

※ 注意：請於答案卷上依序作答，並應註明作答之大題（部份）及其題號。

一、是非題（請用“○”代表是，“×”代表非）45分(每題3分)

1. 偽陽率 (false positive rate) 是一種條件機率。
2. 利用 X 和 Y 兩個隨機變數之間的相關性(correlation)可以描述它們兩個之間的所有關係。
3. 如果 A 和 B 兩個事件互相獨立，則 $\Pr(A \cap B)$ 必為 0。
4. 若 X 為機率常態分配，則 X 落在 $[1, -1]$ 之間的機率為 0.95。
5. 標準誤 (standard error) 可用來評估樣本平均值 (sample mean) 估計母體期望值 (population expectation) 時的準確與誤差。
6. 標準誤 (standard error) 是樣本平均值 (sample mean) 的標準差 (standard deviation)。
7. 若欲檢定 A, B, C 三種療效是否相同，可先做 A 與 B, A 與 C 及 B 與 C 三個兩組獨立樣本的 t 檢定 (independent two-sample t -test)。
8. 在假設檢定中，如果增加樣本數，則檢力 (power) 也會增加。
9. 有 36 個高血壓患者接受治療，其中 18 個治療成功，則治療成功率的大樣本 95%信賴區間是 $(0.45, 0.55)$ 。
10. (接上題) 如果現在有 180 個高血壓患者接受治療，其中 90 個人治療成功，則這種情況下所得的治療成功率的 95%信賴區間，會比上一題的 95%信賴區間大。
11. 如果有 30 個高血壓患者接受治療，每個人分別測量了其治療前後的血壓變化，然後再計算出母體血壓變化平均值的 95%信賴區間；則根據這個信賴區間就可以得知，檢定「 H_0 : 母體血壓變化平均值=0」，與「 H_1 : 母體血壓變化平均值 $\neq 0$ 」的檢定結果之 p 值是否小於 0.05。
12. 同一筆資料如果使用雙尾檢定所得的 p 值會比使用單尾檢定所得的 p

接背面

值要小，所以容易傾向較保守的結論。

13.迴歸分析中，常使用 R^2 來代表自變數（或稱解釋變數）所解釋掉的依變數的變異的比例，這個 R^2 值和自變數與依變數之間的相關性 (correlation) 有關。

14.變異數分析 (analysis of variance) 是利用不同組別的樣本平均值 (sample mean) 來檢定各組的變異數是否相同。

15.隨機抽取 200 位男性與 200 位女性，欲探討不同性別是否有不同的吸菸率，可使用的 2×2 列聯表及卡方檢定，也可檢定兩個獨立樣本的二項式比例 (binomial proportions) 是否相同。

二 選擇題 55分（每題5分）

1. 欲研究母親懷孕週數(x)與其出生胎兒身長(y)之關係，收集到四位剛生產之婦女與其胎兒之資料



(x_1, y_1)	(x_2, y_2)	(x_3, y_3)	(x_4, y_4)
(25,33)	(28,36)	(30,38)	(33,38)

考慮迴歸模式： $y = \beta_0 + \beta_1 \cdot x + \text{error}$ ，分析結果如下：

$$\hat{y} = b_0 + b_1 \cdot x$$

$$b_0 = 17.5 \quad \text{standard error}(b_0) = 5.6$$

$$b_1 = 0.65 \quad \text{standard error}(b_1) = 0.19$$

$$(\text{coefficient of determination}) R^2 = 0.85$$

- (1) 母親懷孕週數與其出生胎兒身長之相關係數之最接近數值為
(a) 0.65 (b) 0.85 (c) 0.42 (d) 0.90 (e) 0.70 (f) 以上皆非
- (2) 下列何種方法可用以檢定母親懷孕週數與其出生胎兒身長是否直線關係？
(a) z-檢定 (b) t-檢定，自由度為3 (c) F-檢定，自由度為2與3
(d) F-檢定，自由度為1與3 (e) F-檢定，自由度為1與2

