

전자회로(7급)

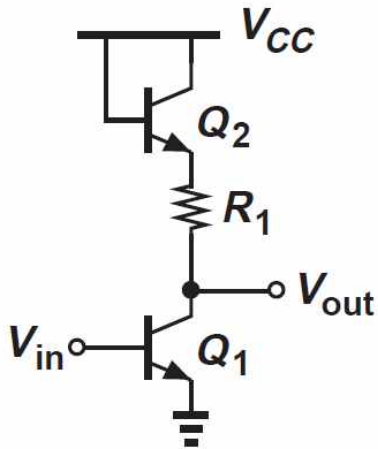
(과목코드 : 093)

2026년 군무원 채용시험

응시번호 :

성명 :

1. 다음 BJT 증폭기 회로의 전압이득 관계식 $A_V = V_{out}/V_{in}$ 으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 소자는 능동영역에서 동작 중이며 Early 효과를 무시한다)



- ① $A_V = -g_{m1}(R_1 + \frac{1}{g_{m2}} + r_{\pi 2})$
- ② $A_V = -g_{m1}(R_1 + \frac{1}{g_{m2}} || r_{\pi 2})$
- ③ $A_V = -g_{m1}(R_1 || \frac{1}{g_{m2}} || r_{\pi 2})$
- ④ $A_V = -g_{m1}(\frac{R_1}{g_{m2}} || r_{\pi 2})$

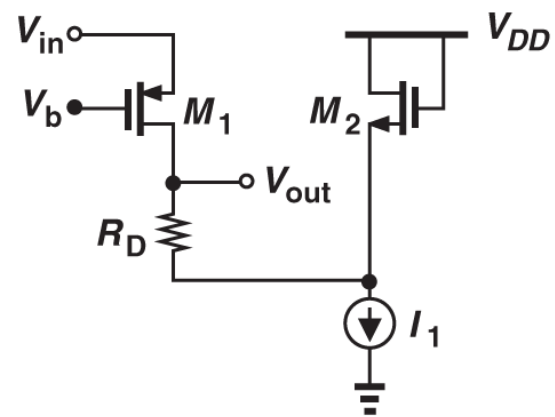
2. NMOS 소자에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 포화영역에서 동작하는 NMOS 소자의 전달 컨덕턴스는 $g_m = \sqrt{2\mu_n C_{ox} \frac{W}{L} I_D}$ 로 정의할 수 있다. (채널길이 변조 효과는 무시한다)
- ② 채널길이 변조 현상은 Gate 길이가 짧을수록 영향이 적게 나타난다. (V_{DS} 의 변화에 대해 I_D 변화가 적다)
- ③ Subthreshold($V_{GS} < V_{TH}$) 영역에서도 채널이 형성될 수 있다.
- ④ 소스 전압이 바디 전압보다 높을 경우 바디 효과(Body Effect)에 의해서 소자의 문턱 전압이 증가한다.

3. 포화(Saturation) 영역의 MOSFET에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

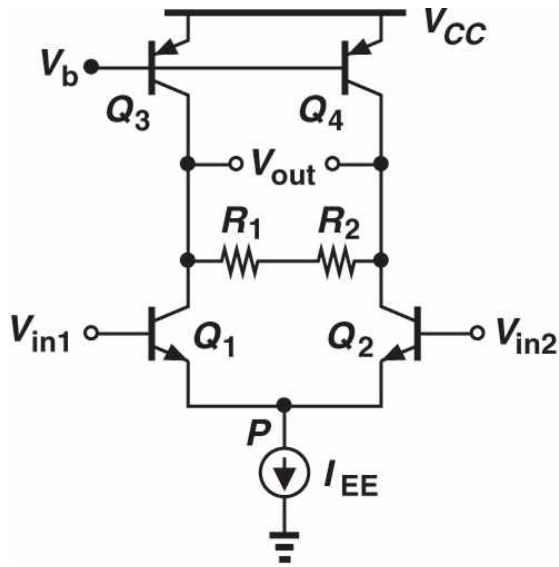
- ① 게이트와 드레인 간의 겹침(Overlap) 커패시턴스는 그 값 자체가 작아 증폭기의 고주파 동작에 영향을 미치지 않는다.
- ② 소스와 바디 간에는 공핍(Depletion) 커패시턴스가 존재한다.
- ③ 드레인과 바디 간에는 공핍(Depletion) 커패시턴스가 존재한다.
- ④ 채널 영역의 커패시턴스는 공통 소스 증폭기에서 입력 커패시턴스로 작용한다.

