

請將題號（含大標題與小標題）依序標示於答案卷上，為確保獲得完整分數，作答時務必列出演算過程及式子。

一、是非題：（15分，每題1分不倒扣）（以“T”表“對”；以“F”表“錯”，違反此規定者不予計分）

1. 統計推論是由一組樣本資料算出統計量，以便對母體的參數作評估。
2. 做統計估計所可能造成的誤差來源有三，即：量測誤差、抽樣誤差、與儀器誤差。
3. 中位數（Median）之計算，因受極端數值的影響，故自群體中所取之樣本，其樣本中位數之變化較平均數之變化範圍為大。
4. 統計圖表中之長條圖（Bar Chart）適用於間斷型（Discrete）數據，配置時不需按順序，也不需連在一起；而直方圖（Histogram）則適用於連續型（Continuous）數據，配置時需按順序，且是連在一起。
5. 若樣本的每一個原始數據均乘以一個常數 c ，則其新的樣本數據之標準偏差值為原始樣本數據之標準偏差值的 c^2 倍。
6. 一隨機樣本數為 n 之平均數為一隨機變數。
7. 設 Y_1, Y_2, \dots, Y_n 為 n 個伯努利（Bernoulli）之隨機變數，且 $P(Y_i=1)=p$,

$$P(Y_i=0)=1-p, i=1,2,\dots,n. \text{ 令 } Y = \sum_{i=1}^n y_i, \text{ 則 } \text{Var}(Y/n)=p(1-p).$$

8. 在一個二項分配之抽樣裡，若試驗成功的機率 p 接近於零時，則可採常態分配之特性作分析。
9. 二項分配（Binomial Distribution）與超幾何分配（Hypergeometric Distribution）之差異僅在於抽樣時，是否具取放（Replacement）之特性。
10. 一般言之，當抽樣數（ n ）與群體數（ N ）之比值（ n/N ）為甚小時，則具取放之抽樣機率將與不具取放之機率接近相同，故當 n/N 為甚小時，其二項分配將趨近於超幾何分配。
11. 通常吾人亦稱二項分配為高斯分配（Gaussian Distribution）。
12. 常態分配（Normal Distribution）之反曲點（Inflection）位於 $\mu \pm \sigma$ 處。
13. 常態分配是單峰分配，且為對稱，其密度函數的積分值為 1，而平均值和變異數則不相等。
14. 卜瓦松分配（Poisson Distribution）具有記憶喪失（Lack of Memory）之特性。
15. 依照卜瓦松分配之特性，某一裝備之構件其失敗的時間與該裝備之年齡無關。

二、以下數據為某塗料中含有紅色成分之量測值(以%表之)：

2.9	3.6	3.2	4.0	3.9	2.1	2.9	2.9	1.1	3.2
1.0	2.2	3.5	3.6	4.0	1.2	0.7	2.8	1.8	1.5
4.0	0.5	2.2	3.3	0.7	4.4	2.6	2.9	2.0	1.2

- (1) 試以 0% 為第一組最小界線值，而組寬為 0.5%，建構一個莖葉圖(Stem and Leaf Plot)？（5分）
- (2) 試求中位數(Median)？（1分）
- (3) 試求眾數(Mode)？（1分）
- (4) 試問在樣本平均數加減一個標準偏差（ $\bar{X} \pm s$ ）下，指出所有不在此範圍內的量測值？（3分）
- (5) 試以偏態係數(Coefficient of Skewness)指出本分佈為對稱、右偏或左偏？（2分）
- (6) 試建構一個箱形圖(Box Plot)。（5分）

三、調查 8 名新任職的大學畢業生之在校學業成績（ x ）與起薪（ y ）（月薪，單位：萬元）如下：

在校學業成績（ x ）	89.3	74.5	78.2	61.3	72.6	81.5	66.3	69.8
起薪（ y ）	3.3	2.7	2.9	2.5	2.4	3.0	2.2	2.4

