

國立高雄大學 102 學年度研究所碩士班招生考試試題

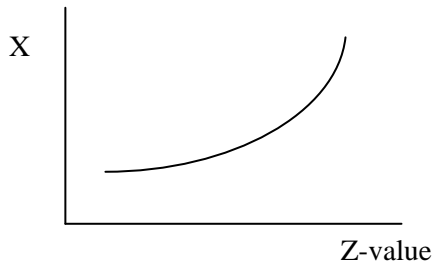
科目：統計學
考試時間：100 分鐘

系所：
亞太工商管理學系(甲組、乙組) 是否使用計算機：是
本科原始成績：100 分

本試題共8題，各題的配分如各小題所示。

(注意：一、請依題號順序在答案紙上作答。 二、答案若有小數，請計算至小數點後第4位，再四捨五入至小數點後第3位。 三、在第4頁附有Z、t 和 F 的機率表格。)

1. A normal probability plot for random variable X with sample size of 20 is given below. What is the shape of the probability distribution of X? (4 分)(單選題)
(a)Left-skewed (b)Normal (c)Symmetrical (d)Right-skewed



2. The probability density function of random variable X is given below,
(A)What is the value of k ? (4 分)
(B)What is the median of X? (4 分)
(C)What is the mean of X? (4 分)
(D)What is the standard deviation of X? (4 分)
(E)What is the probability of $(\mu - 1.8\sigma \leq X \leq \mu + 0.6\sigma)$? (4 分)

$$f(x) = \begin{cases} 0.28, & x = 3 \\ k, & 3 < x < 8 \\ 3k, & x = 8 \end{cases}$$

3. ABC 公司的 DM 宣稱其生產的燈泡平均壽命至少 5,000 小時，大明認為該公司誇大，因此，抽樣該公司生產的燈泡 36 個，計算得標準差為 330 小時。
(A)請問大明如何建立假設 H_0 和 H_1 。 (3 分)
(B)如果顯著水準(α)=0.01，請問大明所抽的樣本平均數應低於多少小時方能推翻 ABC 公司的宣稱? (5 分)
(C)如果該公司生產的燈泡真實平均壽命為 4,850 小時，而大明欲將檢定力(Power-of-test)設定為 0.92，則顯著水準(α)應為多少? (5 分)
(D)如果該公司生產的燈泡真實平均壽命為 4,850 小時，且大明想將 Type I error 的機率設定為 0.05、Type II error 的機率設定為 0.10，則他必須抽樣多少個樣本? (5 分)

國立高雄大學 102 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：統計學
 考試時間：100 分鐘

系所：
 亞太工商管理學系(甲組、乙組) 是否使用計算機：是
 本科原始成績：100 分

4. 亞太銀行在高大設置了一台 ATM 提款機，每小時使用該 ATM 的人數為 Poisson 分配，平均每小時有 12 人。在使用該 ATM 的人數中，研究生的人數為 Binomial 分配，比例為 0.35。
 (A) 請問每小時使用該 ATM 的研究生人數之機率密度函數(probability density function)為何。(5 分)
 (B) 請問每小時使用該 ATM 的研究生人數大於 2 人的機率為多少？(5 分)

5. 一迴歸模型 \hat{Y} 考慮三個自變數 X_1 、 X_2 、 X_3 ，為了判斷共線性(collinearity)的問題，分別以每一自變數為 dependent variable，其餘自變數為 independent variables，進行迴歸分析後得到 SSE 與 SSR 如下表所示。研究者擬計算 Variance Inflationary Factor (VIF_j)，請問 $VIF_1 = ?$ $VIF_2 = ?$ $VIF_3 = ?$ (6 分)

Dependent variable	Independent variables	SSE	SSR	VIF_j
X1	X2、X3	365	125	VIF_1
X2	X1、X3	280	350	VIF_2
X3	X1、X2	120	380	VIF_3

6. 針對一線性迴歸模型，抽樣 20 個樣本，計算得 $\hat{Y}_i = 21.35 - 0.916X_i$ ；

$$s_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = 2.36, \quad s_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}{n-1}} = 3.18$$

