

以下將依據九年一貫數學部編教科書的章節內容，以 MAXIMA 軟體

解答國中三年級下學期例題、隨堂練習及自我評量以供國中生參考

目錄

國中三年級上學期(第 5 冊)

第 1 章 相似三角形

- 1-1 縮放
- 1-2 相似三角形
- 1-3 相似形的應用

第 2 章 圓

- 2-1 圓
- 2-2 圓與角
- 2-3 圓與多邊形
- 2-4 數學證明

第 3 章 二次函數

- 3-1 二次函數與圖形
- 3-2 配方法與拋物線

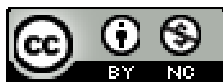
國中三年級下學期(第 6 冊)

第 1 章 機率與統計

- 1-1 資料的統計與分析
- 1-2 資料的分佈
- 1-3 機率

第 2 章 回顧與前瞻

- 2-1 數與量
- 2-2 代數
- 2-3 幾何
- 2-4 綜合解題



國中三年級下學期(第 6 冊)

第 1 章 機率與統計

1-1 資料的統計與分析

1-2 資料的分佈

1-3 機率

第 2 章 回顧與前瞻

2-1 數與量

2-2 代數

2-3 幾何

2-4 綜合解題

第 1 章 機率與統計 1-1 資料的統計與分析

P.6 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

1. 依照書籍數目的順序，重新整理這份資料，並利用附錄二表格的前三列，做出相對次數分配表。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
書籍數(本)	1	4	2	1	2	0	2	2	0	1	2	7	0	2	1

次數分配表

資料值(本)	0	1	2	4	7
次數(人)	3	4	6	1	1
相對次數	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{6}{15}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{15}$

2. 利用附錄三表格的前三列，如 1 做出相對次數分配表。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
兄弟姊妹數(人)	1	2	0	2	4	1	2	2	1	1	0	2

次數分配表

資料值(本)	0	1	2	4
次數(人)	2	4	5	1



相對次數	$\frac{2}{12}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{12}$
------	----------------	----------------	----------------	----------------

P. 8 例 1

此題無法直接使用 Maxima 軟體

計算智水國中三年 B 班學生兄弟姊妹的平均數。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
兄弟姊妹數(人)	1	2	0	2	4	1	2	2	1	1	0	2

依照附錄三的次數分配表計算如下：

(%i1) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i2) mean ([1,2,0,2,4,1,2,2,1,1,0,2]); ※ 「mean([所有資料之數值])」指令表示算出平均數，輸入 mean

([1,2,0,2,4,1,2,2,1,1,0,2]) → ctrl+enter。

(%o2) $\frac{3}{2}$

所以，智水國中三年 B 班的兄弟姊妹平均數為 $\frac{3}{2}$ 人。

P. 8 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

右表（附錄二）是仁山國中三年甲班三月閱讀資料的相對次數分配表，求該資料的眾數、中位數、平均數。

資料值(本)	0	1	2	4	7
次數 (人)	3	4	6	1	1
相對次數	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{15}$	$\frac{6}{15}$	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{15}$

資料數 = 15



眾數：資料值(本)為 2 的。

(%i1) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。
(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i2) median ([0,0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,4,7]); ※「median([所有資料之數值])」指令表示算出中位數，輸入 median ([0,0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,4,7]) → ctrl+enter。

(%o2) 2

中位數：2。

(%i3) mean ([0,0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,4,7]); ※「mean([所有資料之數值])」指令表示算出平均數，輸入 mean ([0,0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,4,7]) → ctrl+enter。

(%o3) $\frac{9}{5}$

平均數： $\frac{9}{5}$ 。

P.9 例 2

此題無法直接使用 Maxima 軟體

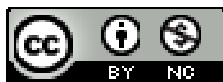
計算表 1-5 的眾數、中位數、平均數，並和表 1-2 的眾數、中位數、平均數做比較。

資料值	0 + 1	1 + 1	2 + 1	3 + 1
次數	4	6	4	1

比較兩表，可知新的資料值只是舊資料值（原來的兄弟姐妹數）加 1，但是第二列的次數（人數）並沒有任何改變。

- (1)兩表中，最多人數的群組都是第二組，因此新的眾數是舊的眾數加 1，也就是 2。
- (2)兄弟姐妹數加 1，完全不影響資料排序的狀況，因此新的中位數是舊的中位數加 1，也就是 2。
- (3)新的平均數計算如下，由分配律知新的資料總和為

$$\begin{aligned}
 & (0+1) \times 4 && 0 \times 4 + 1 \times 4 \\
 + & (1+1) \times 6 && + 1 \times 6 + 1 \times 6
 \end{aligned}$$



$$+ (2+1) \times 4 = +2 \times 4 + 1 \times 4$$

$$+ (3+1) \times 1 = +3 \times 1 + 1 \times 1$$

因此新舊資料總和的差正好是

$$1 \times (4+6+4+1) = 1 \times 15$$

所以新平均數與舊平均數的差是 $\frac{1 \times 15}{15} = 1$ ，因此新平均數為 $\frac{17}{15} + 1 = 2\frac{2}{15}$ 。

P. 10 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

若改變附錄三的資料值為每個學生家裡的孩子數目，求新資料的眾數、中位數、平均數。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
兄弟姊妹數(人)	1	2	0	2	4	1	2	2	1	1	0	2

★新的眾數=舊的眾數+固定數(增加數)

★新的中位數=舊的中位數+固定數(增加數)

★新的平均數=舊的平均數+固定數(增加數)

(1)兩表中，最多人數的群組都是第三組，因此新的眾數是舊的眾數加 1，也就是 3。

資料值	0	1	2	4
次數(人)	2	4	5	1

(2)兄弟姊妹數加 1，完全不影響資料排序的狀況，因此新的中位數是舊的中位數加 1，也就是 2。

0 0 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 4

新的平均數=舊的平均數+固定數= $\frac{3}{2} + 1 = 2\frac{1}{2}$ 。

P. 11 例 3

此題無法直接使用 Maxima 軟體

計算表 1-6 的眾數、中位數、平均數，並和附錄二的眾數、中位數、平均數做比較。



表 1-6

資料值	0×3	1×3	2×3	4×3	7×3
次數	3	4	6	1	1

資料數 = 15

比較兩表，可知新的資料值是原來書籍數目乘以 3，但是第二列的次數並沒有任何變化。

(1)兩表中，最多人數的群組都是第三組，因此新的眾數是舊的眾數 2 乘以 3，也就是 6。

(2)書籍數乘以 3，不會影響資料排序的狀況，因此新的中位數是舊的中位數 2 乘以 3，也就是 6。

(3)由乘法結合律知，新資料的資料值總和為

$$\begin{aligned}
 &(0 \times 3) \times 3 && (0 \times 3) \times 3 \\
 + &(1 \times 3) \times 4 && +(1 \times 4) \times 3 \\
 + &(2 \times 3) \times 6 & = & +(2 \times 6) \times 3 \\
 + &(4 \times 3) \times 1 && +(4 \times 1) \times 3 \\
 + &(7 \times 3) \times 1 && +(7 \times 1) \times 3
 \end{aligned}$$

由分配律知，新總和是舊總和的 3 倍，因此新平均數等於舊平均數 1.8 乘以 3，也就是 5.4。每人平均可得 5.4 的折價點數。

P. 12 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

(1)利用附錄四表格的前三列，完成相對次數分配表。

(2)若每本書的閱讀點數為 5，將附錄四的資料值改為閱讀點數，計算資料的眾數、中位數、平均數。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
書籍數(本)	0	1	26	0	1	2	0	0	1	1	0	4

★新的眾數=舊的眾數 · 固定數(增加數)

★新的中位數=舊的中位數 · 固定數(增加數)

★新的平均數=舊的平均數 · 固定數(增加數)

(1)兩表中，最多人數的群組都是第二組，因此新的眾數是舊的眾數 1 乘以 5，也就是 5。

資料值 (本)	0	1	2	4	26
---------	---	---	---	---	----



次數 (人)	5	4	1	1	1
相對次數	$\frac{5}{12}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$

(2)書籍數乘以 5，不會影響資料排序的狀況，因此新的中位數是舊的中位數 1 乘以 5，也就是 5。

0 0 0 0 0 1 1 1 1 2 4 26

(3)由乘法結合律知，新資料的資料值總和為

$$\begin{array}{rcl}
 (0 \times 3) \times 5 & & (0 \times 5) \times 3 \\
 + (1 \times 3) \times 4 & & + (1 \times 4) \times 3 \\
 + (2 \times 3) \times 1 & = & + (2 \times 1) \times 3 \\
 + (4 \times 3) \times 1 & & + (4 \times 1) \times 3 \\
 + (26 \times 3) \times 1 & & + (26 \times 1) \times 3
 \end{array}$$

由分配律知，新總和是舊總和的 5 倍，因此新平均數等於舊平均數 3.4 乘以 5，也就是 17。每人平均可得 17 的折價點數。

P. 12 例 4

此題無法直接使用 Maxima 軟體

若某年四月，美國紐約地區的日均溫資料顯示，其眾數為華氏 73 度，中位數為華氏 75.2 度，平均數為 73.4。若將該日均溫資料由華氏度數改成攝氏度數，問其眾數、中位數、平均數為多少？

華氏度數(F)轉成攝氏度數(C)的公式為：

$$\star C = \frac{5}{9}(F - 32)。$$

我們可以將這個資料的轉換過程，想成將原始資料先減 32，然後再乘以 $\frac{5}{9}$ 。由於前面的內容已經說明，將資料加一個數或乘一個數，各個指標也跟著加該數或乘該數。因此以攝氏度數為單位的新資料各項指標為：

$$\text{眾數} = \frac{5}{9} \times (73 - 32) = 22.8(^{\circ}\text{C})，$$

$$\text{中位數} = \frac{5}{9} \times (75.2 - 32) = 24(^{\circ}\text{C})，$$

$$\text{平均數} = \frac{5}{9} \times (73.4 - 32) = 23(^{\circ}\text{C})。$$

P. 13 隨堂練習



此題無法直接使用 Maxima 軟體

仁山國中國三女學生的身高平均數為 1.56 公尺，若將身高資料改以公分表示，問身高平均數為多少？

★1 公尺=100 公分。

女學生的身高平均數為 1.56 公尺=156 公分。

P. 13 例 5

此題無法直接使用 Maxima 軟體

求資料「5908、5922、5894、5899、5880」的平均數。

直接計算看起來很複雜，但是我們可以將這筆資料想成是

8+5900、22+5900、-6+5900、-1+5900、-20+5900

也就是想成資料「8、22、-6、-1、-20」加上定數 5900，因此，其平均數等於 8、

22、-6、-1、-20 的平均數再加上 5900。但 8、22、-6、-1、-20 的平均數為 $\frac{(30-27)}{5}=0.6$ ，

因此 5908、5922、5894、5899、5880 的平均數就是 0.6+5900=5900.6。

使用 maxima 計算結果：

(%i1) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i2) float(mean ([5908,5922,5894,5899,5880])); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「mean([所有資料之數值])」指令表示算出平均數，輸入 mean ([0,0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,2,2,4,7]) → ctrl+enter。

(%o2) 5900.6

P. 13 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

求資料「0.00555、0.00559、0.0054、0.00547、0.0056」的平均數。

0.00555、0.00559、0.0054、0.00547、0.0056

直接計算看起來很複雜，但是我們可以將這筆資料想成是



0.00005+0.0055、0.00009+0.0055、-0.0001+0.0055、-0.00003+0.0055、0.0001+0.0055
也就是想成資料「0.00005、0.00009、-0.0001、-0.00003、0.0001」加上定數0.0055，
因此，其平均數等於0.00005、0.00009、-0.0001、-0.00003、0.0001的平均數再加上
0.0055。但0.00005、0.00009、-0.0001、-0.00003、0.0001的平均數為

$$\frac{(0.00024-0.00013)}{5}=0.000022, \text{ 因此 } 0.00555、0.00559、0.0054、0.00547、0.0056$$

的平均數就是 0.0055+0.000022=0.005522。

使用 maxima 計算結果：

(%i1) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descripti
ve.mac

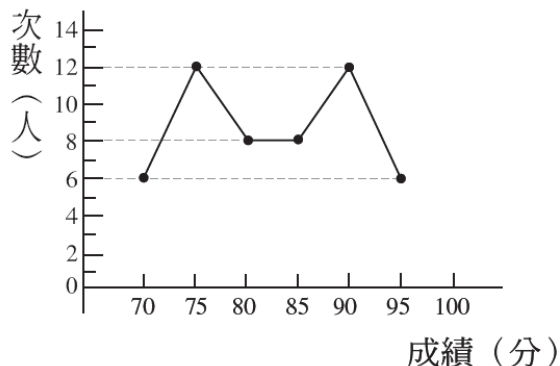
(%i2) mean ([0.00555,0.00559,0.0054,0.00547,0.0056]); ※「mean([所有資料之數
值])」指令表示算出
平均數，輸入 mean
([0.00555,0.00559,0.00
54,0.00547,0.0056])
→ ctrl+enter。

(%o2) 0.005522

P. 16 例 6

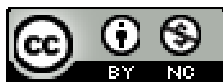
此題無法直接使用 Maxima 軟體

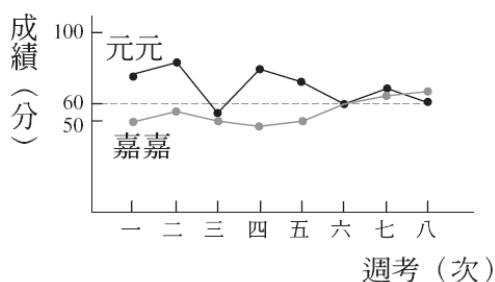
右圖是小克班上同學工藝成績折線圖。根據圖中的數據，判斷該班平均工藝成績
為幾分。



- (A)75
- (B)77.5
- (C)82.5
- (D)90

注意到這個折線圖是一個線對稱圖形，對稱點的資料值（例如 70 和 95）的中點位





- (A) 兩人每次週考成績相差最多為 60 分
 - (B) 兩人每次週考成績相差最少為 60 分
 - (C) 嘉嘉這八次週考的平均分數起過 60 分
 - (D) 元元這八次週考的平均分數超過 60 分
- 答：(D)。

P. 18 例 7

此題無法直接使用 Maxima 軟體

甲、乙、丙三國中舉行國三數學聯合考試，各校平均成績依序為 82.3、75.6、80.2。若三校國三生之人數比例依序為 3：4：3，求合起來的總平均成績。由於三校園三生人數比例依序為 3：4：3，因此總平均成績為

$$82.3 \cdot \frac{3}{3+4+3} + 75.6 \cdot \frac{4}{3+4+3} + 80.2 \cdot \frac{3}{3+4+3} = 78.99$$

(%i1) 82.3*(3/(3+4+3))+75.6*(4/(3+4+3))+80.2*(3/(3+4+3));

※直接輸入

82.3*(3/(3+4+3))+
75.6*(4/(3+4+3))+
80.2*(3/(3+4+3))
→ ctrl+enter。

(%o1) 78.99

P. 19 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

將附錄二和附錄四的資料值合併，求合併後資料的平均數（用四捨五入法取到小數點後一位）。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
書籍數(本)	1	4	2	1	2	0	2	2	0	1	2	7	0	2	1



座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
書籍數(本)	0	1	26	0	1	2	0	0	1	1	0	4

