

전자회로(5급)

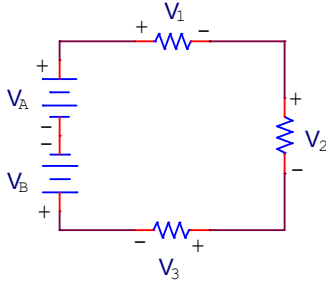
(과목코드 : 093)

2022년 군무원 채용시험

응시번호 :

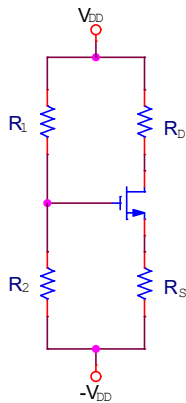
성명 :

1. 다음 회로에서 $V_A=35V$, $V_B=5V$, $V=12V$, $V_3=1$ 일 때, V_1 을 구하시오.



- ① 2V
- ② 4V
- ③ 6V
- ④ 8V

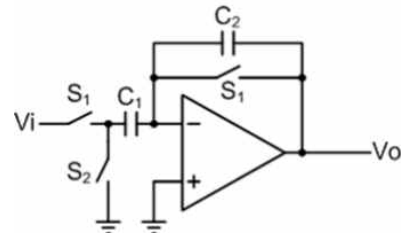
2. 다음 MOSFET 회로에서 드레인 저항을 구하는 식으로 가장 적절한 것은?



- ① $R_D = \frac{V_{DD} - V_{DSQ}}{I_{DQ}} - R_S$
- ② $R_D = \frac{V_{DD} - (-V_{DD}) - V_{DSQ}}{I_{DQ}} - R_S$
- ③ $R_D = \frac{V_{DD} + V_{DSQ}}{I_{DQ}} - R_S$
- ④ $R_D = \frac{V_{DD} + 2V_{DSQ}}{I_{DQ}} - R_S$

3. 주어진 회로에서 입력신호 $V_i=100mV$ 이고, 첫째, 스위치 S_1 이 온(on)이고, 스위치 S_2 가 오프(off)일 경우 출력신호 V_{o1} 값과 둘째, 스위치 S_1 이 오프(off)되며, S_2 가 온(on)일 경우 출력신호 V_{o2} 값으로 가장 적절한 것은?

(단, $C_1 = \frac{C}{2}$, $C_2 = C$ 이며, 스위치(S_1 , S_2) 및 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)

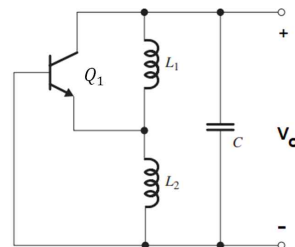


- ① $V_{o1}=0mV$, $V_{o2}=50mV$
- ② $V_{o1}=0mV$, $V_{o2}=-50mV$
- ③ $V_{o1}=100mV$, $V_{o2}=200mV$
- ④ $V_{o1}=100mV$, $V_{o2}=-200mV$

4. 다음 회로에서 V_o 에 나타나는 신호의 주파수로 가장 적절한 것은?

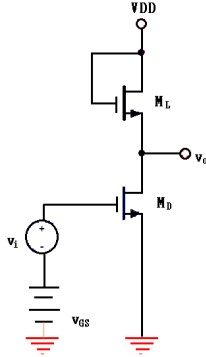
(단, Q_1 은 순방향 활성영역에서 동작하며, Q_1 의 기생 커패시터는 0으로 간주한다.)

($L_1=L_2=10nH$, $C=0.2nF$ 이다.)



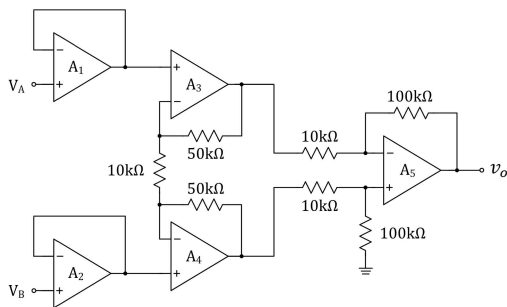
- ① $\frac{1}{4\pi}$ GHz
- ② $\frac{1}{20\pi}$ GHz
- ③ $\frac{1}{40\pi}$ GHz
- ④ $\frac{1}{2\pi}$ GHz

5. 다음 증가형 MOSFET 능동부하를 갖는 common source 증폭기 회로에 대한 설명으로 가장 적절하지 않은 것은?



