

## 전자공학개론

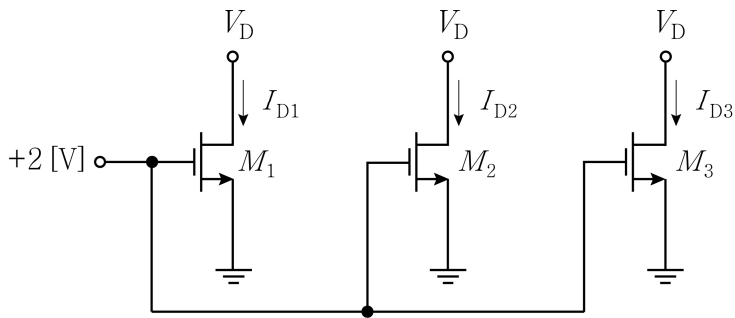
문 1. 반송파의 진폭과 위상을 동시에 변화시켜 전송하는 디지털 변조 방식은?

- ① PSK(phase shift keying)
- ② FSK(frequency shift keying)
- ③ ASK(amplitude shift keying)
- ④ QAM(quadrature amplitude modulation)

문 2. PN접합에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

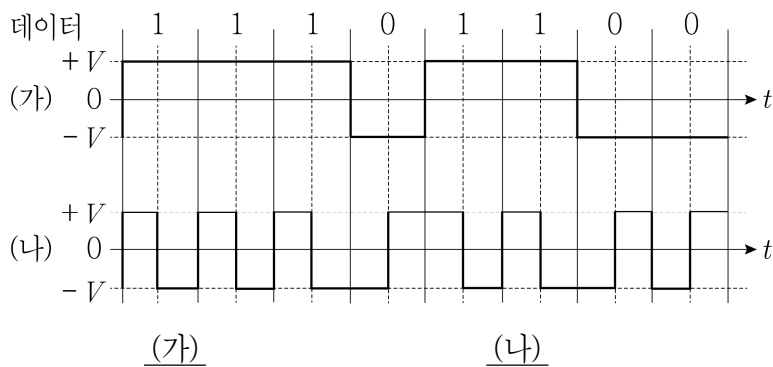
- ① PN접합 부근에서는 전하 캐리어가 고갈되어 공핍영역이 생긴다.
- ② PN접합을 사이에 두고 공핍영역 양쪽 전계의 전위차가 발생하는데 이를 전위장벽이라 한다.
- ③ PN접합의 N영역 접합 부근은 음전하 층이 형성되고, P영역 접합 부근은 양전하 층이 형성된다.
- ④ PN접합이 형성되는 순간 접합 근처의 N영역에 있던 자유 전자는 접합을 넘어 P영역으로 확산되어 접합 근처의 정공과 재결합한다.

문 3. 다음 회로에서 각 MOSFET  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $M_3$ 의 채널길이 비가  $L_1:L_2:L_3 = 1:2:4$ 이고 채널 폭의 비가  $W_1:W_2:W_3 = 2:8:16$ 일 때, 드레인 전류비  $I_{D1}:I_{D2}:I_{D3}$ 는? (단, 모든 MOSFET은 채널길이변조효과와 몸체효과는 무시하고 문턱전압  $V_{tn} = 1$  [V],  $V_D = 5$  [V]이다)



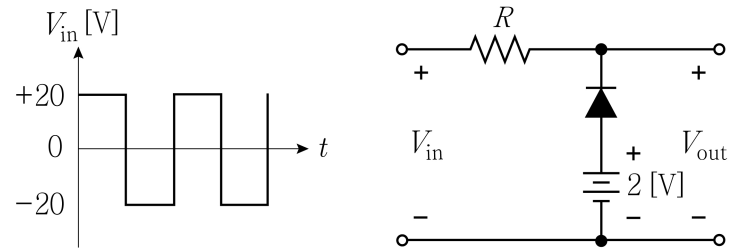
- ① 1:1:1
- ② 1:2:2
- ③ 2:1:1
- ④ 2:2:1

문 4. 다음 (가)와 (나) 파형은 2진 디지털 데이터를 전송하기 위한 두 개의 라인코드 펄스파형이다. (가)와 (나)에 해당하는 라인코드 방식으로 옳게 짝지은 것은?