合併後的資料如下所示：

書籍數(本)	0	1	2	4	7	26
人數	8	8	7	2	1	1

$$0 \cdot \frac{8}{15+12} + 1 \cdot \frac{8}{15+12} + 2 \cdot \frac{7}{15+12} + 4 \cdot \frac{2}{15+12} + 7 \cdot \frac{1}{15+12} + 26 \cdot \frac{1}{15+12} = 2.3。$$

(%i1)

```
float(0*(8/(15+12))+1*(8/(15+12))+2*(7/(15+12))+4*(2/(15+12))+7*(1/(15+12))+26*(1/(15+12)));
```

※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入

```
float(0*(8/(15+12))+1*(8/(15+12))+2*(7/(15+12))+4*(2/(15+12))+7*(1/(15+12))+26*(1/(15+12))) → ctrl+enter。
```

(%o1) 2.3

P. 21 1-1 自我評量

此題無法直接使用 Maxima 軟體

1. 下列敘述，正確的打「○」，錯誤的打「X」。

(X)(1) 一份資料只有一個眾數。

(X)(2) 平均數一定比中位數大。

(○)(3) 測量一個正方形農地的邊長 10 次，得到 10 個數據，若其眾數為 50 公尺，則面積的眾數一定是 50² 平方公尺。

(○)(4) 測量一個正方形農地的邊長 10 次，得到 10 個數據，若其中位數為 50 公尺，則面積的中位數一定是 50² 平方公尺。

(X)(5) 測量一個正方形農地的邊長 10 次，得到 10 個數據，若其平均數為 50 公尺，則面積的中位數一定是 50² 平方公尺。

(X)(6) 一份資料的中位數是 10，若將其中一筆資料由 20 改成 40，則其中位數變大。

(○)(7) 一份資料的平均數是 10，若將其中一筆資料由 20 改成 40，則其平均數變大。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

(D)2. 某一組資料有八個正整數，已知其中七個數為 1, 6, 3, 5, 2, 2, 6。下列哪一個數不可能是這一組資料的中位數？



此題無法直接使用 Maxima 軟體

1. 求出仁山國中三年甲班（附錄一）和智水國中三年 B 班（附錄三）學生兄弟姊妹數的資料的全距。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
兄弟姊妹數(人)	2	1	1	2	0	3	1	0	1	2	0	0	1	1	2

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
書籍數(本)	1	4	2	1	2	0	2	2	0	1	2	7	0	2	1

(%i1) load(descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。
(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i2) range([2,1,1,2,0,3,1,0,1,2,0,0,1,1,2]); ※「range([所有資料之數值])」指令表示算出全距，輸入
range([2,1,1,2,0,3,1,0,1,2,0,0,1,1,2])
→ ctrl+enter。

(%o2) 3
因此，仁山國中三年甲班全距=3。

2. 求出仁山國中三年甲班（附錄二）和智水國中三年 B 班（附錄四）三月閱讀書籍數資料的全距。

(%i3) load(descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。
(%o3)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i4) range([1,4,2,1,2,0,2,2,0,1,2,7,0,2,1]);
(%o4) 7

仁山國中三年甲班全距=7。

P. 25 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

計算附錄五和附錄六甲乙兩地溫度的四分位距。



月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月均溫(°C)	14	15	20	20	20	25	26	25	20	20	20	15

14、15、15、20、20、20、20、20、20、25、25、26

$$\frac{1}{4} \qquad \frac{1}{2} \qquad \frac{3}{4}$$

★四分位距：第三四分位數-第一四分位數

第三四分位數： $\frac{20+25}{2} = \frac{45}{2}$ ，

(%i1) (20+25)/2; ※直接輸入(20+25)/2 → ctrl+enter。

(%o1) $\frac{45}{2}$

第一四分位數： $\frac{15+20}{2} = \frac{35}{2}$ ，

(%i2) (15+20)/2; ※直接輸入(15+20)/2 → ctrl+enter。

(%o2) $\frac{35}{2}$

因此，四分位距： $\frac{45}{2} - \frac{35}{2} = \frac{10}{2}$ 。

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月均溫(°C)	0	0	10	20	20	30	40	40	30	20	20	10

0、0、10、10、20、20、20、20、30、30、40、40

$$\frac{1}{4} \qquad \frac{1}{2} \qquad \frac{3}{4}$$

★四分位距：第三四分位數-第一四分位數

第三四分位數： $\frac{30+30}{2} = 30$ ，

(%i1) (30+30)/2; ※直接輸入(30+30)/2 → ctrl+enter。

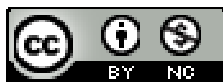
(%o1) 30

第一四分位數： $\frac{10+10}{2} = 10$ ，

(%i2) (10+10)/2; ※直接輸入(10+10)/2 → ctrl+enter。

(%o2) 10

因此，四分位距：30-10=20。



P. 28 例 1

此題無法直接使用 Maxima 軟體

右表（附錄四）是智水國中三年 B 班的閱讀資料。做出相對累積次數分配表，並求出 Q_1 和 Q_3 的值。

資料值(本)	0	1	2	4	26
次數(人)	5	4	1	1	1

相對累積次數分配表如右。

資料值(本)	0	1	2	4	26	a_i
次數(人)	5	4	1	1	1	
累積次數(人)	5	9	10	11	12	
相對累積次數	$\frac{5}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{10}{12}$	$\frac{11}{12}$	1	q_i

資料數 = 12

因為 $\frac{1}{4} < \frac{5}{12}$ ，所以 $Q_1 = a_1 = 0$ ，

因為 $\frac{3}{4} = \frac{9}{12}$ ，所以 $Q_3 = \frac{a_2 + a_3}{2} = \frac{1+2}{2} = 1.5$ 。

P. 28 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

右表是 25 頁圖 1-5 資料的次數分配表，完成相對累積次數分配表，並求 Q_1 和 Q_3 的值。將所得的值和 25 頁的結果比較。

資料值	2	3	4	5	6	7
次數	2	3	1	1	1	1
累積次數						
相對累積次數						

資料值	2	3	4	5	6	7
次數	2	3	1	1	1	1



累積次數	2	5	6	7	8	9
相對累積次數	$\frac{2}{9}$	$\frac{5}{9}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{8}{9}$	1

因為 $\frac{1}{4} < \frac{5}{9}$ ，所以 $Q_1 = a_2 = 3$ ，

因為 $\frac{3}{4} < \frac{7}{9}$ ，所以 $Q_3 = a_4 = 5$ 。

P. 29 例 2

此題無法直接使用 Maxima 軟體

右表是引地月均溫的次數分配表，試做出該筆資料的盒狀圖。

資料值(°C)	14	15	20	25	26
次數	1	2	6	2	1

要做出盒狀圖，須先算出中位數(Q_2)、 Q_1 和 Q_3 。本題相對累積次數分配表如右，得中位數=20。

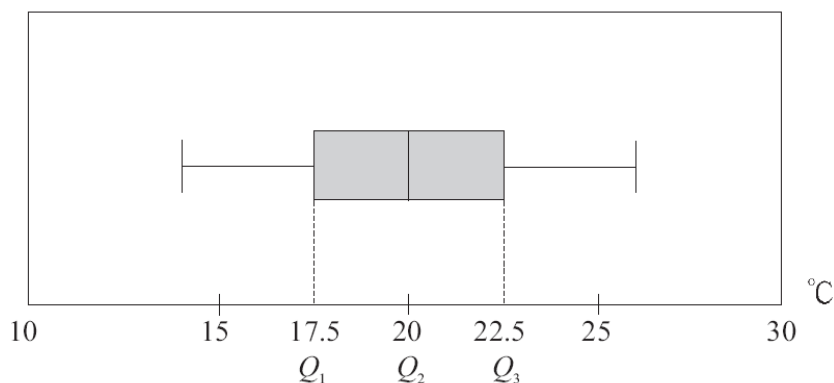
資料值(°C)	14	15	20	25	26	a_i
次數	1	2	6	2	1	
累積次數	1	3	9	11	12	
相對累積次數	$\frac{1}{12}$	$\frac{3}{12}$	$\frac{9}{12}$	$\frac{11}{12}$	1	q_i

因為 $q_2 = \frac{1}{4}$ ，所以 $Q_1 = \frac{a_2 + a_3}{2} = \frac{15 + 20}{2} = 17.5$ ，

因為 $q_3 = \frac{3}{4}$ ，所以 $Q_3 = \frac{a_3 + a_4}{2} = \frac{20 + 25}{2} = 22.5$ 。

畫成盒狀圖如下：





P. 30 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

右表是附錄六乙地月均溫資料的次數分配表，求眾數、中位數、平均數，並在附錄六上畫出盒狀圖。

資料值 (°C)	0	10	20	30	40
次數	2	2	4	2	2

眾數=20，

(%i1) load(descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。
(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i2) median([0,0,10,10,20,20,20,20,30,30,40,40]); ※「median([所有資料之數值])」指令表示算出中位數，輸入
median([0,0,10,10,20,20,20,20,30,30,40,40]) →
ctrl+enter。

(%o2) 20

中位數=20，

(%i3) mean([0,0,10,10,20,20,20,20,30,30,40,40]); ※「mean([所有資料之數值])」指令表示算出平均數，輸入
mean([0,0,10,10,20,20,20,20,30,30,40,40]) → ctrl+enter。



(%o3) 20

平均數=20，

要做出盒狀圖，須先算出中位數(Q₂)、Q₁和 Q₃。本題相對累積次數分配表如右，得中位數=20。

資料值 (°C)	14	15	20	25	26
次數	2	2	4	2	2
累積次數	2	4	8	10	12
相對累積次數	$\frac{2}{12}$	$\frac{4}{12}$	$\frac{8}{12}$	$\frac{10}{12}$	1

因為 $q_2 = \frac{1}{4}$ ，所以 Q₁=15，

因為 $q_3 = \frac{3}{4}$ ，所以 Q₃=25。

畫成盒狀圖如下：

(%i4) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o4)

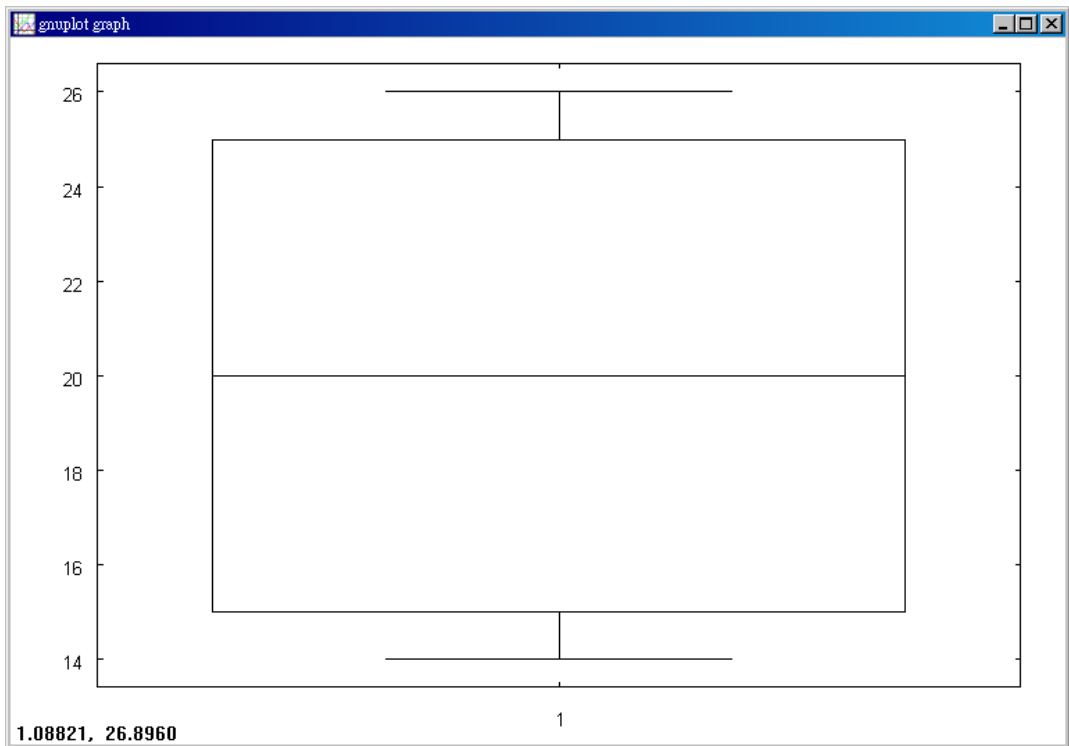
C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i5) boxplot([14,14,15,15,20,20,20,20,25,25,26,26]);

※ 「boxplot([所有資料之數值])」指令表示畫出盒狀圖，輸入
 boxplot([14,14,15,15,20,20,20,20,25,25,26,26])
 → ctrl+enter。

(%o5) [gr2d(points,points,points,points,points,points)]





P. 31 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

翻到附錄一和附錄三中，製作仁山三甲和智水三 B 兄弟姊妹數資料的盒狀圖。

仁山三甲兄弟姊妹數資料

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
兄弟姊妹數(人)	2	1	1	2	0	3	1	0	1	2	0	0	1	1	2

要做出盒狀圖，須先算出中位數(Q_2)、 Q_1 和 Q_3 。本題相對累積次數分配表如右，得中位數=1。

資料值 (本)	0	1	2	3
次數 (人)	4	6	4	1
累積次數	4	10	14	15
相對累積次數	$\frac{4}{15}$	$\frac{10}{15}$	$\frac{14}{15}$	1

因為 $q_2 = \frac{1}{4}$ ，所以 $Q_1=0$ ，



因為 $q_3 = \frac{3}{4}$ ，所以 $Q_3 = 2$ 。

智水三 B 兄弟姊妹數資料

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
兄弟姊妹數(人)	1	2	0	2	4	1	2	2	1	1	0	2

要做出盒狀圖，須先算出中位數(Q_2)、 Q_1 和 Q_3 。本題相對累積次數分配表如右，

得中位數 $\frac{1+2}{2} = 1.5$ 。

資料值 (本)	0	1	2	4
次數 (人)	2	4	5	1
累積次數	2	6	11	12
相對累積次數	$\frac{2}{12}$	$\frac{6}{12}$	$\frac{11}{12}$	1

因為 $q_2 = \frac{1}{4}$ ，所以 $Q_1 = 1$ ，

因為 $q_3 = \frac{3}{4}$ ，所以 $Q_3 = 2$ 。

(%i1) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o1)

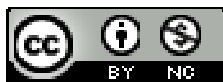
C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