- ① N채널 증가형 MOSFET가 능동부하로 사용된 common source 증폭기 회로이다.
- ② 아래 첨자 n 와 L 은 각각 구동 트랜지스터와 부하 트랜지스터를 나타낸다.
- ③ 회로의 아래부분에 있는 소자 M 는 능동소자이며, 윗부분에 있는 M_L 은 구동소자를 나타낸다.
- ④ 능동부하 M_L 은 게이트가 드레인에 연결되어 다이오드 형태를 갖는다.

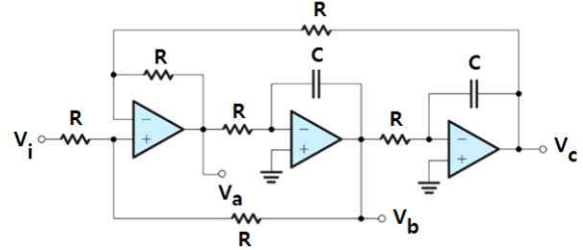
6. 주어진 회로의 출력전압()으로 가장 적절한 것은?
(단, 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



- ① $v_o = 110[V_A - V_B]$
- ② $v_o = 60[V_A - V_B]$
- ③ $v_o = 110[V_B - V_A]$
- ④ $v_o = 60[V_B - V_A]$

7. 주어진 회로의 V_b , V_c 신호의 특성을 가장 잘 나타낸 것은?

(단, V_i 는 입력신호이며, 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



- ① HPF(High Pass Filter), BPF(Band Pass Filter)
- ② HPF(High Pass Filter), LPF(Low Pass Filter)
- ③ BPF(Band Pass Filter), HPF(High Pass Filter)
- ④ BPF(Band Pass Filter), LPF(Low Pass Filter)

8. 저항과 커패시터의 열잡음을 감소시키기 위한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 저항 값을 증가시키고, 커패시터 용량은 증가시킨다.
- ② 저항 값을 증가시키고, 커패시터 용량은 감소시킨다.
- ③ 저항 값을 감소시키고, 커패시터 용량은 증가시킨다.
- ④ 저항 값을 감소시키고, 커패시터 용량은 감소시킨다.

9. 다음 중 common source 증폭기의 전압이득을 구하시오.

- ① $g_m r_d$
- ② $g_m r_s$
- ③ $\frac{g_m r_s}{1 + g_m r_s}$
- ④ $\frac{g_m r_d}{1 + g_m r_d}$

10. 스마트폰 내 LC공진회로를 사용하는 고주파 발진기를 설계하기 위해서 pn접합 다이오드를 커패시터로 사용하고자 한다. 다음 중 고주파 발진 주파수를 증가시키기 위한 설명으로 가장 적절한 것은?

(단, 인덕터의 L 값은 일정하다.)

- ① p형 불순물 반도체의 농도는 증가시키고, n형 불순물 반도체의 농도는 증가시킨다.
- ② p형 불순물 반도체의 농도는 증가시키고, n형 불순물 반도체의 농도는 감소시킨다.
- ③ p형 불순물 반도체의 농도는 감소시키고, n형 불순물 반도체의 농도는 증가시킨다.
- ④ p형 불순물 반도체의 농도는 감소시키고, n형 불순물 반도체의 농도는 감소시킨다.

11. 다음 중 차단주파수 이상에서 741C의 전압이득은 약 얼마씩 감소하는가?

- ① 10dB/decade
- ② 20dB/octave
- ③ 10dB/octave
- ④ 20dB/decade

12. 다음 중 BCD 코드를 입력(A, B, C, D)하여 9의 보수 변환기 출력(W, X, Y, Z)설계의 식으로 가장 적절하지 않은 것은?

- ① $C + D$
- ② $X = BC + \overline{BC} = B \oplus C$
- ③ $W = \overline{ABC} = A + B + C$
- ④ $Z = \overline{D}$

13. 다음 중 증폭기 이득이 80dB이며, 3dB 극점 주파수가 10kHz인 증폭기의 단일이득 주파수 및 500kHz의 주파수에서 증폭기 이득[dB]으로 가장 적절한 것은?

