

系所組別：電信管理研究所乙組

考試科目：統計學

考試日期：0306，節次：2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

註：◎ 配分：1、10% 2、10% 3、15% 4、15% 5、20% 6、15% 7、15%

◎ 若有小數，則四捨五入取至小數點後三位。

◎ 資料或條件不足時，請自行假設。

1、某公司調查員工之信用卡使用情形，有申請 F 公司者佔 0.4，申請 T 公司者佔 0.35，申請 U 公司者佔 0.08，同時申請 F 與 T 公司者佔 0.25，同時申請 F 與 U 公司者佔 0.06，同時申請 T 與 U 公司者佔 0.04，三家均同時申請者佔 0.03，今抽取一員工，試求

(1) 只申請 T 公司信用卡之機率。

(2) 已知員工有申請信用卡，則申請 T 公司信用卡之機率。

2、某都市發現有 12 個多事故路口，其中有 6 個為正常號誌路口，4 個為閃光號誌路口，2 個為無號誌路口，今欲抽取其中 4 個路口進行研究，試求

(1) 4 個路口中，三種型態路口都有之機率。

(2) 已知 4 個路口中，有一個為無號誌路口，則三種型態路口都有之機率。

3、設一隨機變數 X ，其機率分配如下

X	-2	-1	0	1	2
$f(X)$	$2p$	$4p$	$3p$	p	$2p$

 $Y = (2X - 1)^2$ ，試求(1) 機率 $P(-2 < X < 2)$ 。(2) 期望值 $E(XY)$ 。(3) 相關係數 ρ_{XY} 。

4、某公司有 A、B 兩條客服專線，兩條專線每月接聽之數量呈常態分配，專線 A 每月之平均接聽數量為 1,850，標準差為 90，專線 B 每月之平均接聽數量為 1,870，標準差為 92，今從 A、B 兩條專線各抽取樣本數為 25 之一組樣本，試求

(1) A 樣本平均數介於 1,840 與 1,900 間之機率。

(2) B 樣本標準差介於 61.88 與 123.12 間之機率。

(3) B 樣本平均數比 A 樣本平均數多 50 以上之機率。

(背面仍有題目,請繼續作答)

系所組別：電信管理研究所乙組

考試科目：統計學

考試日期：0306，節次：2

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

- 5、某公司之連鎖店平均每日營業額為 7,500 元，標準差為 2,000 元，今年預計營業額會減少，隨機抽取 36 家連鎖店，計算平均每日營業額為 6,800 元，假設標準差不變，試問
- (1) 在顯著水準為 5% 下，連鎖店之平均每日營業額是否有減少？
 - (2) 續 (1)，若實際每日營業額為 7,000 元，則型 II 誤差 (Type II error) β 之值為何？
 - (3) 若實際每日營業額為 7,000 元，且 $\beta = 0.05$ ，則型 I 誤差 (Type I error) α 之值為何？
 - (4) 續 (2)，若將 α 與 β 同時減為原來之一半，則樣本數需增加為多少？
- 6、欲比較四種功能相同品牌不同之行動電話安裝三種不同廠牌之電池充電後之通話時間，今隨機抽取每種品牌行動電話之每種電池各 10 個進行測試，得出平均數如下

	甲	乙	丙	丁
A	360	650	40	690
B	400	710	160	710
C	260	590	100	670

若上述資料符合變異數分析之各種假設，且已知總變異為 11,593,000，在顯著水準為 5% 下

- (1) 檢定不同廠牌之電池充電後之通話時間是否相同。
 - (2) 檢定行動電話與電池是否有交叉影響。
 - (3) 求共同變異數之 95% 信賴區間。
- 7、某校欲了解同學對該校之滿意度，至各學院進行滿意度抽樣調查，調查人數結果如下：

	工學院	管理學院	文學院	合計
滿意	80	60	30	170
不滿意	70	40	20	130
合計	150	100	50	300

在顯著水準為 5% 下，試問

- (1) 是否有證據顯示同學對該校滿意度之比例超過 50%？
- (2) 是否有證據顯示工學院同學滿意度之比例少於其他學院？
- (3) 是否有證據顯示三個學院同學滿意度之程度不一致？

