

전자공학개론

- 문 1. 부울 대수식 F 를 다음과 같이 등가변환할 때, 괄호에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

$$F = \overline{X}\overline{Z} + XYZ + X\overline{Z} = XY + (\quad)$$

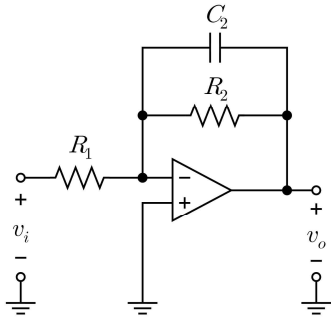
- ① Z ② $\overline{Z}$
 ③ 1 ④ 0

- 문 2. 2의 보수를 활용한 2진수의 뺄셈 연산 수행 과정을 나타낸 다음의 식에서 A , B 의 값으로 옳은 것은?

$$0110110 - A = 0110110 + 1101001 = B$$

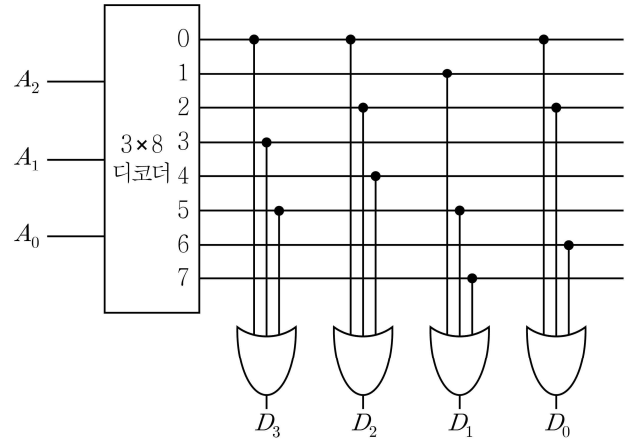
- | A | B |
|-----------|---------|
| ① 0010111 | 0011111 |
| ② 0010110 | 0011111 |
| ③ 0010111 | 0011011 |
| ④ 0010110 | 0011011 |

- 문 3. 다음 증폭기 회로의 주파수 응답 특성 곡선으로 옳은 것은?
 (단, 연산 증폭기는 이상적인 소자이다)



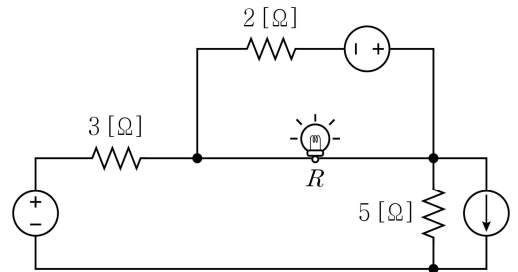
- ①
- ②
- ③
- ④

- 문 4. 3×8 디코더를 사용하는 ROM이 다음과 같을 때, 입력 데이터 $A_2A_1A_0$ 가 011로 주어지는 경우 출력 데이터 $D_3D_2D_1D_0$ 로 옳은 것은? (단, A_2 가 MSB이고, A_0 는 LSB이다)



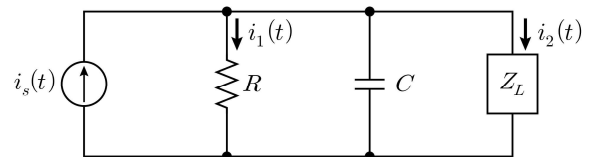
- ① 0001
 ② 1000
 ③ 0000
 ④ 1111

- 문 5. 다음 회로에서 전구에 최대 전력을 전달하기 위한 저항 $R [\Omega]$ 은?