4. 다음 CMOS 증폭기 회로의 전압이득 관계식 $A_V = V_{out}/V_{in}$ 으로 가장 적절한 것은? (단, 모든 소자는 포화영역에서 동작 중이며 채널길이 변조를 무시하고, 전류원은 이상적이다)



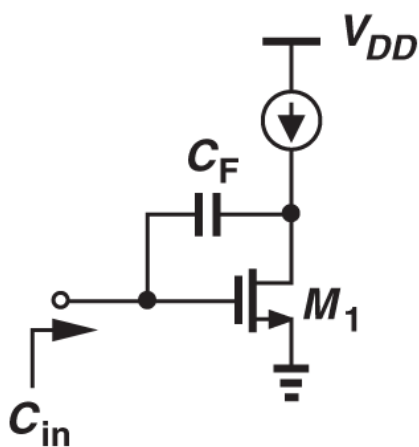
- ① $A_V = g_{m1}(R_D + \frac{1}{g_{m2}})$
- ② $A_V = g_{m1}(R_D || \frac{1}{g_{m2}})$
- ③ $A_V = g_{m1}g_{m2}R_D$
- ④ $A_V = g_{m1}(\frac{R_D}{g_{m2}})$

5. 다음 BJT 차동 증폭기 회로의 전압이득 관계식 $A_V = V_{out}/V_{in}$ 으로 가장 적절한 것은? (단, 회로는 완벽한 좌우 대칭을 이루고 있으며, 모든 소자는 능동 영역에서 동작 중이고 Early 효과를 고려하며, 전류원은 이상적이다)



- ① $A_V = -g_{m1}R_1$
- ② $A_V = -2g_{m1}(r_{o1}||r_{o3}||R_1)$
- ③ $A_V = -\frac{g_{m1}}{2}(r_{o1}||r_{o3}||R_1)$
- ④ $A_V = -g_{m1}(r_{o1}||r_{o3}||R_1)$

6. 다음 회로의 입력 커패시턴스 C_{in} 값으로 가장 적절한 것은? (단, C_F 와 M_1 소자의 기생 커패시터는 무시하고, M_1 소자는 포화영역에서 동작중이며 채널 길이변조를 고려하며, 전류원은 이상적이다)

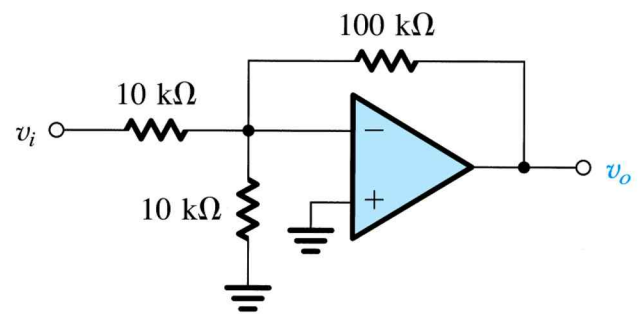


- ① $C_{in} = C_F(1 + \frac{1}{g_m r_o})$
- ② $C_{in} = C_F(1 + g_m r_o)$
- ③ $C_{in} = C_F(1 - \frac{1}{g_m r_o})$
- ④ $C_{in} = C_F(1 - g_m r_o)$

7. 부궤환(Negative Feedback)의 성질에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

