

1. 答案以橫式由左至右書寫。2. 請依題號順序作答。

(求解過程，凡遇+、-、*、÷、√一律取小數三位，第四位四捨五入)

- (1) State the Central Limit Theorem. Of what value is the Central Limit Theorem in statistical inference? (4%) (2) What assumptions are made when using a Student's t test to construct a confidence interval for the difference between two population means? (2%)
- 試述：(1) Poisson 實驗的性質，(2%) (2) 分配的特性，(4%) (3) 證明 Poisson 隨機變數具有加法性。(5%)
- 某一港口有兩座碼頭，船舶以平均每半小時 4 艘之 Poisson 分配到達 A 碼頭，平均每半小時 6 艘之 Poisson 分配到達 B 碼頭，試問：(1) 半小時內 5 艘船舶到達港口的機率為何？(4%) (2) 每小時到達港口之船舶艘數 W 分配的性狀為何？(6%)
- 設 X_1, X_2, \dots, X_{25} 係由常態分配 $X \sim N.D. (60, 25)$ 中所抽出之一組隨機樣本，試求算：(1) 樣本平均數 \bar{X} 的期望值 $E(\bar{X})$ 及變異數 $V(\bar{X})$ ，(2%) (2) $P(60 < \bar{X} < 62.5)$ 及 $P(57.7 < \bar{X} < 61.4)$ 。(6%)
- 若 Z_1, Z_2, \dots, Z_n 是取自標準常態分配的隨機樣本，試證：(1) $\bar{Z} \sim N.D. (0, 1/n)$ ，(3%) (2) $n\bar{Z}^2$ 為自由度 $v=1$ 的卡方分配，(6%) (3) $\sum_{i=1}^n (Z_i - \bar{Z})^2$ 為自由度 $v=n-1$ 的卡方分配。(5%)
- 欲了解 A、B 兩公司員工對全球時事的掌握，乃進行隨機抽考，兩公司員工人數 N_i 、樣本大小 n_i 、平均成績 \bar{X}_i 、變異數 \hat{S}_i^2 分別為
 A 公司： $N_1=6000$ $n_1=60$ $\bar{X}_1=75$ $\hat{S}_1^2=30$
 B 公司： $N_2=5000$ $n_2=50$ $\bar{X}_2=71$ $\hat{S}_2^2=25$
 試求算：(1) 兩公司時事成績差 $\mu_1 - \mu_2$ 的 95% 信賴區間，(4%) (2) 兩公司員工對時事掌握程度是否差不多？(2%) (3) 信賴區間的長度 W 為何？(3%) (4) $1 - \alpha = 0.95$ 條件下的可能估計誤差 e 為何？(6%)
- 台灣港埠公司為研究作業員工觀看教育訓練影片“裝卸技術”之影響，於是從員工中隨機抽出 10 人為樣本，結果發現其觀看前後之工作時間節省如下表(單位：小時/吊干)：

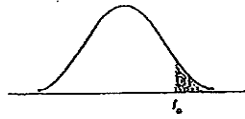
觀看前	11	10	6	5	12	4	4	8	8	2
觀看後	8	6	2	1	5	1	4	6	5	2

若工作時間節省差額 D 之母體近似常態，(1) 設顯著水準為 5% 時，試問觀看後之工作時間節省是否較觀看前已顯著減少？(4%) (2) 求算 D 分配平均數 $\mu(D)$ 的 95% 信賴區間，(4%) (3) 求算 D 分配變異數 $\sigma^2(D)$ 的 95% 信賴區間。(4%)

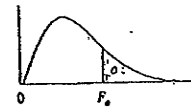
8. 為調查貨櫃吊桿裝卸速度差異，由 A、B、C 三部裝卸相同貨櫃之吊桿所裝卸的貨櫃中隨機抽查 5 次裝卸作業時間，得時間長度平均數 \bar{Y}_i 分別為 $\bar{Y}_1 = 250$ ， $\bar{Y}_2 = 259$ ， $\bar{Y}_3 = 262$ ；變異數 \hat{S}_i^2 分別為 $\hat{S}_1^2 = 21$ ， $\hat{S}_2^2 = 15$ ， $\hat{S}_3^2 = 18$ 。假設母體分配為常態分配，試以 $\alpha = 0.05$ 檢定三個吊桿平均作業時間長度 μ_1 、 μ_2 、 μ_3 是否
(1) 全等？(5%) (2) 完全不等？(5%)
9. 交通部抽查 6 家船公司的廣告費 X 與銷售額 Y (如下表)，欲建立簡單迴歸模型

