

전자회로 (7급)

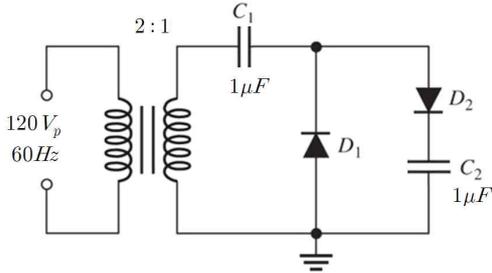
(과목코드 : 093)

2022년 군무원 채용시험

응시번호 :

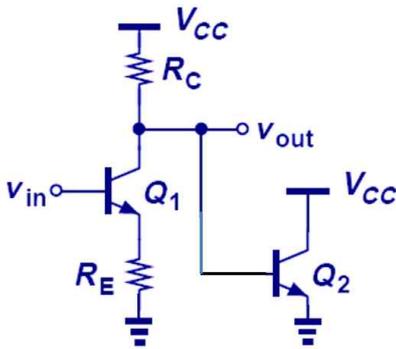
성명 :

1. 다음의 회로에서 교류 입력전압이 120V일 때, 커패시터 양단의 전압 V 로 가장 적절한 것은?
(단, 다이오드 순방향 전압강하는 0.7V)



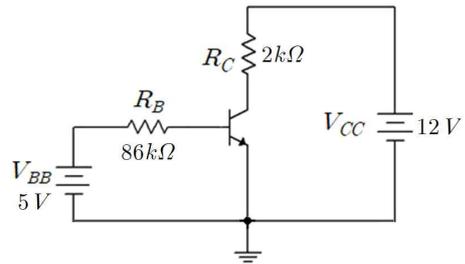
- ① 61.4V
- ② 118.6V
- ③ 125.4V
- ④ 240.7V

2. 다음 R_E 를 갖는 이미터 공통접지 증폭회로이다. 전압 이득을 나타내는 식으로 가장 적절한 것은?



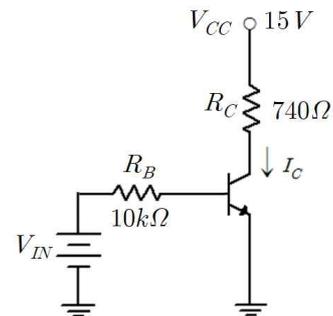
- ① $A_v = -\frac{R_C}{1 + R_E g_{m1}}$
- ② $A_v = -g_{m1} \cdot R_C$
- ③ $A_v = -\frac{R_C || r_{\pi 2}}{\frac{1}{g_{m1}} + R_E}$
- ④ $A_v = -\frac{R_C}{\frac{1}{g_{m1}} + R_E(1 + \beta)}$

3. 다음의 회로에서 트랜지스터의 $\beta_{DC} = 100$ 일 때, 콜렉터와 이미터 사이의 전압 V_{CE} 로 가장 적절한 것은?
(단, $V_{BE} = 0.7V$)



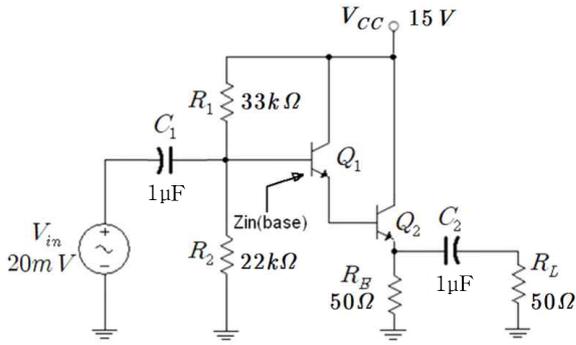
- ① 3.3V
- ② 4.7V
- ③ 1.8V
- ④ 2.0V

4. 다음의 회로에서 트랜지스터가 포화되기 위해 필요한 입력전압으로 가장 적절한 것은?
(단, 포화를 확실하게 시키기 위해 베이스 전류는 최소 베이스 전류값의 2배를 사용한다.
 $V_{BE} = 0.7V$, $V_{CE(sat)} = 0.2V$, $\beta_{DC} = 100$)



