

等 別：三等考試
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。

一、某農藝學家擬評估四個水稻品種 (variety) 對於氮肥施用量的反應，試驗時氮素 (nitrogen) 施用量擬設置為 0、40、80、120、160，以及 200(kg(N).ha⁻¹)。試驗田區經空白試驗得知其土壤肥力呈現東西向的梯差，各處理組合擬重複三次。該農藝學家評估實施處理上的需要，田區試驗採裂區設計 (split-plot design)。試幫該農藝學家完成下述規劃及報表內容，並進行闡述：

(一)試依據上述之內容及下方之變方分析表，繪製田區配置圖，並說明為何採行裂區設計而非複因子試驗之主要考量。(10 分)

(二)試依下表格完成變方分析表。(15 分)

SOV	df	SS	MS	F	p-value
Blocks		1082			
Nitrogen(A)			6085.8		p << 0.0001
Error(a)					
Variety(B)		89888			p << 0.0001
Nitrogen×Variety(A × B)		69343			p << 0.0001
Error(b)		12585			
Total		204747			

(三)請適當闡述 ANOVA 分析表之結果，並規劃後續適合之分析程序。(10 分)

二、許多農業研究進行試驗時常採行複因子試驗。今農業研究人員進行兩個處理 A 因子 (A1, A2, A3,...) 與 B 因子 (B1, B2, B3,...) 的試驗分析，在經過初步變方分析後，若處理間의 交感效應存在時，請從參試處理 A 因子與 B 因子為定性 (qualitative) 及定量 (quantitative) 因子的組合情況，嘗試規劃後續適當之分析程序，並闡述其原因。(15 分)

三、試描述試驗設計的重要三原則，及其在資料分析時的功能。(10 分)

等 別：三等考試
類 科：農業技術
科 目：試驗設計

四、某農藝學家欲探討三個小麥品種(V1, V2, V3)在產量上的差異，今採行完全隨機設計 (completely randomized design)，其試驗數據資料如下表所示。請依據下列指定之分析方式，在 $\alpha=0.05$ 下進行探討及闡述：

Replication	Variety		
	V1	V2	V3
I	3	6	15
II	4	8	15
III	3	7	14
IV	2	7	12

- (一)請建立各品種平均產量之 95%信賴區間，並闡述其結果。(10分)
 (二)請在各配對品種變方相等的假設下，建立兩個品種產量平均值間差異的 95%信賴區間，並闡述其結果。(10分)
 (三)請建立變方分析表，並利用最小顯著差異法 (least significant difference method) 進行各品種平均產量的多重比較。(10分)
 (四)試針對上述三種平均產量上的差異分析方法適合與否進行闡述，並說明其原因。(10分)

註：

t 分布值 $[\alpha = P(t > t_{\alpha, df})]$

df	$\alpha=0.10$	$\alpha=0.05$	$\alpha=0.025$	$\alpha=0.01$	$\alpha=0.005$
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.360	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921

F 分布值： $\alpha = P(F > F_{\alpha, df_1, df_2}) = 0.05$

$df_2 \setminus df_1$	2	3
2	19.00	19.16
3	9.55	9.28
4	6.94	6.59
9	4.26	3.86
10	4.10	3.71
11	3.98	3.59
12	3.89	3.49