

等 別：高等考試
類 科：測量技師
科 目：測量平差法
考試時間：2 小時

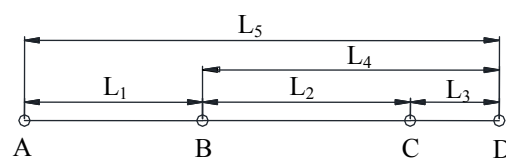
座號：_____

※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、如圖一所示，A、B、C、D 四點在一條直線上，觀測距離 L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 及其標準誤差如下表，請計算各觀測距離之最小二乘估計值。(20 分)

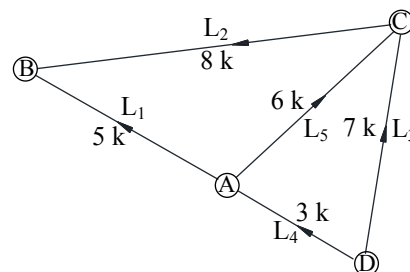
	觀測距離 (m)	標準誤差 (mm)
L_1	60.023	3
L_2	70.034	3
L_3	30.012	2
L_4	100.058	4
L_5	160.075	5



圖一

二、如圖二所示之水準網，各水準路線之觀測高程差及各水準路線之長度如下表，觀測高程差之間互相獨立且其權重 (weight) 與水準路線之長度成反比，請計算各水準路線觀測高程差之最小二乘估計值。(20 分)

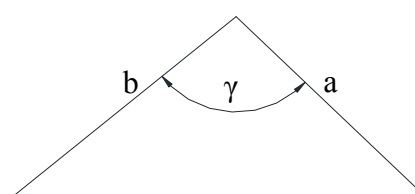
從	至	編號	觀測高程差 (m)	水準路線長度 (km)	備註
A	B	L_1	46.274	5	B 比 A 高
C	B	L_2	12.454	8	B 比 C 高
D	C	L_3	42.265	7	C 比 D 高
D	A	L_4	8.464	3	A 比 D 高
A	C	L_5	33.812	6	C 比 A 高



圖二

三、如圖三所示之三角形，邊長 a 、 b 用 30 m 長之布捲尺分別各量了 4 次，角度 γ 用經緯儀也量了 4 次，觀測量如下表所示：(各觀測量之間互相獨立)

a	b	γ
30.02 m	60.04 m	$88^\circ 00' 40''$
30.04 m	60.00 m	$88^\circ 00' 30''$
30.03 m	40.02 m	$88^\circ 00' 20''$
30.05 m	60.02 m	$88^\circ 00' 30''$



圖三

布捲尺與標準尺比較，發現 30 m 長之布捲尺實際上只有 29.97 m，請回答下列問題：

(一)觀測量之中是否有錯誤？若有，應如何處理？(5 分)

(二)觀測量之中是否有系統誤差？若有，應如何處理？(5 分)

(三)請計算三角形之面積及面積之標準誤差。(10 分)

(請接背面)

等 別：高等考試
類 科：測量技師
科 目：測量平差法

四、某一測站之平面座標（X、Y）為二維之常態分布， σ_x 、 σ_y 分別為 X、Y 之標準誤差，且 $X=100.000$ m、 $\sigma_x=0.02$ m； $Y=120.000$ m、 $\sigma_y=0.03$ m，X、Y 之間的相關係數 $\rho_{xy}=0.45$ ，請計算該測站標準誤差橢圓之長半軸 a、短半軸 b 及其長半軸與 X 軸之夾角 θ 。（20 分）

五、為了研究自然環境的變化對經緯儀測角之影響，我們用相同的經緯儀對同一個角度在不同的時間段測量，一組在白天觀測，測了 10 個測回，得角度平均值 $42^\circ 26' 45.4''$ 標準誤差為 $0.78''$ ；另一組在夜間觀測，測了 11 個測回，得角度平均值 $42^\circ 26' 44.2''$ 標準誤差為 $0.75''$ 。假設顯著水準為 0.05，請問日、夜間之觀測結果是否有系統誤差存在？t 分布之分位值如下表，其中 α 表顯著水準、v 表自由度、t 表分位值。（20 分）

α	v	t	α	v	t
0.050	9	1.833	0.025	9	2.262
0.050	10	1.813	0.025	10	2.228
0.050	11	1.796	0.025	11	2.201
0.050	19	1.729	0.025	19	2.093
0.050	20	1.725	0.025	20	2.086
0.050	21	1.721	0.025	21	2.080