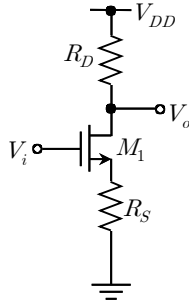


전자회로

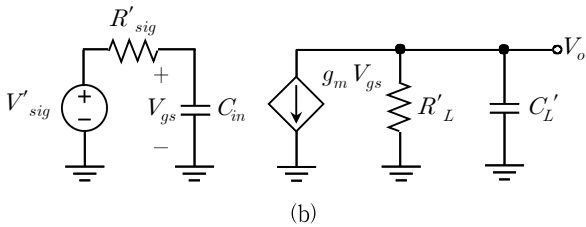
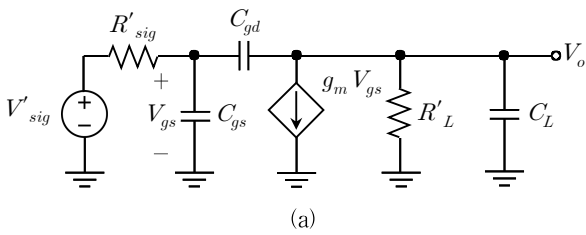
문 1. 다음 회로에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 트랜지스터 M_1 에 게이트 누설전류(gate leakage current)가 없을 때 입력에서 바라본 입력저항은 무한대의 값을 갖는다.
- ② 회로가 증폭기로 동작하고 다른 모든 조건이 동일할 때 전압 이득 $|A_v|$ 은 저항 R_D 의 크기가 클수록 커진다.
- ③ 회로가 증폭기로 동작하고 다른 모든 조건이 동일할 때 전압 이득 $|A_v|$ 은 저항 R_S 의 크기가 클수록 커진다.
- ④ 회로를 증폭기로 사용하기 위해서는 트랜지스터 M_1 이 포화 영역(saturation region)에서 동작하도록 DC 동작조건을 설정해야 한다.

문 2. 밀러(Miller) 정리를 이용하여 그림 (a)의 회로를 그림 (b)의 등가회로로 바꾸었을 때 C_{in} 과 C'_L 의 표현식으로 올바른 것은?

(단, K 는 $\frac{V_o}{V_{gs}}$ 이다)

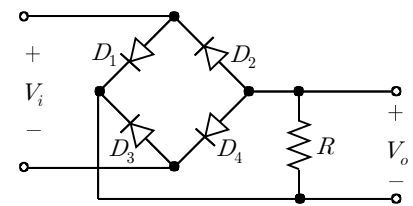


- | | |
|--|---|
| $\underline{C_{in}}$ | $\underline{C'_L}$ |
| ① $C_{gs} + C_{gd}(1 - K)$ | $C_L + C_{gd}\left(1 - \frac{1}{K}\right)$ |
| ② $C_{gs} + C_{gd}\left(1 - \frac{1}{K}\right)$ | $C_L + C_{gd}(1 - K)$ |
| ③ $C_{gs} + \frac{C_{gd}}{(1 - K)}$ | $C_L + \left(\frac{C_{gd}}{1 - \frac{1}{K}}\right)$ |
| ④ $C_{gs} + \left(\frac{C_{gd}}{1 - \frac{1}{K}}\right)$ | $C_L + \frac{C_{gd}}{(1 - K)}$ |

문 3. 10 [kHz]의 신호파와 100 [MHz]의 반송파를 가지고 최대 주파수 편이를 50 [kHz]로 하여 주파수 변조(FM)를 하였을 때, 대역폭 BW [kHz]는?

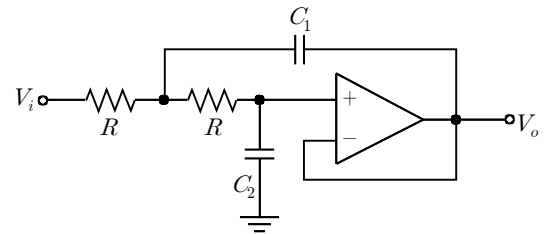
- ① 20
- ② 100
- ③ 120
- ④ 150

문 4. 다음 회로에서 입력전압(V_i)과 출력전압(V_o)의 관계를 옳게 표시한 것은? (단, 네 개의 다이오드는 모두 이상적이라고 가정한다)



