

國立屏東科技大學八十九學年度碩士班招生考試 統計學 試題

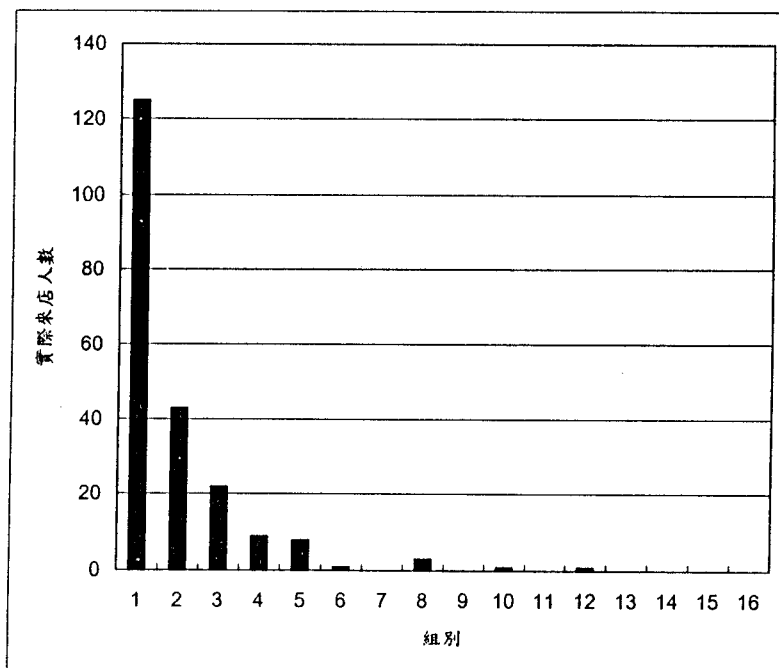
本試卷共六大題，每題配分不同，合計一百分。題目中如未特別說明，則一律假設 $\alpha=0.05$ 。卡方分配及 F 分配表在試題最後一頁。

- 壹、屏東市某一麥當勞餐廳的經理，欲調查假日午餐尖峰時間(上午十一時至下午一時卅分之間)來店用餐客人的到達狀況，用以作為安排服務人員工作時間的依據。該經理任選一個星期日中午用餐時段(上午十一時至下午一時卅分之間)，觀察並記錄用餐客人來店的間隔時間(以分為單位)，總共觀察 213 位客人，觀察結果如表一所示。對整體客人而言，平均到達間隔時間為 0.701 分鐘。該經理在繪製次數分配之直方圖後，發現呈指數分配的趨勢(如圖一所示)，故對此數據進行適合度檢定(goodness-of-fit test)，檢定顧客在午餐尖峰時間來店用餐之間隔時間是否為指數分配。適合度檢定之相關數據一併列於表三。請回答下列問題：
 - 一、請列出適合度檢定之虛無與對立假設。(3 分)
 - 二、請完成適合度檢定並寫出你(妳)的結論。(7 分)
- 貳、若隨機變數 X, Y, Z 之平均數分別為 2, 4 和 5；變異數分別為 12, 20, 25，又 X, Y, Z 互為獨立。若 $U = X + 2Y + 2Z$ 且 $V = 2X - 4Y - 2Z$ ，求 $COV(U, V)$ 。(10 分)
- 參、甲公司計劃推出新產品，並認為經濟景氣好壞程度會影響其新產品的銷售。公司行銷經理未經市場調查而主觀判斷景氣好、普通、不好的機率各為 0.5, 0.2, 0.3。現公司為更精確了解景氣之好壞，乃委託某企管顧問公司進行調查，但該企管顧問公司之市場景氣調查並非百分之百正確，根據過去經驗，其正確率為 0.9，不正確地誤為其他兩種狀況的機率各為 0.05。試問若該企管顧問公司調查結果為景氣好，而市場景氣真正為好、普通、不好的機率各為多少?(20 分)
- 肆、美美公司的王老闆想要重新自我檢視一下公司生產的花生糖每包的平均重量。包裝袋標示重量為 200 公克，標準差 10 公克。現隨機抽取 10 包後稱重，得平均重量為每包 195 公克，問花生糖每包平均重量之 95%信賴區間為何?(提示：小樣本且不知母體分配為何)。(20 分)
- 伍、某一農學院學生在「作物栽培實習」時欲比較三種肥料及四種疏果方法對芒果產量的影響。此學生在果園中隨機選取十二個區域，每個區域中有四棵果樹，並隨機指定各區域所使用之肥料種類及疏果方法。芒果採收時，記錄每一棵樹的產量列於表二(單位：1000 斤)。該學生在取得數據後，繪製在使用不同肥料及疏果方法下之產量(如圖二所示)，發現不同肥料及疏果方法對產量會有不同的影響。因此決定採用二因子變異數分析，對表一中的數據進行進一步的分析，以決定不同肥料及疏果方法對產量是否有顯著的影響。部份之變異數分析表列於表三。請完成表三中遺漏的數字，並說明你(妳)的結論。(20 分)
- 陸、某一研究機構在分析車輛的耗油量與車子重量間之關係。隨機選取 12 輛車，量度車輛的重量，並記錄行駛 1000 英哩後的平均耗油量(如表四所列)。在繪製散佈圖(如圖三所示)後，發現有相當強的負相關，因此研究人員建立一線性模式(即：耗油量 $=a_0+a_1\times$ 重量)，用以表示車輛的耗油量與車子重量間之關係。請回答下列問題：
 - 一、請計算此線性模式(即：耗油量 $=a_0+a_1\times$ 重量)中之 a_0 與 a_1 。(10 分)
 - 二、請討論此一線性模式之適用性。(10 分)

