

等 別：三等考試

類 科：測量製圖

科 目：測量平差法

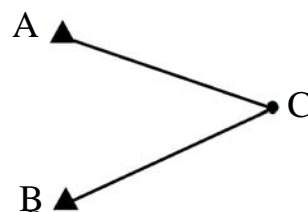
考試時間：2小時

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