

전자회로 (9급)

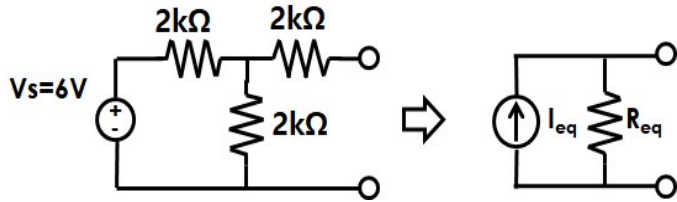
(과목코드 : 093)

2024년 군무원 채용시험

응시번호 :

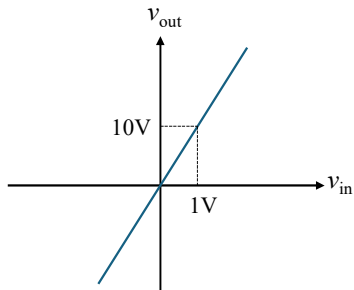
성명 :

1. 다음 회로를 노튼(Norton) 등가회로로 나타낼 때 등가 전류 I_{eq} 와 등가 저항 R_{eq} 의 값으로 가장 적절한 것은?



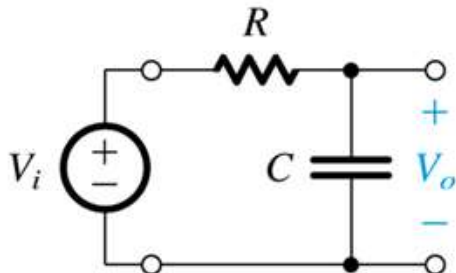
- ① $I_{eq} = 2 \text{ [mA]}, R_{eq} = 3 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 ② $I_{eq} = 1 \text{ [mA]}, R_{eq} = 3 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 ③ $I_{eq} = 2 \text{ [mA]}, R_{eq} = 1.5 \text{ [k}\Omega\text{]}$
 ④ $I_{eq} = 1 \text{ [mA]}, R_{eq} = 1.5 \text{ [k}\Omega\text{]}$

2. 전압 증폭기의 입력 v_{in} 과 출력 v_{out} 전압 특성이 다음과 같을 때, 전압 증폭 이득으로 가장 적절한 것은?



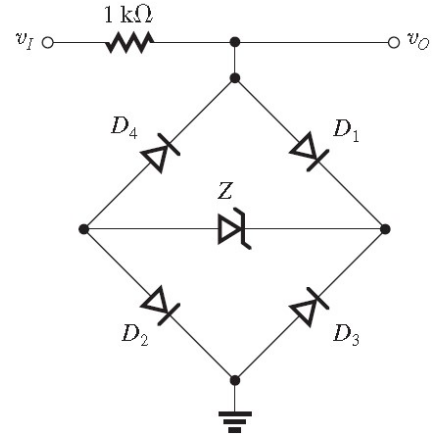
- ① 6 [dB] ② 10 [dB]
 ③ 15 [dB] ④ 20 [dB]

3. 아래 그림에 주어진 회로의 역할로 가장 적절한 것은?



- ① Low pass filter
 ② Band pass filter
 ③ High pass filter
 ④ Notch filter

4. 다음 회로에서 $v_I = -10 \text{ [V]}$ 일 때 동작하는 다이오드를 나열한 것은? (단, 다이오드의 순방향 전압강하는 0.7 [V] 이고 제너전압은 6.3 [V] 이다.)



- ① D_1, D_3 ② D_1, Z, D_2
 ③ D_2, D_4 ④ D_3, Z, D_4

5. 다음의 각종 리미터 회로에서 출력이 잘못 나타난 회로는? (단, 다이오드의 문턱전압은 0.7 [V] 이다.)