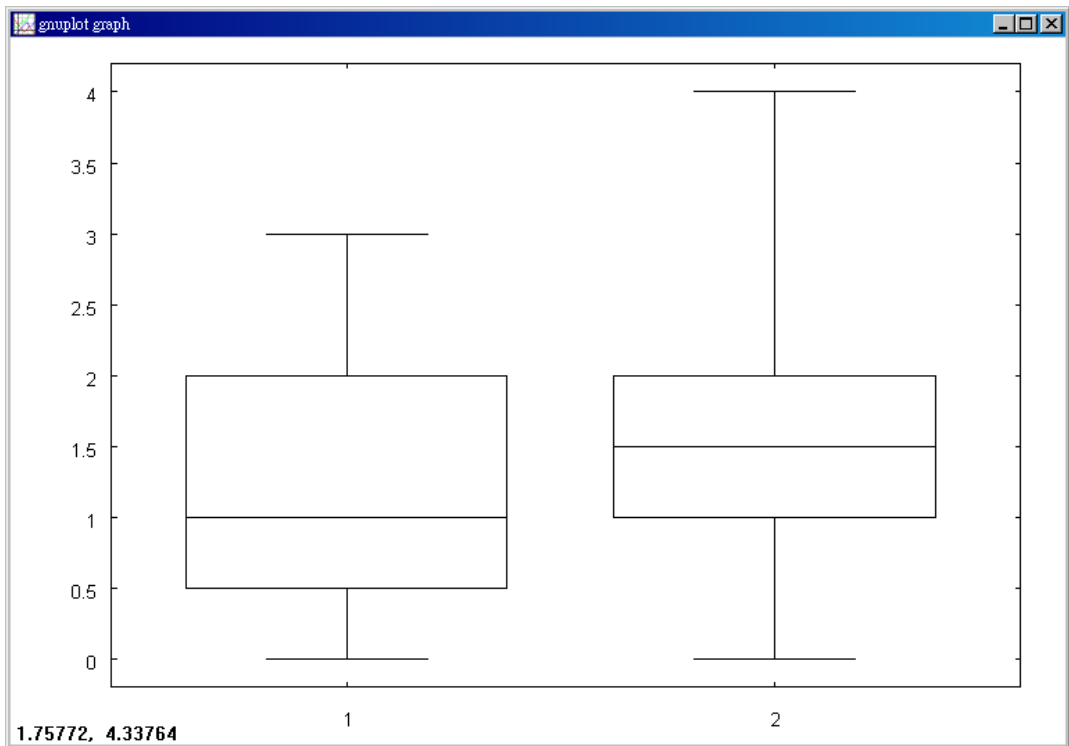
(%i2) boxplot([[0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,3],[0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,4]]);

※「boxplot([所有資料之數值])」指令表示畫出盒狀圖，輸入 boxplot([[0,0,0,0,1,1,1,1,1,1,2,2,2,2,3],[0,0,1,1,1,1,2,2,2,2,4]]) → ctrl+enter。

(%o2)

[gr2d(points,points,points,points,points,points,points,points,points,points,points,points,points)]





P. 33 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

由圖 1-8 盒狀圖，回答下列問題

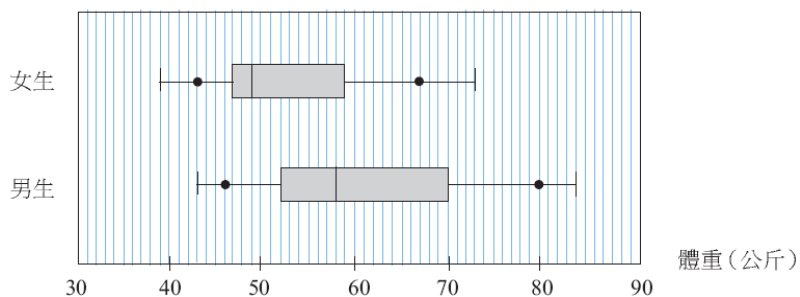


圖 1-8

(1)男生體重的中位數約為 58 公斤，

女生體重的中位數約為 49 公斤。

(2)女生體重的四分位距大約是多少？

★四分位距：第三四分位數-第一四分位數

第三四分位數：59 公斤，第一四分位數：47 公斤，

因此，四分位距：59-47=12。



(%i1) 59-47;

(%o1) 12

(3)男生第 90 百分位數約為 80 公斤，第 10 百分位數約為 46 公斤，兩者的差距大約是 34 公斤。

$80-46=34$ 。

(%i2) 80-46; ※直接輸入 80-46 → ctrl+enter。

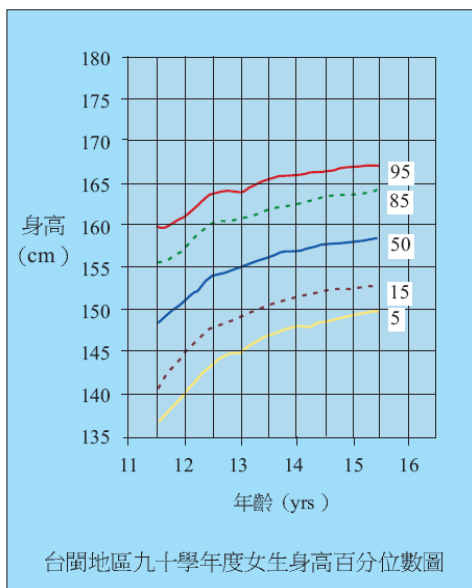
(%o2) 34

(4)由圖 1-18 可否驗一般「男生體重比女生重」的說法？你還看出什麼？
可以驗證出「男生體重比女生重」的說法。

P. 34 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

試解讀圖 1-9(b)中台閩地區 15 歲女生的身高百分位數圖：



(b)

- 第 5 百分位數：約 149 公分
- 第 15 百分位數：約 153 公分
- 第 50 百分位數：約 158 公分
- 第 85 百分位數：約 164 公分
- 第 95 百分位數：約 167 公分

P. 36 例 3

此題無法直接使用 Maxima 軟體



取出附錄七的學生成績資料，完成相對累積次數分配表。

座號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
分數(分)	60	70	48	73	78	95	65	75	88	90	85	45	50	83	15
座號	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
分數(分)	85	75	98	63	79	50	70	80	60	77	55	78	65	36	66

資料值(a)	$0 \leq a < 10$	$10 \leq a < 20$	$20 \leq a < 30$	$30 \leq a < 40$	$40 \leq a < 50$	$50 \leq a < 60$	$60 \leq a < 70$	$70 \leq a < 80$	$80 \leq a < 90$	$90 \leq a < 100$
次數	0	1	0	1	2	3	6	9	5	3
相對次數	0	$\frac{1}{30}$	0	$\frac{1}{30}$	$\frac{2}{30}$	$\frac{3}{30}$	$\frac{6}{30}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{5}{30}$	$\frac{3}{30}$
累積次數	0	1	1	2	4	7	13	22	27	30
相對累積次數	0	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{2}{30}$	$\frac{4}{30}$	$\frac{7}{30}$	$\frac{13}{30}$	$\frac{22}{30}$	$\frac{27}{30}$	1

P. 37 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

翻到附錄八，這是台灣恆春氣象站 2007 年 6 月 4 日的金天氣溫記錄。依附錄指定的分組方式，完成相對累積次數分配表，並作出其相對次數分配直方圖與折線圖，以及相對累積次數分配直方圖與折線圖。

觀測時間	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
溫度(°C)	28.6	28.5	28.4	28.3	27.9	28.3	29.1	30.4	30.8	31.6	31.9	32.8
觀測時間	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
溫度(°C)	32	32.3	31.4	30.7	29.8	29.8	29.6	29	28.6	27.8	28.3	27.7

資料值(a)	$27 \leq a < 28$	$28 \leq a < 29$	$29 \leq a < 30$	$30 \leq a < 31$	$31 \leq a < 32$	$32 \leq a < 33$
次數	3	7	5	3	3	3
相對次數	$\frac{3}{24}$	$\frac{7}{24}$	$\frac{5}{24}$	$\frac{3}{24}$	$\frac{3}{24}$	$\frac{3}{24}$
累積次數	3	10	15	18	21	24
相對累積次數	$\frac{3}{24}$	$\frac{10}{24}$	$\frac{15}{24}$	$\frac{18}{24}$	$\frac{21}{24}$	1

P. 38 例 4



此題無法直接使用 Maxima 軟體

承續例 3，以組中點代表該組的資料值，製作次數分配表，求中位數、平均數、 Q_1 、 Q_2 、全距、四分位距，並製作盒狀圖。

資值值(a)	$0 \leq a < 10$	$10 \leq a < 20$	$20 \leq a < 30$	$30 \leq a < 40$	$40 \leq a < 50$	$50 \leq a < 60$	$60 \leq a < 70$	$70 \leq a < 80$	$80 \leq a < 90$	$90 \leq a < 100$
組中點(新資料值)	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
次數	0	1	0	1	2	3	6	9	5	3
累積次數	0	1	1	2	4	7	13	22	27	30
相對累積次數	0	$\frac{1}{30}$	$\frac{1}{30}$	$\frac{2}{30}$	$\frac{4}{30}$	$\frac{7}{30}$	$\frac{13}{30}$	$\frac{22}{30}$	$\frac{27}{30}$	1

這些以組中點為新資料值的資料，最大值是 95，最小值是 15，另外

由於 $\frac{7}{30} < \frac{1}{4} < \frac{13}{30}$ ， $\frac{13}{30} < \frac{1}{2} < \frac{22}{30}$ ， $\frac{22}{30} < \frac{3}{4} < \frac{27}{30}$

因此 中位數 $Q_2=75$ 、 $Q_1=65$ 、 $Q_3=85$

所以 全距= $95-15=80$ ，四分位距= $Q_3 - Q_1=20$

最後計算平均數

(%i1) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i2)

float(mean([15,35,45,45,55,55,55,65,65,65,65,65,65,75,75,75,75,75,75,75,85,85,85,85,85,95,95,95]));

※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「mean([所有資料之數值])」指令表示算出平均數，輸入

float(mean([15,35,45,45,55,55,55,65,65,65,65,65,65,75,75,75,75,75,75,75,85,85,85,85,85,95,95,95])) → ctrl+enter。

(%o2) 69.33333333333333

(%i3) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o3)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i4)

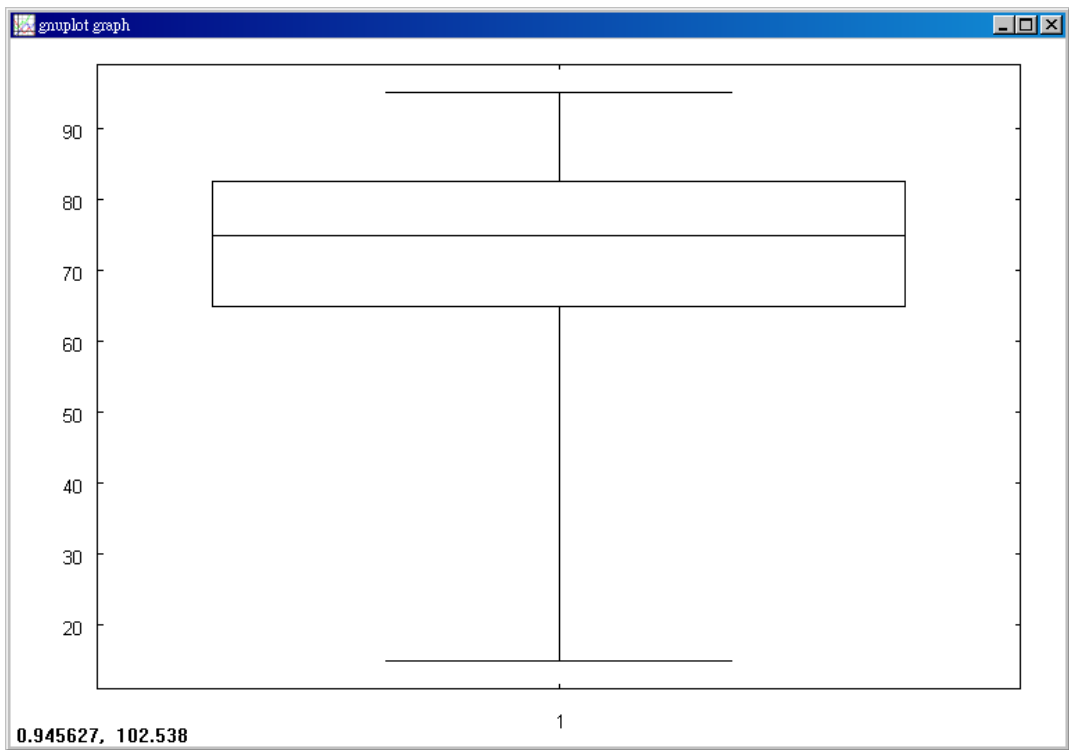
boxplot([15,35,45,45,55,55,55,65,65,65,65,65,65,75,75,75,75,75,75,75,85,85,85,85,85,95,95,95,95]);



85,85,95,95,95]);

※ 「boxplot([所有資料之數值])」指令表示畫出盒狀圖，輸入
boxplot([15,35,45,45,55,55,55,65,65,65,65,65,75,75,75,75,75,75,75,75,85,85,85,
85,85,95,95,95]) → ctrl+enter。

(%o4) [gr2d(points,points,points,points,points,points)]



P. 39 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

翻到附錄八，以組中點代表分組的資料值，繪成相對累積次數分配表。求中位數、平均數、 Q_1 、 Q_2 、全距、四分位距，並依此製作盒狀圖。

觀測時間	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00
溫度 (°C)	28.6	28.5	28.4	28.3	27.9	28.3	29.1	30.4	30.8	31.6	31.9	32.8
觀測時間	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	24:00
溫度 (°C)	32	32.3	31.4	30.7	29.8	29.8	29.6	29	28.6	27.8	28.3	27.7

資料值(a)	$27 \leq a < 28$	$28 \leq a < 29$	$29 \leq a < 30$	$30 \leq a < 31$	$31 \leq a < 32$	$32 \leq a < 33$
組中點(新資料值)	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5



次數	3	7	5	3	3	3
累積次數	3	10	15	18	21	24
相對累積次數	$\frac{3}{24}$	$\frac{10}{24}$	$\frac{15}{24}$	$\frac{18}{24}$	$\frac{21}{24}$	1

這些以組中點為新資料值的資料，最大值是 32.8，最小值是 27.7，另外

由於 $\frac{3}{24} < \frac{1}{4} < \frac{10}{24} < \frac{15}{24} < \frac{3}{4}$ ， $\frac{18}{24} < \frac{21}{24}$

因此 中位數 $Q_2 = \frac{29.1+29.6}{2} = 29.35$ 、 $Q_1 = \frac{28.3+28.4}{2} = 28.35$ 、 $Q_3 = \frac{30.8+31.4}{2} = 31.1$ ，

(%i1) (29.1+29.6)/2; ※直接輸入(29.1+29.6)/2 → ctrl+enter。

(%o1) 29.35

(%i2) (28.3+28.4)/2; ※直接輸入(28.3+28.4)/2 → ctrl+enter。

(%o2) 28.35

(%i3) (30.8+31.4)/2; ※直接輸入(28.3+28.4)/2 → ctrl+enter。

(%o3) 31.1

所以 全距=32.8-27.7=5.1，四分位距= $Q_3 - Q_1 = 31.1 - 29.35 = 1.75$ ，

(%i4) 32.8-27.7; ※直接輸入 32.8-27.7 → ctrl+enter。

(%o4) 5.099999999999998

(%i5) 31.1-29.35; ※直接輸入 31.1-29.35 → ctrl+enter。

(%o5) 1.75

最後計算平均數

(%i6) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o6)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

(%i7)

mean([27.5,27.5,27.5,28.5,28.5,28.5,28.5,28.5,28.5,28.5,28.5,29.5,29.5,29.5,29.5,29.5,30.5,30.5,31.5,31.5,31.5,32.5,32.5,32.5]);

※「mean([所有資料之數值])」指令表示算出平均數，輸入

mean([27.5,27.5,27.5,28.5,28.5,28.5,28.5,28.5,28.5,28.5,29.5,29.5,29.5,29.5,29.5,29.5,30.5,30.5,31.5,31.5,31.5,32.5,32.5,32.5]) → ctrl+enter。

(%o7) 29.7

(%i8) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o8)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac



