

國立勤益科技大學 102 學年度研究所碩士班招生筆試試題卷

所別：研發科技與資訊管理研究所 組別：

科目：統計學

准考證號碼：□□□□□□□□ (考生自填)

考生注意事項：

一、考試時間 80 分鐘。

二、本考科可使用電子計算機。

三、答案請寫在答案卷上，否則不予計分。試題請連同答案卷一併繳回。

四、考題後附有標準常態分配機率值、 $t$  分配臨界值及  $F$  分配臨界值三種表格，提供答題時參考。

試題一：選擇題〈20 題，每題 2 分，共 40 分〉

1. 當資料有極端值時，下列何種統計測量數最容易受到影響？(A) 平均數 (B) 中位數 (C) 眾數 (D) 以上皆非
2. 當所有資料均為負數時，以下敘述何者為是？(A) 變異數可能為正，也可能為負 (B) 變異數一定為負數 (C) 變異數一定為正數 (D) 以上皆非
3. 變異數愈大，代表資料 (A) 愈集中 (B) 愈分散 (C) 與集中度無關 (D) 以上皆非
4. 如果甲、乙兩班的統計學成績具有一樣的平均數，但是甲班的標準差大於乙班的標準差，這表示？(A) 甲班的同學比較認真 (B) 乙班的同學比較認真 (C) 甲班的同學程度較平均 (D) 乙班的同學程度較平均
5. 二個獨立事件  $A$ 、 $B$ ，機率分別是 0.4、0.5，則  $P(A \cup B) = ?$  (A) 0.6 (B) 0.7 (C) 0.8 (D) 0.9
6. 具有  $n = 100$  與  $p = 0.3$  之二項分配，其變異數為何？(A) 100 (B) 70 (C) 30 (D) 21
7. 機率抽樣方法中，「摸彩法」及「亂數法」是屬於何種抽樣？(A) 簡單隨機抽樣 (B) 集群抽樣 (C) 立意抽樣 (D) 系統隨機抽樣
8. 下列何定理告訴我們：當樣本數  $n \rightarrow \infty$  時， $\bar{X}_n = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$  將無限接近母體平均數，亦即對任意正數  $\varepsilon$ ， $\lim_{n \rightarrow \infty} P(-\varepsilon < \bar{X}_n - \mu < \varepsilon) = 1$ 。(A) 中央極限定理 (B) 經驗法則 (C) 謝比雪夫定理 (D) 大數法則
9. 想知道班上的數學成績分布情形為何？又想知道每個同學的成績，請問以何種圖形展示比較適當？(A) 直方圖 (B) 莖葉圖 (C) 百分比長條圖 (D) 折線圖
10. 已知  $E(X+4) = 10$  且  $E[(X+4)^2] = 116$ ，試問  $V(X)$  之值為何？(A) 6 (B) 10 (C) 16 (D) 32
11. 檢定結果如果  $p$  值大於顯著水準值，試問我們該如何下統計決定？(A) 拒絕虛無假設 (B) 不拒絕虛無假設 (C) 不做任何的統計決定 (D) 以上皆是