國立屏東科技大學八十九學年度碩士班招生考試 統計學 試題

表一

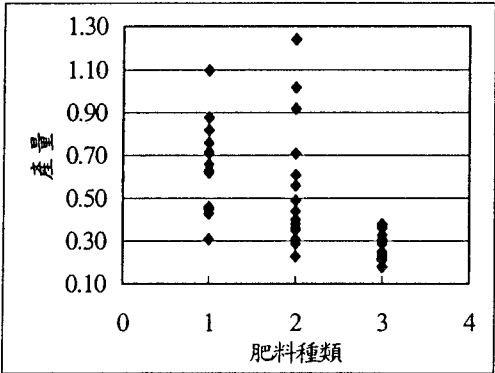
組別 (i)	間隔時間 ($t_i \sim t_{i+1}$)	組中點	實際來店人數 (O_i)	$p(t_i < T < t_{i+1})$	理論來店人數 ($E_i = 213 \times p(t_i < T < t_{i+1})$)	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
1	0.0~0.5	0.25	125	0.5101	109	2.460
2	0.5~1.0	0.75	43	0.2499	53	1.965
3	1.0~1.5	1.25	22	0.1224	26	0.637
4	1.5~2.0	1.75	9	0.0600	13	1.115
5	2.0~2.5	2.25	8	0.0294	6	0.485
6	2.5~3.0	2.75	1	0.0144	3	1.392
7	3.0~3.5	3.25	0	0.0071	2	1.502
8	3.5~4.0	3.75	3	0.0035	1	6.968
9	4.0~4.5	4.25	0	0.0017	0	0.360
10	4.5~5.0	4.75	1	0.0008	0	3.840
11	5.0~5.5	5.25	0	0.0004	0	0.087
12	5.5~6.0	5.75	1	0.0002	0	21.639
13	6.0~6.5	6.25	0	0.0001	0	0.021
14	6.5~7.0	6.75	0	0.0000	0	0.010
15	7.0~7.5	7.25	0	0.0000	0	0.005
16	7.5~8.0	7.75	0	0.0000*	0	0.005
合計			213		213	42.490

