

## 전자회로<필수>

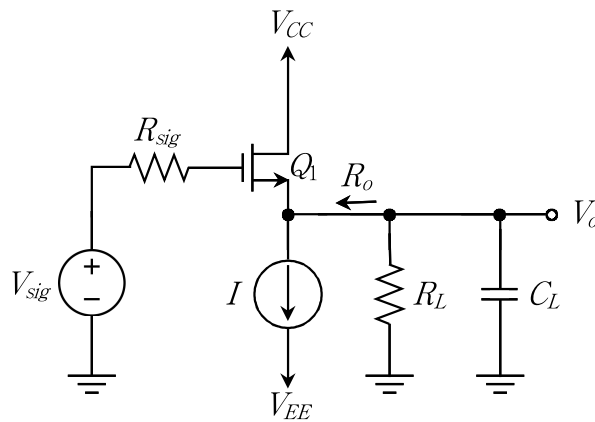
2019년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

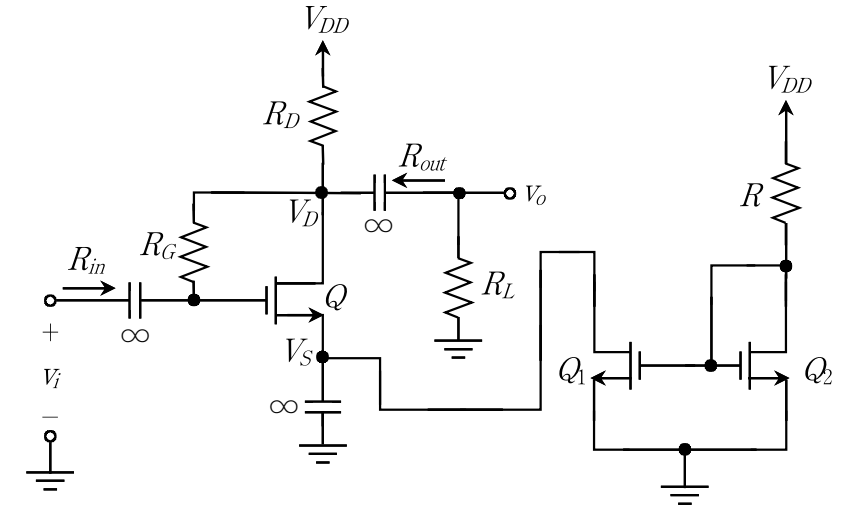
제 1 문. 다음 회로에 대하여 물음에 답하시오.

(총 20점)



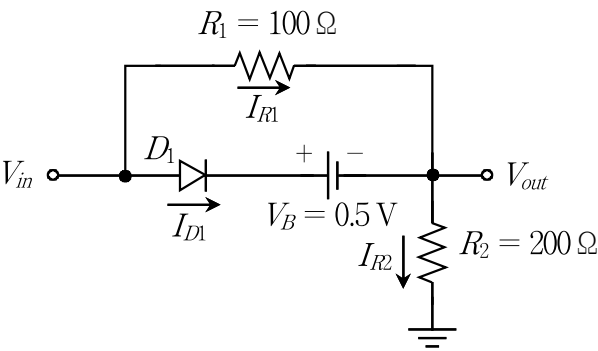
- 1) 고주파 소신호 등가회로를 그리시오. (4점)
- 2) 저주파수 이득  $A_M$ 과 출력저항  $R_o$ 를 구하시오. (6점)
- 3) 개방회로 시정수법(open-circuit time constant)을 사용하여  $3dB$  주파수( $f_{3dB}$ )를 구하시오. (6점)
- 4) 이 회로의 특성을 설명하시오. (4점)

제 2 문. 다음 회로에서  $R_G = 100k\Omega$ ,  $R_D = R_L = 1k\Omega$ ,  $V_{DD} = 10V$ 이며  $V_S = 5V$ 일 때, 물음에 답하시오. (단,  $Q$ ,  $Q_1$ ,  $Q_2$ 는 모두 포화영역에서 동작하고,  $\mu_n C_{ox} = 1mA/V^2$ ,  $L = 0.25\mu m$ ,  $V_{tn} = 1V$ ,  $r_o = \infty\Omega$ 로 동일하다.  $Q$ 와  $Q_1$ 의 게이트 폭  $W_Q = W_{Q1} = 1\mu m$ ,  $Q_2$ 의 게이트 폭  $W_{Q2} = 0.25\mu m$ 으로 다르다) (총 20점)



