

전자회로 (9급)

(과목코드 : 093)

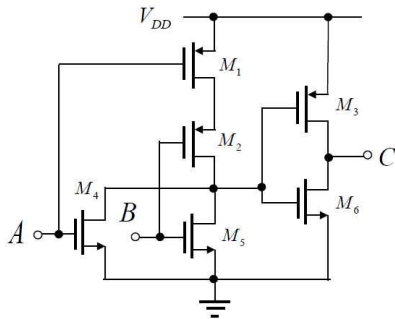
2023년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

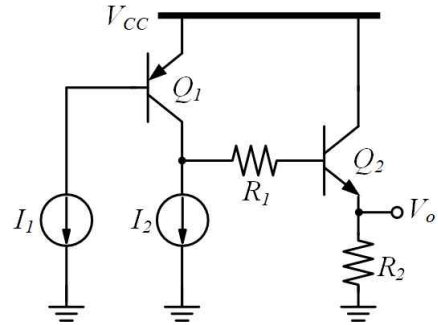
- 전자회로에 사용되는 소자에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
 - 저항은 전력을 소비하는 소자이다.
 - 커패시터와 인덕터는 에너지를 저장할 수 있는 소자이다.
 - 다이오드는 반도체소자로 전력을 소비한다.
 - MOSFET는 반도체 소자로 항상 전류원으로 모델링된다.

- 다음 CMOS 논리회로에 대한 논리게이트 심볼은?



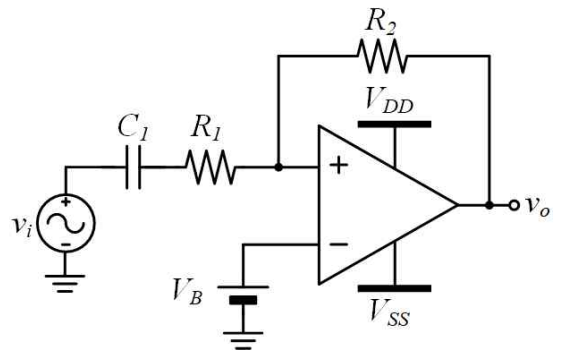
-
-
-
-

- 아래 회로에서 $I_1=20[\mu A]$, $I_2=1[mA]$, $\beta_1=100$, $\beta_2=50$, $R_1=100[\Omega]$, $R_2=5[\Omega]$, $V_{CC}=10[V]$ 일 때, V_o 의 값을 구하시오. (β_1 과 β_2 는 트랜지스터 Q_1 과 Q_2 의 전류이득이며, 열리 효과는 무시한다.)



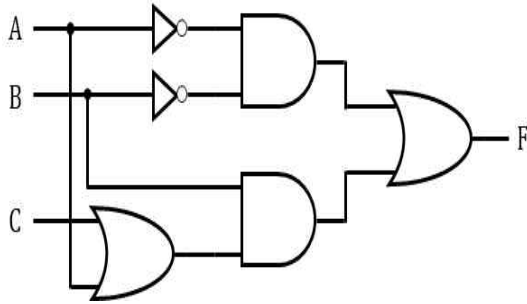
- 255[mV]
- 2.31[V]
- 10.44[V]
- 161[mV]

- 이득이 $-R_2/R_1$ 인 반전증폭기를 구현하기 위해 아래와 같이 회로를 설계하였으나, 이득이 원했던 값으로 나오지 않았다. 원하는 이득값을 가지도록 회로를 변경하려면 어떻게 해야 하는가? (C_I 은 매우 큰 값을 가진다고 가정하며, 이상적인 연산증폭기가 사용되었다.)



- C_I 을 제거한다.
- 연산증폭기의 두 입력 단자를 서로 바꾸어 준다.
- R_1 과 R_2 의 위치를 서로 교환한다.
- 연산증폭기 (-) 입력의 전압 V_B 를 제거한다.

5. 다음 그림의 논리 게이트를 나타낸 논리식 F로 올바른 것은?



