

國立彰化師範大學103學年度碩士班招生考試試題

系所： 光電科技研究所

選考丙

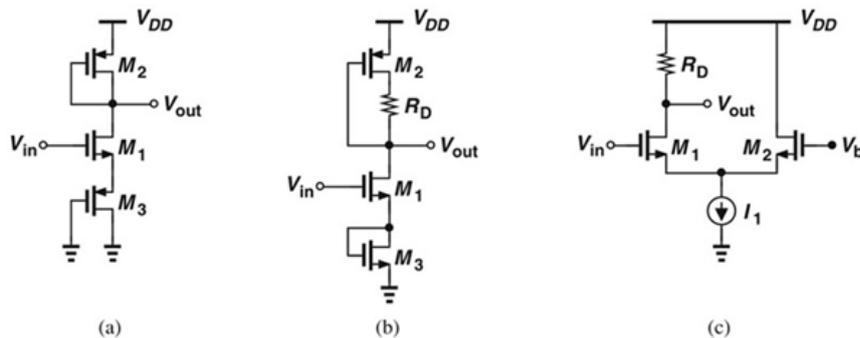
科目： 電子學

☆☆請在答案紙上作答☆☆

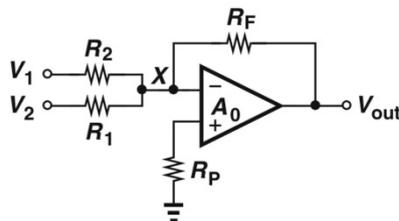
共 2 頁，第 1 頁

- 有一 nMOSFET 電晶體，已知其通道長寬比為 $W/L=10$ ，電子遷移率 μ 為 $200 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ ，閘極絕緣層電容值 $C_{ox} = 100 \text{ nF}/\text{cm}^2$ ，經過計算其臨界電壓 $V_{TH} = 0.2 \text{ V}$ 。請問
 - 現將電晶體操作於 $V_{DS} = 0.2 \text{ V}$, $V_{GS} = 1 \text{ V}$ ，請問電晶體操作於線性區？飽和區？其 I_{DS} 電流為多少？ (5%)
 - 現將電晶體操作於 $V_{DS} = 2 \text{ V}$, $V_{GS} = 2 \text{ V}$ ，請問電晶體操作於線性區？飽和區？其 I_{DS} 電流為多少？ (5%)
 - 請畫出此電晶體的輸出特性曲線，其 V_{DS} 由 $0 \text{ V} \sim 2 \text{ V}$ ，且 V_{GS} 分別為 0.5 V , 1 V , 2 V 。並請標示出線性區(linear)與飽和區(saturation)之交界點電壓電流值為多少？ (10%)

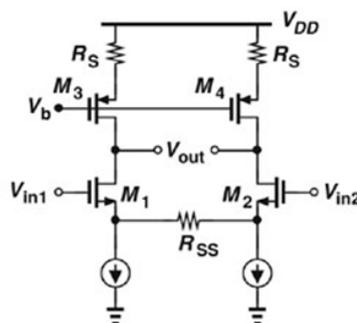
- 如圖(a)(b)(c)假設每一電晶體皆有 channel length modulation effect (請分別使用 r_{o1} , r_{o2} , r_{o3} 來代表 M_1 , M_2 , M_3 之對應阻抗)，請分別計算由 V_{in} 端所觀測到之輸入阻抗(R_{in})，與由 V_{out} 端所觀測到之輸出阻抗(R_{out})。 (每小題 5%，共 15%)



- 如圖為一理想放大器 (A_o 無限大，輸入阻抗無限大，輸出阻抗為零)， $R_1=10 \text{ K}\Omega$ ， $R_2=20 \text{ K}\Omega$ ， $R_F=5 \text{ K}\Omega$ ， $R_P=2 \text{ K}\Omega$ 。(a) $V_1=5 \text{ V}$, $V_2=5 \text{ V}$ ，求 $V_{out}=? \text{ V}$ (b) $V_1=4 \text{ V}$, $V_2= -2 \text{ V}$ ，求 $V_{out}=? \text{ V}$ 。(每小題 5%，共 10%)



- 請畫出下圖之小訊號模型之等效半電路。(5%)



國立彰化師範大學103學年度碩士班招生考試試題

系所： 光電科技研究所

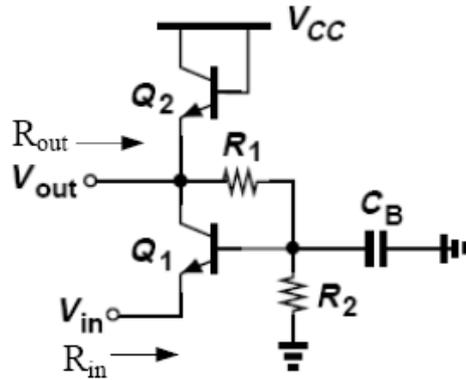
選考丙

科目： 電子學

☆☆請在答案紙上作答☆☆

共 2 頁，第 2 頁

5. (a) 請詳細解釋雙載子電晶體(Bipolar transistor)之 Early 效應及其對該元件的影響。
 (b) 請詳細解釋金屬-氧化物-半導體場效電晶體(MOS field-effect transistor)之通道長度調變(Channel-length modulation)效應及其對該元件的影響。(15%)
6. 求此電路之電壓增益(V_{out}/V_{in})、以及輸出阻抗(R_{out})和輸入阻抗(R_{in})。
 (假設電容 C_B 很大以及 $V_A = \infty$) (15%)



7. (a) 畫出此電路之小信號分析電路圖。
 (b) 求出此電路之電壓增益(v_{out}/v_{in})、以及輸出阻抗(R_{out})和輸入阻抗(R_{in})。
 (假設電容 C_1 很大以及 $V_A = \infty$) (20%)