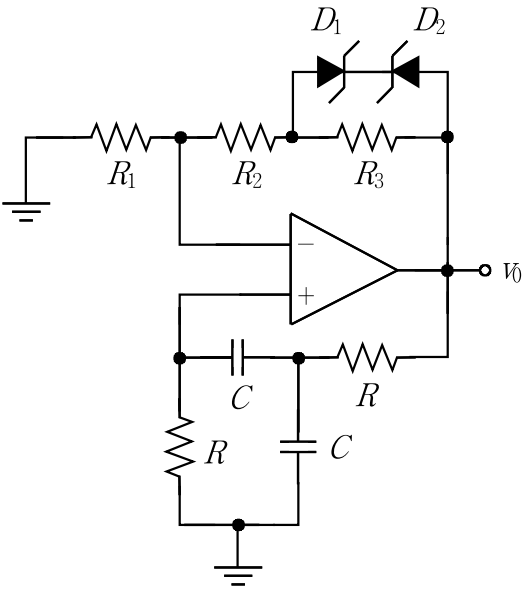
- 1)  $Q$ 의 동작점  $I_{DQ}$ ,  $V_{GSQ}$ ,  $V_{DSQ}$ 를 구하시오. (6점)
- 2) 저항  $R$  값을 구하시오. (4점)
- 3) 저주파대역 소신호 등가회로를 이용하여 증폭기의 입력저항  $R_{in}$ , 출력저항  $R_{out}$ 과 전압이득  $A_v = \frac{v_o}{v_i}$ 를 구하시오. (10점)

제 3 문. 다음 회로에서  $V_{out}$ ,  $I_{R1}$ ,  $I_{R2}$ ,  $I_{D1}$ 은  $V_{in}$ 의 함수이다.  $V_{in}$ 이  $-3\text{V}$ 에서  $3\text{V}$ 까지 변할 때,  $V_{in}$ 에 대한 다음의 관계식을 구하시오. (단, 다이오드의 순방향 전압은  $0\text{V}$ 이다) (총 16점)



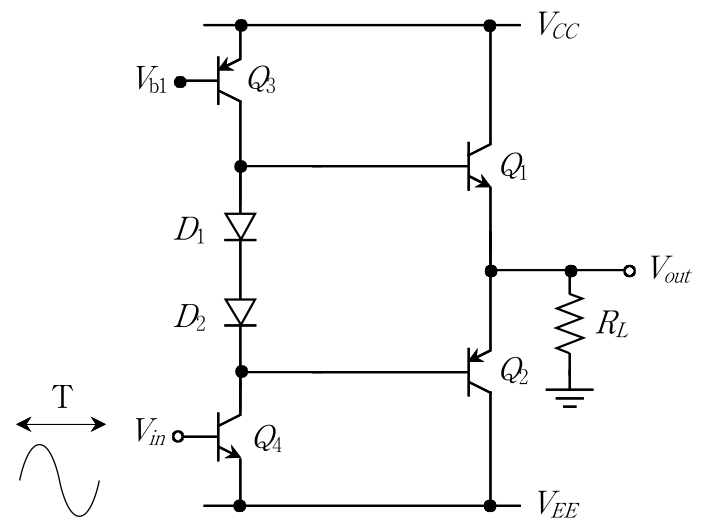
- 1)  $V_{out}$  (4점)
- 2)  $I_{R1}$  (4점)
- 3)  $I_{R2}$  (4점)
- 4)  $I_{D1}$  (4점)

제 4 문. 다음 회로에 대하여 물음에 답하시오. (총 26점)



- 1) 정상적으로 동작하는 상태에서 루프 이득  $L(s)$ 을 구하시오. (10점)
- 2) 회로의 발진 주파수를 구하시오. (6점)
- 3) 발진 유지를 위한 저항  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ 의 조건을 설명하시오. (6점)
- 4)  $D_1$ ,  $D_2$ 의 용도를 설명하시오. (4점)

제 5 문. 다음 회로에서  $V_{CC} = -V_{EE} = 6V$ ,  $R_L = 8\Omega$ 이다. 출력 신호가  $V_{out} = V_p \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right)$ 로 주어질 때, 물음에 답하시오. (단, 이 회로는  $V_{out} = 0$ 일 때  $Q_1$ ,  $Q_2$ 에 흐르는 전류는 없고 입력 신호에 대하여 정확한 반주기로 상보적인 동작을 한다.  $\beta$ 는 매우 크며  $Q_3$ ,  $Q_4$ ,  $D_1$ ,  $D_2$ 의 소비 전력은 무시한다) (총 18점)



- $V_p = 2V$ 일 때,  $Q_1$ 에 의해 소모된 평균 전력 ( $P_{av}$ )를 계산하시오. (6점)
- $V_p = 2V$ 일 때, 전원에서  $R_L$ 로 전달되는 전력 변환 효율(power conversion efficiency,  $\eta$ )을 계산하시오. (6점)
- $Q_1$ 에 의해 소모된  $P_{av}$ 의 최댓값을 구하고 그때의  $V_p$ 를 구하시오. (6점)

인사혁신처 시험출제과장