*註：本數據為 $p(T > 7.5)$ 

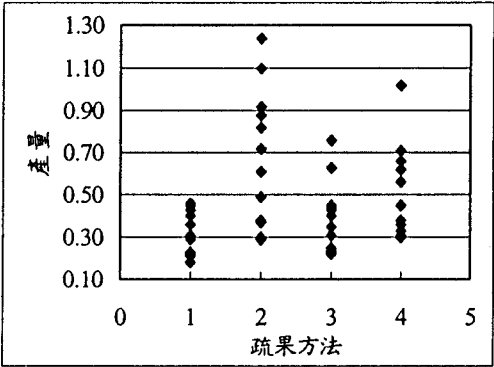
圖一

表二

肥料種類	疏果方法				列平均
	A	B	C	D	
I	0.310	0.820	0.430	0.450	0.618
	0.450	1.100	0.450	0.710	
	0.460	0.880	0.630	0.660	
	0.430	0.720	0.760	0.620	
組平均	0.413	0.880	0.568	0.610	
II	0.360	0.920	0.440	0.560	0.544
	0.290	0.610	0.350	1.020	
	0.400	0.490	0.310	0.710	
	0.230	1.240	0.400	0.380	
組平均	0.320	0.815	0.375	0.668	
III	0.220	0.300	0.230	0.300	0.276
	0.210	0.370	0.250	0.360	
	0.180	0.380	0.240	0.310	
	0.230	0.290	0.220	0.330	
組平均	0.210	0.335	0.235	0.325	
行平均	0.314	0.677	0.393	0.534	
總平均					0.479



(a) 使用不同肥料之產量



(b) 使用不同疏果方法之產量

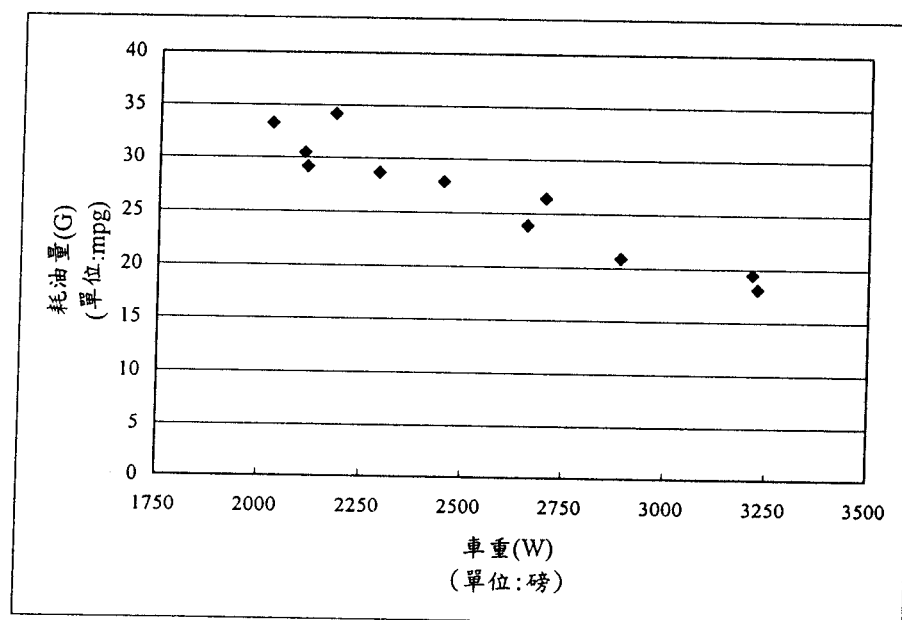
圖二

表三

變異來源	平方和(SS)	自由度(df)	均方(MS)	F-Ratio
肥料	1.0330			
疏果方法	0.9224			
交互作用				
殘差	0.8007			
總變異	3.0062			