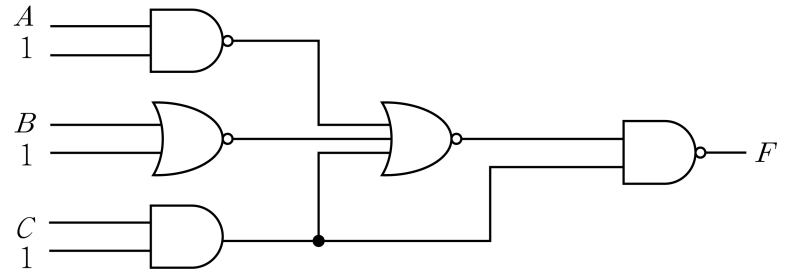
- |                    |                  |
|--------------------|------------------|
| ① 극성 NRZ           | 극성 RZ            |
| ② 극성 RZ            | 극성 NRZ           |
| ③ 맨체스터(manchester) | 극성 RZ            |
| ④ 극성 NRZ           | 맨체스터(manchester) |

문 5. 다음 회로에 피크값이 20 [V]인 펄스와 입력전압  $V_{in}$ 을 인가하였을 때, 출력전압  $V_{out}$  펄스파형의 최댓값과 최솟값의 합[V]은? (단, 다이오드는 이상적이다)



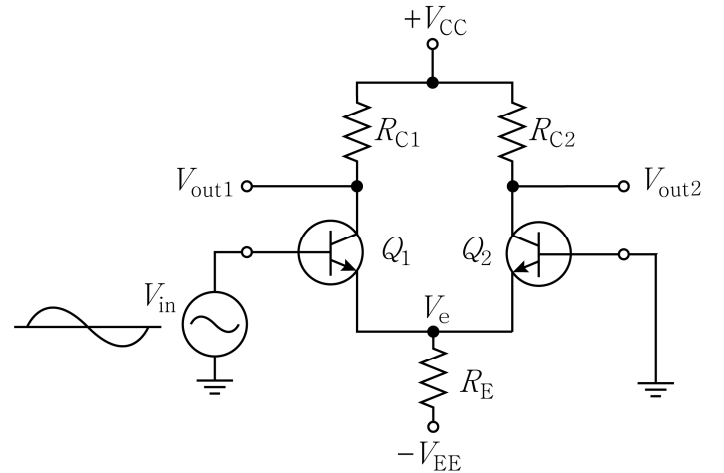
- ① 18
- ② -18
- ③ 22
- ④ -22

문 6. 다음 논리 회로에서 출력  $F$ 의 논리식은?



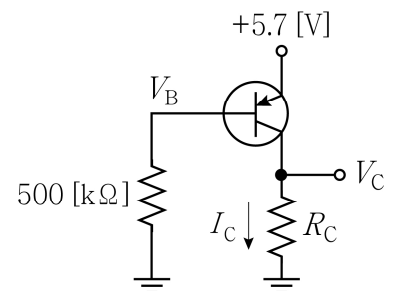
- ① 0
- ② 1
- ③  $\overline{A} + \overline{B}$
- ④  $A \cdot B$

문 7. 다음 차동증폭기회로에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 트랜지스터  $Q_1$ 과  $Q_2$ 는 동일하다)



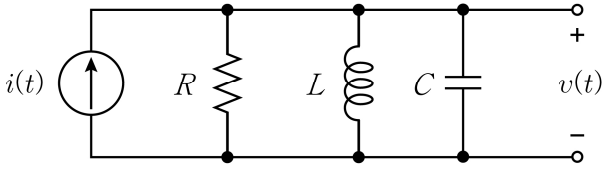
- ① 공통모드 입력 차동증폭기이다.
- ② 이미터신호  $V_e$ 는 입력신호  $V_{in}$ 과 동위상이다.
- ③ 출력신호  $V_{out1}$ 은 입력신호  $V_{in}$ 과 동위상이다.
- ④ 출력신호  $V_{out2}$ 는 입력신호  $V_{in}$ 과 역위상이다.