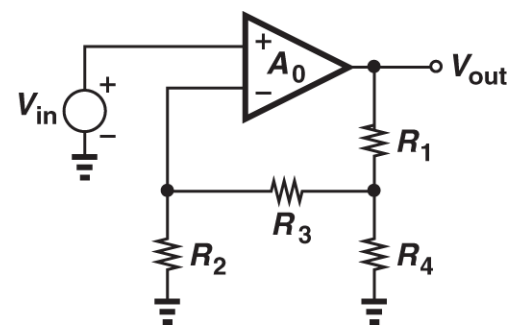
- ① 증폭기 회로에 부궤환을 적용 시 회로의 대역폭이 감소한다.
- ② 증폭기 회로에 부궤환을 적용 시 부하 저항의 변화에 대해서 둔감하다.
- ③ 증폭기 회로에 부궤환을 적용 시 회로의 선형성이 개선된다.
- ④ 증폭기 회로에 부궤환을 적용 시 회로의 이득이 감소한다.

8. 다음 증폭기 회로의 입력 저항 R_{in} 으로 가장 적절한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



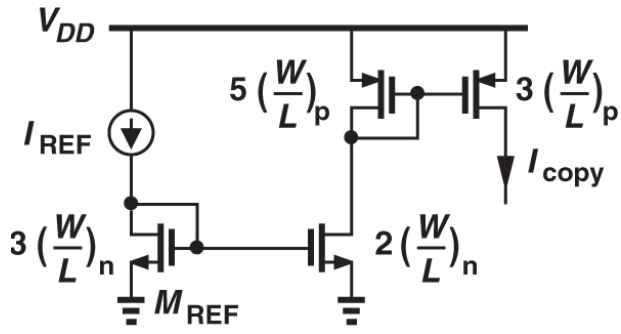
- ① $R_{in} = 20$ [kΩ]
- ② $R_{in} = 5$ [kΩ]
- ③ $R_{in} = 100$ [kΩ]
- ④ $R_{in} = 10$ [kΩ]

9. 다음 증폭기 회로의 전압 이득 V_{out}/V_{in} 으로 가장 적절한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



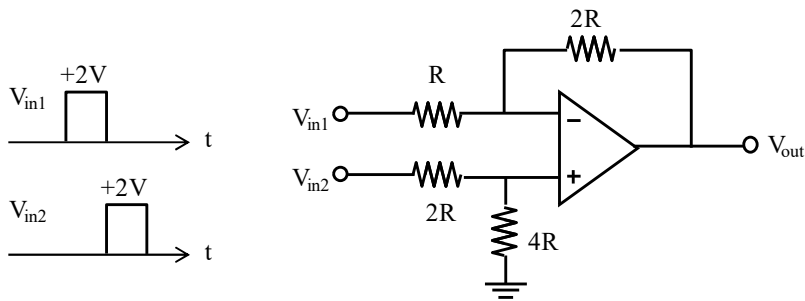
- ① $V_{out}/V_{in} = \frac{(R_2 + R_3)[R_1 + R_4 || (R_2 + R_3)]}{R_3[R_4 || (R_2 + R_3)]}$
- ② $V_{out}/V_{in} = \frac{(R_2 + R_3)[R_1 + R_4 || (R_2 + R_3)]}{R_2[R_4 || (R_2 + R_3)]}$
- ③ $V_{out}/V_{in} = \frac{R_2[R_1 + R_4 || (R_2 + R_3)]}{(R_2 + R_3)[R_4 || (R_2 + R_3)]}$
- ④ $V_{out}/V_{in} = \frac{R_3[R_1 + R_4 || (R_2 + R_3)]}{(R_2 + R_3)[R_4 || (R_2 + R_3)]}$

10. 다음 회로에서 I_{copy} 표현식으로 가장 적절한 것은?
(단, 모든 소자는 포화영역에서 동작한다)



