

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

1. (共 15 分)

下面 50 個觀測值為測量台北市之酸雨濃度的紀錄

3.58 3.80 4.01 4.01 4.05 4.05 4.12 4.18 4.20 4.21
 4.27 4.28 4.30 4.32 4.33 4.35 4.35 4.41 4.42 4.45
 4.45 4.50 4.50 4.50 4.50 4.51 4.52 4.52 4.52 4.57
 4.58 4.60 4.61 4.61 4.62 4.62 4.65 4.70 4.70 4.70
 4.70 4.72 4.78 4.78 4.80 5.07 5.20 5.26 5.41 5.48

- (a) 計算中位數及 Q_1 Q_3 。(6 分)
 (b) 求出第 90 百分位數。(2 分)
 (c) 求出平均數與標準差。(4 分)
 (d) 繪出此組資料的盒鬚圖。(3 分)

2. (共 12 分)

30~34 歲女性糖尿病患者的舒張壓及收縮壓之平均值未知 然而收縮壓與舒張壓的標準差各為 $\sigma_s = 11.8\text{mm Hg}$ $\sigma_d = 9.1\text{mm Hg}$

- (a) 隨機抽取 10 個婦女 其平均舒張壓 $\bar{x}_s = 130\text{mm Hg}$ 計算收縮壓平均值 μ_s 的 95% 雙尾信賴區間。並請解釋此信賴區間。(7 分)
 (b) 其平均舒張壓 $\bar{x}_d = 84\text{mm Hg}$ 則 μ_d 的 90% 雙尾信賴區間為何？(5 分)

3. (共 9 分)

- (a) 以自由度 5 的 t 分佈來計算 $t = -2.015$ 右邊的面積為多少？(3 分)
 (b) Z 分佈介於 -1.78 與 0.56 之間的面積為多少？(3 分)
 (c) 以自由度 5 的卡方分佈來計算 卡方值 = 11.07 左邊的面積為多少？(3 分)

4. (共 6 分)

從 1993 年美國人口的資料發現 45~64 歲的成人未投保任何健康保險的機率是 0.123。

- (a) 假設從人口中隨機選取一位 47 歲婦女及與她無關的 59 歲男性，兩人均未投保的機率為何？(2 分)
 (b) 兩人均有醫療保險的機率為何？(2 分)
 (c) 若從人口中選取五名 45~64 歲互不相干的成人，五人均未投保的機率為何？(2 分)

(背面仍有題目,請繼續作答)

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

5. (共 20 分)

佛來明研究(Framingham study)的資料 可比較「發展成冠狀動脈心臟病」與「不會發展成冠狀動脈心臟病」之個案初始的血清膽固醇平均值。「不發展成心臟病者」其起始血清膽固醇平均值 $\mu = 219\text{mg}/100\text{ml}$ ，標準差為 $\sigma = 41\text{mg}/100\text{ml}$ 。假設我們不知道該母群體之起始血清膽固醇平均值 μ 而以發展成冠狀動脈心臟病之起始血清膽固醇平均值 $244\text{mg}/100\text{ml}$ 代替。一般相信不發展成冠狀動脈心臟病者的血清膽固醇平均值不會較會發展者來的高 因此較適合使用 $\alpha = 0.05$ 之單尾檢定。

- (a) 犯型一誤差的機率為何？(3 分)
- (b) 若自不會發展成心臟病者選 25 人為樣本 則犯型二誤差的機率為何？(3 分)
- (c) 檢定力為何？(3 分)
- (d) 如何增加檢定力？(3 分)
- (e) 若要檢定虛無假說為 $H_0: \mu \geq 244\text{mg}/100\text{ml}$ 對立假說為 $H_1: \mu < 244\text{mg}/100\text{ml}$ 而顯著水準 $\alpha = 0.05$ 。若實際母群體平均值為 $219\text{mg}/100\text{ml}$ ，而有 5% 的機會無法拒絕 H_0 則樣本數要多大才可以？(4 分)
- (f) 若願意有 10% 的機會無法拒絕虛無假設 則樣本數要多大？(4 分)