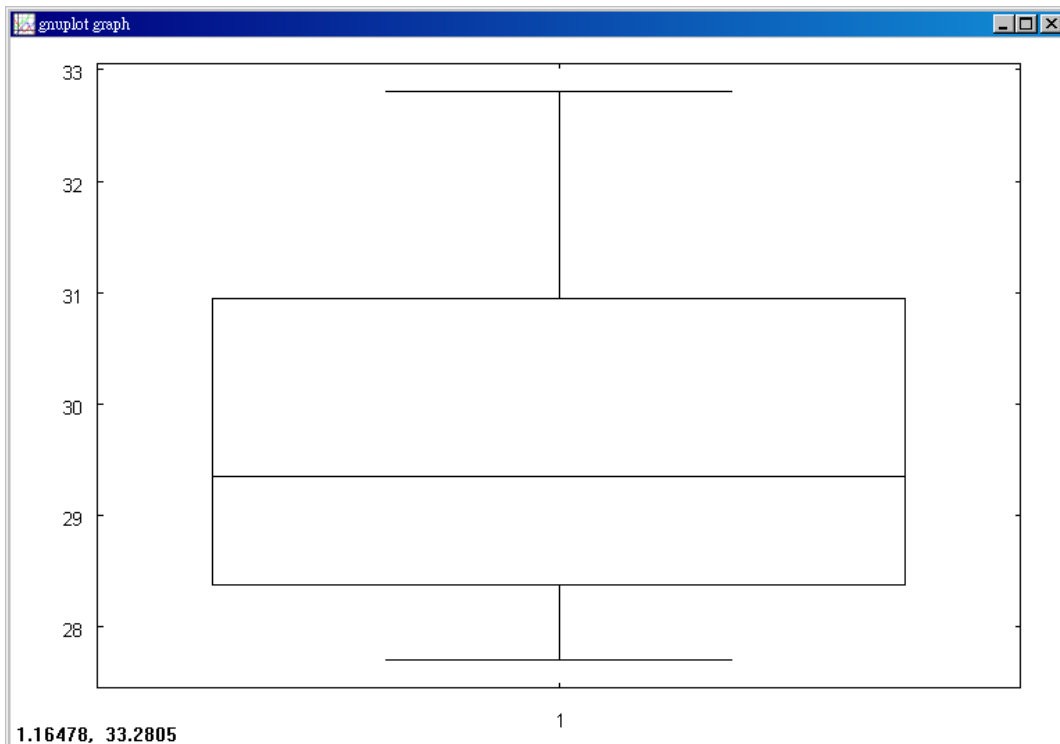
(%i9)

boxplot([28.6,28.5,28.4,28.3,27.9,28.3,29.1,30.4,30.8,31.6,31.9,32.8,32,32.3,31.4,30.7,29.8,29.8,29.6,29,28.6,27.8,28.3,27.7]);

※ 「boxplot([所有資料之數值])」指令表示畫出盒狀圖，輸入

boxplot([28.6,28.5,28.4,28.3,27.9,28.3,29.1,30.4,30.8,31.6,31.9,32.8,32,32.3,31.4,30.7,29.8,29.8,29.6,29,28.6,27.8,28.3,27.7]) → ctrl+enter。

(%o9) [gr2d(points,points,points,points,points,points)]



P. 41 1-2 自我評量

此題無法直接使用 Maxima 軟體

1.下列敘述，正確的打「○」，錯誤的打「X」。

(○)(1)累積次數的最後一欄就是資料總數。

(X)(2)相對累積次數的最後一欄必是1%。

(X)(3)如果相對累積次數都不等於 $\frac{1}{4}$ ，則這份資料沒有 Q_1 。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

2.右圖是警察統計目擊者口中的強盜身高的相對累積次數分配表。



身高(公分)	155	160	165	170	175
累積次數	1	11	22	28	30
相對 累積次數					

(1)在右表填入相對累積次數。

身高(公分)	155	160	165	170	175
累積次數	1	11	22	28	30
相對累積次數	$\frac{1}{30}$	$\frac{11}{30}$	$\frac{22}{30}$	$\frac{28}{30}$	1

(2)求其眾數、中位數、平均數、 Q_1 、 Q_3 、四分位距。

155、160、160、160、160、160、160、160、160、160、160、160、165、165、165、
165、165、165、165、165、165、165、165、170、170、170、170、170、170、
175、175。

眾數=165，

(%i1) load(descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descripti
ve.mac

(%i2)

median([155,160,160,160,160,160,160,160,160,160,160,160,165,165,165,165,165,
165,165,165,165,170,170,170,170,170,170,175,175]);

※「median([所有資料之數值])」指令表示算出中位數，輸入

median([155,160,160,160,160,160,160,160,160,160,160,165,165,165,165,165,165,
165,165,165,165,170,170,170,170,170,170,175,175]); → ctrl+enter。

(%o2) 165

中位數=165，

(%i3) load (descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o3)C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/de
scriptive.mac

(%i4)float(mean([155,160,160,160,160,160,160,160,160,160,160,165,165,165,165,165,
165,165,165,165,165,165,170,170,170,170,170,170,175,175]));

※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「mean([所有資料之數值])」指
令表示算出平均數，輸入

float(mean([155,160,160,160,160,160,160,160,160,160,160,165,165,165,165,165,165,1



65,165,165,165,165,170,170,170,170,170,175,175])) → ctrl+enter。

(%o4) 164.66666666666667

平均數=164.66666666666667，

$$Q_1 = 30 \times \frac{1}{4} = 7.5 \rightarrow 160。$$

(%i2) float(30*(1/4)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(30*(1/4)) → ctrl+enter。

(%o2) 7.5

$$Q_3 = 30 \times \frac{3}{4} = 7.5 \rightarrow 170。$$

(%i3) float(30*(3/4)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(30*(3/4)) → ctrl+enter。

(%o3) 22.5

四分位距= $Q_3 - Q_1 = 170 - 160 = 10$ 。

(3)在下圖中完成此資料盒狀圖。

(%i4) load(descriptive); ※「load (descriptive)」指令表示先讀取此 descriptive (模組)。

(%o4)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/descriptive/descriptive.mac

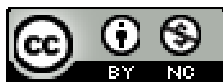
(%i5)

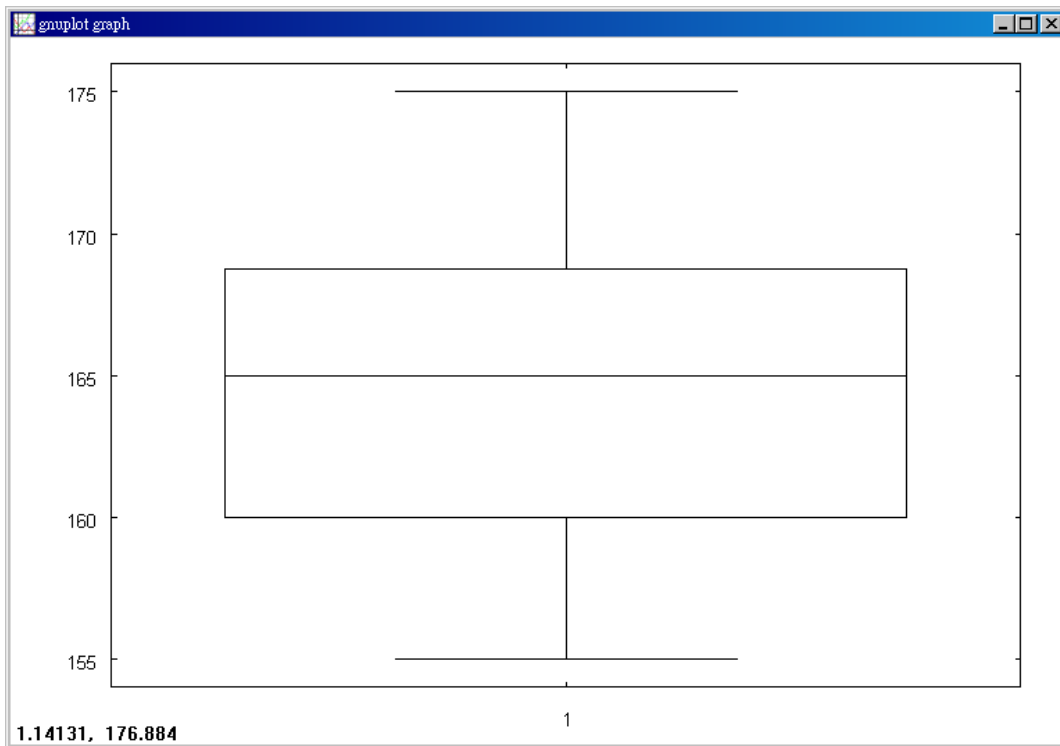
boxplot([155,160,160,160,160,160,160,160,160,160,160,165,165,165,165,165,165,165,165,165,165,170,170,170,170,170,170,175,175]);

※「boxplot([所有資料之數值])」指令表示畫出盒狀圖，輸入

boxplot([155,160,160,160,160,160,160,160,160,160,160,165,165,165,165,165,165,165,165,165,165,170,170,170,170,170,170,175,175]) → ctrl+enter。

(%o5)[gr2d(points,points,points,points,points,points)]





此題無法直接使用 Maxima 軟體

3. 下表為某次大型考試之國、英、數成績之累積次數分配表(局部)，參加人數 5000 人。

分數	250	251	252	253	254	255
累積次數	4340	4400	4423	4460	4492	4516
相對累積次數(%)						

(1) 完成該表中的相對累積次數，並求第 88、89、90 百分位數。

分數	250	251	252	253	254	255
累積次數	4340	4400	4423	4460	4492	4516
相對累積次數(%)	$\frac{4340}{5000}$	$\frac{4400}{5000}$	$\frac{4423}{5000}$	$\frac{4460}{5000}$	$\frac{4492}{5000}$	$\frac{4516}{5000}$

第 88 百分位數： $5000 \times \frac{88}{100} = 4400 \rightarrow 251$ 分。

(%i1) float(5000*(88/100)); ※ 「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(5000*(88/100)) \rightarrow ctrl+enter。

(%o1) 4400.0



第 89 百分位數： $5000 \times \frac{89}{100} = 4450 \rightarrow 253$ 分。

(%i2) float(5000*(89/100)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(5000*(89/100)) \rightarrow ctrl+enter。

(%o2) 4450.0

第 90 百分位數： $5000 \times \frac{90}{100} = 4500 \rightarrow 255$ 分。

(%i3) float(5000*(90/100)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(5000*(90/100)) \rightarrow ctrl+enter。

(%o3) 4500.0

(2)由此表可以決定第 86 和第 91 百分位數嗎？

第 86 百分位數： $5000 \times \frac{86}{100} = 4300 \rightarrow$ 無法決定出結果。

(%i4) float(5000*(86/100)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(5000*(86/100)) \rightarrow ctrl+enter。

(%o4) 4300.0

第 91 百分位數： $5000 \times \frac{91}{100} = 4550 \rightarrow$ 無法決定出結果。

(%i5) float(5000*(91/100)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(5000*(91/100)) \rightarrow ctrl+enter。

(%o5) 4550.0

第 1 章 機率與統計 1-3 機率

P. 45 例 1

此題無法直接使用 Maxima 軟體

1.擲一個骰子，會出現 1 點或 2 點的機率是多少？

如前所述，擲一個骰子，出現的點數有 1、2、3、4、5、6 等 6 個結果，而出現 1

點或 2 點的事件有 2 種可能，所以出現 1 點或 2 點的機率 = $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ 。

2.擲一個骰子，會出現奇數點的機率是多少？

擲一個骰子，會出現奇數點的事件有 3 種可能，即出現 1 點、3 點或 5 點。因此出

現奇數點的機率 = $\frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ 。



P. 45 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

擲一個骰子，出現點數是 3 的倍數的機率是多少？出現點數不是 3 的倍數的機率是多少？

擲一個骰子，會出現點數是 3 的倍數事件有 2 種可能，即出現 3 點或 6 點。因此

出現點數是 3 的倍數機率= $\frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ 。

出現點數不是 3 的倍數的機率= $1 - \text{出現點數是 3 的倍數事件} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$ 。

(%i1) 1-(1/3); ※直接輸入 1-(1/3) → ctrl+enter。

(%o1) $\frac{2}{3}$

P. 46 例 2

此題無法直接使用 Maxima 軟體

袋子裡裝有 6 顆紅球，4 顆白球，現在任意取出一球，

(1)求該球是紅球的機率。

袋子裡共有 10 顆球，這 10 顆球中任何 1 顆都有可能被拿出，如下圖，所以共有

10 種可能，其中結果是紅球的有 6 種。因此該球是紅球的機率= $\frac{6}{10} = \frac{3}{5}$ 。



(2)求該球不是紅球的機率。

若取出的球不是紅球，換句話說，也就是取出的是白球，這有 4 種可能，所以該

球不是紅球的機率= $\frac{4}{10} = \frac{2}{5}$ 。

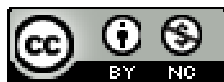
(3)求該球是紅球或是白球的機率。

因為袋子裡的球只有紅球或白球，所以拿出來的球不是紅球就是白球，因此該球

會是紅球或白球的機率= $\frac{10}{10} = 1$ 。

(4)求該球會是綠球的機率。

因為袋子裡沒有綠球，所以拿出的球絕對不可能是綠球，也就是取出綠球的可能性是 0。因此該球是綠球的機率=0。



P. 47 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

袋子裡裝有 4 顆紅球，3 顆白球，3 顆黑球，假設取出任一球的機會都一樣，現拿出一顆球，

(1)求該球是白球的機率。

$$\frac{\text{白色球數}}{\text{全部球數}} \rightarrow \frac{3}{4+3+3} = \frac{3}{10}。$$

(%i1) 3/(4+3+3); ※直接輸入 3/(4+3+3) → ctrl+enter。

(%o1) $\frac{3}{10}$

(2)求該球不是白球的機率。

$$\frac{\text{紅色球數}+\text{黑色球數}}{\text{全部球數}} \rightarrow \frac{4+3}{4+3+3} = \frac{7}{10}。$$

(%i2) (4+3)/(4+3+3); ※直接輸入(4+3)/(4+3+3) → ctrl+enter。

(%o2) $\frac{7}{10}$

(3)設該球是紅球的機率為 a，該球不是紅球的機率為 b，求 a+b。

$$a = \frac{\text{紅色球數}}{\text{全部球數}} = \frac{4}{4+3+3} = \frac{2}{5}，$$

(%i3) 4/(4+3+3); ※直接輸入 4/(4+3+3) → ctrl+enter。

(%o3) $\frac{2}{5}$

$$b = \frac{\text{白色球數}+\text{黑色球數}}{\text{全部球數}} = \frac{3+3}{4+3+3} = \frac{3}{5}，$$

(%i4) (3+3)/(4+3+3); ※直接輸入(3+3)/(4+3+3) → ctrl+enter。

(%o4) $\frac{3}{5}$

$$a+b = \frac{2}{5} + \frac{3}{5} = 1。$$

(%i5) (2/5)+(3/5); ※直接輸入(2/5)+(3/5) → ctrl+enter。

(%o5) 1





P. 48 例 3

此題無法直接使用 Maxima 軟體



一副撲克牌有 52 張，均勻洗牌後抽出一張，求該牌為 A 的機率。

由於一副撲克牌有 4 種花色，因此一副撲克牌共有 4 張 A，所以抽出一張 A 的情

形共有 4 種可能，即 、、、 4 種，因此 $p = \frac{4}{52} = \frac{1}{13}$ ，其中 P 表示所抽的牌是 A 的機率。

P. 48 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

一副撲克牌有 52 張，均勻洗牌後抽出一張牌，分別求出該牌是 3 點、4 點或 5 點的機率。

出現 3 點、4 點、5 點的機率分別都為 $\frac{4}{52} = \frac{1}{13}$ ，

因此，抽出該牌是 3 點、4 點或 5 點的機率 = $\frac{1}{13} + \frac{1}{13} + \frac{1}{13} = \frac{3}{13}$ 。