12. 設  $X_i \sim n(\mu, \sigma^2)$ ，其中  $E(X_i) = \mu, V(X_i) = \sigma^2$ ，試問下列四個統計量中何者不是  $\mu$  的不偏估計量？(A)  $\hat{\theta}_1 = \frac{X_1 + 2X_2}{3}$  (B)  $\hat{\theta}_2 = \frac{2X_1 + 3X_2}{5}$  (C)  $\hat{\theta}_3 = \frac{X_1 + 4X_2}{4}$   
(D)  $\hat{\theta}_4 = \frac{X_1 + X_2}{2}$
13. 某意見調查想了解某公共議題的支持度，採用電話訪問。在90%的信賴度之下，請問有效樣本應該在多少以上才能使抽樣誤差控制在3%之下？(A) 752 (B) 423  
(C) 1067 (D) 1692
14. 假設自常態母體隨機抽出  $n$  個樣本數，欲以區間估計方法估計母體平均數，若信賴水準  $(1-\alpha)$  維持不變，當  $n$  增加時，信賴區間的長度：(A) 必然增加 (B) 不變  
(C) 必然減少 (D) 可能增加或減少
15. 利用「樣本平均數」去推論常態母體之「母體平均數」時，若為小樣本且母體變異數未知，通常需要用什麼機率分配？(A) 常態分配 (B) 卡方 ( $\chi^2$ ) 分配 (C)  $F$  分配 (D)  $t$  分配
16. 利用「樣本變異數」去推論常態母體之「母體變異數」時，通常需要用什麼機率分配？(A) 常態分配 (B) 卡方 ( $\chi^2$ ) 分配 (C)  $F$  分配 (D)  $t$  分配
17. 常態母體標準差  $\sigma$  已知，在0.05的顯著水準下檢定  $H_0: \mu=100$  相對於  $H_1: \mu \neq 100$  之拒絕域為：(A)  $z > 1.65$  (B)  $z < 2.33$  (C)  $|z| < 0.95$  (D)  $|z| > 1.96$
18. 顯著水準  $\alpha$  是指：(A) 檢定力 (B) 信賴係數 (C) 最大可容忍犯型 I 錯誤之機率  
(D) 最大可容忍犯型 II 錯誤之機率
19. 顯著水準  $\alpha$  不變，如果樣本數  $n$  提高，則犯型 II 錯誤的機率將會：(A) 降低  
(B) 不變 (C) 等於1 (D) 提高
20. 某企業老闆想了解北區、中區及南區其產品銷售量有否不同，請問何種方法較為適當？(A) 迴歸分析 (B) 變異數分析 (C) 獨立樣本  $t$  檢定 (D) 相關分析

## 試題二：〈10分〉

市長選舉如火如荼展開，今調查某候選人之支持率，假設隨機抽出樣本數 1,000，其中支持者佔 615 位，試：(a) 求此候選人支持率的點估計值；(4分) (b) 求此候選人支持率的 95% 信賴區間。(6分) (註： $P(Z \leq z_\alpha) = \alpha$ ， $z_{0.95} = 1.645$ 、 $z_{0.975} = 1.96$ )

## 試題三：〈16分〉

台北市某路線的公車每班車每趟的載客人數  $X$  的機率分配如下：

人數 $x$	30	40	50	60	70
$f(x)$	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2

- 求算隨機變數  $X$  的累加機率函數  $F(x)$ 。
- 請利用  $F(x)$ ，求算  $P\{40 \leq X \leq 60\} = ?$
- 求每一趟載客人數的期望值  $E(X)$ 。
- 若每位乘客投幣 15 元，且  $Y$  表每趟載客的收入，求  $E(Y)$ 。

#### 試題四：〈14分〉

在機場安檢人員使用金屬探測器檢視旅客是否攜帶武器，本質上這是一種假設檢定。

- (1) 什麼是虛無及對立假設？(6分)
- (2) 在這樣的假設下，什麼是型 I 錯誤？什麼是型 II 錯誤？(4分)
- (3) 如果型 I 錯誤成本比較高，為減少犯型 I 錯誤，你認為顯著水準  $\alpha$  應該增加或減少？那麼金屬探測器的敏感度應該如何調整？(4分)

#### 試題五：〈20分〉

假設雲林縣政府為了吸引觀光客，並促銷古坑咖啡，舉辦咖啡品嚐評選大會，先請遊客票選最喜愛的三種廠牌 A、B、C，然後邀請九位專家就咖啡味道、香味、濃度及酸味各給予 1 至 7 的分數，最後加總，九位專家評分結果如下表：

專家	咖啡 A	咖啡 B	咖啡 C
1	24	26	25
2	27	27	26
3	19	22	20
4	24	27	25
5	22	25	22
6	26	27	24
7	27	26	22
8	25	27	24
9	22	23	20

