

注意！可使用簡單計算器

一、隨機收集某公司在20個地區的某種產品每個的售價 x (單位：元) 與銷售量 y (單位：千個) 的資料：

地區	1	2	3	4	5	20
x	170	169	171	170	169	170
y	65	65	66	65	64	65

經整理 $n = 20$, $\sum x_i = 3395$, $\sum y_i = 1298$, $\sum x_i y_i = 220347$

而 x, y 的標準差分別為 $S_x = 0.85070$, $S_y = 0.85224$

- (1) 求 x, y 的相關係數。(5%)
- (2) 求 y 對 x 的線性迴歸方程式。(5%)
- (3) 寫出上述迴歸的ANOVA表。(5%)

若 x' 為售價 x ，單位改為百元後的資料(即 $x' = 0.01x$)；而 y' 是銷售量 y ，單位改為個後的資料(即 $y' = 1000y$)，試回答下列(4)(5)(6)小題。

- (4) 求 x', y' 的相關係數。(5%)
- (5) 求 y' 對 x' 的線性迴歸方程式。(5%)
- (6) 在 $\alpha = 0.05$ 下，試做檢定 $H_0: \beta_1 = 0$ 對 $H_1: \beta_1 \neq 0$ 。其中 β_1 是(5)中的迴歸係數。(5%)

二、台北市長選舉後做民意調查，詢問在該次選舉中是否投給候選人陳水扁，為了節省人力，只在大安區及建成區做調查。假設大安區投票人數中有男選民30,000人，女選民有58,000人；建成區有男選民20,000人，女選民55,000人。而收集到大安區共1480人、建成區共1050人。男、女選民支持與不支持陳水扁的資料如下：

	大安區		建成區	
	支持	不支持	支持	不支持
男	300	600	200	300
女	280	300	250	300

- (1)估計陳水扁在大安區與建成區分別得票數約為多少?(5%)
- (2)試問陳水扁在男選民中大安區與建成區的支持率有無顯著差異(顯著水準 $\alpha = 0.05$)。(5%)
- (3)又如合併這兩區來看，陳水扁是否受到女性支持高於男性(顯著水準 $\alpha = 0.05$)。(5%)

三、設某經銷商銷售某種零件其長度規格訂為 $5\text{cm} \pm 0.1\text{cm}$ (即在 4.9cm 到 5.1cm 為合格)。設此經銷商有A,B兩家供應商，A供應商生產的零件長度符合常態分配，平均長度為 4.95cm 、標準差 0.05cm ，而B供應商生產的零件長度符合均勻分配(Uniformly Distributed)在 $(4.86\text{cm}, 5.12\text{cm})$ 間。

- (1)隨機從A公司生產線上抽取10000件，大約有多少件不合規格?(5%)
- (2)在上述不合規格中有多少百分比是落在規格下界外?(3%)
- (3)此經銷商欲從A,B兩公司中選擇一家進貨，若進的貨是不良品，不論從A公司或B公司進貨，每件損失2元，若從A公司進的貨是良品，每件賺0.8元，而從B公司進的貨若為良品每件賺0.9元，試問若此經銷商想要進貨10000件，則應從A公司進貨或從B公司進貨？請列式說明。(7%)

四、若資料 x_i 隨機取自常態分配，平均數為 θ ，欲檢定 $H_0: \theta = 60$ 對 $H_1: \theta > 60$ ，顯著水準訂為 $\alpha = 0.05$ ，而樣本數為 n ，抽樣結果：

樣本平均數 $\bar{x} = 61$ ，樣本標準差 $s = 4$ ；

- (1)若 $n = 25$ ，試問 H_0 是否顯著？為什麼？(5%)
- (2)若 $n = 2500$ ，試問 H_0 是否顯著？為什麼？(5%)
- (3)若電腦跑出的 P 值是 0.0013 ，試問 n 大約是多少？(5%)

五、設有四位操作員分別在三部機器上操作5次，其操作順序完全隨機安排，記錄其完成工作的時間，共得60筆資料，經電腦分析得下列ANOVA表：

變異來源	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i> 值	<i>P</i> 值
操作員 A	3	16.5992	5.5331	5.78	0.0019
機器 B	2	6.2230	3.1115	3.25	0.0474
AxB交互作用	6	3.6663	0.6111	0.64	0.6988
殘差	48	45.9400	0.9571		
總計	59	72.4285			

在顯著水準訂為 $\alpha=0.05$ 下，試問

- (1)操作員與機器有無交互作用？(5%)
- (2)若不考慮交互作用，而將機器當做集區(Block)，再做變異數分析。
 - (a)試寫出其ANOVA表。(5%)
 - (b)在此模式下，試問操作員平均工作時間是否有顯著差異。(5%)
- (3)如果不考慮機器的差異，只討論操作員的單一因子的變異數分析，
 - (a)試寫出其ANOVA表。(5%)
 - (b)在此模式下，試問操作員平均工作時間是否有顯著差異。(5%)