문 8. 다음 PNP BJT 증폭회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, BJT는 활성영역에서 동작하며, BJT의 직류전류이득( $\beta_{DC}$ )은 100이고, PN접합 다이오드의 순방향 전압은 0.7 [V]로 가정한다)



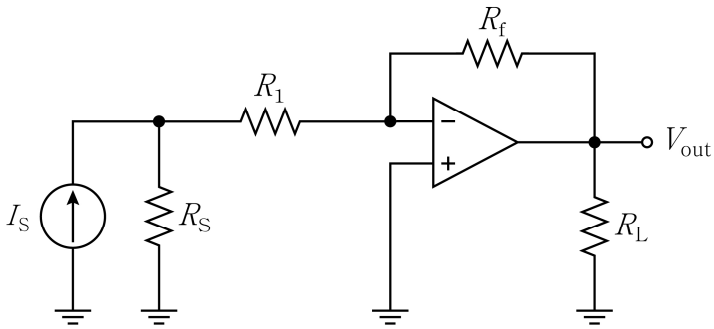
- ①  $V_B = 5$  [V]이다.
- ② 컬렉터 직류 전류  $I_C = 1$  [mA]이다.
- ③  $V_C$ 가 4 [V] 되기 위해 필요한  $R_C$ 는 2 [kΩ]이다.
- ④ 베이스-컬렉터 접합에는 역방향 전압이 걸려 있다.

문 9. 다음  $RLC$  병렬공진회로의 전달함수  $H(\omega) = \frac{V(\omega)}{I(\omega)}$  는? (단,  $\omega$ 는 각주파수이다)



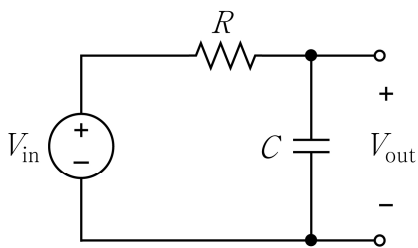
- ①  $H(\omega) = \frac{R}{1 + jR\sqrt{\frac{L}{C}}\left(\frac{\omega}{\sqrt{LC}} - \frac{\sqrt{LC}}{\omega}\right)}$   
 ②  $H(\omega) = \frac{R}{1 + jR\sqrt{\frac{C}{L}}\left(\frac{\omega}{\sqrt{LC}} - \frac{\sqrt{LC}}{\omega}\right)}$   
 ③  $H(\omega) = \frac{R}{1 + jR\sqrt{\frac{C}{L}}\left(\omega\sqrt{LC} - \frac{1}{\omega\sqrt{LC}}\right)}$   
 ④  $H(\omega) = \frac{R}{1 + jR\sqrt{\frac{L}{C}}\left(\omega\sqrt{LC} - \frac{1}{\omega\sqrt{LC}}\right)}$

문 10. 다음 연산증폭기 회로에서  $\frac{V_{out}}{I_S}$  [V/A]은? (단,  $R_1 = 4$  [k $\Omega$ ],  $R_S = 2$  [k $\Omega$ ],  $R_f = 30$  [k $\Omega$ ],  $R_L = 6$  [k $\Omega$ ]이고, 연산증폭기는 이상적이다)



- ① -1,500  
 ② -5,000  
 ③ -7,500  
 ④ -10,000

문 11. 다음 직렬  $RC$  회로에 대한 설명으로 옳은 것은? (단,  $\omega$ 는 교류 입력전압의 각주파수이다)

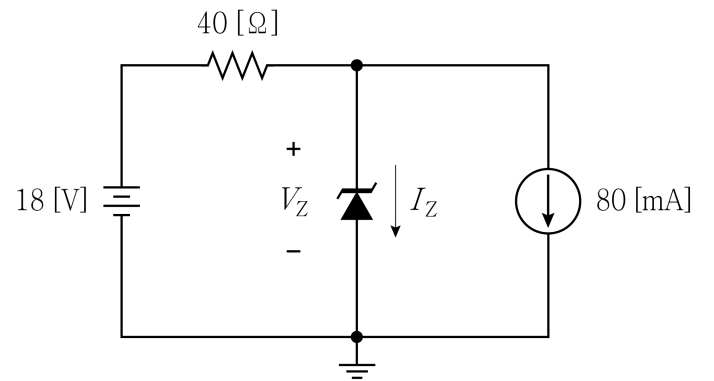


- ① 저역통과 필터로 사용될 수 있다.  
 ② 전압이득  $H(\omega) = \frac{V_{out}(\omega)}{V_{in}(\omega)} = \frac{1}{1 - j\frac{R}{\omega C}}$  이다.  
 ③ 교류 입력전압과 출력전압의 위상차는  $\tan^{-1}\left(\frac{\omega C}{R}\right)$  이다.  
 ④ 입력에 직류 전압 신호만 인가할 때 전압이득은 0이다.

