

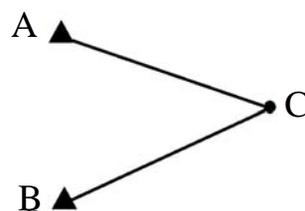
等 別：三等考試
 類 科：測量製圖
 科 目：測量平差法
 考試時間：2小時

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。

- 一、假設 $x_i, i=1,2,\dots,6$ 為 6 個等精度且互相獨立的觀測量，每一個觀測量的精度皆為 $\sigma = \pm 2 \text{ mm}$ 。若 $y_1 = x_1 - x_2 - x_4 + x_5$ ， $y_2 = x_1 - x_3 - x_4 + x_6$ ，試計算 y_1 的中誤差、 y_2 的中誤差、 y_1 與 y_2 的相關係數。(25分)
- 二、欲測量水平角 $\angle ABC$ 的角度，利用儀器分成三天觀測，每天的觀測值平均值及其中誤差分別為： $120^\circ 21' 15'' \pm 2.0''$ 、 $120^\circ 21' 18'' \pm 4.0''$ 、 $120^\circ 21' 20'' \pm 1.0''$ ，現在取 $2.0''$ 作為單位權的中誤差，試按權的定義算出三天觀測值的權值，再計算 $\angle ABC$ 的加權平均值及其中誤差。(25分)
- 三、C、D 兩點為地表上的兩個測站，CD 間的斜距(S)為 $568.138 \text{ m} \pm 0.015 \text{ m}$ ，C 點測到 D 點的垂直角(El)為 $-02^\circ 14' 25'' \pm 06''$ ，CD 線段的方位角(Az)為 $40^\circ 36' 23'' \pm 12''$ 。若以 C 點為原點建立站心地平坐標系(n, e, u)，試計算 D 點的地平坐標(n, e, u)及其變方-協變方矩陣 (variance-covariance matrix)。(25分)
 「備註：地平坐標(n, e, u)與 S 、 El 及 Az 之間的關係如後， $n = S \cos(El) \cos(Az)$ ， $e = S \cos(El) \sin(Az)$ ， $u = S \sin(El)$ 。」
- 四、下圖所示，為一個由 ABC 三點構成的 GPS 測量網形略圖 (假設每次僅使用兩部接收儀，以靜態測量方式測量一條基線；而且每條基線分量皆為等精度觀測，其權矩陣為單位矩陣)，A 及 B 為已知點 (假設其坐標無誤差)，C 為待求點；A 及 B 的空間直角坐標(X, Y, Z)分別為 $(1161510.502, -4667575.568, 4175209.562)$ 及 $(1171820.592, -4640316.729, 4202588.113)$ ；AC 及 BC 基線的三個分量($\Delta X, \Delta Y, \Delta Z$)分別為 $(-13024.970, 14982.005, 20159.364)$ 及 $(-23335.070, -12276.803, -7219.168)$ (上述 (X, Y, Z) 及 $(\Delta X, \Delta Y, \Delta Z)$ 的單位皆為 m)。試利用間接觀測平差法，計算 C 點的 (X, Y, Z) 及其中誤差。(25分)



GPS 測量網形略圖