

等 別：三等考試
類 科：農業技術
科 目：試驗設計
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、欲以四種不同飼料配方 A、B、C、D 餵飼小鼠，以比較不同飼料對小鼠增重是否有影響。母鼠每胎可生 5~10 隻，各胎別可能受到母鼠健康及生產當時季節環境的影響，不同胎的小鼠可能會有個體差異，但根據過去經驗，同一胎生產的小鼠之個體差異可以忽略。

(一)根據上述情境，飼料別及胎別均會影響小鼠增重的實驗結果，則應該採用何種試驗設計進行小鼠餵飼試驗，以合理比較飼料配方對小鼠增重的影響？說明原因。(10 分)

(二)說明決定不同飼料配方的重複數時，應考慮那些參數。(10 分)

(三)假設每種飼料配方預計進行 3 次重複試驗，說明如何決定每隻小鼠應該餵飼的飼料配方？(10 分)

二、假設從 A 市中三個鄉鎮分別抽樣 n_1, n_2, n_3 個田區，調查田區中每平方公尺面積的福壽螺隻數，以推論此三個鄉鎮每平方公尺面積的福壽螺平均隻數 m_1, m_2, m_3 。

(一)若欲進行假說檢定，以比較此三個鄉鎮每平方公尺面積的福壽螺平均隻數是否有顯著差異，利用題目提供的代號 ($n_1, n_2, n_3; m_1, m_2, m_3$)，寫出此假說檢定的虛無假說與對立假說。(5 分)

(二)於各鄉鎮取得抽樣田區的每平方公尺面積福壽螺隻數數據後，該使用何種統計方法進行分析？詳細說明該統計分析方法有何基本假設及檢驗基本假設的方式？(20 分)

三、請回答下列問題：

(一)隨機完全區集設計、均衡不完全區集設計、拉丁方設計均為與「區集」有關的設計，說明以上三種設計的差異處及適用時機。(15 分)

(二)上述與「區集」有關的設計要求各個處理變級的重複數必須相同(均衡)，當試驗終了時，因故導致處理重複數不均衡時，該如何補救？(5 分)

四、某市農業局想分析在溫室導入自動灌溉系統後，是不是有顯著降低生產期間的水量消耗，因此從該市轄區中選取 5 戶農戶，並記錄該農戶之溫室導入系統前後的整季用水量如下表。

農戶編號	1	2	3	4	5
導入系統前用水量	6.50	5.83	8.28	7.06	7.43
導入系統後用水量	4.63	6.33	7.03	5.25	4.67

(一)分別計算導入系統前及導入系統後的樣品平均用水量及樣品標準差。
(10 分)

(二)以下兩種統計軟體分析結果(方法一、方法二)，請判斷那一種分析方式，能用於檢定水量消耗是否有顯著降低。請說明該分析所用的統計方法，並說明此分析方法正確的原因。(10 分)

方法一：
Paired t-test
data: before and after
 $t = 2.6557$, $df = 4$, $p\text{-value} = 0.02832$
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0
95 percent confidence interval:
0.2836606 Inf
sample estimates:
mean of the differences
1.438

方法二：
Two Sample t-test

data: before and after
 $t = 2.2811$, $df = 8$, $p\text{-value} = 0.02599$
alternative hypothesis: true difference in means is greater than 0
95 percent confidence interval:
0.2657264 Inf
sample estimates:
mean of x mean of y
7.020 5.582

(三)續上題。根據上題所選之軟體分析結果，推論導入自動灌溉系統後，水量消耗是否有顯著降低(設顯著水準為 0.05)。需說明推論的方式。
(5 分)