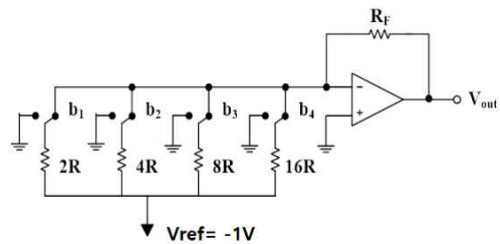
(단, $\log 2 = 0.3$, $\log 3 = 0.5$ 이다.)

- ① 50MHz, 40dB
- ② 50MHz, 46dB
- ③ 100MHz, 40dB
- ④ 100MHz, 46dB

14. 주어진 회로에서 스위치(b_1, b_2, b_3, b_4)의 2진 코드 상태가 1010에서 0111으로 변환시켰을 때, 스위칭 전 출력전압 V_{out1} , 스위칭 후 출력전압 V_{out2} 의 값으로 가장 적절한 것은?

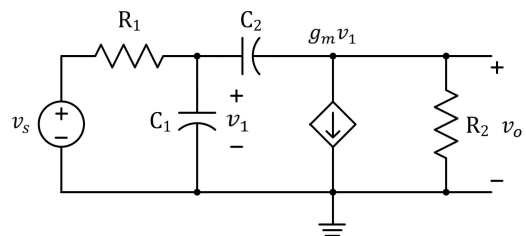
(단, $R = 100k\Omega$, $R = \frac{1}{16} M\Omega$ 이며, 스위치(b_i)

의 2진 코드가 0일 때는 접지에 연결되며, 스위치(b_i)의 2진 코드가 1일 때 연산증폭기의 (-)입력단자에 연결된다. 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



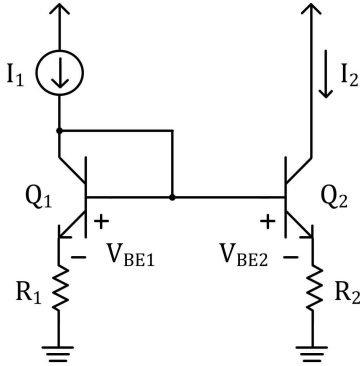
	V_{out1}	V_{out2}
①	0.5V	0.3V
②	0.5V	0.4V
③	1.0V	0.7V
④	1.0V	0.8V

15. 다음 회로에서 커패시터 C_2 에 밀러정리(Miller theorem)를 적용한 밀러 커패시터(C_M)값과, C_M 에 의한 3dB 모서리 주파수로 가장 적절한 것은? (단, $R_1 = R_2 = 100k\Omega$, $C_1 = C_2 = 1pF$, $g_m = 1m/\Omega$ 이다.)



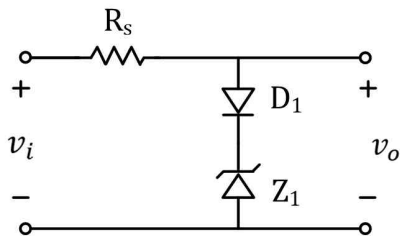
- ① 10pF, 16kHz
- ② 10pF, 1.6kHz
- ③ 100pF, 16kHz
- ④ 100pF, 1.6kHz

16. 다음 BJT 바이어스 회로에서 $I_{E2}=1\text{mA}$ 가 되도록 저항 R_1 , R_2 값으로 가장 적절한 것은?
(단, Q_1, Q_2 는 동일한 소자이며, $V_T=25\text{mV}$, $\beta_F=100$, $\ln 10=2.3$, $V_{BE}=V_{BE2}=0.7\text{V}$ 이다.)



- ① $R=0\Omega$, $R_2=575\Omega$
 ② $R_1=57.5\Omega$, $R_2=575\Omega$
 ③ $R_1=575\Omega$, $R_2=0\Omega$
 ④ $R_1=575\Omega$, $R_2=57.5\Omega$

17. 주위 환경온도 20°C 에서 동작하는 주어진 회로에서 입력신호(V_i)의 전압 크기가 충분히 커서 D_1 (Avalanche diode), Z_1 (Zener diode)은 각각 순방향 영역과 항복 영역에서 동작하고, D_1 과 Z_1 양단에 걸리는 전압은 각각 0.7V , 6.0V 이다. 주위 환경온도가 -80°C , $+120^\circ\text{C}$ 로 변경되었을 때, 출력전압(v_o)으로 가장 적절한 것은?
(단, D_1 과 Z_1 의 온도계수는 각각 $-1.5\text{mV}/^\circ\text{C}$, $+2.0\text{mV}/^\circ\text{C}$ 이다.)