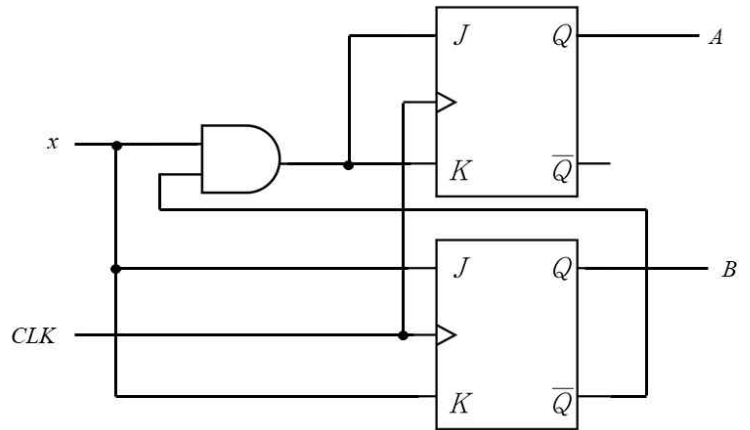
- ① $I_{copy} = \frac{1}{3} I_{ref}$ ② $I_{copy} = \frac{2}{3} I_{ref}$
 ③ $I_{copy} = \frac{2}{5} I_{ref}$ ④ $I_{copy} = \frac{3}{5} I_{ref}$

11. 다음 증폭기의 출력 V_{out} 으로 가장 적절한 것은?



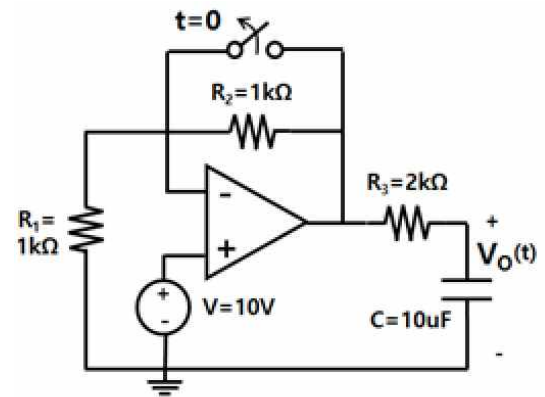
- ①
 ②
 ③
 ④

12. 다음 디지털 순서논리회로의 설명으로 가장 적절한 것은?



- ① 2비트 다운 카운터
 ② 2비트 업 카운터
 ③ 2비트 업-다운 카운터
 ④ 2비트 그레이코드 카운터

13. 다음 회로에서 충분한 시간 동안 스위치가 닫힌 상태에서 유지되어 안정상태로 있다가, $t=0$ 에서 스위치가 개방되어 변하게 될 때, 가장 적절하지 않은 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)

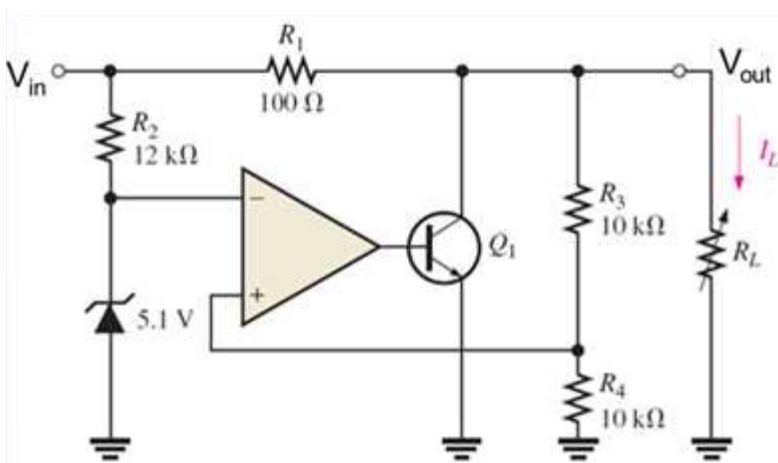


- ① $t=0$ 직전, 출력전압 V_o 는 10 [V]이다.
 ② $t=0$ 에 스위치가 열리면 순간적으로 연산증폭기 출력단은 20 [V]로 변경된다.
 ③ $t > 0$ 에서 $V_o(t) = -10e^{-500t} + 20$ [V]이다.
 ④ 시간이 무한히 흐르면 V_o 는 20 [V]가 된다.

