

註：◎ 配分：一、20% 二、15% 三、20% 四、15% 五、15% 六、15%

- ◎ 第一題為複選題（答案完全正確才給分），第二至四題為單選題（必須列出計算過程、推導過程或說明，否則不予給分）。
- ◎ 資料或條件不足時，請自行假設。

- 一、
- 1-1 當一組資料均為負數時，下列何者一定為正值？(A) 平均數 (B) 眾數 (C) 中位數 (D) 變異數 (E) 變異係數 (F) 全距 (G) 以上皆非
- 1-2 當一組資料之全距愈大，下列何者一定會愈大？(A) 平均數 (B) 眾數 (C) 中位數 (D) 變異數 (E) 變異係數 (F) 以上皆非
- 1-3 當一組資料之值各減一非零之整數，下列何者之值不變 (A) 平均數 (B) 眾數 (C) 中位數 (D) 變異數 (E) 變異係數 (F) 全距 (G) 以上皆非
- 1-4 當一組資料為單峰左偏分配，下列何者一定正確 (A) 平均數小於眾數 (B) 平均數大於眾數 (C) 中位數小於眾數 (D) 中位數大於眾數 (E) 平均數小於中位數 (F) 平均數大於中位數 (G) 以上皆非

- 二、某公司調查該公司員工使用 A、B、C、D 四種品牌行動電話之比例分別為 0.26, 0.28, 0.12, 0.34，其中男性佔各品牌之比例分別為 0.56, 0.48, 0.52, 0.5，若隨機抽取一人，則
- 2-1 此人是女性之機率為 (A) 0.8840 (B) 0.1160 (C) 0.5168 (D) 0.4832 (E) 0.3721 (F) 0.6279 (G) 以上皆非
- 2-2 若已知此人是男性，則他使用 D 種品牌行動電話之機率為 (A) 0.8840 (B) 0.1160 (C) 0.5168 (D) 0.4832 (E) 0.3721 (F) 0.6279 (G) 以上皆非
- 2-3 若已知此人是女性，則她不是使用 D 種品牌行動電話之機率為 (A) 0.8840 (B) 0.1160 (C) 0.5168 (D) 0.4832 (E) 0.3721 (F) 0.6279 (G) 以上皆非

三、有三個 μ 之估計式，分別為

$$(1) \hat{\mu}_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

$$(2) \hat{\mu}_2 = \frac{1}{2} X_1 + \frac{1}{2(n-1)} \sum_{i=2}^n X_i$$

$$(3) \hat{\mu}_3 = \frac{1}{4} (X_1 + X_2) + \frac{1}{2(n-2)} \sum_{i=3}^n X_i$$

- 3-1 何者之估計式具不偏性 (A) 僅有估計式 1 (B) 僅有估計式 2 (C) 僅有估計式 3 (D) 僅有估計式 1 與 2 (E) 僅有估計式 1 與 3 (F) 僅有估計式 2 與 3 (G) 均具有不偏性 (H) 以上皆非

(背面仍有題目,請繼續作答)

- 3-2 何者之估計式具一致性 (A) 僅有估計式 1 (B) 僅有估計式 2 (C) 僅有估計式 3 (D) 僅有估計式 1 與 2 (E) 僅有估計式 1 與 3 (F) 僅有估計式 2 與 3 (G) 均具有一致性 (H) 以上皆非
- 3-3 相對有效性之順序 (若估計式 1 較估計式 2 具相對有效性, 則表示為 $1 > 2$, 依此類推) 為 (A) $1 > 2 > 3$ (B) $1 > 3 > 2$ (C) $2 > 1 > 3$ (D) $2 > 3 > 1$ (E) $3 > 1 > 2$ (F) $3 > 2 > 1$ (G) 以上皆非
- 3-4 若樣本數為 100, 平均值為 1600, X_1 之值為 18, X_2 之值為 15, 分別對此三個估計式進行點估計, 則其估計值之大小順序為 (A) $1 > 2 > 3$ (B) $1 > 3 > 2$ (C) $2 > 1 > 3$ (D) $2 > 3 > 1$ (E) $3 > 1 > 2$ (F) $3 > 2 > 1$ (G) 以上皆非

四、利用 10 組樣本建立一迴歸模型 $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \varepsilon$, 其變異數分析表如下所示