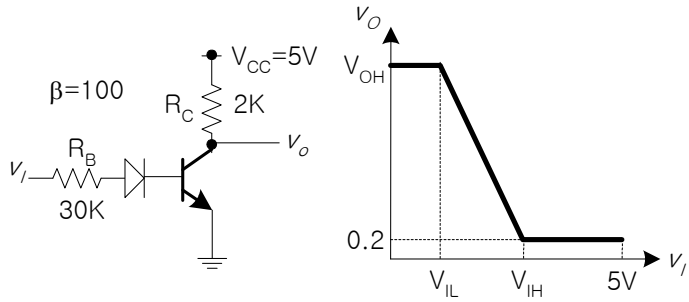
①

②

③

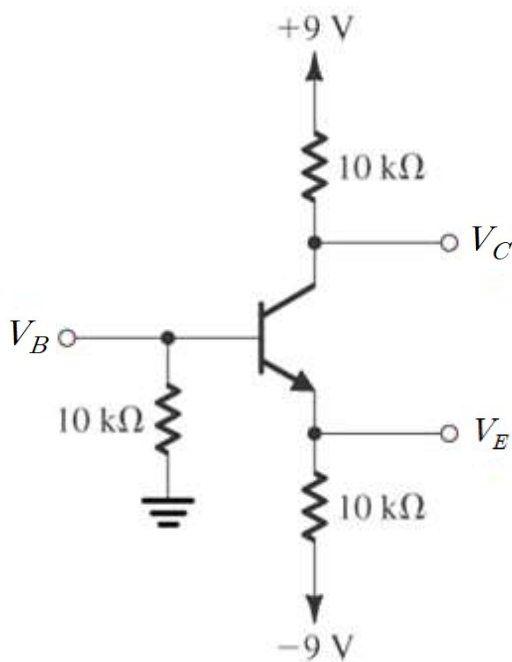
④

6. 다음 회로에서 V_{IH} 은 트랜지스터가 ON되는 입력 전압(v_I)이다. $V_{IH}=3[V]$ 일 경우 노이즈 마진 NM_L , NM_H 로 가장 적절한 것은? (단, 다이오드와 트랜지스터는 $0.7[V]$ 에서 ON된다.)



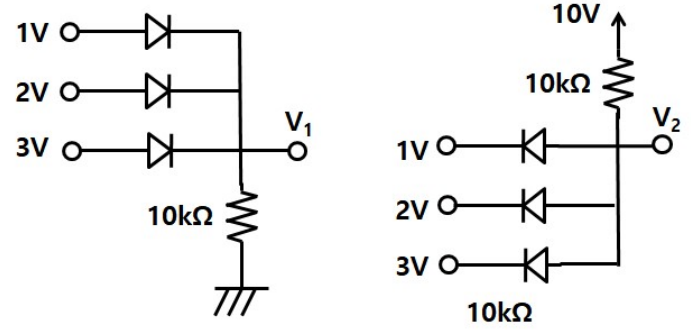
- ① $0.5[V]$, $3[V]$ ② $1.2[V]$, $2[V]$
 ③ $0.2[V]$, $3[V]$ ④ $2[V]$, $3[V]$

7. 다음 회로에서 $\beta=\infty$ 일 경우 V_C , V_E 값으로 가장 적절한 것은? (단, 베이스-이미터간 순방향 전압은 $0.7[V]$ 이다.)



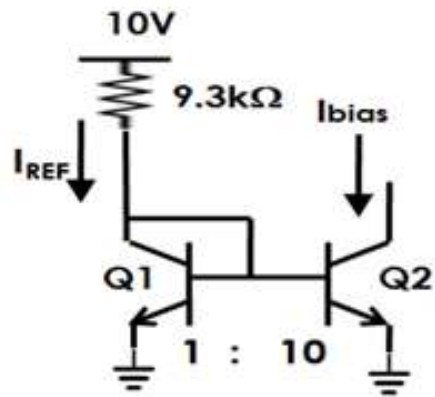
- ① $0.7[V]$, $-0.7[V]$
 ② $9[V]$, $-9[V]$
 ③ $9[V]$, $-0.7[V]$
 ④ $0.7[V]$, $-9[V]$

8. 다음의 2가지 다이오드 회로에서 출력전압인 V_1 과 V_2 의 값으로 가장 적절한 것은? (단, 다이오드 순방향 전압은 모두 $0.7[V]$ 이다.)



