

國立勤益科技大學 101 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 100 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、考題共 4 頁，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。

【選擇題：20 題，含單、複選，每題 2 分，共 40 分】

1. 觀測以下資料：4,5,2,4,6,5,9,5,7,8, 下列何者正確？
(A) 平均數 $>$ 中位數 (B) 中位數 $>$ 眾數 (C) 平均數 $>$ 眾數 (D) 以上皆非
2. 下列那個統計量無法顯示資料變異的程度？
(A) 四分位距 (B) 中位數 (C) 標準差 (D) 變異係數
3. 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
4. 若林先生得到甲工作的機率為 0.5，得到乙工作的機率為 0.6，在得到甲工作的條件下，林先生會得到乙工作的機率為 0.5，請問林先生會得到甲工作或乙工作的機率為何？
(A) 0.6 (B) 0.75 (C) 0.85 (D) 1
5. 具有 $n = 100$ 與 $p = 0.3$ 之二項分配 (binomial distribution) 的變異數為：
(A) 100 (B) 70 (C) 30 (D) 21
6. 設 X 是隨機變數， $E(X) = E(X^2) = 1$ ，則 $Var(X) = ?$
(A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3
7. 下列何種分配之平均值與變異數相等？
(A) 常態分配 (B) Poisson 分配 (C) t 分配 (D) F 分配
8. 下列何種分配之平均值為 0？
(A) 標準常態分配 (B) 卡方 (χ^2) 分配 (C) t 分配 (D) F 分配
9. 下列何者告訴我們：不論母體為何種分配，當 n 趨近 ∞ 時，樣本平均數 \bar{X} 會無限趨近母體平均數 μ 。
(A) 柴比氏定理 (B) 經驗法則 (C) 大數法則 (D) 中央極限定理
10. 抽樣分配係指下列何者的機率分配？
(A) 母體 (B) 母體參數 (C) 樣本參數 (D) 樣本統計量
11. 若信賴水準為不變，樣本大小增加 2 倍，則常態信賴區間的長度是原來信賴區間長度的多少倍？ (A) 2 (B) $1/\sqrt{2}$ (C) $\sqrt{2}$ (D) 1/2

12. 假設 X_1, X_2, \dots, X_n 為抽自常態母體 $N(\mu, \sigma^2)$ 的一組隨機樣本， σ^2 未知，令 $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n$ ，

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}$$

，則下列何者正確？

- (A) $\frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$ 具常態分配 (B) $\frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$ 具 t 分配
- (C) 當 n 趨近 ∞ 時， $\frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$ 趨近標準常態分配 (D) $\frac{(n-1)S^2}{\sigma^2}$ 具 χ_{n-1}^2 分配
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，區間估計的寬度 (width of a confidence interval)：
(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 (χ^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 (χ^2) 分配 (C) F 分配 (D) t 分配
17. 常態母體標準差 σ 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. 所謂「顯著水準」(level of significance) α 是指：
(A) 檢定力 (B) 信賴係數 (C) 最大可容忍型 I 錯誤之機率 (D) 最大可容忍型 II 錯誤之機率
19. 顯著水準 α 不變，如果樣本大小 n 提高，則型 II 錯誤的機率 (Type II error) 將會：
(A) 降低 (B) 不變 (C) 等於 1 (D) 提高
20. 令 μ 代表母體平均數。欲檢定 $H_0: \mu=20$ 相對於 $H_1: \mu > 20$ 。今由樣本算得「樣本平均數」 $\bar{X} = c$ ，則 p -值 (p -value) 等於：
(A) $P(\bar{X} \leq 20 | H_0)$ (B) $P(\bar{X} \geq 20 | H_0)$ (C) $P(\bar{X} \leq c | H_0)$ (D) $P(\bar{X} \geq c | H_0)$

【計算題：共 60 分】

一、〈10 分〉

自某大學學生中隨機抽取 100 名，計算其平均身高為 170 公分，標準差 10 公分，試求台大學
生平均身高之 98% 的信賴區間。

二、〈20 分〉

假設有一迴歸模型為 $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Z + \varepsilon$ ，其中 X 和 Z 為自變數， Y 為依變數， ε 為隨機誤
差並服從一個 $\mu=0$ 的常態分配；下表則是利用 Excel 對其 23 個樣本跑迴歸功能的結果，試回
答下列問題：

