

統計學課後練習

緒論

1. 研究者想了解台灣地區的 DVD 出租店的平均月營業額。從台灣地區的 DVD 出租店中，抽出 20 家調查，訪問此 DVD 出租店的 3 月份營業額，整理如下表：

營業額(萬)	家數
10 以下	5
10~20	6
20~30	7
30 以上	2
合計	20
平均營業額	18 萬

利用上述資訊，請回答下列問題：

- (1)請說明本題的母體與樣本分別為何？
(2)請說明本題的參數與統計量分別為何？

2. 請問下面各小題的資料為何種測量尺度？

(1)統計學期中考成績

(2)年級 {大一，大二，大三，大四}

(3)婚姻狀況 {單身，已婚，離婚，其他}

(4)工作績效評分 {1 = 很好，2 = 好，3 = 普通，4 = 不好，5 = 很不好}

統計表統計圖統計量

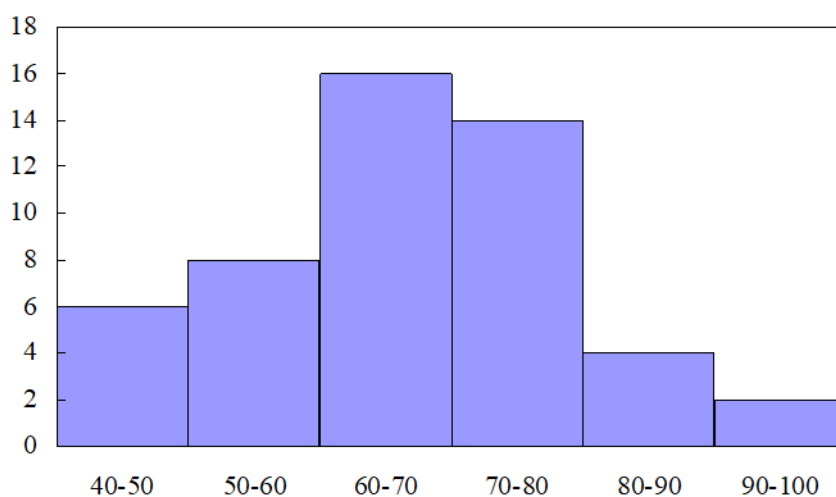
1. 何謂次數分配表？如何編製？試說明並編製下面調查 20 名學生的年級次數分配表、相對次數分配表、累積次數分配表、相對累積次數分配表。

某大學欲研究該校學生學習成效，今蒐集該校 20 名學生的相關資料，其中年級資料如下：

大二	大四	大三	大一	大二
大二	大一	大四	大二	大一
大一	大三	大二	大三	大四
大三	大二	大一	大四	大一

2. 何謂直方圖？次數多邊圖？累積次數分配圖？試說明之並利用下方的直方圖編製次數分配表和次數多邊圖。

某班第一學期50位學生期中考成績分布圖



3. 試說明集中趨勢統計量的意義、作用及種類，並依籃球校隊球員身高：183 190 188 180 183 192 189 187 185 185 187 188 188 178 182 186 189 188 190 186 試求該籃球校隊球員身高
 - (1) 平均數。
 - (2) 中位數。

(3) 眾數。

4. 試說明離勢統計量的意義、作用及種類，並試求樣本資料 30, 45, 20, 25, 20, 60, 25, 45, 35, 55 的(1)平均數；(2)變異數；(3)標準差；(4)變異係數。

機率論

1 解釋名詞並試求機率

(1) 互斥事件、獨立事件、條件機率

(2) 設 A 、 B 為任意兩事件， $P(A)=0.2$ ， $P(B)=0.5$ ， $P(A \cap B)=0.1$ ，試求：

$P(A \cup B)$ 、 $P(A^c)$ 、 $P(B^c)$ 、 $P(A|B)$ 、 $P(B|A)$

事件 A 與事件 B 是否為互斥事件？事件 A 與事件 B 是否為獨立事件？

2. 試說明貝氏定理的內容，並求算下面的機率。

某公司在 A 、 B 、 C 、 D 四個工廠生產電燈泡，其生產的比例分別佔 20%、30%、15%、35%，而這四個工廠生產電燈泡的不良率分別為 1%、0.5%、1.5%、0.4%。今在一批即將出貨的電燈泡中，抽驗一個電燈泡，試求：此電燈泡為不良品的機率為何？

