

(一) 是非題：回答是或否。(20分, 一題2分)

1. p-value 就是所謂的顯著水準(significance level)。
2. p-value 愈小表示拒絕虛擬假設(null hypothesis)的證據愈強。
3. 以 χ^2 分布作獨立性檢定時，一般採雙尾檢定(two-tailed test)。
4. 在一雙尾檢定中，Z 檢定統計量經計算為 -1.96，則 p-value 約為 0.05。
5. 在比較兩常態族群平均數差時，當兩族群變方未知，則採學生氏 t 檢定(Student's t test)。
6. 採 Z 檢定時，其臨界點(critical value)的決定和自由度(degrees of freedom)無關。
7. 若虛擬假設在 0.05 顯著水準下，被拒絕，則該虛擬假設，在 0.10 顯著水準下，一定被拒絕。
8. 兩常態族群變方比值之 95% 的信賴區間為 $0.89 < \sigma_1^2 / \sigma_2^2 < 4.13$ ，則在 0.05 顯著水準下，檢定兩族群變方是否相等時，無法拒絕虛擬假設。
9. α 為型 I 錯誤(Type I error)發生之機率， β 為型 II 錯誤(Type II error)發生之機率，則固定 α 下，當樣本數(n)增加時， $1-\beta$ 通常會減少。
10. 針對中共軍事演習，我方必須嚴陣以待，以防其假戲真做。因此身為我方的雷達觀測員，當雷達上出現不明飛行物體時，他必須針對以下虛擬假設(H_0)及代替假設(H_1)作決策： H_0 : 只是干擾，中共沒犯意。 H_1 : 中共來襲。如果觀測員決定「寧可錯放警報」無論如何就是要放警報，那他是為了避免犯型 I 錯誤。

見背面

(二) 某人欲知 A、B 兩種肥料的效果是否一樣，他對兩種肥料所栽種的作物各隨機抽取 10 個試驗單位，並量其產量(假設為常態分布)，結果如下：

	樣本大小(n)	平均重量(\bar{x})	標準差(s)
A 肥料	10	81.5	4.8
B 肥料	10	75.2	4.0

假設兩種肥料所栽種的作物的產量之變方相等，請計算兩種肥料所栽種的作物平均產量差 $\mu_A - \mu_B$ 的 95% 信賴區間。(10 分)

$$(t_{0.025,9} = 2.262; t_{0.05,9} = 1.833; t_{0.025,18} = 2.101; t_{0.05,18} = 1.734)$$

(三) 設紅色及白色金魚草雜交後， F_2 代之外表型的資料如下：

	紅色	粉紅色	白色
株數	25	62	40

在 5% 顯著水準下，以卡方檢定(不必使用連續性校正)分離比是否符合 1:2:1 之比例。(10 分)

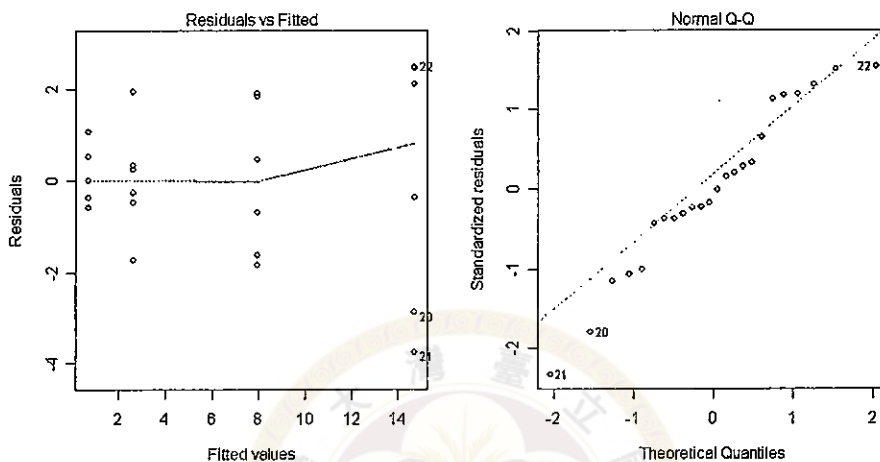
$$(\chi_{0.05,2}^2 = 5.99, \chi_{0.025,2}^2 = 7.37, \chi_{0.05,3}^2 = 7.81, \chi_{0.025,3}^2 = 9.35)$$

(四) 郭老師進行某作物的一批種子的發芽試驗，他將隨機抽取的 100 顆種子分別放置在兩個培養皿中，每個培養皿各有 50 顆種子；培養皿置於 25°C 恆濕照光的生長箱中，經過 24 小時後。調查得到，第一個培養皿有 38 顆種子發芽；第二個培養皿有 40 顆種子發芽。

- 請以第一個培養皿所得到的資料計算此批種子發芽率 p 的 95% 之信賴區間。(3 分)
 - 請綜合兩個培養皿所得資料來計算此批種子發芽率 p 的 95% 之信賴區間。(3 分)
 - 請計算(1)及(2)得到的兩個信賴區間的個別長度(length)，並依此判斷那個區間估計值較可信。(4 分)
- ($z_{0.025} = 1.96$)

接次頁

(五) 根據以下圖表回答問題：



- (a) “residual” 之中譯為何? (3分)
- (b) 分別解讀兩張圖表。(6分)
- (c) 根據兩張圖表, 說明此筆資料是否適合進行變方分析。原因為何? (6分)

(六) 申論「隨機完全區集設計」(RCBD) 與「均衡不完全區集設計」(BIBD) 的異同。(6分)

見背面

(七) 設某農藝學家欲探討 5 種殺草劑濃度 (H1-H5) 與 5 種殺蟲劑濃度 (I1-I5) 的組合哪種最影響棉花樹的生長, 因此進行兩因子的 CRD 試驗, 各處理組合重複 3 次。

(a) 逐步說明如何設計此 CRD 試驗。(5 分)

(b) 完成以下變方分析表 (1)-(12)。(12 分)

變異來源	自由度	平方和	均方	F 值	p-value
殺草劑濃度 (H)	(1)	686.8	(6)	(10)	0.4201
殺蟲劑濃度 (I)	(2)	799.4	(7)	(11)	0.0023
H × I	(3)	5488.9	(8)	(12)	<0.0001
Error	(4)	13050.0	(9)		
Total	(5)	20025.1			

(c) 由 (b) 提供的 p-value, 推論殺草劑濃度、殺蟲劑濃度兩者的主效應與交互效應是否顯著。(6 分)

(d) 設 H1 與 I1 組合之棉花樹生長平均指數 (\bar{y}_{11}) 為 122.0, H1 與 I2 組合之棉花樹生長平均指數 (\bar{y}_{12}) 為 72.5, 根據最小顯著差異法 (Fisher's LSD), 兩者是否有顯著差異 (Note: 令 $\alpha = 0.05$, $t_{0.025, 75} = 1.99$)。(6 分)

試題隨卷繳回