

注意：每一小題 5 分，未寫明演算過程者不予計分。計算數值若小數點前不為 0 者取至小數點後 2 位，若小數點前為 0 者，取至小數點後不為 0 的數字 2 位。可使用不具記憶公式功能的計算機。附表查不到的數值請利用它和查的到的數值之關係求得。

- 某醫學診斷儀器用以偵測受試者是否患有某疾病，若受試者有病可以被偵測出有病的機率為 97%，但有時受試者沒病也會被偵測出有病的機率為 0.3%，假設該疾病的罹患率為 3%。
  - 若某人經該儀器偵測出有病，請問他真正有病的機率是多少？
  - 若有 200 人經該儀器檢查，請問會偵測出有病的約有幾人？
- 若某次考試有 1000 人參加，成績呈常態分配，已知母體第一四分位數和第二四分位數  $Q_1=54.23$ ,  $Q_2=63$ ，求
  - 標準差  $\sigma=?$
  - 約有多少學生成績高於 82.5 分？
- 某人擲一銅板  $n$  次，欲檢定其出現正面的機率  $p$  是  $1/3$  還是  $1/2$ ，即  $H_0: p=1/3$  對  $H_1: p=1/2$ ，棄卻域訂為出現正面的次數不小於  $c$  次。
  - 若  $n=5$ ,  $c=4$ ，試求型 I 誤差發生的機率是多少？
  - 若此人改作  $p$  的區間估計，希望估計誤差在 3% 以內，信賴水準訂為 95%，試問此人需要抽取多少樣本？
- 某燈泡工廠品管人員欲估計工廠出產燈泡之平均壽命，今自生產線隨機抽樣 25 個燈泡，得到樣本平均為 355 小時，樣本標準差為 25 小時，試問
  - 若已知燈泡壽命的母體標準差為 30 小時，此品管人員希望以 95% 信賴區間估計燈泡平均壽命的誤差在  $\pm 10$  小時，則他需要再抽取多少樣本？
  - 若母體標準差未知，試求工廠所有燈泡平均壽命的 95% 信賴區間？
  - 若燈泡之平均壽命為 350 小時以上才符合客戶要求，試問由上述樣本得到的資料是否可說此工廠出產燈泡符合客戶要求？(顯著水準  $\alpha=0.05$ )
- 將管理學院學生依對統計學喜好程度分為 A、B、C 三組後，分別抽出 16 個學生進行測驗，得到分數平均數和標準差分別為 A:  $\bar{x}_1=80$ ,  $s_1=9$ ; B:  $\bar{x}_2=65$ ,  $s_2=8$ ; C:  $\bar{x}_3=56$ ,  $s_3=7$ ; 假設測驗分數呈常態分配，顯著水準  $\alpha=0.05$ 。
  - 試檢定 A、B 兩母體是否有相同的標準差？
  - 利用(a)小題結果，試求 A、B 兩母體平均差值  $\mu_1 - \mu_2$  的 95% 信賴區間？
  - 是否有證據顯示 B 組學生平均成績加 20 分會高於 A 組學生平均成績？

(背面仍有題目，請繼續作答)

- (d) 試檢定 A、B、C 三母體平均數  $\mu_1$ 、 $\mu_2$ 、 $\mu_3$  是否相等?  
(e) 試檢定  $H_0: \mu_2 = (\mu_1 + \mu_3)/2$  對  $H_1: \mu_2 \neq (\mu_1 + \mu_3)/2$  ?  
(f) 若 A、B、C 三組學生及格的人數分別有 15, 13, 11 人, 試問 A、B、C 三母體學生及格的人數是否有顯著的差異?

6. 假設有 4 種肥料(稱為 A 因子), 3 種殺蟲劑(稱為 B 因子)完全隨機施用在 60 塊同樣土地面積的作物上(每種組合重複 5 次), 今記錄此作物的產量, 得到下列平方和資料:  $SS_A=16.5$ ,  $SS_B=6.2$ ,  $SS_{AB}=3.6$ ,  $SS_E=45.9$ 。

- (a) 試問肥料和殺蟲劑是否有交互作用?(顯著水準  $\alpha=0.05$ )  
(b) 若不考慮交互作用再作一次變異數分析, 試寫出其 ANOVA 表?  
(c) 若不考慮肥料的差異, 只討論施用不同殺蟲劑的作物產量是否有顯著差異, 試寫出其 ANOVA 表?

7. 今有 30 位學生體重(X)和身高(Y)的資料, 經擬合迴歸式得到  $\hat{Y} = 112 + 0.85X$

$$s_x=2.5, s_y=3.3, \bar{x}=60。$$

- (a) 求判定係數  $R^2=?$   
(b) 若刪除一筆資料(60, 163), 變成 29 筆資料, 試寫出檢定體重(X)的係數是否為 0 的 ANOVA 表?

註: F 分配的上百分位點  $F_{m,n,\alpha}$ , 即  $P(F_{m,n} \geq F_{m,n,\alpha}) = \alpha$ 。

$$F_{15,15,0.025}=2.8621, F_{15,15,0.05}=2.4034, F_{1,45,0.025}=5.3773, F_{1,45,0.05}=4.0566,$$

$$F_{2,45,0.025}=4.0085, F_{2,45,0.05}=3.2043, F_{6,50,0.025}=2.6736, F_{6,50,0.05}=2.2864。$$

標準常態分配的上百分位點  $z_\alpha$ , 即  $P(Z \geq z_\alpha) = \alpha$ 。

$$z_{0.025}=1.96, z_{0.05}=1.645。$$

表 1. 常態分配表

$$\Phi(z) = P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

z 的小數點第二位										
z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441

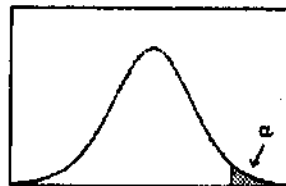
表 2. 卡方分配表

$$P(\chi_k^2 \geq \chi_{k,\alpha}^2) = \alpha$$

自由度	單尾顯著水準							
	0.99	0.975	0.95	0.9	0.1	0.05	0.025	0.01
1	0.0002	0.0010	0.0039	0.0158	2.7055	3.8415	5.0239	6.6349
2	0.0201	0.0506	0.1026	0.2107	4.6052	5.9915	7.3778	9.2103
3	0.1148	0.2158	0.3518	0.5844	6.2514	7.8147	9.3484	11.3449
4	0.2971	0.4844	0.7107	1.0636	7.7794	9.4877	11.1433	13.2767
5	0.5543	0.8312	1.1455	1.6103	9.2364	11.0705	12.8325	15.0863
6	0.8721	1.2373	1.6354	2.2041	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119
7	1.2390	1.6899	2.1674	2.8331	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753
8	1.6465	2.1797	2.7326	3.4895	13.3616	15.5073	17.5346	20.0902
9	2.0879	2.7004	3.3251	4.1682	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660
10	2.5582	3.2470	3.9403	4.8652	15.9872	18.3070	20.4831	23.2093

表 3. t 分配表

$$P(t_k \geq t_{k,\alpha}) = \alpha$$



自由度	單尾顯著水準						
	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0025	0.001
21	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314	3.1352	3.5272
22	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188	3.1188	3.5050
23	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073	3.1040	3.4850
24	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7969	3.0905	3.4668
25	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874	3.0782	3.4502
26	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787	3.0669	3.4350
27	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707	3.0565	3.4210
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633	3.0469	3.4082
29	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564	3.0380	3.3962
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500	3.0298	3.3852