系所組別： 電信管理研究所乙組

考試科目： 統計學

考試日期： 0306， 節次： 2

※ 考生請注意： 本試題 可 不可 使用計算機

Entry is $t(A; \nu)$ where $P\{t \leq t(A; \nu)\} = A$



ν	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
1	.3989	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8340	.8365	.8389
10	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
11	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
12	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9015
13	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
14	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
15	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
16	.9452	.9464	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9523	.9533	.9545
17	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633
18	.9641	.9649	.9656	.9664	.9671	.9678	.9686	.9693	.9699	.9706
19	.9713	.9719	.9726	.9732	.9738	.9744	.9750	.9756	.9761	.9767
20	.9772	.9778	.9783	.9788	.9793	.9798	.9803	.9808	.9812	.9817
21	.9821	.9826	.9830	.9834	.9838	.9842	.9846	.9850	.9854	.9857
22	.9861	.9864	.9868	.9871	.9875	.9878	.9881	.9884	.9887	.9890
23	.9893	.9896	.9898	.9901	.9904	.9906	.9908	.9911	.9913	.9916
24	.9918	.9920	.9922	.9925	.9927	.9929	.9931	.9933	.9934	.9936
25	.9938	.9940	.9941	.9943	.9945	.9946	.9948	.9949	.9951	.9952
26	.9953	.9955	.9956	.9957	.9959	.9960	.9961	.9962	.9963	.9964
27	.9965	.9966	.9967	.9968	.9969	.9970	.9971	.9972	.9973	.9974
28	.9974	.9975	.9976	.9977	.9977	.9978	.9979	.9979	.9980	.9981
29	.9981	.9982	.9982	.9983	.9984	.9984	.9985	.9985	.9986	.9986
30	.9987	.9987	.9988	.9988	.9988	.9989	.9989	.9989	.9990	.9990
3.0	.9990	.9991	.9991	.9991	.9992	.9992	.9992	.9992	.9993	.9993
3.1	.9993	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9994	.9995	.9995
3.2	.9995	.9995	.9995	.9995	.9996	.9996	.9996	.9996	.9996	.9997
3.3	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998
3.4	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9997	.9998

Entry is area A under the standard normal curve from $-\infty$ to $z(A)$



ν	.90	.95	.975	.99	.9925	.995	.9975	.9995
1	3.078	6.314	12.706	31.821	42.434	63.657	127.322	9975
2	1.886	2.920	3.182	6.965	8.073	9.925	14.089	
3	1.638	2.353	2.706	4.541	5.047	5.841	7.453	
4	1.533	2.132	2.276	3.747	4.088	4.604	5.598	
5	1.476	2.015	2.151	3.365	3.634	4.032	4.773	
6	1.440	1.943	2.047	3.143	3.372	3.707	4.417	
7	1.415	1.895	2.005	2.986	3.203	3.499	4.029	
8	1.397	1.860	1.966	2.866	3.085	3.355	3.833	
9	1.383	1.833	1.937	2.802	2.998	3.250	3.690	
10	1.372	1.812	1.912	2.754	2.952	3.169	3.581	
11	1.363	1.796	1.891	2.718	2.879	3.106	3.497	
12	1.356	1.782	1.874	2.681	2.836	3.055	3.428	
13	1.350	1.771	1.861	2.650	2.801	3.012	3.372	
14	1.345	1.761	1.849	2.624	2.771	2.977	3.326	
15	1.341	1.753	1.839	2.602	2.746	2.947	3.286	
16	1.337	1.746	1.831	2.583	2.724	2.921	3.252	
17	1.333	1.740	1.824	2.567	2.706	2.898	3.222	
18	1.330	1.734	1.818	2.554	2.692	2.878	3.197	
19	1.328	1.729	1.813	2.543	2.681	2.861	3.174	
20	1.325	1.725	1.808	2.534	2.661	2.845	3.153	
21	1.323	1.721	1.804	2.526	2.649	2.831	3.135	
22	1.321	1.717	1.800	2.519	2.639	2.819	3.119	
23	1.319	1.714	1.797	2.513	2.629	2.807	3.104	
24	1.318	1.711	1.794	2.508	2.620	2.797	3.091	
25	1.316	1.708	1.792	2.504	2.612	2.787	3.078	
26	1.315	1.706	1.790	2.499	2.605	2.779	3.067	
27	1.314	1.703	1.788	2.495	2.598	2.771	3.057	
28	1.313	1.701	1.786	2.491	2.592	2.763	3.047	
29	1.311	1.699	1.784	2.487	2.586	2.756	3.038	
30	1.310	1.697	1.782	2.483	2.581	2.750	3.030	
40	1.303	1.684	1.772	2.423	2.542	2.704	2.971	
60	1.296	1.671	1.760	2.390	2.508	2.660	2.915	
120	1.289	1.658	1.748	2.358	2.468	2.617	2.860	
∞	1.282	1.645	1.736	2.326	2.432	2.576	2.807	

