

※ 注意：請於答案卷上依序作答，並應註明作答之題號。

- 一. (15 分) 某人完成一個三處理每處理五重複的完全隨機設計 (Completely Randomized Design) 後，計算各處理之樣本平均及樣本變方如下：

$$\bar{y}_1 = 7.2, \bar{y}_2 = 9.5, \bar{y}_3 = 10.6$$

$$s_1^2 = 3.8, s_2^2 = 4.2, s_3^2 = 4.1$$

- (a). 請用 0.05 的顯著水準作 3 個 t 檢定來比較兩兩處理的平均差異。若用此方法，則 t 值應與 2.306 相比， $|t| > 2.306$ 才算顯著。請算出這 3 個 t 值，並作結論。
- (b). 請用 0.05/3 的顯著水準作 3 個 t 檢定來比較兩兩處理的平均差異。若用此方法，則 t 值應與 3.016 相比， $|t| > 3.016$ 才算顯著。依此方法，請作結論。
- (c). 請比較(a)和(b)兩個方法之型 I 錯誤(Type I error)及型 II 錯誤(Type II error)。那個方法較保守(conservative)？

- 二. (20 分) 下列為單向(one-way)變方分析的統計線性模式(statistical linear model)

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}, i = 1, \dots, a; j = 1, \dots, n.$$

- (A). 若此為固定型模式(fixed effects model)：
- (a). 請問相關的前提假設(assumptions)為何？
- (b). 請寫出 ANOVA Table 中的變因(SOV)、自由度(DF)及平方和(SS)之計算公式。
- (c). 試寫出 F-test 的假說(hypotheses)。
- (B). 若此為隨機型模式(random effects model)：
- 重複回答 (A) 中的 (a) (b) (c)。

- 三. (15 分) 某人完成一個四處理每處理四重複的隨機完全區集設計 (Randomized Complete Block Design)，計算資料，得到以下變方分析表的部分結果：

接背面

SOV	D.F.	S.S.	M.S.	F ₀
Blocks		90.5		
Treatments				
Error				
Total		250.5		

及各處理之樣本平均：

$$\bar{y}_1 = 14.00, \bar{y}_2 = 15.25, \bar{y}_3 = 17.00, \bar{y}_4 = 20.75。$$

- (a). 請完成上列之變方分析表。
 (b). 若四個處理為四個不同的溫度，試建議 F-test 顯著後可能的統計分析方法。



四、設有一育種家育出新品種，重點是品種比較，通常陪伴着肥料用量及行株距試驗，若品種 $V=4$ ，肥料用量 $f=3$ ，行株距 $S=2$ ，以區集 $B=4$ 之完全區集設計，試完成 ANOVA-table 的變因 (SOV) 及自由度(df)。(15 分)

五、設 A,B,C 三因子完全區集設計，當 A 因子為固定型，B,C 因子為隨機型，試問 F_A , F_B , F_C 三主效應的 F 值及其自由度公式為何？(15 分)

六、設 A,B,C 三因子為 3^3 試驗，若一個區集只能容納 9 個小區，試問該如何設計，每一區集包含那些處理組合？(10 分)

七、設 A,B 二因子其處理組合為

$$A_1B_1, A_1B_2, A_1B_3, A_2B_4, A_2B_5, A_2B_6, A_3B_7, A_3B_8, A_3B_9,$$

以 4 個完全區集設計，試完成 ANOVA-table 的變因 (SOV)，自由度(df)及 B 因子平方和 SSB 的公式。(10 分)