문 12. 입력  $X$ 와  $Y$ 의 합  $S$ (sum)와 캐리  $C$ (carry)를 출력하는 반가산기 회로에서 출력  $C$ 와  $S$ 의 논리식은? (단, 입력  $X$ 와  $Y$ 는 1비트 2진 입력이다)

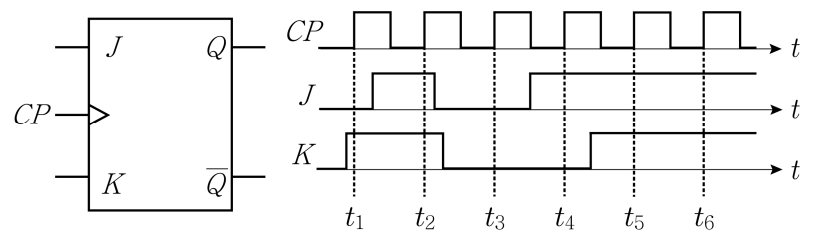
- | $C$            | $S$          |
|----------------|--------------|
| ① $X + Y$      | $X \oplus Y$ |
| ② $X \cdot Y$  | $X \oplus Y$ |
| ③ $X \oplus Y$ | $X + Y$      |
| ④ $X \oplus Y$ | $X \cdot Y$  |

문 13. 다음 정전압 회로의 제너다이오드에 흐르는 전류  $I_Z$  [mA]는? (단, 제너다이오드는 이상적이고 제너전압  $V_Z = 8$  [V]이다)



- ① 40  
 ② 80  
 ③ 170  
 ④ 450

문 14. 다음 상승에지 JK 플립플롭 회로에서 입력신호  $CP$ ,  $J$ ,  $K$ 가 인가되었을 때 출력  $Q$ 는? (단, 출력  $Q$ 는 1로 초기화되어 있고, 게이트에서 전파지연은 없다고 가정한다)

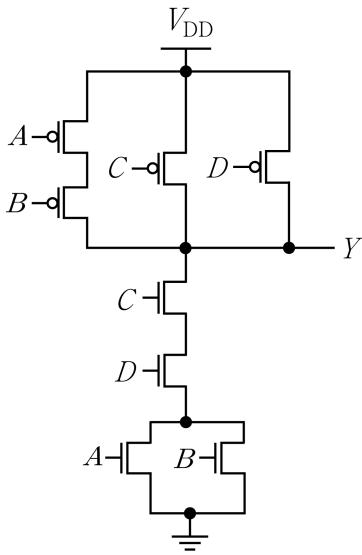


- ①
- ②
- ③
- ④

문 15. 바르크하우젠의 발진조건에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $L(j\omega_0)$ 는 루프이득,  $\omega_0$ 는 발진주파수이다)

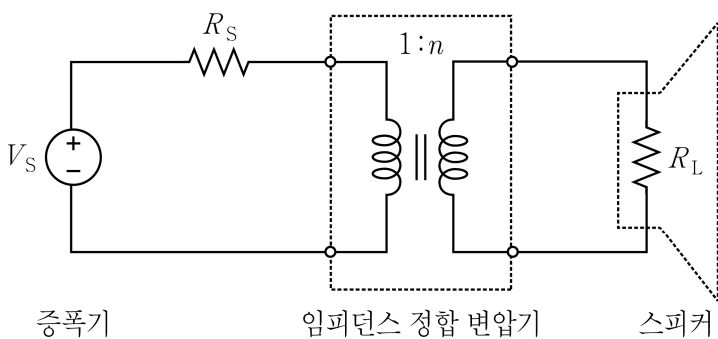
- ①  $L(j\omega_0) = 0$ 을 만족하면서 발진한다.
- ② 기본증폭기의 입력신호와 귀환신호의 크기는 같아야 한다.
- ③ 기본증폭기의 입력신호와 귀환신호는 동일한 위상을 가져야 한다.
- ④ 외부의 입력신호 없이도 출력이 지속적으로 발생하는 발진 조건을 의미한다.

문 16. 다음 CMOS 논리 게이트의 논리식으로 옳은 것은?