(背面仍有題目,請繼續作答)

系所組別： 電信管理研究所乙組

考試科目： 統計學

考試日期： 0306， 節次： 2

※ 考生請注意： 本試題 可 不可 使用計算機

Entry is $\chi^2(A; p)$ where $P\{\chi^2(v) \leq \chi^2(A; p)\} = A$.



v	.005	.010	.025	.050	.100	.200	.300	.400	.500	.600	.700	.800	.900	.950	.975	.990	.995
1	0.00193	0.00157	0.00982	0.01393	0.0158	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88							
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	0.211	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60							
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84							
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86							
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75							
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55							
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28							
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09	21.96							
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59							
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19							
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.73	26.76							
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30							
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82							
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32							
15	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80							
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27							
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72							
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16							
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58							
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00							
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40							
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80							
23	9.26	10.20	11.69	13.09	14.85	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18							
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56							
25	10.52	11.52	13.12	14.61	16.47	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93							
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29							
27	11.81	12.88	14.57	16.15	18.11	36.74	40.11	43.19	46.96	49.64							
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99							
29	13.12	14.26	16.05	17.71	19.77	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34							
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.60	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67							
40	20.71	22.16	24.43	26.51	29.05	51.81	55.76	59.34	63.69	66.77							
50	27.69	29.71	32.36	34.76	37.69	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49							
60	35.53	37.48	40.48	43.19	46.46	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95							
70	43.28	45.44	48.76	51.74	55.33	85.53	90.53	95.02	100.4	104.2							
80	51.17	53.54	57.15	60.39	64.28	96.58	101.9	106.6	112.3	116.3							
90	59.20	61.75	65.65	69.13	73.29	107.6	113.1	118.1	124.1	128.3							
100	67.33	70.06	74.22	77.93	82.36	118.5	124.3	129.6	135.8	140.2							

