구자석 재료로 적당한 것은?

- ① 잔류자속밀도( $B_r$ )는 크고 보자력( $H_c$ )은 작아야 한다.
- ② 잔류자속밀도( $B_r$ )는 작고 보자력( $H_c$ )은 커야 한다.
- ③ 잔류자속밀도( $B_r$ )와 보자력( $H_c$ )은 모두 작아야 한다.
- ④ 잔류자속밀도( $B_r$ )와 보자력( $H_c$ )은 모두 커야 한다.

2. B-H 곡선을 자세히 관찰하면 매끈한 곡선이 아니라 B가 계단적으로 증가 또는 감소함을 알 수 있다. 이러한 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 퀴리점(Curie point)
- ② 자왜현상(Magneto-striction effect)
- ③ 바크하우젠 효과(Barkhausen effect)
- ④ 자기여자 효과(Magnetic after effect)

3. 공기 중에 놓여진 반지름 6cm의 구도체에 줄 수 있는 최대 전하는 약 몇 C인가? (단, 이 구도체의 주위공기에 대한 절연내력은  $5 \times 10^6 \text{V/m}$ 이다.)

- ①  $1 \times 10^{-5}$
- ②  $1 \times 10^{-6}$
- ③  $2 \times 10^{-5}$
- ④  $2 \times 10^{-6}$

4. 유전율이 각각  $\epsilon_1, \epsilon_2$ 인 두 유전체가 접한 경계면에서 전하가 존재하지 않는다고 할 때 유전율이  $\epsilon_1$ 인 유전체에서 유전율이  $\epsilon_2$ 인 유전체로 전계  $E_1$ 이 입사각  $\theta_1=0^\circ$ 로 입사할 경우 성립되는 식은?

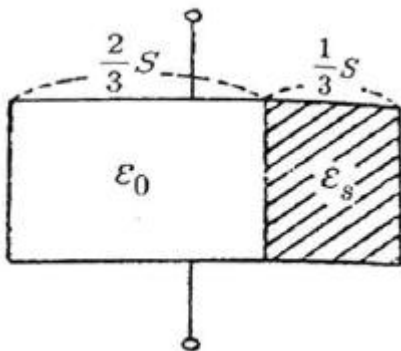
- ①  $E_1=E_2$
- ②  $E_1=\epsilon_1\epsilon_2E_2$

③  $\frac{E_1}{E_2} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$       ④  $\frac{E_2}{E_1} = \frac{\epsilon_1}{\epsilon_2}$

5. 자기 감자력(self demagnetizing force)이 평등 자화되는 자성체와 관계가 있는 것은?

- ① 투자율에 비례한다.
- ② 자계에 반비례한다.
- ③ 감자율에 반비례한다.
- ④ 자화의 세기에 비례한다.

6. 정전용량이  $C_0(F)$ 인 평행판 공기콘덴서에 그림과 같이 단면적이 1/3되는 공간에 비유전율이 4인 유전체를 채웠을 때 정전용량(F)은?



- ①  $C_0$
- ②  $2C_0$
- ③  $3C_0$
- ④  $4C_0$

7. 전하 +Q와 전류 +I가 무한히 긴 직선상의 도체에 각각 주어졌고 이들 도체는 진공 속에서 각각 도전율이 무한대인 물질로 된 무한도체 평면과 평행하게 놓여 있다. 이 경우 영상법에 의한 영상 전하와 영상 전류는? (단, 전류는 직류이다.)

- ① +Q, +I
- ② -Q, -I
- ③ +Q, -I
- ④ -Q, +I

8. 무손실 매질에서 고유임피던스  $\eta=60\pi$ , 비투자율  $\mu_r$ , 자계  $H=-0.1\cos(\omega t-z)\mathbf{a}_x+0.5\sin(\omega t-z)\mathbf{a}_y \text{ AT/m}$ 일 때 각속도(rad/s)는?

- ①  $0.5 \times 10^8$
- ②  $1.5 \times 10^8$
- ③  $3 \times 10^8$
- ④  $6 \times 10^8$

9. 표피효과와 관계있는 식은?

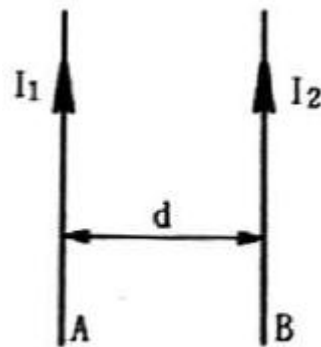
- ①  $\nabla \times B=0$
- ②  $\nabla \times D=\rho$

③  $\nabla \times \mathbf{i} = -\frac{\partial \rho}{\partial t}$       ④  $\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial B}{\partial t}$

10. 진공 중에서 전계  $E = \sqrt{2} E_e \sin \omega(t - \frac{z}{v}) \text{ V/m}$ 의 평면전자파가 있다. 이때 자계의 실효치는 약 몇 AT/m인가?

- ①  $2.65 E_e \times 10^{-1}$
- ②  $2.65 E_e \times 10^{-2}$
- ③  $2.65 E_e \times 10^{-3}$
- ④  $2.65 E_e \times 10^{-4}$

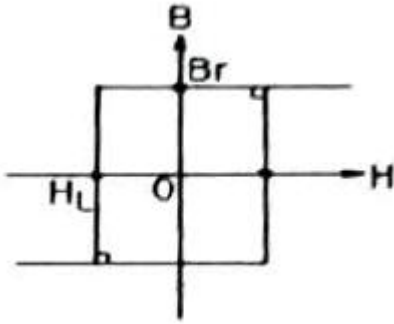
11. 공기중에 두 개의 무한장 직선 도체를 그림과 같이 간격  $d(m)$ 로 평행하게 놓고, 각 직선 도체에 전류  $I_1(A), I_2(A)$ 를 같은 방향으로 흘릴 경우, 두 직선도체 사이에 작용하는 힘(N/m)은?



