

109年專門職業及技術人員高等考試建築師、32類科技師
(含第二次食品技師)、大地工程技師考試分階段考試
(第二階段考試)暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試、
109年第二次專門職業及技術人員特種考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：測量技師
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。

(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、在平面坐標系上，已知A、B兩個點間的距離為1公里，其精度是 $30\text{ mm}+6\text{ ppm}\times L$ ，其中L為兩點間的距離。今以精度遠高於此的GNSS衛星接收儀設置在A和B點上，以檢測A、B兩個點間的平距是否有變動。假設檢測的平距與由坐標反算的距離之較差為 Δ ，試問在5%顯著水準之下， Δ 要大於多少，A、B兩個點間的距離才會被認為有顯著變動？若改以坐標法檢測，則在5%顯著水準之下，試估計檢測的坐標和原坐標之較差要大於多少，點位才會被認為有顯著變動？請解釋您的答案。(假設A、B兩個點的所有坐標不相關，且精度相等)(25分)
- 二、在佈設測量控制網時，要檢測已知控制點。若滿足以下兩個檢測標準，已知控制點方能引用到控制網的平差計算中：
 - (一)兩個已知控制點間的檢測所得之邊長(經過必要的改正)與其坐標反算所得之邊長相較，其較差絕對值小於二萬分之一者。
 - (二)兩個已知控制點間的檢測所得之方位角與其坐標反算所得之方位角相較，其較差絕對值在20秒以內者。假設所有已知控制點的坐標精度相等且不相關，試申論這兩個檢測標準是否相當？(25分)
- 三、何謂觀測量的內、外可靠度、可控制性值？假設觀測量獨立不相關，若某一觀測量的標準差為5秒，可控制性值是8，局部多餘觀測數為0.25，則該觀測量可被發現的粗差下限值為何？若粗差偵測時，該觀測量的粗差沒有被偵測出，則該粗差對於平差系統的未知參數估計值的平均影響量，最大值大約是未知參數估計值標準差的多少倍？(25分)

四、在進行自由網平差計算時，我們常以附加基準約制條件 $G^T P_x x = 0$ 來克服自由網的基準不足問題 (datum defect)，其中 x 為未知參數， P_x 為基準權矩陣。若有一個3個點的水準網觀測了兩期，並進行自由網平差。應用最小二乘法，得這兩期自由網平差系統的法矩陣 A 如下：

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 0 & -1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

試求這兩期自由網平差的 G 矩陣。(25分)