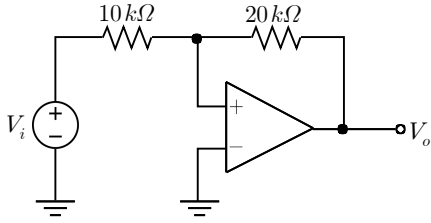
- ①
- ②
- ③
- ④

문 5. 다음 회로의 전달함수는 $H(s) = \frac{V_o(s)}{V_i(s)} = \frac{1}{1 + sX + s^2(R^2C_1C_2)}$ 이다. X 에 적합한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정한다)



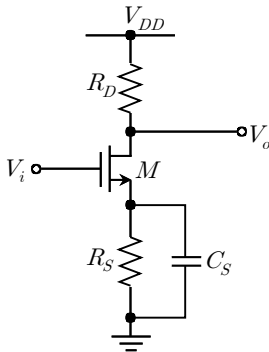
- ① RC_1
- ② $2RC_1$
- ③ RC_2
- ④ $2RC_2$

문 6. 다음 쌍안정 회로에서 높은 쪽 문턱전압 V_{TH} [V]와 낮은 쪽 문턱전압 V_{TL} [V]의 값은? (단, 포화전압은 $V_H = -V_L = 12$ [V]이다)



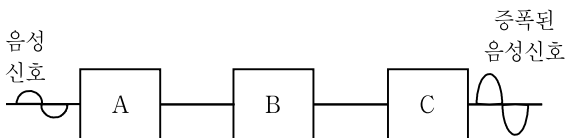
- | | V_{TH} | V_{TL} |
|---|----------|----------|
| ① | 6 | -6 |
| ② | 24 | -24 |
| ③ | 4 | -4 |
| ④ | 8 | -8 |

문 7. 다음 회로의 전달함수 $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 에서 극점(pole)을 올바르게 구한 것은? (단, g_m 은 M 의 전달컨덕턴스이며, 채널길이변조(channel length modulation), 몸체효과(body effect), 기생커패시턴스 성분은 무시한다)



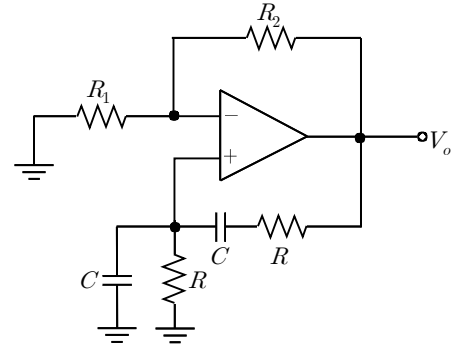
- ① $-\frac{1+g_m R_S}{R_S C_S}$
- ② $-\frac{1}{(1+g_m R_S)R_S C_S}$
- ③ $-\frac{g_m}{C_S}$
- ④ $-\frac{1}{R_S C_S}$

문 8. 다음은 상보형 MOSFET를 이용한 D급 증폭기의 블록다이어그램이다. A-B-C에 들어갈 명칭을 순서대로 바르게 나열한 것은?



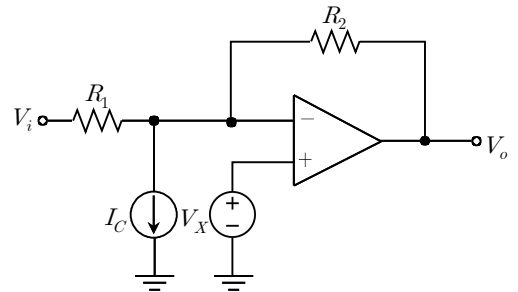
- ① PWM변조기 - 보상 푸시풀 스위칭 증폭기 - 저역통과필터
- ② PWM변조기 - 저역통과필터 - 보상 푸시풀 스위칭 증폭기
- ③ PCM변조기 - 보상 푸시풀 스위칭 증폭기 - 저역통과필터
- ④ PCM변조기 - 저역통과필터 - 보상 푸시풀 스위칭 증폭기

문 9. 다음 회로에서 $\frac{R_2}{R_1}$ 값을 R 과 C 의 함수로 바르게 나타낸 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정한다)



