

考試別：鐵路人員考試

等別：高員三級考試

類科別：土木工程

科目：測量學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

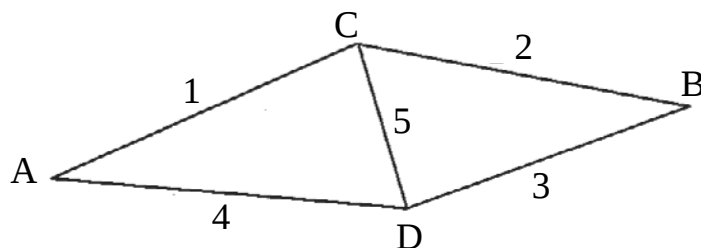
(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

- 一、若有一個三角形 ABC，而其三個內角各觀測四次，其中角 A 之觀測值分別為： $38^{\circ}47'58''$ 、 $38^{\circ}47'44''$ 、 $38^{\circ}48'12''$ 、 $38^{\circ}48'02''$ ，角 B 之觀測值分別為： $71^{\circ}22'26''$ 、 $71^{\circ}22'22''$ 、 $71^{\circ}22'12''$ 、 $71^{\circ}22'12''$ ，角 C 之觀測值分別為： $69^{\circ}50'04''$ 、 $69^{\circ}50'16''$ 、 $69^{\circ}50'30''$ 、 $69^{\circ}50'10''$ ，(一)請計算出三個內角之相對權重 (weight)。〔註：權重之計算請以四捨五入的方式，採用整數來表示，例如：1：2：3 等來表示〕(10 分)
(二)經過加權處理後之三個內角 A、B、C 分別為何？(10 分)

- 二、水準測量進行時若標尺傾斜，試就傾斜角度 ϕ 並自行引入必要之影響因子，估算標尺讀數偏差量及討論如何減少因標尺傾斜所產生之讀數偏差量？(20 分)

- 三、如下圖，已知 A 點高程 $H_A=40.000$ m，B 點高程 $H_B=50.000$ m，經直接水準測量得觀測數據如下表：

測線	方向	高程差 (m)
1	A→C	+4.010
2	C→B	+6.005
3	B→D	-4.012
4	D→A	-6.006
5	C→D	+2.021



設觀測量為等權，請依間接觀測最小二乘法平差求 C、D 點高程 H_C 及 H_D ：

(每小題 5 分，共 20 分)

(一)列出間接觀測方程式之矩陣式。

(二)列出法方程式，並求 H_C 及 H_D 。

(三)求各觀測值之改正數及單位權中誤差。

(四) H_C 及 H_D 之中誤差。

- 四、全球定位系統 (Global Positioning System, GPS) 之概念可說明如下：已知衛星位置，同時觀測得到衛星與接收儀之距離，且符合此情況有四顆衛星以上時，則可由交會法得到接收儀位置。所求得位置若以經緯度與高程來表示，其高程應為橢球高 (ellipsoidal height)、正高 (orthometric height)、還是大地起伏 (geoid undulation)？並說明此三者之間的關係。(20 分)

- 五、進行地面光達測量時，若因單一測站掃描範圍無法涵蓋整個測區，必須換站進行掃描，因此造成多測站掃描點雲資料連結問題。試問不同測站間掃描點雲資料連結原理為何？(20 分)