- ① $F = AB + \bar{B}(A + C)$
 ② $F = \bar{A} + \bar{B} + B + AC$
 ③ $F = \bar{A}\bar{B} + ABC$
 ④ $F = \bar{A}\bar{B} + B(A + C)$

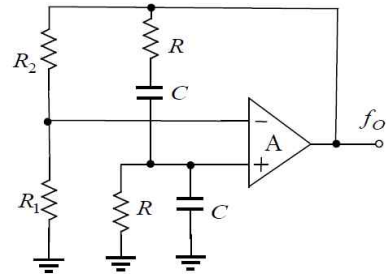
6. 다음 중, 부귀환(Negative Feedback)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 시스템의 이득을 증가시킨다.
 ② 시스템의 대역폭을 넓힌다.
 ③ 입출력 임피던스(impedance)의 크기를 바꾼다.
 ④ 선형성을 증가시킨다.

7. 전자회로에서의 잡음(noise)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

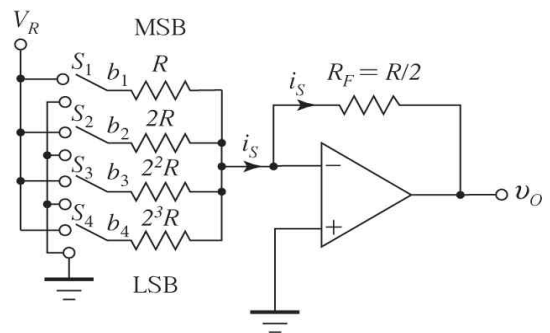
- ① 저항에서 발생하는 열잡음(thermal noise)은 온도가 올라가면 증가한다.
 ② 일반적인 트랜지스터 회로에서는 인덕터를 출력단과 ground 사이에 연결하면 잡음 제거를 할 수 있다.
 ③ 트랜지스터에서도 열잡음(thermal noise)이 발생한다.
 ④ 트랜지스터 자체에서 발생하는 저주파 잡음으로는 플릭커 잡음(flicker noise)이 있다.

8. 다음 회로에서 발진주파수 f_o [Hz]와 발진할 수 있는 조건을 바르게 구한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다.)



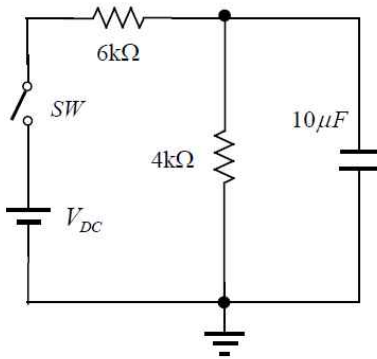
- ① 발진주파수 : $f_o = \frac{1}{2\pi RC}$
 발진조건 : $R_1 = 10[\text{k}\Omega]$, $R_2 = 15[\text{k}\Omega]$
 ② 발진주파수 : $f_o = \frac{1}{4\pi RC}$
 발진조건 : $R_1 = 10[\text{k}\Omega]$, $R_2 = 21[\text{k}\Omega]$
 ③ 발진주파수 : $f_o = \frac{1}{4\pi RC}$
 발진조건 : $R_1 = 10[\text{k}\Omega]$, $R_2 = 15[\text{k}\Omega]$
 ④ 발진주파수 : $f_o = \frac{1}{2\pi RC}$
 발진조건 : $R_1 = 10[\text{k}\Omega]$, $R_2 = 21[\text{k}\Omega]$

9. 다음 가산기(또는 가중저항)형 D/A(디지털 아날로그) 변환기 회로에서 V_R 이 $-5[\text{V}]$ 이고 스위치 2진수가 $b_1b_2b_3b_4 = 1010$ 일 때 출력전압은?



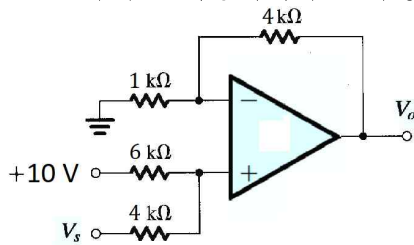
- ① $-4.0625[\text{V}]$
 ② $-3.125[\text{V}]$
 ③ $3.125[\text{V}]$
 ④ $4.0625[\text{V}]$

10. 다음 회로에서 스위치 SW가 $t=0$ 에서 ON된다고 할 때 시정수 τ 는?



- ① 0.24[msec]
- ② 240[msec]
- ③ 2.4[msec]
- ④ 24[msec]

11. 다음 증폭기 회로에서 출력전압 $V_o = 65 \text{ [V]}$ 가 될 때, 입력전압 V_s 의 값으로 옳바른 것은?
(단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정한다.)