(%i1) (1/13)+(1/13)+(1/13);

(%o1) $\frac{3}{13}$

P. 49 例 4

此題無法直接使用 Maxima 軟體

擲一枚銅板兩次，求第 1 次及第 2 次都出現正面的機率。

擲一枚銅板兩次，共有多少種可能的結果呢？將每次擲銅板的可能結果都寫下來，就可以計算出總共有幾種可能的結果。例如，若第一次擲出的是正面，第二次擲出的是反面，記為(正,反)。而(反,正)則表示第一次出現的是反面，第二次出現的是正面。

用上面的記錄方式，我們發現擲兩次銅板會出現的結果是：(正,正)、(正,反)、(反,正)、(反,反)4 種可能。由於每次丟擲時，出現正面，反面的機率都一樣，因此上

面這 4 種情形出現的可能也都一樣。因此出現(正,正)的機率 = $\frac{1}{4}$ 。

P. 49 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體



擲一枚銅板二次，求二次出現不同面的機率。

我們發現擲兩次銅板會出現的結果是：(正,正)、(正,反)、(反,正)、(反,反)4 種可能，

而要出現不同面的機= $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ 。

P. 51 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

將一枚銅板連擲三次，利用樹狀圖來表示所有的可能性。

```

      正
     正-反
    正-反-正
   正-反-正-反
  正-反-正-反-正
  正-反-正-反-反
  正-反-反-正-正
  正-反-反-正-反
  正-反-反-反-正
  正-反-反-反-反

```

```

      正
     正-反
    正-反-正
   正-反-正-反
  正-反-正-反-正
  正-反-正-反-反
  正-反-反-正-正
  正-反-反-正-反
  正-反-反-反-正
  正-反-反-反-反

```

因此，共有 8 種可能。

P. 51 例 5

此題無法直接使用 Maxima 軟體

有兩個袋子，每個袋子中都裝了 4 個紅球、5 個白球，現在從兩個袋子各取出一球，試問

(1)兩球為同一顏色的機率是多少？

由於每一袋子各裝有 9 個球，因此各拿出一球的所有可能共有 $9 \times 9 = 81$ 種。

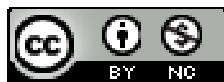
現在要求兩球同一顏色，可分成兩種情況：同為紅色或同為白色。同為紅色共有 4

$\times 4 = 16$ 種可能；同為白色共有 $5 \times 5 = 25$ 種可能。因此， $p = \frac{16 + 25}{81} = \frac{41}{81}$ 。

(%i1) (16+25)/81; ※直接輸入(16+25)/81 → ctrl+enter。

(%o1) $\frac{41}{81}$

(2)兩球為不同顏色的機率是多少？



從兩個袋子各拿出一球，顯然這兩個球不是同色就是不同色。因為全部有 81 種可能的結果，而同色的情形有 41 種可能的結果，所以不同色的情形有 $81-41=40$ 種可能的結果。因此， $p=\frac{40}{81}$ 。

(%i2) 81-41; ※直接輸入 81-41 → ctrl+enter。

(%o2) 40

P. 52 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

連擲一粒骰子兩次，出現的點數均為偶數的機率是多少？均為奇數的機率為多少？這兩個機率是否相等？

將骰子連擲兩次，共有 $6 \times 6 = 36$ 種結果。

點數均為偶數的共有 9 種情形：

(2,2)、(4,4)、(6,6)、(2,4)、(4,2)、(2,6)、(6,2)、(4,6)、(6,4)，

所以，點數均為偶數的機率 = $\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$ ，

點數均為奇數的共有 9 種情形：

(1,1)、(3,3)、(5,5)、(1,3)、(3,1)、(1,5)、(5,1)、(3,5)、(5,3)，

所以，點數均為奇數的機率 = $\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$ ，

而出現的點數均為偶數的機率和出現的點數均為奇數的機率都是相等的。

P. 53 例 6

此題無法直接使用 Maxima 軟體

連擲一粒骰子兩次，出現點數和是 7 的機率是多少？出現點數和是 8 的機率是多少？

將骰子連擲兩次，共有 $6 \times 6 = 36$ 種結果。點數和是 7 的共有 6 種情形：

(1,6)、(2,5)、(3,4)、(4,3)、(5,2)、(6,1)，

其中(1,6)表示第一次擲出 1 點，第二次擲出 6 點，依此類推。

所以，點數和是 7 的機率 = $\frac{6}{36} = \frac{1}{6}$ ，

點數和是 8 的共有 5 種情形：

(2,6)、(3,5)、(4,4)、(5,3)、(6,2)，



所以，點數和是 8 的機率= $\frac{5}{36}$ 。

P. 53 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

連擲一粒骰子兩次，出現點數和是 5 的機率是多少？出現點數和是 6 的機率是多少？

將骰子連擲兩次，共有 $6 \times 6 = 36$ 種結果。

出現點數和是 5 的共有 4 種情形：

(1,4)、(4,1)、(2,3)、(3,2)，

所以，點數和是 5 的機率= $\frac{4}{36} = \frac{1}{9}$ ，

出現點數和是 6 的共有 5 種情形：

(1,5)、(5,1)、(2,4)、(4,2)、(3,3)，

所以，點數和是 6 的機率= $\frac{5}{36}$ 。

P. 55 例 7

此題無法直接使用 Maxima 軟體

右表是仁山國中三年級女生的身高統計表，如果任意選定一個國三女學生，依據此表，回答下列問題：

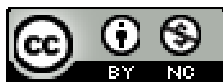
身高分組 (a)	$140 \leq a < 150$	$150 \leq a < 160$	$160 \leq a < 170$	$170 \leq a < 180$	$180 \leq a < 190$
相對次數	$\frac{63}{300}$	$\frac{150}{300}$	$\frac{60}{300}$	$\frac{24}{300}$	$\frac{3}{300}$

(1)她的身高大於或等於 160 公分的機率是多少？

由表可知，有三組身高資料值大於或等於 160 公分，因此機率是

$$\frac{60}{300} + \frac{24}{300} + \frac{3}{300} = \frac{29}{100}。$$

(%i1) 60/300+24/300+3/300; ※直接輸入 60/300+24/300+3/300 → ctrl+enter。



(%o1) $\frac{29}{100}$

(2)她的身高介於 150 公分和 170 公分之間的機率大概是多少？

由於「介於」的意思不是很清楚，但我們可以用常識將它解釋為第二組和第三組的資料，因此機率大概是

$$\frac{150}{300} + \frac{60}{300} = \frac{7}{10}。$$

(%i2) 150/300+60/300; ※直接輸入 150/300+60/300 → ctrl+enter。

(%o2) $\frac{7}{10}$

(3)她的身高大於 190 公分的機率是多少？

依表中記錄沒有任何人高於 190 公分，因此機率是 0。

P. 56 隨堂練習

此題無法直接使用 Maxima 軟體

由附錄五和附錄六的統計資料，若任意選擇某個月到乙地去旅行，其月平均溫度會高於攝氏 35 度或者低於攝氏 15 度的機率是多少？如果是到甲地呢？

甲地全年月均溫資料

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月均溫(°C)	14	15	20	20	20	25	26	25	20	20	20	15

乙地全年月均溫資料

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月均溫(°C)	0	0	10	20	20	30	40	40	30	20	20	10

乙地高於攝氏 35 度或者低於攝氏 15 度的共有 6 種情形，而一年共有 12 個月，因此，任意選擇某個月到乙地去旅行，其月平均溫度會高於攝氏 35 度或者低於攝

氏 15 度的機率是 $\frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ ，

甲地高於攝氏 35 度或者低於攝氏 15 度的共有 1 種情形，而一年共有 12 個月，因此，任意選擇某個月到甲地去旅行，其月平均溫度會高於攝氏 35 度或者低於攝

氏 15 度的機率是 $\frac{1}{12}$ 。

P. 57 隨堂練習



此題無法直接使用 Maxima 軟體

右表是美華丟圖釘的統計表，○表示「正」，X 表示「側」，依據這份資料，計算丟圖釘出現「正」與出現「側」的機率。

○	○	×	×	×
○	○	×	○	○
×	○	×	×	○
○	×	×	○	×
○	○	×	×	○

美華共丟 $5 \times 5 = 25$ 次，

出現「○」的共有 13 種情形，因此，丟圖釘出現「正」的機率是 $\frac{13}{25}$ ，

出現「X」的共有 12 種情形，因此，丟圖釘出現「側」的機率是 $\frac{12}{25}$ 。

P. 41 1-2 自我評量

此題無法直接使用 Maxima 軟體

1. 下列敘述，正確的打「○」，錯誤的打「X」。

(○)(1) 一個圓柱體，共有「底面朝下」、「底面朝上」、「側邊」三種情況，因此丟出「側邊」的機率是 $\frac{1}{3}$ 。

(X)(2) 丟擲一枚公正的銅板，因為出現正反面的機率各為 $\frac{1}{2}$ ，因此每丟 2 次，一定會出現一次正面。

(○)(3) 丟擲一個公正的骰子 120 次，3 點的面會出現 20 次。

(○)(4) 丟擲一枚公正的硬幣 10000 次，絕對不可能全部都是正面。

(○)(5) 丟擲一枚公正的硬幣 100 次，出現 100 次正面的機率，比出現 50 次正面的機率小。

(X)(6) 小明丟擲一枚公正的硬幣四次，如果第一、二、三次都出現正面，則第四次出現正面的機率會略小於出現反面的機率。

此題無法直接使用 Maxima 軟體



2.一袋子中有 4 顆球，標記的號碼為 1、2、3、4。已知每顆球被取出的機會相同，若第一次從袋中取出一球後放回，第二次從袋中再取出一球，則第二次取出球的號碼比第一次大的機率為何？

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) $\frac{3}{4}$ (C) $\frac{3}{8}$ (D) $\frac{7}{12}$

共 $4 \times 4 = 16$ 種，

第二次取出球的號碼比第一次大的共有 6 種情形

第一次抽到 1，而第二次抽到比 1 大的有 2、3、4，

第一次抽到 2，而第二次抽到比 2 大的有 3、4，

第一次抽到 3，而第二次抽到比 3 大的有 4，

因此，第二次取出球的號碼比第一次大的機率為 $\frac{6}{16} = \frac{3}{8}$ 。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

3.某商店週年慶，在一個不透明的箱子內放入 48 張折價券，其種類和張數如右表所示。若每次抽完後皆會放回，且每張折價券被抽中的機會相等，則抽中 15 元折價券的機率為何？

折價券種類	張數
1 元折價券	24
5 元折價券	12
10 元折價券	6
15 元折價券	4
20 元折價券	2

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{5}$ (C) $\frac{1}{12}$ (D) $\frac{1}{48}$

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

4.袋子裝有 10 個球，分別標示 1、2、3、...10 等數字。若任意取出一個球後，記錄上面的數字再放回袋子，然後再任意取出一個球，求兩球數字和為 8 的機率。



共 $10 \times 10 = 100$ 種，
 兩球數字和為 8 的共有 7 種情形，
 1.7、2.6、3.5、4.4、5.3、6.2、7.1，
 因此，兩球數字和為 8 的機率為 $\frac{7}{100}$ 。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

5. 將一銅板連擲三次，求其中恰有兩次出現同面的機率。
 共 $2 \times 2 \times 2 = 8$ 種，
 其中恰有兩次出現同面的共有 6 種情形，
 正.正.反、正.反.反、正.反.正、反.反.正、反.正.正、反.正.反，
 因此，其中恰有兩次出現同面的機率為 $\frac{6}{8} = \frac{3}{4}$ 。

第 2 章 回顧與前瞻 2-1 數與量

P. 64 例 1

求 $536 \times 0.52 - 364 \times 0.48 + 364 \times 0.52 - 536 \times 0.48$ 的值。

- (A)0 (B)20 (C)36 (D)40

(%i1) $536 * 0.52 - 364 * 0.48 + 364 * 0.52 - 536 * 0.48;$ **※直接輸入**

$536 * 0.52 - 364 * 0.48 + 364 * 0.52 - 536 * 0.48$ → ctrl+enter。

(%o1) 36.000000000000006

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 64 隨堂練習

$7\frac{1}{3} \div 1\frac{2}{5}$ 可表示成下列哪一個式子？

- (A) $7 \times \frac{1}{3} \div 1 \times \frac{2}{5}$ (B) $(7 + \frac{1}{3}) \div (1 + \frac{2}{5})$ (C) $7 + \frac{1}{3} \div 1 + \frac{2}{5}$ (D) $(7 \times \frac{1}{3}) \div (1 \times \frac{2}{5})$

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體



P. 65 例 2

有甲、乙兩個完全相同的杯子，各裝不同量的水，若把甲杯中 $\frac{1}{5}$ 的水倒進乙杯，則兩杯的水位等高，設甲杯原來的水量為 a ，乙杯原來的水量為 b ，求 $\frac{b}{a}$ 。

- (A) $\frac{1}{5}$ (B) $\frac{3}{5}$ (C) $\frac{4}{5}$ (D) $\frac{5}{4}$

由題意知，甲杯倒到乙杯後，剩下來的水是有 $\frac{4}{5}a$ ，而乙杯的水量也由 b 增加 $\frac{a}{5}$ ，

即 $b + \frac{a}{5}$ ，

因此 $\frac{4}{5}a = \frac{a}{5} + b$

即 $\frac{3}{5}a = b$

得 $\frac{b}{a} = \frac{3}{5}$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 65 隨堂練習

某校有 $\frac{2}{5}$ 的學生參加大隊接力比賽，有 $\frac{1}{4}$ 的學生參加大會舞表演，有 $\frac{1}{8}$ 的學生前兩項活動都有參加。下列何者可用來表示該校學生中「參加大隊接力比賽卻沒有參加大會舞表演」的比例？

- (A) $1 - \frac{1}{4}$ (B) $\frac{2}{5} - \frac{1}{4}$ (C) $1 - \frac{1}{8}$ (D) $\frac{2}{5} - \frac{1}{8}$

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 66 隨堂練習

計算 $6\frac{3}{8} \div (\frac{7}{11} + 2)$ 的過程，下列哪一個是正確的？



- (A) $\frac{9}{4} \div (\frac{7}{11} + 2) = \frac{9}{4} \times \frac{11}{7} + \frac{9}{4} \times \frac{1}{2}$
 (B) $\frac{9}{4} \div (\frac{7+22}{11}) = \frac{9}{4} \times \frac{11}{29}$
 (C) $\frac{51}{8} \div (\frac{7}{11} + 2) = \frac{51}{8} \times \frac{11}{7} + \frac{51}{8} \times \frac{1}{2}$
 (D) $\frac{51}{8} \div (\frac{7+22}{11}) = \frac{51}{8} \times \frac{11}{29}$

答：(D)。

P. 67 例 3

已知 n 滿足 $\frac{n}{7.24} = \frac{16.13}{8.13}$ 。若將 n 描在數線上，則下列哪一個數在數線上的位置最接近 n？

- (A)12.24 (B)13.13 (C)14.25 (D)15.24

(%i1) float(solve([n/7.24=16.13/8.13], [n])); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 float(solve([n/7.24=16.13/8.13], [n])) → ctrl+enter。

rat: replaced -1.9840098400984 by -1613/813 = -1.9840098400984

※(註)rat：指令表示將小數化成分數。

rat: replaced 0.13812154696133 by 25/181 = 0.13812154696133

※(註)rat：指令表示將小數化成分數。

(%o1) [n=14.36423124231242]

