

一、已知： $Y_1 = 3X_1 + X_2 + 2$
 $Y_2 = X_1 + 2X_2 + 3$
且： $Z = Y_1 + Y_2$

假設 X_1 與 X_2 是不相關之觀測量，且 $\sigma_{X_1} = \pm 5.0\text{cm}$ ， $\sigma_{X_2} = \pm 3.0\text{cm}$

試求 σ_Z 為何？ (20分)

二、某一測站之位置向量為 $\underline{X}^T = [X, Y, Z]$ ，假設 $\sigma_X = \pm 0.025\text{cm}$

$\sigma_Y = \pm 0.050\text{cm}$ ， $\sigma_Z = \pm 0.015\text{cm}$ ，且 X, Y 之相關係數為 -0.5 ， X, Z 及 Y, Z 是不相關的，

(1) 請計算 \underline{X} 之變方協變方矩陣 (variance-covariance matrix)； (10分)

(2) 如選定 $\sigma_0^2 = 0.00625\text{m}^2$ ，試求 Q_{xx} (\underline{X} 之協因數矩陣 cofactor matrix)； (10分)

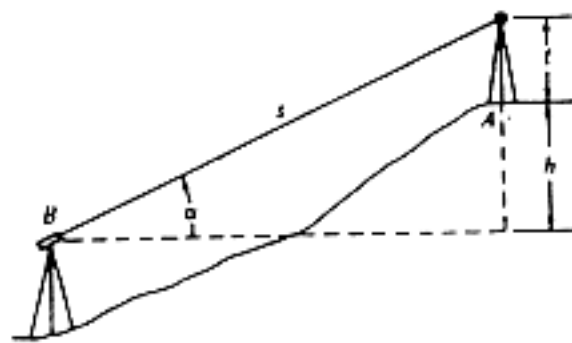
三、如下圖， h 表示在測站 A 與儀器中心點之間的高差，且 S 及 α 之估值為

400m 及 30° ，利用函數 $h = S \sin \alpha - t$ ，決定 h 之值，且要達到

$\sigma_h = \pm 0.010\text{m}$ ，

(1) 假設 S, α, t 之精度相當，求 S, α, t 應達之觀測精度為何？ (10分)

(2) 如因受儀器之限制 σ_α 只能達到 $\pm 5.0''$ ，則 S, t 應達之觀測精度為何？ (10分)



(背面仍有題目,請繼續作答)

四、為定一直線方程式 $y = ax + b$ ，觀測了三個點之坐標：

點號	X (cm)	Y (cm)	σ_x^2 (cm)	σ_y^2 (cm)
1	2.00	3.20	0.04	0.10
2	4.00	4.00	0.04	0.08
3	6.00	5.00	0.04	0.08

(1) 假設 X 為已知量，且視 y 為等權不相關的觀測量，試求 a、b； (5分)

(2) 假設 X 為已知量，y 視為不等權不相關的觀測量， σ_y^2 如上表所列，

試求 a、b； (5分)

(3) 假設 X、y 均視為不相關的觀測量， σ_x^2 、 σ_y^2 之如上表所列，

試求 a、b。 (10分)

五、在一單一水準路線 AB 上，A、B 為已知點（無誤差），為求待測點 P 之高程，觀測高差 L_1 及 L_2 ，其相應之路線長度分別為 S_1 km 及 S_2 km。已知每公里觀測高差之中誤差為 ± 1 cm，試求高差平差值 L_1 及 L_2 之變方協變方矩陣。 (20分)