表四

序號	車重(W) (單位：磅)	耗油量(G) (單位：mpg)	W X G	W ²	G ²
1	2289	28.7	65694.3	5239521	823.69
2	2113	29.2	61699.6	4464769	852.64
3	2180	34.2	74556.0	4752400	1169.64
4	2448	27.9	68299.2	5992704	778.41
5	2026	33.3	67465.8	4104676	1108.89
6	2702	26.4	71332.8	7300804	696.96
7	2657	23.9	63502.3	7059649	571.21
8	2106	30.5	64233.0	4435236	930.25
9	3226	18.1	58390.6	10407076	327.61
10	3213	19.5	62653.5	10323369	380.25
11	3607	14.3	51580.1	13010449	204.49
12	2888	20.9	60359.2	8340544	436.81
總和	31455	306.9	769766.4	85431197	94187.61
平均值	2621.25	25.575			



圖三

國立屏東科技大學八十九學年度碩士班招生考試 統 計 學 試 題

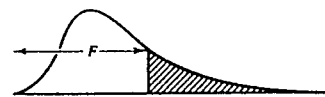


TABLE Percentage points of the F distribution: upper 5% points

$v_1 \backslash v_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

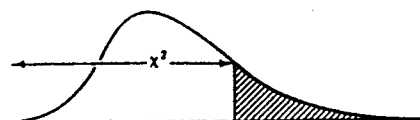


TABLE Probability points of the χ^2 distribution with v degrees of freedom

v	tail area probability														
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	
1	—	—	—	—	0.016	0.102	0.455	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.8	
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	0.575	1.39	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6	13.8	
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	1.21	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8	16.3	
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.06	1.92	3.36	5.39	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9	18.5	
5	0.412	0.554	0.831	1.15	1.61	2.67	4.35	6.63	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7	20.5	
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	3.45	5.35	7.84	10.6	12.6	14.4	16.8	18.5	22.5	
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	4.25	6.35	9.04	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3	24.3	
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	5.07	7.34	10.2	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0	26.1	
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34	11.4	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6	27.9	
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34	12.5	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2	29.6	
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	7.58	10.3	13.7	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8	31.3	
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	8.44	11.3	14.8	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3	32.9	
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	9.30	12.3	16.0	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8	34.5	
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	10.2	13.3	17.1	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	36.1	
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	11.0	14.3	18.2	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8	37.7	
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	11.9	15.3	19.4	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	39.3	
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.1	12.8	16.3	20.5	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7	40.8	
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.9	13.7	17.3	21.6	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2	42.3	
19	6.84	7.63	8.91	10.1	11.7	14.6	18.3	22.7	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6	43.8	
20	7.43	8.26	9.59	10.9	12.4	15.5	19.3	23.8	28.4	31.4	34.2	37.6	40.0	45.3	
21	8.03	8.90	10.3	11.6	13.2	16.3	20.3	24.9	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	46.8	
22	8.64	9.54	11.0	12.3	14.0	17.2	21.3	26.0	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	48.3	
23	9.26	10.2	11.7	13.1	14.8	18.1	22.3	27.1	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2	49.7	
24	9.89	10.9	12.4	13.8	15.7	19.0	23.3	28.2	33.2	36.4	39.4	43.0	45.6	51.2	
25	10.5	11.5	13.1	14.6	16.5	19.9	24.3	29.3	34.4	37.7	40.6	44.3	46.9	52.6	
26	11.2	12.2	13.8	15.4	17.3	20.8	25.3	30.4	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3	54.1	
27	11.8	12.9	14.6	16.2	18.1	21.7	26.3	31.5	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6	55.5	
28	12.5	13.6	15.3	16.9	18.9	22.7	27.3	32.6	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0	56.9	
29	13.1	14.3	16.0	17.7	19.8	23.6	28.3	33.7	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3	58.3	
30	13.8	15.0	16.8	18.5	20.6	24.5	29.3	34.8	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	59.7	