代號：34360
頁次：2－1

115年公務人員高等考試三級考試試題

類　　科：農業技術
科　　目：試驗設計
考試時間：2 小時　　座號：_____

※注意：㈠可以使用電子計算器。
㈡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。
㈢本科目得以本國文字或英文作答。

一、某農藝學者擬探討四種不同市售肥料（A、B、C、D）對於飼料玉米新品種臺南 24 號的產量比較，今採完全隨機設計（completely randomized design, CRD），四重複方式進行規劃，試驗單位面積一致，產量單位為 ton/ha。其試驗結果整理如下：

肥料	A	B	C	D
平均產量	8.20	7.40	6.80	6.60
SE	0.21	0.19	0.22	0.20

㈠請建立該試驗之 ANOVA Table 並進行檢定與結果闡述（$\alpha=0.05$）。（15 分）

㈡請依據 $\alpha=0.05$ 以及最小顯著差異性檢定（Fisher's protected least significant difference test, LSD test）進行各品種間之多重比較。（15 分）
（$F_{0.05;\,3,\,12}=3.490$、$F_{0.05;\,3,\,15}=3.287$、$F_{0.05;\,4,\,12}=3.259$、$F_{0.05;\,4,\,15}=3.056$、$F_{0.05;\,4,\,16}=3.007$、$t_{0.025;\,3}=3.182$、$t_{0.025;\,4}=2.776$、$t_{0.025;\,12}=2.179$、$t_{0.025;\,15}=2.131$、$t_{0.025;\,16}=2.120$）

二、某研究團隊欲探討大豆品種「高雄 13 號綠水晶」接種細菌性根瘤菌（*Rhizobium* spp.）是否能提升毛豆產量，但由於田間土壤肥力具有明顯的空間差異，因此採「隨機完全區集設計（Randomized Complete Block Design, RCBD）」進行規劃，試驗共計設置六個區集，區集內隨機配置兩種處理（T_0：未接種；T_1：接種根瘤菌）。試驗收穫後，每小區毛豆鮮莢產量（kg/plot）如下：

Block	1	2	3	4	5	6
T_0：未接種	48	50	47	52	49	51
T_1：接種根瘤菌	54	55	53	56	52	57

㈠請以配對 t 檢定（paired t test）探討接種根瘤菌處理是否能顯著提高毛豆產量（$\alpha=0.05$）。（10 分）

㈢請建立該試驗之 ANOVA Table 並進行檢定與結果闡述（$\alpha=0.05$）。（10 分）

㈢請依據 $\alpha=0.05$ 以及最小顯著差異性檢定（Fisher's protected least significant difference test, LSD test）進行各處理間之多重比較。（5 分）

㈣請試探討配對 t 檢定（paired t test）與 RCBD 輔以 LSD test 在本試驗中之適切性。（5 分）
（$t_{0.025;\,3}=3.182$、$t_{0.025;\,4}=2.776$、$t_{0.025;\,5}=2.571$、$t_{0.025;\,6}=2.447$、$t_{0.05;\,3}=2.353$、$t_{0.05;\,4}=2.132$、$t_{0.05;\,5}=2.015$、$t_{0.05;\,6}=1.943$、$F_{0.05;\,1,\,12}=4.747$、$F_{0.05;1,\,11}=4.844$、$F_{0.05;\,2,\,5}=5.786$、$F_{0.05;\,1,\,5}=6.608$）

三、某研究團隊欲探討臺中 194 號水稻在「灌溉管理方式」與「氮肥施用量」對於水稻生長及產量之影響，並據此探討氮肥的建議施用量。研究地點具有南北向土壤肥力變異明顯之試驗田區，北側土壤有機質較高，且南側排水較差。試驗規劃於一期作進行田間試驗。「灌溉管理方式」分為慣行湛水灌溉（W_t）與間歇灌溉（W_a）；「氮肥施用量」分別為低量施肥（N_1：100kg/ha）、中量施肥（N_2：150kg/ha）、高量施肥（N_3：200kg/ha）。試驗期間調查項目包括：分蘗數、葉綠素 SPAD 值、株高、稻穀產量等。

㈠試說明本試驗為何適用裂區設計進行規劃？並請依據試驗環境條件與試驗設計之三大原則進行探討說明。（10 分）

㈡如欲達到試驗成效，副區機差自由度需達 12，請列出變方分析表（analysis of variance）中各變因（source of variance）、自由度項目內容，並指出各變因項之 F 值的計算方式。（10 分）

四、某研究人員擬針對中筋小麥品種「臺中 36 號」訂定氮肥推薦用量。試驗進行時，共計有 0、60、120、180（kg.N/ha）四個氮素施用等級，田區試驗採隨機完全區集設計（Randomized Complete Block Design, RCBD）進行規劃，每個處理等級四重複的設置進行。試回答下列問題：

㈠請完成下列 ANOVA Table 之內容並進行相關結果之詮釋。（15 分）

SOV	SS	df	MS	F value	P value
Block	124369.25				*
N（氮素施用量）					**
一次效應			20561892.05		**
二次效應	7831602.25				**
三次效應			9548.45		
Error			7967.31		
Corrected Total	28599117.75				

Note：*, **, *** Significant at 5%, 1%, and 0.1% levels, respectively

㈡請據以說明後續之分析策略。（5 分）