

類 科：醫學工程  
科 目：醫用電子學  
考試時間：2小時

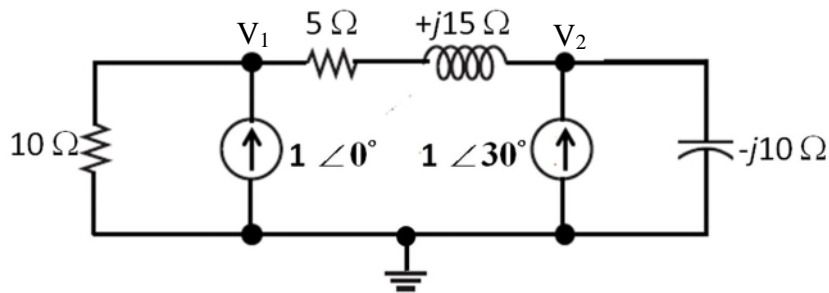
座號：\_\_\_\_\_

※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。

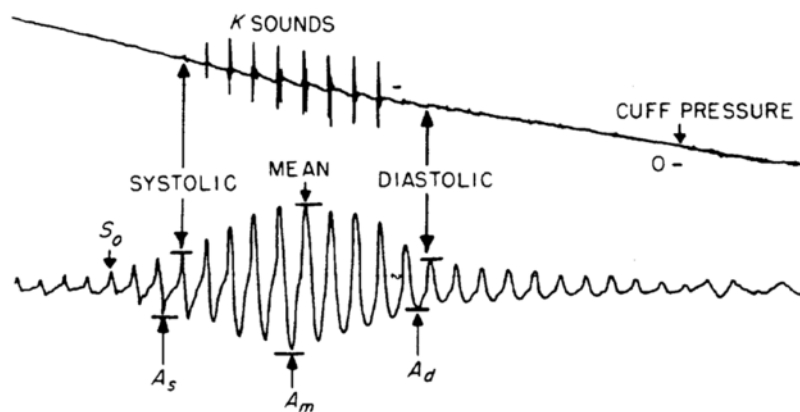
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、求解圖一所示的節點電壓 $V_1$ 與 $V_2$ 。(20分)



圖一

二、電子血壓計所得收縮壓 (systolic) 與舒張壓 (diastolic) 係由量測而得的平均動脈壓 (mean) 再經由經驗公式計算而得，該平均動脈壓係由如圖二所示之壓脈帶內壓力感測器所得之原始電訊號經電子電路訊號調理而得。試設計一電子電路精密量測該平均動脈壓，並說明其工作原理。(20分)

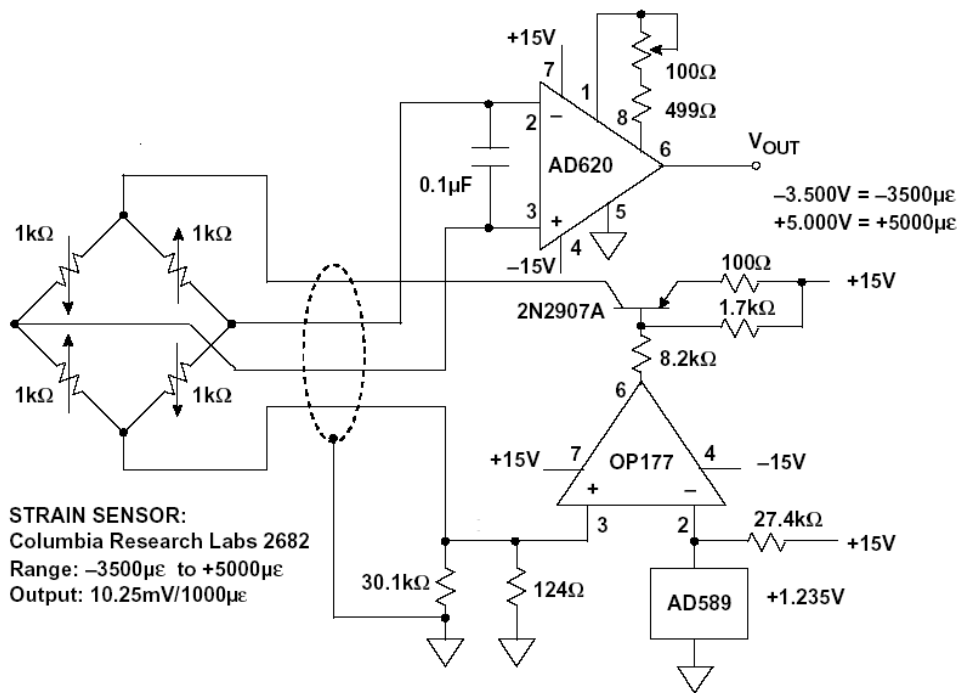


圖二

三、圖三係一應變 (strain) 感測電路，其中，AD620為儀表放大器 (instrumentation amplifier)；OP177為精密運算放大器 (precision operational amplifier)；AD589為電壓參考IC (voltage reference)。

(一)試說明應變規 (strain gage) 工作原理。(5分)

(二)試說明整個電路的工作原理。(15分)



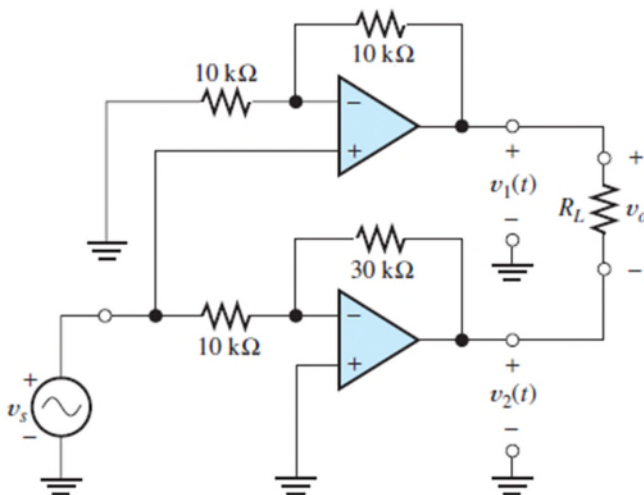
圖三

四、圖四所示的電路稱為橋式放大器，假設運算放大器是理想的。

(一)推導出電壓增益 $v_o/v_s$ 的表達式。(4分)

(二)若 $v_s(t)=2 \sin(\omega t)$ ，繪製 $v_1(t)$ 、 $v_2(t)$ 和 $v_o(t)$ 隨時間變化的輸出圖形。(12分)

(三)若運算放大器由 $\pm 15 \text{ V}$ 供電，並以 $\pm 14 \text{ V}$ 的輸出電壓箝制 (clip)，則在箝制閾值的 $v_o(t)$ 峰值是多少？(4分)



圖四

五、簡易脈動血氧濃度計 (pulse oximeter) 的工作原理係藉由分別量測指端組織內兩個不同波長 (例如660 nm與940 nm) 光波的吸收 (或穿透) 程度, 經由此兩輸出訊號的再運算而得。

(一) 試繪製一電路系統方塊圖並說明之。(6分)

(二) 設計一光源模組 (含發光元件與該驅動電路), 以確保兩光源具有穩定的光輸出強度。(7分)

(三) 設計一光感測模組 (含感測器與感測電路)。(7分)