

101 學年度第一學期統計學期中考試卷

日期：101 年 10 月 14 日

時間：12:20 P.M. - 14:20 P.M.

注意事項：

1. 一律作答在答案卷上，請註明學號、姓名及題號。
2. 選擇題：單選題選最適當的答案，一題 3 分。
3. 計算題必須詳細展示計算步驟。

選擇題

1. 假定 1% 的人患有某種遺傳疾病。這種病有以下診斷結果：若有病，診斷結果呈陽性反應(判定為有病)的機率是 99%；若沒病，診斷結果呈陽性反應的機率是 2%。若某人診斷結果為陽性，求他真正是沒有病的機率約為多少？
A. 67% B. 50% C. 33% D. 2% E. 99%
2. 下列有關 normal distribution 之敘述何者為非？
A. mean= median= mode B. mean 可為零或正、負數
C. 對稱分配 D. Standard Deviation 恆為 1
E. 連續型分布
3. 下列敘述何者恆正確？
A. 隨機樣本均值的期望值與族群均值不一定相等
B. 隨機樣本均值的標準偏差會與其期望值同時增減
C. 隨機樣本均值的標準偏差不會比其族群標準偏差大
D. 隨機樣本均值分布和族群分佈的變異程度相同
E. 隨機樣本均值的標準偏差會隨著樣本大小的增加而增加
4. 以 1, 3, 4, 6, 7, 9 為 $N=6$ 的族群，由歸還抽樣隨機抽取 $n=3$ 的樣本，已知樣本均值 $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ 為族群均值 $\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i$ 的無偏估值 (unbiased estimate)，請問 \bar{x} 的期望值為何。
A. 5 B. 6 C. 7 D. 5.5 E. 無法計算
5. 當樣本大小 n 增加時， μ 的 95% 信賴區間
A. 區間長度不變 B. 區間長度變短 C. 區間長度變長
D. 信賴水準隨著變大 E. 以上皆非

6. 某醫學期刊刊登了一篇論文，論文中有一個統計表。表裡面列有 6 組老鼠，每組有 20 隻生病的老鼠，每隻老鼠接受某種治療後，每組治癒(成功)的比率分別為 53%，58%，63%，46%，48%以及 67%。請問下列選項何者正確？
- A. 67% 太大，不可能發生 B. 46% 太小，不可能發生
C. 這些數據根本不可能是這個實驗的結果 D. 平均治癒的比率接 50%，與事實不合 E. 數據合理沒有問題

7. 以隨機變數 X 代表等捷運淡水線的時間(分鐘)，其機率密度函數為：

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{6}, & \text{if } 0 \leq x \leq 6 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

陳同學蹺課至公館站等捷運去淡水，請問他等候時間為 3 到 5 分鐘的機率值為何？

- A. 1/6 B. 1/2 C. 1/3 D. 0 E. 以上皆非
8. 下列那一個隨機變數最不可能呈卜瓦松 (Poisson) 分布？
- A. 一袋穀粒參雜的雜草種子數
B. 每日中山高速公路發生的車禍數
C. 每平方公分大豆根表面所含的根瘤菌數
D. 十粒木瓜種子的重量
E. 一天中台大校園裡被鳥糞炸到的車數。
9. 由於原物料漲價，店家欲調整其商品的售價，他採取每種商品都漲價 10 元的措施，對他店裡商品的原售價的均值，中位數，眾數及標準偏差有何影響？
- A. 均值及中位數增加 10 元，其餘不變
B. 均值及眾數增加 10 元，其餘不變
C. 均值，眾數及中位數增加 10 元，標準偏差不變
D. 均值及標準偏差增加 10 元，其餘不變 E. 以上皆非
10. 假設一組隨機樣本自一族群中抽出，並計算出該樣本標準偏差為零，則
- A. 該樣本均值為零 B. 該樣本全距 (range) 為零
C. 計算錯誤因標準偏差一定大於零
D. 其族群變方 (population variance) 為零 E. 以上皆非

計算題

1. 王老師由某培地茅的試驗田，隨機抽取 20 株植株，並測量每株的根長，得到以下資料(單位:公尺)

0.7 0.8 0.8 1.0 1.2 1.2 1.2 1.3 1.3 1.4
1.4 1.6 1.8 2.0 2.0 2.2 2.3 2.7 3.3 3.5

- (a) 試畫此組資料的枝葉圖(stem-leaf plot)。(5 分)
(b) 請求本組資料的 25 百分位數、中位數、75 百分位數、Inter-quartile Range(IQR)、內籬與外籬(Inner Fence and Outer Fence)。(5 分)
(c) 試畫此組資料的箱形圖(box plot)。(5 分)

2. 下列為觀測值與其算術平均數之偏差(Deviation)

i	1	2	3	4	5
$x_i - \bar{x}$	-3	-1	0	2	$x_5 - \bar{x}$

- (a) 請說明第 5 個觀測值與其算術平均數之偏差為何？(5 分)
(b) 根據觀測值與其算術平均數的偏差計算本組資料的變方？(5 分)
(c) 請問本組資料變方的自由度為何。(5 分)
3. 某作物其 F2 世代，出現 AA，Aa，aa 三種基因型(Genotype)，其比例為 1:2:1。且知此三種基因型的植株在某一環境條件下開花的機率分別為 0.80，0.60，0.25。今在此一環境條件下隨機觀察一開花的植株。
- (a) 請計算此植株其基因型為 AA 的機率。(5 分)
(b) 請計算此植株其基因型為 Aa 的機率。(5 分)
(c) 請計算此植株其基因型為 AA 或 Aa 的機率。(5 分)
4. 郭老師進行一批種子的發芽試驗，他將隨機抽取的 100 顆種子放置在一個培養皿中；培養皿置於 25°C 恆濕照光的生長箱中，經過 24 小時後。調查得到，培養皿有 90 顆種子發芽。

- (a) 計算此批種子發芽率 p 的 95% 之雙尾信賴區間(two-sided confidence interval)。(5 分)
- (b) 計算此批種子發芽率 p 的 95% 之單尾信賴下限(confidence lower limit)。(5 分)
- (c) 計算此批種子發芽率 p 的 95% 之單尾信賴上限(confidence upper limit)。(5 分)
- ($z_{0.975} = 1.96$, $z_{0.95} = 1.645$)

5. 針對某豆科作物調查其根瘤菌數目，令 X 代表隨機觀察一平方公分的菌數，假設 X 遵行 $\mu = 2.5$ 的卜瓦松分佈。

- (a) 請估計 $X=1$ 的機率。(5 分)
- (b) 令 Y 代表隨機觀察三平方公分的菌數，假設 Y 亦遵行卜瓦松分佈，請估計 $Y=3$ 的機率。(5 分)

(卜瓦松分佈的機率函數 $P(x) = \frac{e^{-\mu} \mu^x}{x!}$)