

- (a) (4分)請算出  $x$  的算術平均數，眾數，和中位數以及這三個數字的幾何平均數。 $x: 9, 1, 2, 1, 6, 8, 1$ 。(b) (4分)請畫出  $x$  的直方圖，組距為 2。(c) (2分)請說明直方圖和長條圖使用上的差別。(d) (4分)請算出  $x$  與  $x+1$  的共變方。
- (a) (4分)請寫出擲 4 個 4 面骰子(1,1,1,5 點)所出現點數和的期望值。(b) (4分)請說明變異係數是什麼，和它主要的功用。(c) (4分)根據經驗 1 位顧客到某 1 家店不會買商品的機率為 0.6，請寫出 6 位顧客中都沒人買的機率。
- (a) (4分)請舉例說明什麼是隨機變數。(b) (4分)請說明什麼是卜瓦松分布，舉例，並算出例中的平均值和變方。(c) (2分)請說明為什麼要做葉式連續性校正。(d) (4分)請說明標準化值是什麼，和它主要的功用。
- (a) (4分)請說明中央極限定理是什麼以及它的重要性。(b) (2分)請說明 80%信賴區間和 90%信賴區間之間，這 10%的差異是什麼。(c) (4分)使新品種作物種子 500 枚發芽，450 枚成功發芽，請計算發芽率的 95%信賴區間。
- 一位農藝學家想要確定灌溉系統 (irrigation system) 之間的偏好。因此，在 120 位農民中進行了調查，得到了以下結果。

灌溉系統	滴灌線 (drip line)	噴頭 (sprinkler)	地面 (surface)
農民	51	36	33

在顯著水準  $\alpha = 0.05$  下，檢定是否有灌溉系統之間的偏好？請清楚寫出虛無及對立假設，所使用之檢定統計量，決策規則，分析並解釋結果。 $(\chi^2_{1,0.05} = 3.84, \chi^2_{1,0.025} = 5.02, \chi^2_{2,0.05} = 5.99, \chi^2_{2,0.025} = 7.38, \chi^2_{3,0.05} = 7.81, \chi^2_{3,0.025} = 9.35)$  (10分)

- 一家農藥公司研究員想要測試殺蟲劑是否可以有效殺死作物上的害蟲。在噴灑前和噴灑後 3 天(產品推薦天數)計算每塊土地上的害蟲數量。收集了以下數據。

地塊	地塊 1	地塊 2	地塊 3	地塊 4	地塊 5	地塊 6	地塊 7	地塊 8
噴灑前	18	21	14	12	17	16	15	12
噴灑後	5	1	2	3	8	7	10	6

在顯著水準  $\alpha = 0.05$  下，檢定殺蟲劑是否可以殺死作物上的害蟲？請清楚寫出虛無及對立假設，所使用之檢定統計量，決策規則，分析並解釋結果。 $(t_{6,0.05} = 1.943, t_{6,0.025} = 2.447, t_{7,0.05} = 1.895, t_{7,0.025} = 2.365, t_{8,0.05} = 1.895, t_{8,0.025} = 2.306, t_{14,0.05} = 1.761, t_{14,0.025} = 2.145, t_{15,0.05} = 1.753, t_{15,0.025} = 2.131, t_{16,0.05} = 1.746, t_{16,0.025} = 2.120)$  (10分)

見背面

7. 三名農學學生想要測試並嘗試了解和肥料和玉米產量 (yield) 之間的關係。他們與外部合作者簽約進行以下實驗，得到以下結果。

肥料類型(type)N-P-K*	濃度 (concentration) (ppm)	產量 (yield)
Type N (21-0-0)	50	54
Type N (21-0-0)	50	33
Type N (21-0-0)	50	64
Type N (21-0-0)	50	47
Type P (0-17-0)	100	80
Type P (0-17-0)	100	71
Type P (0-17-0)	100	69
Type P (0-17-0)	100	60
Type K (0-0-22)	200	60
Type K (0-0-22)	200	55
Type K (0-0-22)	200	68
Type K (0-0-22)	200	61

\*N-P-K: Ratio of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K). 氮-磷-鉀比.

學生 A：使用濃度 (concentration) 和產量 (yield) 之間的相關分析 (correlation analysis)。並得到以下結果。

(1) [2分] 該學生使用 R 代碼 `cor.test(X, Y)` 獲得以下結果。請問哪個變量是 X？哪個變量是 Y？請提供解釋你的答案。

```
Pearson's product-moment correlation
data: X and Y
t = 0.92882, df = 10, p-value = 0.3749
95 percent confidence interval:
-0.3484412  0.7365858
sample estimates:
cor
0.2818153
```

(2) [6分] 請問用這分析方法對此數據是正確或錯誤？請解釋並證明你的答案。

學生 B：使用回歸分析 (regression)，其中 Y 是產量 (yield)，X 是濃度 (concentration)。並得到以下結果。

(3) [2分] 該學生使用 R 語言獲得以下結果。請計算並填空 (B1、B2、B3)。請寫出計算過程或證明您的答案。

```
Coefficients:
              Estimate  Std. Error  t value  Pr(>|t|)
(Intercept)    54.000     7.5281    7.173    3.02e-05
Concentration   B1      0.0569     B2      B3 
```

(4) [2分] 計算  $R^2$  並解釋其意義。

(5) [6分] 請問用這分析方法對此數據是正確或錯誤？請解釋並證明你的答案。

接次頁

題號： 254  
科目： 統計學(B)  
節次： 2

國立臺灣大學 111 學年度碩士班招生考試試題

題號：254

共 3 頁之第 3 頁

學生 C：使用單向變方分析 (One-Way Analysis of Variance)，將肥料的類型(type)和濃度(concentration)組合在一起來創建因子(factor)。並得到以下結果。

(6) [3 分] 該學生使用 R 語言獲得以下變方分析表。請計算並填空 (C1, C2, C3, C4, C5, C6)。請寫出計算過程或證明您的答案。

	Df	Sum_Sq	Mean_Sq	F_value	Pr(>F)
factor	<u>C1</u>	<u>C3</u>	<u>C4</u>	<u>C6</u>	0.0387
Residuals	<u>C2</u>	797.0	<u>C5</u>		
Total		1681.7			

(7) [3 分] 請清楚寫出單向變方分析的虛無及對立假設，所使用之檢定統計量，分析並解釋結果。

(8) [6 分] 請問用這分析方法對此數據是正確或錯誤？請解釋並證明你的答案。

試題隨卷繳回