6. (共 17 分)

有一研究欲比較非抽菸者 目前抽菸者 過去抽菸者與嚼菸草者 四組不同母群體最初之收縮壓。樣本從每一個母群體中抽出 得到之相關資料如下表。平均值與標準差的單位為 mmHg 假設收縮壓是常態分佈。

	樣本數	平均數	標準差
非抽菸者	269	115	13.4
目前抽菸者	53	114	10.1
過去抽菸者	28	118	11.6
嚼食菸草者	9	126	12.2

- (a) 請問欲了解不同抽菸程度與收縮壓是否相關 請問你要採用什麼檢定方法。(3 分)
- (b) 計算組內的變異量。(3 分)
- (c) 計算組間的變異量。(3 分)
- (d) 請以 0.05 的顯著水準，檢定四組的平均收縮壓是否相等。並做出結論。(4 分)
- (e) 假定你發現母群體平均數並不完全相等，請使用 Bonferroni 多重比較程序來決定彼此間的差異，其個別檢定的顯著水準為多少？(4 分)

系所組別 奈米科技暨微系統工程研究所

考試科目：生物統計學

考試日期：0307，節次：3

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

7. (共 10 分)

某一交叉研究想觀察燕麥片是否能幫助高膽固醇男性降低其血清中膽固醇值。14 位研究對象被隨機分派至食用燕麥片組或玉米片組，食用兩星期後測量其低密度脂蛋白(LDL)膽固醇值。然後每位男性在調換到吃與原來不同食品的那一組 同樣經過兩星期，再紀錄其 LDL 膽固醇值 所得到之結果如下

個案	低密度脂蛋白膽固醇值(mmol/l)	
	玉米片	燕麥片
1	4.61	3.84
2	6.42	5.57
3	5.4	5.85
4	4.54	4.8
5	3.98	3.68
6	3.82	2.96
7	5.01	4.41
8	4.34	3.72
9	3.8	3.49
10	4.56	3.84
11	5.35	5.26
12	3.89	3.73
13	2.25	1.84
14	4.24	4.14

- (a) 這兩組樣本是配對資料還是獨立資料？(2 分)
(b) 若為雙尾檢定 其虛無假設與對立假設為何？(2 分)
(c) 以顯著水準 0.05 進行檢定。p 值為何？(4 分)
(d) 結論為何？(2 分)

(背面仍有題目,請繼續作答)

系所組別 奈米科技暨微系統工程研究所

考試科目 生物統計學

考試日期：0307，節次：3

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

8. (共 11 分)

研究比較治療更年期後骨質疏鬆應使用鈣質補充品或促鈣吸收劑，促鈣吸收劑是一種幫助腸胃道吸收鈣質的試劑，很多病患中途因為治療中出現口乾 皮膚問題或神經衰弱等作用或現象而中止該治療 相關資料如下

治療方式	中止治療		合計
	是	否	
促鈣吸收	27	287	314
鈣質補充	20	288	308
合計	47	585	622

- (a) 計算在該研究裏不同治療方式組別中 其中止治療的樣本比率值。(3 分)
- (b) 請問欲知兩種治療方式與中止治療是否相關，應該要用哪種檢定方法？(3 分)
- (c) 在顯著水準 $\alpha=0.05$ 之下檢定不同治療方式和是否中止治療兩者無關聯的虛無假說，並做出結論。(5 分)

