

104年公務人員特種考試關務人員考試、
104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：30760 全一張
(正面)

考試別：身心障礙人員考試

等別：三等考試

類科：電力工程

科目：電子學

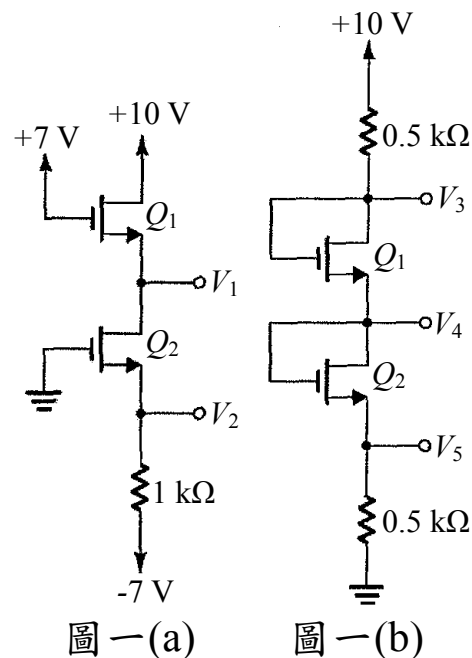
考試時間：2小時

座號：_____

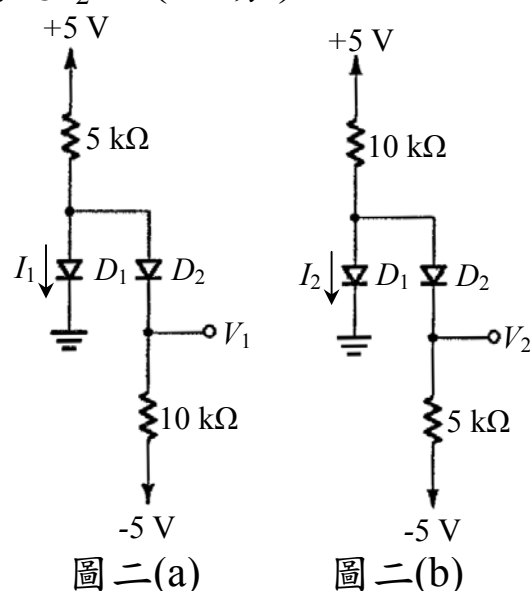
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、圖一表示二個CMOS 電路，所有電晶體 (Q_1 、 Q_2) 尺寸都相同 ($W/L=4$ 、 $\mu_n C_{ox}=0.5 \text{ mA/V}^2$ 、
門檻電壓： $V_t=1 \text{ V}$)，忽略輸出電阻 r_o 。為了確保每個電晶體工作在飽和區，試求
直流工作電壓：(一)圖一(a)中的 V_1 及 V_2 。(8 分)(二)圖一(b)中的 V_3 、 V_4 及 V_5 。
(12 分)



- 二、二個二極體構成的電路如圖二(a)及圖二(b)。假設 D_1 及 D_2 為理想二極體，導通電阻
為零，不導通電阻為無窮大。試求：(一)標示在圖二(a)中的電壓 V_1 及電流 I_1 。(10 分)
(二)圖二(b)中的電壓 V_2 及電流 I_2 。(10 分)



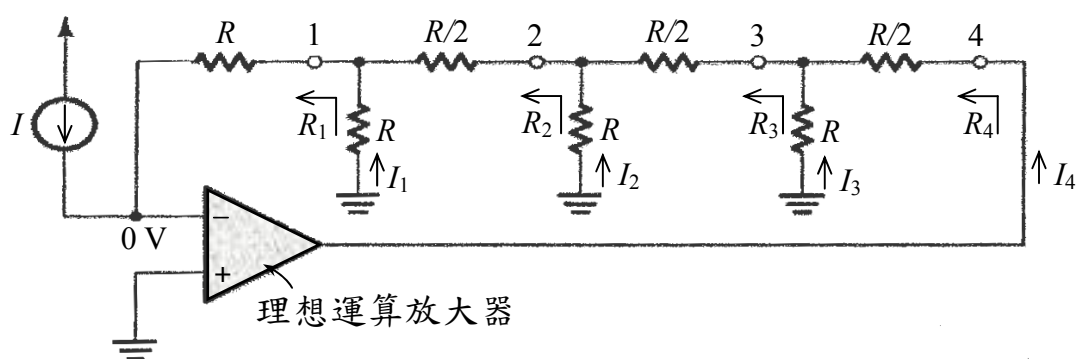
(請接背面)

104年公務人員特種考試關務人員考試、
104年公務人員特種考試身心障礙人員考試及
104年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

代號：30760 全一張
(背面)

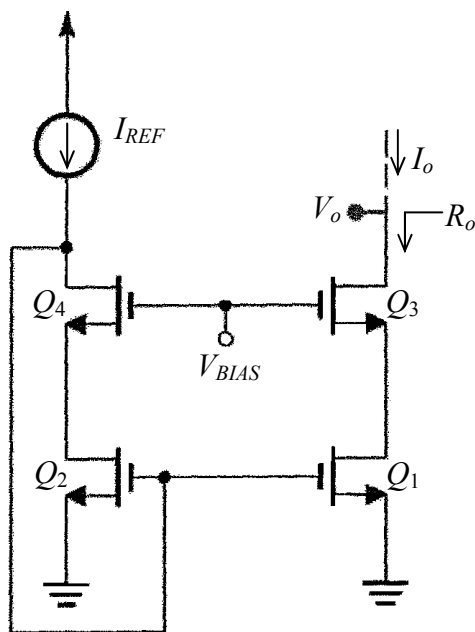
考試別：身心障礙人員考試
等別：三等考試
類科：電力工程
科目：電子學

三、圖三表示一個理想運算放大器，外加一個電流源 I ，流進輸入端。迴授採用電阻網路。在節點 1, 2, 3, 4 上，試求：(一)每個節點所看到等效電阻（如圖三中箭頭方向） R_1, R_2, R_3, R_4 。(8分)(二)流入每個節點電流（如圖三中箭頭方向） I_1, I_2, I_3, I_4 。(8分)(三)每個節點電壓 V_1, V_2, V_3, V_4 。(8分)（上述答案請以 R 及 I 表示）



圖三

四、圖四表示一個 CMOS 電流鏡電路。所有電晶體 ($Q_1 \sim Q_4$) 尺寸都相同 ($W/L = 25$ 、 $\mu_n C_{ox} = 2 \text{ mA/V}^2$ 、門檻電壓： $V_t = 0.5 \text{ V}$ 、歐力電壓 Early Voltage： $V_A = 20 \text{ V}$)。參考電流 $I_{REF} = 1 \text{ mA}$ 。為了確保每個電晶體工作在飽和區，試求：(一) Q_3 及 Q_4 電晶體的閘極偏壓 V_{BIAS} 。(6分)(二)最小的輸出電壓 V_{oMIN} 。(6分)(三)在 V_{oMIN} 工作時的輸出電阻 R_o 。(8分)



圖四

五、請用 P 型及 N 型 MOS 電晶體畫出 CMOS 邏輯閘：以 A、B、C 及 D 為輸入，輸出為 Y 的電晶體電路，其布林函數為： $Y = \overline{A(B + CD)}$ 。(16分)