- ①  $2 \times 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{d}$ , 흡입력
- ②  $2 \times 10^{-7} \frac{I_1 I_2}{d}$ , 반발력
- ③  $2 \times 10^{-6} \frac{I_1 I_2}{d}$ , 흡입력
- ④  $2 \times 10^{-6} \frac{I_1 I_2}{d}$ , 반발력

12. 정전용량 20μF인 공기 평행판 축전기에 0.01C의 전하량을 충전했을 때, 두 평행판 사이에 비유전율 10인 유전체를 채우면 유전체 표면에 발생하는 분극 전하량(C)의 크기는?  
 ① 0.009                      ② 0.01  
 ③ 0.09                        ④ 0.1

13. 그림과 같은 모양의 자화곡선을 나타내는 자성체 막대를 충분히 강한 평등자계에서 매분 3000회 회전시킬 때 자성체는 단위체적당 매초 약 몇 kcal의 열이 발생하는가? (단,  $B_r=2Wb/m^2$ ,  $H_L=500AT/m$ ,  $B=\mu H$ 에서  $\mu$ 는 일정하지 않음)



- ① 11.7                        ② 47.6  
 ③ 70.2                       ④ 200
14. 자유공간에서 x방향으로 진행하는 평면 전자파에서 암페어 주회적분의 법칙을 나타내는 맥스웰 전자방정식의 y성분은?

①  $-\frac{\partial H_y}{\partial x} = \epsilon_0 \frac{\partial E_y}{\partial t}$   
 ②  $-\frac{\partial H_z}{\partial x} = \epsilon_0 \frac{\partial E_y}{\partial t}$   
 ③  $-\frac{\partial H_x}{\partial x} = \epsilon_0 \frac{\partial E_y}{\partial t}$   
 ④  $-\frac{\partial H_z}{\partial y} = \epsilon_0 \frac{\partial E_y}{\partial t}$

15. 공기 중에 한 변이 40cm인 정사각형 평행평판 콘덴서가 있다. 극판의 간격을 4mm로 하고 극판간에 100V의 전위차를 주면 축적되는 전하량은 약 몇 C인가?  
 ①  $3.54 \times 10^{-8}$               ②  $3.54 \times 10^{-9}$   
 ③  $6.56 \times 10^{-9}$               ④  $6.56 \times 10^{-8}$

16. 전자파의 기본 성질이 아닌 것은?  
 ① 횡파이다.  
 ② 반사, 굴절 현상이 나타난다.  
 ③ 완전도체 표면에서는 전부 흡수한다.  
 ④ 전계의 방향과 자계의 방향은 서로 수직이다.

17. 단면적 4cm<sup>2</sup>의 철심에  $6 \times 10^{-4}$  Wb의 자속을 통하게 하려면 2800AT/m의 자계가 필요하다. 이 철심의 비투자율은 약 얼마인가?  
 ① 43                            ② 75  
 ③ 324                         ④ 426

18. 단위 길이당 정전용량 및 인덕턴스가 각각 0.2μF/m, 0.5mH/m인 전송선의 특성 임피던스는 몇 Ω인가?  
 ① 50                            ② 75  
 ③ 125                         ④ 250
19. 환상 철심에 권수 N<sub>A</sub>인 A코일과 권수 N<sub>B</sub>인 B코일이 있을 때 코일 A의 자기인덕턴스가 L<sub>A</sub>(H)라면 두 코일간의 상호인덕턴스는 몇 H/m 인가? (단, A코일과 B코일 간의 누설자속은 없는 것으로 한다.)

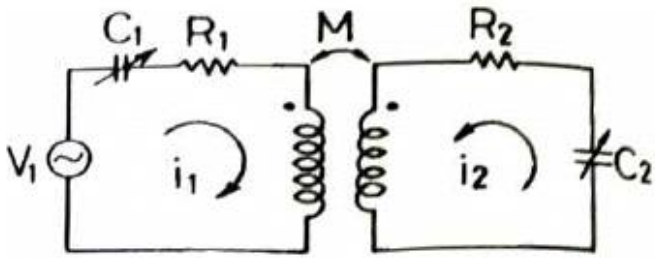
①  $\frac{N_B \cdot L_A}{N_A}$                       ②  $\frac{N_A \cdot L_A}{N_B}$   
 ③  $\frac{N_B^2 \cdot L_A}{N_A}$                     ④  $\frac{N_A^2 \cdot L_A}{N_B}$

20. 다음의 전위함수에서 라플라스 방정식을 만족하지 않는 것은?  
 ①  $V = \frac{V_0}{d}x$                     ②  $V = r \cos \theta + \theta$   
 ③  $V = \rho \cos \theta + z$             ④  $V = x^2 - y^2 + z^2$

2과목 : 회로이론

21. 다음 설명이 의미하는 것은?  
 2단자 회로망의 회로 임피던스의 허수부가 주파수에 관계없이 항상 0이 되고, 실수부도 주파수에 관계없이 항상 일정한 값을 가지는 회로  
 ① 역회로                      ② 정저항 회로  
 ③ L-C회로                    ④ 카워형 회로

22. 다음과 같은 결합 공진회로에서 C<sub>1</sub>과 C<sub>2</sub>를 조정하여 두 폐회로가 모두 공진 상태에 있을 때 결합계수를 변화시킨다면 i<sub>2</sub>가 최대가 되는 상태는?



- ① 밀결합될 때              ② 소결합될 때  
 ③ 임계결합될 때          ④ 같은 방향으로 결합될 때
23. 구동점 임피던스에서 영점(zero)은?  
 ① 전압이 가장 큰 상태이다.  
 ② 회로를 개방한 상태이다.  
 ③ 회로를 단락한 상태이다.

