

# 國立臺北科技大學

九十四學年度電子電腦與通訊產業研發碩士專班入學考試

## 電子學試題

填准考證號碼

第一頁 共二頁

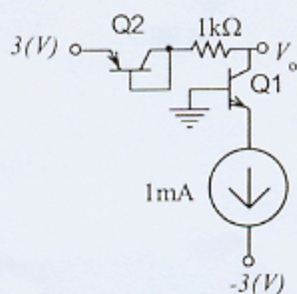
--	--	--	--	--	--	--	--

### 注意事項：

1. 本試題共八題，配分共 100 分。
2. 請按順序標明題號作答，不必抄題。
3. 全部答案均須答在答案卷之答案欄內，否則不予計分。

(1). (10%) 有一矽半導體在溫度  $T=300(^{\circ}\text{K})$  下，本質載子濃度  $n_i$  為  $5 \times 10^{12} (\text{cm}^{-3})$ ，若摻雜五價的雜質，且雜質濃度為  $10^{16} (\text{cm}^{-3})$ ，此時電洞濃度為  $p$ ，自由電子濃度為  $n$ ，試求  $(p+n)$  的值？

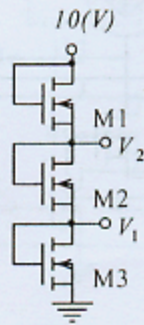
(2). (10%) 如圖一所示電路，若電晶體參數  $\beta$  均為 100，NPN 與 PNP 之  $V_{BE(on)}$  與  $V_{EB(on)}$  均為 0.7(V)，試求  $V_o$  為？



圖一

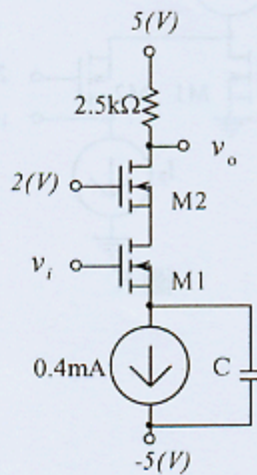


(3). (15%) 如圖二所示電路，電晶體參數為臨界電壓(Threshold voltage)  $V_{th} = 1(V)$  與  $\frac{1}{2}\mu_n C_{ox} = 20(\mu A/V^2)$ ，若  $V_1 = 2(V)$  且  $V_2 = 5(V)$ ，試求電晶體 M1、M2 與 M3 的  $(W/L)_{M1} : (W/L)_{M2} : (W/L)_{M3}$  的比例為？



圖二

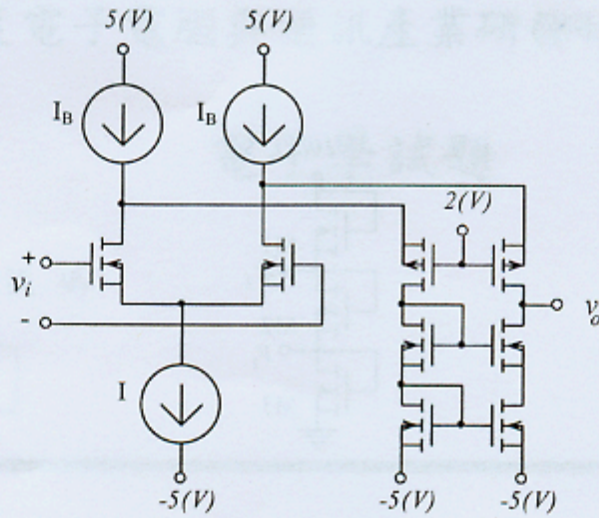
(4). (15%) 如圖三所示電路，電晶體參數臨界電壓  $V_{th}$  均為  $1(V)$ ，而  $\frac{1}{2}\mu_n C_{ox} \frac{W}{L} = 0.8(mA/V^2)$ ，且不考慮通道長度調變效應(Channel length modulation effect)，若電晶體 M1 與 M2 均操作在飽和區(Saturation region)，分析小訊號時，電容 C 阻抗視為零，試求中頻增益  $v_o/v_i$  為？



圖三

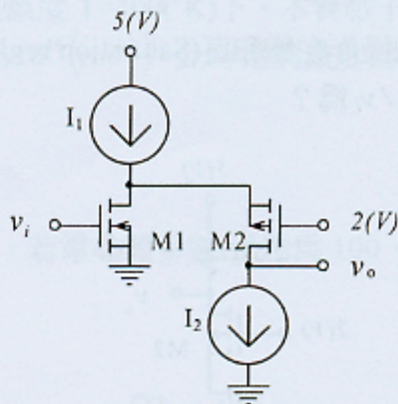


(5).(15%)如圖四所示的放大器電路中  $I_B = I = 200(\mu A)$ ，若電晶體均操作在飽和區，轉導參數(transconductance parameter)  $g_m$  均為  $1(mA/V)$ ，且通道長度調變效應參數  $\lambda = 0.01(V^{-1})$ ，試求小訊號增益  $v_o/v_i$  為？



圖四

(6).(15%) 如圖五所示的放大器，若電晶體 M1 與 M2 均操作在飽和區且轉導參數  $g_{m1} = g_{m2} = 100(\mu A/V)$ ，通道長度調變效應參數  $\lambda_1 = \lambda_2 = 0.01(V^{-1})$ ， $I_1 = 200(\mu A)$ ， $I_2 = 100(\mu A)$ ，試求放大器的小訊號增益  $|v_o/v_i|$  為？

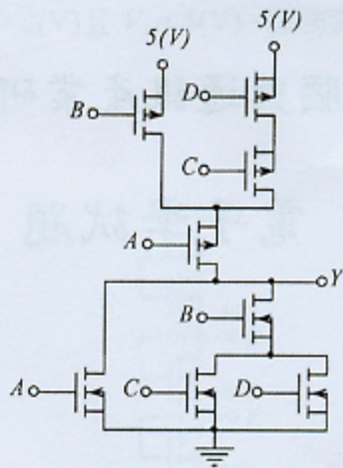


圖五



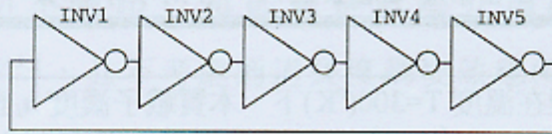
1-4

(7).(10%) 如圖六所示之 CMOS 邏輯電路，試求輸出訊號 Y 的表示式？



圖六

(8).(10%) 如圖七所示的振盪器，若反相器 INV1 至 INV5 之延遲時間均為 1(ns)，試求其振盪頻率為？



圖七