表 1: 變異數分析表

	自由度	SS	MS	F	顯著值
迴歸	2	790.5838	395.2919	9.3392	0.0014
殘差	20	846.5213	42.3261		
總和	22	1637.1051			

表 2:

	係數	標準誤	t 統計	P-值	下限 95%	上限 95%
截距	82.94013	29.83105	2.78033	0.01155	20.71368	145.16658
X	-1.99674	1.15013	-1.73610	0.09793	-4.39586	0.40239
Z	0.00035	0.00009	3.85382	0.00099	0.00016	0.00054

- (1) 請寫出迴歸方程式 $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Z + \varepsilon$ 的估計式。(3 分)
- (2) 在上述變異數分析表當中，迴歸(SSR)與總和(SST)自由度分別為 2 及 22，請說明這兩個自由度的大
小各與什麼相關？(3 分)
- (3) 在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，請檢定迴歸模型是否具解釋能力，即 X, Z 是否對 Y 具解釋能力？(7 分)
- (4) 在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，請檢定 β_1 是否不等於 0？並說明檢定結果所代表的意義。(5 分)
- (5) 請寫出 β_2 的 95% 信賴區間。(2 分)

三、〈15 分〉

某一汽車雜誌分別請 5 位汽車評鑑員對市面上的四款迷你車予以評量，得分如下表：

評鑑員\車別	豐田	福特	日產	歐寶
	Tercel	New Festival	March	Corsa
1	84	71	75	62
2	88	78	76	74
3	90	76	80	67
4	92	83	84	68
5	96	80	77	63

雜誌社根據上述分數作計算，得下列變異數分析表部分平方和的值，

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F
車別	1348			
評鑑員				
隨機	141.5			
總合	1653.2	19		

- 請完成上述變異數分析表。
- 請檢定4種車款的分數有無顯著差異 ($\alpha = 0.05$)。
- 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)、處理(treatment)、集區(block)、及反應變數(dependent variable)各為何？

四、〈15分〉

X理論和Y理論是管理控制的重要理論，其差別在於對人性的基本假設的不同。大道公司總經理為了解何種理論較有效，隨機選擇了16位員工分成I、II組，其中I組施以X理論的管理環境；II組給予Y理論的管理環境，然後在年終給予員工績效評分如下：

	1	2	3	4	5	6	7	8
I	86	82	84	83	84	83	85	87
II	83	81	84	72	79	85	78	86

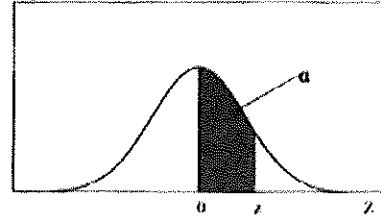
大道公司總經理使用Excel所提供的檢定方法，輸入上述資料，得到如下表的結果。(假設在兩種管理方式下，員工績效分數之變異數相等。)

	I	II
平均數	84.25	81
變異數	2.786	21.143
觀察值個數	8	8
Pooled 變異數	11.96	
假設的均數差	0	
自由度	14	
t 統計	1.879	
P(T<=t) 單尾	0.041	
臨界值：單尾	1.761	
P(T<=t) 雙尾	0.081	
臨界值：雙尾	2.145	

- 請檢定兩種管理方式之效果(平均績效分數)是否有差異 (顯著水準 $\alpha = 0.05$) ?
- 請建立兩種管理方式平均績效分數之差異的95%信賴區間。(提示：上表當中的Pooled 變異數就是兩組樣本的混和變異數 S_p^2)
- 上述兩個母體變異數相等的假設是否合理？請在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，檢定兩種管理方式員工績效分數之變異數是否相等。

表三 標準常態累加機率值表

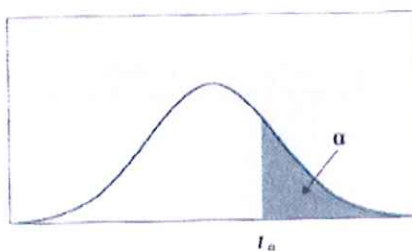
$$P(0 < Z < z) = \alpha$$



<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									

t 分配臨界値表

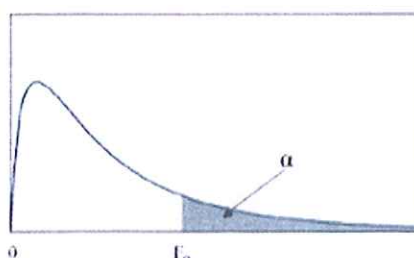
$$P(t > t_{\alpha}) = \alpha$$



<i>d.f.</i>	<i>t</i> _{.100}	<i>t</i> _{.050}	<i>t</i> _{.025}	<i>t</i> _{.010}	<i>t</i> _{.005}	<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