④ 전류가 흐르지 않는 상태이다.

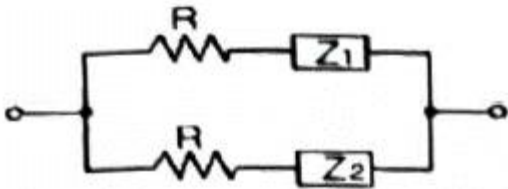
24.  $v(t)=\sin\omega_0t$ 를 Fourier 변환한  $V(\omega)$ 을 구하면?

- ①  $V(\omega) = \frac{\pi}{j} [\delta(\omega - \omega_0) - \delta(\omega + \omega_0)]$
- ②  $V(\omega) = 2\pi [\delta(\omega - \omega_0) - \delta(\omega + \omega_0)]$
- ③  $V(\omega) = \frac{\pi}{j} [\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$
- ④  $V(\omega) = 2\pi [\delta(\omega - \omega_0) + \delta(\omega + \omega_0)]$

25. R-L 병렬회로에서 일정하게 인가된 정현파 전류의 위상  $\theta$ 에 대하여 저항에 흐르는 전류 위상  $\theta_1$  과 인덕터에 흐르는 전류 위상  $\theta_2$ 의 관계를 올바르게 나타낸 것은?

- ①  $\theta < \theta_1 < \theta_2$       ②  $\theta_2 < \theta_1 < \theta$
- ③  $\theta_2 < \theta < \theta_1$       ④  $\theta_1 < \theta < \theta_2$

26. 다음 회로의 구동점 임피던스가 정저항 회로가 되기 위한  $Z_1, Z_2$  및 R의 관계는?



- ①  $Z_1 Z_2 = R$                       ②  $Z_1 Z_2 = R^2$
- ③  $\frac{Z_2}{Z_1} = R$                       ④  $\frac{Z_1}{Z_2} = R^2$

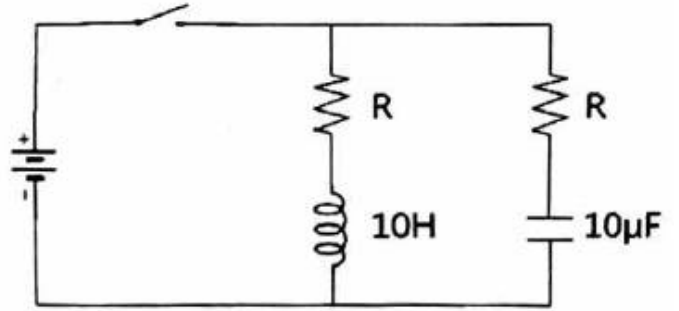
27. 기함수 및 반파대칭인 비정현파에 포함된 고조파가 어느 파에 속하는가?

- ① 제2고조파                      ② 제4고조파
- ③ 제5고조파                      ④ 제6고조파

28. 어떤 코일에 흐르는 전류가 0.01초 사이에 일정하게 60A에서 20A로 변할 때 20V의 기전력이 발생하면 자기 인덕턴스는 몇 mH인가?

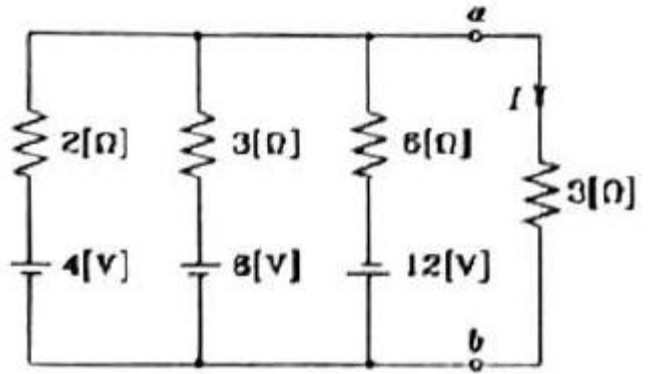
- ① 5                                      ② 10
- ③ 20                                    ④ 200

29. 그림과 같은 회로에서 스위치를 닫았을 때 과도분을 포함하지 않기 위한 R은 몇  $\Omega$ 인가?



- ① 100                                    ② 200
- ③ 300                                    ④ 1000

30. 회로에서 a, b단자에 흐르는 전류는 몇 A인가?



- ① 0.5                                    ② 5
- ③ 0.1                                    ④ 1

31. R-L-C 직렬회로가 공진 주파수보다 높은 주파수 영역에서 동작할 때, 이 회로는?

- ① 공진 회로                            ② 용량성 회로
- ③ 저항성 회로                        ④ 유도성 회로

32.  $\omega=200\text{rad/s}$ 에서 동작하는 두 개의 회로소자로 구성된 직렬 회로에서 전류가 전압보다  $45^\circ$  앞설 때, 이 소자 중 하나가  $5\Omega$  저항일 경우 나머지 소자와 그 값은?

- ① L, 0.1H                            ② L, 0.01H
- ③ C, 0.001F                        ④ C, 0.0001F

33. 다음 전달 함수에 관한 설명 중 옳은 것은?

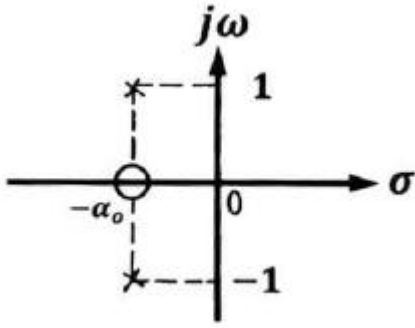
① 부동작 시간 요소의 전달 함수는  $\frac{K}{e^{Ls}}$  이다.

② 비례 요소의 전달 함수는  $\frac{1}{Ts}$  이다.

③ 미분 요소의 전달 함수는 K이다.