14. 다이오드에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① 순방향 바이어스 조건에서 다이오드의 전류는 양단 전압에 지수적(Exponentially)으로 의존한다.
- ② 다이오드 회로는 일반적으로 선형 중첩(Linear Superposition)의 원리를 적용할 수 없다.
- ③ 다이오드의 소신호(Small-signal) 등가 모델은 저항의 형태를 갖는다.
- ④ 다이오드의 역방향 포화전류(Saturation Current)는 온도에 비교적 둔감하다.

15. 다음 선형 병렬 전압조정기에서 부하 $R_L = 1 [k\Omega]$ 일 때 Q_1 트랜지스터 컬렉터에 흐르는 전류로 가장 적절한 것은? (단, 소자들은 이상적이고 정상상태에서 동작하며, 연산증폭기는 이상적이다. 부하 저항 R_L 은 0에서 무한대(개방)로 변화할 수 있으며 부하저항에 흐르는 전류는 I_L 이며, $V_{IN} = 20 [V]$ 이다)



- ① 약 $0.51 [mA]$
- ② 약 $10.2 [mA]$
- ③ 약 $87.3 [mA]$
- ④ 약 $98.0 [mA]$

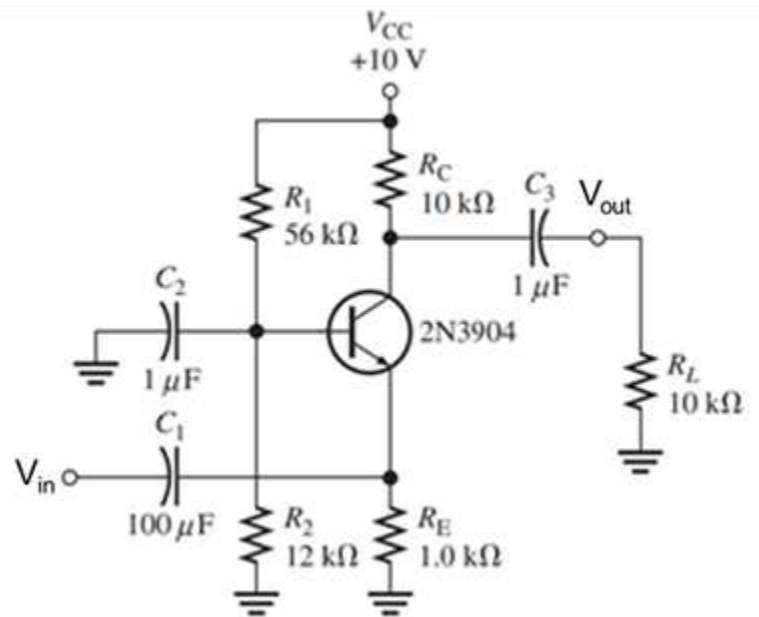
16. 최대 260개 물건을 카운트하기 위한 카운터를 설계할 때 필요한 최소 플립플롭 수로 가장 적절한 것은?

- ① 6
- ② 7
- ③ 8
- ④ 9

17. FM 송수신기에서 대역폭(BW)은 $100 [kHz]$ 이고 변조 신호 주파수(f_s)는 $5 [kHz]$ 인 경우에 최대 주파수 편이 $\Delta f_c [kHz]$ 로 가장 적절한 것은?

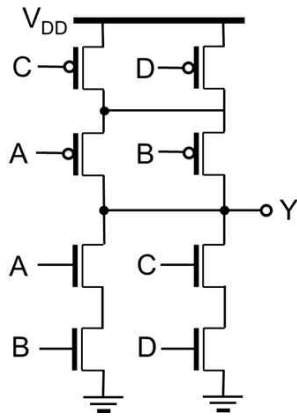
- ① 45
- ② 55
- ③ 95
- ④ 105

18. 다음 BJT 증폭기 회로의 전압이득 $A_V = V_{out} / V_{in}$ 으로 가장 적절한 것은? (단, BJT의 전류이득 $\beta_{DC} = 250$ 이고, 교류 이미터 저항 $r'_e = 25 [\Omega]$ 이다)



