

I. 單選題： 每題 5 分(答錯不倒扣分)

第一題至第五題為有關分佈平均(mean)，變方(變異數, variance)或標準差(standard deviation)間的大小關係，並假設成功機率為 p 且 $0 < p < 1$ 。

1. 卡瓦松分佈(Poisson Distribution)

- (a) 平均 $>$ 變方
- (b) 平均 = 變方
- (c) 平均 $<$ 變方
- (d) 以上皆非

2. 伯努力分佈(Bernoulli Distribution)

- (a) 平均 $>$ 變方
- (b) 平均 = 變方
- (c) 平均 $<$ 變方
- (d) 以上皆非

3. 負二項分佈(Negative Binomial Distribution)

- (a) 平均 $>$ 變方
- (b) 平均 = 變方
- (c) 平均 $<$ 變方
- (d) 以上皆非

4. 中心卡方分佈(Central Chi-square Distribution)

- (a) 平均 $>$ 變方
- (b) 平均 = 變方
- (c) 平均 $<$ 變方
- (d) 以上皆非

5. 負指數分佈(Negative Exponential Distribution)

- (a) 平均 $>$ 標準差
- (b) 平均 = 標準差
- (c) 平均 $<$ 標準差
- (d) 以上皆非

6. 進行統計假說檢定(statistical hypothesis test)必須設定顯著水準(significance level)，其原因為

- (a) 因為要控制型 II 錯誤發生。
- (b) 因為統計假說檢定採用反證法推翻虛無假說，証實對立假說為真。
- (c) 因 p 值(p -value)是根據型 II 錯誤發生的機率計算所得。
- (d) 因為顯著水準是在對立假說為真時所犯錯誤機率。

7. 下列對 p 值的敘述為真

- (a) 在樣本數增加下 p 值不變。
- (b) p 值是固定常數。
- (c) p 值是在對立假說為真下接受虛無假說的機率。
- (d) p 值是隨機變數。

8. 進行統計假說檢定中型 I 誤差發生的機率定為 α ，型 II 誤差發生機率為 β ，下列何者為真

- (a) α 增加， β 增加。
- (b) α 增加， $1-\beta$ 下降。
- (c) α 下降， β 增加。
- (d) α 下降， β 下降。

見背面

9. Z_1 及 Z_2 分別為標準常態變數 $N(0,1)$ 且 Z_1 與 Z_2 互相獨立，令 $X=Z_1/Z_2$ ，下列敘列何者為誤：

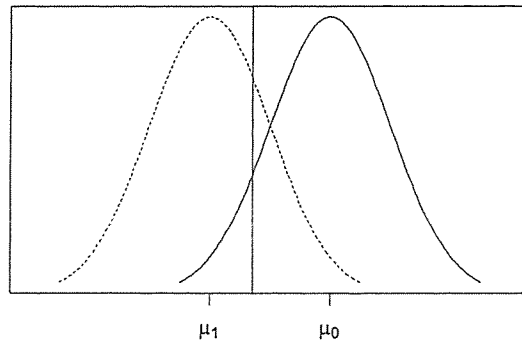
- (a) X 為自由度為 1 的中心 t 分佈。
- (b) X^2 為分子自由度為 1 及分母自由度為 1 的中心 F 分佈。
- (c) X 的變方為 1。
- (d) X 的中位數為 0。

10. X_1 及 X_2 為獨立且有相同分佈(independent and identical distributed, i.i.d)的連續隨機變數，下列何者為真：

- (a) $P(X_1 < X_2) > 1/2$
- (b) $P(X_1 = X_2) > 1/2$
- (c) $P(X_1 < X_2) = 1/2$
- (d) $P(X_1 = X_2) = 1/2$

II. 問答題:

1. (5分) 下列圖中右邊與左邊的曲線分別代表虛無假設與對立假設成立時的統計值抽樣分布，中心垂直線代表決定是否棄卻的臨界點(critical value)，請描繪代表此假說檢定之檢定力 (power) 大小的區域面積。



2. (10分) 兩學生採用不同方法比較兩獨立樣本均值是否有顯著差異:

學生甲: 假設兩樣本之族群變方相等, 利用 pooled t-test 檢定。

學生乙: 利用變方分析檢定處理效應是否為 0。

兩位學生的想法是否正確? 請說明原因。

3. (10分) 調查 A、B 兩生產線產出的燈泡各 10 粒, 其瑕疵燈泡數分別為 A 生產線 0 粒、B 生產線 2 粒, 兩學生分別採用不同方法比較兩生產線瑕疵率是否有顯著差異:

學生甲: 利用卡方檢定進行同質性檢定。

學生乙: 利用 Fisher's exact test 進行同質性檢定。

兩位學生的想法是否正確? 請說明原因。

4. (10分) 調查某單一基因座調控的作物性狀其顯性與隱性植株個數分別為 761 與 239, 兩學生分別採用不同方法檢驗開性狀是否符合孟德爾遺傳律 3:1 原則:

學生甲: 利用卡方檢定進行配適度檢驗 (Goodness-of-fit test)。

學生乙: 利用 Z-test 檢定根據樣本比例 761/1000 檢驗族群比例是否為 0.75。

兩位學生的想法是否正確? 請說明原因。

5. (15分) 解釋以下名詞:

- (1) 中央極限定理 (central limit theorem)
- (2) 自由度 (degrees of freedom)
- (3) 決定係數 (coefficient of determination)