④ 2차 지연 요소의 전달 함수는  $\frac{1}{T^2s^2 + 2Ts + 1}$  이다.

34. 회로망 함수의 극점과 영점이 그림과 같을 때  $f(t)$ 는?



- ①  $f(t) = -e^{-\alpha_0 t} \cos \omega t$
- ②  $f(t) = -e^{-\alpha_0 t} \sin \omega t$
- ③  $f(t) = t \sin \omega t$
- ④  $f(t) = e^{\alpha_0 t} \cos \omega t$

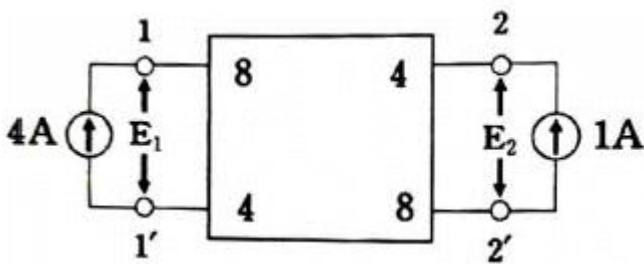
35. 공급 전압이 100V이고, 회로에 전류가 10A가 흐른다고 할 때, 이 회로의 유효전력은 몇 W인가? (단, 전압과 전류의 위상차는 30°이다.)

- ① 125√3
- ② 500
- ③ 500√3
- ④ 1000

36. 무손실 전송 선로의 특성 임피던스 Z<sub>0</sub>는? (단, R, L, G, C는 각각 단위 길이당의 저항, 인덕턴스, 컨덕턴스, 커패시턴스이다.)

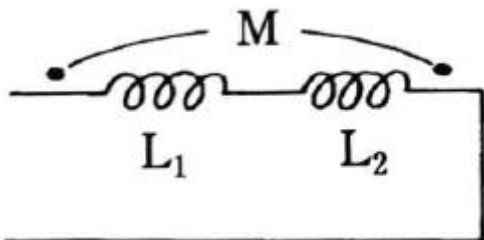
- ①  $Z_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$
- ②  $Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}}$
- ③  $Z_0 = \frac{L}{C}$
- ④  $Z_0 = \sqrt{\frac{C}{L}}$

37. 다음과 같은 Z파라미터로 표시되는 4단자망의 1-1' 단자 간에 4A, 2-2' 단자 간에 1A의 정전류원을 연결하였을 때, 1-1' 단자 간의 전압(E<sub>1</sub>)과 2-2' 단자 간의 전압(E<sub>2</sub>)을 각각 올바르게 구한 것은? (단, Z파라미터 단위는 Ω이다.)



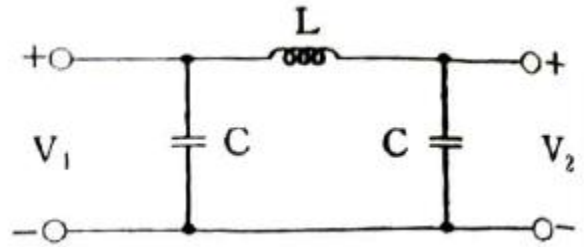
- ① E<sub>1</sub> = 18V, E<sub>2</sub> = 12V
- ② E<sub>1</sub> = 36V, E<sub>2</sub> = 24V
- ③ E<sub>1</sub> = 42V, E<sub>2</sub> = -24V
- ④ E<sub>1</sub> = 48V, E<sub>2</sub> = 12V

38. 다음 결합 회로의 합성 인덕턴스는?



- ①  $L_{eq} = L_1 + L_2 + M$
- ②  $L_{eq} = L_1 + L_2 + 2M$
- ③  $L_{eq} = L_1 + L_2 - M$
- ④  $L_{eq} = L_1 + L_2 - 2M$

39. 다음 회로에서 차단주파수(f<sub>c</sub>)는 얼마인가?



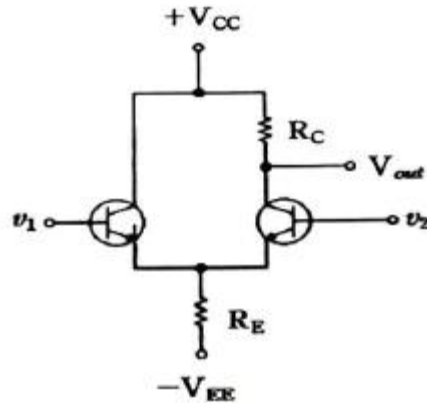
- ①  $\frac{1}{\sqrt{LC}}$
- ②  $\frac{1}{\pi \sqrt{LC}}$
- ③  $\frac{1}{2\pi \sqrt{LC}}$
- ④  $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

40.  $f(t) = 2\sin t + 3\cos t$ 로 표시된 정현파의 라플라스 변환을 바르게 나타낸 것은?

- ①  $\frac{\omega}{s + \omega^2}$
- ②  $\frac{1}{s + \omega}$
- ③  $\frac{1}{s^2 + \omega^2}$
- ④  $\frac{3s + 2}{s^2 + 1}$

