

※ 考生請注意：本試題可使用計算機。請於答案卷(卡)作答，於本試題紙上作答者，不予計分。

1. 以捲尺觀測兩點間之水平距離，共觀測 7 次，得觀測數據如下表，請列公式並計算：
(10%)

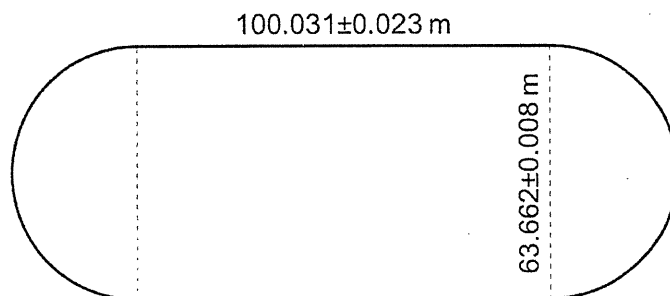
- (1). 此組數據之平均值
- (2). 各觀測數據之殘差
- (3). 此組數據之樣本標準偏差
- (4). 平均值之標準偏差

觀測值(m)	45.110	45.118	45.121	45.116	45.122	45.129	45.119
--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

2. 同上題數據，請依據最小二乘平差法求解此水平距離之最佳估值。(10%)

- (1). 請列出所有的觀測方程式；
- (2). 列出最小二乘之解算條件式（即改正數之平方和為最小）；
- (3). 解算此水平距離之最佳估值。

3. 某田徑場以一個矩形及兩個半圓形構成如下圖，若矩形之長與寬的水平距離觀測值及其中誤差分別為： 100.031 ± 0.023 m 及 63.662 ± 0.008 m，請計算此田徑場之周長及其中誤差，並計算面積及其中誤差。(10%)



4. 設已知點 A 之 TWD97-2°TM 投影坐標及高程為 (E_A, N_A, H_A) ，於 A 點架設全測站儀（儀器高 = i ），後視另一已知坐標點 R (E_R, N_R, H_R) ，觀測一未知點 P（反射稜鏡高 = z ），得 AP 之斜距為 S 、順時針方向之 $\angle RAP$ 水平角為 θ 、及 R 點天頂距為 α ，請列出公式說明如何計算未知點 P 之三維坐標 (E_P, N_P, H_P) 。(10%)

5. 某全站儀之縱角度盤為天頂距全圓周式，使用此儀器觀測某縱角得正鏡讀數為 $92^\circ 50' 54''$ ，倒鏡讀數為 $267^\circ 08' 38''$ ，請問：(10%)

- (1). 該儀器之縱角度盤指標差為若干？
- (2). 經指標差改正後，該縱角之天頂距為何？
- (3). 換算成高度角為若干？是仰角還是俯角？

6. 請說明決定參考橢球體之概念，所決定的參考橢球體有哪些參數的定義？請繪圖並加註記說明大地坐標系統(Geodetic Coordinate System)與參考橢球體的關係，並說明大地坐標系統之 X, Y, Z 坐標軸之定義，並於圖上標示並說明地表面某一點位在大地坐標系統之經緯度 (φ, λ) 及橢球高 h 的定義。(15%)
7. 假設有兩個地面點位 A 及 B 點，其中 A 點為已知點，具有大地坐標，B 點則為未知點。若應用 GNSS 靜態測量，觀測計算得這兩個點位間之基線(Baseline)，請說明此基線的定義(請繪圖並以數學式描述之)。(10%)
8. 國內現行之高程控制系統的中英文名稱為何？此系統的參考依據(或稱水準原點)為何？此系統中所建置之高程控制點的高程公告值屬正高或是橢球高？無論是哪一種請繪圖並加註文字解釋此高程的意義。(10%)
9. 設有三個界址點位 A、B 及 C，三點之間皆可通視，其平面及高程坐標如下表，但 C 點樁位遺失：(15%)
- (1). 若擬由 A 及 B 界址點再行測設 C 點平面樁位，若採用極坐標放樣法，請繪圖說明測設的方法，並計算所需的數據。
 - (2). 若擬由 B 界址點測設 C 點高程，若採用高程放樣法，請繪圖說明測設的方法，並計算所需的數據。

點名	E (m)	N (m)	H (m)
A	175001.24	2539983.91	91.432
B	175080.62	2540012.74	95.351
C	174030.86	2540090.18	92.892