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 67 例 4

$(69\frac{17}{23}) \times (70\frac{6}{23}) = a + b$ ，若 a 為正整數，而 $0 < b < 1$ ，求 a。

- (A)3583 (B)3584 (C)4899 (D)4900

$$(69\frac{17}{23}) \times (70\frac{6}{23}) = (70 - \frac{6}{23}) \times (70 + \frac{6}{23}) = 70^2 - (\frac{6}{23})^2 = 4900 - (\frac{6}{23})^2 = 4899 + [1 - (\frac{6}{23})^2]$$

答：(C)。



P. 68 隨堂練習

已知 $119 \times 21 = 2499$ ，求 $119 \times 21^3 - 2498 \times 21^2$ 的值。

- (A)431 (B)441 (C)451 (D)461

(%i1) $119 * 21^3 - 2498 * 21^2$; ※「^」表示次方符號(shift+6)，輸入 $119 * 21^3 - 2498 * 21^2 \rightarrow \text{ctrl} + \text{enter}$ 。

(%o1) 441

答：(B)。

P. 69 例 5

下列敘述何者正確？

(A) $2^3 - (-2^3) = 0$

(%i1) $2^2 - (-2^3)$; ※「^」表示次方符號(shift+6)，輸入 $2^2 - (-2^3) \rightarrow \text{ctrl} + \text{enter}$ 。

(%o1) 12

(B) $2^4 - (-2^4) = 0$

(%i2) $2^4 - (-2^4)$; ※「^」表示次方符號(shift+6)，輸入 $2^4 - (-2^4) \rightarrow \text{ctrl} + \text{enter}$ 。

(%o2) 32

(C) $(-2^3) - (-2^3) = 0$

(%i3) $(-2^3) - (-2^3)$; ※「^」表示次方符號(shift+6)，輸入 $(-2^3) - (-2^3) \rightarrow \text{ctrl} + \text{enter}$ 。

(%o3) 0

(D) $(-2)^4 - (-2^4) = 0$

(%i4) $(-2)^4 - (-2^4)$; ※「^」表示次方符號(shift+6)，輸入 $(-2)^4 - (-2^4) \rightarrow \text{ctrl} + \text{enter}$ 。

(%o4) 32

答：(C)。

P. 69 隨堂練習

求 $(-\frac{1}{7}) \div \frac{1}{42} \times \frac{5}{6} \div (-\frac{5}{8})$ 的值。

- (A)8 (B)-8 (C) $\frac{288}{25}$ (D) $-\frac{288}{25}$

(%i1) $(-1/7)/(1/42)*(5/6)/(-5/8)$; ※直接輸入 $(-1/7)/(1/42)*(5/6)/(-5/8) \rightarrow \text{ctrl} + \text{enter}$ 。

(%o1) 8

答：(A)。

P. 69 例 6

計算 $11 - 3^2 \times [2 - (-3)^2] + 6$ 的值。



(A)-82 (B)-8 (C)28 (D)80

(%i1) 11-3^2*(2-(-3)^2)+6; ※「^」表示次方符號(shift+6)，輸入 11-3^2*(2-(-3)^2)+6
→ ctrl+enter。

(%o1) 80

答：(D)。

P. 70 隨堂練習

求 $-9\frac{1}{4} - \frac{2}{5} \times [\frac{7}{4} - (\frac{3}{8} - \frac{1}{2})]$ 的值。

(A)-10 (B)- $\frac{99}{10}$ (C)- $\frac{17}{2}$ (D)- $\frac{43}{5}$

(%i1) -(9+1/4)-(2/5)*(7/4-(3/8-1/2)); ※直接輸入 -(9+1/4)-(2/5)*(7/4-(3/8-1/2)) →
ctrl+enter。

(%o1) -10

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 71 例 7

在算式 $21 - (-\frac{50}{87} \square 24)^2$ 的 \square 中，填入下列哪一個運算符號，計算出來的值是最小的？

(A)+ (B)- (C) \times (D) \div

由題意知，本題是在問那種記號會讓 $(-\frac{50}{87} \square 24)^2$ 最大，這相當於問絕對值 $|\frac{50}{87} \square 24|$ 何時最大。

$$\text{顯然 } |-\frac{50}{87} + 24| < |-\frac{50}{87} - 24| = 24 + \frac{50}{87},$$

$$\text{而 } |-\frac{50}{87} \times 24| = 24 \times \frac{50}{87} < 24 + \frac{50}{87},$$

$$|-\frac{50}{87} \div 24| = \frac{50}{87 \times 24} < 24 + \frac{50}{87},$$

所以 \square 內放入「-」號，會使得 $21 - (-\frac{50}{87} \square 24)^2$ 最小。

答：(B)。



P. 72 隨堂練習

若 $1999^2 - 2000^2 = 1333xa$ ，求 a 。

- (A)1 (B)-1 (C)3 (D)-3

(%i1) solve([1999^2-2000^2=1333*a], [a]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」
 指令表示求解，輸入
 solve([1999^2-2000^2=1333*a], [a])
 → ctrl+enter。

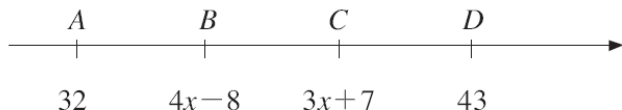
(%o1) [a=-3]

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 73 例 8

如下圖，數線上有相異四點 A、B、C、D，分別表示 32 、 $4x-8$ 、 $3x+7$ 、 43 四個數。若 x 為一個正整數，且 A、B、C、D 的位置如圖所示，求 x 的值。



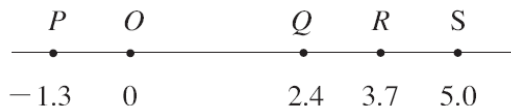
- (A)10 (B)11 (C)12 (D)13

由圖知 $32 < 4x-8$ ， $3x+7 < 43$ ，
 由 $32 < 4x-8$ ，得 $40 < 4x$ ，則 $10 < x$ ，
 由 $3x+7 < 43$ ，得 $3x < 36$ ，即 $x < 12$ ，
 因為 x 為整數，所以 $x=11$ 。
 答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 73 隨堂練習

右圖為五個車站 P、O、Q、R、S 在某一筆直道路上的位置。今有一公車距離 P 站 4.3 公里，距離 Q 站 0.6 公里，則此公車的位置會在哪兩站之間？



- (A)R 站與 S 站 (B)P 站與 O 站 (C)O 站與 Q 站 (D)Q 站與 R 站

答：(D)。



此題無法直接使用 Maxima 軟體

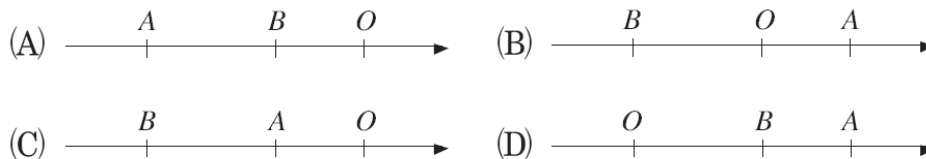
P. 74 例 9

在數線上，O 為原點，A 點的坐標為 a，B 點的坐標為 b，利用下面三個已知條件，判斷 A、B、O 三點在數線上的位置關係。

已知條件：

(1) $a+b<0$ (2) $a-b>0$ (3) $ab>0$

下列圖形何者正確？

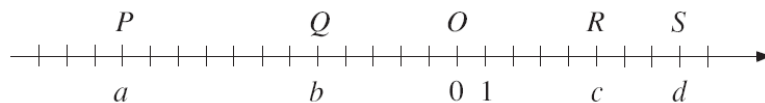


由 $ab>0$ ，知道 a、b 同號。
 再由 $a+b<0$ ，知道 a 和 b 都為負數。
 因此，A、B 均在 O 點的左邊。
 由 $a-b>0$ ，得 $a>b$ ，即 A 在 B 的右邊。
 因此由左至右，三點的順序為 B、A、O。
 答：(C)。

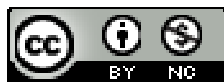
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 74 隨堂練習

在下圖的數線上，O 為原點，數線上的點 P、Q、R、S 所表示的數分別為 a、b、c、d。請問下列哪一個大小關係是不正確的？



- (A) $|a|<|d|$
- (B) $|b|=|c|$
- (C) $|a|>|b|$
- (D) $|0|<|b|$



答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 76 例 10

用科學記號可將 1234 表示成「 1.234×10^3 」。若 A 的科學記號可表示成「 1.23456×10^8 」，則 A 為幾位數？

- (A)6 (B)7 (C)8 (D)9

因為 10^8 是 1 後面加 8 個 0，是一個 9 位數，所以 1.23456×10^8 為 9 位數。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 76 隨堂練習

下列哪一個數值最小？

- (A) 9.5×10^{-9} (B) 2.5×10^{-9} (C) 9.5×10^{-8} (D) 2.5×10^{-8}

$9.5 \times 10^{-9} = 0.0000000095$

$2.5 \times 10^{-9} = 0.0000000025$

$9.5 \times 10^{-8} = 0.000000095$

$2.5 \times 10^{-8} = 0.000000025$

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 76 隨堂練習

下列何者為 $\frac{2}{25}$ 的科學記號？

- (A) 8×10^{-1} (B) 8×10^{-2} (C) 2.3×10^{-1} (D) 2.3×10^{-2}

(%i1) float(2/25); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(2/25)
→ ctrl+enter。

(%o1) 0.08

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 78 例 11



若 a 、 b 為方程式 $(x-29)^2=247$ 的兩根，則下列敘述何者正確？

- (A) a 為 247 的平方根 (B) $a+b$ 為 247 的平方根
 (C) $a+29$ 為 247 的平方根 (D) $29-b$ 為 247 的平方根

因為 $29-b=-(b-29)$ ，所以 $(29-b)^2 = (-(-b-29))^2 = (-1)^2 \times (b-29)^2 = (b-29)^2 = 247$ 。

因此， $29-b$ 是 247 的平方根。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 78 隨堂練習

下列有關 $\sqrt{10}$ 的敘述，何者不正確？

- (A) $\sqrt{10}$ 是方程式 $x^2=10$ 的一個解
 (B)在數線上可以找到坐標為 $\sqrt{10}$ 的點
 (C) $\sqrt{10}=2\sqrt{5}$
 (D) $\sqrt{10}<4$

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 78 例 12

已知 a 、 b 為方程式 $(\frac{2}{5}x+1)^2=680$ 的兩根，且 $a>b$ ，利用右表，求 $\frac{2}{5}a-\frac{2}{5}b$ 之值最接近下列哪一數？

N	\sqrt{N}	$\sqrt{10N}$
2	1.14	4.472
5	2.236	7.071
34	5.831	18.439
68	8.246	26.077

- (A)0 (B)2 (C)37 (D)52。



由方程式得 $\frac{2}{5}x+1=\pm\sqrt{680}$ ，即 $\frac{2}{5}x=-1\pm\sqrt{680}$ ，但已知 $a>b$ ，

所以 $\frac{2}{5}a=-1+\sqrt{680}$ ， $\frac{2}{5}b=-1-\sqrt{680}$

因此 $\frac{2}{5}a-\frac{2}{5}b=-1+\sqrt{680}-(-1-\sqrt{680})=2\sqrt{680}$

由表知道 $\sqrt{680} \approx 26.077$ ，所以 $2\sqrt{680}$ 最接近 $26 \times 2 = 52$ 。

答：(D)。

P. 79 隨堂練習

比較 $\frac{5}{2}$ 、 $\sqrt{\frac{5}{2}}$ 、 $\frac{5}{\sqrt{2}}$ 、 $\frac{\sqrt{5}}{2}$ 四數的值，何者最大？※轉換為小數做比較

- (A) $\frac{5}{2}$
- (B) $\sqrt{\frac{5}{2}}$
- (C) $\frac{5}{\sqrt{2}}$
- (D) $\frac{\sqrt{5}}{2}$

(%i1) float(5/2); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(5/2) → ctrl+enter。

(%o1) 2.5

(%i2) float(sqrt(5/2)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「sqrt(數值)」指令表示求開根號，輸入 float(sqrt(5/2)) → ctrl+enter。

(%o2) 1.58113883008419

(%i3) float(5/sqrt(2)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「sqrt(數值)」指令表示求開根號，輸入 float(5/sqrt(2)) → ctrl+enter。

(%o3) 3.535533905932737

(%i4) float(sqrt(5)/2); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「sqrt(數值)」指令表示求開根號，輸入 float(sqrt(5)/2) → ctrl+enter。

(%o4) 1.118033988749895

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 79 例 13

若一矩形其兩邊分別為 $2+\sqrt{2}$ 及 $1+2\sqrt{2}$ ，求此矩形的面積。



矩形面積 $= (2+\sqrt{2}) \cdot (1+2\sqrt{2}) = 2+2 \cdot 2\sqrt{2} + \sqrt{2} + 2(\sqrt{2})^2 = 2+4\sqrt{2} + \sqrt{2} + 4 = 6+5\sqrt{2}$ 。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 80 隨堂練習

若一矩形的面積為 4，已知其一邊為 $1+\sqrt{2}$ ，求另一邊的長度。

令另一邊的長度為 x ，

$$4 = (1+\sqrt{2})x \rightarrow x = \frac{4}{1+\sqrt{2}} = \frac{4 \times (1-\sqrt{2})}{(1+\sqrt{2})(1-\sqrt{2})} = \frac{4-4\sqrt{2}}{-1} = -4+4\sqrt{2}$$

P. 81 例 14

下列四個數中，哪一個與 55 互質？※利用 gcd 求，若結果為 1 表示為互質

(A)21 (B)30 (C)35 (D)77

(%i1) gcd(55,21); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (55,21)
→ ctrl+enter。

(%o1) 1

(%i2) gcd(55,30); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (55,30)
→ ctrl+enter。

(%o2) 5

(%i3) gcd(55,35); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (55,35)
→ ctrl+enter。

(%o3) 5

(%i4) gcd(55,77); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (55,77)
→ ctrl+enter。

(%o4) 11

答：(A)。

P. 81 隨堂練習

將 231192 做質因數分解後可得 $2^a \times 3^2 \times c^2 \times 19$ ，求 $a+c$ 。

(A)10 (B)14 (C)16 (D)20

(%i1) factor(231192); ※「factor(數值)」指令表示求因式分解，輸入 factor(231192)
→ ctrl+enter。

(%o1) $2^3 3^2 13^2 19$



因此， $a+c=3+13=16$ 。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 81 例 15

將 182 個面積 1 的正方形，分別緊密地拼成面積為 84 與 98 的兩長方形 ABCD 與 EFGH。若 $\overline{AB} = \overline{EF}$ 且 $\overline{EF} > 10$ ，求 \overline{AB} 。

- (A)12 (B)14 (C)17 (D)21

因為長方形 ABCD 與 EFGH 有一邊一樣長，所以此邊長必為 84 和 98 的公因數，由短除法知

(%i1) gcd(84,98); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數,輸入 gcd(84,98)
→ ctrl+enter。

(%o1) 14

$\overline{AB} = \overline{EF} = 14$ $\overline{EF} > 10$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 81 隨堂練習

