

115年公務人員特種考試關務人員、身心障礙人員考試及
115年國軍上校以上軍官轉任公務人員考試試題

考試別：身心障礙人員考試

等別：四等考試

類科：電子工程

科目：電子學概要

考試時間：1 小時 30 分

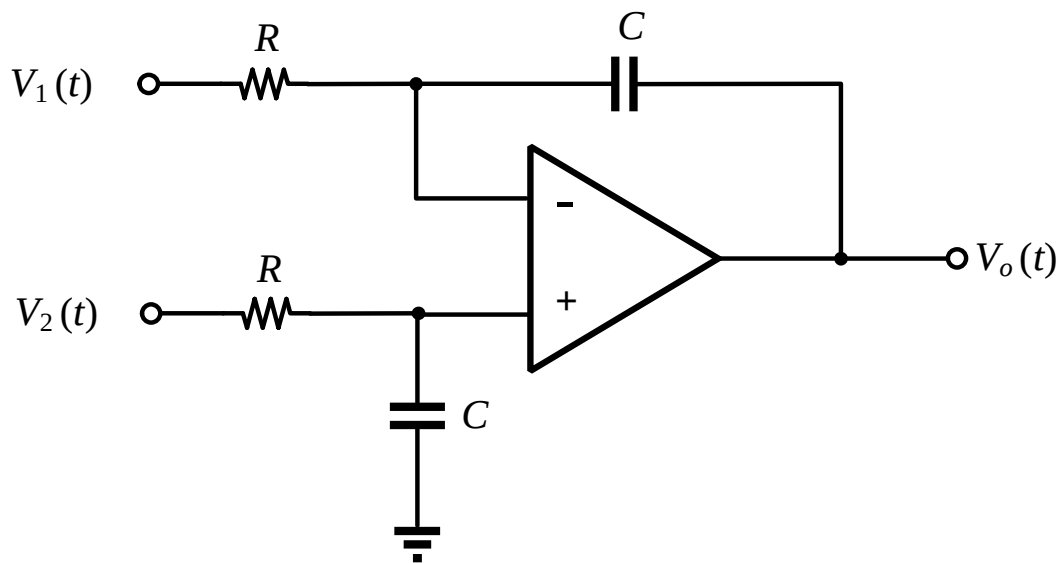
座號：_____

※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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

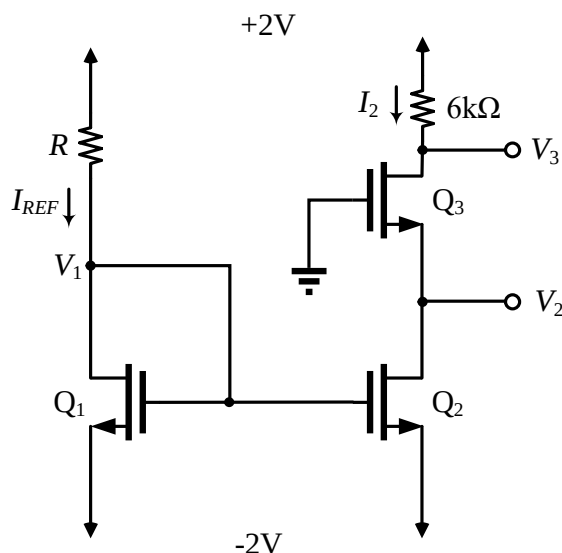
一、有一個理想運算放大器（Operational Amplifier）電路如圖一所示，輸入電壓信號分別為 $V_1(t)$ 與 $V_2(t)$ ，輸出電壓信號為 $V_o(t)$ 。電路中 $R = 20\text{ k}\Omega$ ， $C = 3\text{ }\mu\text{F}$ ，假設初始時間電容器 C 中沒有電荷。請計算 $V_o(t)$ 。（25 分）



圖一

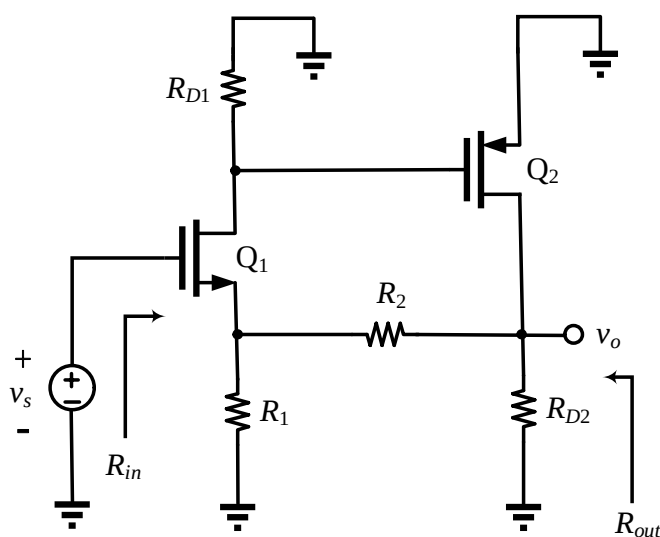
二、請使用 CMOS 電路實現布林函數 $Y = \overline{(AB + C)D + E}$ 。（25 分）

三、圖二為一個 NMOS 場效電晶體 (FET) 電路，電晶體 Q_1 、 Q_2 與 Q_3 的參數如下：所有電晶體的 $k_n' = \mu_n C_{ox} = 500 \mu\text{A}/\text{V}^2$ ， $V_{tn} = 0.5 \text{ V}$ ， $\lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0$ ， $L_1 = L_2 = L_3 = 0.5 \mu\text{m}$ ， $W_1 = 2 \mu\text{m}$ ， $W_2 = W_3 = 10 \mu\text{m}$ 。當 $I_{REF} = 50 \mu\text{A}$ 時， R 值為何？ $I_{REF} = 50 \mu\text{A}$ 時，同時計算 V_1 、 V_2 、 V_3 與 I_2 。(25 分)



圖二

四、有一個串並 (Series-Shunt) 回授放大器電路如圖三所示，所有電晶體均工作在飽和區 (Saturation Region)。為計算方便，未顯示其偏壓電路。NMOSFET 電晶體 Q_1 與 PMOSFET 電晶體 Q_2 的參數如下： $g_{m1} = g_{m2} = 5 \text{ mA}/\text{V}$ ， $r_{o1} = r_{o2} = \infty$ 。電路中， $R_{D1} = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_{D2} = 10 \text{ k}\Omega$ ， $R_1 = 2 \text{ k}\Omega$ ， $R_2 = 18 \text{ k}\Omega$ 。請計算：電壓增益 v_o/v_s 、輸入電阻 R_{in} 與輸出電阻 R_{out} 。(25 分)



圖三