

等 別：高考二級

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、某研究人員擬對某試驗田進行酸鹼值的調查，來評估此試驗田是否為偏酸性土壤？令 μ 代表單位土壤 pH 值的族群平均，則此研究人員有興趣的假設（hypothesis）為 $\mu < 7.0$ 。因此，他隨機抽樣 16 個單位土壤量測它們的 pH 值後，計算樣本的平均值為 $\bar{x} = 6.32$ ；樣本的標準差為 $s = 1.0$ 。

(一)請寫出虛擬假設（ H_0 ）及代替假設（ H_1 ）。並在 0.05 的顯著水準下，執行學生氏 t 的顯著性檢定，詮釋檢定的結果。（15 分）

(二)請計算 μ 的 0.95 單邊的信賴上限（one-sided 0.95 confidence upper bound），直接用得到的 0.95 單邊的信賴上限，在 0.05 的顯著水準下，作顯著性檢定，詮釋檢定的結果。（10 分）

註： $t_{(0.95,15)} = 1.753$ ； $t_{(0.975,15)} = 2.131$ ； $t_{(0.95,16)} = 1.746$ ； $t_{(0.975,16)} = 2.120$

二、某研究人員擬執行一個 A、B、C、D、E 五個毛豆品種的產量比較試驗，試驗田的土壤肥力呈現東西向的梯差，如下圖所示。



(一)請設計一個三重複的隨機完全區集設計（RCBD）來執行此試驗，詳細敘述設計的步驟及畫出田間配置圖。（15 分）

(二)請列出變方分析表的變因（SOV）和自由度（DF）。以 y_{ij} 表示第 i 個品種在第 j 個區集的試區產量，請寫出處理平方和的計算公式。（10 分）

三、某研究人員擬執行 V1、V2、V3、V4 四個水稻品種，在有機肥料（F1）及化學肥料（F2）兩個不同施作方式的產量比較試驗，擬有三個重複，每個重複視為一個完全區集（包含 8 種處理組合）。若此研究人員決定採取裂區設計（split-plot design）來執行田間試驗，以肥料為主區試因，品種為副區試因。

(一)請詳述應如何進行其田間試驗，並寫出設計的田間配置圖。(15 分)

(二)請詳列試驗數據進行變方分析的變因（SOV）和自由度（DF）。(10 分)

四、某研究人員擬比較三種病蟲害防治藥劑 A、B、C 的效果，未施藥前由於每一個試驗單位之受害程度的不一致，因此，引入另一種參考試劑 R 當共變因子（covariate）以進行共變積分析（ANCOVA）的試驗。田間試驗擬採用三重複的完全逢機設計（CRD）來執行，資料收集後，可以依照下列統計模式進行分析：

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta(x_{ij} - \bar{x}_{..}) + e_{ij}$$

式中之 y_{ij} 代表第 i 處理第 j 重複的反應量， μ 代表平均效應， τ_i 代表第 i 處理的效應， β 是共同的斜率， x_{ij} 是在第 i 處理在第 j 重複的共變因子的觀測值， e_{ij} 為隨機誤差。

(一)請詳述應如何進行其田間試驗，並寫出設計的田間配置圖。(15 分)

(二)請說明如何計算矯正的（adjusted）處理平方和。(10 分)