3과목 : 전자회로

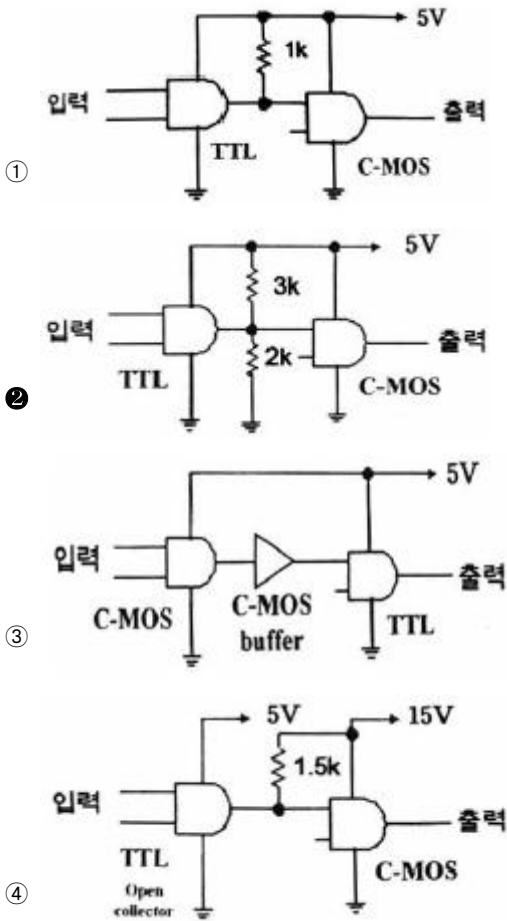
41. 그림의 회로에서 V<sub>out</sub>은? (단, A=R<sub>C</sub>/2r<sub>e</sub>, v<sub>2</sub>=0V이다.)



- ① v<sub>1</sub>
- ② Av<sub>1</sub>
- ③ v<sub>2</sub>
- ④ Av<sub>2</sub>

42. TTL과 C-MOS의 입출력 조건이 아래의 표와 같다고 할 때, TTL과 C-MOS 소자를 접속하는 방법으로 틀린 것은?

TTL(표준)			C-MOS		
입력/출력	논리 상태	전압	입력/출력	논리 상태	전압
입력	1	전압: 최소 2V 전류: 40 $\mu$ A	입력	1	$\frac{2}{3}V_{DD} \sim V_{DD}$
	0	전압: 최대 0.8V 전류: 1.6mA		0	$0 \sim \frac{1}{3}V_{DD}$
출력	1	전압: 최소 2.4V 전류: 400 $\mu$ A	출력	1	$\frac{2}{3}V_{DD} \sim V_{DD}$
	0	전압: 최대 0.4V 전류: 16mA		0	$0 \sim \frac{1}{3}V_{DD}$



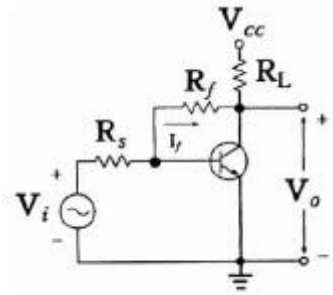
43. 다음 중 멀티바이브레이터에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 회로의 시정수로 출력파형의 주기가 결정된다.
- ② 쌍안정 멀티바이브레이터의 구성은 직류성분으로 결합되어 있다.
- ③ 출력에 고차의 고조파를 포함한다.
- ④ 모든 멀티바이브레이터의 구성은 교류성분으로 결합되어 있다.

44. 8진수 (326)<sub>8</sub>을 10진수로 변환한 것은?

- ① 124
- ② 148
- ③ 168
- ④ 214

45. 그림과 같은 귀환회로에서 입력임피던스( $R_{if}$ )의 값을 나타낸 식으로 옳은 것은?



① 
$$R_{if} = \frac{R_s + h_{ie}}{1 + h_{fe} \left( \frac{R_f}{R_L} \right)}$$

② 
$$R_{if} = \frac{R_f + h_{ie}}{1 + h_{fe} \left( \frac{R_L}{R_f} \right)}$$

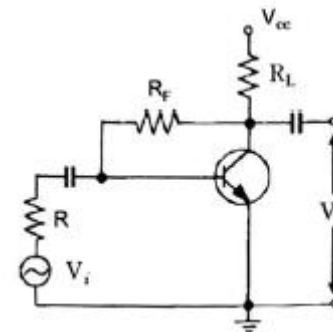
③ 
$$R_{if} = \frac{R_s + h_{ie}}{1 + h_{fe} \cdot R_L}$$

④ 
$$R_{if} = \frac{(R_s/R_f) + h_{ie}}{1 + h_{fe} \cdot R_L}$$

46. 수정발진기에 관한 설명 중 틀린 것은?

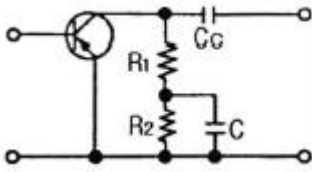
- ① 압전 효과를 이용하여 기계적인 진동으로 기전력을 얻는다.
- ② RC 공진회로에 비해 주파수 안정도가 매우 높다.
- ③ 수정편의 절단(cut)하는 방법에 따라 전기적 온도 특성이 다르다.
- ④ 수정편이 같은 두께일 때 X컷(X cut)보다 Y컷(Y cut)의 발진주파수가 높다.

47. 다음과 같은 부귀환 증폭기의 출력 임피던스는 귀환이 없을 때에 비하여 어떻게 변하는가?



- ① 출력 임피던스가 감소한다.
- ② 출력 임피던스가 증가한다.
- ③  $h_{ie}$ 배가 된다.
- ④ 변화가 없다.

48. 다음 회로에서 콘덴서(C)의 역할은?

