

類 科：醫學工程
科 目：醫用電子學
考試時間：2 小時

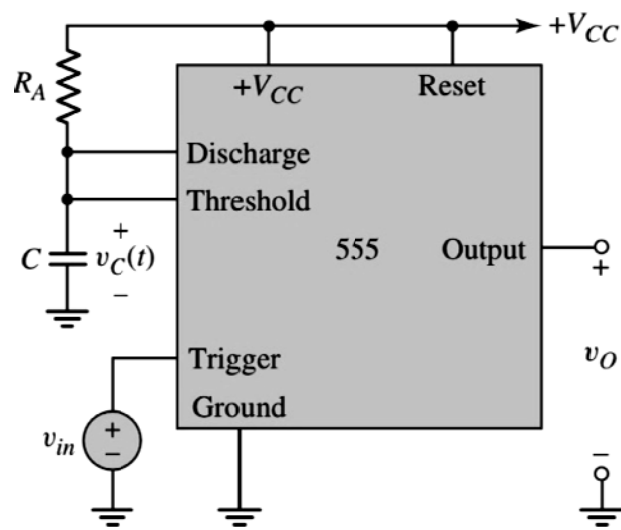
座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，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。

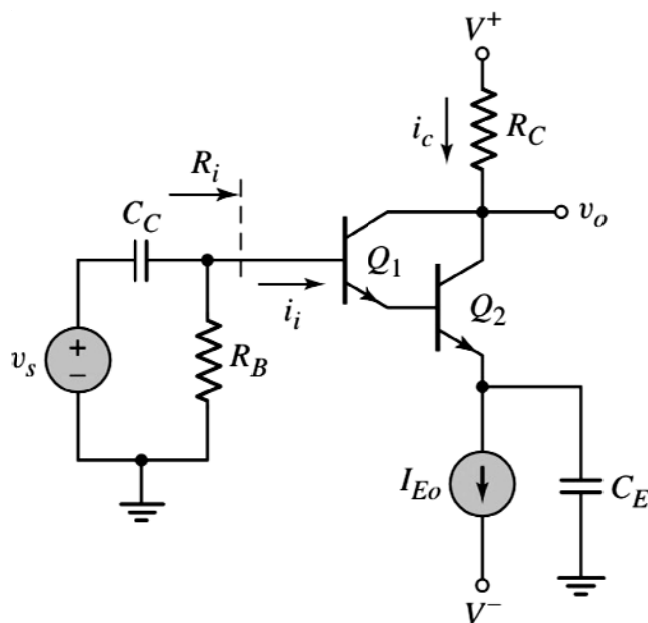
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、有位醫學工程師擬使用 555 振盪器設計具有輸出脈衝寬度為 100 微秒之單穩態複振器 (monostable multivibrator) (如圖一)，以控制步進馬達，請依據一般商用規格元件，說明如何選擇電阻值與電容值和其推算過程。(20 分)



圖一

- 二、電流刺激器在醫療上有其應用目的，為了放大其刺激電流通常會使用以電晶體為基礎之達靈頓電路 (Darlington circuit) 如圖二所示，假設兩電晶體 Q_1 與 Q_2 輸出阻抗可以忽略，其電流增益參數分別為 β_1 與 β_2 ，請繪製其小信號等效電路，和計算其電流增益。(20 分)

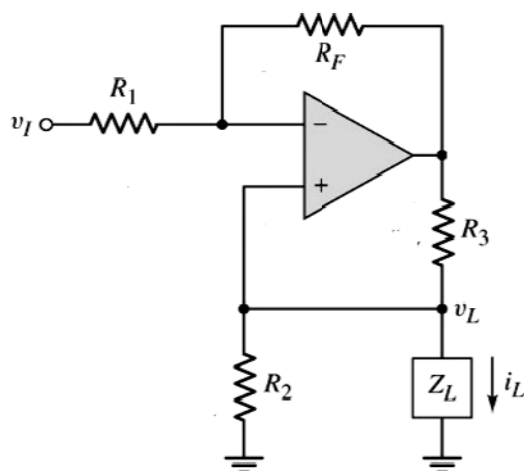


圖二

(請接背面)

類 科：醫學工程
科 目：醫用電子學

三、有位醫工系學生為了執行生物組織之電阻抗測量專題，設計了定電流源電路如圖三所示，假設此運算放大器為理想元件，請推導出 i_L 與 v_I 之關係式，並說明在滿足何種條件下，該輸出電流 i_L 將與負載 Z_L 無關，可藉由一個電阻元件控制其電流大小。(20 分)



圖三

四、測量心電圖時常會受到 60Hz 或基線飄移等雜訊干擾，一般可以使用被動式或主動式濾波器加以處理，若以金氧半場效電晶體 (MOSFET) 與運算放大器為主要元件，請繪製單極點低通切換式電容濾波器 (one-pole low-pass switched-capacitor filter) 電路圖並說明其工作原理。(20 分)

五、分析生醫電信號時，首先需要應用類比數位轉換器 (analog-to-digital converter) 將信號轉換為數位信號，然後存入電腦。請繪製 3 位元平行式類比數位轉換器電路圖並說明工作原理。(20 分)