小娟想用 60 塊邊長為 1 的正方形紙板，緊密地拼成面積為 60 的長方形，則此長方形的周長最小可為多少？

- (A)30 (B)32 (C)45 (D)60

用 60 塊拼成長方形，因此面積皆為 60 平方公分，而長方形=長寬，而長及寬都要是正整數，可能組合有：

- (1)長 60 公分 寬 1 公分 則周長= $(60+1)2=122$
- (2)長 30 公分 寬 2 公分 則周長= $(30+2)2=64$
- (3)長 20 公分 寬 3 公分 則周長= $(20+3)2=46$
- (4)長 15 公分 寬 4 公分 則周長= $(15+4)2=38$
- (5)長 12 公分 寬 5 公分 則周長= $(12+5)2=34$
- (6)長 10 公分 寬 6 公分 則周長= $(10+6)2=32$

因此，當長=10 公分，寬=6 公分時，周長最小值=32 公分。

答：(B)。



此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 82 例 16

甲、乙、丙三家新聞台每天中午 12:00 同時開始播報新聞，其中：甲台每播報 10 分鐘新聞後就接著播廣告 2 分鐘；乙台每播報 8 分鐘新聞後就接著播廣告 1 分鐘；丙台每播報 15 分鐘新聞後就接著播廣告 3 分鐘。

(1)在 12:47 時，三家新聞台進行的內容為何？

- (A)甲：廣告；乙：新聞；丙：新聞
- (B)甲：新聞；乙：廣告；丙：新聞
- (C)甲：新聞；乙：新聞；丙：廣告
- (D)三家新聞台皆正在播報新聞

(2)三家新聞台在下列哪一個時間廣告同時結束？

- (A)12:33
- (B)12:39
- (C)13:12
- (D)14:00

(1)甲台新聞+廣告的時間=12 分，乙台新聞+廣告的時間=9 分，丙台新聞+廣告的時間=18 分。由於 $47 \div 12$ 餘 11， $47 \div 12$ 餘 2， $47 \div 18$ 餘 11，所以 12:47 時甲台為廣告時間，乙、丙均為新聞時間。

答：(A)。

(2)因為 $[12,9,18]=36$ ，且 13:12 與 12:00 差距 72 分，72 是 36 的倍數，所以在 13:12 時，三台廣告會同時結束。

(%i1) load ("functs"); ※ 「load ("functs")」指令表示先讀取此 function(函數)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/simplification/functs.mac

(%i2) lcm(12,9,18); ※ 「lcm(數值,數值,數值)」指令表示求最小公倍數，輸入 lcm(12,9,18) → ctrl+enter。

(%o2) 36

答：(C)。

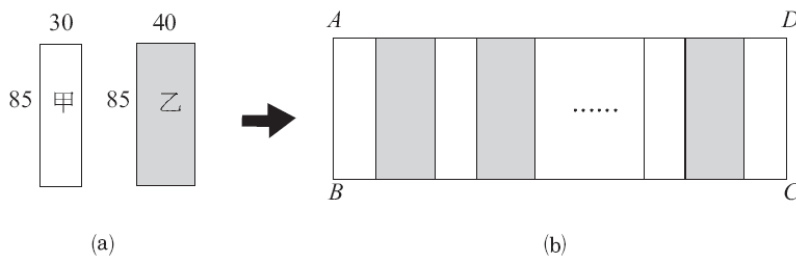
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 83 隨堂練習

有甲、乙兩種長方形紙板各若干張，其中甲的長為 85 公分，寬為 30 公分；乙的長為 85 公分，寬為 40 公分，如圖(a)所示。今依同種紙板不相鄰的規則，將所有

紙板由左至右緊排成圖(b)的長方形 ABCD，則下列哪一個選項可能是 \overline{AD} 的長度？





(A)770 公分 (B)800 公分 (C)810 公分 (D)980 公分

由於最後一個甲是多餘，因此，先將選項所有-30，之後除以 70，

(%i1) 740/70; ※直接輸入 39/169 → ctrl+enter。

(%o1) $\frac{74}{7}$

(%i2) 770/70; ※直接輸入 39/169 → ctrl+enter。

(%o2) 11

(%i3) 780/70; ※直接輸入 39/169 → ctrl+enter。

(%o3) $\frac{78}{7}$

(%i4) 950/70; ※直接輸入 39/169 → ctrl+enter。

(%o4) $\frac{95}{7}$

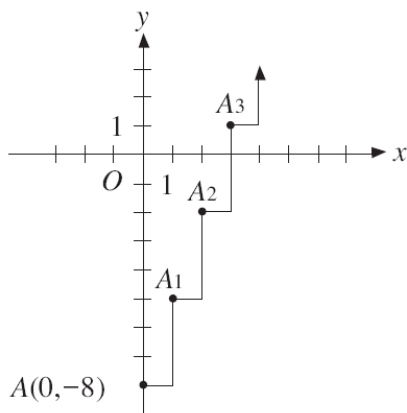
答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 84 例 17

如下圖，在坐標平面上，小明從 A(0,-8)出發，每天皆向右走 1 單位，向上走 3 單位。第一天由 A 點走向 A₁ 點，第二天由 A₁ 點走向 A₂ 點，…。求小明第九天會到達下列哪一點？





- (A)(8,16) (B)(8,19) (C)(9,16) (D)(9,19)

由題意知， A_1, A_2, \dots, A_9 的 x 坐標與 y 坐標各自形成一等差數列。 A_1 的 x 坐標是數列的首項 1，公差為 1，而 A_9 的 x 坐標是第 9 項，顯然 A_9 的 x 坐標為 9。

A_1 的 y 坐標是數列的首項 -5，公差為 3， A_9 的 y 坐標是第 9 項，所以 A_9 的 y 坐標為 $-5+(9-1) \times 3=19$ 。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 84 隨堂練習

從 -41、-16、25、66 四個數中刪掉一個數，剩下的三個數由小而大，依序排列為一等差數列。請問刪掉的是哪一個數？

- (A)-41 (B)-16 (C)25 (D)66

-16、25、66 的等差是 41。

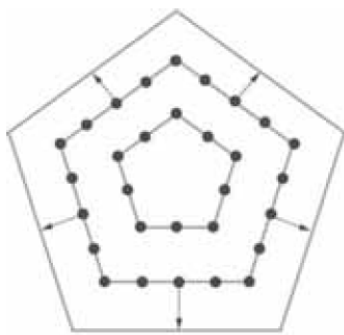
答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 85 例 18

如下圖，有一些學生排出正五邊形的隊形，由內而外共排了 6 圈，且學生人數剛好排完。已知最內圈每邊 3 人，往外每圈每邊增加 2 人（即由內向外算起第 2 圈每邊 5 人，第 3 圈每邊 7 人，...）。請問此隊形的學生共有多少人？





- (A)210 (B)240 (C)285 (D)630

因為每一圈的人數比前一內圈的人數增加 $2 \times 5 = 10$ 人，所以這是等差數列，其中首項=10，公差=10，要求的是前 6 項的總和：

$$S_6 = 10 \cdot 6 + \frac{6 \cdot 5}{2} \cdot 10 = 210,$$

(%i1) load ("functs"); ※ 「load ("functs")」指令表示先讀取此 function(函數)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/simplification/functs.mac

(%i2) arithsum (10, 10, 6); ※ 「arithsum (首項, 公差, 項數)」指令表示求等差級數和，輸入 arithsum (10, 10, 6) → ctrl+enter。

(%o2) 210

答：(A)。

P. 85 隨堂練習

求等差級數 $4+7+10+\dots+100$ 的和為何？

- (A)1568 (B)1664 (C)1716 (D)1768

(%i1) load ("functs"); ※ 「load ("functs")」指令表示先讀取此 function(函數)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/simplification/functs.mac

(%i2) solve([arithmetic (4, 3, n)=100], [n]); ※ 「solve([變數算式],[變數])」指令表示求解；「arithmetic (首項, 公差, 項數)」指令表示求等差數列，輸入 solve([arithmetic (4, 3, n)=100], [n]) → ctrl+enter。

(%o2) [n=33]

所以，項數為 33。

(%i3) arithsum (4, 3, 33); ※ 「arithsum (首項, 公差, 項數)」指令表示求等差級數和，輸入 arithsum (4, 3, 33) → ctrl+enter。



(%o3) 1716

答：(C)。

P. 86 2-1 自我評量

1. 求 $(1 + \frac{1}{3}) \div (\frac{1}{3} - 1) \times \frac{3}{8}$ 之值為何？

- (A) $-\frac{3}{4}$ (B) $-\frac{3}{8}$ (C) $-\frac{1}{3}$ (D) $-\frac{16}{3}$

(%i1) (1+1/3)/(1/3-1)*(3/8); ※直接輸入(1+1/3)/(1/3-1)*(3/8) → ctrl+enter。

(%o1) $-\frac{3}{4}$

答：(A)。

2. 將 25920 分解成 $a^3 \times b^4 \times c$ ，而且 a、b、c 三正數中任兩數互質，求 a+b。

- (A)6 (B)7 (C)8 (D)10

(%i1) factor(25920); ※「factor(數值)」指令表示求因式分解，輸入 factor(25920) → ctrl+enter。

(%o1) $2^6 3^4 5$

可改成 $4^3 3^4 5$ ，

所以，a=4；b=3；c=5，因此 a+b=7。

答：(B)。

3. $\sqrt{258}$ 介於哪兩個整數之間？

- (A)14,15 (B)15,16 (C)16,17 (D)17,18

(%i1) float(sqrt(258)); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數；「sqrt(數值)」指令表示求開根號，輸入 float(sqrt(258)) → ctrl+enter。

(%o1) 16.06237840420901

答：(B)。

4. 下列那一選項中的兩數互質？

- (A)14,35 (B)20,21 (C)22,33 (D)42,51

(%i1) gcd(14,35); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (14,35) → ctrl+enter。

(%o1) 7

(%i2) gcd(20,21); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (20,21) → ctrl+enter。

(%o2) 1



(%i3) gcd(22,33); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (22,33)
→ ctrl+enter。

(%o3) 11

(%i4) gcd(42,51); ※「gcd(數值,數值)」指令表示求最大公因數，輸入 gcd (42,51)
→ ctrl+enter。

(%o4) 3

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

5.若數列 a、b、c 為等差數列，公差為 2，則下列敘述何者錯誤？

- (A)數列 a+5、b+5、c+5 也是等差數列
- (B)數列 5a、5b、5c 也是等差數列
- (C)數列 a-1、b-1、c-1 也是等差數列
- (D)數列 a²、b²、c² 也是等差數列

答：(D)。

第 2 章 回顧與前瞻 2-2 代數

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 87 例 1

阿裕與小譚同時進入職棒隊，兩人年薪相同。小譚第一年表現良好，第二年加薪 8%，後來因受傷表現欠佳，第三年減薪 8%；阿裕表現平平，年薪一直不變。請問第三年的年薪誰比較多？

- (A)阿裕較多
- (B)小譚較多
- (C)兩人一樣多
- (D)無法判斷

設原來的年薪為 a 元，則小譚第三年年薪= $ax(1+8\%)(1-8\%)=(1-(\frac{8}{100})^2)a < a$ 。

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 88 例 2

若 $\frac{3x-2y}{6} + \frac{2x-4y}{3} - \frac{x-2y}{2} = 10^5$ ，求 x-y 的值。

- (A)0
- (B)1
- (C)10⁵
- (D)1.5×10⁵

先從化簡方程式左邊的式子做起：



$$\frac{3x-2y}{6} + \frac{2x-4y}{3} - \frac{x-2y}{2} = \frac{3x-2y+2(2x-4y)-3(x-2y)}{6} = \frac{4x-4y}{6} = \frac{2}{3}(x-y),$$

所以 $\frac{2}{3}(x-y)=10^5$ ，得 $x-y=\frac{2}{3}\times 10^5=1.5\times 10^5$ 。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 89 隨堂練習

化簡 $(\frac{5}{3}x - \frac{25}{6}y) - (\frac{20}{3}x - \frac{11}{12}y)$ 之後，可得下列哪一個結果？

- (A) $-5x - \frac{13}{4}y$ (B) $-60x - 39y$ (C) $-70x - 14y$ (D) $-\frac{25}{3}x - \frac{61}{12}y$

(%i1) ((5/3)*x-(25/6)*y)-((20/3)*x-(11/12)*y); ※直接輸入

$((5/3)*x-(25/6)*y)-((20/3)*x-(11/12)*y) \rightarrow \text{ctrl+enter}。$

(%o1) $-\frac{13y}{4} - 5x$

答：(A)。

P. 89 例 3

計算 $\frac{1}{389} + \frac{390 \times 388}{389} - 379$ 的值。

- (A) 1 (B) 10 (C) $\frac{1}{389}$ (D) $\frac{12}{389}$

(%i1) 1/389+(390*388)/389-379; ※直接輸入 $1/389+(390*388)/389-379 \rightarrow \text{ctrl+enter}。$

(%o1) 10

答：(B)。

P. 89 隨堂練習

求 $2001 \times 2002 - 1999 \times 2004$ 的值。

- (A) 6 (B) 16 (C) 26 (D) 36

(%i1) 2001*2002-1999*2004; ※直接輸入 $2001*2002-1999*2004 \rightarrow \text{ctrl+enter}。$

(%o1) 6

答：(A)。



P. 90 例 4

運用分配律，計算 $(a+b)^3$

(%i1) `expand((a+b)^3);` ※ 「`expand(算式)`」指令表示展開算式，輸入
`expand((a+b)^3) → ctrl+enter。`

(%o1) $b^3 + 3ab^2 + 3a^2b + a^3$

P. 90 隨堂練習

計算 $(b+1)(b^2 - b + 1)$

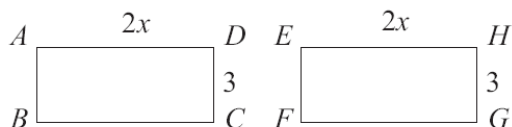
(%i1) `expand((b+1)*(b^2-b+1));` ※ 「`expand(算式)`」指令表示展開算式，輸入
`expand((b+1)*(b^2-b+1)) → ctrl+enter。`

(%o1) $b^3 + 1$

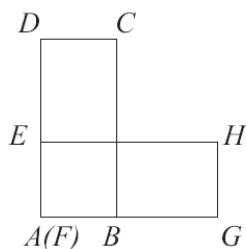
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 91 例 5

如下圖(a)，四邊形 ABCD、EFGH 均是長為 $2x$ 、寬為 3 的矩形。今將兩個矩形作部分疊合，使得 E 點在 \overline{AD} 上，B 點在 \overline{FG} 上，如圖(b)所示。若連接 C、H，則五邊形 AGHCD 的面積為何？



(a)



(b)

- (A) $4x^2 - \frac{9}{2}$ (B) $4x^2 + \frac{9}{2}$ (C) $2x^2 + 6x - \frac{9}{2}$ (D) $2x^2 + 6x + \frac{9}{2}$

由右圖知，CDEH 為一梯形，因此梯形 CDEH 面積



$$= \frac{(3+2x)(2x-3)}{2} = \frac{4x^2-9}{2} = 2x^2 - \frac{9}{2},$$

矩形 AGHE 面積 = $2x \cdot 3 = 6x$,

所以五邊形 AGHCD 面積 = $2x^2 + 6x - \frac{9}{2}$ 。

答：(C)。

P. 92 隨堂練習

若多項式 A 除以 $2x+1$ 得商式為 $3x-4$ ，餘式為 5，則 $A=?$ ※利用被除式×商+餘式。

(A) $6x^2-5x-4$ (B) $6x^2-5x-9$ (C) $6x^2+5x+1$ (D) $6x^2-5x+1$

(%i1) ratsimp((2*x+1)*(3*x-4)+5); ※「ratsimp(算式)」指令表示化簡算式，輸入 ratsimp((2*x+1)*(3*x-4)+5) → ctrl+enter。