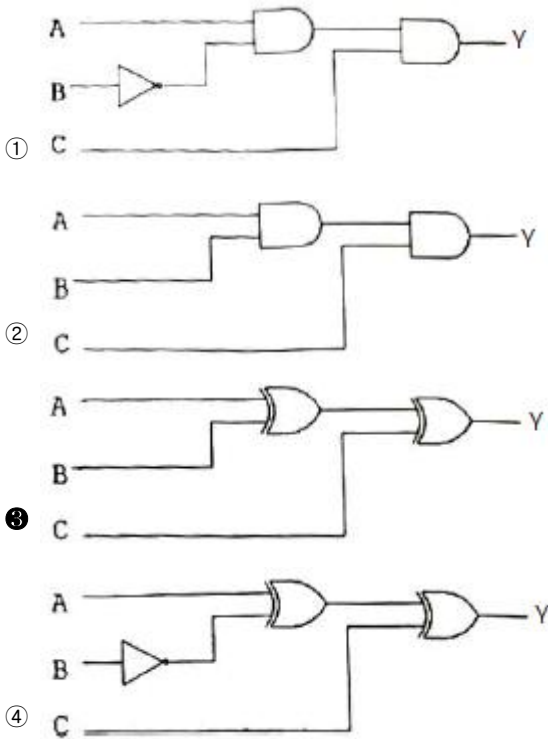


- ① 중화용
- ② 기생 진동 방지용
- ③ 상호 변조 방지용
- ④ 저주파 특성 개선용

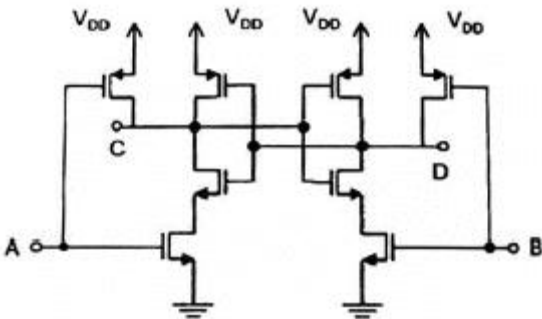
49. 다음 중 불 대수의 관한 법칙 중 틀린 것은?

- ①  $X+YZ=(X+Y)(X+Z)$
- ②  $X(X+1)=X$
- ③  $X + \bar{X}Y = X + Y$
- ④  $X + \bar{X} = 0$

50. 전송하고자 하는 비트열이 3-bit인 짝수 패리티 발생기는?



51. 다음의 회로에서 A, B가 입력이고 C, D가 출력일 때 이 회로의 명칭은?



- ① NOR로 구성된 D 플립플롭
- ② NOR로 구성된 RS 플립플롭
- ③ NAND로 구성된 D 플립플롭
- ④ NAND로 구성된 RS 플립플롭

52. 이상적인 연산증폭기의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 입력 오프셋전압은 0이다.
- ② 오픈 루프 전압이득이 무한대이다.
- ③ 동상 신호 제거비(CMRR)가 0이다.
- ④ 입력 바이어스 전류가 0이다.

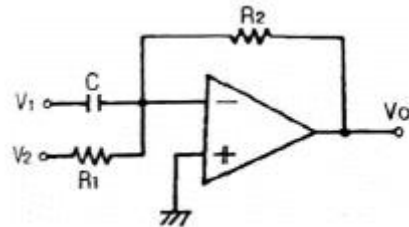
53. 100W용 실리콘 트랜지스터(25℃에서 정격)에서 사용온도가 25℃를 초과할 때 열저항이 0.5W/℃이다. 트랜지스터의 온도가 100℃일 때의 최대허용 소모전력(PD)은?

- ① 75W
- ② 73.5W
- ③ 70W
- ④ 62.5W

54. N-채널 JFET에서 드레인-소스 전압의 변화에 대해서 전류가 일정한 영역에서 드레인 전류가 증가하는 경우는?

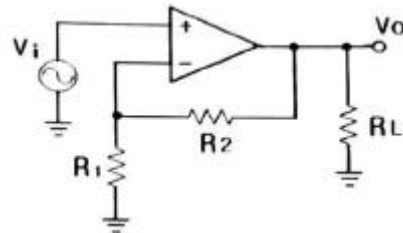
- ① 게이트-소스 바이어스 전압이 감소할 때
- ② 게이트-소스 바이어스 전압이 증가할 때
- ③ 게이트-드레인 바이어스 전압이 감소할 때
- ④ 게이트-드레인 바이어스 전압이 증가할 때

55. 다음 그림과 같은 연산증폭기 회로의 출력전압(Vo)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  $-R_2C \frac{dV_1}{dt} + \frac{R_2}{R_1} V_2$

56. 다음 부귀환 연산증폭기 회로에서 귀환율(β)는?



- ①  $\frac{R_2}{R_L}$
- ②  $\frac{R_2}{(R_2 + 1)}$

$$\textcircled{3} \frac{(R_1 + R_2)}{R_1} \quad \textcircled{4} \frac{R_1}{(R_1 + R_2)}$$

57. 기본적인 트랜지스터에서 스위치로서의 동작을 옳게 설명한 것은?  
 ① 차단과 포화로 동작된다.  
 ② 전압이득은 입력전압과 출력전압의 비이다.  
 ③  $R_c$ 와  $r'_e$ 는 전압이득을 결정한다.  
 ④ 작은 신호를 큰 신호로 만드는 동작이다.
58. 저역 능동 필터 회로의 감쇠계수(DF, damping factor)에 영향을 주는 것은?  
 ① 연산증폭기 이득      ② 부귀환 효과  
 ③ 정귀환 효과        ④ 필터의 대역폭
59. 비동기식 8진 업-카운터 회로에서 초기상태가 CBA=000이다. 입력에 클럭 펄스가 14개 인가된 후의 CBA의 상태는 어떻게 되는가? (단, C는 MSB이고, 모든 플립플롭의  $J=K=1$ 이다.)  
 ① CBA=111              ② CBA=100  
 ③ CBA=101              ④ CBA=110
60. 12V 직류전압원에 저항(R)과 2개의 LED가 직렬로 연결된 회로에서 각 LED에 흐르는 전류가 100mA이상 되도록 하는 저항값은? (단, LED의 전압강하는 2.2V로 하시오.)  
 ① 76Ω                      ② 86Ω  
 ③ 100Ω                    ④ 120Ω