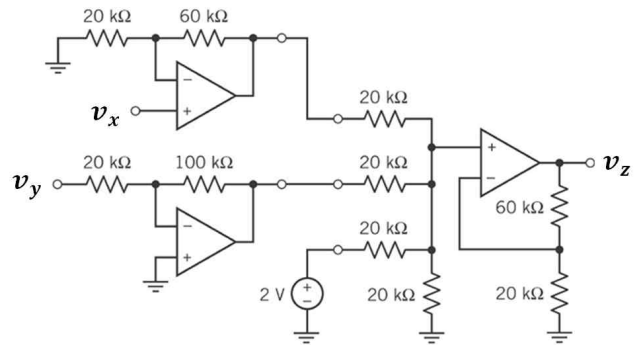
- ① 6.45V , 6.55V
 ② 6.65V , 6.55V
 ③ 6.45V , 6.75V
 ④ 6.65V , 6.75V

18. 다음 전달함수에서 각주파수가 $5 \times 10^5(\text{rad/sec})$ 에 해당하는 전달함수의 보드 선도 크기[dB]와 위상[°]으로 가장 적절한 것은?
(단, $S=j\omega$, $\omega=0^3$, $Z_0=1$, $P_0=10^3$, $P_1=10^5$ (rad/sec), $\log 2=0.3$, $\log 3=0.5$ 이다.)

$$T(S) = \frac{T_o(1 + \frac{S}{Z_0})}{(1 + \frac{S}{P_0})(1 + \frac{S}{P_1})}$$

- ① 46dB , -31.5°
 ② 46dB , -76.5°
 ③ 26dB , -31.5°
 ④ 26dB , -76.5°

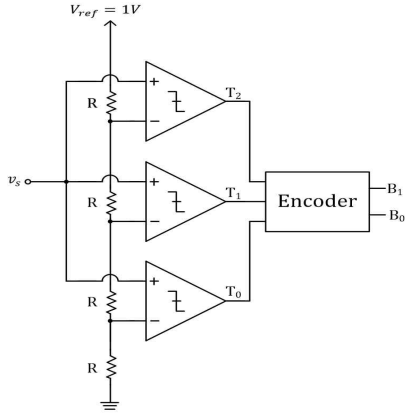
19. 다음 회로에서 출력전압(v_z)을 가장 알맞게 표현한 것은? (단, 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



- ① $v_z = -4v_x + 5v_y + 2$
 ② $v_z = +4v_x - 5v_y + 2$
 ③ $v_z = 4(-4v_x + 5v_y + 2)$
 ④ $v_z = 4(+4v_x - 5v_y + 2)$

20. 주어진 2-비트 플래시 A/D 변환기에서 다음 진리표와 같이 입력신호()가 인가됨에 따라서 비교기의 출력신호(T_0, T_1, T_2)를 디지털 2진 코드(B_0, B_1)로 변환시키는 인코더 회로에 가장 적절한 부울 방정식은?

(단, 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



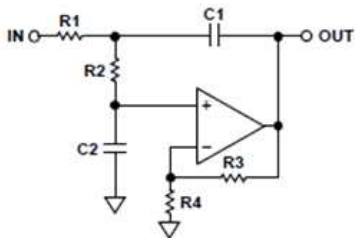
입력전압() 범위	T_2	T_1	T_0	B_1	B_0
0.00V ~ 0.25V	0	0	0	0	0
0.25V ~ 0.50V	0	0	1	0	1
0.50V ~ 0.75V	0	1	1	1	0
0.75V ~ 1.00V	1	1	1	1	1

- ① $B_1 = T_0 T_1, B_0 = T_0$
- ② $B_1 = T_0 T_1 + T_2, B_0 = T_0$
- ③ $B_1 = T_0 T_1, B_0 = T_0(T_1 T_2 + \overline{T_1} \overline{T_2})$
- ④ $B_1 = T_0 T_1 + T_2, B_0 = T_0(T_1 T_2 + \overline{T_1} \overline{T_2})$

21. 다음 필터회로의 종류 및 통과대역의 증폭도로 가장 적절한 것은?

(단, $R_1 = 1k\Omega, R_2 = 5k\Omega, R_3 = 90k\Omega, R_4 = 10k\Omega, C_1 = 1\mu F, C_2 = 1\mu F$ 이다.)