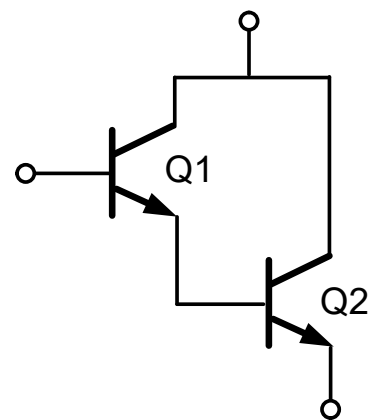
- ① $V_1 = 2.3[V]$, $V_2 = 1.7[V]$
 ② $V_1 = 0.3[V]$, $V_2 = 3.7[V]$
 ③ $V_1 = 2.3[V]$, $V_2 = 3.7[V]$
 ④ $V_1 = 0.3[V]$, $V_2 = 1.7[V]$

9. 다음 전류거울 회로에서 $\beta=\infty$ 로 가정할 때 전류 I_{bias} 의 크기로 가장 적절한 것은? (단, BJT에서 PN junction의 순방향 전압은 $0.7[V]$ 이다.)



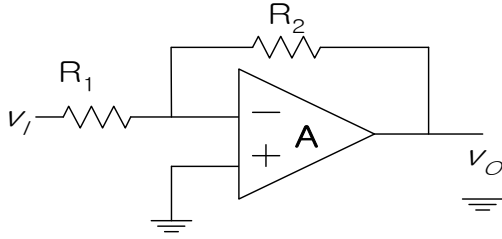
- ① $1[mA]$ ② $1.075[mA]$
 ③ $10[mA]$ ④ $10.75[mA]$

10. 다음 달링턴 회로에서 트랜지스터 Q1과 Q2가 동일하고, 각 트랜지스터의 컬렉터 전류 증폭률 β 가 100일 때, 달링턴 쌍의 전체 전류 증폭률 β 로 가장 적절한 것은?



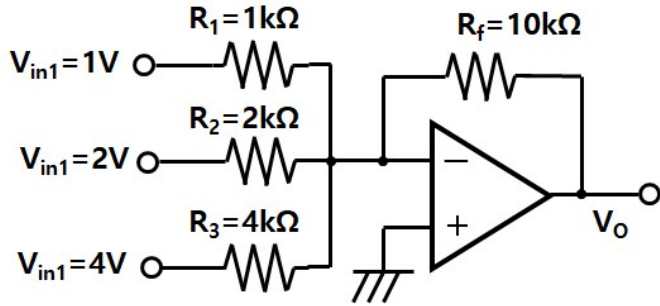
- ① 200 ② 400
 ③ 1,000 ④ 10,000

11. 다음 회로에서 입력저항이 $10[k\Omega]$ 이고 전압이득의 절대값이 20일 경우 R_1, R_2 값으로 가장 적절한 것은?



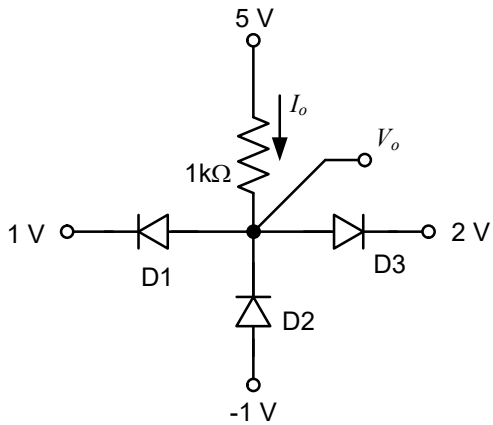
- ① $R_1 = 10[k\Omega], R_2 = 200[k\Omega]$
 ② $R_1 = 10[k\Omega], R_2 = 190[k\Omega]$
 ③ $R_1 = 200[k\Omega], R_2 = 10[k\Omega]$
 ④ $R_1 = 190[k\Omega], R_2 = 10[k\Omega]$

12. 다음 연산증폭기를 이용한 가산기 회로에서 출력 전압으로 가장 적절한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다.)



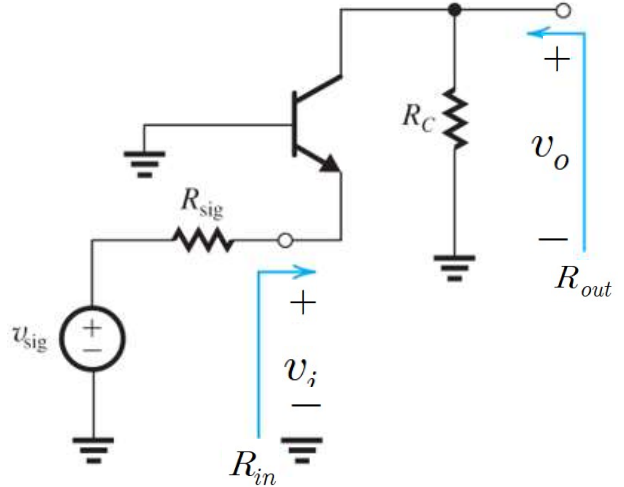
- ① 37[V] ② -37[V]
 ③ 30[V] ④ -30[V]

13. 아래 회로에서 출력전압 V_o 와 $1k\Omega$ 저항을 통해 흐르는 전류 I_o 값으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 다이오드는 이상적이다.)