- ① 2.6V
- ② 3.1V
- ③ 4.7V
- ④ 5.2V

5. 다음의 회로에서 트랜지스터 Q_1 , Q_2 의 전류 증폭률 $\beta_{ac1} = \beta_{ac2} = 100$ 일 때, Q_1 의 베이스 입력 임피던스 $z_{in(base)}$ 으로 가장 적절한 것은?
(단, $V_E = 0.7V$, Q_1 , Q_2 의 교류 이미터 저항 r'_e 는 무시한다.)

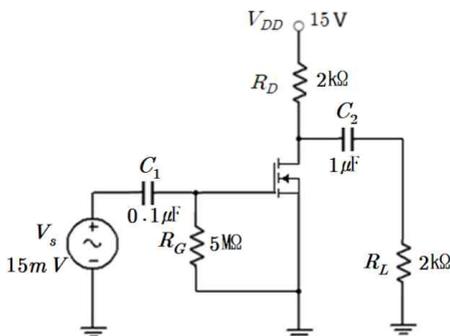


- ① 420kΩ
- ② 330kΩ
- ③ 170kΩ
- ④ 250kΩ

6. 전력 증폭기의 직류 공급전압은 10V, 전류는 500mA 이고, 효율(η : efficiency)이 70%일 때, 이 증폭기의 교류 출력 전력으로 가장 적절한 것은?

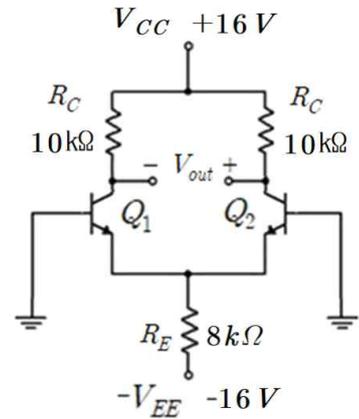
- ① 1.7W
- ② 2.6W
- ③ 3.5W
- ④ 5.6W

7. 다음의 회로에서 전달 컨덕턴스 $g_m = 5mS$ 일 때, 교류 출력 전압으로 가장 적절한 것은?



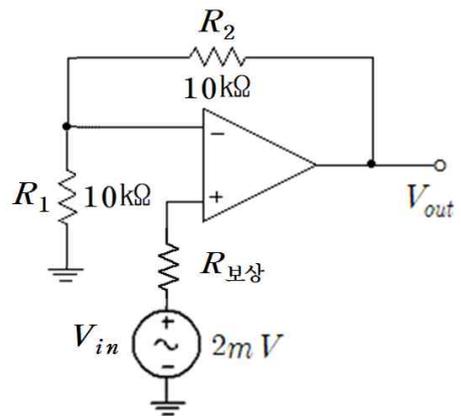
- ① 75mV
- ② 50mV
- ③ 100mV
- ④ 125mV

8. 다음의 차동증폭기 회로에서 트랜지스터 Q_1 의 콜렉터 전압 V_C 로 가장 적절한 것은?
(단, $V_{BE} = 0V$ 로 가정한다.)



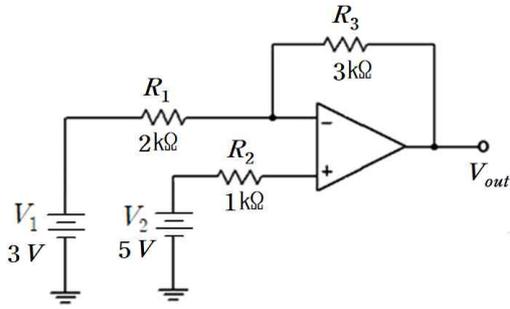
- ① 2V
- ② 3V
- ③ 4V
- ④ 6V

9. 다음의 회로에서 입력 바이어스 전류로 인한 출력 오차를 제거하기 위한 저항 $R_{보상}$ 으로 가장 적절한 것은?



