

是非題 20 分 (每題 2 分)

1. 常態分配(normal distribution)是以中位數為中心左右對稱的分布
2. 在常態分配下，數值落在正負兩倍標準差之間的機率超過 0.927
3. 相關係數(correlation coefficient)的最小值是 0，此時代表無線性關係(uncorrelated)
4. 兩個隨機變數沒有線性關係代表獨立(independent)
5. 配對 t 檢定(paired t-test)可用來檢定兩獨立母體的平均數是否有差異
6. t 分配的自由度為 30 的時候就等於常態分配
7. 變異數分析(ANOVA)可用來檢定不同群體之間變異數的差異
8. 執行一檢定得到 p-value 為 0.00001，代表虛無假說是錯的
9. 型一誤差和型二誤差的和等於一
10. 樣本數越多，則所建立的信賴區間越窄

單選題 45 分 (每題 3 分) ※ 注意：請於試卷內之「選擇題作答區」依序作答。

1. 有關 Receiver Operating Characteristic (ROC) 曲線的敘述，下列何者錯誤。
(A) 是根據特異度(specificity)和敏感度(sensitivity)，在各種 X 的可能數值所畫出來的
(B) specificity 和 sensitivity 都是條件機率
(C) 一定從(0, 0)開始，最後會到(1, 1)
(D) ROC 曲線不可能低於通過(0, 0)的 45° 線
2. (延續上題) 下列何者錯誤？
(A) 用來評估一個變數 X 對一個二元變項 Y 的鑑別能力
(B) 為一遞增曲線
(C) ROC 曲線越高代表鑑別力越強
(D) 用 2X 所畫出來的 ROC 曲線會比只用 X 畫的 ROC 曲線來得高
3. 考慮解釋變數 X 及二元反應變數 Y (其中 Y = 1 代表生病，Y = 0 代表沒生病)。以下針對邏輯斯迴歸(logistic regression)的敘述，何者正確？
(A) 是針對 Y = 1 的條件機率建立線性模型
(B) X 的迴歸係數代表 odds ratio
(C) 使用最小平方方法(least squares estimate)做估計
(D) 以上皆不正確
4. 某研究機構調查臺灣國民對於健保醫療利用的使用狀況。2011 年的調查發現隨機抽樣的 10000 位民眾當中，每年使用健保就醫次數平均為 15.0 次，標準差(standard deviation)為 4 次。以下何者為臺灣全體國民的每人每年平均使用健保醫療次數之 95% 信賴區間？
(A) $15 \pm 1.96 \times 4 / 10000$
(B) $15 \pm 1.96 \times 4 / \sqrt{10000}$
(C) $15 \pm 1.96 \times \sqrt{4 / 10000}$
(D) $15 \pm \sqrt{1.96 \times 4 / 10000}$