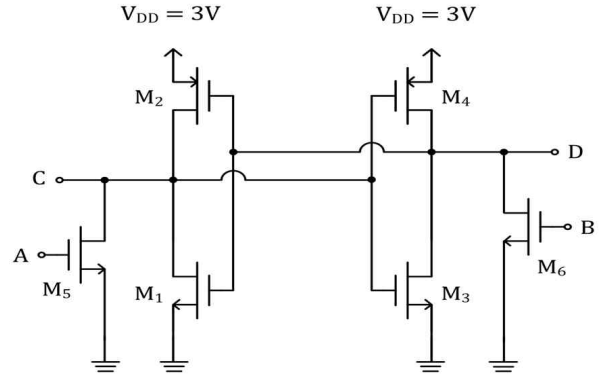
(연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



- ① 저역 통과 필터, 5
- ② 저역 통과 필터, 10
- ③ 고역 통과 필터, 5
- ④ 고역 통과 필터, 10

22. 다음 회로에서 $A=3V, B=0V$ 인 경우, C, D 단자의 전압으로 가장 적절한 것은?

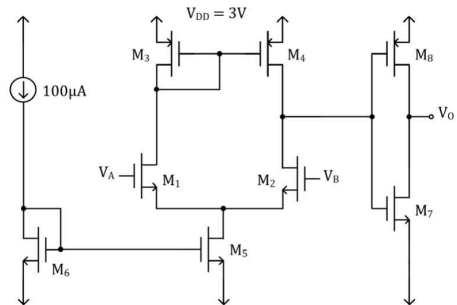
(단, $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$ 은 이상적 특성을 갖는다.)



- ① $C=3V, D=3V$
- ② $C=3V, D=0V$
- ③ $C=0V, D=3V$
- ④ $C=0V, D=0V$

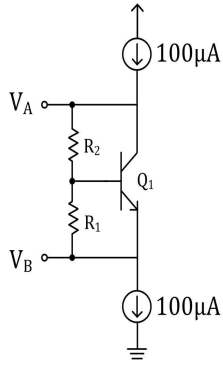
23. 다음 회로에서 $V = 3V, V_B=0V$ 인 경우 $V_{o1}, V_A=0V, V_B=3V$ 인 경우 V_{o2} 로 가장 적절한 것은?

(단, M_1, M_2, M_5, M_6, M_7 의 문턱전압은 $+0.5V$, 채널길이 변조효과 변수는 0이다. M_3, M_4, M_8 의 문턱전압은 $-0.5V$, 채널길이 변조효과 변수는 0이다.)



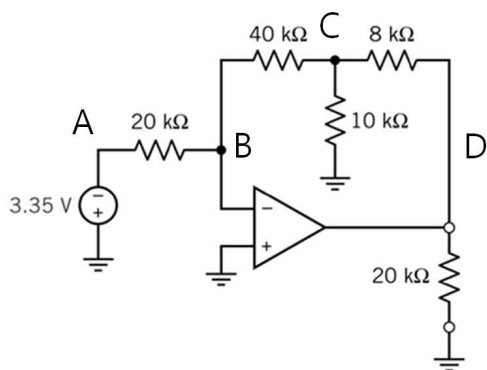
- ① $V_{o1} \approx 0V, V_{o2} \approx 3V$
- ② $V_{o1} \approx 0V, V_{o2} \approx 0V$
- ③ $V_{o1} \approx 3V, V_{o2} \approx 3V$
- ④ $V_{o1} \approx 3V, V_{o2} \approx 0V$

24. 다음 회로의 V_B 값으로 가장 적절한 것은?
 (단, Q 은 순방향 활성영역에서 동작하며,
 $I_S = 0.01\text{pA}$, $\beta_F = 100$, $V_T = 25\text{mV}$,
 $R_1 = R_2 = 100\text{k}\Omega$ 이며, $\ln 2 = 0.7$, $\ln 5 = 1.6$ 이다.)



- ① 500mV
- ② 575mV
- ③ 1.00V
- ④ 1.15V

25. 다음 회로에서 C와 D의 전압값으로 가장 적절한 것은? (단, 연산증폭기의 특성은 이상적이다.)



- ① 6.7V, 13.4V
- ② 6.7V, 26.8V
- ③ 3.3V, 13.4V
- ④ 3.3V, 26.8V