- ① 1.0 ② 1.6
 ③ 2.5 ④ 10.0

- 문 6. 입력신호 $i_s(t) = 120\sin(10^6t)$ [A]를 인가하여 부하 임피던스 Z_L 에 최대 전력이 전달되도록 다음과 같은 회로를 구성할 때, 옳지 않은 것은? (단, $R = \frac{1}{3} [\Omega]$, $C = 4 [\mu\text{F}]$ 이다)

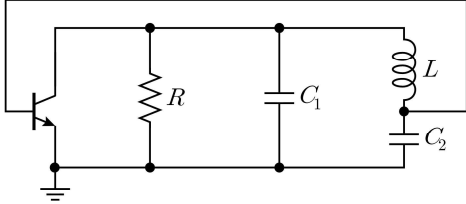


- ① $i_1(t)$ 와 $i_2(t)$ 의 위상이 서로 다르다.
 ② 회로가 테브닌(Thevenin) 등가회로로 표현될 때, Z_L 이 테브닌 임피던스의 켈레복소수와 같으면 최대 전력이 전달된다.
 ③ $Z_L = \frac{3}{25} + j\frac{4}{25} [\Omega]$ 이다.
 ④ Z_L 에 전달되는 최대 평균전력은 300 [W]이다.

문 7. 발진기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 윈 브릿지 발진기는 부귀환회로와 정귀환회로를 모두 포함한다.
- ② 콜피츠 발진기와 하틀리 발진기는 모두 정귀환회로를 포함한다.
- ③ 하틀리 발진기의 귀환율은 용량성(C) 소자에 의해 결정된다.
- ④ 수정 발진기는 다른 발진기에 비해 Q 값이 상대적으로 크다.

문 8. 다음 발진회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, $L=5\text{ }\mu\text{H}$, $C_1=C_2=1\text{ nF}$, $R=1\text{ k}\Omega$)이고, 트랜지스터의 내부 커패시터 용량과 입력저항은 무시한다)

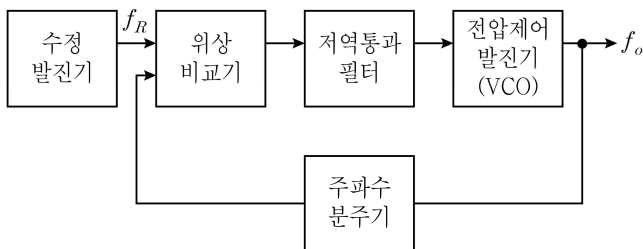


- ① 콜피츠 발진기이다.
- ② 발진 주파수는 $\frac{1}{2\pi\sqrt{(C_1+C_2)L}}$ 이다.
- ③ 발진 주파수에서 발진을 지속하기 위해 필요한 트랜지스터의 전달컨덕턴스(g_m)는 1 mA/V 이다.
- ④ 발진 조건을 만족하는 전달컨덕턴스(g_m)는 저항(R)이 커질수록 작아진다.

문 9. FSK(Frequency Shift Keying)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

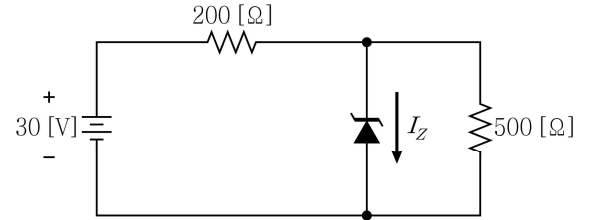
- ① 비동기 복조(non-coherent demodulation) 방식을 사용할 수 있어 PSK(Phase Shift Keying)보다 수신기 구현이 간단하다.
- ② FSK는 진폭이 일정한 변조 방식이므로 채널에 의한 진폭 변화에 둔감하다.
- ③ 동기 복조(coherent demodulation) 방식을 사용할 때, FSK의 비트오율(BER)이 PSK의 비트오율보다 낮다.
- ④ 동일한 정보 신호를 전송할 때, AM(Amplitude Modulation)보다 넓은 주파수 대역폭을 점유한다.

문 10. 다음 블록도를 갖는 위상동기회로(PLL, Phase-Locked Loop)에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① 위상동기회로에 의해 발생하는 주파수 f_o 는 수정 발진기(crystal reference oscillator) 주파수 f_R 과 동일하다.
- ② 주파수가 f_o 인 신호가 N 분주의 주파수 분주기에 입력되면 주파수가 Nf_o 로 높아진 신호로 출력된다.
- ③ 위상비교기(phase comparator)는 주파수 분주기의 출력신호와 수정 발진기 기준신호의 크기와 위상을 비교하여 두 신호의 크기와 위상이 같을 때만 신호를 출력한다.
- ④ 전압제어발진기(VCO)의 발진주파수 f_o 는 저역통과필터에서 출력되는 전압에 의해 결정되며, 발진기의 위상잡음이 작을수록 안정된 발진주파수를 얻을 수 있다.

