

※ 注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」依序作答，並應註明作答之大題及小題題號。

1. 考量單因子三變級四重複之完全隨機設計 (completely randomized design, CRD)：

(a) 該設計之統計模式可表為：

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}, \quad i = 1, \dots, 3, \quad j = 1, \dots, 4$$

$$\sum_{i=1}^3 \tau_i = 0$$

首先請以統計模式中的符號表示誤差平方和 (error sum of square, SSE)，並據以推導 $\mu, \tau_1, \tau_2, \tau_3$ 之最小平方估計值 (the least squares estimates)。需列出詳細過程，僅列出答案者不給分。(15分)

(b) 根據以下資訊，列出此試驗結果之變方分析表。(15分)

處理變級	重複數	樣品平均值	樣品變方
1	4	3.17	1.02
2	4	1.96	0.93
3	4	0.68	1.16

(c) 假設 (b) 變方分析結果顯著，進行 Tukey's Honest Significant Difference 檢驗結果如下，請據以做出適當結論。(5分)

Groups, Treatments and means

a	1	3.17
ab	2	1.96
b	3	0.68

2. 比較三種水稻品種 (A、B、C) 的產量時，為了避免田區歧異度造成試驗誤差，規劃採用 4 重複的隨機完全區集設計 (randomized complete block design, RCBD) 進行實驗。假設田區區集規劃如圖所示，利用下列提供之亂數配置各區集內編號 (1) 至 (12) 試區應種植的品種。需列出詳細過程，僅列出答案者不給分。(5分)

740519984193214302312398847999654086296080910338489543802706219595
305769486613604800956381791283261043433750782024449400257028726269
556114227682324324519453804835152665767065936137524743772883063566

區集 I	區集 II	區集 III	區集 IV
(1)	(4)	(7)	(10)
(2)	(5)	(8)	(11)
(3)	(6)	(9)	(12)

3. 設以二重複之 3×3 拉丁方設計 (Latin square design, LSD)，以地點為列區集、期作別為行區集，比較三種不同品種水稻之產量。

(a) 假設兩重複拉丁方在「相同期作」施行於「相同地點」，寫出此拉丁方設計變方分析表之變因與自由度。(5分)

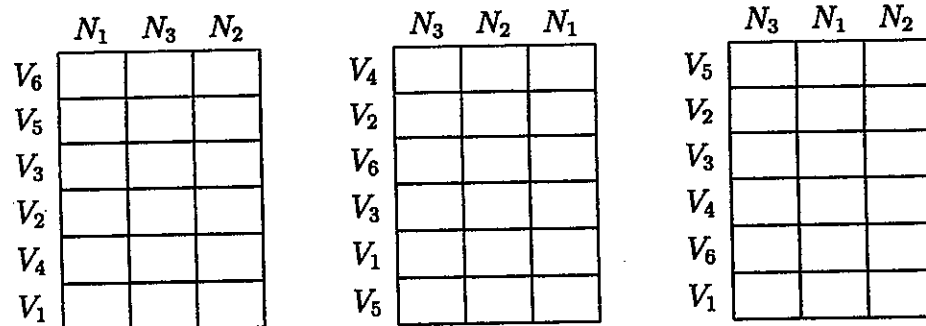
(b) 假設兩重複拉丁方在「相同期作」施行於「不同地點」，寫出此拉丁方設計變方分析表之變因與自由度。(5分)

4. 假設某個兩因子試驗A、B的效應皆為達機型，其量測值 Y_{ijk} 的統計模式為：

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + e_{ijk}$$

式中 $A_i \sim N(0, \sigma_A^2)$ ， $B_j \sim N(0, \sigma_B^2)$ ， $(AB)_{ij} \sim N(0, \sigma_{AB}^2)$ ， $e_{ijk} \sim N(0, \sigma^2)$ ；且 A_i ， B_j ，及 e_{ijk} 互相獨立， $i = 1, \dots, a$ ； $j = 1, \dots, b$ ； $k = 1, \dots, n$ 。

- (a) 請詳述如何檢定 $H_0: \sigma_A^2 = 0$ vs. $H_1: \sigma_A^2 > 0$ 。(10分)
 (b) 請詳述如何檢定 $H_0: \sigma_{AB}^2 = 0$ vs. $H_1: \sigma_{AB}^2 > 0$ 。(10分)
5. 某單位擬比較A、B兩種稻米的食味品質，假設有12位人員參與品評，每人就兩種稻米各行一次品評，為了能剔除「人員之間」與「品評順序間」的差異干擾，本次品評試驗決採用交叉設計(cross-over design)。
- (a) 請詳述本次品評試驗應如何進行。(5分)
 (b) 請寫出本次品評試驗結果之變方析表的變因與自由度。(5分)
6. 下圖為包含三個區集的條區設計(strip-plot design)之田間佈置圖，以六個水稻品種 ($V_1 \sim V_6$) 為橫向試因，三個氮肥施量 ($N_1 \sim N_3$) 為縱向試因。



- (a) 請寫出此試驗結果之變方析表的變因與自由度。(10分)
 (b) 請討論此試驗設計之可能優缺點。(10分)

試題隨卷繳回