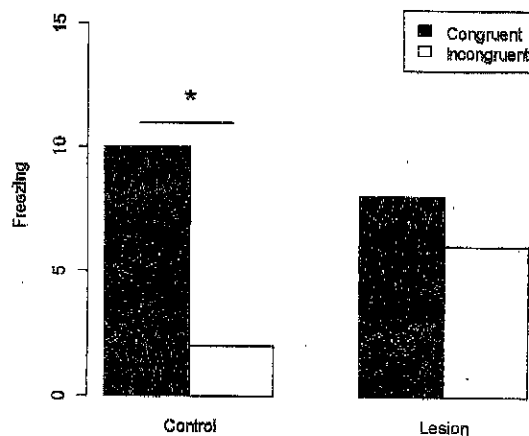


**答題規則：請依題號順序回答並標示題號**

問答題（各小題最高得分標示於括號內）：

- 一、某學者 A 為了研究動物是否能夠記得牠們在何處接受足部電擊，觀察兩組大鼠分別在一致（Congruent）跟不一致（Incongruent）兩種環境底下展現出來的恐懼行為數量（Freezing）。正常大鼠在一致環境中表現出來的恐懼行為會高於不一致的環境，如下圖對照組（Control）黑、白兩根長條的差異。用 t 檢定進行統計分析發現這個差異有達到顯著水準（以星號 \* 標示）。接著 A 學者破壞了另外兩批大鼠的前額葉，然後用同樣的實驗作業測試牠們的記憶能力，得到結果如下圖腦傷害組（Lesion）。雖然黑色長條還是高於白色長條，但是用 t 檢定進行統計分析，發現這個差異未達顯著水準（沒有任何標示記號）。根據這個結果，A 學者想要下結論說，前額葉損傷造成大鼠喪失了對制約環境的記憶能力。然而卻有另外一位 B 學者聲稱這個結論可能是錯的。



- 為什麼這個結論可能是錯的？(3分)
  - 以統計專業術語來說此錯誤屬於第一型還是第二型錯誤？(2分)
  - 有什麼其它的統計分析方法可以解決這個爭議？(4分)
  - 請簡單描述一下如何用這個統計方法解決此爭議。(6分)
- 二、衛生局引進了一套新的戒菸訓練，希望了解該課程是否有效，因此找來十位有菸癮的成人測試。上課前老師先調查學員每天抽多少根香菸(前測)，然後經過一個月的戒菸訓練之後再調查一次學員每天抽多少根香菸(後測)，得到結果如下表。若以 $\alpha=0.05$ 為顯著水準，請問這套戒菸訓練真有降低學員抽菸數量之效果嗎？(10分)

| 學員 | 趙  | 錢  | 孫  | 李  | 周 | 吳  | 鄭  | 王  | 陳  | 黃  |
|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|
| 前測 | 13 | 24 | 16 | 22 | 7 | 30 | 12 | 21 | 18 | 15 |
| 後測 | 10 | 20 | 15 | 20 | 7 | 25 | 13 | 22 | 16 | 10 |

- 三、某軟體開發公司想要了解消費者對於手機應用程式之需求，因此隨機找來一些消費者調查。首先詢問消費者使用的手機廠牌是 iPhone、HTC、還是 Samsung？然後詢問消費者最重視哪樣手機功能，是遊戲、影音、還是照相？調查結果(人數)如下表。若以 $\alpha=0.05$  為顯著水準，請問不同廠牌智慧型手機使用者對於應用程式的需求是否有差異？(10分)

|    | iPhone | HTC | Samsung |
|----|--------|-----|---------|
| 遊戲 | 10     | 10  | 60      |
| 影音 | 30     | 10  | 20      |
| 照相 | 10     | 30  | 20      |

