



注意事項：

- 1.本科目考試時間共 90 分鐘。
- 2.答案卷書寫題號依序作答，不必抄題。
- 3.答案卷不可書寫任何可辨別個人姓名或特殊標記，違反者以零分計算。
- 4.請於試題紙上填寫准考證號，繳卷時「試題」、「答案卷」一併繳回。
- 5.本試題共 3 頁。

第一題 (10%): 某校通識中心想瞭解該校新生對於即將開設的五門課程之偏好。今以問卷調查 700 位大一的學生，並請他們勾選最偏好的一門課，經整理後得到如下的資料：

課程名稱	人生哲學	生死學	未來學	網路文學	社會學
勾選人數	126	154	147	161	112

在顯著水準  $\alpha=0.05$  下，檢定學生對上述課程的偏好是否有差異？

第二題 (15%): 設  $p$  表某城市的家庭中擁有電漿電視的家庭所佔的比例。

- (1) 今自該城市隨機抽出 100 個家庭，結果有 64 個家庭擁有電漿電視。求  $p$  的 95%信賴區間。
- (2) 若以上述樣本資料為試查樣本，今要求  $p$  的 95%信賴區間的區間長度不得超過 0.05，則至少應抽多少樣本？

第三題 (15%): 某校就業輔導中心想瞭解該校管理類與工程類的畢業生之工作起薪，經抽訪去年畢業校友所得之工作起薪的平均數與標準差(單位:百元)如下。假設兩母體皆為常態分配。

	管理類	工程類
抽訪人數	15	13
平均數	262	270
標準差	7.6	10.4

在顯著水準  $\alpha=0.1$  下，檢定 (1) 兩母體變異數是否相等？ (2) 工程類的平均起薪是否高於管理類？

第四題 (15%): 一副撲克牌 52 張，今從此副撲克牌中以抽出放回方式抽取 4 張牌，並觀察其面值。A 事件表抽出的 4 張牌中至少有 1 張為老 K，B 事件表抽出的 4 張牌中恰好有 2 張為老 K。求下列機率

- (1)  $P(A)$  (2)  $P(B)$  (3)  $P(B|A)$ 。

第五題 (15%): 一盒中裝有 3 顆球，標號分別為 1、3、5。今以抽出不放回方式從此盒中隨機抽取 2 球。令  $X$  表第一球的號碼， $Y$  表第二球的號碼。

- (1) 寫出  $X$  與  $Y$  的聯合機率分配表 (2) 求共變異數  $Cov(X, Y)$ 。

第六題 (10%): 設  $X$  為一連續隨機變數，其機率密度函數為  $f(x)=\frac{1}{c}$ ， $-1 \leq x \leq c-1$ 。已知  $X$  的期望值  $E(X)=1$ ，且  $P(X < a)=3 \cdot P(X > a)$ ，求  $a$  值。

第七題 (20%): 某工程師想要檢驗四部機器每小時的平均產量是否相同, 他自各部機器隨機抽樣若干小時的產量, 結果如下表: (假設滿足變異數分析的基本假設)

	A 機器	B 機器	C 機器	D 機器
每	5	2	8	7
小	8	3	4	5
時	4	5	6	8
產	3	4	7	4
量		6	9	6
			8	

	樣本數	總和	平均	變異數
A 機器	4	20	5	4.67
B 機器	5	20	4	2.5
C 機器	6	42	7	3.2
D 機器	5	30	6	2.5

ANOVA

變異來源	SS	自由度	MS	F
處理				
誤差	50			
總和				

- 利用上述所提供的資料, 寫出完整的變異數分析(ANOVA)表。
- 在顯著水準  $\alpha=0.05$  下, 檢定四部機器每小時的平均產量是否有顯著差異。
- 今考慮以多元迴歸來執行此問題, 設應變數  $Y$  為各機器每小時的產量(共有 20 個觀察值), 三個自變數