- ① 5[V]
- ② 10[V]
- ③ 15[V]
- ④ 20[V]

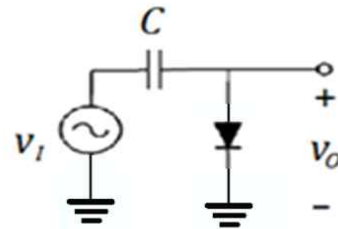
12. 차동전압이득이 100dB인 어떤 연산증폭기의 CMRR(Common-Mode Rejection Ratio)은 80[dB]이다. 이 연산증폭기에 차동성분과 동상성분이 각각 0.1[mV]와 10[mV]인 입력 신호가 인가될 때, 차동출력 전압과 동상출력 전압을 바르게 구한 것은?

- | | |
|--------------------|-----------------|
| ① 차동출력전압 : 10[V], | 동상출력전압 : 1.0[V] |
| ② 차동출력전압 : 10[V], | 동상출력전압 : 0.1[V] |
| ③ 차동출력전압 : 1.0[V], | 동상출력전압 : 0.1[V] |
| ④ 차동출력전압 : 1.0[V], | 동상출력전압 : 1.0[V] |

13. 불 대수의 연산에서 $(A+B)(A+\overline{B})$ 의 결과값으로 올바른 것은?

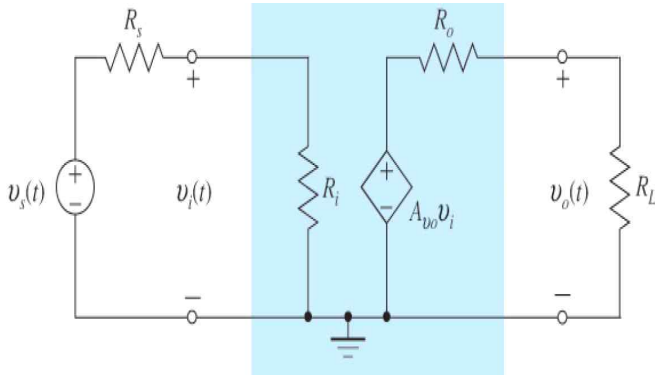
- ① A
- ② $\overline{A}$
- ③ B
- ④ $\overline{B}$

14. 다음 회로의 입력 전압, $v_I(t) = V_P \sin \omega t$ [V] 일 때, 출력 전압(v_0)을 가장 옳게 표시한 것은? (단, 다이오드는 이상적이라고 가정한다.)



- ① $v_o(t) = 0[\text{V}]$
- ② $v_o(t) = V_p \sin \omega t [\text{V}]$
- ③ $v_o(t) = -V_p(1 - \sin \omega t) [\text{V}]$
- ④ $v_o(t) = V_p + V_p \sin \omega t [\text{V}]$

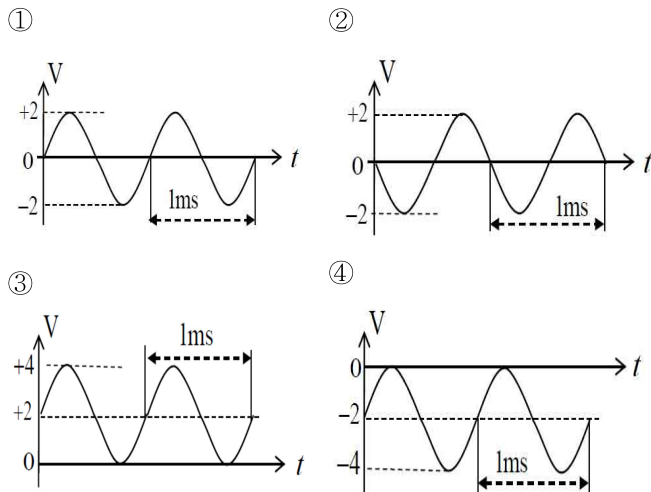
15. 다음 회로에서 $A_v = \frac{v_o(t)}{v_s(t)}$ 를 바르게 구한 것은?



