

110年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：測量製圖

科 目：測量平差法（包括誤差理論及實務）

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

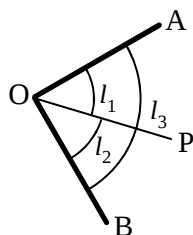
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(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、如圖所示，等精度觀測了三角度，觀測向量為

$$\begin{bmatrix} l_1 \\ l_2 \\ l_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30^\circ 45' 20'' \\ 47^\circ 12' 54'' \\ 77^\circ 58' 20'' \end{bmatrix}$$

已知 $\angle AOB = 77^\circ 58' 24''$ ，以間接觀測平差分析 $\angle AOP$ 、 $\angle POB$ 的最或是值。
(20 分)



二、某一平差問題，觀測值向量 $L_{5 \times 1}$ 為等精度獨立觀測值，已求出的法方程式如下：

$$\begin{bmatrix} 32.51 & 11.20 \\ 11.20 & 24.65 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k_1 \\ k_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 12.20 \\ -9.35 \end{bmatrix} = 0$$

試求出此平差問題中的單位權變方估值 $\hat{\sigma}_0^2$ ？(20 分)

三、已知隨機變數 x 、 y 的標準差分別為 σ_x 、 σ_y ，相關係數 $\rho_{xy} = -1$ ，試求函數 $u = x^2 + ay$ 的變方 σ_u^2 。(20 分)

四、一平坦地區直線距離長度約為 150 m，欲以 50 m 長的捲尺分段量測之。

假設量測每一段長度之中誤差為 $\frac{a}{2500} + 5 \text{ mm}$ ，段與段相接處量測時皆

會產生 $\pm 5 \text{ mm}$ 的中誤差，且捲尺兩端各有 $\pm 3 \text{ mm}$ 的對點中誤差，試求分成三段（每段約 50 m）作業時，總長度的中誤差。(20 分)

五、直線方程式 $y = ax + b$ ，假設 x 為真值且觀測值 y 為等權獨立不相關，試由下列表格數據依最小二乘法估計 a 、 b 。(20 分)

x	1	2	3	4	5
y	10.3	11.2	11.8	11.7	12.0