

國立虎尾科技大學九十六學年度研究所(碩士班)考試入學試題

所別：光電與材料科技研究所(甲、乙、丙組)

科目：考試科目 2 (電子學)

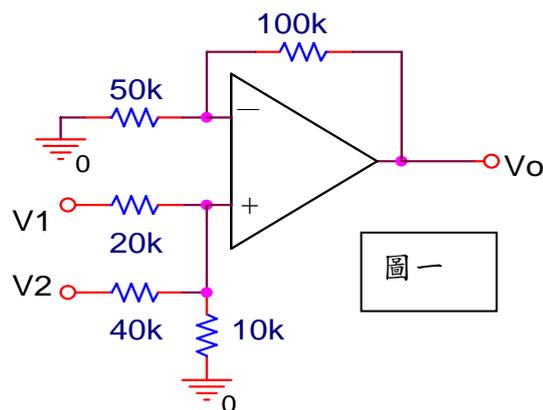
注意事項：

- (1) 本試題共有六題，每題配分如題目說明，總分共一百分。
- (2) 請依序作答在答案卷上並註明題號。

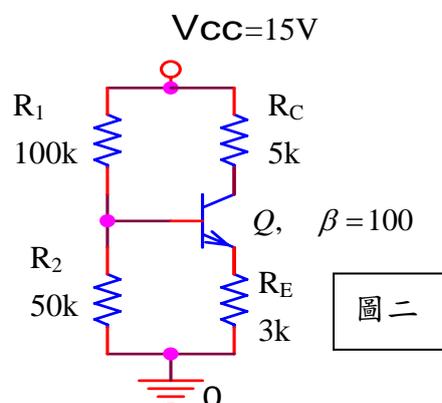
1. 二極體名詞解釋：(15%)

- (a) 何謂漂移電流(Drift current)
- (b) 何謂空乏區(Depletion region)
- (c) 何謂累增崩潰(Avalanche breakdown)

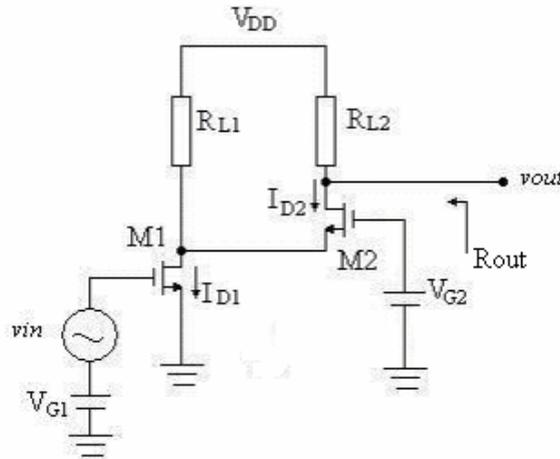
2. 考慮圖一之理想電路， V_1 以及 V_2 是輸入訊號，試求輸出 V_o ? (10%)



3. 如圖二電路，試求 I_{CQ} 和 V_{CEQ} ? (20%)

