

※ 注意：請於試卷內之「非選擇題作答區」依序作答，並應註明作答之部份及題號。

選擇題（單選，每題 4 分，共 20 分）

1. 以下是關於信賴區間的敘述
 - (1) 信賴區間是一統計量，會隨樣本不同而改變
 - (2) 樣本數越多信賴區間會愈寬
 - (3) 95%信賴區間的意義是“隨機挑選可能的參數，則該參數有 95%的機會落入信賴區間之中”請選出最適合的選項：
 - (A) (1), (3) 正確
 - (B) (2), (3) 正確
 - (C) (1) 正確
 - (D) 都正確
 - (E) 都不正確
2. 給定任兩個隨機變數 (X, Y) ，關於變異數何者正確？
 - (A) $\text{Var}(X+Y)$ 恆等於 $\text{Var}(X)+\text{Var}(Y)$
 - (B) $\text{Cov}(X, Y)=0$ 代表 X 與 Y 完全沒有任何關係(獨立)
 - (C) $E[X]>X[Y]$ 引申 $\text{Var}(X)>\text{Var}(Y)$
 - (D) 若 X 和 Y 服從 Poisson 分布，則 $E[X]>X[Y]$ 引申 $\text{Var}(X)>\text{Var}(Y)$
 - (E) 若 X 和 Y 服從 Normal 分布，則 $E[X]>X[Y]$ 引申 $\text{Var}(X)>\text{Var}(Y)$
3. 假設 X 服從 Bernoulli 分配下列何者錯誤？
 - (A) 只有兩種結果，成功或失敗
 - (B) $\text{Var}(X)=E[X](1-E[X])$
 - (C) 當 $E[X]=0.5$ 時，Bernoulli 實驗結果的變異是最大的
 - (D) 獨立的 Bernoulli 相加會形成 Binomial 分配
 - (E) 以上皆非
4. 關於 p-value 的敘述何者正確？
 - (A) $p\text{-value}<0.05$ 則表示虛無假說是錯的
 - (B) $p\text{-value}<0.00001$ 則表示虛無假說是錯的
 - (C) p-value 是一個統計量
 - (D) p-value 是一固定的數值，不會隨樣本不同而改變
 - (E) $p\text{-value}=0.01$ 則表示平均做 100 次試驗會拒絕 1 次虛無假設

見背面

5. 下列關於 Poisson(α)分配的敘述

- (1) 是一對稱分配
- (2) 期望值越大變異數越大
- (3) 常用來描述事件發生的間隔時間
- (4) 機率函數為 $e^{-\alpha} \alpha^x / x!$

請選出最適合的選項：

- (A) (1), (4) 正確
- (B) (2), (4) 正確
- (C) (2), (3) 正確
- (D) (2), (3), (4) 正確
- (E) 都正確

問答與計算題(80分)

6. 試比較隨機抽樣(random sampling)和隨機指派(randomization)的異同。(8分)
7. 試述何謂樣本數估算(sample size calculation)?如何進行樣本數估算?(9分)
8. 何謂無母數檢定方法(non-parametric tests)?採用無母數檢定方法有何優點及缺點?您知道哪些無母數檢定方法?各可用在什麼樣的場合?(10分)
9. 變異係數(coefficient of variation)的定義為何?若某變項(比如體重)之變異係數為 0.3, 這代表什麼意義?(8分)
10. (20分)下表代表的是「帶有基因 ACE」以及「不帶有基因 ACE」的人, 在感染了 H 病毒之後能在半年內清除體內病毒恢復健康的人數。

	能清除體內病毒	不能清除體內病毒	合計
帶基因 ACE	20	80	100
不帶基因 ACE	10	90	100
合計	30	170	200

- (1) 請以文字說明這個 odds ratio $20 \times 90 / (10 \times 80)$ 的意義。
- (2) 請估計「帶有基因 ACE 的人, 在感染了 H 病毒之後能在半年內清除體內病毒的機率」, 並提出 95% 的信賴區間。
- (3) 請估計「帶有基因 ACE 的人」以及「不帶有基因 ACE 的人」, 在感染 H 病毒之後能清除體內病毒之機率的差異, 並提出 95% 的信賴區間。
- (4) 請根據上一小題的結果, 說明你認為感染 H 病毒之後能清除體內病毒之機率是否與帶有基因 ACE 有關, 請說明為什麼。
- (5) 上一小題也可以利用卡方檢定來回答。請說明卡方檢定和上一小題的方法所提供的不一樣的訊息為何。

接次頁

11. (15分)王老師想看看「棒棒大學」全部共兩萬名學生(男女各一萬人)，男生與女生的生物統計考試平均分數是否相同。因此，王老師隨機抽樣 50 個男生與 50 個女生，收集他們的分數並進行 ANOVA 檢定，得以下表格：

	Sum of squares	df	Mean sum of squares	F value	P value
性別	410.68	1	410.68	110.55	2.2e-16
殘差	364.04	98	3.71		

- (1) 請根據上表，說明男生與女生的生物統計考試平均分數是否相同。
 - (2) 這個檢定的結果會和「兩個獨立樣本且母體變異數相等的 t 檢定」相同，還是和「兩個獨立樣本且母體變異數不相等的 t 檢定」相同？為什麼？
 - (3) 要檢定男生與女生的生物統計考試平均分數是否相同，也可以利用迴歸模式來進行。請寫出此迴歸模式，說明迴歸模式中各個符號的意義。
 - (4) 請說明如何利用上述之迴歸模式的檢定來回答男生與女生的生物統計考試平均分數是否相同。
 - (5) 請問利用迴歸模式除了能回答 ANOVA 或 t 檢定所回答的問題之外，還能提供什麼訊息？
12. (10分)執行假說檢定時並須定義清楚虛無假說(Null hypothesis)和對立假說(Alternative hypothesis)。(1)請解釋一個敘述放在虛無假說的目的為何(4分)(2)若虛無假說和對立假說互換的話整個統計檢定有何影響(3分)(3)今有一新藥須通過統計檢定以證實有無效用。請用藥廠的觀點寫下虛無假說和對立假說(3分)

試題隨卷繳回