- (3) 欲檢定母親懷孕週數與其出生胎兒身長是否為正相關，則下列何者正確？

(a) $H_1: \beta_1 > 0$ (b) $H_0: \beta_1 > 0$ (c) $H_1: \beta_1 \neq 0$ (d) $H_0: \beta_1 \neq 0$

(註： H_1 為對立假說， H_0 為虛無假說)

- (4) 欲檢定母親懷孕週數與其出生胎兒身長是否為正相關，此檢定之p值為

(a) $p \geq 0.05$ (b) $0.05 < p \leq 0.01$ (c) $p < 0.01$

- (5) 當僅 y_4 之數值改變為42，且其他數據均不變時，則 β_1 之估計值 b_1 會

(a) 增大 (b) 減小 (c) 不變 (d) 無法推測

2. 有二十位體重過重之學童參加為期一週之減重課程，一週後有15位學童改變體重。

- (1) 參加此為期一週之減重課程，學童減重比例之90%信賴區間約為

(a) (0.5, 1) (b) (0.25, 0.8) (c) (0.1, 0.9) (d) (0.3, 0.8) (e) 以上皆非

- (2) 進一步得知這15位改變體重之學童，平均減少體重5公斤，且樣本變異數為16公斤²，若學童體重改變為常態分布，以此數據檢定此為期一週之減重課程是否確有減重之效果。

此檢定為 (a) 雙尾 z-檢定 (b) 單尾 z-檢定 (c) 雙尾 t-檢定

(d) 單尾 t-檢定 (e) 以上皆非

- (3) (接上題) 此檢定之p值為 (a) $p \geq 0.05$ (b) $0.05 < p \leq 0.01$ (c) $p < 0.01$

- (4) 若學童體重改變並非常態分布，則應使用何種檢定方法檢定此為期一週之減重課程是否確有減重之效果？

(a) 卡方檢定 (b) Wilcoxon Signed-rank 檢定 (c) Wilcoxon rank sum 檢定 (d) 以上皆非

- (5) 欲得到參加此為期一週之減重課程之學童們，平均減少體重之95%信賴區間其長度不超過2公斤，請問需多少樣本數？下列何者正確？

(a) 35 (b) 45 (c) 55 (d) 65 (e) 以上皆非

(6) 此資料收集方式為

(a) 病例對照(case-control)研究

(b) 配對病例對照(matched case-control)研究

(c) 以上皆是

(d) 以上皆非

Percentiles of the t distribution

df	Area in Upper Tail					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	3.435
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.416
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	3.402
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.390
110	1.289	1.659	1.982	2.361	2.621	3.381
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.327	2.576	3.291