문 11. 다음 회로에서 제너다이오드에 흐르는 전류 I_Z [mA]는? (단, 제너전압은 20 V 이다)



- ① 0.01
- ② 0.09
- ③ 10
- ④ 90

문 12. 포화 영역에서 정상적으로 동작하는 MOSFET 증폭기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공통 소스 증폭기는 소신호 입력 저항이 작기 때문에 전압 증폭기로 사용하기에 적합하지 않다.
- ② 공통 드레인 증폭기는 소신호 전압 이득이 크기 때문에 전압 증폭기로 사용하기에 적합하다.
- ③ 동일한 바이어스 전류를 사용하는 공통 드레인 증폭기의 소신호 입력 저항은 공통 게이트 증폭기의 소신호 입력 저항보다 크다.
- ④ 동일한 바이어스 전류를 사용하는 공통 소스 증폭기의 소신호 출력 저항은 공통 드레인 증폭기의 소신호 출력 저항보다 작다.

문 13. 패킷교환망(packet-switched network)의 두 방식인 데이터그램망(datagram network)과 가상회선망(virtual circuit network)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 데이터그램망에 의해서 전달되는 패킷들이 최종 목적지에 도착하는 순서는 송신된 패킷의 순서와 다를 수 있다.
- ② 가상회선망에서는 모든 패킷이 동일한 경로를 따라 전달되므로 최종 목적지에 도착하는 순서가 송신되는 순서와 동일하다.
- ③ 데이터그램망의 교환기는 고정된 경로지정표(routing table)를 이용하여 경로를 선택한다.
- ④ 인터넷 기반 음성전화 서비스를 위해서는 가상회선망이 데이터그램망보다 적합하다.

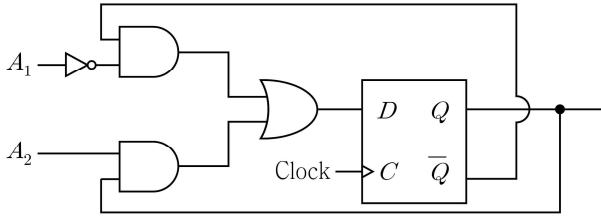
문 14. BJT와 MOSFET에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① BJT 컬렉터 접합부의 온도 상승으로 트랜지스터가 파괴되는 것이 핀치-오프(pinch-off) 현상이다.
- ② BJT 컬렉터-이미터 전압크기가 증가함에 따라 실효 베이스 폭이 감소하고 컬렉터 전류가 증가하는 것이 얼리(Early) 효과이다.
- ③ MOSFET의 드레인 전압을 계속 증가시키면 드레인 공핍영역이 소스 공핍영역과 닿는 것이 펀치-스루(punch-through) 현상이다.
- ④ MOSFET의 펀치-스루(punch-through) 현상이 발생하면 드레인 전류는 급격히 증가한다.

문 15. n 채널 증가형 MOSFET에서 드레인에 흐르는 전류를 I_D 라고 할 때, 채널 길이를 0.5배로 줄이고 채널 폭을 2배로 늘리면 드레인에 흐르는 전류는? (단, MOSFET은 포화영역에서 동작하고, 산화층 정전용량, 전자 이동도, 문턱 전압, 게이트-소스 간 전압은 변하지 않는다고 가정한다)

- ① $0.25I_D$
- ② $0.5I_D$
- ③ $2I_D$
- ④ $4I_D$

문 16. D 플립플롭을 이용한 다음 디지털 논리 회로의 진리표로 옳은 것은? (단, $Q(t)$ 와 $Q(t+1)$ 은 각각 플립플롭의 현재 상태와 한 클럭 에지 후의 상태를 나타낸다)