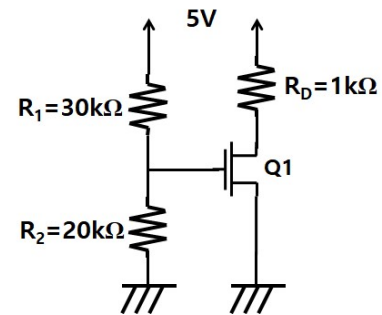
- ① 2[V], 3[mA] ② 1[V], 4[mA]
 ③ -1[V], 6[mA] ④ 0[V], 5[mA]

14. 다음 회로는 AC 해석을 위해 증폭기를 간략화한 회로이다. BJT에 T-모델을 적용했을 경우 R_{in}, R_{out} 값으로 가장 적절한 것은?



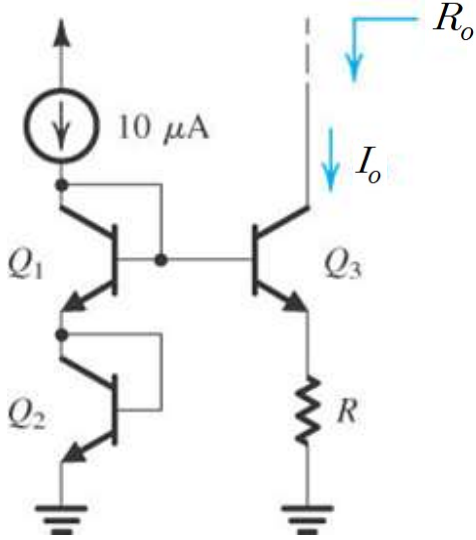
- ① R_{sig}, R_C ② $R_{sig} || r_e, R_C$
 ③ r_e, R_C ④ $r_e, R_C || r_e$

15. 다음 회로에서 NMOS 소자의 $L=0.2[\mu m]$, $W=4[\mu m]$ 이며 $V_t=1[V]$, $\mu_n C_{ox}=200\mu A/V^2$ 이다. 이때 NMOS 소자의 드레인에 흐르는 전류 I_D 로 가장 적절한 것은? (단, NMOS는 포화상태에서 동작한다.)



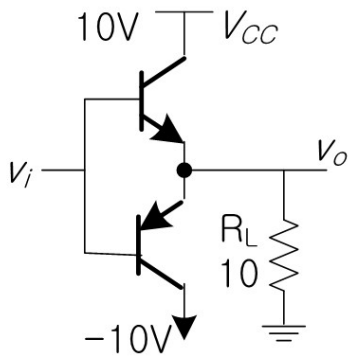
- ① 0.5[mA] ② 1[mA]
 ③ 1.5[mA] ④ 2[mA]

16. 다음 회로에서 출력전류(I_O)가 $5[\mu A]$ 가 되는 R 값으로 가장 적절한 것은? (단, $V_{BE}=0.7[V]$, $\beta=\infty$ 이다.)



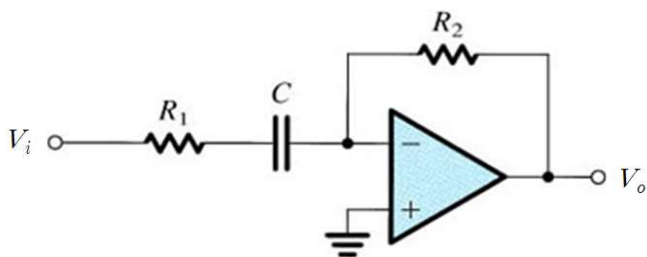
- ① $35[k\Omega]$ ② $70[k\Omega]$
③ $140[k\Omega]$ ④ $280[k\Omega]$

17. 다음 회로에서 입력(v_i)이 $7[V]$ 인 경우, V_o 의 전압으로 가장 적절한 것은? (단, 베이스-이미터 간 전압은 순방향일 경우 $0.7[V]$ 이고, 트랜지스터가 포화일 경우 컬렉터-이미터간 전압은 $0.2[V]$ 이다.)



