

114年專門職業及技術人員高等考試建築師、
25類科技師（含第二次食品技師）、大地工程
技師考試分階段考試（第二階段考試）
暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試

類 科：農藝技師

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、某育種家為欲探討三個氮肥等級（N1：45kg/ha、N2：90kg/ha、N3：135kg/ha）在產量表現上的差異，今以完全隨機設計（completely random design, CRD）進行 5 重複的試驗，並獲得下列敘述統計量資料：

	水稻品種		
	N1	N2	N3
重複數	5	5	5
平均稻穀產量（ton/ha）	4.6	5.6	6.3
樣本標準差（ton/ha）	0.28	0.26	0.25

- (一)若該育種家欲採行兩兩獨立 t 檢定比較不同氮肥等級間產量上的差異，試問是否恰當？請論述其原因（ $\alpha=0.05$ ）。（5 分）
- (二)試問適當的檢定方法與分析流程，及其前提假設。（10 分）
- (三)請依據題(二)之回答，並依據題目之敘述建立完整之變方分析（analysis of variance, ANOVA）表並進行分析，及規劃後續分析策略。（15 分）
- （ $F_{0.05; 2, 12}=3.855$ 、 $F_{0.05; 2, 14}=3.739$ 、 $F_{0.05; 3, 15}=3.287$ 、 $F_{0.05; 3, 12}=3.490$ ）

- 二、試驗研究進行分析時，為求能減少試驗誤差以及提高試驗精確性，變方分析（analysis of variance, ANOVA）是以變方（variance）為基礎，在固定總第一型錯誤率的情況下建構的分析策略。因此，利用平方和劃分的方式進行變方來源的探討及估計，其中觀測值與試驗真值之間的誤差種類及原因即為試驗規劃主要考量的項目。請試以試驗設計的三原則闡述如何解決、降低，並且進行不同試驗誤差及其變方的估計。（20 分）

- 三、在玉米育種試驗中，研究人員針對三個品系（A、B、C）進行單株穗重的測定，每個品系重複調查 12 株，並計算出各品系的平均值、標準差（standard deviation, SD）與標準誤（standard error, SE）。試回答下列問題：
- (一)說明標準差（SD）與標準誤（SE）的主要意義與計算方式。（5 分）
 - (二)試比較兩者在統計分析闡述上的用途。（5 分）
 - (三)若某品系之 SD 大，但 SE 小，請解釋其可能的發生原因。（10 分）
 - (四)在進行結果闡述與呈現時，何種情況會選擇以 SD 表示，何種情況會以 SE 表示？請舉上述玉米育種結果呈現為例說明。（10 分）

- 四、植物診療師在進行南部地區鄉鎮尺度的水稻稻熱病調查時，同時將該鄉鎮的農藥行家數進行統計，其結果如下：（每小題 10 分，共 20 分）

稻熱病發生平均等級 (Y)	1.4	1.9	2.2	2.7	1.7	2.3
農藥行家數 (X)	36	31	27	24	30	26

- (一)試計算稻熱病發生平均等級與農藥行家數的相關係數。
- (二)如果以農藥行家數為自變數（independent variable, X），稻熱病發生平均等級為依變數（dependent variable, Y），請問其回歸方程式為何，並請闡述其係數內容。