F 分配臨界値表

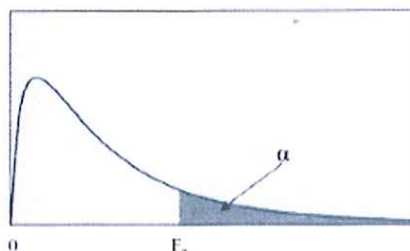
$$P(F > F_\alpha) = \alpha$$



$v_2(d.f.)$	$v_1(d.f.)$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$\alpha = 0.05$								
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
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

八二 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
∞	5.02	3.69	3.12	2.79	2.57	2.41	2.29	2.19	2.11

國立勤益科技大學 101 學年度研究所碩士班招生筆試試題答案卷

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)

【選擇題：20 題，含單、複選，每題 3 分，共 60 分】

答案區

題號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	AC	B	B	C	D	A	B	AC	C	D
題號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	B	BCD	A	C	D	B	D	C	A	D

【計算題：4 題，每題 10 分，共 40 分】

一、

【解答】

本題母體分配未知，標準差未知，但 $n \geq 30$ ，利用中央極限定理，可使用 Z 分配求解。

$$n = 100, \bar{X} = 170, \hat{S} = 10, 1 - \alpha = 0.98, Z_{(1-\frac{\alpha}{2})} = Z_{0.99} = 2.33$$

$$\begin{aligned} \mu &\sim \bar{X} \mp Z_{(1-\frac{\alpha}{2})} \cdot \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}} \\ &= 170 \mp 2.33 \cdot \frac{10}{\sqrt{100}} = 170 \mp 2.33 \\ \therefore 167.67 &\leq \mu \leq 172.33 (\text{公分}) \end{aligned}$$

二、

(1) 請寫出迴歸方程式 $Y = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Z + \varepsilon$ 的估計式。

【解答】

$$\hat{Y} = 82.94013 - 1.99674X + 0.00035Z$$

(2) 在上述變異數分析表當中，迴歸(SSR)與總和(SST)自由度分別為 2 及 22，請說明這兩個自由度的大小各與什麼相關？

【解答】

df(SSR)等於自變數個數。

df(SST)等於樣本個數減 1。

(3) 請檢定迴歸模型是否具解釋能力，即 X, Z 是否對 Y 具解釋能力？

【解答】

H_0 : X, Z 對 Y 不具解釋能力

H_1 : X, Z 對 Y 具解釋能力

由上述變異數分析表可知， p 值=0.0014。

由題意可知， $\alpha = 0.05$

得 p 值 $< \alpha$

故，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，拒絕 H_0

即，X, Z 對 Y 具解釋能力。

另解：

H_0 : X, Z 對 Y 不具解釋能力

H_1 : X, Z 對 Y 具解釋能力

由上述變異數分析表可知， F 值=9.3392

查表可知， $F_{2,20,0.05}=3.49$

得 F 值 $> F_{2,20,0.05}$

F 值落拒絕域

故，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，拒絕 H_0 。

即，X, Z 對 Y 具解釋能力。

(4) 在顯著水準 5% 下，請檢定 β_1 是否不等於 0？並說明檢定結果所代表的意義。

【解答】

H_0 : $\beta_1=0$

H_1 : $\beta_1 \neq 0$

由上述表 2，可知 p 值=0.09793。

由題意， $\alpha = 0.05$

得 p 值 $> \alpha$

故，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，不拒絕 H_0

即， $\beta_1=0$ 。

意義：自變數 X 對 Y 無解釋能力。

另解：

H_0 : $\beta_1=0$

H_1 : $\beta_1 \neq 0$

由上述表 2 可知， t 值=-1.73610。

查表可知， $t_{20,0.025}=2.086$

即， $-t_{20,0.025} < t$ 值 $< t_{20,0.025}$

t 值落接受域

故，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，不拒絕 H_0

即， $\beta_1=0$ 。

意義：自變數 X 對 Y 無解釋能力。

(5) 請寫出 β_2 的 95% 信賴區間。

【解答】

由上述表 2，可知 β_2 的 95% 信賴區間為 (0.00016, 0.00054)。

三、

(1) 請完成上述變異數分析表。

【解答】

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F
車別	1348	3	449.33	38.11
評鑑員	163.7	4	40.925	3.47
隨機	141.5	12	11.79	
總合	1653.2	19		

