

1. 試比較下列各組中觀測值之間的精度，並說明其理由：

(1) 兩條觀測邊長及其權為：
 $A = 1543.212^m \quad P_A = 3.0$
 $B = 2137.158^m \quad P_B = 2.5$

(2) 已知點之兩個觀測高程及觀測比高程之測站數為：

$$H_1 = 188.460^m ; N_1 = 8$$

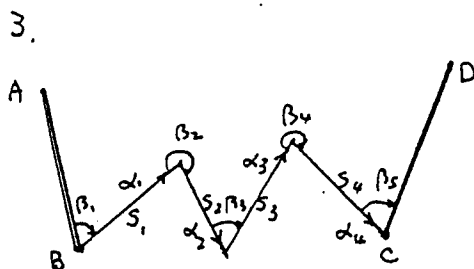
$$H_2 = 188.412^m ; N_2 = 12.$$

(10分)

2. 對三角形 ABC 的三個角進行四組同精度的觀測，各組觀測值是對各角分別觀測二測回的平均值，得三角形的閉合差分別為： $2.5''$ ， $-0.5''$ ， $-2.5''$ 及 $2.5''$ 。經檢驗，各閉合差包含有系統誤差為 $0.5''$ 。

- (1) 求這組閉合差之中誤差。
- (2) 求各角度觀測值之中誤差。
- (3) 求每測回觀測值之中誤差。

(20分)



3. 有一附合導線如右圖，A, B, C, D 為已知點。

觀測值有：

邊長： S_1, S_2, S_3, S_4

方位角： $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$

轉折角： $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$

試列出全部之條件方程式(不須線性化)。

(20分)

4. 設有獨立觀測值 $\frac{L_1}{n_1 \times 1}$ 和 $\frac{L_2}{n_2 \times 1}$ ，它們的隨機模式分別為 P_1 及 P_2 (均為對角矩陣)，誤差方程式為：

$$V_1 = X - l_1$$

$$V_2 = AX - l_2$$

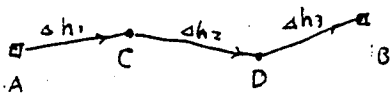
式中 $l_1 = X^0 - L_1$ ， $l_2 = AX^0 - L_2$ (X^0, L_1, L_2 為近似值)，平差函數為：

$$\bar{F} = \frac{B}{n_1} (L_2 + V_2) \quad B \text{ 為係數矩陣}$$

- (1) 試導出 \bar{F} 的權倒數因子 $Q_{\bar{F}}$ 。
- (2) 試證明 \bar{F} 與 V_2 是無關的(相互獨立的)。

(20分)

5.



水準路線如右圖。設高差 $\Delta h_1 = 1.012^m$,
 $\Delta h_2 = 2.052^m$, $\Delta h_3 = 3.104^m$ 為獨立觀測值,
 其權均為 1, 中誤差 $m_{\Delta h_i} = \pm 2.8^{\text{mm}}$ ($i=1,2,3$),
 A, B 兩點之高程是相關觀測值, $H_A = 10.500^m$
 $H_B = 16.674^m$, $Q_{AA} = 0.6$, $Q_{BB} = 0.4$, $Q_{AB} = Q_{BA} = 0.1$
 求 A, B, C, D 各點之高程及 C 點高程之中誤差。

(30分)