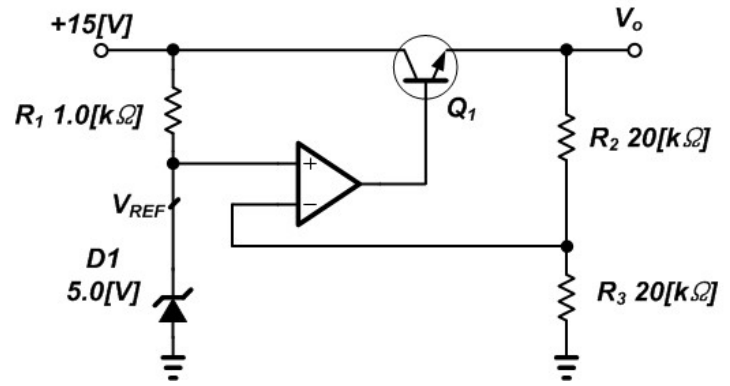
- ① $9.8[V]$ ② $-9.8[V]$
③ $6.3[V]$ ④ $7.7[V]$

18. 다음 회로에서 전달함수 $V_o(s)/V_i(s)$ 의 식으로 가장 적절한 것은?



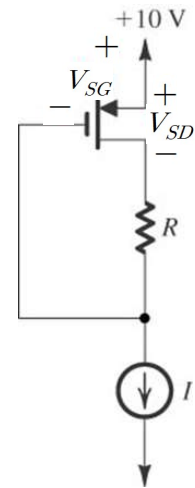
- ① $-\frac{1+1/sCR_1}{R_2/R_1}$ ② $-\frac{R_2}{R_1+sC}$
③ $-\frac{R_1+sC}{R_2}$ ④ $-\frac{R_2/R_1}{1+1/sCR_1}$

19. 다음과 같은 정전압 회로의 출력전압으로 가장 적절한 것은? (단, BJT Q1의 베이스-이미터 전압은 $0.7[V]$ 이다.)



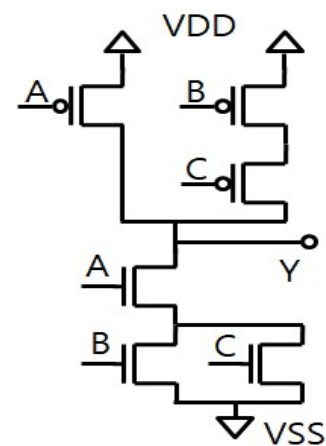
- ① $10[V]$ ② $10.7[V]$
③ $11[V]$ ④ $11.7[V]$

20. 다음 회로에서 $R=5[k\Omega]$, $I=100[\mu A]$ 일 경우 V_{SG} , V_{SD} 의 값으로 가장 적절한 것은? (단, $V_t=-1[V]$, $\mu_p C_{ox}(W/L)=200\mu A/V^2$, $\lambda=0$ 이다.)



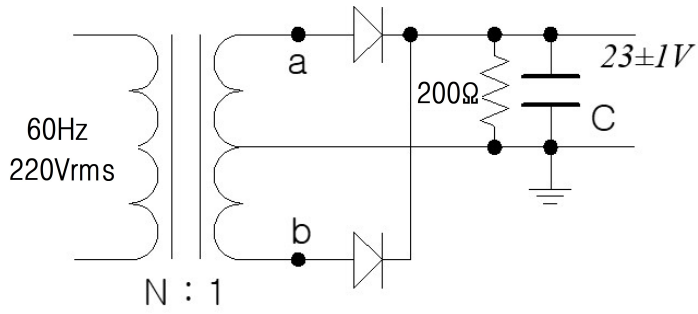
- ① $2[V], 2[V]$ ② $1.5[V], 1.5[V]$
③ $2[V], 1.5[V]$ ④ $1.5[V], 2[V]$

21. 다음 그림과 같이 CMOS로 구성된 논리회로에서 출력 Y의 논리식으로 가장 적절한 것은?



