

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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、試寫出區集及處理效應均為固定型，其中區集數及處理數均為 r ，並且不具交感效應的拉丁方格設計之數學模式，請解釋各成分的意義及限制條件。(25 分)

二、考慮一個隨機完全區集設計，所使用的線性統計模式為：

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

這裡的 μ 為總平均； α_i 為處理效應； β_j 為區集效應； ϵ_{ij} 為一隨機誤差， $i=1,2,\dots,4$ ； $j=1,2,\dots,6$ 。並假設 $\sum_{i=1}^4 \alpha_i = 0$ 及 β_j 的分布為互相獨立的 $N(0, \sigma_\beta^2)$ ， ϵ_{ij} 的分布為互相獨立的 $N(0, \sigma^2)$ ，所蒐集到的試驗資料中，各處理平均分別為： $\bar{y}_{1.} = 92.67$ ； $\bar{y}_{2.} = 92$ ； $\bar{y}_{3.} = 89$ ； $\bar{y}_{4.} = 86$ 。經計算所得到的處理平方和為 168.5，區集平方和為 194.33，誤差平方和為 113。請回答以下問題：(每小題 5 分，共 25 分)

(一)請估計第 3 處理平均($\bar{y}_{3.}$)的標準誤差為何？

(二)請估計第 1 處理平均與第 2 處理平均，這兩平均差的標準誤差為何？

(三)請估計區集變方為何？

(四)請問在上述的線性統計模式下，同一區集內，任兩個觀測值的變積(covariance)為何？

(五)同樣在上述的線性統計模式下，不同區集間，任兩個觀測值的變積為何？

三、某技術人員進行田間試驗，決定 A 因子採用 a 個等級，B 因子採用 b 個等級，A、B 兩因子均為固定型，並安排成重複一次（ $n=1$ ）的因子設計，考慮利用以下的線性統計模式進行資料分析：

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ij} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, b \end{cases}$$

其中 μ 是總平均效應； τ_i 是 A 因子的第 i 個等級效應； β_j 是 B 因子的第 j 個等級效應； $(\tau\beta)_{ij}$ 是 τ_i 和 β_j 之間交感作用的效應； ϵ_{ij} 是隨機誤差。

- (一) 請問如要對各因子效應進行顯著性檢定時會發生什麼問題？（10 分）
(二) 請提出可能解決此問題的方法並詳細說明如何進行？（15 分）

四、統計試驗設計最主要的目的是要讓試驗的結果具有準確性 (accuracy) 及精確性 (precision)，因此當進行試驗設計時應遵守三個基本原則。

- (一) 請詳細說明三個基本原則的作用為何？（10 分）
(二) 請詳細說明三個基本原則之間的相互關係為何？（15 分）