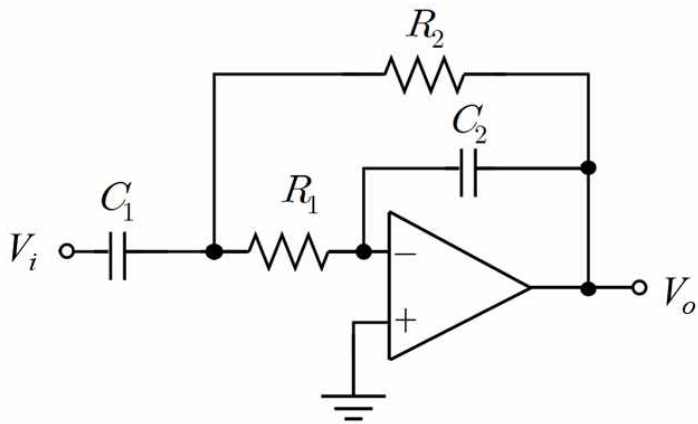
- ① 50
- ② 100
- ③ 200
- ④ 400

19. 다음 논리게이트가 구현하는 논리함수로 가장 적절한 것은?



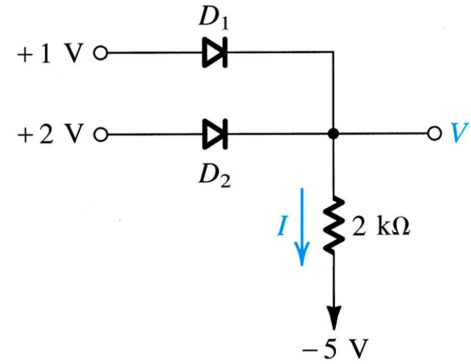
- ① $Y = AB + CD$
- ② $Y = \overline{AB + CD}$
- ③ $Y = (A + B)(C + D)$
- ④ $Y = \overline{(A + B)(C + D)}$

20. 다음 회로에서 전압이득 $\frac{V_o(s)}{V_i(s)}$ 의 양호도 (Quality Factor) Q 로 가장 적절한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



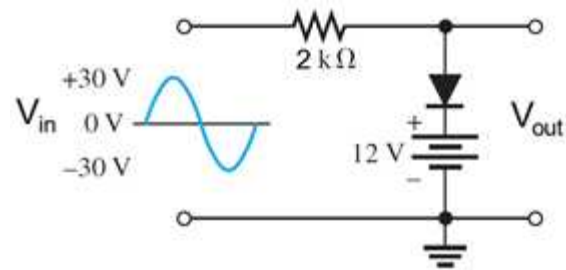
- ① $\sqrt{\frac{R_1 + R_2}{C_1 C_2 R_1 R_2}}$
- ② $\left(\frac{1}{R_1 + R_2}\right) \sqrt{\frac{C_1 R_1 R_2}{C_2}}$
- ③ $\left(\frac{1}{R_1 R_2}\right) \sqrt{\frac{C_1 (R_1 + R_2)}{C_2}}$
- ④ $\frac{1}{\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$

21. 다음 회로에서 전류 I 와 전압 V 값으로 가장 적절한 것은? (단, 다이오드는 이상적이며 순방향 전압 강하는 0 [V]이다)



