

類 科：醫學工程

科 目：醫學儀表及測量

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，須詳列解答過程。

(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、測量心電圖時常會發生基線飄移 (Baseline wandering) 現象，一般而言可以使用高通濾波電路加以解決；請使用一個運算放大器 (Operational amplifier) 設計具有截止頻率為 0.5 Hz 的二階巴特沃斯高通濾波器 (Butterworth high-pass filter) 電路，請繪製電路圖並說明所選用之電阻值與電容值。(20分)
- 二、在生醫電阻抗測量時往往需要一個具有穩定電壓的正弦波振盪電路作為電壓信號源，韋恩橋式振盪器 (Wien-bridge oscillator) 常被使用，請使用一個運算放大器設計與繪製此一電路使其振盪頻率為 1 kHz，並請說明其產生振盪之條件與所選用之電阻值及電容值。(20分)
- 三、醫療儀器在臨床使用時總會產生誤差，所以定期校正非常重要，一般而言誤差大致可以分為兩大類：系統誤差 (Systemic errors) 和隨機誤差 (Random errors)，請以手腕式數位顯示之電子血壓計為例，各舉出一項系統誤差與隨機誤差，並說明此兩種誤差之差異。(20分)
- 四、醫療儀表有時需要安裝相關軟體程式以執行某種特定功能，軟體除錯相當重要，若有一醫療軟體經由甲和乙兩位程式設計人員進行獨立測試，甲與乙分別發現 21 項與 25 項錯誤，將此錯誤結果比對看出乙有 18 項錯誤和甲相同，請依上述測試結果，推估此一醫療軟體可能需要除錯至少幾項錯誤。(20分)
- 五、微管式呼吸流量記錄器 (Capillary pneumotachometer) 主要用於呼吸流量測量方面，若某廠牌所出產的微管式呼吸流量記錄器內含 150 根平行緊併之微細管 (Capillary tubes)，每根微細管內徑為 1 公釐、長度為 5 公分；用於測量粘稠度 (Viscosity) 為 20μ 帕司卡-秒 (Pascal-second) 的氣體流量 1 公升/秒時，請計算出其兩端之壓力差值 (以 mmHg 表示)。(20分)