

第一部份：數學公式/簡要說明題【50%】

1. (10%) (各 5%)

- (a) 以標題方式簡述統計學的五大主要內容。
 (b) 以標題方式簡述“假設與檢定”的五大步驟。

2. (10%) (各 5%)

假設大樣本隨機抽樣 $x_i (i=1 \sim N)$ 之樣本個值出現機率符合常態分佈 $N(\bar{x}, \sigma)$ ；式中 \bar{x} 為樣本平均數， σ 為樣本標準偏差。

- (a) 機率密度函數 $p(x)$ 的數學式為何？
 (b) 在以 $z_i = (x_i - \bar{x})/\sigma$ 標準化後的對稱常態分佈圖上， z_i 在 $\pm\sigma, \pm 2\sigma$ 及 $\pm 3\sigma$ 的三個區間的累積機率各若干%？

3. (10%) (各 5%)

- (a) 機率統計最常使用的四種機率分配名稱及其數學代表式？
 (b) 分別簡述上述四種機率分配的主要應用目的。

4. (10%) (各 5%)

在假定一個“顯著水準” α 值後，可依樣本 (N) 大小及樣本標準偏差 σ 之已知或未知情況，選擇一種適當的機率分配，估計樣本平均數或變異數之信賴區間。

- (a) N 大時，樣本平均數及變異數之信賴區間數學式各為何？
 (b) N 小時，樣本平均數及變異數之信賴區間數學式各為何？

5. (10%) (各 5%)

- (a) 何謂「盒鬚圖」(box-plot)？簡述其定義並繪圖表示。
 (b) 若代表某觀測值之依變數 y_i 與其相對的自變數 x_i 有線性迴歸關係 $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$ ，繪圖表示 $\hat{\beta}_0$ 及 $\hat{\beta}_1$ 。

第二部份：計算題【50%】

6. (15%)【使用 t 附表】

某考研究所補習班宣稱其甲課程學員在修課後可增加該學科的考試成績。今隨機抽取 6 位學員，得知在修課前後之成績如下：

學員：	1	2	3	4	5	6	平均數
修課前：	60	50	63	64	53	66	μ_1
修課後：	63	58	65	69	60	70	μ_2

假設上列學員成績屬常態分佈，修課前後之母體平均數各為 μ_1 及 μ_2 ；以適當的假設與檢定，求 $(\mu_1 - \mu_2)$ 在 $\alpha = 0.05$ 之信賴區間。

7. (15%)【使用 F 附表】

某大學波浪能量實驗室測定四組不同功率轉換配置的發電量，每組各重複 6 次試驗，結果在計算後填入 ANOVA 表如下 (部份缺項)。請以 $\alpha = 0.05$ 及適當的假設，檢定所有試驗的發電量是否不同，並作簡要結論。

變異來源	平方和	自由度	均方差	拒絕區(CR)	備註
組間 SSC	382.79			計算值 $F_0 = ??$ 表列值 $F_0 = ??$	
組內 SSE		20			
總變異 SST	512.96				

8. (20%)【使用 χ^2 附表】(各 10%)

由常態分配中隨機抽取 16 個樣本，得到 $\sum x = 36$ 及 $\sum x^2 = 351$ 。

- (a) 求母體變異數在信賴係數 95% 時之信賴區間；(b) 以 $\alpha = 0.05$ 檢定該母體變異數是否不等於 28。

國立中山大學100學年度碩士班招生考試試題

科目：統計學【海工系碩士班丙組選考】

$t(v)$ 附表

TABLE 2.11 Critical Values of t for ν Degrees of Freedom and Selected Levels of Significance

Number of Degrees of Freedom, ν	Significance Level, α (%)					
	10	5	2.5	1	0.5	0.1
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	318.310
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.327
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144

$F(v_1, v_2)$ 附表

TABLE 2.14a Critical Values of F for ν_1 and ν_2 Degrees of Freedom and 5% ($\alpha = 0.05$) Level of Significance

Degrees of Freedom for Denominator, ν_2	Degrees of Freedom for Numerator, ν_1												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88	243.91	245.95	248.01
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
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
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	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
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
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
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
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
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.84	2.77
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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

$\chi^2(v, \alpha)$ 附表

α	.995	.990	.975	.950	.900	.500	.100	.050	.025	.010	.005
1	.004	.004	.005	.006	.008	.016	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	.010	.010	.012	.014	.018	.216	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	.074	.074	.083	.094	.121	1.213	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	.216	.216	.234	.253	.337	1.064	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	.412	.412	.438	.464	.599	1.601	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	.676	.676	.710	.744	.930	2.204	10.65	12.59	14.45	16.81	18.55
7	.989	.989	1.026	1.064	1.358	2.833	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	1.344	1.344	1.386	1.431	1.735	3.490	13.36	15.51	17.53	20.09	21.96
9	1.735	1.735	1.782	1.831	2.146	4.168	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	2.160	2.160	2.203	2.251	2.575	4.878	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	2.603	2.603	2.650	2.702	3.043	5.581	17.28	19.68	21.92	24.72	26.76
12	3.074	3.074	3.125	3.181	3.541	6.303	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	3.572	3.572	3.627	3.687	4.065	7.042	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.076	4.076	4.135	4.199	4.641	7.799	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	4.601	4.601	4.664	4.733	5.191	8.558	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.142	5.142	5.209	5.283	5.851	9.312	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	5.700	5.700	5.771	5.850	6.433	10.099	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.266	6.266	6.341	6.425	7.033	10.878	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16