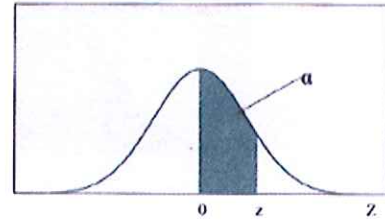
縣政府根據上述分數作計算，得下列變異數分析表當中部分平方和的值如下：

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F
咖啡廠牌				
專家	104.73			
隨機	18.26			
總合	150.67	26		

- (1) 請完成上述變異數分析表。(6分)
- (2) 請檢定此3種咖啡的評分有無顯著差異 ( $\alpha=0.05$ )。(8分)
- (3) 通常，上述的問題我們歸類為隨機集區設計的一因子變異數分析，請依題意指出因子(factor)、集區(block)、及反應變數(dependent variable)各為何？(6分)

表三 標準常態累加機率值表

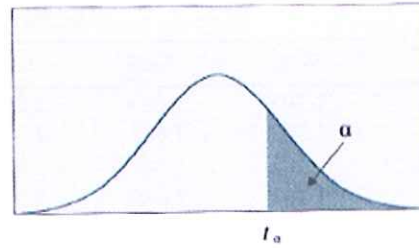
$$P(0 < Z < z) = \alpha$$



<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.49865	0.49869	0.49874	0.49878	0.49882	0.49886	0.49889	0.49893	0.49897	0.49900
3.1	0.49903	0.49906	0.49910	0.49913	0.49916	0.49918	0.49921	0.49924	0.49926	0.49929
3.2	0.49931	0.49934	0.49936	0.49938	0.49940	0.49942	0.49944	0.49946	0.49948	0.49950
3.3	0.49952	0.49953	0.49955	0.49957	0.49958	0.49960	0.49961	0.49962	0.49964	0.49965
3.4	0.49966	0.49968	0.49969	0.49970	0.49971	0.49972	0.49973	0.49974	0.49975	0.49976
3.5	0.49977	0.49978	0.49978	0.49979	0.49980	0.49981	0.49981	0.49982	0.49983	0.49983
3.6	0.49984	0.49985	0.49985	0.49986	0.49986	0.49987	0.49987	0.49988	0.49988	0.49989
3.7	0.49989	0.49990	0.49990	0.49990	0.49991	0.49991	0.49992	0.49992	0.49992	0.49992
3.8	0.49993	0.49993	0.49993	0.49994	0.49994	0.49994	0.49994	0.49995	0.49995	0.49995
3.9	0.49995	0.49995	0.49996	0.49996	0.49996	0.49996	0.49996	0.49996	0.49997	0.49997
4.0	0.49996832									
4.5	0.49999660									
5.0	0.49999971									
5.5	0.49999998									
6.0	0.49999999									

表五  $t$  分配臨界值表

$$P(t > t_{\alpha}) = \alpha$$

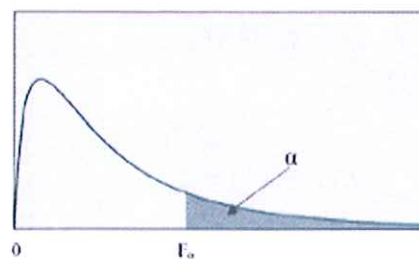


<i>d.f.</i>	<i>t</i> <sub>.100</sub>	<i>t</i> <sub>.050</sub>	<i>t</i> <sub>.025</sub>	<i>t</i> <sub>.010</sub>	<i>t</i> <sub>.005</sub>	<i>d.f.</i>
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656	1
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	2
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	3
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	4
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	6
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	7
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	8
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	9
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	10
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	11
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	12
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	13
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	14
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	15
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	16
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	17
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	18
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	19
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	20
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	21
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	22
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	23
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	24
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	25
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	26
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	27
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	28
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	29
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	30
31	1.310	1.696	2.040	2.453	2.774	31
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.739	32
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	33
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	34
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	35
36	1.306	1.688	2.028	2.435	2.720	36
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	37
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	38
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	39
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.705	40



表七  $F$  分配臨界值表  
(續)