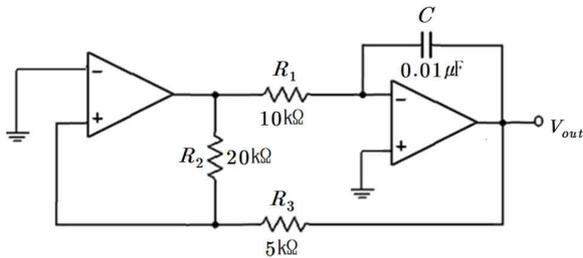
- ① 2.5kΩ
- ② 5kΩ
- ③ 10kΩ
- ④ 20kΩ

10. 다음의 회로에서 출력 전압 V_{out} 의 값으로 가장 적절한 것은?



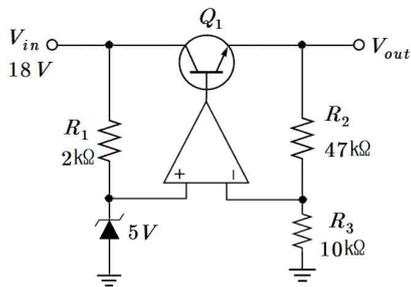
- ① 8V
- ② 6V
- ③ 2V
- ④ 15V

11. 다음의 회로에서 발진주파수 f 의 값으로 가장 적절한 것은?



- ① 35kHz
- ② 59kHz
- ③ 10kHz
- ④ 22kHz

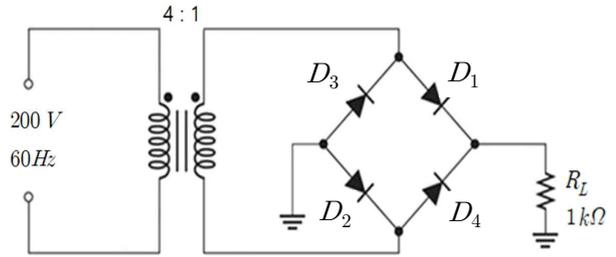
12. 다음의 회로에서 출력 전압 V_{out} 의 값으로 가장 적절한 것은? (단, Q_1 의 V_E 는 무시한다.)



- ① 28.5V
- ② 32.5V
- ③ 18.6V
- ④ 39.1V

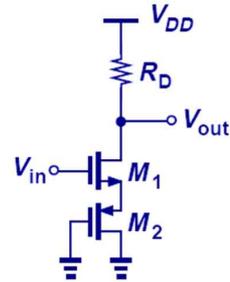
13. 다음의 회로에서 입력 정현파의 최대치가 200V, 60Hz일 때, 부하에서의 최대 출력전압으로 가장 적절한 것은?

(단, 다이오드 순방향 전압강하는 0.7V)



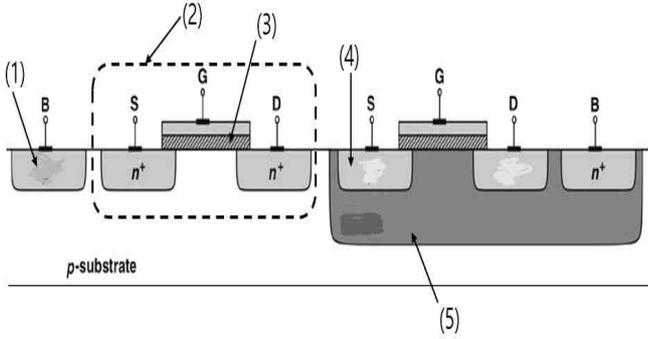
- ① 49.3V
- ② 48.6V
- ③ 47.2V
- ④ 23.6V

14. 다음 회로의 전압 이득으로 가장 적절한 것은?