- ① $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{sCR} + 2$
- ② $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{sCR} + 2 + sCR$
- ③ $\frac{R_2}{R_1} = \frac{1}{sCR} + sCR$
- ④ $\frac{R_2}{R_1} = 2 + sCR + s^2 CR$

문 10. 다음 회로에서 출력전압 $V_o = -\frac{R_2}{R_1} V_i$ 가 되기 위한 I_C 와 V_X 의 조건은? (단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정한다)



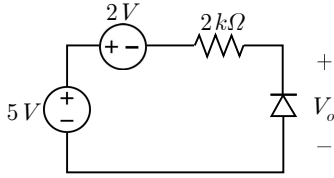
- ① $I_C = -\frac{1}{R_1} V_X$
- ② $I_C = -\frac{1}{R_2} V_X$
- ③ $I_C = -\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}\right) V_X$
- ④ $I_C = -\left(1 + \frac{R_2}{R_1}\right) \frac{1}{R_1} V_X$

문 11. 다음 카르노 맵(Karnaugh map)에 대한 논리식으로 옳은 것은?

$x \backslash yz$	00	01	11	10
0	1	1		1
1	1	1	1	1

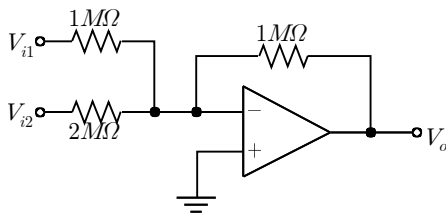
- ① $F = \bar{x} + y + z$
- ② $F = x + \bar{y} + \bar{z}$
- ③ $F = x + \bar{y} + z$
- ④ $F = \bar{x} + y + \bar{z}$

문 12. 다음 회로에서 출력전압 V_o [V]는? (단, 다이오드는 이상적이라고 가정한다)



- ① 1.5
② 2
③ 3
④ 5

문 13. 다음 회로에서 $V_{i1}=1$ [V], $V_{i2}=2$ [V]일 때 출력전압 V_o [V]는? (단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정한다)

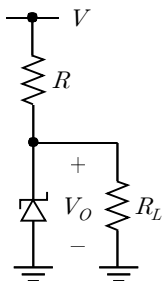


- ① 2
② -2
③ 5
④ -5

문 14. 출력 구조가 개방 드레인(open-drain)인 논리게이트(logic gate)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

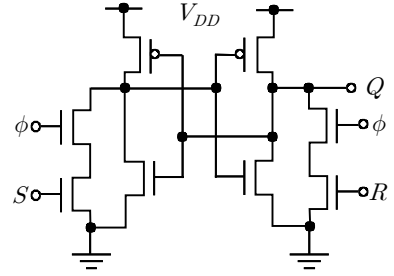
- ① 일반적으로 표준 CMOS 논리게이트에 비해 출력단의 회로가 복잡하다.
② 서로 다른 전원전압을 사용하는 논리게이트와의 인터페이스에 사용할 수 있다.
③ 개방 드레인 출력 단자들끼리 결선-AND(wired-AND) 연결이 가능하다.
④ 정상적인 출력전압을 얻기 위해서는 드레인 단자를 풀업저항(pull-up resistor)을 통해 전원에 연결해야 한다.

문 15. 다음 회로에서 5 [V] 제너다이오드가 동작하기 위해서는 최소 전류 1 [mA]가 다이오드에 흘러야 한다. $V=11$ [V], $R=1$ [kΩ]인 경우 $V_o=5$ [V]를 유지할 수 있는 저항 R_L [kΩ]의 최솟값은?



- ① 1
② 5
③ 6
④ 11

문 16. 다음 회로에 대한 진리표에서 $Q(t)$ 에 들어갈 내용으로 옳은 것은?