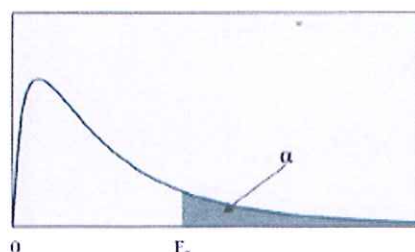
$$P(F > F_{\alpha}) = \alpha$$



$v_2(d.f.)$	$v_1(d.f.)$								
	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	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96
$\infty$	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

表七  $F$  分配臨界值表  
(續)

$$P(F > F_{\alpha}) = \alpha$$



$v_2(d.f.)$	$v_1(d.f.)$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$\alpha = 0.025$								
1	647.79	799.48	864.15	899.60	921.83	937.11	948.20	956.64	963.28
2	38.51	39.00	39.17	39.25	39.30	39.33	39.36	39.37	39.39
3	17.44	16.04	15.44	15.10	14.88	14.73	14.62	14.54	14.47
4	12.22	10.65	9.98	9.60	9.36	9.20	9.07	8.98	8.90
5	10.01	8.43	7.76	7.39	7.15	6.98	6.85	6.76	6.68
6	8.81	7.26	6.60	6.23	5.99	5.82	5.70	5.60	5.52
7	8.07	6.54	5.89	5.52	5.29	5.12	4.99	4.90	4.82
8	7.57	6.06	5.42	5.05	4.82	4.65	4.53	4.43	4.36
9	7.21	5.71	5.08	4.72	4.48	4.32	4.20	4.10	4.03
10	6.94	5.46	4.83	4.47	4.24	4.07	3.95	3.85	3.78
11	6.72	5.26	4.63	4.28	4.04	3.88	3.76	3.66	3.59
12	6.55	5.10	4.47	4.12	3.89	3.73	3.61	3.51	3.44
13	6.41	4.97	4.35	4.00	3.77	3.60	3.48	3.39	3.31
14	6.30	4.86	4.24	3.89	3.66	3.50	3.38	3.29	3.21
15	6.20	4.77	4.15	3.80	3.58	3.41	3.29	3.20	3.12
16	6.12	4.69	4.08	3.73	3.50	3.34	3.22	3.12	3.05
17	6.04	4.62	4.01	3.66	3.44	3.28	3.16	3.06	2.98
18	5.98	4.56	3.95	3.61	3.38	3.22	3.10	3.01	2.93
19	5.92	4.51	3.90	3.56	3.33	3.17	3.05	2.96	2.88
20	5.87	4.46	3.86	3.51	3.29	3.13	3.01	2.91	2.84
21	5.83	4.42	3.82	3.48	3.25	3.09	2.97	2.87	2.80
22	5.79	4.38	3.78	3.44	3.22	3.05	2.93	2.84	2.76
23	5.75	4.35	3.75	3.41	3.18	3.02	2.90	2.81	2.73
24	5.72	4.32	3.72	3.38	3.15	2.99	2.87	2.78	2.70
25	5.69	4.29	3.69	3.35	3.13	2.97	2.85	2.75	2.68
26	5.66	4.27	3.67	3.33	3.10	2.94	2.82	2.73	2.65
27	5.63	4.24	3.65	3.31	3.08	2.92	2.80	2.71	2.63
28	5.61	4.22	3.63	3.29	3.06	2.90	2.78	2.69	2.61
29	5.59	4.20	3.61	3.27	3.04	2.88	2.76	2.67	2.59
30	5.57	4.18	3.59	3.25	3.03	2.87	2.75	2.65	2.57
40	5.42	4.05	3.46	3.13	2.90	2.74	2.62	2.53	2.45
60	5.29	3.93	3.34	3.01	2.79	2.63	2.51	2.41	2.33
120	5.15	3.80	3.23	2.89	2.67	2.52	2.39	2.30	2.22
$\infty$	5.02	3.69	3.12	2.79	2.57	2.41	2.29	2.19	2.11