- (1) 試求 x 與 y 的相關係數 (Correlation Coefficient)？（5分）
- (2) 試求此關係式之預測方程式 $\mu_{y|x} = \alpha + \beta x$ ？（5分）其中 α 與 β 為常數
- (3) 試預測當在校學業成績 $x = 85$ 分時，其對應之月薪 y 是多少？（3分）
- (4) 試建構斜率 β 之 90% 信賴區間 (Confidence Interval)？（5分）

（背面仍有題目，請繼續作答）

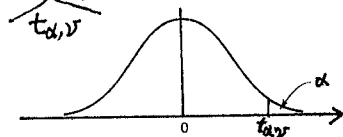
$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})(x_i - \bar{x})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}$$

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{y} - \hat{\beta}_1 \bar{x}$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i x_i - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)(\sum_{i=1}^n x_i)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}$$

Percentage Points of the t Distribution



α ν	.40	.25	.10	.05	.025	.01	.005	.0025	.001	.0005
1	.325	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.32	318.31	636.62
2	.289	.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	23.326	31.598
3	.277	.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.213	12.924
4	.271	.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	.267	.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	.265	.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	.263	.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	.262	.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	.261	.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	.260	.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	.260	.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	.259	.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	.259	.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	.258	.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140
15	.258	.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.286	3.733	4.073
16	.258	.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.252	3.686	4.015
17	.257	.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.222	3.646	3.965
18	.257	.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.197	3.610	3.922
19	.257	.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.174	3.579	3.883
20	.257	.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.153	3.552	3.850
21	.257	.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.135	3.527	3.819
22	.256	.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.119	3.505	3.792
23	.256	.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.104	3.485	3.767
24	.256	.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.091	3.467	3.745
25	.256	.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.078	3.450	3.725
26	.256	.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.067	3.435	3.707
27	.256	.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.057	3.421	3.690
28	.256	.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.047	3.408	3.674
29	.256	.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.038	3.396	3.659
30	.256	.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.030	3.385	3.646
40	.255	.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	2.971	3.307	3.551
60	.254	.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	2.915	3.232	3.460
120	.254	.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	2.860	3.160	3.373
∞	.253	.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	2.807	3.090	3.291

ν = degrees of freedom.

四、統計數據依據其衡量尺度(measurement scales)之不同，可以區分為四種不同類型。請問四哪四種尺度並說明之？並各舉出三個例子（10%）。

五、有 10 個人對下列 7 個汽車座椅進行喜好度之評價，並將喜好度以排定順序的方法表現，結果如表一（表中數字愈小者表示愈喜好）。試圖利用肯得爾 w 係數(the Kendall coefficient of concordance) 計算這 10 人的喜好是否具有有一致性（相關性）？並排列出喜好度之順序（10%）。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
座椅 A	3	5	2	3	4	4	3	2	4	3
座椅 B	6	6	7	6	7	5	7	7	6	6
座椅 C	5	4	5	7	6	6	4	4	5	4
座椅 D	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2
座椅 E	4	3	4	4	3	3	5	6	3	5
座椅 F	2	2	3	1	1	1	1	3	2	1
座椅 F	7	7	6	5	5	7	6	5	7	7

註：肯得爾 w 係數 = $A / ((1/12) * B^2 * (C^3 - C))$ A B C 分別代表不同之變量

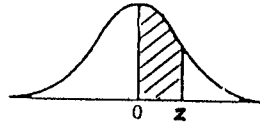
六、有正誤題 10 題，試問以 5% 之出錯機率之情形下，答題者必須答對幾題才能認為他是真的會？亦即說他答對幾題，才能認為不是出於猜測因素（10%）。

七、有一隨機樣本 $n=200$ ， $S_{n-1}=5$ ，試問該樣本之母體標準差的 0.95 信賴區間（10%）

八、試比較與回答複回歸分析(Multiple Regression)中下列各係數之關係

1. 複判定係數與複相關係數（5%）
2. 回歸係數與標準回歸係數（5%）

附表 1 常態曲線面積



z_0	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990

This table is abridged from Table 1 of *Statistical Tables and Formulas* by A. Hald (New York: John Wiley & Sons, Inc., 1952),