見背面

5. (延續上題)在得到上述的 95%信賴區間的過程當中，沒有用到以下哪一個事實？
- (A) 樣本變異數在樣本數很大時很接近原來母體的變異數。
 - (B) 樣本變異數的抽樣分佈在樣本數很大時很逼近常態分配。
 - (C) 樣本平均值在樣本數很大時很接近原來母體的期望值。
 - (D) 樣本平均值的抽樣分佈在樣本數很大時逼近常態分配。
6. (延續上題)同一機構在 2008 年時也曾執行同樣調查，當時隨機抽樣的 10000 位民眾當中，每年使用健保就醫次數平均為 14.8 次，標準差(standard deviation)為 4 次。如果想要比較臺灣全體國民在這兩個年度的每人每年平均使用健保醫療次數是否增加，請問以下敘述何者最恰當？
- (A) 虛無假設為 2011 年的 10000 人平均使用健保醫療次數不同於 2008 年的 10000 人平均使用健保醫療次數。
 - (B) 虛無假設為 2011 年的 10000 人平均使用健保醫療次數高於 2008 年的 10000 人平均使用健保醫療次數。
 - (C) 無假設為臺灣全體國民在 2011 年的每人每年平均使用健保醫療次數不同於 2008 年的每人每年平均使用健保醫療次數。
 - (D) 虛無假設為臺灣全體國民在 2011 年的每人每年平均使用健保醫療次數高於 2008 年的每人每年平均使用健保醫療次數。
7. (延續上題)如果要在 5%顯著水準下完成上述的檢定，以下何種方法最不恰當？
- (A) 變異數分析。
 - (B) 計算兩個母體期望值差異的 95%信賴區間。
 - (C) 兩個獨立樣本的 t 檢定。
 - (D) McNemar' s test。
8. (延續上題)上述檢定結果因為 p 值遠小於 0.001，所以拒絕了虛無假設。請問以下敘述何者最不恰當？
- (A) 所以兩個年度的每人每年平均使用健保醫療次數不同。
 - (B) 所以 2011 年度的每人每年平均使用健保醫療次數高於 2008 年度的每人每年平均使用次數。
 - (C) 此時的 p 值遠遠小於原訂的 5%的顯著水準，所以結論的顯著性非常的高。
 - (D) 兩個年度的差異只有 0.2 次，所以雖然達到統計顯著(statistical significance)水準，但是可能因為樣本數太大而顯著，必須考慮是否有實質上的顯著性(practical significance)。
9. 某研究公司想要了解一般民眾對人類免疫不全病毒(HIV)的認識，是否能藉著觀賞衛教短片而進步。現隨機找來 78 位大學生，其中 20 人在觀賞衛教短片之前之後都能通過測驗，有 18 人在觀賞衛教短片之前之後都無法通過測驗，有 24 人在觀賞衛教短片之前無法通過測驗但之後可以，有 16 人在觀賞衛教短片之前可以通過測驗但之後卻無法通過。若以 McNemar' s test 檢定該短片是否有效，請問該檢定統計量最接近以下何者？
- (A) 統計量的值約為 1.6。
 - (B) 統計量的值約為 0.5。
 - (C) 統計量的值約為 0.1。
 - (D) 統計量的值約為 0.02。

10. (延續上題)上一小題之檢定不是一般檢定兩個獨立樣本的卡方檢定，以下何者是最適當的理由？

- (A) 因為所有人觀賞的影片都相同，所以不算獨立。
- (B) 因為觀賞影片之前就通過測驗的人不會因觀賞影片而進步，所以不算獨立。
- (C) 因為在觀賞影片之前與之後進行測驗的是同一群人，所以不算獨立。
- (D) 因為在觀賞影片之前與之後都通過測驗、或都沒通過測驗的人與影片效果無關，所以不算獨立。

11. 某民調公司在三月與七月分別隨機抽樣 1000 位民眾，調查民眾對核四是否應該停建的態度的變化。下表為調查結果：

	贊成暫時或 永遠停建	贊成先蓋完再 討論是否運轉	未表態	合計
三月	58%	25%	17%	100%
七月	57%	27%	16%	100%

請問若只針對民眾是否「贊成暫時或永遠停建」這個選項，那麼贊成的人數應該服從以下何種分配？

- (A) 伯努利分配(Bernoulli distribution)。
- (B) 二項式分配(Binomial distribution)。
- (C) 多項式分配(Multinomial distribution)。
- (D) 卡方分配(Chi-square distribution)。

12. (延續上題)如果根據上述資料來估計三月時全臺灣民眾支持「贊成暫時或永遠停建」這個選項的比例，以下何者最接近該比例的 95%信賴區間？

- (A) $58\% \pm 1.96 \times \sqrt{58\% \times 25\% / 1000}$
- (B) $58\% \pm 1.96 \times \sqrt{58\% \times 25\% \times 17\% / 1000}$
- (C) $58\% \pm 1.96 \times \sqrt{58\% \times 42\% / 1000}$
- (D) $58\% \pm 1.96 \times \sqrt{58\% \times 42\%} / 1000$