4과목 : 물리전자공학

61. 에너지 분포함수가 "0"이라는 것은 무엇을 의미하는가?  
 ① 입자가 에너지 상태에 채워질 확률이 1이다.  
 ② 에너지 상태가 비어 있다.  
 ③ 입자가 에너지 상태에 채워질 확률이 0.5이다.  
 ④ 입자가 에너지 상태에 채워질 확률이 0.3이다.
62. 양자화된 에너지로 분포되나 파울리(Pauli)의 배타 원리가 적용되지 않는 광자를 취급하는 분포함수는?  
 ① Sommerfeld 분포 함수  
 ② Fermi-Dirac 분포 함수  
 ③ Bose-Einstein 분포 함수  
 ④ Maxwell-Boltzmann 분포 함수
63. 초전도 현상에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 물질의 격자 진동이 심하게 되어 파괴된다.  
 ② 저항이 무한으로 커짐에 따라 전류가 흐르지 않는다.  
 ③ 저온에서 격자진동이 저하하여 결국 저항이 0으로 된다.  
 ④ 전자의 이동도  $\mu$ 가 전계 강도 E의 평방근에 비례한다.
64. 트랜지스터의 출력 특성에는 바이어스(bias) 구성에 의한 4가지 동작 영역이 있다. 증폭동작이 가능한 영역으로 옳은 것은?  
 ① 포화(Saturation) 영역  
 ② 활성(Active) 영역

- ③ 차단(Cut-off) 영역  
 ④ 역활성(Inverted Active) 영역
65. 이동도(mobility)에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 이동도의 단위는  $[m^2/V \cdot s]$ 이다.  
 ② 도전율이 크면 이동도도 크다.  
 ③ 온도가 증가하면 이동도는 증가한다.  
 ④ 이동도가 크면 높은 주파수에 적합하다.
66. MOSFET와 BJT의 최상의 특성만을 결합시킨 형태의 반도체 소자는?  
 ① IGBT                    ② SCR  
 ③ TRIAC                 ④ GTO
67. 금속과 반도체의 정류성 접촉을 이용한 반도체는?  
 ① Zener Diode            ② Tunnel Diode  
 ③ Impact Diode         ④ Schottky Barrier Diode
68. 접합 트랜지스터의 증폭작용은 베이스 영역에서의 어떤 전하들의 확산에 의한 것인가?  
 ① 소수 캐리어            ② 다수 캐리어  
 ③ 도너(Donor) 이온    ④ 억셉터(Acceptor) 이온
69. 다음 중 일함수에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 일함수는 이탈 준위와 페르미 준위의 차로 나타난다.  
 ② 일함수가 크면 적은 에너지로 많은 전자를 방출시킬 수 있다.  
 ③ 일함수는 금속의 종류나 표면의 형태에 따라 다른 값을 갖는다.  
 ④ 1개의 전자를 금속체로부터 공간으로 방출하는데 필요한 일의 양을 말한다.
70. pn 접합 다이오드의 역포화 전류를 감소시키기 위한 방법으로 틀린 것은?  
 ① 저항률을 낮게 한다.  
 ② 접합 면적을 적게 한다.  
 ③ 다수 캐리어의 밀도를 높인다.  
 ④ 소수 캐리어의 밀도를 높인다.
71. 주양자수  $n=3$ 인 전자각 M에 들어갈 수 있는 최대 전자수는?  
 ① 2                         ② 8  
 ③ 18                       ④ 32
72. 다음 중 SCR에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 전류제어형 소자이다.  
 ② 게이트 전극이 전도에 영향을 준다.  
 ③ 터널 다이오드와 똑같은 특성의 부성저항 소자이다.  
 ④ 다이랴트론(thyratron)과 비슷한 특성을 가지고 있다.
73. 실내온도에서 진성반도체(Si)의 페르미 에너지( $E_f$ )가 근사적으로 금지대역의 중앙에 위치한다고 가정할 때, 전자가 전도대의 바닥상태에 있을 확률은? (단, 실온에서 Si의  $E_g=1.12eV$ 이다.)  
 ① 1                         ② 0.5  
 ③  $1.1 \times 10^{-6}$          ④  $4.4 \times 10^{-10}$

74. 반도체의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 홀 효과가 크다.  
 ② 빛을 쬐이면 도전율이 증가한다.  
 ③ 불순물을 첨가하면 도전율이 감소한다.  
 ④ 온도에 의해 도전율이 현저하게 변화한다.
75. 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  $9.109 \times 10^{-31}$       ②  $1.759 \times 10^{-11}$   
 ③  $1.602 \times 10^{19}$       ④  $6.547 \times 10^{34}$
76. 베이스 증폭 접합형 트랜지스터의 전류 증폭율( $\alpha$ )은 0.95이고, 차단 주파수( $f_c$ )는 5MHz이다. 이미터 접지로 사용할 때 차단 주파수( $f_p$ )는?  
 ① 263kHz      ② 475kHz  
 ③ 2.63MHz      ④ 4.75MHz
77. N형 불순물로 사용될 수 없는 것은?  
 ① 인(P)      ② 비소(As)  
 ③ 안티몬(Sb)      ④ 알루미늄(Al)
78. 반도체 재료의 제조시 고유저항을 측정하는 이유로 옳은 것은?  
 ① 불순물 반도체의 캐리어 농도를 결정하기 때문  
 ② 다결정 재료의 수명 시간을 결정하기 때문  
 ③ 진성 반도체의 캐리어 농도를 결정하기 때문  
 ④ 캐리어의 이동도를 결정하기 때문
79. 전자가 외부의 힘(열, 빛, 전장)을 받아 핵의 구속력으로부터 벗어나 결정 내를 자유로이 이동할 수 있는 자유전자의 상태로 존재하는 에너지대는?  
 ① 충만대(filled band)  
 ② 금지대(forbidden band)  
 ③ 가전자대(valence band)  
 ④ 전도대(conduction band)
80. 어떤 금속의 표면전위장벽( $E_B$ )가 13.47eV이고, 페르미 에너지( $E_f$ )가 8.95eV일 때, 이 금속의 일함수( $E_w$ )는?  
 ① 4.52eV      ② 9.04eV  
 ③ 11.21eV      ④ 22.42eV

