

1. (10 分) 下列為一組樣本數 $n = 30$ 小學一年級小朋友的體重(單位：公斤)

之隨機樣本：

20 21 28 32 27 28 29 30 22 25
21 31 35 19 20 28 21 28 24 32
28 26 23 22 25 22 22 21 28 22

- (1) 作此組樣本的枝葉圖 (stem-leaf plot)。
(2) 計算此組樣本的四分位(quartile) Q_1, Q_2, Q_3 及 IQR, 並作箱形圖(box plot)。

2. (10 分) 有關 p-value 的敘述請回答是或否。

- (1) p-value 越大表示拒絕虛假假設(null hypothesis)的證據越強。
(2) 必需先知道顯著水準(significance level), 才能計算 p-value。
(3) 在一個單尾(one-sided)的 Z 檢定, 由資料計算得到的 Z 值為 1.96, 則此檢定的 p-value 為 0.05。
(4) 在某次假設檢定, 顯著水準定為 0.10, 若 p-value 經計算為 0.02, 則虛無假設應被棄絕(reject)。
(5) 兩常態族群變方(variance)比值之 95% 的信賴區間(confidence interval)經計算為 $2.265 < \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} < 4.211$ 。若由同一組樣本來檢定兩族群變方是否相等, 則此檢定的 p-value 應該會比 0.05 大。

3. (10 分) 某作物其 F2 世代, 出現 AA, Aa, aa 三種基因型(genotype), 其比例為 1:2:1。且知此三種基因型的植株在某一環境條件下開花的機率分別為 0.75, 0.75, 0.15。今在此一環境條件下隨機觀察一開花的植株。請計算此植株其基因型為 AA 或 Aa 的機率(聯集(union)的機率)。

4. (10 分) 某人調查某一作物的某一特性, 此人無法找到一個適當的機率分佈(distribution)來描述此特性。但由一組 $n = 25$ 之隨機樣本計算得到樣本平均(sample mean)為 50.5, 樣本變方(sample variance)為 12.6。請根據中央極限定理, 計算此特性的族群平均 μ 之 95% 的信賴區間。

5. (10 分) 針對某豆科作物調查其根瘤菌數目，在 100 次調查中每平方公分的菌數分佈如下：

每平方公分菌數	0	1	2	3	4	5
發生次數	37	30	20	5	5	3

- (1) 令 X 代表隨機觀察一平方公分的菌數，假設 X 遵行卜瓦松分佈，請用上
述資料，估計 $X \geq 2$ 的機率。
- (2) 令 Y 代表隨機觀察兩平方公分的菌數，假設 Y 亦遵行卜瓦松分佈，請用
上述資料，估計 $Y \leq 2$ 的機率。
6. (10 分) 為了要探討一種新的動物藥品治療小羊胃中的條蟲(Tapeworms)之療
效，14 隻被條蟲感染的小羊中有 7 隻被隨機指派服用此種藥品，另外 7 隻小羊
則不服用任何藥品。下列資料為 6 個月後每隻小羊胃中的條蟲數：

	藥品治療組	未治療組	差
	18	40	-22
	43	54	-11
	28	26	2
	50	63	-13
	16	21	-5
	32	37	-5
	13	39	-26
樣品平均	28.57	40	-11.43
樣品變方	198.62	215.33	98.29

- (1) 在 5% 顯著水準下檢定此種新的動物藥品在治療小羊胃中的條蟲之感染是否
有效？請說明您的假說、檢定統計量、分析結果並解釋其意義。
- (2) 請說明在(1)分析中，您所根據的假設(Assumptions)。
- (3) 根據本試驗之結果計算若要進行相同試驗所需之樣品數。

7. (10 分) 下列資料為 7 位 18 至 25 歲女性參加為期 3 個月有氧運動前後的體重 (公斤)：

	運動前	運動後	差
	72	68	4
	78	66	12
	77	67	10
	79	73	6
	75	61	14
	72	64	8
	76	60	16
樣品平均	75.57	65.57	10
樣品變方	7.62	19.62	18.67

- (1) 在 5% 顯著水準下檢定 3 個月的有氧運動對於減重是有效的。請說明您的假說、檢定統計量、分析結果並解釋其意義。
- (2) 請說明在 (1) 分析中，您所根據的假設 (Assumptions)。
- (3) 請計算平均減重的 95% 信賴區間。

8. (10 分) 為了要比較新的微陣列 (Microarray) 診斷方法及目前標準的診斷方法 (Standard Diagnostic Procedure)，在診斷某種疾病效果上的差異，100 位受試者均都接受新的微陣列診斷方法與目前標準的診斷方法，其結果整理如下 2×2 列聯表：

目前標準診斷方法	新的微陣列診斷方法		
	有病	無病	和
有病	42	1	43
無病	9	48	57
和	51	49	100

在 5% 顯著水準下檢定新的微陣列診斷方法與目前標準的診斷方法，在診斷此種疾病上效果是否有差異？

接背面

9. (10 分) 下列資料為二種不同種類的蝸牛在水中是否能抗拒水流的個數之

2×2 列聯表：

	能抗拒	不能抗拒	和
種類 1	12	7	19
種類 2	2	9	11
和	14	16	20

(1) 在 5%顯著水準下檢定二種蝸牛抗拒水流之比例(Proportion)是否有差異？

(2) 請計算二種蝸牛抗拒水流比例差異的 95%信賴區間。

10. (10 分) 下列資料為玉米小區產量(蒲式耳,bushel)及其肥料用量(磅)：

玉米產量(y_i)	12	13	13	14	15	15	14	16	17	18
肥料用量(x_i)	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6

試根據下列模式進行簡單直線迴歸(Simple Linear Regression)分析：

$$y_i = \alpha + \beta x_i + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, 10$$

將玉米產量定義為依變數(Dependent variable)，肥料用量定義為自變數(Independent variable)。

自變數與依變數的和、平方和及乘積和：

$$\sum x_i = 40, \sum y_i = 147, \sum x_i^2 = 180, \sum y_i^2 = 2193, \sum x_i y_i = 611$$

(1) 用最小平方法(Least Squares Method)求出上列模式中 β 的估計值

(Estimates)，並解釋其意義。

(2) 若 ε_i 為 i.i.d. $N(0, \sigma^2)$ ，求 σ^2 之估計值。

(3) 求 β 的 95%信賴區間。

(4) 當肥料用量為 4.5 磅時，玉米的預測平均產量(Predicted mean yield)為何？並求預測平均產量之誤差。

上述題目所需之常態(Z)，卡方(x^2)及t分佈之右尾臨界值：

$$Z(0.05) = 1.645$$

$$Z(0.025) = 1.96$$

$$x^2(0.1, 1) = 2.7055$$

$$x^2(0.05, 1) = 3.84$$

$$x^2(0.1, 2) = 4.6052$$

$$x^2(0.05, 2) = 5.99$$

$$t(0.05, 6) = 1.9432$$

$$t(0.025, 6) = 2.4469$$

$$t(0.05, 7) = 1.8946$$

$$t(0.025, 7) = 2.3646$$

$$t(0.05, 8) = 1.8595$$

$$t(0.025, 8) = 2.3060$$

$$t(0.05, 9) = 1.8331$$

$$t(0.025, 9) = 2.2622$$

$$t(0.05, 10) = 1.8125$$

$$t(0.025, 10) = 2.2281$$

$$t(0.05, 12) = 1.7823$$

$$t(0.025, 12) = 2.1788$$

$$t(0.05, 14) = 1.7613$$

$$t(0.025, 14) = 1.7613$$



試題隨卷繳回