

等 別：二級考試

類 科：生物多樣性

科 目：生物統計學研究

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。

註：(一)所有答案請寫出計算過程。

(二)一至四題答案應包含假說及測驗各步驟。可能使用到的參數均已列在題目之後。

- 一、某團隊研究陽明山 3 個不同海拔地區中，各抽樣等大的 5 個方格面積（#1~5）調查臺北樹蛙的棲息密度（隻/單位面積），其結果如下表所示。請以 F-test 檢驗這 3 個地區青蛙的平均密度是否有明顯（ $\alpha=0.05$ ）的不同？（假設蛙數呈常態分布）（20 分）
（請列出變方分析表）

	地區 1	地區 2	地區 3
#1	5	4	4
#2	6	6	3
#3	5	5	3
#4	7	5	5
#5	5	3	3
合計	28	23	18

($F_{2,15}=3.68$, $F_{3,15}=3.28$, $F_{4,15}=3.05$, $F_{5,15}=2.90$, $F_{2,14}=3.73$, $F_{3,14}=3.34$,
 $F_{4,14}=3.11$, $F_{5,14}=2.95$, $F_{2,13}=3.80$, $F_{3,13}=3.41$, $F_{4,13}=3.17$, $F_{5,13}=3.02$,
 $F_{2,12}=3.88$, $F_{3,12}=3.49$, $F_{4,12}=3.25$, $F_{5,12}=3.10$)

- 二、陽明山國家公園管理處經調查發現遊客對紅白 2 種杜鵑有相同的喜好，即 50%遊客喜歡紅花，50%遊客喜歡白花。現在花鐘區園內隨機抽取 120 人得知喜歡紅杜鵑的有 69 人，請檢定這批遊客對 2 種花色是否有相同的喜好呢？（ $\alpha=0.05$ ）（20 分）

($Z_{\alpha=0.975}=1.96$, $Z_{\alpha=0.995}=2.575$, $Z_{\alpha=0.95}=1.645$, $Z_{\alpha=0.99}=2.33$)

- 三、高山湖泊水質的 pH 值會影響生物多樣性。研究人員在中央山脈的山脊兩側隨機抽樣 9 個湖泊並利用精密 pH 試紙測得其樣本平均值為 7.13，標準差為 0.71。同時也在雪山山脈隨機抽 10 個樣本，發現其平均值及標準差分別為 6.34 及 0.87。假設臺灣高山湖泊水質 pH 值成近似常態分布且具有相同變異數，試在顯著水準 $\alpha=0.05$ 下檢定此 2 大山脈的平均 pH 值是否有差異？（20 分）

($t_{0.025,9}=2.26$, $t_{0.025,10}=2.22$, $t_{0.025,17}=2.11$, $t_{0.025,18}=2.10$, $t_{0.025,19}=2.09$,
 $t_{0.05,9}=1.83$, $t_{0.05,10}=1.81$, $t_{0.05,17}=1.74$, $t_{0.05,18}=1.73$, $t_{0.05,19}=1.72$)

[註：樣品的共同變方 $Sc^2=0.65$]

(請接背面)

等 別：二級考試
類 科：生物多樣性
科 目：生物統計學研究

四、一項研究調查報告如下表所示。請用 $\alpha=0.01$ 顯著水準來檢定脊椎動物的種類和牠是否“瀕臨絕種”或是“受到威脅”的物種之間是否有關連？（20 分）

	哺乳類	鳥類	爬蟲類	合計
瀕臨絕種	33	18	11	62
受到威脅	27	32	39	98
合計	60	50	50	160

($\chi_{df=1}^2=6.63$, $\chi_{df=2}^2=9.21$, $\chi_{df=3}^2=11.34$, $\chi_{df=4}^2=13.27$, $\chi_{df=5}^2=15.08$, $\chi_{df=6}^2=16.81$)

五、某研究生想探討某臺灣原生魚類數量與所棲息之溪岸深度間的關係，所得到資料如下表所示：

深度（公尺，X）	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5
數量（隻，Y）	10	18	32	48	55	62

(一)深度與數量的最佳直線迴歸方程式為何？（12 分）

(二)請計算溪岸深度與魚群數量之 Pearson 相關係數。（8 分）

[註： $\sum X_i=7.5$, $\sum Y_i=225$, $\sum X_i^2=13.75$, $\sum Y_i^2=10621$, $(\sum X_i)^2=56.25$, $(\sum Y_i)^2=50625$, $\sum(X_i \cdot Y_i)=349.2$]