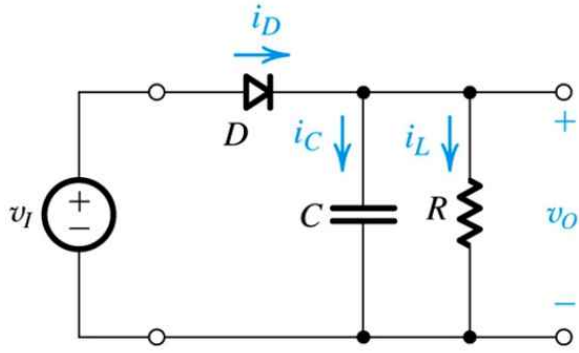
- ① $I = 2 [mA], V = 1 [V]$
- ② $I = 3 [mA], V = 1 [V]$
- ③ $I = 1.5 [mA], V = 2 [V]$
- ④ $I = 3.5 [mA], V = 2 [V]$

22. 다음 회로에서 다이오드에 흐르는 피크(Peak) 순방향 전류값으로 가장 적절한 것은? (단, 다이오드의 순방향 전압 강하는 0.7[V]이다)



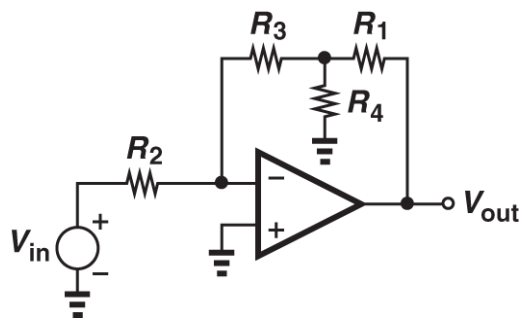
- ① $8.65 [mA]$
- ② $9 [mA]$
- ③ $12.7 [mA]$
- ④ $17.3 [mA]$

23. 다음 회로에서 피크(Peak) 값이 $V_p = 100 [V]$ 이고 주파수가 $50 [Hz]$ 인 정현파 입력 신호 v_I 가 인가된다. 부하 저항 $R = 10 [k\Omega]$ 으로 가정할 때 출력 전압 v_O 의 피크간(Peak-to-peak) 리플(Ripple) 전압이 $2 [V]$ 일 경우 커패시터 C값으로 가장 적절한 것은?



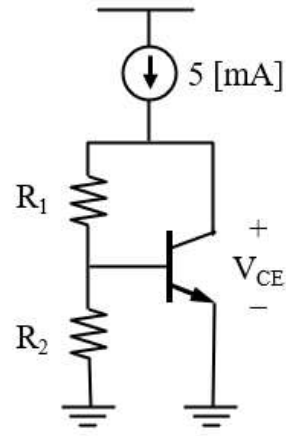
- ① $25 [\mu F]$
- ② $50 [\mu F]$
- ③ $100 [\mu F]$
- ④ $200 [\mu F]$

24. 다음 증폭기 회로의 전압 이득 V_{out}/V_{in} 으로 가장 적절한 것은? (단, 연산증폭기는 이상적이다)



- ① $V_{out}/V_{in} = -\frac{R_3}{R_2} \frac{(R_1 + R_3 \parallel R_4)}{R_3 \parallel R_4}$
- ② $V_{out}/V_{in} = -\frac{R_1}{R_2} \frac{R_3 \parallel R_4}{(R_1 + R_3 \parallel R_4)}$
- ③ $V_{out}/V_{in} = -\frac{R_1}{R_2} \frac{(R_1 + R_3 \parallel R_4)}{R_3 \parallel R_4}$
- ④ $V_{out}/V_{in} = -\frac{R_3}{R_2} \frac{(R_3 + R_3 \parallel R_4)}{R_3 \parallel R_4}$

25. 다음 회로에서 V_{CE} 로 가장 적절한 것은? (단, 베이스-에미터 간의 순방향 전압은 V_{BE} 이고, 트랜지스터의 β 는 충분히 크다)



- ① $V_{BE} \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$
- ② $V_{BE} \left(\frac{R_1}{R_2} \right)$
- ③ $V_{BE} \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right)$
- ④ $V_{BE} \left(1 + \frac{R_1}{R_2} \right)$