系所組別 奈米科技暨微系統工程研究所

考試科目 生物統計學

考試日期：0307 節次：3

※ 考生請注意 本試題 可 不可 使用計算機

χ²分布的百分位數

標準常態分布右尾之面積	χ ² 分布									
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001	0.0005	0.00025	0.0001
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
1	1.076	0.914	1.706	1.321	0.657	0.314	0.186	0.129	0.090	0.070
2	1.886	1.500	2.303	1.851	1.364	1.054	0.805	0.638	0.529	0.457
3	3.000	2.453	3.182	2.707	2.338	2.000	1.753	1.571	1.431	1.321
4	4.608	3.940	4.101	3.571	3.143	2.796	2.537	2.338	2.179	2.048
5	6.366	5.639	5.991	5.401	4.966	4.601	4.353	4.161	3.999	3.869
6	8.261	7.445	7.879	7.264	6.801	6.401	6.131	5.939	5.777	5.639
7	10.296	9.348	9.843	9.216	8.718	8.286	7.964	7.733	7.551	7.399
8	12.401	11.328	11.897	11.253	10.724	10.263	9.908	9.648	9.457	9.296
9	14.566	13.441	14.067	13.398	12.837	12.337	11.949	11.659	11.439	11.259
10	16.919	15.785	16.458	15.685	15.103	14.562	14.131	13.791	13.531	13.311
11	19.478	18.307	19.024	18.224	17.611	17.030	16.659	16.329	16.039	15.789
12	22.154	20.467	21.215	20.387	19.736	19.115	18.694	18.324	18.004	17.724
13	24.739	22.780	23.566	22.713	22.024	21.353	20.883	20.473	20.113	19.793
14	27.204	25.000	25.823	24.930	24.199	23.478	22.957	22.507	22.107	21.747
15	29.591	27.142	28.001	27.071	26.290	25.517	24.946	24.456	24.016	23.616
16	31.902	29.200	30.143	29.131	28.289	27.459	26.827	26.277	25.797	25.357
17	34.131	31.171	32.201	31.119	30.243	29.303	28.615	28.005	27.465	26.985
18	36.191	33.053	34.171	32.951	31.953	30.903	30.115	29.445	28.845	28.285
19	38.131	34.835	36.053	34.671	33.553	32.353	31.515	30.775	30.135	29.535
20	39.991	36.517	37.771	36.271	35.013	33.653	32.715	31.975	31.275	30.615
21	41.771	38.100	39.351	37.751	36.333	34.813	33.875	33.135	32.375	31.655
22	43.471	39.583	40.831	39.131	37.513	35.853	34.935	34.155	33.355	32.575
23	45.151	41.066	42.251	40.411	38.553	36.753	35.915	35.035	34.275	33.595
24	46.781	42.449	43.631	41.591	39.353	37.513	36.715	35.715	34.915	34.235
25	48.341	43.732	44.961	42.671	40.013	38.113	37.375	36.475	35.575	34.875
26	49.831	44.915	46.241	43.651	40.553	38.573	37.735	36.835	35.935	35.235
27	51.251	46.000	47.471	44.531	41.013	38.933	38.095	37.195	36.295	35.595
28	52.611	47.083	48.651	45.311	41.353	39.213	38.375	37.475	36.575	35.875
29	53.911	48.166	49.781	46.011	41.593	39.413	38.575	37.675	36.775	36.075
30	55.151	49.250	50.861	46.631	41.753	39.533	38.695	37.795	36.895	36.195
31	56.331	50.333	51.891	47.171	41.833	39.573	38.735	37.835	36.935	36.235
32	57.471	51.417	52.871	47.631	41.833	39.573	38.735	37.835	36.935	36.235
33	58.571	52.500	53.801	48.011	41.753	39.413	38.575	37.675	36.775	36.075
34	59.631	53.583	54.681	48.311	41.593	39.113	38.275	37.375	36.475	35.775
35	60.651	54.666	55.511	48.531	41.353	38.713	37.915	37.015	36.115	35.415
36	61.631	55.750	56.291	48.671	41.013	38.213	37.415	36.515	35.615	35.015
37	62.571	56.833	57.021	48.731	40.553	37.613	36.815	36.015	35.115	34.515
38	63.471	57.917	57.701	48.711	40.013	36.913	36.215	35.415	34.515	33.915
39	64.331	59.000	58.331	48.611	39.353	36.113	35.515	34.815	33.915	33.315
40	65.151	60.083	58.911	48.431	38.553	35.213	34.615	34.215	33.315	32.715
41	65.931	61.166	59.441	48.171	37.513	34.113	33.315	33.115	32.715	32.115
42	66.671	62.250	59.921	47.831	36.333	32.813	32.015	31.815	31.715	31.515
43	67.371	63.333	60.351	47.411	35.353	31.313	30.715	30.715	30.715	30.715
44	68.031	64.417	60.731	46.911	34.153	29.613	29.415	29.415	29.415	29.415
45	68.651	65.500	61.061	46.331	32.753	27.713	27.915	27.915	27.915	27.915
46	69.231	66.583	61.341	45.671	31.153	25.713	25.915	25.915	25.915	25.915
47	69.771	67.666	61.571	44.931	29.353	23.513	23.515	23.515	23.515	23.515
48	70.271	68.750	61.751	44.111	27.253	21.113	21.115	21.115	21.115	21.115
49	70.731	69.833	61.881	43.211	24.853	18.513	18.515	18.515	18.515	18.515
50	71.151	70.917	61.961	42.231	22.153	15.713	15.715	15.715	15.715	15.715

