

- (1) 第一題至第四題為是非題，請用“○”（對）或“X”（錯）表示，若選擇“X”時，必須寫出原因或正確答案，否則不與給分。
- (2) 配分標準：一（20%），二（20%），三（16%），四（8%），五（16%），六（8%），七（12%）

以 m 輛同型不同廠牌之汽車配置 n 種同質不同廠牌之汽油來進行汽車耗油量之研究。每次試驗均以一加侖汽油在空油箱內一直行駛到車輛不動為止，並觀察其行駛之里程數。每種組合均進行 r 次試驗，得出結果如下表所示：

變異來源	平方和	自由度
汽車	196.222	2
汽油	468.222	3
交互影響	78.445	
誤差	257.333	24

若顯著水準設定為 5%，試問

- (1) m 值為 3
- (2) r 值為 3
- (3) 不同廠牌之汽車其耗油量亦不相同
- (4) 不同廠牌之汽油影響其行駛之里程數
- (5) 汽車與汽油有交互作用

以某一都市 8,000 輛同一廠牌之車輛數為母群體，經適當之分組後其耗油量之次數分配為指數分配，平均數 (μ) 為 30，標準差 (σ) 為 30。今進行隨機抽樣，即重複進行 r 次抽樣，每次抽取 n 個樣本，則可得出樣本平均數次數分配之平均值 ($\mu_{\bar{x}}$) 及標準差 ($\sigma_{\bar{x}}$)。若有以下三種隨機抽樣方式

- (I) $n=3, r=100$ (II) $n=3, r=600$ (III) $n=100, r=600$,

試問

- (1) 第 (I) 種抽樣之 $\sigma_{\bar{x}}$ 較母群體之 σ 為小
- (2) 第 (II) 種抽樣之 $\sigma_{\bar{x}}$ 較第 (I) 種抽樣之 $\sigma_{\bar{x}}$ 為小
- (3) 第 (III) 種抽樣之 $\sigma_{\bar{x}}$ 較第 (II) 種抽樣之 $\sigma_{\bar{x}}$ 為小
- (4) 第 (III) 種抽樣之樣本平均數次數分配趨近於母群體之分配
- (5) 第 (III) 種抽樣之 $\mu_{\bar{x}}$ 較第 (I) 種抽樣更趨近於母群體之 μ

甲廠牌使用 A 型化油器之汽車，其耗油量近似於常態分配，其平均數為 50，標準差為 6。今該廠商欲引進宣稱耗油量較低之 B 型化油器而裝配於該車上，故進行消費者對購車時考慮低耗油量汽車傾向之研究。今從某一都市隨機抽取 100 位汽車擁有者，得知其中有 30 位在購車時考慮低耗油量之汽車，同時至國外測得 A、B 兩型化油器裝配於乙廠牌汽車之耗油量資料，其平均數及標準差如下所示

	樣本數	平均數	標準差
使用 A 型化油器	40	50	6
使用 B 型化油器	80	44	4

試問

- (1) 若隨機抽出一部 A 型化油器之汽車，其耗油量在 a 與 b 值 ($a < b$) 間之機率為 0.95 時，則 (a, b) 之值為 (40.13, 59.87)
- (2) 推估該都市所有汽車擁有者在購車時考慮低耗油量汽車之比例的 95% 信賴區間為 (0.21, 0.39)
- (3) 欲檢定裝配 B 型化油器之汽車，其耗油量是否顯著降低，則檢定假設為
$$\begin{cases} H_0: \mu_A = \mu_B \\ H_a: \mu_A \neq \mu_B \end{cases}$$
- (4) 以 5% 顯著水準檢定，裝配 B 型化油器之汽車，其耗油量顯著降低

(背面仍有題目,請繼續作答)

- 四、某裝配廠於去年裝配了若干輛小汽車與小貨車，其中有 $\frac{2}{3}$ 裝配 A 種化油器，其餘裝配 B 種化油器，裝配 A 種化油器之車輛中有 30% 為小汽車，裝配 B 種化油器之車輛中有 5% 為小汽車，試問
- (1) 抽測一輛車發現耗油量未達標準，則為小汽車且裝配 A 種化油器之機率為 0.017
 - (2) 抽測一輛小汽車發現耗油量未達標準，則該小汽車裝配 A 種化油器之機率為 0.67

- 五、某研究利用問卷調查欲得知某區之居民是否贊成規定使用低耗油量之汽車以節省能源。若抽樣之方式有下列兩種
- (1) 從該區之女性群體中隨機抽取 500 位，得知 309 位贊成，191 位反對；從該區之男性群體中隨機抽取 600 位，得知 319 位贊成，281 位反對。其結果如下圖所示。
 - (2) 從該區之群體中隨機抽取 1100 位，得知 309 位女性贊成，191 位女性反對，319 位男性贊成，281 位男性反對。其結果亦如下圖所示。