若此電燈泡為不良品，試問此電燈泡來自 A 工廠的機率為何？

第四章 隨機變數與機率分配（兩題）

1. 設隨機變數 X 的機率分配如下表：

x	0	1	2	3	4
$f(x)$	0.3	0.1	0.2	0.1	A

試求：

- (1) 若 X 所有可能的數值為 0, 1, 2, 3, 4，則請問上表中的“A”為何值？
- (2) $P(X \geq 2)$
- (3) $P(1 \leq X \leq 3)$

2. 設隨機變數 X 的機率分配如下表：

x	0	1	2	3
$f(x)$	0.15	0.4	A	0.2

試求：

- (1) 若 X 所有可能的數值為 0, 1, 2, 3，則請問上表中的“A”為何值？
- (2) $E(X)$
- (3) $E(4X)$
- (4) $E(2X+1)$
- (5) $E(X^2)$
- (6) $V(X)$
- (7) $V(4X)$
- (8) $V(2X+1)$

第五章 離散型機率分配（兩題）

1. 設陶瓷作品燒烤損壞的機率為 0.2，現有 25 個陶瓷作品需要燒製，試求：

- (1) 剛好有 2 個陶瓷作品燒烤損壞的機率。
- (2) 至多有 2 個陶瓷作品燒烤損壞的機率。

2 廣告公司發現消費者選用飲料時，在 100 次中會有 60 次選用茶類，即選用茶類的機率為 0.6。今有 10 位消費者，假設 X 表示在此 10 人中，選用茶類的人數，試求：

- (1) $E(X)$, $V(X)$ 。
- (2) 剛好有 5 人選用茶類的機率。
- (3) 至少有 5 人選用茶類的機率。
- (4) 1 到 3 人選用茶類的機率。

第六章 連續型機率分配五+2 題

1. 請先說明何謂均勻分配？然後做下面的應用題。

假設台北車站每間隔 45 分鐘，開一班往高雄的列車。假設張三到達台北車站等待將搭開往高雄的列車的時問為均勻分配。試求：

- (1)張三到達台北車站最多還要等 10 分鐘才能搭開往高雄的列車的機率。
- (2)張三到達台北車站還要等 10 分鐘以上才能搭開往高雄的列車的機率。
- (3)等待時間的期望值及變異數。

2. 先說明何謂標準常態分配？然後做下面查表的兩大類型的練習題。

(一) 請利用標準常分配表，求算下列各機率：

- (1) $P(0 \leq Z \leq 1)$
- (2) $P(Z \leq 1)$
- (3) $P(Z \geq 1.52)$
- (4) $P(-1.52 \leq Z \leq 1.52)$

(二) 請利用標準常分配表，求算下列各 z_0 值：

- (1) $P(0 \leq Z \leq z_0) = 0.3810$
- (2) $P(Z \leq z_0) = 0.5987$
- (3) $P(Z \geq z_0) = 0.1788$
- (4) $P(-z_0 \leq Z \leq z_0) = 0.8714$

3. (已知 Z 求 P 的應用)

加油站工讀生工資為常態分配，平均每小時 180 元，標準差 10 元，試求：

- (1)每小時工資在 180 至 150 元之間的工讀生所佔的百分比為何？
- (2)工資最低的 5%之每小時工資為多少元以下？
- (3)工資最高的 10%之每小時工資為多少元以上？

4. 用常態分配近似二項分配求機率(已知 Z 求 P 類型)

擲一個硬幣 500 次，假設 X 表示出現正面的次數。試以常態分配求下列各近似機率：(1)介於 220 至 240 次的正面機率。(2)剛好為 240 次的正面機率。

5. 假設隨機變數 T 的分配為自由度 12 的 t 分配，試求：

- 甲、 $P(T > 1.782)$
- 乙、 $P(T < -2.179)$
- 丙、 $P(1.356 < T < 2.681)$
- 丁、 $P(T < a) = 0.95$ ，則 a 為多少？
- 戊、 $P(T > b) = 0.975$ ，則 b 為多少？

6. 假設隨機變數 X 的分配為自由度 20 的卡方分配，試求：

- 甲、 $P(X > 9.59)$
- 乙、 $P(X < 37.57)$
- 丙、 $P(31.41 < X < 40.00)$
- 丁、 $P(X < a) = 0.05$ ，則 a 為多少？
- 戊、 $P(X > b) = 0.05$ ，則 b 為多少？

