

<本試卷如未註明顯著水準，則以 $\alpha = 0.05$ 計>

- 1、設甲、乙、丙 3 條生產線，生產同樣產品，由此 3 條生產線各隨機抽取 100 個樣本，其樣本平均強度(\bar{y}_i)與強度標準差(S_i)及樣本不良率(\hat{P}_i)分別如下表：

	甲	乙	丙
\bar{y}_i	72.3	72.4	72.5
S_i	0.4	0.5	0.5
\hat{P}_i	14%	10%	6%

- (1) 檢定甲、乙、丙 3 條生產線的平均強度是否有顯著差異？做此分析需要有什麼假設條件？
- (2) 檢定甲、乙兩條生產線的平均強度是否有顯著差異？
- (3) 檢定甲、乙、丙 3 條生產線的不良率是否有顯著差異？
- (4) 檢定甲、乙兩條生產線的不良率是否有顯著差異？
- (5) 檢定甲生產線的不良率是否高於 10%？ (24%)

2. 若 x_1, x_2, \dots, x_9 是隨機抽樣(即 x_1, x_2, \dots, x_9 獨立)自常態分配，平均數 12、標準差 10(即 $x_1, x_2, \dots, x_9 \sim N(12, 100)$)，求下列期望值與機率值：

- (1) $E(x_1 + x_2 + \dots + x_9) = ?$
- (2) $P(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 > 68) = ?$
- (3) $E\left(\sum_{i=1}^9 (x_i - \bar{x})^2\right) = ?$
- (4) $P(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 > 88 | x_5 = 10) = ?$ (16%)

3. 某班有學生 50 位，統計學期中考成績平均 62 分，標準差 10 分，期末考成績平均 68 分，標準差 12 分。期中考佔學期成績 1/3，期末考佔學期成績 2/3，求

- (1) 全班學期平均成績是多少？

若期中考與期末考兩次成績的相關係數為 r ，

- (2) 在相關係數 $r=0.5$ ，求全班學期成績的標準差。
- (3) 在相關係數 $r=0$ ，求全班學期成績的標準差。
- (4) 若不知相關係數 r ，求全班學期成績標準差的範圍。
- (5) 在相關係數 $r=0.5$ ，若某生期中考成績為 72 分，利用最小平方法預測此生期末考成績是多少？ (20%)

(背面仍有題目，請繼續作答)

4、某人研究大華科技公司員工的薪資(y)與工作績效(x_1)及工作年資(x_2)的關係。以 y 對 x_1 、 x_2 複迴歸模式做分析，隨機收集 30 位員工，電腦結果報表如下：

ANOVA 表

變異來源	平方和	自由度	均方和	F 值	P 值
迴歸	374.8881	2	187.4441	8.2694	0.00158
殘差	612.0134	27	22.6672		
總	986.9015				

參數估計表

N=30	參數估計	標準誤	t 值	p-值	
	截距	23.73398	19.0993	1.242662	0.224677
	x_1	0.918357	0.239132	3.840377	0.000674
	x_2	-1.22972	0.670194	-1.83487	0.077565

- (1) 寫出複迴歸式。
- (2) 薪資(y)的變異被此模式解釋了多少百分比？
- (3) 在 $\alpha = 0.05$ 下，檢定工作績效(x_1)與工作年資(x_2)對薪資(y)是否有顯著的影響？為什麼？
- (4) 可否說薪資(y)受工作年資(x_2)的影響高於受工作績效(x_1)的影響？為什麼？
- (5) 試問 y 對 x_1 、 x_2 複迴歸與 y 對 x_1 簡單迴歸及 y 對 x_2 簡單迴歸，這三個迴歸式，你建議採用何者？為什麼？ (20%)

5、某人研究 3 種不同包裝設計(因子 A)與 2 種不同行銷策略(因子 B)對某種產品的銷售量(y)是否有影響，A、B 兩因子 6 種水準組合各在 5 家便利商店銷售做實驗，記錄一週後銷售量，得到下列部份 ANOVA 表 (20%)

變異來源	df	SS	MS	F
A	a	9		d
B			20	e
A×B	b			3
E		c	4	
TO	29			

- (1) 求 $a = \underline{\hspace{1cm}}$, $b = \underline{\hspace{1cm}}$, $c = \underline{\hspace{1cm}}$, $d = \underline{\hspace{1cm}}$, $e = \underline{\hspace{1cm}}$,
- (2) 檢定交互作用 $A \times B$ 是否顯著？
- (3) 檢定 A, B 兩個主效用是否顯著？
- (4) 若不考慮 A, B 的交互作用，請問檢定 B 的主效用其 F 值 = ?

表1. 卡方分配表 $P(\chi_k^2 \geq \chi_{k,\alpha}^2) = \alpha$

自由度	$\alpha = 0.05$	$\alpha = .025$
1	3.8415	5.0239
2	5.9915	7.3778
3	7.8147	9.3484
4	9.4877	11.1433
5	11.0705	12.8325

表2. t 分配表 $P(t_k \geq t_{k,\alpha}) = \alpha$

自由度	$\alpha = .1$	$\alpha = .05$	$\alpha = .025$
100	1.2901	1.6602	1.9840
200	1.2858	1.6525	1.9719
300	1.2844	1.6499	1.9679
400	1.2837	1.6487	1.9659
500	1.2832	1.6479	1.9647
600	1.2830	1.6474	1.9639
700	1.2828	1.6470	1.9634
800	1.2826	1.6468	1.9629
900	1.2825	1.6465	1.9626
1000	1.2824	1.6464	1.9623

表3. F 分配表 $P(F_{m,n} \geq F_{m,n,\alpha}) = 0.05$

		分子自由度 m								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
分 母 自 由 度 n	21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660
	22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419
	23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201
	24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002
	25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821
	26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655
	27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501
	28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360
	29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229
	30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107
	35	4.1213	3.2674	2.8742	2.6415	2.4851	2.3718	2.2852	2.2167	2.1608
	40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240
45	4.0566	3.2043	2.8115	2.5787	2.4221	2.3083	2.2212	2.1521	2.0958	
50	4.0343	3.1826	2.7900	2.5572	2.4004	2.2864	2.1992	2.1299	2.0734	
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401	
70	3.9778	3.1277	2.7355	2.5027	2.3456	2.2312	2.1435	2.0737	2.0166	
80	3.9604	3.1108	2.7188	2.4859	2.3287	2.2142	2.1263	2.0564	1.9991	
90	3.9469	3.0977	2.7058	2.4729	2.3157	2.2011	2.1131	2.0430	1.9856	
100	3.9361	3.0873	2.6955	2.4626	2.3053	2.1906	2.1025	2.0323	1.9748	
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588	