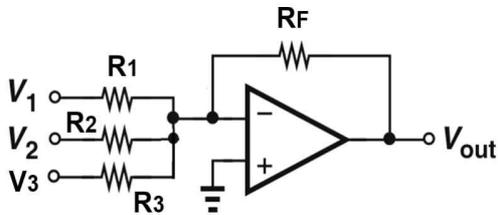
- ① $A_v = - \frac{R_D}{1 + \frac{1}{g_{m2}}}$
- ② $A_v = -g_m \cdot R_D$
- ③ $A_v = -g_{m1} \left(\frac{1}{g_{m2}} \parallel r_{o2} \parallel r_{o1} \right)$
- ④ $A_v = - \frac{R_D}{\frac{1}{g_{m1}} + R_s}$

15. 다음은 실리콘웨이퍼에 만들어지는 CMOS 트랜지스터의 단면도이다. (1) ~ (5)의 물질 및 기능에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?



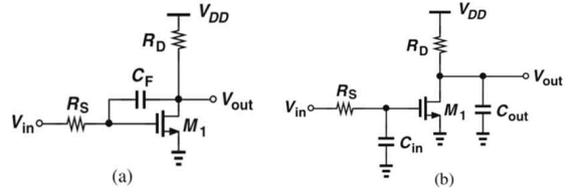
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
①	n	pMOS	metal	n+	n-well
②	p+	pMOS	metal	n+	p-well
③	p+	nMOS	SiO	p+	n-well
④	n+	nMOS	SiO ₂	p	p-well

16. 다음 가중가산기(weighted-summer)에서 $V_1 = 0.8V$, $V_2 = 1.1V$, $V_3 = 0.5V$ 이고, $R_1 = R_2 = R_3 = 5k$, $R_f = 10k\Omega$ 일 때, V_{out} 으로 가장 적절한 것은?



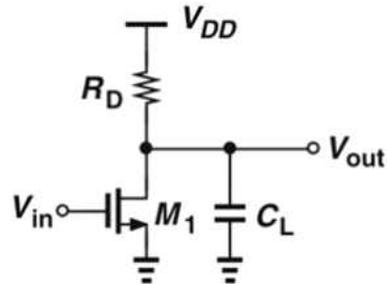
- ① 4.8V
- ② 2.4V
- ③ -4.8V
- ④ -2.4V

17. 다음은 common source 증폭 회로이다. (a)회로의 C 를 (b)와 같이 등가회로로 변환하였다. Miller 이론을 적용하면 C_{in} 과 C_{out} 의 값으로 가장 적절한 것은?



	C_{in}	C_{out}
①	$C + 1 + g_m R_D$	$C_F(1 + \frac{1}{g_m R_D})$
②	$C_F g_m R_D$	$C_F(1 + g_m R_D)$
③	$C_F(1 + \frac{1}{g_m R_D})$	$C_F(1 + g_m R_D)$
④	$C_F(1 + g_m R_D)$	$C_F \frac{1}{g_m R_D}$

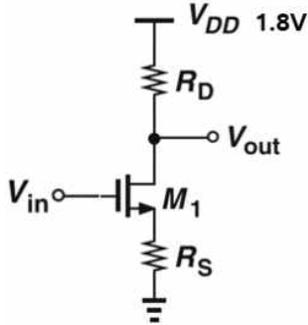
18. 다음 common source 증폭기의 이득전달함수 $H(s)$ 를 구하였을 때, 3dB 주파수 ω 로 가장 적절한 것은?



- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| ① $\frac{1}{R_D C_L}$ | ② $\frac{g_m R_D}{2\pi R_D C_L}$ |
| ③ $\frac{1}{2\pi g_m R_D}$ | ④ $\frac{1}{g_m C_L}$ |

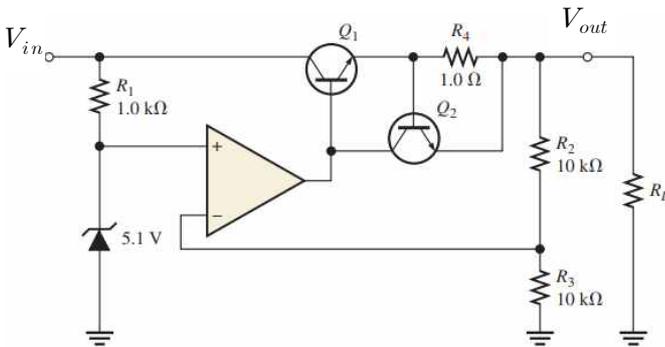
19. 다음은 common source 증폭 회로이다. 회로가 saturation에서 동작하고 $I_D = 1\text{mA}$, R_S 양단에 전압이 250mV 소요된다. 이때 이득이 5가 되기 위한 R_D 값으로 가장 적절한 것은?

