

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

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。
(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、在一個水準網中，I、II兩期高程測量所得的A, B, C三點高程之差異量為 $d_A = 2.5 \text{ mm}$ 、 $d_B = 5.1 \text{ mm}$ 和 $d_C = 3.8 \text{ mm}$ 。已知I、II兩期這三個點的協因數矩陣相等 ($Q_I = Q_{II}$)，它們是

$$Q_I = Q_{II} = \begin{bmatrix} 1.548 & -0.003 & 0.019 \\ -0.003 & 0.916 & -0.035 \\ 0.019 & -0.035 & 0.702 \end{bmatrix} (\text{mm}^2)$$

I、II兩期水準網的自由度分別為 $f_I = 4$ 和 $f_{II} = 5$ ，而後驗單位權變方分別為 1.01 mm^2 和 1.02 mm^2 。試問在顯著水準 $\alpha = 5\%$ 情形下，這三個點是否個別有顯著位移？請解釋你的答案。 χ^2 分配之值和 Fisher 分配之值如下表。(25分)

χ^2 分配

自由度	$\alpha=0.05$ χ^2_α 值	自由度	$\alpha=0.025$ χ^2_α 值
4	9.49	4	11.14
5	11.07	5	12.83
9	16.92	9	19.02

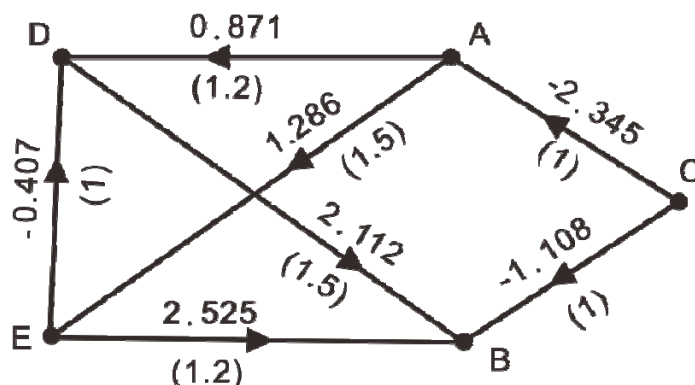
Fisher 分配

自由度 (分子, 分母)	$\alpha=0.05$ F 值	自由度 (分子, 分母)	$\alpha=0.025$ F 值
(4, 5)	5.19	(4, 5)	7.39
(5, 4)	6.26	(5, 4)	9.36
(1, 9)	5.12	(1, 9)	7.21
(9, 1)	240.54	(9, 1)	963.28

二、今有一個新設控制點測量成果檢核數據如下表，表中坐標較差表示原測設坐標減去檢核所得的坐標。測量成果檢核規範規定，由已知控制點檢核新設控制點的位置誤差不得超過下列限制：均方根誤差 3.5 cm，最大誤差 6 cm。試評判該新設控制點測量成果是否滿足檢核規範的規定？並請解釋你的答案。(25 分)

新設控制點 點號	縱坐標 較差 (cm)	橫坐標 較差 (cm)	新設控制點 點號	縱坐標 較差 (cm)	橫坐標 較差 (cm)
No.1	-2	1	No.16	0	1
No.2	1	-3	No.17	-1	-4
No.3	5	-2	No.18	-2	2
No.4	3	3	No.19	1	-2
No.5	-1	1	No.20	3	0
No.6	0	-2	No.21	-2	3
No.7	-4	-3	No.22	-2	-3
No.8	-1	2	No.23	6	0
No.9	3	4	No.24	1	-2
No.10	-1	-2	No.25	-3	3
No.11	2	2	No.26	0	4
No.12	1	1	No.27	2	-3
No.13	-1	0	No.28	2	2
No.14	3	5	No.29	1	-4
No.15	1	-3	No.30	1	0

三、某一個水準測量網如下圖，圖中箭頭方向表水準測線的方向，其旁的數值為高程差觀測值（單位是 m），括弧內的數值為水準測線長度（單位是 km），且所有觀測量獨立不相關。已知 A 點高程為 $H_A = 10.000$ m，其標準差（又稱中誤差、標準偏差）為 σ_A (m)。圖中，至多有 3 條水準測線的方向標錯，請問是那些水準測線？請解釋你的答案。又在改正後，請以間接觀測平差模式列出誤差方程式和其權矩陣，但不必平差計算求解。(25 分)