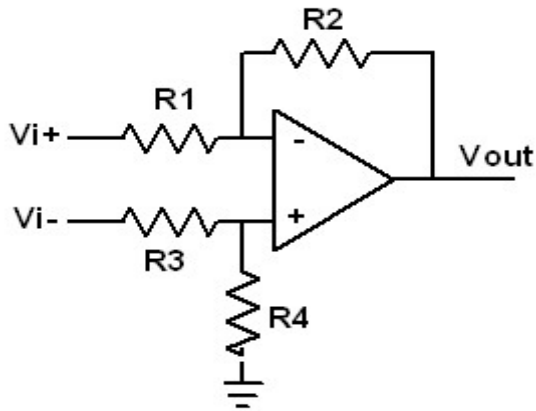
- ① $\overline{A(B+C)}$ ② $\overline{A+BC}$
③ $\overline{AB+C}$ ④ $\overline{(A+B)C}$

22. 다음 전파정류기에서 출력전압이 $23V \pm 1V$ 일 경우 C 값으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 다이오드는 이상적이라 가정한다.)



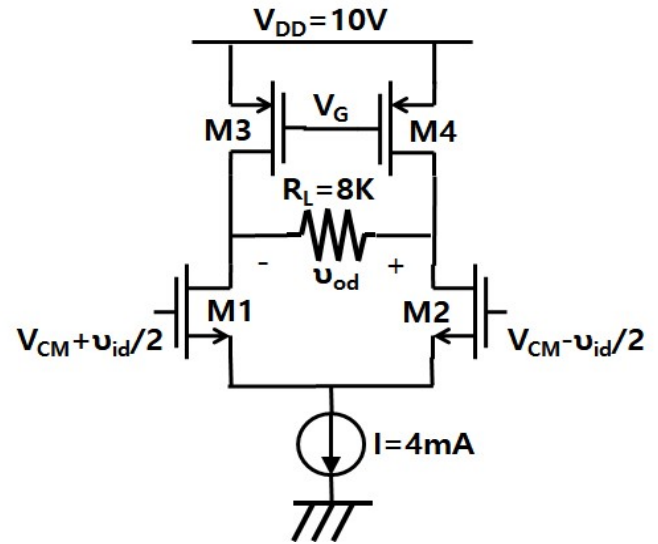
- ① 0.1 [mF] ② 0.5 [mF]
③ 1 [mF] ④ 5 [mF]

23. 다음의 연산증폭기를 이용한 차동증폭기에서 양의 입력신호와 음의 입력신호의 출력이득의 크기가 같기 위한 조건으로 가장 적절한 것은?



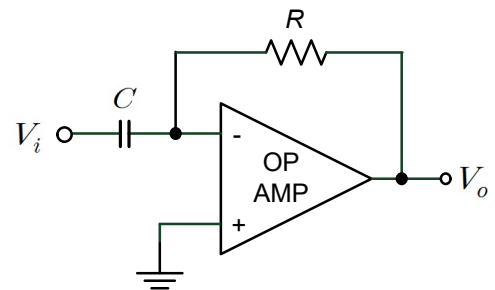
- ① $\frac{R_3}{R_4} = \frac{R_2}{R_1}$ ② $\frac{R_4}{R_3} = \frac{R_2}{R_1}$
③ $R_4 R_3 = R_2 R_1$ ④ $1 + \frac{R_4}{R_3} = \frac{R_2}{R_1}$

24. 다음 차동증폭기에 대한 설명 중 가장 적절하지 않은 것은?



- ① 차동증폭기의 부하는 M3, M4의 능동부하 (active load)와 R_L 의 병렬연결이다.
② 차동이득은 $A_{V,d} = \frac{v_{od}}{v_{id}} = g_{m1,2}(r_{o3,4} \parallel R_L)$ (단, 부호는 생략, $g_{m1,2}$ 는 M1, M2의 트랜스컨덕턴스, $r_{o3,4}$ 는 M3, 4의 소신호 열리저항이다.)
③ M1과 M2가 동일한 트랜지스터이며 드레인 전류는 동일하게 2 [mA]씩 흐른다.
④ 차동증폭기가 완전 대칭일 때 공통모드 이득은 $A_{V,CM} = \frac{v_{od}}{V_{CM}} = 0$ 이다.

25. 다음 주어진 연산증폭기 회로의 출력 전압으로 가장 적절한 것은?



- ① $-RC \frac{dv_i}{dt}$ ② $-\frac{R}{C} \frac{dv_i}{dt}$
③ $\frac{1}{RC} \int v_i dt$ ④ $-\frac{1}{RC} \int v_i dt$