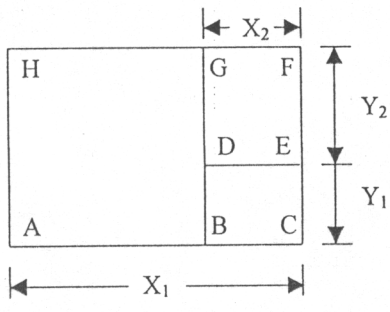


1. 何謂自由網平差？試說明採用自由網平差有何優點？ (20分)

2. 如下圖，設所有角度均為直角，且 $X_1=5\text{cm}$ 、 $X_2=2\text{cm}$ 、 $Y_1=1\text{cm}$ 、 $Y_2=2\text{cm}$

$$\sum_{xx} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \text{mm}^2, \quad \sum_{yy} = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \text{mm}^2$$

X 與 Y 之間不相關，求四邊形 ABGH 之面積及其變方矩陣。 (20分)



3. 對三角形 ABC 的三內角進行了四組同精度的觀測，各組觀測值是對各角分別觀測四測回的平均值，得到三角形閉合差 $W_i (i=1,2,3,4)$ 為：

$$+2.5'' \quad , \quad -1.5'' \quad , \quad -1.5'' \quad , \quad -0.5''$$

經檢驗，各閉合差含有系統性的常誤差 $+0.5''$ 。

(1) 求這組閉合差之中誤差。 (6分)

(2) 求各角觀測值之中誤差。 (7分)

(3) 求每測回的中誤差。 (7分)

4. 以同精度觀測 $\triangle ABC$ 中三個內角為 L_1 、 L_2 及 L_3 。平差時選 $\angle A$ 的最或是值為未知數 \hat{X} ，試按附有未知數的條件平差導出平差本題的法方程式。 (20分)

5. 為了證明台灣西部沿海養殖區是否因超抽地下水而造成地層下陷，試述應如何監測？如何依兩次監測成果判定是否確有沈陷現象發生？如相隔五年的兩次監測成果判定確有沈陷發生，如何預估 20 年後可能有多少的沈陷？ (20分)