5과목 : 전자계산기일반

81. 다음 중에서 UNIX의 셸(shell)에 대한 설명이 가장 옳은 것은?  
 ① 명령어를 해석한다.  
 ② UNIX 커널의 일부이다.  
 ③ 문서처리 기능을 갖는다.  
 ④ 디렉토리 관리 기능을 갖는다.
82. Associative 메모리와 가장 관련이 없는 것은?  
 ① CAM(Content Addressable Memory)  
 ② 고속의 Access

- ③ Key 레지스터  
 ④ MAR(Memory Address Register)
83. 채널에 의한 입출력 방식에서 채널(channel)의 종류가 아닌 것은?  
 ① counter channel  
 ② selector channel  
 ③ multiplexer channel  
 ④ block multiplexer channel
84. 객체지향 언어이고 웹상의 응용 프로그램에 적합하도록 설계된 언어는?  
 ① 포트란(FORTRAN)      ② C  
 ③ 자바(java)      ④ SQL
85. 10진수 255.875를 16진수로 변환한 것으로 옳은 것은?  
 ① FE.D      ② FF.E  
 ③ 9F.8      ④ FF.5
86. 2진수  $(1110.0111)_2$ 을 16진수로 변환한 것으로 옳은 것은?  
 ①  $(7.7)_{16}$       ②  $(14.14)_{16}$   
 ③  $(E.7)_{16}$       ④  $(E.E)_{16}$
87. 중앙처리장치의 주요기능과 담당하는 곳(역할)의 연결이 틀린 것은?  
 ① 기억기능 : 레지스터(register)  
 ② 연산기능 : 연산기(ALU)  
 ③ 전달기능 : 누산기(accumulator)  
 ④ 제어기능 : 조합회로와 기억소자
88. 프로그램 카운터가 명령어의 번지와 더해져서 유효번지를 결정하는 어드레싱 모드는?  
 ① 레지스터 모드      ② 간접번지 모드  
 ③ 상대번지 모드      ④ 인덱스 어드레싱 모드
89. 컴퓨터의 구조 중 스택 구조에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?  
 ① 스택 메모리의 번지 레지스터로서 스택 포인터가 있으며 LIFO로 동작한다.  
 ② 메모리에 항목을 저장하는 것을 PUSH라 하고 빼내는 동작을 POP이라고 한다.  
 ③ PUSH, POP 동작 시 SP를 증가시키거나 감소시키는 문제는 스택의 구성에 따라 달라질 수 있다.  
 ④ PUSH, POP 명령에서 스택과 오퍼랜드 사이의 정보 전달을 위해서는 번지 필드가 필요 없다.
90. CPU를 구성하는 구성 요소로서 ALU에서 처리하는 자료를 항상 기억하며 처리하고자 하는 데이터를 일시 기억하는 레지스터는?  
 ① ACC      ② SR  
 ③ IR      ④ SP
91. 파이프라이닝(Pipelining)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?  
 ① 프로세서가 이전 명령어를 마치기 전에 다음 명령어 수행을 시작하는 기법이다.  
 ② CPU가 필요한 데이터를 찾을 때 읽기와 쓰기 동작을 향

상시키는 기법이다.

- ③ 명령어 사이클들이 동 시간대에 중첩되어 처리되는 개념을 나타낸다.
- ④ 단계별 시간차를 거의 동일하게 하면 속도향상을 꾀할 수 있다.

92. 콘솔(console)이나 보조기억장치에서 마이크로프로그램이 로드(load)되는 기법은?

- ① dynamic micro-programming
- ② static micro-programming
- ③ horizontal micro-programming
- ④ vertical micro-programming

93. 기억번지와 1대 1로 부여되는 번지를 무슨 번지라고 하는가?

- ① 상대번지
- ② 절대번지
- ③ 직접번지
- ④ 간접번지

94. 다음 중에서 일반적인 직렬 전송 통신 속도를 나타낼 때 사용하는 단위는?

- ① LPM(Line Per Minute)
- ② CPM(Character Per Minute)
- ③ CPS(Character Per Second)
- ④ BPS(Bit Per Second)

95. 다음 C 프로그램의 실행 결과로 옳은 것은?

```
#include <stdio,h>

int main( ) {
    int i = 1, b = 0;
    while(b <= 10) {
        b = b+i ;
        i++;
    }
    printf("i=%d, b=%d \n",i,b) ;
    return 0 ;
}
```

- ① i= 4, b= 6
- ② i= 5, b= 10
- ③ i= 6, b= 15
- ④ i= 10, b= 55

96. 스택(stack)이 반드시 필요한 명령문 형식은?

- ① 0-주소 형식
- ② 1-주소 형식
- ③ 2-주소 형식
- ④ 3-주소 형식

97. 다음 논리 연산자 중 데이터의 필요없는 부분을 지우고자 할 때 쓰는 연산자는?

- ① AND
- ② OR
- ③ EX-OR
- ④ NOT

98. 다음 중 데이터통신에 널리 쓰이며, 특히 마이크로프로세서용으로 많이 사용되는 코드는?

- ① EBCDIC 코드
- ② Excess-3 코드
- ③ ASCII 코드
- ④ Gray 코드

99. 주소 모드(addressing mode)에서 현재의 명령어 번지와 프로그래밍 카운터의 합으로 표시되는 방식은?

- ① direct addressing mode
- ② indirect addressing mode
- ③ absolute addressing mode
- ④ relative addressing mode

100. C 언어의 지정어(reserved word)가 아닌 것은?

- ① auto
- ② default
- ③ enum
- ④ sum

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