

國立宜蘭大學  
九十九學年度轉學招生考試

(考生填寫)  
准考證號碼：

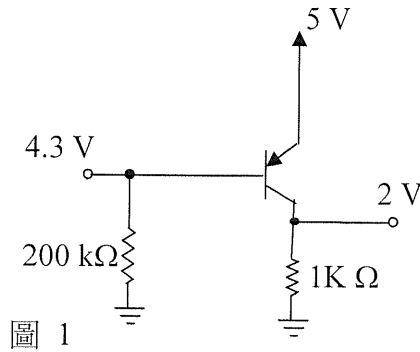
電子學試題

---

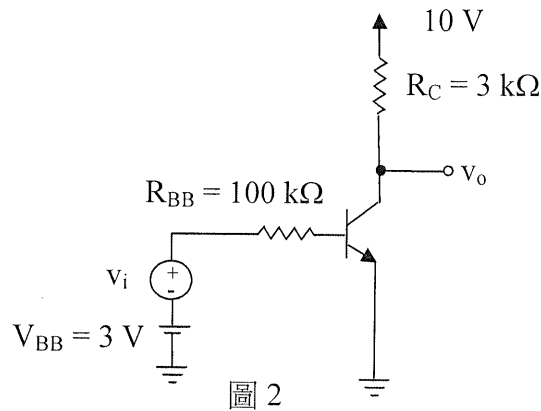
《作答注意事項》

1. 請先檢查准考證號碼、座位號碼及答案卷號碼是否相符。
2. 考試時間：80 分鐘。
3. 本試卷共有 5 題，一題 20 分，共計 100 分。
4. 請將答案寫在答案卷上並列出算式。(限用藍或黑色鋼筆、原子筆作答)
5. 考試中禁止使用大哥大或其他通信設備。
6. 考試後，請將試題卷及答案卷一併繳交。
7. 本試卷採雙面影印，請勿漏答。

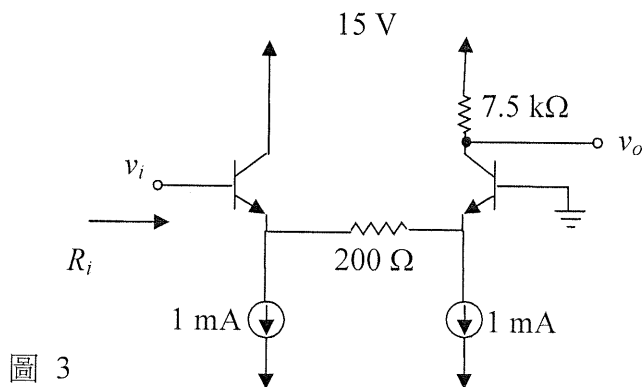
1. 圖 1 的量測結果如圖上的標示，求電晶體的 $\beta$ 值(20%)。



2. 如圖 2 所示電晶體放大器的小訊號操作，已知電晶體 $\beta = 100$ ，利用混合 pi 模型(hybrid-pi model)求電壓增益  $v_o/v_i$  (20%)



3. 求圖 3 所示放大器的電壓增益  $v_o/v_i$  (10%)和輸入電阻  $R_i$  (10%)，已知電晶體  $r_e = 25 \Omega$ 及  $\beta = 100$ 。



4. 一個 n 通道 MOS 元件其  $k'_n = 50 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $V_t = 0.8 \text{ V}$ ， $W/L = 20$ 。元件被用做一個  $v_{DS}$  很小的開關，控制電壓  $v_{GS}$  的範圍從 0 到 5 V。求元件在  $v_{GS} = 5 \text{ V}$  時的導通電阻( $r_{DS} = v_{DS}/i_D$ ) (10%)。回顧前文， $\mu_p = 0.4\mu_n$ ，p 通道元件的  $W/L$  應為多少才能在這個應用上有與 n 通道元件相同的性能(10%)。
5. 如圖 4 所示一般 MOSFET 共源極放大器，已知其中訊號源之內阻  $R_{sig} = 100 \text{ k}\Omega$  及放大器之  $R_G = 4.7 \text{ M}\Omega$ ， $R_D = R_L = 15 \text{ k}\Omega$ ， $g_m = 1 \text{ mA}/\text{V}$ ， $r_o = 150 \text{ k}\Omega$ ， $C_{gs} = 1 \text{ pF}$ ， $C_{gd} = 0.4 \text{ pF}$ ，求此放大器之中頻增益(midband gain) $A_M$ (10%)以及上 3-dB 頻率(upper 3-dB frequency)  $f_H$ (10%)。