$X_1 = \begin{cases} 1, & \text{A 機器} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}, X_2 = \begin{cases} 1, & \text{B 機器} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}, X_3 = \begin{cases} 1, & \text{C 機器} \\ 0, & \text{其他} \end{cases}$  為將四部機器分類所設的虛擬變數。在此設定下, 將可得

到的迴歸方程式  $\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3$  為何? 寫出  $b_0, b_1, b_2, b_3$  的值。

附表

F 分配臨界值表  $P(F > F_\alpha(v_1, v_2)) = \alpha$

分母 $v_2$ (d.f.)	分子 $v_1$ (d.f.)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.0	243.9	244.7	245.4	245.9	246.5
2	18.51	18.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.40	19.41	19.42	19.42	19.43	19.43
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.78	8.74	8.73	8.71	8.70	8.69
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.98	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86	5.84
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.60
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94	3.92
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51	3.49
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22	3.20
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01	2.99
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85	2.83
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72	2.70
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.60
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53	2.51
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46	2.44
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40	2.38
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35	2.33
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27	2.25
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.21
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18

卡方分配臨界值表  $P(\chi^2 > \chi^2_\alpha) = \alpha$

d.f	$\chi^2_{0.1}$	$\chi^2_{0.05}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.01}$
1	2.706	3.841	5.024	6.635
2	4.605	5.991	7.378	9.210
3	6.251	7.815	9.348	11.345
4	7.779	9.488	11.143	13.277
5	9.236	11.070	12.832	15.086
6	10.645	12.592	14.449	16.812
7	12.017	14.067	16.013	18.475
8	13.362	15.507	17.535	20.090
9	14.684	16.919	19.023	21.666
10	15.987	18.307	20.483	23.209
11	17.275	19.675	21.920	24.725
12	18.549	21.026	23.337	26.217
13	19.812	22.362	24.736	27.688
14	21.064	23.685	26.119	29.141
15	22.307	24.996	27.488	30.578
16	23.542	26.296	28.845	32.000
17	24.769	27.587	30.191	33.409
18	25.989	28.869	31.526	34.805
19	27.204	30.144	32.852	36.191
20	28.412	31.410	34.170	37.566
21	29.615	32.671	35.479	38.932
22	30.813	33.924	36.781	40.289
23	32.007	35.172	38.076	41.638
24	33.196	36.415	39.364	42.980
25	34.382	37.652	40.646	44.314
26	35.563	38.885	41.923	45.642
27	36.741	40.113	43.195	46.963
28	37.916	41.337	44.461	48.278
29	39.087	42.557	45.722	49.588
30	40.256	43.773	46.979	50.892

t分配臨界值表  $P(t > t_\alpha) = \alpha$

d.f	$t_{0.1}$	$t_{0.05}$	$t_{0.025}$	$t_{0.01}$
1	3.078	6.314	12.706	31.821
2	1.886	2.920	4.303	6.965
3	1.638	2.353	3.182	4.541
4	1.533	2.132	2.776	3.747
5	1.476	2.015	2.571	3.365
6	1.440	1.943	2.447	3.143
7	1.415	1.895	2.365	2.998
8	1.397	1.860	2.306	2.896
9	1.383	1.833	2.262	2.821
10	1.372	1.812	2.228	2.764
11	1.363	1.796	2.201	2.718
12	1.356	1.782	2.179	2.681
13	1.350	1.771	2.160	2.650
14	1.345	1.761	2.145	2.624
15	1.341	1.753	2.131	2.602
16	1.337	1.746	2.120	2.583
17	1.333	1.740	2.110	2.567
18	1.330	1.734	2.101	2.552
19	1.328	1.729	2.093	2.539
20	1.325	1.725	2.086	2.528
21	1.323	1.721	2.080	2.518
22	1.321	1.717	2.074	2.508
23	1.319	1.714	2.069	2.500
24	1.318	1.711	2.064	2.492
25	1.316	1.708	2.060	2.485
26	1.315	1.706	2.056	2.479
27	1.314	1.703	2.052	2.473
28	1.313	1.701	2.048	2.467
29	1.311	1.699	2.045	2.462
$\infty$	1.282	1.645	1.96	2.326