

請依照題號的順序在答案本上作答【滿分 100 分】

1. 在推論統計裡，要去檢驗多個組的平均數有無差異，進行的統計方法叫做「變異數分析」(Analysis of Variance, ANOVA)。但是這好奇怪喔！到底要做的是平均數差異的分析還是變異數的分析呢，為什麼會這樣呢？請你清楚地解釋一下。【10分】
2. 在統計學裡，自由度(degree of freedom)的意義是什麼？在進行用  $k$  個預測變項 ( $X_s$ ) 來預測  $Y$  的多元迴歸時，請寫出估計標準誤 (standard error of estimate) 的自由度。(假設總人數為  $n$  個人) 【10分】
3. 以下是做資料分析時可能見到的現象，請你解釋可能是什麼原因而有此現象？【共 40 分，各題 10 分】
  - a. 甲研究者根據過去的經驗及文獻回顧，找出數個他認為重要的預測變項 (predictive variables)，來對一個效標變項 (criterion variable) 做迴歸 (regression)，但做出來的結果卻發現有的預測變項未達到統計上的顯著意義，這等於此變項在預測效標變項上沒重要性，他覺得很奇怪。
  - b. 乙研究者根據過去的經驗及文獻回顧，找出數個與他想要預測的效標變項為正相關的預測變項，來對此效標變項做迴歸，稍後他又發現有一個變項是與這些預測變項有極高的正相關，因此他也把此變項丟入迴歸式中，結果卻發現這個變項的迴歸係數竟然變為負值，他懷疑此變項是與效標變項為負相關，但其他的預測變項又與效標變項為正相關，……，他被搞糊塗了。
  - c. 過去的研究發現創造力與智力有正相關，心理系的認知心理學老師也想重新驗證此一發現，他分別搜集了小學生及大學生的資料 (取樣的方式正確喔)，結果卻發現在兩個樣本中，創造力與智力都沒有相關。難道是過去的研究發現有問題？
  - d. 好不容易甲研究者找出一個迴歸式  $\hat{Y} = 4.26 + 1.08X_1 + 5.39X_2 - 2.78X_3$ ，他對迴歸式的解釋是  $X_2$  在預測  $Y$  時的重要性是  $X_1$  的約五倍，但乙研究者說不可以這樣解釋，到底誰對呢 (請你解釋)？要瞭解預測  $Y$  的變項之重要性應該要如何看？
4. 現在選舉又將要到了，每回選舉時，各民調機構就開始進行民調，你可能會在報章雜誌或電視媒體中聽到或看到以下的訊息，XX 民調以電話後四碼電腦隨機抽樣訪問了年齡在 20 歲以上的民眾，得到 1,067 之有效樣本，在 95% 的信心水準下，抽樣誤差為正負 3.0 個百分點。請證明若要控制在 95% 的信心水準下，抽樣誤差為正負 3.0 個百分點，你需要調查到約 1,067 人左右之有效樣本。【20分】
5. 當  $\mu_0 < \mu_1$  時，用畫分布圖的方式說明什麼是  $\alpha$ 、 $1-\alpha$ 、 $\beta$ 、 $1-\beta$ ？【20分】(請先寫出  $\alpha$ 、 $1-\alpha$ 、 $\beta$ 、 $1-\beta$  的定義然後再畫圖)