- (A) 請問這個迴歸模型的 Coefficient of determination = ? Coefficient of correlation = ? (5 分)
 (B) 請問 Standard error of the estimate $s_{YX} = ?$ (5 分)
 (C) 請建立迴歸係數 β_1 的 95% 信賴區間。(5 分)
 (D) 如果使用 F-Test 進行迴歸模型的檢定，請問樣本 F 值 = ? (5 分)

7. 一位研究人員根據抽樣 20 個樣本所得資料，欲考慮下列兩個迴歸模型：

模型一： $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon_i$

模型二： $Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_1^2 + \beta_4 X_1 \cdot X_2 + \varepsilon_i$

經由計算得到模型一的 Sum of Square for Error (SSE) = 46,805；

模型二的 Sum of Square for Error (SSE) = 35,262

- (A) 使用 $\alpha=0.05$ ，檢定 $\begin{cases} H_0: \beta_3 = \beta_4 = 0 \\ H_1: \text{At least one } \beta_j \neq 0 \end{cases}$ ，並說明檢定結果。(7 分)(必須計算檢定正確者才給分，僅回答檢定結果者不給分)
 (B) 請問模型二是否比模型一較佳？(3 分)(必須根據(A)的答案作答，僅回答「是」或「否」者不給分)

國立高雄大學 102 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：統計學
 考試時間：100 分鐘

系所：
 亞太工商管理學系(甲組、乙組) 是否使用計算機：是
 本科原始成績：100 分

8. 一個 2×3 的二因子實驗，每一個水準組合分別重覆試驗 3 次，實驗結果如下表，且已知 Interaction variation $SSAB = 74.333$ ，Total variation $SST = 588$ 。

		B 因子			Row total
		B1	B2	B3	
A 因子	A1	38	29	31	300
		34	35	23	
		38	34	38	
	A2	34	20	29	264
		19	35	32	
		28	37	30	
Column total		191	190	183	

(A)請完成 ANOVA 分析表。(8 分)(答案請寫在答案卷上)

Source of Variation	SS	df	MS	F
A 因子				
B 因子				
Interaction				
Error				
Total				

(B)使用 $\alpha = 0.05$ 檢定 $\begin{cases} H_0: A、B \text{無交互作用} \\ H_1: A、B \text{有交互作用} \end{cases}$ ，請問 A 因子和 B 因子是否有交互作用？

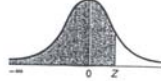
(4 分)(必須根據(A)的答案進行檢定且正確者才給分，僅回答「是」或「否」者不給分)

國立高雄大學 102 學年度研究所碩士班招生考試試題

科目：統計學
 考試時間：100 分鐘

系所：亞太工商管理學系(甲組、乙組) 是否使用計算機：是
 本科原始成績：100 分

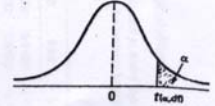
The Cumulative Standardized Normal Distribution
 Entry represents area under the cumulative standardized normal distribution from $-\infty$ to Z



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7518	0.7549
0.7	0.7580	0.7612	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9986	0.9986	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990
3.1	0.9990	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992
3.2	0.9993	0.9993	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996
3.4	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997
3.5	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.6	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998	0.9998
3.7	0.9998	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.8	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999
3.9	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999	0.9999

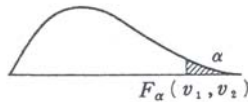
Critical Values of t

For a particular number of degrees of freedom, entry represents the critical value of t corresponding to a specified upper-tail area (α).



Degrees of Freedom	Upper-Tail Areas					
	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3138	12.7062	31.8207	63.6574
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9646	9.9248
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8409
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7764	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0322
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9980	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0924	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453

$\alpha = .05$



F 分配右尾百分點 $F_{\alpha}(v_1, v_2)$

$v_1 \backslash v_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371	19.385
3	10.128	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8868	8.8452	8.8123
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3883	6.2560	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2066	4.1468	4.0990
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8378	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881
9	5.1174	4.2565	3.8626	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563
19	4.3808	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227
20	4.3513	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3661
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821
26	4.2252	3.3690	2.9751	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2782	2.2229
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107
40	4.0848	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2540	2.1665	2.0970	2.0401
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2900	2.1750	2.0867	2.0164	1.9588
∞	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8800