

臺北市立大學

106 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. 根據調查，大學生的上網時間與考試分數的相關係數為 0.6，現將上網時間增加兩小時，考試分數調升 10 分，則其相關係數會有何變化？
(A) 不變 (B) 增加 (C) 減少 (D) 無法預期
2. 下列何者敘述有誤？
(A) 若 X, Y 的相關係數為 ρ ，令 Z_x, Z_y 分別為 X, Y 的標準化變數，則 Z_x, Z_y 的相關係數也是 ρ
(B) 若兩隨機變數 X, Y 獨立，則共變異數 $Cov(X, Y) = 0$
(C) 若兩隨機變數 X, Y 不獨立，則共變異數 $Cov(X, Y) \neq 0$
(D) 若 X, Y 的計量單位改變，相關係數的大小不會改變。
3. 小明收集了班上 50 位同學的星座資料，若想用圖表描述其分佈的狀態可用下列何種圖形？
(A) 直方圖(histogram) (B) 長條圖(bar plot)
(C) 散佈圖(scatter plot) (D) 莖葉圖(stem and leaf)
4. 若某年大學入學考試的數學科成績呈現雙峰分布，下列敘述何者正確？
(A) 此成績資料的平均數、中位數、眾數大致相同。
(B) 此資料適合用眾數描述集中趨勢。
(C) 此資料適合用中位數描述集中趨勢。
(D) 此資料適合用平均數描述集中趨勢。

5. 某廠牌的電燈泡平均壽命為 300 小時，標準差為 25。取出一組一百個燈泡的隨機來進行測試。樣本平均小於 295 的機率是多少？
- (A) 0.1096 (B) 0.4452
(C) 0.0793 (D) 0.0228
6. 某項調查想要知道學生是否特別喜歡這些音樂類型的其中一種：搖滾樂、流行樂、古典樂及爵士樂。從 50 名學生中，收集他們對每種音樂類型的喜好排名。SSTR = 28,590， SST = 40,220。
處理平方和的自由度為何？
- (A) 4 (B) 3 (C) 0 (D) 49
7. 承 6.，該變異數分析檢定，其檢定統計量為何？
- (A) 252.826 (B) 11.61 (C) 37.69 (D) 10.89
8. 兩個彼此獨立的樣本，比較兩者的母體平均以找出兩者是否有差距。第一個樣本的樣本數是 15，第二個樣本的樣本數是 12。則關鍵 t 值的自由度為何？
- (A) 27 (B) 26
(C) 25 (D) 以上皆非

二、填充題（每格 5 分，共 40 分）

1. 小明發現其所任職的公司的人員，平常都用四種中文輸入法(注音、倉頡、大易、嚙蝦米)之一來做文書處理，他想知道這四種輸入法的輸入速度是否相同。經隨機抽選部份人員調查其每分鐘打字的字數後，小明得到下列變異數分析表：

變異來源	平方和	自由度	平均平方和	F
輸入法	?	?	120	?
隨機變異	1600	?	?	
總變異	?	43		

請完成上述之變異數分析表。請問，F 值為何？(1.)

2. X 與 Y 的聯合機率函數為： $f(x, y) = 2, 0 < x < y; 0 < y < 1$ ，試求： $E(X|Y)$ ？
(2.)

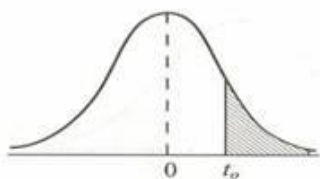
3. 隨機變數 X 與 Y 的期望值與變異數分別 $E(X)=2, V(X)=5; E(Y)=3, V(Y)=6$; X 與 Y 的共變異數為 $Cov(X,Y)=4$, 試求變異數 $V(3X-2Y)$?
(3.)。
4. 假設某公司產品重量為常態分佈，現隨機抽取 9 件產品檢驗，發現其重量分別為 98, 101, 102, 104, 99, 98, 100, 102, 96 公克，請問此產品平均重量的 90% 信賴區間為何? (4.)
5. 以下為 16 件房地產過去一年的價值 (以千美元計):
130, 110, 130, 130, 120, 140, 120, 110, 150, 150, 130, 140,
130, 130, 120, 140
這些數據的平均數為 130 (千美元)、標準差為 12.11 (千美元)。根據經驗法則，如果要包含 95% 的房地產價格，你會定多寬的區間?
(5.)
6. 研究機構指稱，汽車加裝安全氣囊可減少車禍死亡率。已知乘客若只繫安全帶，當車禍發生時，死亡率為 0.35。根據警察機關的資料，去年發生的車禍中，乘客有繫安全帶，且所乘汽車有裝安全氣囊的有 150 人，其中有 45 人死亡。試問在 5% 顯著水準下，加裝安全氣囊是否可減少車禍死亡率? 請計算 p-value (6.)
7. 今從一平均數為 17, 變異數為 36 的常態分配中抽取樣本數為 9 的一組樣本，試求：樣本平均數 \bar{X} 介於 14.3 與 19.7 之間的機率 (7.)。
8. 假設 X 和 Y 的聯合機率函數為 $f(x,y) = \frac{3-x-y}{8}, x = 0,1, y = 0,1$, 判斷 X, Y 是否獨立 (8.)

三、計算題（每題 10 分，共 20 分）

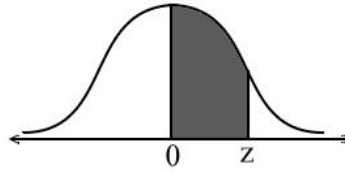
1. 一報導指出，歐美大學生平均每週上網時間為 45 小時。台灣 A 大學認為該校學校的學生平均上網時間低於歐美國家(H_1)，A 大學針對該校 100 位學生所作的調查發現，平均每週上網時間為 44 小時，標準差為 5 小時，在顯著水準為 5% 之下，試以 p 值法檢定台灣 A 大學的說法是否正確。需寫出虛無假設、對立假設、檢定步驟與結論。
2. 隨機變數 X_1, X_2, \dots, X_n 為一組以抽出放回的方式，從母體 $N(\mu, \sigma^2)$ 中隨機抽出的樣本以 $S_1^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$; $S_2^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ 來估計 σ^2 ，試比較此二估計式的不偏性、相對有效性及一致性。

附表

t 分配之臨界值



ν	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



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