(2) 請檢定 4 種車款的分數有無顯著差異 ($\alpha = 0.05$)。

【解答】

H_0 : 4 種車款的分數無顯著差異

H_1 : 4 種車款的分數有顯著差異

由上述變異數分析表，可知 F 值 = 38.11

查表，可知 $F_{3,12,0.05} = 3.49$

得 F 值 $> F_{3,12,0.05}$

F 值落拒絕域

故，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，拒絕 H_0 。

即，4 種車款的分數有顯著差異。

(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)、處理(treatment)、集區(block)、及反應變數(dependent variable)各為何？

【解答】

因子: 車別

處理: Tercel、New Festival、March、Corsa

集區: 評鑑員

反應變數: 車輛評鑑的分數

四、

(1) 請檢定兩種管理方式之效果(平均績效分數)是否有差異(顯著水準 $\alpha = 0.05$)?

【解答】

令 μ_1 、 μ_2 分別為X理論和Y理論管理環境下員工之平均績效分數。

H_0 : 兩種管理方式之效果無差異, 即 $\mu_1 = \mu_2$

H_1 : 兩種管理方式之效果有差異, 即 $\mu_1 \neq \mu_2$

由上述 Excel 結果, 可知 p 值=0.081。

由題意, $\alpha = 0.05$

得 p 值 $>$ α

故, 在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下, 不拒絕 H_0

即, 兩種管理方式之效果無差異。

另解:

H_0 : 兩種管理方式之效果無差異

H_1 : 兩種管理方式之效果有差異

由上述 Excel 結果, 可知 t 值=1.879。

由上述 Excel 結果(或查表), 可知臨界值 $t_{14,0.025}=2.145$

得 $-t_{14,0.025} < t \text{ 值} < t_{14,0.025}$

t 值落接受域

故, 在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下, 不拒絕 H_0

即, 兩種管理方式之效果無差異。

(2) 請建立兩種管理方式平均績效分數之差異的95%信賴區間。(提示: 上表當中的Pooled 變異數就是兩組樣本的混和變異數 S_p^2)

【解答】

由上述Excel結果, 可知 $\mu_1 - \mu_2$ 的95%信賴區間為

$$(84.25-81) \pm t_{14,0.025} * \sqrt{11.96} \sqrt{\frac{1}{8} + \frac{1}{8}} = 3.25 \pm 2.145 \times 3.46 \times 0.5 = 3.25 \pm 3.71$$

(3) 上述兩個母體變異數相等的假設是否合理? 請在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下, 檢定兩種管理方式員工績效分數之變異數是否相等。

【解答】

令 σ_1 、 σ_2 分別為X理論和Y理論管理環境下員工績效分數的變異數。

H_0 : $\sigma_1 = \sigma_2$

H_1 : $\sigma_1 \neq \sigma_2$

由上述 Excel 結果, F 值=21.143/2.786=7.59

查表可知, $F_{3,3,0.025}=15.44$

得 F 值 $< F_{3,3,0.025}$

F 值落接受域

故，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，不拒絕 H_0 。

即， $\sigma_1 = \sigma_2$

另解：

令 σ_1 、 σ_2 分別為 X 理論和 Y 理論管理環境下員工績效分數的變異數。

$H_0: \sigma_1 = \sigma_2$

$H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$

由上述 Excel 結果，可知 F 值 $= 2.786/21.143 = 0.1318$

查表，可知 $F_{3,3,0.025} = 15.44$ ， $F_{3,3,0.975} = 1/F_{3,3,0.025} = 1/15.44 = 0.0648$

得 $F_{3,3,0.975} < F$ 值 $< F_{3,3,0.025}$

F 值落接受域

故，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，不拒絕 H_0 。

即， $\sigma_1 = \sigma_2$