X	0	1	1	2	3	3
Y	2	4	3	5	6	7

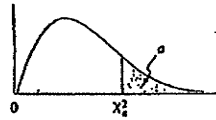
- 試以：(1) 一般求法，分別求算 b_1 、 b_0 、MSE、 $S^2(b_1)$ 及 $S^2(b_0)$ ，(6%) (2) 求算 β_0 的 95% 信賴區間，(4%) (3) 求算 β_1 的 95% 信賴區間。(4%)



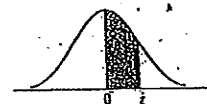
df	$f_{.100}$	$f_{.050}$	$f_{.025}$	$f_{.010}$	$f_{.005}$
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	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



ν_1	ν_2				
	1	2	3	4	5
10	.100 .050 .025 .010 .005	2.39 4.56 6.94 10.04 12.83	2.92 4.10 5.46 7.56 9.43	3.71 4.83 6.55 8.55 10.00	4.33 5.65 7.55 9.43 11.00
11	.100 .050 .025 .010 .005	3.23 4.84 6.72 9.25 12.23	3.84 5.02 6.55 8.91 10.99	4.57 5.79 7.58 9.89 11.99	5.41 6.85 8.91 11.00 12.90
12	.100 .050 .025 .010 .005	3.58 4.73 6.55 9.23 11.73	4.21 5.41 7.02 9.59 11.73	5.01 6.23 8.03 10.59 12.83	5.91 7.34 9.59 11.99 14.00
13	.100 .050 .025 .010 .005	3.84 4.67 6.41 9.07 11.37	4.54 5.79 7.51 9.89 12.19	5.41 6.63 8.43 10.99 13.27	6.34 7.77 10.00 12.23 14.56
14	.100 .050 .025 .010 .005	4.07 4.60 6.26 8.86 11.06	4.78 6.00 7.71 10.26 12.60	5.62 6.85 8.65 11.34 13.67	6.57 8.00 10.17 12.34 14.84
15	.100 .050 .025 .010 .005	4.29 4.54 6.20 8.68 10.80	5.01 6.23 7.94 10.59 12.83	5.84 7.07 8.87 11.67 13.93	6.78 8.21 10.38 12.59 15.09



df	$\chi^2_{.99}$	$\chi^2_{.95}$	$\chi^2_{.90}$	$\chi^2_{.85}$
1	3.84146	5.02389	0.0009821	0.0039321
2	5.99147	7.37776	0.0506356	0.102587
3	7.81473	9.34840	0.215795	0.351846
4	9.48773	11.1433	0.484419	0.710721
5	11.0705	12.8325	0.831211	1.145476
6	12.5916	14.4494	1.237347	1.63539
7	14.0671	16.0128	1.68987	2.16735
8	15.5073	17.5346	2.17973	2.73264
9	16.9190	19.0228	2.70039	3.32511
10	18.3070	20.4831	3.24697	3.94030
11	19.6751	21.9200	3.81575	4.57481
12	21.0261	23.3367	4.40379	5.22603
13	22.3621	24.7356	5.00874	5.89186
14	23.6848	26.1190	5.62872	6.57063
15	24.9958	27.4884	6.26214	7.26084
16	26.2962	28.8485	6.90766	7.96164
17	27.5871	30.1910	7.56418	8.67176
18	28.8693	31.5264	8.23075	9.39046
19	30.1435	32.8523	8.90655	10.1170
20	31.4104	34.1696	9.59083	10.8508
21	32.6705	35.4789	10.28293	11.5913
22	33.9244	36.7807	10.9823	12.3380
23	35.1725	38.0757	11.6885	13.0905
24	36.4151	39.3641	12.4011	13.8484



z	.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