F分布的百分位數 (F_{α1, α2})

分子自由度	右尾面積	分母自由度(df ₂)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0.10	1.60	1.50	1.45	1.42	1.40	1.38	1.37	1.36	1.35	1.34
1	0.05	1.68	1.58	1.53	1.50	1.48	1.46	1.45	1.44	1.43	1.42
1	0.025	1.75	1.65	1.60	1.57	1.55	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49
1	0.01	1.83	1.73	1.68	1.65	1.63	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57
2	0.10	1.88	1.78	1.73	1.70	1.68	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62
2	0.05	1.96	1.86	1.81	1.78	1.76	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70
2	0.025	2.03	1.93	1.88	1.85	1.83	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77
2	0.01	2.11	2.01	1.96	1.93	1.91	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85
3	0.10	1.92	1.82	1.77	1.74	1.72	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66
3	0.05	2.00	1.90	1.85	1.82	1.80	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74
3	0.025	2.07	1.97	1.92	1.89	1.87	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81
3	0.01	2.15	2.05	2.00	1.97	1.95	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89
4	0.10	1.94	1.84	1.79	1.76	1.74	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68
4	0.05	2.02	1.92	1.87	1.84	1.82	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76
4	0.025	2.09	1.99	1.94	1.91	1.89	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83
4	0.01	2.17	2.07	2.02	1.99	1.97	1.95	1.94	1.93	1.92	1.91
5	0.10	1.95	1.85	1.80	1.77	1.75	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69
5	0.05	2.03	1.93	1.88	1.85	1.83	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77
5	0.025	2.10	2.00	1.95	1.92	1.90	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84
5	0.01	2.18	2.08	2.03	2.00	1.98	1.96	1.95	1.94	1.93	1.92
6	0.10	1.96	1.86	1.81	1.78	1.76	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70
6	0.05	2.04	1.94	1.89	1.86	1.84	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78
6	0.025	2.11	2.01	1.96	1.93	1.91	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85
6	0.01	2.19	2.09	2.04	2.01	1.99	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93
7	0.10	1.97	1.87	1.82	1.79	1.77	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71
7	0.05	2.05	1.95	1.90	1.87	1.85	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79
7	0.025	2.12	2.02	1.97	1.94	1.92	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86
7	0.01	2.20	2.10	2.05	2.02	2.00	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94
8	0.10	1.98	1.88	1.83	1.80	1.78	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72
8	0.05	2.06	1.96	1.91	1.88	1.86	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80
8	0.025	2.13	2.03	1.98	1.95	1.93	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87
8	0.01	2.21	2.11	2.06	2.03	2.01	1.99	1.98	1.97	1.96	1.95
9	0.10	1.99	1.89	1.84	1.81	1.79	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73
9	0.05	2.07	1.97	1.92	1.89	1.87	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81
9	0.025	2.14	2.04	1.99	1.96	1.94	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88
9	0.01	2.22	2.12	2.07	2.04	2.02	2.00	1.99	1.98	1.97	1.96
10	0.10	2.00	1.90	1.85	1.82	1.80	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74
10	0.05	2.08	1.98	1.93	1.90	1.88	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82
10	0.025	2.15	2.05								