

臺北市立大學

107 學年度研究所碩士班入學考試試題

班 別：數學系數學教育碩士班
科 目：統計學（應用統計組）
考試時間：90 分鐘【08：30 - 10：00】
總 分：100 分

不得使用計算機
或任何儀具。

※ 注意：不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答卷上；限用藍色或黑色筆作答，使用其他顏色或鉛筆作答者，所考科目以零分計算。（於本試題紙上作答者，不予計分。）

一、選擇題（每題 5 分，共 40 分）

1. 某日某地區出租房屋的數量是一個隨機變數 X 。若出租房屋的數量依時間彼此獨立，則 10 月 30 日及 11 月 26 日兩天都正好有兩間房屋出租的機率是多少？
(A) 0.75 (B) 0.25 (C) 0.5 (D) 0
2. 檢定兩母體變異數是否相等，適當的分配為：
(A) Z 分配 (B) 卡方分配 (C) F 分配 (D) t 分配
3. 若該假設檢定的結果：在 $\alpha = 0.10$ 的情況下，拒絕兩者失竊率相等的虛無假設，則正確的詮釋是：
(A) 沒有證據可以顯示兩者的比例有顯著差距。
(B) 安裝防盜器的汽車，比沒安裝防盜器的汽車，有兩倍的機率被偷。
(C) 兩者的比例有顯著的差距。
(D) 汽車安裝防盜器，可以減少 10% 的失竊率。
4. 在一個變異數分析中，找到的 p -值是 0.003。我們可以因此推論：
(A) 沒有統計證據可以證明，任何一個母體平均與其他的不同。
(B) 沒有兩個母體平均是相等的。
(C) 應該接受虛無假設。
(D) 有強烈的統計證據顯示，所有的母體平均並非皆相等。

5. X 與 Y 的聯合機率函數為： $f(x, y) = 2$ ， $0 \leq y \leq x \leq 1$ ，下述何者有誤？
- (A) $E(X) = 2/3$ (B) $E(Y) = 1/3$
 (C) $V(X) = V(Y) = 1/18$ (D) X, Y 兩隨機變數獨立
6. 小明班上共有 50 位同學，此次期中考試「統計學」成績與「微積分」成績皆呈現常態分佈，統計學平均成績為 70 分，標準差為 10 分；微積分平均成績為 50 分，標準差為 5 分。小明統計學成績為 75 分，微積分成績為 55 分，請問小明哪一科在班上的排名較好？
- (A) 統計學 (B) 微積分 (C) 一樣好 (D) 無法比較
7. 下列對於最大概似估計量(maximum likelihood estimator, MLE)的描述，何者有誤？
- (A) MLE 可能不唯一 (B) MLE 可能不存在
 (C) 求 MLE 必須要有分布假設 (D) MLE 必為不偏估計量
8. 某入學考試成績分佈為期望值 65 分、標準差 10 分之常態分佈，欲錄取前百分之二十的學生，問最低錄取分數為何？(四捨五入至整數)
- (A) 85 分 (B) 83 分
 (C) 75 分 (D) 73 分

二、填充題 (每格 5 分，共 40 分)

1. 某項調查想要找出對某種品牌牛仔褲，男性和女性的偏好是否有所差別。有 100 名男性和 100 名女性的樣本，其中 60 名男性及 50 名女性喜歡這種牛仔褲。檢定男性和女性喜歡這種牛仔褲的比例是否有差距，計算其 p -值(1.)，並說明是否有差異(2.)。
2. 若隨機變數 X 的動差生成函數(moment generating function)

$$M(t) = E(e^{tX}) = \frac{1}{(1-3t)^2}, t < \frac{1}{3},$$

求 $E(X)$ (3.)與 $V(X)$ (4.)。

3. 若統計學考試成績為常態分配，平均數為 70 分，標準差為 5 分；現將分數由高至低分成 A、B、C、D、E、F 六個等級，等級 F 表示不及格，若有 2.5% 的學生為 F 等級，則及格分數為何？(5.)。
4. 隨機變數 X 與 Y 的期望值與變異數分別 $E(X) = 2$ ， $V(X) = 5$ ； $E(Y) = 3$ ， $V(Y) = 6$ ； X 與 Y 的共變異數為 $Cov(X, Y) = 4$ ，試求變異數 $V(3X - 2Y)$ (6.)。
5. 若某產品的重量服從期望值為 40 公克，標準差為 3 公克的常態分配，試求隨機抽一件產品，重量介在 40 公克到 43 公克的機率(7.)，若定義重量介在中間 95% 的產品為良品，試求良品的重量區間為何？(8.)。

三、計算題（每題 10 分，共 20 分）

1. 某工廠想比較 4 種不同品牌電池的平均壽命（單位：週數），主管抽取 4 個品牌各 10 個電池實驗，並進行變異數分析，得到 ANOVA 表如下：

變異來源	平方和(SS)	自由度(df)	平均平方和(MS)	F
因子	212.8			
隨機			1.35	
總合	612.8			

請完成 ANOVA 表並判斷 4 個品牌電池平均壽命是否相同。

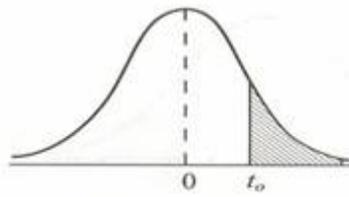
$$(F_{3,36,0.05} = 2.866, F_{3,40,0.05} = 2.839, F_{4,36,0.05} = 2.634, F_{4,40,0.05} = 2.606)$$

2. 某公司想瞭解無糖豆奶的接受程度是否與消費者的教育程度有相關，故此公司抽取了 500 位消費者，並取得以下數據：

	高中	大專	碩士
喜歡	75	90	135
不喜歡	25	60	115

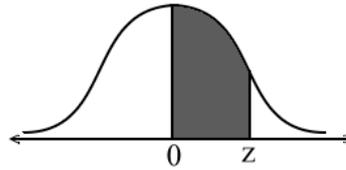
請以顯著水準 $\alpha = 0.05$ 檢定口味喜好與教育程度是否獨立。需寫出虛無假設、對立假設、檢定步驟與結論。

附表 1 t 分配之臨界值



v	α				
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.030	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
inf.	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

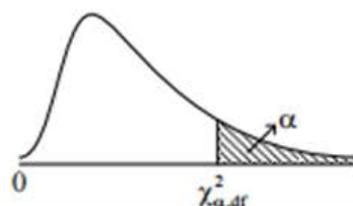
附表 2 常態分配表



常態分配表										
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
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	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998

附表 3 卡方分配臨界值表

$$P(\chi_{df}^2 > \chi_{\alpha,df}^2) = \alpha$$



df	α									
	0.995	0.990	0.975	0.950	0.900	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169