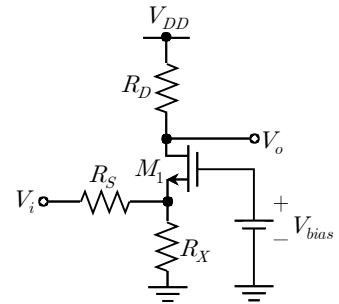
ϕ	S	R	$Q(t)$
1	0	0	(a)
1	1	0	(b)
1	0	1	(c)
0	x	x	(d)

(a) (b) (c) (d)

- ① 0 1 0 $Q(t-1)$
② $Q(t-1)$ 1 0 $Q(t-1)$
③ $Q(t-1)$ 0 1 0
④ $Q(t-1)$ 0 1 $Q(t-1)$

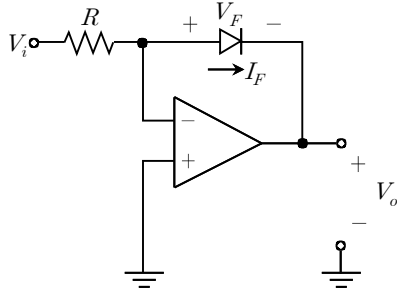
문 17. 다음 증폭기 회로에서 소신호 전압이득 $A_v = \frac{V_o}{V_i}$ 의 표현식으로

적합한 것은? (단, g_m 은 M_1 의 전달컨덕턴스이며, 채널길이변조(channel length modulation)와 몸체효과(body effect)는 무시한다)



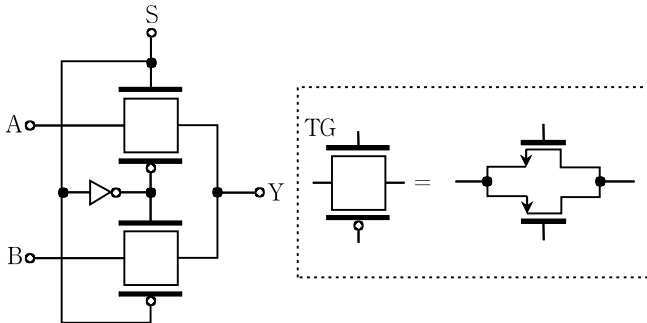
- ① $A_v = \frac{g_m R_D}{1 + g_m (R_D + R_X)}$
② $A_v = \frac{g_m R_D R_X}{R_S (1 + g_m R_X + g_m R_S) + R_X}$
③ $A_v = \frac{g_m R_D R_X}{R_S (1 + g_m R_X)}$
④ $A_v = \frac{g_m R_D R_X}{R_S (1 + g_m R_X) + R_X}$

문 18. 이상적인 연산증폭기와 순방향 전류 $I_F = I_R \cdot e^{qV_F/kT}$ [A]의 특성을 갖는 다이오드를 이용한 다음 회로에서 출력전압 V_o [V]는? (단, I_R 은 역방향 누설전류, q 는 전자의 전하, k 는 볼츠만 상수, T 는 켈빈온도이다)



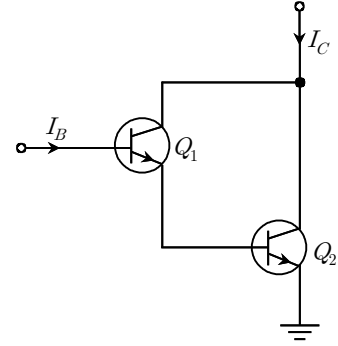
- ① $V_o = -\left(\frac{kT}{q}\right) \ln\left(\frac{V_i}{I_R R}\right)$
- ② $V_o = -\left(\frac{kT}{q}\right) \ln\left(\frac{I_R R}{V_i}\right)$
- ③ $V_o = -\left(\frac{q}{kT}\right) \ln\left(\frac{V_i}{I_R R}\right)$
- ④ $V_o = -\left(\frac{q}{kT}\right) \ln\left(\frac{I_R R}{V_i}\right)$

문 19. 다음 회로와 동일한 기능을 수행하는 논리회로는? (단, TG 게이트는 NMOS와 PMOS를 병렬로 연결한 것이다)



- ①
- ②
- ③
- ④

문 20. 전류증폭률이 각각 h_{fe1} , h_{fe2} 인 두 개의 트랜지스터 Q_1 , Q_2 가 다음 회로와 같이 구성되었을 때, I_C [A]의 표현으로 옳은 것은?



- ① $I_C = h_{fe1} \cdot h_{fe2} \cdot I_B$
- ② $I_C = (h_{fe1} + h_{fe2}) \cdot I_B$
- ③ $I_C = h_{fe2}(h_{fe1} + 1) \cdot I_B$
- ④ $I_C = h_{fe1} \cdot I_B + h_{fe2}(h_{fe1} + 1) \cdot I_B$