- ① $A_v = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot \frac{R_L}{R_o + R_L} \cdot A_{vo}$
 ② $A_v = \frac{R_s}{R_s + R_i} \cdot \frac{R_L}{R_o + R_L} \cdot A_{vo}$
 ③ $A_v = \frac{R_i}{R_s + R_i} \cdot \frac{R_o}{R_o + R_L} \cdot A_{vo}$
 ④ $A_v = \frac{R_s}{R_s + R_i} \cdot \frac{R_o}{R_o + R_L} \cdot A_{vo}$

16. 다음 그림 중에서

$V = 2 + 2\sin(2\pi \cdot 1,000t) [V]$ 에 대한 파형을 바르게 그린 것은? (t: Second 단위의 시간)

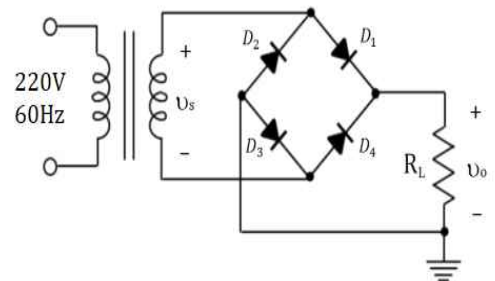


17. 다음 카르노맵에서 최소 곱의 합(SOP: Sum Of Product)를 바르게 구한 것은?

CD \ AB	00	01	11	10
00	1			1
01	1	1		1
11	1	1		1
10	1		1	1

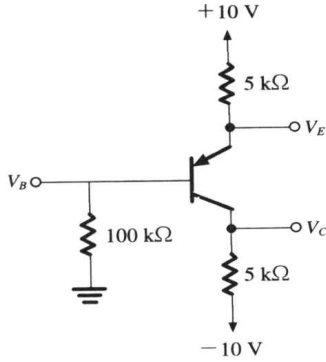
- ① $\bar{D} + A\bar{B}C + B\bar{C}$
 ② $\bar{D} + A\bar{B}\bar{C} + B\bar{C}$
 ③ $\bar{D} + A\bar{B}C + \bar{B}\bar{C}$
 ④ $D + A\bar{B}C + B\bar{C}$

18. 다음 정류기에서 $v_s > 0$ 일 때, 다이오드 D4에 걸리는 최대전압 (a), 출력전압 v_o 의 최댓값 (b)에 가장 가까운 값은?
 (단, v_s 의 최댓값은 7[V], 다이오드 D1~D4의 순방향 전압은 0.7[V]로 가정한다.)



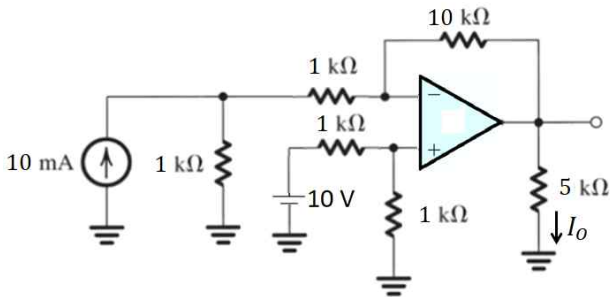
- ① (a) 6.3[V], (b) 5.6[V]
 ② (a) 5.6[V], (b) 6.3[V]
 ③ (a) 6.3[V], (b) 7.7[V]
 ④ (a) 0.7[V], (b) 5.6[V]

19. 다음 회로에서 $V_B = 1\text{ [V]}$ 이다. 전압 V_C , 전류이득 β 의 값으로 올바른 것은? (단, $V_{EB} = 0.7\text{ [V]}$ 로 가정한다.)



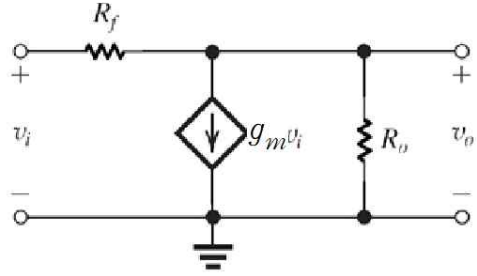
- ① $V_C = -0.25\text{ [V]}$, $\beta = 195$
- ② $V_C = -1.75\text{ [V]}$, $\beta = 165$
- ③ $V_C = -3.25\text{ [V]}$, $\beta = 135$
- ④ $V_C = -4.75\text{ [V]}$, $\beta = 105$

20. 다음 연산증폭기에서 출력 전류 $I_o\text{ [mA]}$ 의 값으로 올바른 것은?(단, 연산증폭기는 이상적이라고 가정한다.)