7. 假設隨機變數 F 的分配為分子自由度 9，分母自由度 25 的 F 分配，試求：

- 甲、 $P(F > 2.2821)$
- 乙、 $P(F < 3.2172)$
- 丙、 $P(2.6766 < F < 3.6447)$
- 丁、 $P(F < a) = 0.95$ ，則 a 為多少？
- 戊、 $P(F > b) = 0.01$ ，則 b 為多少？

抽樣分配

(單一母體)

1. 假設運動飲料容量呈常態分配，平均數為 500c. c.，標準差未知。今抽出 16 瓶運動飲料，樣本標準差為 15c. c.，試求樣本平均數 \bar{X} 的機率問題：

1. $P(\bar{X} > 508)$
2. $P(\bar{X} < 492)$
3. $P(492 < \bar{X} < 508)$

2. 調查研究指出：台北地區上班平均通勤時間為 45 分鐘，標準差為 15 分鐘。今隨機抽出 36 位上班通勤人士，試求樣本平均數 \bar{X} 的相關問題：

1. 樣本平均數 \bar{X} 的抽樣分配
2. $P(\bar{X} > 50)$
3. $P(\bar{X} < 40)$
4. $P(40 < \bar{X} < 50)$
5. 若台北地區上班通勤時間的標準差未知，今隨機抽出 36 位上班通勤人士，得樣本標準差為 20 分鐘，試求 $P(40 < \bar{X} < 50)$

3 某議員當選時得票率為 25%，此議員想評估再次競選的得票率問題，隨機訪問 100 人是否支持此議員再次競選。請問樣本比例高於 20%的機率為何？

信賴區間

1. 飛利浦公司生產的日光燈壽命為常態分配，其標準差為 25 小時。今隨機抽取 $n=100$ 支日光燈，其平均壽命為 1,000 小時。在信賴水準為 95% 之下，由此組樣本資料，試求：
 - (1) 飛利浦公司生產的日光燈平均壽命的信賴區間。
 - (2) 飛利浦公司生產的日光燈平均壽命的信賴區間的長度。

2. 假設萬寶路香煙的尼古丁含量為常態分配。今隨機抽取 $n=25$ 支香煙，其平均尼古丁含量為 7.5 毫克，標準差為 0.4 毫克。在信賴水準為 95% 之下，由此組樣本資料，試求：
 - (1) 萬寶路香煙的尼古丁平均含量的信賴區間。
 - (2) 萬寶路香煙的尼古丁平均含量的信賴區間的長度。
 - (3) 若已知萬寶路香煙的尼古丁含量為標準差 0.5 毫克的常態分配，重新討論尼古丁平均含量的信賴區間。

3. 菜販販賣的蔬菜每包重量的標準差為 4 公克。今隨機抽取 $n=30$ 包蔬菜檢查其重量，得平均每包重量為 220 公克。在信賴水準為 99% 之下，由此組樣本資料，試求：
 - (1) 蔬菜每包平均重量的信賴區間。
 - (2) 蔬菜每包平均重量的信賴區間的長度。

4. 甲公司想瞭解員工開車上班的比例有多少。今隨機抽取 50 位員工，其中有 10 位員工開車上班。由此組樣本資料，試求員工開車上班的比例的近似 90% 信賴區間。

5. TVBS 民調中心進行總統施政滿意度調查，設定信賴水準為 95%，誤差界限在 3% 之內，應訪問多少受訪者？

假設檢定

1. 飛利浦公司生產的日光燈壽命為常態分配，其宣稱日光燈平均壽命為 1,000 小時，標準差為 25 小時。今隨機抽取 $n=100$ 支日光燈，其平均壽命為 1050 小時。在顯著水準為 0.05 之下，試求：
 - (1) 飛利浦公司宣稱是否屬實？
 - (2) 若飛利浦公司宣稱日光燈平均壽命大於或等於 1,000 小時，則是否屬實？
2. 麵包店對外宣稱所生產的麵包平均重量為 60 公克。今隨機抽取麵包 36 個作為樣本，得樣本平均重量為 55 公克，標準差為 5 公克。在顯著水準為 0.05 之下，試求：
 - (1) 檢定麵包的重量是否比麵包店宣稱的還輕？
 - (2) 若已知麵包重量的標準差為 3 公克，則麵包店宣稱是否屬實？
3. 員工開車上班的比例低於或等於 20%。今隨機抽取 100 位員工，其中有 15 位員工開車上班。在顯著水準為 0.05 之下，試檢定此公司宣稱是否屬實？