

類 科：醫學工程
科 目：醫用電子學
考試時間：2小時

座號：_____

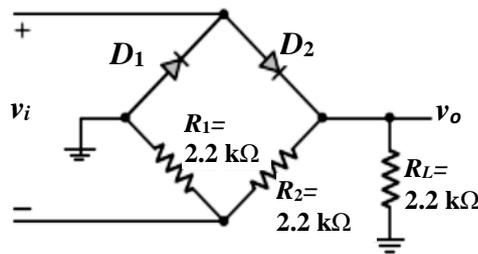
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

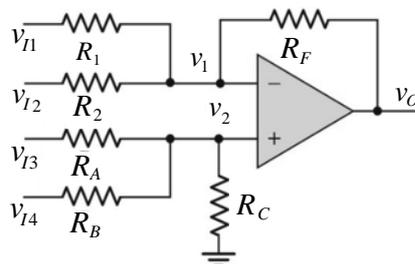
一、考量摻雜砷原子濃度 $8 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ 的矽半導體材料，其電子移動率 (electron mobility) 與電洞移動率 (hole mobility) 分別是 $1350 \text{ cm}^2/\text{V sec}$ 和 $480 \text{ cm}^2/\text{V sec}$ ；在絕對溫度為 300 K ，外加電場 100 V/cm 時，請計算其漂移電流密度 (drift current density) 之大小。(20分)

二、有位醫工系學生設計整流電路如圖一所示，測試時輸入電壓波形 v_i 為 $40 \sin(120 \pi t) \text{ V}$ ；假設二極體為理想元件，請說明其運作原理與繪製輸出電壓 v_o 隨時間變化之波形，和計算其輸出電壓之均方根值。(20分)



圖一

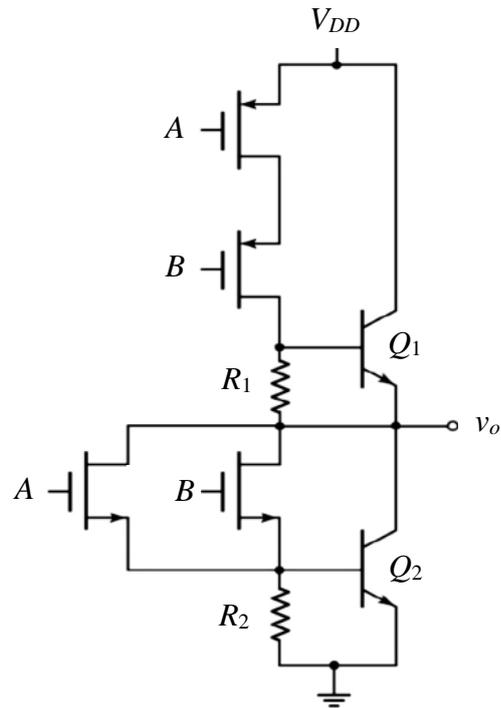
三、有位醫學工程師設計一信號整合電路如圖二所示，請推導出 v_o 與 v_{I1} 、 v_{I2} 、 v_{I3} 、 v_{I4} 之關係。(20分)



圖二

四、有位醫工系學生擬將壓力感測器輸出連接至單一運算放大器的反向放大電路，進行血壓測量實驗。此壓力感測器之最大輸出直流電壓為 2 mV ，等效輸出電阻為 $2 \text{ k}\Omega$ ，最大輸出直流電流限制在 0.2 mA ；若反向放大電路對應 2 mV 輸入可以產生 -0.1 V 電壓輸出，請計算此反向放大電路之外加輸入與回授電阻值大小。(20分)

五、有位醫工系學生設計一邏輯閘電路如圖三所示，請說明其工作原理、邏輯閘種類與其真值表。(20分)



圖三