

國立高雄海洋科技大學 103 學年度碩博士班考試入學

微電子工程系碩士班—微電子學試題

【※須使用計算機】

1. 砷化鎵被摻雜濃度 10^{16}cm^{-3} 的 n 型受體雜質，求電子電洞濃度 (15%)
2. 有一 P 型矽樣品其受體原子濃度為 $5 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$ ，求此矽樣品電子電洞濃度 (15%)
3. (a) 請繪出 PMOSFET 分別為增強型與空乏型的結構剖面圖，須標示閘極、汲極、源極與基板及其各處摻雜 (8%)
 (b) 試繪出兩元件在何種偏壓下在過渡點邊緣形成飽和區，並繪出此時通道的型態。並解釋其成因 (8%)
 (c) 隨汲極、源極壓差再增加，反轉層無法接觸汲極端，為何仍有電流 I_{SD} ? (8%)
4. 在圖 1 中所有電晶體參數為 $V_{TP} = -0.4 \text{V}$ 、 $k'_p = 0.05 \text{mA/V}^2$ ， $\lambda = 0$ 。偏壓電源為 $V^+ = 5\text{V}$ 與 $V^- = -5\text{V}$ 。電流值為 $I_{Q2} = 0.2 \text{mA}$ 且 $I_{REF2} = 0.125 \text{mA}$ 。對 M_B 而言需要 $V_{SDB}(\text{sat}) = 0.8 \text{V}$ ，對 M_A ，而言需要 $V_{SDA} = 4\text{V}$ 。兩電晶體 M_A 與 M_B 是相匹配
 (a) 請求出每一個元件的 W/L 比 (8%)
 (b) 求出所需 R_D 。 (8%)
5. 如圖 2 所示電路，假設 $V_{cc} = 3\text{V}$ 、 $\beta = 150$ 及 $V_{BE}(\text{on}) = 0.7\text{V}$ ，設計電路 (a) $R_b = ?$ (b) $R_c = ?$ 使得 $I_{CQ} = 0.15\text{mA}$ 及 $V_{CEQ} = 1.4\text{V}$ 。 (15%)
6. 考慮圖 3 所示電路，電晶體參數為 $\beta = 100$ 、 $V_A = 100\text{V}$ 及 $V_{BE}(\text{on}) = 0.7\text{V}$ ，求 (a) $R_i = ?$ 及 (b) $A_v (v_o/v_i) = ?$ 。 (15%)

