

類 科：測量製圖

科 目：大地測量（包括測量平差法）

考試時間：2 小時

座號：_____

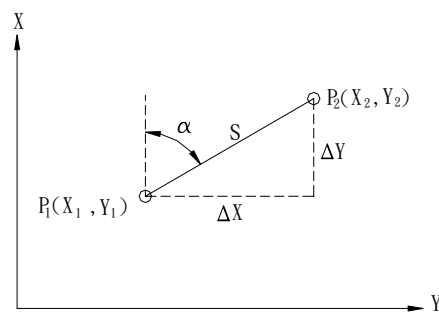
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(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、請繪圖並說明地理緯度 ϕ (geographic latitude)、歸化緯度 β (reduced latitude)、地心緯度 ψ (geocentric latitude)，並說明這三種緯度之間的關係。(20 分)
- 二、請繪圖並說明 WGS84 地心坐標系統 (X, Y, Z) 及地理坐標系統 (ϕ, λ, h) ，並說明這兩種坐標系統之間的關係。(20 分)
- 三、在 GPS 衛星測量中，何謂相位中心 (phase center)？何謂相位中心變化？如何率定相位中心變化量？(20 分)
- 四、如圖一所示，測站 P_1 之坐標為 $X_1 = 850.00\text{m}$ 、 $Y_1 = 950.00\text{m}$ ；測站 P_2 之坐標為 $X_2 = 1650.00\text{m}$ 、 $Y_2 = 1550.00\text{m}$ ，向量 $(X_1, Y_1, X_2, Y_2)^t$ 之變方協變方矩陣 (variance-covariance matrix) 為

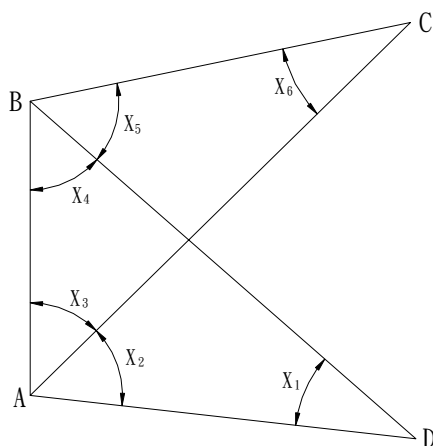
$$\begin{bmatrix} 4 & 2 & 2 & 0 \\ 2 & 8 & -2 & 6 \\ 2 & -2 & 8 & -2 \\ 0 & 6 & -2 & 12 \end{bmatrix} \text{cm}^2$$

請計算 ΔX 、 ΔY 之變方協變方矩陣。 $\Delta X = X_2 - X_1$ 、 $\Delta Y = Y_2 - Y_1$ ，然後計算 P_1P_2 邊長 S 與方位角 α 之變方協變方矩陣並計算 S 與 α 之標準誤差與相關係數。(20 分)



圖一

- 五、圖二表示一個簡單之三角測量，一共觀測了 6 個水平角： X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 ，其觀測值分別為： $X_1 = 35.43^\circ$ 、 $X_2 = 51.32^\circ$ 、 $X_3 = 46.54^\circ$ 、 $X_4 = 46.01^\circ$ 、 $X_5 = 53.32^\circ$ 、 $X_6 = 33.15^\circ$ 。假設各觀測值之間互相獨立且精度相同，請計算這 6 個水平角之最小平方估計值 (least squares estimate)。(20 分)



圖二