- ① 16 [mA]
- ② 2 [mA]
- ③ -4 [mA]
- ④ -16 [mA]

21. 다음 증폭기의 전압이득(v_o/v_i)으로 올바른 것은?

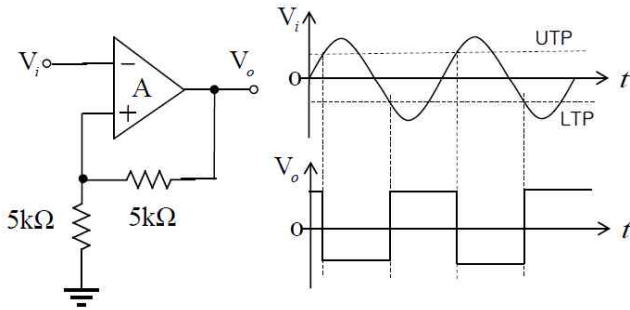


- ① $\frac{1 + R_f/R_o}{1 - g_m R_f}$
- ② $\frac{1 - g_m R_o}{1 + g_m R_f}$
- ③ $\frac{1 + g_m R_o}{1 - g_m R_f}$
- ④ $\frac{1 - g_m R_f}{1 + R_f/R_o}$

22. 다음 중 pnp형 BJT를 활성(active) 모드로 동작시키기 위한 설명으로 올바른 것은?

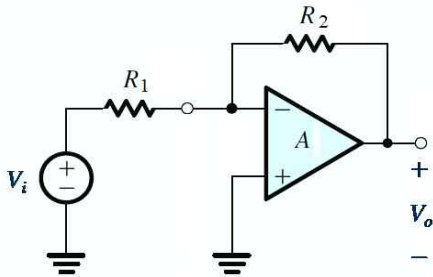
- ① 베이스-이미터 사이의 DC 바이어스 전압을 역방향으로, 컬렉터-베이스 사이의 DC 바이어스 전압을 역방향으로 인가한다.
- ② 베이스-이미터 사이의 DC 바이어스 전압을 순방향으로, 컬렉터-베이스 사이의 DC 바이어스 전압을 역방향으로 인가한다.
- ③ 베이스-이미터 사이의 DC 바이어스 전압을 순방향으로, 컬렉터-베이스 사이의 DC 바이어스 전압을 순방향으로 인가한다.
- ④ 베이스-이미터 사이의 DC 바이어스 전압을 역방향으로, 컬렉터-베이스 사이의 DC 바이어스 전압을 순방향으로 인가한다.

23. 다음 슈미트 트리거(Schmitt trigger) 회로에서 포화된 출력전압이 $\pm 10[V]$ 일 때 UTP와 LTP 값으로 올바른 것은?
(UTP:상위트리핑점, LTP:하위트리핑점)



- ① UTP = 10[V], LTP = -10[V]
 ② UTP = -10[V], LTP = 10[V]
 ③ UTP = 5[V], LTP = -5[V]
 ④ UTP = -5[V], LTP = 5[V]

24. 다음 증폭기의 전압이득(V_o/V_i)으로 올바른 것은?
(단, 연산증폭기의 이득은 A이고, $\infty[\Omega]$ 입력 저항, $0[\Omega]$ 출력저항을 갖는다고 가정한다.)



- ① $\frac{-AR_1}{R_1 + R_2/(1+A)}$
 ② $\frac{-AR_2}{R_1 + R_2/(1+A)}$
 ③ $\frac{-AR_2}{R_1(1+A) + R_2}$
 ④ $\frac{-AR_1}{R_1 + R_2(1+A)}$

25. 다음 평활커패시터를 갖는 정류회로에서 리플(ripple) 전압에 대한 설명중 가장 옳은 것은?

- ① 리플전압 크기는 커패시터 C 값의 크기에 비례한다.
 ② 리플전압 크기는 저항기 R 값의 크기에 비례한다.
 ③ 리플전압 크기는 입력신호 주파수의 크기에 비례한다.
 ④ 리플전압 크기는 입력신호 주기의 크기에 비례한다.