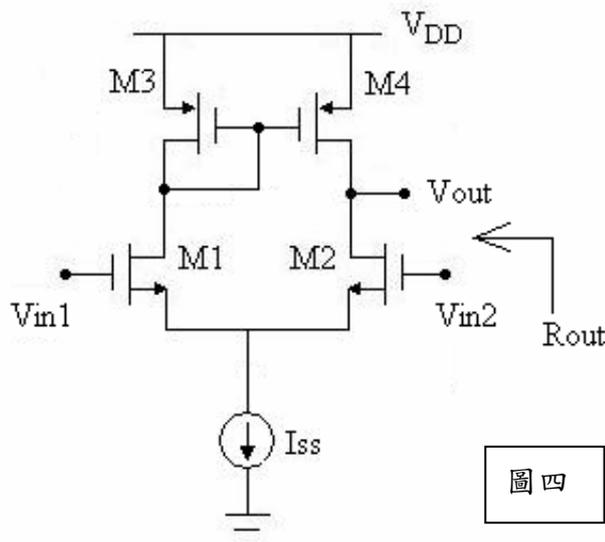


4. 如圖三所示電路，假設電晶體 M1，M2 之尺寸比為 $(W/L)_1=1$ ， $(W/L)_2=8$ ，製程參數 $\mu_n C_{ox}=100\mu A/V^2$ ，臨界電壓 $V_t=0.6V$ ，爾利電壓 $|V_A|=50V$ ，當 $V_{DD}=5V$ ， $V_{G1}=2.6V$ ， $R_{L1}=30K\Omega$ ， $R_{L2}=20K\Omega$ 時 $I_{D2}=100\mu A$ ，若忽略基底效應(body effect)，請計算：



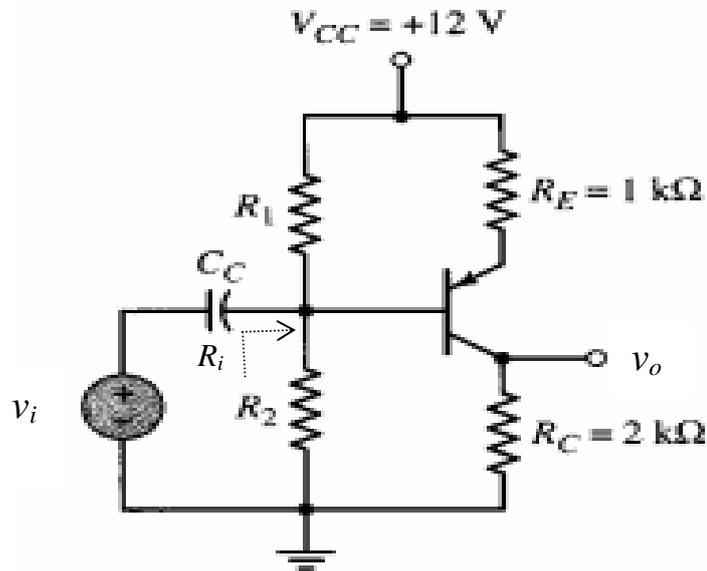
圖三

- (a) $I_{D1} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 (b) M1 電晶體的轉導 $g_{m1} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，M2 電晶體的轉導 $g_{m2} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 (c) 總電壓增益 $A_V = v_{out}/v_{in} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。
 (d) 輸出阻抗 $R_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。 (此題共 20%)
5. 考慮圖四之電路，假設 M1 與 M2 完全相同且臨界電壓 $V_{tn}=0.5V$ ，電晶體 M3 與 M4 完全相同且臨界電壓 $|V_{tp}|=0.8V$ ， $\mu_n C_{ox}=100\mu A/V^2$ ， $\mu_p C_{ox}=45\mu A/V^2$ 。電晶體尺寸比 $(W/L)_{1,2}=5$ ， $(W/L)_{3,4}=10$ ，電晶體 M1~M4 之爾利電壓 $|V_A|=100V$ ，電流 I_{ss} 是 $2mA$ ，若忽略基底效應(body effect)，請計算 M1、M2 之汲極電流 $I_{D1,2} = \underline{\hspace{2cm}}$ mA，M1、M2 之轉導 $g_{m1,2} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，M4 之輸出電阻 $r_{ds4} = \underline{\hspace{2cm}}$ 。電路之輸出阻抗 $R_{out} = \underline{\hspace{2cm}}$ ，電路之差動增益為 $|A_{DM}| = \underline{\hspace{2cm}}$ 。(此題共 20%)



圖四

6. 一個 BJT 電晶體放大電路如圖五所示，各電阻值如下： $R_1=10\text{ K}\Omega$ ， $R_2=50\text{ K}\Omega$ ，電晶體的參數 $\beta=100$ ， $V_A=\infty$ ，若 $V_T=26\text{ mV}$ ， $V_{BE(\text{on})}=0.7\text{ V}$ ， $C_C=\infty$ 。試求 (a)由基極(Base)端看入的輸入電阻 R_i (5%) (b)小信號電壓增益 $A_v=v_o/v_i$ (10%)。



圖五