系所組別： 電信管理研究所乙組

考試科目： 統計學

考試日期： 0306， 點次： 2

※ 考生請注意： 本試題 可 不可 使用計算機

Entry is $F(A; v_1, v_2)$ where $P(F(v_1, v_2) \leq F(A; v_1, v_2)) = A$



$A=0.95$

$F(A; v_1, v_2)$

$v_1 \backslash v_2$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	161.4	168.5	215.7	224.6	320.3	334.0	336.8	338.9	340.5	341.9	343.9	345.9	348.0	349.1	350.1	351.1	352.2	353.3	354.3
2	18-61	19-00	19-16	19-25	19-30	19-33	19-35	19-37	19-38	19-40	19-41	19-43	19-45	19-46	19-47	19-48	19-49	19-50	19-50
3	9-55	9-55	9-58	9-12	9-01	8-94	8-89	8-85	8-81	8-79	8-74	8-70	8-66	8-64	8-63	8-62	8-61	8-60	8-59
4	7-71	6-84	6-59	6-59	6-58	6-18	6-09	6-04	6-00	5-98	5-91	5-86	5-80	5-77	5-73	5-72	5-69	5-66	5-63
5	6-61	5-79	5-41	5-19	5-06	4-95	4-88	4-82	4-77	4-74	4-68	4-63	4-56	4-53	4-50	4-46	4-43	4-40	4-38
6	5-99	5-14	4-76	4-53	4-35	4-26	4-21	4-15	4-11	4-08	4-02	3-97	3-90	3-87	3-81	3-77	3-74	3-70	3-67
7	5-52	4-74	4-35	4-12	3-87	3-67	3-50	3-44	3-39	3-35	3-28	3-23	3-16	3-12	3-08	3-04	3-01	2-97	2-93
8	5-32	4-46	4-07	3-84	3-60	3-38	3-20	3-14	3-09	3-05	2-98	2-93	2-86	2-82	2-78	2-74	2-71	2-67	2-63
9	5-12	4-26	3-86	3-63	3-48	3-27	3-09	3-03	2-98	2-94	2-87	2-82	2-75	2-71	2-68	2-63	2-59	2-55	2-51
10	4-96	4-10	3-71	3-48	3-33	3-12	2-94	2-88	2-83	2-79	2-72	2-65	2-57	2-54	2-50	2-46	2-42	2-38	2-34
11	4-84	3-98	3-59	3-36	3-20	2-99	2-81	2-75	2-70	2-66	2-59	2-52	2-44	2-41	2-37	2-33	2-29	2-25	2-20
12	4-76	3-89	3-49	3-26	3-11	2-90	2-81	2-76	2-71	2-67	2-60	2-53	2-45	2-42	2-38	2-34	2-30	2-26	2-21
13	4-67	3-81	3-41	3-18	3-03	2-82	2-83	2-77	2-71	2-67	2-60	2-53	2-45	2-42	2-38	2-34	2-30	2-25	2-20
14	4-60	3-74	3-34	3-11	2-96	2-76	2-76	2-70	2-65	2-60	2-53	2-46	2-38	2-35	2-31	2-27	2-22	2-18	2-13
15	4-54	3-68	3-28	3-05	2-90	2-70	2-71	2-64	2-59	2-54	2-47	2-40	2-32	2-29	2-25	2-20	2-16	2-11	2-07
16	4-48	3-62	3-22	3-01	2-81	2-70	2-63	2-58	2-53	2-48	2-41	2-34	2-26	2-23	2-19	2-15	2-10	2-06	2-01
17	4-45	3-59	3-20	2-98	2-81	2-70	2-63	2-58	2-53	2-48	2-41	2-34	2-26	2-23	2-19	2-15	2-10	2-06	2-01
18	4-41	3-55	3-16	2-93	2-77	2-68	2-63	2-58	2-53	2-48	2-41	2-34	2-26	2-23	2-19	2-15	2-10	2-06	2-01
19	4-38	3-52	3-13	2-90	2-74	2-65	2-64	2-58	2-53	2-48	2-41	2-34	2-26	2-23	2-19	2-15	2-10	2-06	2-01
20	4-36	3-49	3-10	2-87	2-71	2-60	2-61	2-55	2-50	2-45	2-38	2-30	2-22	2-19	2-15	2-11	2-06	2-02	1-97
21	4-32	3-47	3-07	2-84	2-68	2-57	2-49	2-43	2-37	2-32	2-25	2-18	2-10	2-07	2-03	1-99	1-95	1-90	1-84
22	4-30	3-44	3-04	2-82	2-66	2-55	2-48	2-40	2-34	2-30	2-23	2-16	2-07	2-03	1-98	1-94	1-89	1-84	1-78
23	4-28	3-42	3-03	2-80	2-64	2-53	2-44	2-37	2-32	2-27	2-20	2-13	2-05	2-01	1-96	1-91	1-86	1-81	1-76
24	4-26	3-40	3-01	2-78	2-62	2-51	2-42	2-36	2-30	2-25	2-18	2-11	2-03	1-98	1-94	1-89	1-84	1-79	1-73
25	4-24	3-39	2-99	2-76	2-60	2-49	2-40	2-34	2-29	2-24	2-16	2-09	2-01	1-96	1-92	1-87	1-82	1-77	1-71
26	4-21	3-37	2-98	2-74	2-58	2-47	2-37	2-31	2-26	2-21	2-13	2-06	1-98	1-93	1-88	1-83	1-78	1-73	1-67
27	4-21	3-35	2-96	2-73	2-57	2-45	2-35	2-29	2-24	2-19	2-11	2-04	1-96	1-91	1-87	1-82	1-77	1-72	1-66
28	4-20	3-34	2-95	2-71	2-56	2-45	2-35	2-29	2-24	2-19	2-11	2-04	1-96	1-91	1-87	1-82	1-77	1-72	1-66
29	4-18	3-33	2-93	2-70	2-55	2-43	2-33	2-27	2-22	2-17	2-10	2-03	1-94	1-90	1-85	1-81	1-76	1-70	1-64
30	4-17	3-32	2-92	2-69	2-53	2-42	2-32	2-26	2-21	2-16	2-09	2-02	1-93	1-89	1-84	1-79	1-74	1-68	1-62
40	4-08	3-23	2-84	2-61	2-44	2-34	2-25	2-18	2-13	2-08	2-00	1-92	1-84	1-79	1-74	1-69	1-64	1-58	1-52
60	4-00	3-15	2-76	2-53	2-37	2-25	2-17	2-10	2-04	1-99	1-92	1-84	1-76	1-70	1-65	1-60	1-53	1-47	1-39
120	3-92	3-07	2-68	2-45	2-29	2-17	2-09	2-02	1-94	1-91	1-83	1-74	1-66	1-60	1-55	1-50	1-43	1-35	1-26
∞	3-84	3-00	2-60	2-37	2-21	2-10	2-01	1-94	1-88	1-83	1-75	1-67	1-67	1-62	1-46	1-39	1-32	1-22	1-00