Areas in the upper tail of the standard normal distribution										
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4800	0.4760	0.4720	0.4680	0.4640
0.1	0.4600	0.4560	0.4520	0.4480	0.4440	0.4400	0.4360	0.4320	0.4280	0.4240
0.2	0.4200	0.4170	0.4130	0.4090	0.4050	0.4010	0.3970	0.3940	0.3900	0.3860
0.3	0.3820	0.3780	0.3740	0.3710	0.3670	0.3630	0.3590	0.3560	0.3520	0.3480
0.4	0.3450	0.3410	0.3370	0.3340	0.3300	0.3260	0.3230	0.3190	0.3160	0.3120
0.5	0.3090	0.3050	0.3020	0.2980	0.2950	0.2910	0.2880	0.2840	0.2810	0.2780
0.6	0.2740	0.2710	0.2680	0.2640	0.2610	0.2580	0.2550	0.2510	0.2480	0.2450
0.7	0.2420	0.2390	0.2360	0.2330	0.2300	0.2270	0.2240	0.2210	0.2180	0.2150
0.8	0.2120	0.2090	0.2060	0.2030	0.2000	0.1980	0.1950	0.1920	0.1890	0.1870
0.9	0.1840	0.1810	0.1790	0.1760	0.1740	0.1710	0.1690	0.1660	0.1640	0.1610
1.0	0.1590	0.1560	0.1540	0.1520	0.1490	0.1470	0.1450	0.1420	0.1400	0.1380
1.1	0.1360	0.1330	0.1310	0.1290	0.1270	0.1250	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1150	0.1130	0.1110	0.1090	0.1070	0.1060	0.1040	0.1020	0.1000	0.0990
1.3	0.0970	0.0950	0.0930	0.0920	0.0900	0.0890	0.0870	0.0850	0.0840	0.0820
1.4	0.0810	0.0790	0.0780	0.0760	0.0750	0.0740	0.0720	0.0710	0.0690	0.0680
1.5	0.0670	0.0660	0.0640	0.0630	0.0620	0.0610	0.0590	0.0580	0.0570	0.0560
1.6	0.0550	0.0540	0.0530	0.0520	0.0510	0.0490	0.0480	0.0470	0.0460	0.0450
1.7	0.0450	0.0440	0.0430	0.0420	0.0410	0.0400	0.0390	0.0380	0.0370	0.0360
1.8	0.0360	0.0350	0.0340	0.0340	0.0330	0.0320	0.0310	0.0310	0.0300	0.0290
1.9	0.0290	0.0280	0.0270	0.0270	0.0260	0.0260	0.0250	0.0240	0.0240	0.0230
2.0	0.0230	0.0220	0.0220	0.0210	0.0210	0.0200	0.0200	0.0190	0.0190	0.0180
2.1	0.0180	0.0170	0.0170	0.0160	0.0160	0.0150	0.0150	0.0140	0.0140	0.0130
2.2	0.0140	0.0140	0.0130	0.0130	0.0130	0.0120	0.0120	0.0110	0.0110	0.0110
2.3	0.0110	0.0100	0.0100	0.0100	0.0100	0.0090	0.0090	0.0090	0.0080	0.0080
2.4	0.0080	0.0080	0.0080	0.0080	0.0070	0.0070	0.0070	0.0070	0.0060	0.0060
2.5	0.0060	0.0060	0.0060	0.0060	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050	0.0050
2.6	0.0050	0.0050	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040	0.0040
2.7	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030	0.0030
2.8	0.0030	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020
2.9	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0020	0.0010	0.0010	0.0010
3.0	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
3.1	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
3.2	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010	0.0010
3.3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3.4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Percentiles of the chi-square distribution					
df	Area in Upper Tail				
	0.100	0.050	0.025	0.010	0.001
1	2.71	3.84	5.02	6.63	10.83
2	4.61	5.99	7.38	9.21	13.82
3	6.25	7.81	9.35	11.34	16.27
4	7.78	9.49	11.14	13.28	18.47
5	9.24	11.07	12.83	15.09	20.52
6	10.64	12.59	14.45	16.81	22.46
7	12.02	14.07	16.01	18.48	24.32
8	13.36	15.51	17.53	20.09	26.12
9	14.68	16.92	19.02	21.67	27.88
10	15.99	18.31	20.48	23.21	29.59
11	17.28	19.68	21.92	24.72	31.26
12	18.55	21.03	23.34	26.22	32.91
13	19.81	22.36	24.74	27.69	34.53
14	21.06	23.68	26.12	29.14	36.12
15	22.31	25.00	27.49	30.58	37.70
16	23.54	26.30	28.85	32.00	39.25
17	24.77	27.59	30.19	33.41	40.79
18	25.99	28.87	31.53	34.81	42.31
19	27.20	30.14	32.85	36.19	43.82
20	28.41	31.41	34.17	37.57	45.31
21	29.62	32.67	35.48	38.93	46.80
22	30.81	33.92	36.78	40.29	48.27
23	32.01	35.17	38.08	41.64	49.73
24	33.20	36.42	39.36	42.98	51.18
25	34.38	37.65	40.65	44.31	52.62