四、有一個公共管線設施物及人手孔測量成果總計 37621 筆資料，每一筆資料中，包含了設施物或人手孔的位置和屬性資料（例如需要註記是電信桿或電力桿等等屬性資料）。監驗時，需要檢核所測設的設施物或人手孔位置是否合乎規範要求，且需要檢核是否有漏測和屬性資料漏填或誤植（例如將電信桿誤植為電力桿）的情形。今以下列抽驗檢核計畫來驗收這批資料：漏測一筆為一個不合格數，屬性資料漏填和誤植者合計每 3 筆為一個不合格數（若不滿 3 筆以一個不合格數計算），每一筆設施物或人手孔的位置不合乎規範要求者為一個不合格數。今以每一筆設施物和人手孔為抽樣單元來檢核，檢查水準為第 II 級，檢查型式為雙次抽樣，允收品質水準 (AQL) 為 4.0，抽樣計畫表為所附的 ISO 2859.1-1999 表。第一次抽驗檢核時，已知所抽驗的樣本裡有 3 筆漏測、屬性資料漏填者有 4 筆和屬性資料誤植者有 7 筆，另有若干筆設施物或人手孔位置不合乎規範要求。假設前面所提的缺失（漏測、漏填、誤植、位置不合等）都發生在不同筆資料，請參照所附的抽樣計畫表，給出檢核所需的抽樣筆數、允收數 (AC) 和拒收數 (RE) 等資料。又在什麼情形下，該批送驗的設施物及人手孔測量成果是檢核通過或不通過？請解釋你的答案。(25 分)

附表：ISO 2859.1-1999
抽樣檢查樣本代字表

批 量	一 般 檢 查 水 準		
	I	II	III
2-8	A	A	B
9-15	A	B	C
16-25	B	C	D
26-50	C	D	E
51-90	C	E	F
91-150	D	F	G
151-280	E	G	H
281-500	F	H	J
501-1, 200	G	J	K
1, 201-3, 200	H	K	L
3, 201-10, 000	J	L	M
10, 001-35, 000	K	M	N
35, 001-150, 000	L	N	P
150, 001-500, 000	M	P	Q
500, 001 以上	N	Q	R

雙次抽樣計畫表

樣本代字	抽樣次數	樣本大小	樣本累計	允收品質水準 (AQL)													
				0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5			
				AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE	AC	RE		
A								▼		+							
B	第一次	2	2					▼		+							▲
	第二次	2	4					▼		+							
C	第一次	3	3					▼		+							
	第二次	3	6					▼		+							▼
D	第一次	5	5					+		▲							0 2
	第二次	5	10		▼			+		▲			▼				1 2
E	第一次	8	8					+		▲			0 2				0 3
	第二次	8	16	▼				+		▲			▼	1 2			3 4
F	第一次	13	13	+	▲				0 2		0 3		0 3				1 4
	第二次	13	26	+			▼		1 2		3 4		3 4				4 5
G	第一次	20	20	▲				0 2	0 3	1 4	2 5	3 7	1 4	2 5			2 5
	第二次	20	40		▼			1 2	3 4	4 5	6 7	8 9	4 5	6 7			6 7
H	第一次	32	32		0 2	0 3	1 4	2 5	3 7	5 9	7 11	11 16	2 5	3 7	5 9	7 11	3 7
	第二次	32	64	▼	1 2	3 4	4 5	6 7	8 9	10 12	13 15	16 18	6 7	8 9	10 12	13 15	8 9
J	第一次	50	50	0 2	0 3	1 4	2 5	3 7	5 9	7 11	11 16	11 16	3 7	5 9	7 11	11 16	5 9
	第二次	50	100	1 2	3 4	4 5	6 7	8 9	10 12	13 15	16 18	18 19	8 9	10 12	13 15	16 18	12 13
K	第一次	80	80	0 3	1 4	2 5	3 7	5 9	7 11	11 16	11 16	11 16	5 9	7 11	11 16	11 16	7 11
	第二次	80	160	3 4	4 5	6 7	8 9	10 12	13 15	16 18	18 19	18 19	12 13	13 15	16 18	18 19	18 19
L	第一次	125	125	1 4	2 5	3 7	5 9	7 11	11 16	11 16	11 16	11 16	7 11	11 16	11 16	11 16	11 16
	第二次	125	250	4 5	6 7	8 9	10 12	13 15	16 18	18 19	18 19	18 19	18 19	18 19	18 19	18 19	26 27
M	第一次	200	200	2 5	3 7	5 9	7 11	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16
	第二次	200	400	6 7	8 9	10 12	13 15	16 18	18 19	18 19	18 19	18 19	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27
N	第一次	315	315	3 7	5 9	7 11	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16
	第二次	315	630	8 9	10 12	13 15	16 18	18 19	18 19	18 19	18 19	18 19	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27
P	第一次	500	500	5 9	7 11	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16
	第二次	500	1000	12 13	13 15	16 18	18 19	18 19	18 19	18 19	18 19	18 19	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27
Q	第一次	800	800	7 11	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16	11 16
	第二次	800	1600	18 19	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27	26 27

+ 採用單次抽樣計畫 (或採用下面的雙次抽樣計畫)

| 採用箭頭下第一個抽樣計畫 AC=允收數
▼
▲
| 採用箭頭上第一個抽樣計畫 RE=拒收數