13. (延續上題)以下有關上述之信賴區間的敘述何者最恰當？

- (A) 上述之信賴區間有 0.95 的機率能涵蓋該比例的真值。
- (B) 如果全臺灣的民眾都能接受訪問，則全體中支持的比例有 0.95 的機會會落在這個區間。
- (C) 上述之信賴區間可以視為是一個隨機的區間。
- (D) 上述之信賴區間可以視為是該比例的區間估計。

14. 以下有關變異數分析(analysis of variance)的敘述何者不正確？

- (A) 變異數分析可以利用組內(within group)變異數估計值除以組間(between group)變異數估計值來檢定母體期望值是否相等。
- (B) 變異數分析可以檢定兩組獨立樣本之母體的期望值是否相等。
- (C) 進行變異數分析時必須每組獨立樣本都服從常態分配。
- (D) 進行變異數分析時必須每組獨立樣本之母體的變異數都相等。

見背面

15. 以下有關檢定兩個獨立樣本 t 檢定的檢力(power)之敘述何者不正確?
- (A) 如果樣本數變大，則檢力變大。
 - (B) 如果型二誤差(type II error)機率變小，則檢力變大。
 - (C) 如果虛無假設和對立假設下的母體期望值差異小，則檢力變大。
 - (D) 如果變異數變小，則檢力變大。

單選題 35 分 (每題 5 分) ※ 注意：請於試卷內之「選擇題作答區」依序作答。

16. 比較男性與女性膽固醇濃度平均值是否有不同，可用下述何者?
- (A) Student t test
 - (B) ANOVA (analysis of variance)
 - (C) Friedman test
 - (D) Kruskal-Wallis test
17. 世代追蹤研究法 (cohort study)，可用下述哪種分析方法?
- (A) Fourier analysis
 - (B) Cox regression
 - (C) Meta-regression
 - (D) ANOM (analysis of mean)
18. 有關假說檢定，下述何者錯誤?
- (A) 虛無假設為真，然而假說檢定卻拒絕虛無假設。此種錯誤稱為型一誤差(type I error)。
 - (B) 對立假設為真時，假說檢定能夠拒絕虛無假設的機率稱之為檢力(power)。
 - (C) 將假說檢定的顯著水準訂在 10^{-8} ，即可避免型一誤差。
 - (D) 將假說檢定的顯著水準訂在 0.2，則檢力至少有 20%。
19. 有關常態分佈，下述何者錯誤?
- (A) 為連續型分佈。
 - (B) 為單峯且對稱分佈。
 - (C) 算術平均數 (arithmetic mean) 與中位數 (median) 相等。
 - (D) 幾何平均數 (geometric mean) 與眾數 (mode) 相等。
20. 有關布阿松分佈 (Poisson distribution)，下述何者錯誤?
- (A) 為離散型分佈。
 - (B) 為右偏分佈。
 - (C) 有兩個參數 (parameter)，分別為其平均數及變異數。
 - (D) 族群中癌症發生的人數，可以用布阿松分佈來描述。

21. 有關隨機指派 (randomization)，下述何者錯誤？
- (A) 可利用電腦產生之亂數，或者亂數表，達到隨機指派的目的。
 - (B) 可利用病患之病歷號碼倒數第 2 碼 (penultimate code) 之為單號或雙號，達到隨機指派的目的。
 - (C) 可依據病患之性別、年齡等各項因素分層，分別進行隨機指派。
 - (D) 可採用區塊隨機指派 (block randomization) 的方式，以維持不同組別人數的平衡 (balance)。
22. 有關皮爾森相關係數 (Pearson' s correlation coefficient)，下述何者錯誤？
- (A) 其值介於 0 與 1 間，且無單位。
 - (B) 其值越接近 1 表示相關性越強，其值為 0 表示無相關。
 - (C) 樣本數增加至無限大，皮爾森相關係數趨近一個定值。
 - (D) 將兩變項之測量尺度任意放大或縮小，兩變項間的皮爾森相關係數不變。