	贊成	反對	總和
女性	309	191	500
男性	319	281	600
總和	628	472	1100

試陳述兩種抽樣方式之異同、列出表格內之機率估計值、寫出檢定假設、及檢定結果之分析

- 六、抽樣調查某一廠商之 A, B, C, D 四種不同車型以進行耗油量之研究。若使用迴歸分析法，Y 為應變數代表耗油量， X_1, X_2, X_3 為虛擬變數代表 A, B, C 三種不同車型，變數設定相關資料如下表所示

Y	12	18	14	12	13	19	17	21	24	30
X_1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
X_2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
X_3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0

而其結果如下所示

	Sum of Squares	d.f.	Mean Square	F Ratio
Regression	258	3	86	11.212
Residual	46	6	7.6667	

Variable	Coefficient	Std. Error	Std. Reg. Coeff	t Value
Intercept	27			
X_1	-12	2.7689	-0.87	-4.33
X_2	-14	2.5276	-1.16	-5.54
X_3	-8	2.5276	-0.66	-3.17

模型為 $\hat{Y} = 27 - 12X_1 - 14X_2 - 8X_3$

請分析其結果

今若使用變異數分析 (ANOVA) 法來進行分析，其結果可用上述迴歸分析之結果的那些部份來表示

X_1, X_2, \dots, X_n 為由下列機率密度函數抽出之一組隨機樣本，試求母數 θ 之最大概似估計量 (maximum likelihood estimator)

$f(x; \theta) = \theta \cdot x^{\theta-1}, \quad 0 < x < 1, \quad 0 < \theta < \infty$

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



Table with columns for chi-square values and area A. Values range from 0.005 to 100.000.

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



Table with columns for t-values and area A. Values range from 0 to 100.

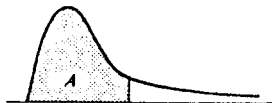
Entry is area A under the standard normal curve from $-z$ to z (A)



Table with columns for z-values and area A. Values range from 0.00 to 2.5.

(背面仍有題目,請繼續作答)

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



$F(A; v_1, v_2)$

A=0.95

$v_2 \backslash v_1$	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	240.6	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	19.25	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	19.49	19.50
3	10.13	9.65	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.68	8.66	8.64	8.62	8.60	8.57	8.53
4	7.71	6.94	6.69	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
5	6.61	6.79	6.41	5.19	5.06	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.48	4.43	4.40	4.36
6	6.99	6.14	4.78	4.53	4.39	4.28	4.21	4.16	4.10	4.08	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67
7	6.69	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	6.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.16	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93
9	6.12	4.28	3.88	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	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	2.66	2.62	2.68	2.64
11	4.84	3.98	3.69	3.30	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.78	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40
12	4.76	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.86	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	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.66	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.49	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	2.16	2.11	2.06	2.01
17	4.45	3.69	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	3.65	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92
19	4.38	3.62	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	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	2.49	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	2.16	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	2.28	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	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.76	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	1.76	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	2.46	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	1.60	1.53	1.47	1.39
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	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	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00

A=0.90

$v_2 \backslash v_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
1	4052	4909.6	5403	6025	6784	8889	8928	8981	6022	6056	6106	6157	6209	6256	6281	6287	6313	6339	6366
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40	99.41	99.43	99.45	99.46	99.47	99.48	99.49	99.50	99.50
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23	27.05	26.87	26.69	26.60	26.60	26.60	26.60	26.60	26.60
4	21.20	18.00	16.69	16.98	16.52	16.21	14.98	14.80	14.66	14.56	14.37	14.20	14.02	13.83	13.84	13.76	13.65	13.66	13.46
5	16.28	13.27	12.06	11.59	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02
6	13.76	10.92	9.78	9.16	8.76	8.47	8.28	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88
7	12.25	9.55	8.45	7.65	7.45	7.19	6.90	6.84	6.72	6.62	6.47	6.31	6.16	6.07	5.99	5.91	5.82	5.74	5.65
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.53	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.52	5.38	5.28	5.20	5.12	5.03	4.95	4.86
9	10.56	8.02	6.99	6.43	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.11	4.96	4.81	4.73	4.66	4.57	4.48	4.40	4.31
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.56	4.41	4.33	4.26	4.17	4.08	4.00	3.91
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.78	3.69	3.60
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.54	3.45	3.36
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.82	3.68	3.60	3.51	3.43	3.34	3.25	3.17
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.18	3.09	3.00
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.54	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.12	3.05	2.96	2.87
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.56	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.93	2.84	2.75
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.83	2.74	2.65
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.75	2.66	2.57
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.30	3.16	3.00	2.92	2.84	2.76	2.67	2.58	2.49
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.61	2.52	2.42
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64	2.55	2.46	2.36
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.60	3.45	3.35	3.26	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.50	2.40	2.31
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54	2.45	2.35	2.26
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.85	2.70	2.62	2.54	2.45	2.36	2.27	2.17
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09	2.96	2.81	2.66	2.58	2.50	2.42	2.33	2.23	2.13
27	7.69	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06	2.93	2.78	2.63	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.10
28	7.64	5.46	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03	2.90	2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.26	2.17	2.06
29	7.60	5.42	4.																