

統計學·第 12 章 變異數分析 (一因子)

整章練習卷·題目卷

One-Way Analysis of Variance

時限：50 分鐘 | 總分：50 分 | 題數：5 題 | 每題標示配分與預估時間

姓名 _____ 學號 _____ 日期 _____

題型配分

題型	題數	配分	涵蓋
一因子 ANOVA 計算	3	各 10 分	摘要統計 / 原始資料 / 填表
概念·判讀	2	各 10 分	前提與陷阱 / ANOVA vs t

計算機政策：可用一般科學計算器，不可用具通訊功能之裝置。 考試規則：獨立作答；計算題須完整列出假設、統計量、拒絕域、代值與結論（八步驟）；數值四捨五入至小數第 3 位。

第 1 題

[10 分 · 約 10 分鐘 · 摘要統計 · 一因子 ANOVA]

比較三種肥料對作物產量的影響，各施一種肥料 $n_i = 8$ 塊田：平均產量 $\bar{x}_1 = 42, \bar{x}_2 = 48, \bar{x}_3 = 45$ ；樣本變異數 $S_1^2 = 30, S_2^2 = 28, S_3^2 = 35$ 。在 $\alpha = 0.05$ 下，檢定三種肥料的平均產量是否有差異。（已知 $F_{0.05}(2, 21) = 3.47$ ）

引導提示

1. n 相等 $\Rightarrow \bar{x} =$ 各組平均的算術平均； $k = 3, n = 24$ 。
2. $SSTR = \sum n_i(\bar{x}_i - \bar{x})^2$ ， $SSE = \sum (n_i - 1)S_i^2$ 。
3. $MSTR = SSTR/2$ ， $MSE = SSE/21$ ， $F = MSTR/MSE$ ； $R = \{F \geq 3.47\}$ 。

作答區

第 2 題

[10 分 · 約 12 分鐘 · 原始資料 · 一因子 ANOVA]

三種飼料對小雞一週增重（克）的影響，各組 $n = 4$ ：

飼料 1	2	4	4	6
飼料 2	4	6	6	8
飼料 3	6	8	8	10

在 $\alpha = 0.05$ 下，檢定三種飼料的平均增重是否有差異，並列 ANOVA 表。（已知 $F_{0.05}(2, 9) = 4.26$ ）

引導提示

1. 算各組平均與總平均； $SSTR = \sum n_i(\bar{x}_i - \bar{x})^2$ 。
2. $SSE = \sum (n_i - 1)S_i^2$ 或 $SST - SSTR$ 。
3. $F = MSTR/MSE$ ， $(2, 9)$ ； $R = \{F \geq 4.26\}$ ，填表。

作答區

第 3 題

[10 分 · 約 8 分鐘 · 填 ANOVA 表]

某實驗 $k = 3$ 個處理、 $n = 18$ 。已知 $SSTR = 84$ 、 $SST = 204$ 。完成 ANOVA 表並在 $\alpha = 0.05$ 下檢定。（已知 $F_{0.05}(2, 15) = 3.68$ ）

變異來源	SS	df	MS	F
組間	84	_____	_____	_____
組內	_____	_____	_____	_____
總和	204	_____	_____	_____

引導提示

1. $SSE = SST - SS_{TR}$; $df : k - 1, n - k, n - 1$ 。
2. $MS = SS/df$; $F = MSTR/MSE$; $R = \{F \geq 3.68\}$ 。

作答區

第 4 題

[10 分 · 約 6 分鐘 · 概念 · 前提與陷阱]

簡答下列各題：

- (a) 一因子 ANOVA 的三個前提是什麼？
- (b) 比較 5 組平均，為什麼不直接做 $\binom{5}{2} = 10$ 次兩兩 t 檢定？
- (c) 當常態假設不成立時，應改用哪個檢定？
- (d) ANOVA 拒絕 H_0 後，可以直接說「第 2 組平均最大」嗎？為什麼？

作答區

第 5 題

[10 分 · 約 6 分鐘 · ANOVA 與 t 檢定的關係]

- (a) 比較「兩個」母體平均數時，要用第 11 章的哪個檢定？比較「三個以上」時用什麼？
- (b) ANOVA 為什麼是「右尾」檢定？ F 值很小代表什麼？
- (c) 當 $k = 2$ 時，ANOVA 的 F 與聯合 t 檢定的 t 有何關係？

作答區