變異來源	平方和 (SS)	自由度 (d.f.)	均方和 (MS)	F
迴歸			316.72	
殘差				
總和	1049.6			

- 4-1 殘差均方和為 (A) 416.16 (B) 99.44 (C) 69.36 (D) 59.45 (E) 16.57 (F) 14.21 (G) 0.73 (H) 以上皆非
- 4-2 判定係數在那個範圍內 (A) 0.87~0.89 (B) 0.89~0.91 (C) 0.91~0.93 (D) 0.93~0.95 (E) 0.95~0.97 (F) 0.97~0.99 (G) 0.99~1.00 (H) 以上皆非
- 4-3 設 $\alpha = 0.05$, 則依據上述資訊, 你能得到下列何種結論 (A) 僅 X_1 對 Y 之預測有顯著貢獻 (B) 僅 X_2 對 Y 之預測有顯著貢獻 (C) 僅 X_3 對 Y 之預測有顯著貢獻 (D) 僅 X_1 與 X_2 對 Y 之預測有顯著貢獻 (E) 僅 X_1 與 X_3 對 Y 之預測有顯著貢獻 (F) 僅 X_2 與 X_3 對 Y 之預測有顯著貢獻 (G) X_1 、 X_2 與 X_3 均對 Y 之預測有顯著貢獻 (H) 以上皆非

五、欲比較兩種不同品牌之行動電話充電後維持待機之時間, 分別隨機抽出 64 部進行測試, 其資料如下:

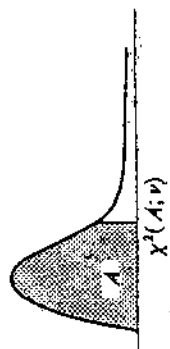
行動電話品牌	A	B
平均值	118	109
標準差	102	87

試問兩種不同品牌之行動電話平均待機時間是否相同?

六、設 n 為 Bernoulli 試行次數, p 為成功機率, x 為成功次數, o_i 為 n 次試行中第 i 組之樣本觀察次數, e_i 為相對之樣本期望次數, Z 為標準常態分配,

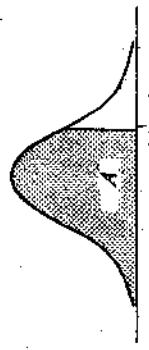
試利用上述符號推導
$$\sum_{i=1}^2 \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i} = Z^2$$

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



ν	.005	.010	.025	.050	.100	.900	.950	.975	.990	.995
1	0.00393	0.0157	0.07982	0.0393	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	53.76	59.34	63.69	67.77
50	27.99	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

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



ν	.90	.95	.975	.99	.9925	.995	.9975
1	3.078	6.314	12.706	31.821	42.434	63.657	127.322
2	1.886	2.920	4.303	6.965	8.073	9.925	14.089
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.047	5.841	7.453
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	6.608
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.898
6	1.440	1.945	2.447	3.143	3.372	3.707	4.317
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.203	3.499	4.029
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.085	3.355	3.833
9	1.383	1.833	2.262	2.821	2.998	3.250	3.690
10	1.372	1.812	2.228	2.764	2.932	3.169	3.581
11	1.363	1.796	2.201	2.718	2.879	3.106	3.497
12	1.356	1.782	2.179	2.681	2.836	3.055	3.428
13	1.350	1.771	2.160	2.650	2.801	3.012	3.372
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.771	2.977	3.326
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.746	2.947	3.286
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.724	2.921	3.252
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.706	2.898	3.222
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.689	2.878	3.197
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.674	2.861	3.174
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.661	2.845	3.153
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.649	2.831	3.135
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.639	2.819	3.119
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.629	2.807	3.104
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.620	2.797	3.091
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.612	2.787	3.078
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.605	2.779	3.067
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.598	2.771	3.057
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.592	2.763	3.047
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.586	2.756	3.038
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.581	2.750	3.030
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.542	2.704	2.971
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.504	2.660	2.915
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.468	2.617	2.860
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.432	2.576	2.807

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	181.4	199.6	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3	254.3
2	18.61	19.00	19.16	19.26	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50
3	10.13	9.66	9.28	9.12	9.01	8.94	8.88	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.68	8.64	8.62	8.62	8.63	8.63	8.63
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.98	5.91	5.88	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.68	5.68
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.06	4.96	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.48	4.43	4.40	4.39
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.16	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.80	2.83	2.79	2.75	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.68	2.62	2.58	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.67	2.63	2.49	2.45	2.40
12	4.76	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.45	2.42	2.38	2.34	2.30	2.26	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	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	3.29	3.05	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.57	2.51	2.45	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.43	2.38	2.31	2.23	2.15	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.48	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78
23	4.28	3.43	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	1.75
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	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71
26	4.23	3.37	2.96	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.23	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51
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	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.09	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00