①

A_1	A_2	$Q(t+1)$
0	0	$\overline{Q(t)}$
0	1	1
1	0	0
1	1	$Q(t)$

②

A_1	A_2	$Q(t+1)$
0	0	$\overline{Q(t)}$
0	1	0
1	0	1
1	1	$Q(t)$

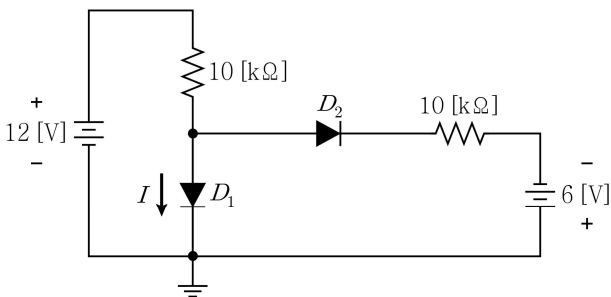
③

A_1	A_2	$Q(t+1)$
0	0	$Q(t)$
0	1	1
1	0	0
1	1	$\overline{Q(t)}$

④

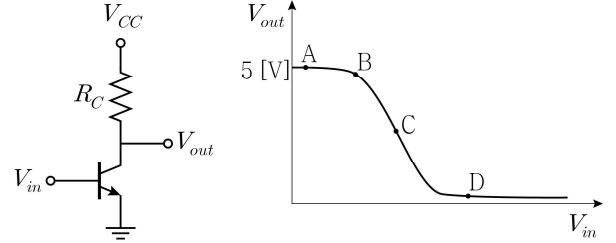
A_1	A_2	$Q(t+1)$
0	0	$Q(t)$
0	1	0
1	0	1
1	1	$\overline{Q(t)}$

문 17. 다음 회로에서 다이오드 D_1 에 흐르는 전류 I [mA]는? (단, 다이오드는 이상적인 소자이다)



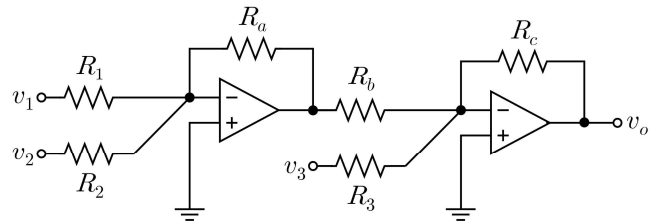
- ① 0
② 0.6
③ 0.9
④ 1.2

문 18. 증폭기 회로와 전압이득 특성 곡선이 다음과 같을 때 옳지 않은 것은?



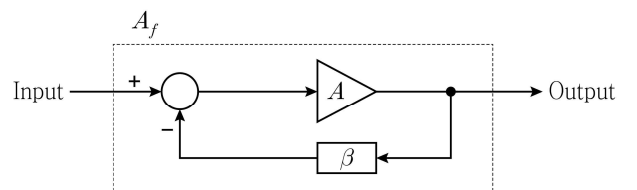
- ① $V_{CC} = 5[V]$ 이다.
② C 지점에서 가장 큰 전압이득(절댓값 기준)을 얻을 수 있다.
③ D 지점보다 B 지점에서 더 큰 전압이득(절댓값 기준)을 얻을 수 있다.
④ D 지점은 포화영역, 활성화영역, 차단영역 중 차단영역에 해당한다.

문 19. 다음 회로에서 세 입력전압 v_1 , v_2 , v_3 에 대한 출력전압 v_o 를 $v_o = Av_1 + Bv_2 + Cv_3$ 와 같이 표현할 때 A , B , C 의 값으로 옳은 것은? (단, $R_a = 4[k\Omega]$, $R_b = 5[k\Omega]$, $R_c = 10[k\Omega]$, $R_1 = 1[k\Omega]$, $R_2 = 2[k\Omega]$, $R_3 = 2[k\Omega]$ 이고, 연산 증폭기는 이상적인 소자이다)



- | | A | B | C |
|---|-----|-----|-----|
| ① | -4 | -2 | 5 |
| ② | -8 | -4 | 5 |
| ③ | 4 | 2 | -5 |
| ④ | 8 | 4 | -5 |

문 20. 다음과 같은 귀환 증폭기(feedback amplifier)에서 폐루프 이득(closed-loop gain) A_f 가 100이라고 가정한다. 만약 개루프 이득(open-loop gain) A 가 100배 커졌을 때 A_f 값이 200으로 바뀌었다면, 이 증폭기의 귀환감쇠율(feedback attenuation factor) β 에 가장 근접한 값은? (단, A_f 는 A 와 β 에 의해서만 결정된다)



- ① 0.001
② 0.005
③ 0.01
④ 0.02