附表

(一)t 分布表節錄

| $\alpha$ | One-tail  | 0.10  | 0.05  | 0.025 | 0.01  | 0.005 | 0.001 |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          | Two-tails | 0.20  | 0.10  | 0.05  | 0.02  | 0.01  | 0.002 |
| df       |           |       |       |       |       |       |       |
| 8        |           | 1.397 | 1.86  | 2.306 | 2.896 | 3.355 | 4.501 |
| 9        |           | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.25  | 4.297 |
| 10       |           | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 | 4.144 |
| 11       |           | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 | 4.025 |
| 18       |           | 1.33  | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 | 3.61  |
| 19       |           | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 | 3.579 |
| 20       |           | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 | 3.552 |
| 21       |           | 1.323 | 1.721 | 2.08  | 2.518 | 2.831 | 3.527 |

(二)卡方分布表節錄

| df | $\chi^2_{0.99}$ | $\chi^2_{0.975}$ | $\chi^2_{0.95}$ | $\chi^2_{0.05}$ | $\chi^2_{0.025}$ | $\chi^2_{0.01}$ |
|----|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 1  | 0               | 0.001            | 0.004           | 3.841           | 5.024            | 6.635           |
| 2  | 0.02            | 0.051            | 0.103           | 5.991           | 7.378            | 9.21            |
| 3  | 0.115           | 0.216            | 0.352           | 7.815           | 9.348            | 11.345          |
| 4  | 0.297           | 0.484            | 0.711           | 9.488           | 11.143           | 13.277          |
| 5  | 0.554           | 0.831            | 1.145           | 11.07           | 12.833           | 15.086          |
| 6  | 0.872           | 1.237            | 1.635           | 12.592          | 14.449           | 16.812          |
| 7  | 1.239           | 1.69             | 2.167           | 14.067          | 16.013           | 18.475          |

- 四、何謂 Standards for Testing？何謂 Standardized Testing？請說明二者間的差異。(13分)

- 五、請舉例說明 norm-referenced test 和 criterion-referenced test 二者間的差異。(10分)

- 六、請根據變異來源，比較說明以下四種信度估計方法的異同：(12分)

1. Test-retest 2. Alternate forms 3. Split-half 4. Internal consistency

七、為了想瞭解運動與服用維他命 C 是否有助於減肥，小明進行了一項為期三個月的實驗。小明在暑假開始時，在中正大學招募了第一組共 30 位參與者，要求每位參與者在實驗期間每天下午五點到中正大學田徑場報到，並於五點整準時服用一顆 500mg 的維他命 C 錠。參與者第一次報到時，必須先丟擲一個公正銅板，凡是銅板為正面的參與者，每天服用完維他命 C 錠後，還須在田徑場慢跑半小時；而銅板為反面者，則每天服用完維他命 C 錠後，須坐在跑道旁休息半小時。三個月後，小明收集每位參與者的體重改變量。第一組參與者完成實驗後，小明另外再招募了第二組共 30 位參與者當做對照組，也進行了為期三個月的實驗，第二組參與者接受的所有實驗程序均與第一組參與者相同，唯一的不同是，他們服用的是 500mg 沒有特殊成分的安慰劑，而非維他命 C 錠。小明在實驗完成後進行統計分析，分析結果發現，第一組服用維他命 C 錠的參與者中，相較於休息半小時的參與者，被要求慢跑半小時的參與者有顯著較佳的減重效果；但是第二組服用安慰劑的參與者中，被要求慢跑半小時的參與者則與休息半小時的參與者並無減重效果上的顯著差異。

請針對前述實驗回答以下問題：

1. 本研究的獨變項為何？(2分)
2. 本研究的依變項為何？(2分)
3. 本研究屬於哪一種實驗設計？(2分)  
此類實驗設計的優點為何？(2分) 此類研究設計的缺點為何？(2分)
4. 何謂混淆(confounding)？(2分) 本實驗可能會有哪些混淆？(2分)
5. 何謂內效度？(2分) 請評價本研究的內效度？(2分)
6. 何謂外效度？(2分) 請評價本研究的外效度？(2分)
7. 何謂交互作用？(2分) 本研究的交互作用是否顯著？並請清楚說明你認為顯著或不顯著的理由，否則不予計分。(2分)
8. 你會如何改進這項實驗？並請清楚說明理由，否則不予計分。(4分)