- ①  $Y = \overline{A} \cdot \overline{B} \cdot (\overline{C} + \overline{D})$
- ②  $Y = (\overline{A} + \overline{B}) \cdot \overline{C} \cdot \overline{D}$
- ③  $Y = \overline{A} + \overline{B} + \overline{C} \cdot \overline{D}$
- ④  $Y = \overline{A} \cdot \overline{B} + \overline{C} + \overline{D}$

문 17. 다음 스피커와 증폭기의 정합을 위한 이상적인 임피던스 정합 변압기 회로에서 스피커에 최대 전력 전달을 위한 권선수비( $n$ )가 0.2라면, 스피커 내부 저항  $R_L$  [ $\Omega$ ]은? (단, 증폭기 내부 저항  $R_S = 200$  [ $\Omega$ ]이다)

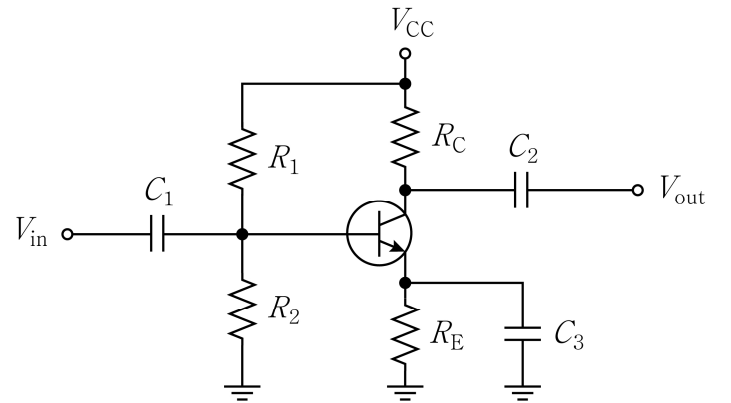


- ① 8
- ② 40
- ③ 1000
- ④ 5000

문 18. N 채널 MOSFET의 포화영역에서의 전류-전압 특성( $I-V$  characteristics)은  $I_D = \frac{1}{2}k_n(V_{GS} - V_{tn})^2$ 일 때, 포화영역에서 N 채널 MOSFET의 소신호 등가회로의 전달컨덕턴스(transconductance)  $g_m$ 은? (단,  $k_n$ 은 전달컨덕턴스 파라미터,  $V_{tn}$ 은 문턱전압이다)

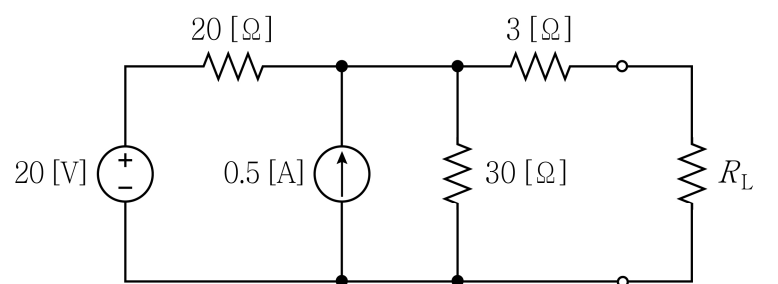
- ①  $\sqrt{k_n I_D}$
- ②  $\frac{I_D}{V_{GS} - V_{tn}}$
- ③  $k_n(V_{GS} - V_{tn})$
- ④  $\frac{2k_n(V_{GS} - V_{tn})}{I_D}$

문 19. 다음 BJT 증폭기 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, BJT는 활성영역에서 동작한다)



- ①  $R_C$ 가 증가하면 중간주파수 대역의 전압이득이 증가한다.
- ② 바이패스 커패시터는 중간주파수 대역의 전압이득을 증가시킨다.
- ③ 중간주파수 대역에서 커패시터의 영향을 무시할 때 출력전압  $V_{out}$ 은 입력전압  $V_{in}$ 과  $180^\circ$ 의 위상차가 난다.
- ④ 결합 커패시터와 바이패스 커패시터에 의해서 고주파 대역 응답특성과 상측 차단주파수가 결정된다.

문 20. 다음 회로에서 부하 저항  $R_L$ 이 최대 전력 전달 조건을 만족하는 저항값을 가질 때,  $R_L$ 에 전달되는 최대 전력[W]은?



- ① 5.4
- ② 6.5
- ③ 7.8
- ④ 12.3