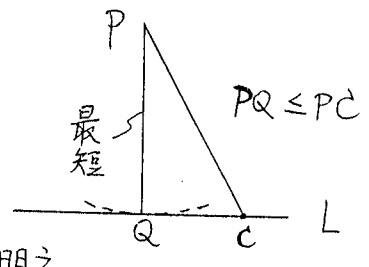


注意事項:

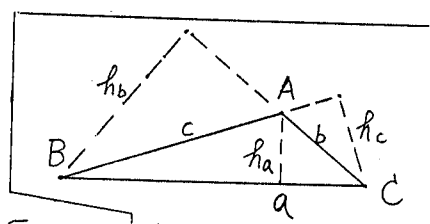
1. 禁止使用計算機。 $\pi = 3.1416$, 半徑角 $\approx 206265''$ 。
2. 儀器限用卷尺、水準儀、經緯儀、電子測距儀、全測站儀(或稱為全測站、全站儀、電子速測儀), 稜鏡、覘標、水準尺及合適之器材工具等。
3. 請依題意簡要回答、並依情況繪圖、列出計算式。
4. 答題時不必抄題目, 但是必須將題號標示清楚, 且依次序答題。

考題:

一、(10分) 如右圖, 由點 P 向已知直線 L, 以卷尺量取最短距離, 進而求得垂足 Q, 亦即 PQ 垂直於直線 L。使用此種方法求取「過 P 點垂直於直線 L 之垂線」, 是否可行? 試說明之。

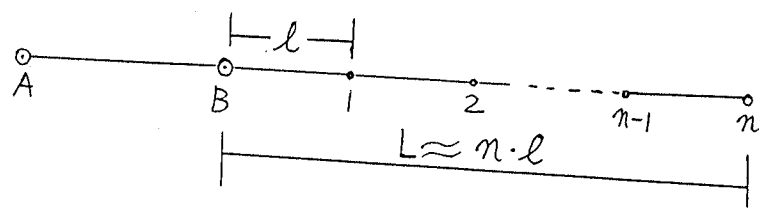


二、(15分) 如右圖, $F_a = \frac{a}{2} \cdot h_a$, $F_b = \frac{b}{2} \cdot h_b$, $F_c = \frac{c}{2} \cdot h_c$, 測量各個底每高 a, h_a, b, h_b, c, h_c , 假設其標準誤差相等, 即 $\sigma_a = \sigma_b = \sigma_c = \sigma_{h_a} = \sigma_{h_b} = \sigma_{h_c} = \sigma$, 試依本題之圖形分析, 在 F_a, F_b, F_c 三者中, 何者之標準誤差最大? 何者最小?



請將此圖描在答案卷。

三、(15分) 如右圖, A、B 為已知點, 欲以全測站儀施測三角高程導線, 假設



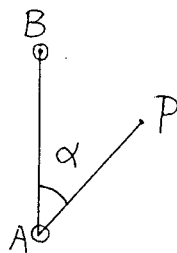
仰俯角在 $+10^\circ$ 至 -10° 之內, 導線全長 L 不變, 測量垂直角及距離之精度或標準誤差 (精度與標準誤差 任選一個) 不變, 則在合理情況下, 導線點數 n 愈多, 導線點高程精度愈好 (標準誤差愈小), 試證明之。

提示: 本題亦可參考下列數值計算證明。

$\sin 10^\circ = 0.174$, $\cos 10^\circ = 0.985 \approx 1$, $\tan 10^\circ = 0.176$, $\sqrt{2} = 1.41$, $\sqrt{3} = 1.73$
 測垂直角之標準誤差 = $\pm 3''$, 測斜距之標準誤差 = $2\text{mm} + 2\text{PPM} \cdot \text{斜距}$
 $l \approx 100\text{m}$, $n = 4$, $L \approx 400\text{m}$, $l' \approx 200\text{m}$, $n' = 2$,
 假設儀器高、稜鏡高之誤差不計, 大氣折光及地球曲率不計。

請詳閱第一頁之注意事項。

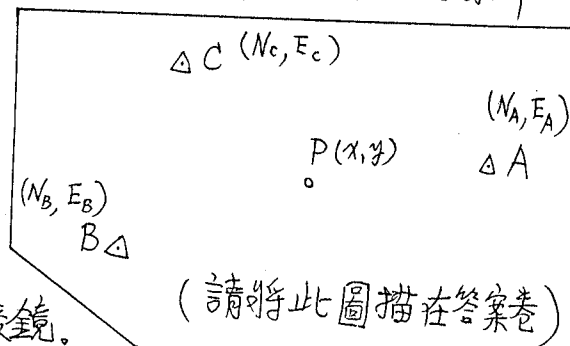
考題：



四、如右圖，A、B為已知點，P為待放樣之點，使用經緯儀及鋼卷尺放樣，放樣資料為， $\alpha = 40^\circ 44' 56''$ ， $AP = 75.498\text{m}$ ，初步放樣得到一點，令為 P_0 ，再精密測量，得到 $\angle BAP_0 = 40^\circ 45' 14''$ ， $AP_0 = 75.485\text{m}$ ，

1. 試計算歸化放樣所需之資料，再說明應如何歸化，以求得正確點位P。
2. 若A、B二點之誤差不計，歸化之誤差亦不計，欲使P點之誤差橢圓成為正圓形，半徑不大於2mm，求水平角及量距之標準誤差。

五、如右圖，A、B、C為已知點，P為新點，待測算其座標，已知A與B，A與C，P與C，彼此不能通視，也不能測距，可供使用之儀器為全測站儀及稜鏡。



1. 至少二個觀測量可以求得P點，如何測量？如何計算？
(請標示觀測量並列出計算式)
2. 為了避免錯誤及提高精度，應增加觀測量，試繪圖標示這些增加的觀測量，並說明它們對於查錯與提高精度之貢獻。
(本題應以定位線(或位置線)或其他的適合方法解題)

六、承第五題，若B與C也不能通視，能否測算P點座標？
如何處理？

問