(단, M 의 $W/L = 10/0.18$, $nC_{ox} = 100\mu\text{A}/\text{V}^2$, $V_{TH} = 0.5\text{V}$ 이다.)



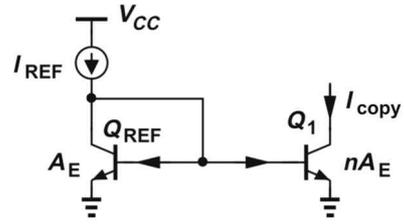
- ① 1.2kΩ
- ② 2.7kΩ
- ③ 250Ω
- ④ 2.0kΩ

20. 다음 정전압회로의 최대 부하전류로 가장 적절한 값은? (단, $V_{BE1} = V_{BE2} = 0.7\text{V}$ 이다.)



- ① 0.7A
- ② 10.2A
- ③ 2.6A
- ④ 5.1A

21. 다음은 전류거울 회로이다. I_{copy} 를 I_{REF} 로 나타낼 때, 가장 적절한 식은?

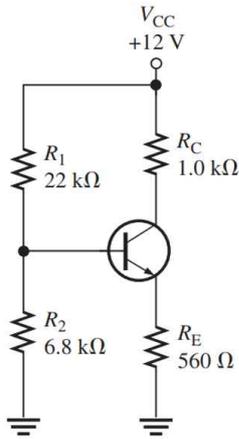


- ① $I_{copy} = \frac{nI_{REF}}{1 + \beta(n+1)}$
- ② $I_{copy} = \beta(n+1)I_{REF}$
- ③ $I_{copy} = \frac{1}{n}I_{REF}$
- ④ $I_{copy} = \frac{nI_{REF}}{1 + \frac{1}{\beta}(n+1)}$

22. 다음 중 submicron MOS트랜지스터에서 발생하는 second order effect에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?

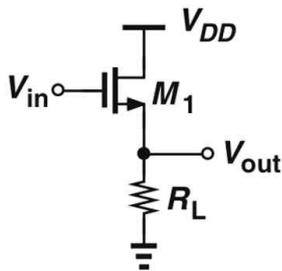
- ① 드레인 전압 상승으로 인해 드레인과 body 사이의 공핍 영역이 증가한다.
- ② MOSFET의 oxide층이 얇아 게이트에서 소스나 드레인으로 electron tunneling이 발생한다.
- ③ 채널의 길이가 짧아지므로 전계의 세기가 커져서 hot electron들이 발생한다.
- ④ 채널길이변조계수(channel-length modulation coefficient) λ 는 게이트 길이가 짧아질수록 작아진다.

23. 다음은 이미터 저항을 갖는 common emitter 증폭 회로이다. 콜렉터 전류값()으로 가장 적절한 것은? (단, $\beta = 150$, $V_{BE} = 0.7V$)



- ① 2.83mA
- ② 3.58mA
- ③ 2.54mA
- ④ 3.8mA

24. 다음은 이미터 follower 회로이다. 설명 중 가장 적절하지 않은 것은? (단 $\gamma = 1$ 이다.)



- ① 전압이득 $A_v = -g_m R_L$ 이다.
- ② 전압이득 $A_v = \frac{R_L}{1 + R_L/g_m}$ 이다.
- ③ 출력저항이 $\frac{1}{g_m} || R_L$ 이다.
- ④ 전압이득 $A_v = 1$ 이다.

25. 다음은 차동 증폭회로이다. Q_2 의 베이스에 입력 V_{in} 이 인가될 때, V_{out1} , V_{out2} , V_p 노드의 파형으로 가장 적절한 것은?