(%o1) $6x^2-5x+1$

P. 92 例 6

下列哪一個選項為 $[(2x^2+x-3)-(-x^2-3x+4)] \div (x-1)$ 的商式？

(A) $3x-7$ (B) $3x+7$ (C) $x-1$ (D) $x+1$

(%i1) quotient((2*x^2+x-3)-(-x^2-3*x+4),x-1); ※「quotient(被除數,除數)」指令表示求商式，輸入 quotient((2*x^2+x-3)-(-x^2-3*x+4),x-1) → ctrl+enter。

(%o1) $3x+7$

答：(B)。

P. 92 隨堂練習

已知有一多項式除以 $x-2$ 得商式為 $2x-3$ ，餘式為 3，若此多項式除以 $2x+3$ ，得商式為何？※利用被除式×商+餘式。

(A) $x+5$ (B) $x-5$ (C) $x+2$ (D) $x-2$

(%i1) ratsimp((x-2)*(2*x-3)+3); ※「ratsimp(算式)」指令表示化簡算式，輸入 ratsimp((x-2)*(2*x-3)+3) → ctrl+enter。

(%o1) $2x^2-7x+9$

(%i2) quotient(2*x^2-7*x+9,2*x+3); ※「quotient(被除數,除數)」指令表示求商式，輸入 quotient(2*x^2-7*x+9,2*x+3) → ctrl+enter。

(%o2) $x-5$



答：(B)。

P. 93 例 7

若 $481x^2+2x-3$ 可因式分解成 $(13x+a)(bx+c)$ ，其中 a 、 b 、 c 均為整數，則下列敘述何者正確？

- (A) $a=1$ (B) $b=468$ (C) $c=-3$ (D) $a+b+c=39$

(%i1) factor(481*x^2+2*x-3); ※ 「factor(算式)」指令表示求因式分解，輸入 factor(481*x^2+2*x-3) → ctrl+enter。

(%o1) (13x-1)(37x+3)

因此， $a=-1$ ， $b=37$ ， $c=3$ 。

答：(D)

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 93 隨堂練習

已知 $3x^2-x-10=(3x+5)(x-2)$ ，請問下列哪一個敘述是正確的？

- (A) $3x^2-x-10$ 為 $x-2$ 的倍式 (B) $x-2$ 為 $3x^2-x-10$ 的倍式
- (C) $3x+5$ 為 $3x^2-x-10$ 的倍式 (D) $3x^2-x-10$ 為 $3x+5$ 的因式

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

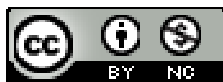
P. 95 例 8

甲、乙兩店賣豆漿，每杯售價均相同。已知甲店的促銷方式是：每買 2 杯，第 1 杯原價，第 2 杯半價。乙店的促銷方式是：每買 3 杯，第 1、2 杯原價，第 3 杯免費。例如，分別在甲、乙兩店購買豆漿 5 杯，均需 4 杯的價錢。若東東想買豆漿 24 杯，則下列哪一個方式花的錢最少？

- (A) 在甲店買 24 杯
- (B) 在乙店買 24 杯
- (C) 在甲店買 12 杯，在乙店買 12 杯
- (D) 在甲店買 6 杯，在乙店買 18 杯

首先注意到 24 是 2、3 的公倍數。因此較省錢的方式一定是在甲店買 2 的倍數杯，在乙店買 3 的倍數杯。如此，設一杯的價錢為 a 元，若在甲店買 2 的倍數杯，則

$$\text{每杯的價錢為 } (a + \frac{a}{2}) \div 2 = \frac{3}{4} a,$$



若在乙店買了 3 的倍數杯，則促銷每杯價格為 $2a \div 3 = \frac{2}{3}a$ ，

因為 $\frac{2}{3} < \frac{3}{4}$ ，所以 24 杯均在乙店買，花的錢最少。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 96 隨堂練習

已知花生糖 1 顆 2 元，梅子糖 2 顆 1 元。若小詩買花生糖及梅子糖共 60 顆，花了 60 元，則此兩種糖果的數量關係為何？

- (A)花生糖和梅子糖一樣多
- (B)花生糖比梅子糖多 30 顆
- (C)花生糖比梅子糖少 20 顆
- (D)花生糖比梅子糖少 30 顆

令花生為 x ，梅子為 y ，

$$\begin{cases} x + y = 60 \\ 2x + \frac{y}{2} = 60 \end{cases}$$

(%i1) solve([x+y=60,2*x+(y/2)=60], [x,y]); ※「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([x+y=60,2*x+(y/2)=60], [x,y]) → ctrl+enter。

(%o1) [[x=20,y=40]]

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 97 例 9

兩個罐子裝有相同重量的酒精溶液，其中水與酒精的重量比分別為 3：1 和 1：1，若將這兩灌溶液全倒入一個較大的容器中且沒有溢出，則後來所得的混合液中，水與酒精的重量比為何？

- (A)2：1
- (B)3：2
- (C)4：1
- (D)5：3

設每罐有重量 x 的酒精溶液，其中一罐水與酒精重量比為 3：1，則水重為 $\frac{3}{4}x$ ，酒

精重為 $\frac{1}{4}x$ 。另一罐水重為 $\frac{1}{2}x$ ，酒精重為 $\frac{1}{2}x$ 。

相加後水重 = $\frac{3}{4}x + \frac{1}{2}x = \frac{5}{4}x$ ，



$$\text{相加後酒精重} = \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}x = \frac{3}{4}x,$$

$$\text{所以 水重 : 酒精重} = \frac{5}{4}x : \frac{3}{4}x = 5 : 3。$$

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 97 隨堂練習

下列四個敘述甲與乙關係的選項中，哪一個與其他三個不同？

(A)甲是乙的 $\frac{b}{a}$ 倍 (B)甲：乙=a：b

(C)甲的 a 倍等於乙的 b 倍 (D)甲：乙的比值為 $\frac{b}{a}$

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 98 例 10

已知甲、乙、丙三人的錢數比為 3：5：6。若丙分別給甲、乙兩人各 30 元後，甲、乙、丙的錢數比變為 7：11：10，則此三人共有多少元？

(A)420 (B)630 (C)840 (D)1260

可設甲的錢為 3a 元，乙為 5a 元，丙為 6a 元。

由題意知 $(3a+30) : (5a+30) : (6a-60) = 7 : 11 : 10$ ，

由 $(3a+30) : (5a+30) = 7 : 11$ ，得 $11(3a+30) = 7(5a+30)$ ，

化簡得 $2a = 330 - 210 = 120$ ，

解得 $a = 60$ ，

所以 $3a+30 = 210$ ， $5a+30 = 330$ ， $6a-60 = 300$ 。

代人驗算知 $210 : 330 : 300 = 7 : 11 : 10$ ，因此 $a = 60$ 的確是本問題的解，所以三人共有 $(3+5+6) \times 60 = 840$ 元。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

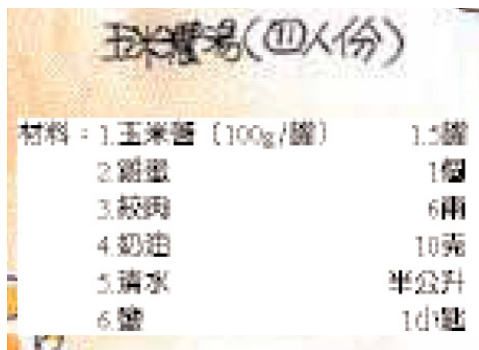
P. 98 隨堂練習

小格想要煮一鍋 30 人份的玉米湯，他依據右圖的食譜內容到市場選購材料。請問



下列哪一種材料的數量買得太少？

- (A)玉米醬(100g／罐)11 罐
- (B)雞蛋 8 個
- (C)絞肉 45 兩
- (D)奶油 75 克



玉米醬(100g／罐)： $\frac{11}{1.5} \times 4 = 29.33333333333333$ ，

(%i1) 11/1.5*4; ※直接輸入 11/1.5*4 → ctrl+enter。

(%o1) 29.33333333333333

雞蛋： $\frac{8}{1} \times 4 = 32$ ，

(%i2) 8/1*4; ※直接輸入 8/1*4 → ctrl+enter。

(%o2) 32

絞肉： $\frac{45}{6} \times 4 = 30$ ，

(%i3) 45/6*4; ※直接輸入 45/6*4 → ctrl+enter。

(%o3) 30

奶油： $\frac{75}{10} \times 4 = 30$ 。

(%i4) 75/10*4; ※直接輸入 75/10*4 → ctrl+enter。

(%o4) 30

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 99 例 11

若 $2a : 3b : 4c = 9 : 12 : 14$ ，求 $a : b : c$ 。



令 $2a=9r$ ， $3b=12r$ ， $4c=14r$ ，得 $a=\frac{9}{2}r$ ， $b=4r$ ， $c=\frac{14}{4}r=\frac{7}{2}r$ ，

因此， $a : b : c = \frac{9}{2}r : 4r : \frac{7}{2}r = 9 : 8 : 7$ 。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 99 隨堂練習

小宏家中有一座老舊長方體水塔，其長為 3 公尺，寬為 2.5 公尺，高為 1.5 公尺，現在想依照原有長、寬、高的比例擴建一座新水塔，若新水塔的長比原來的多了 0.6 公尺，則下列關於新水塔的敘述哪一個是正確的？

(A)高為 2.4 公尺 (B)高為 2 公尺 (C)寬為 3.1 公尺 (D)寬為 3 公尺

新的水塔長為 $3+0.6=3.6$ 公尺；寬為 $2.5+0.6=3.1$ 公尺；高為 $1.5+0.6=2.1$ 公尺。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 100 例 12

玉玲、美華、淑慧跑步的速度是 $8 : 7 : 10$ ，若跑同樣的距離，三人所用的時間連比是多少？

由於距離固定，所以速度和時間成反比，因此

玉玲所用的時間：美華所用的時間 $= \frac{1}{8} : \frac{1}{7}$

美華所用的時間：淑慧所用的時間 $= \frac{1}{7} : \frac{1}{10}$

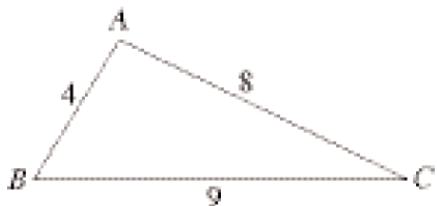
亦即玉玲、美華、淑慧所用的時間連比 $= \frac{1}{8} : \frac{1}{7} : \frac{1}{10} = 35 : 40 : 28$ 。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 100 隨堂練習

如下圖， $\triangle ABC$ 其三邊分別為 4、8、9，求其三邊對應高的連比。





令三角形的面積為 k ，

$$\frac{4a}{2} = \frac{8b}{2} = \frac{9c}{2} = k,$$

$$\frac{4a}{2} = k, \frac{8b}{2} = k, \frac{9c}{2} = k,$$

$$a = \frac{2k}{4}, b = \frac{2k}{8}, c = \frac{2k}{9},$$

$$a : b : c = \frac{2k}{4} : \frac{2k}{8} : \frac{2k}{9} = \frac{2}{4} : \frac{2}{8} : \frac{2}{9} = \frac{1}{2} : \frac{1}{4} : \frac{2}{9} = \frac{18}{36} : \frac{9}{36} : \frac{8}{36} = 18 : 9 : 8。$$

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 101 隨堂練習

下表為某公路離甲地不同里程處的速限。

里程 a (公里)	$a \leq 30$	$30 < a \leq 50$	$50 < a \leq 110$	$110 < a \leq 330$
速限 b (公里/小時)	70	90	100	110

根據此表，下列敘述何者正確。

- (A) 當 $a=30$ 時，速限為 90 公里/小時。
- (B) 當 $a=110$ 時，速限為 110 公里/小時。
- (C) 里程 a 是速限 b 公里/小時的函數。
- (D) 速限 b 公里/小時是里程 a (公里)的函數。

答：(C)。

P. 103 隨堂練習

設上一頁圖 2-8 是 $y=ax+b$ 的圖形，求 $a+b$ 。

- (A)1 (B)-1 (C)2 (D)0
- (0,1)(1,0)



$$\begin{cases} 1 = b \\ 0 = a + b \end{cases}$$

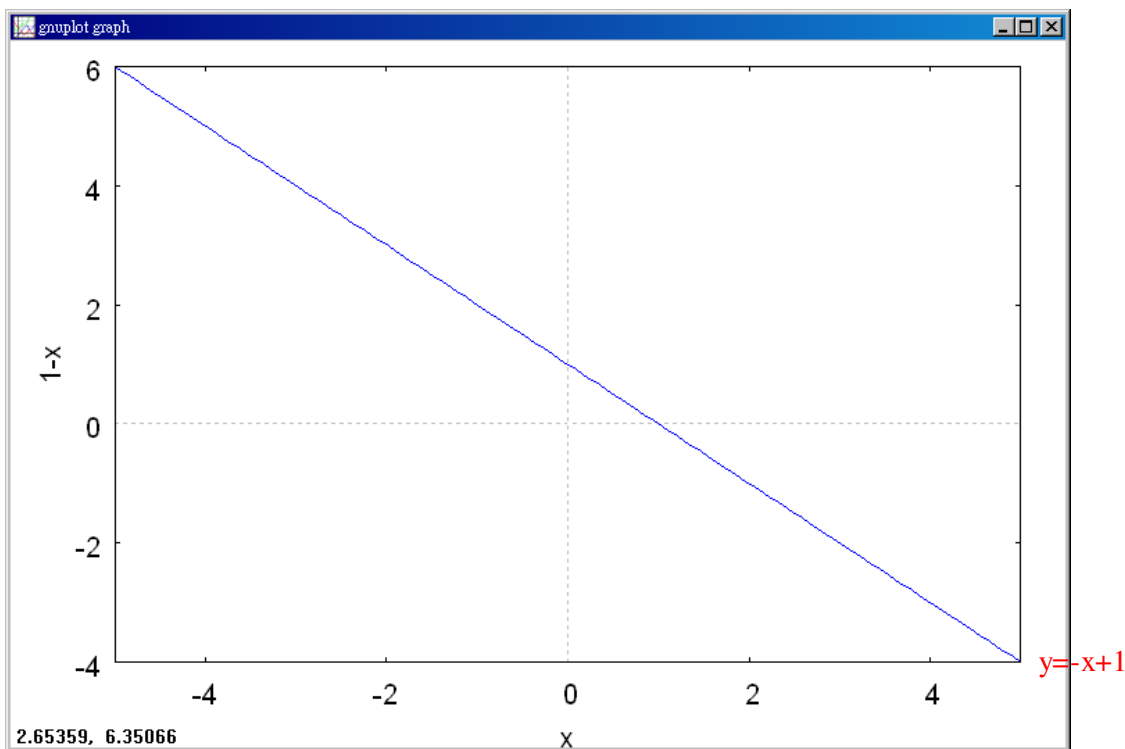
(%i1) solve([1=b,0=a+b], [a,b]); ※ 「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([1=b,0=a+b], [a,b]) → ctrl+enter。

(%o1) [[a=-1,b=1]]

因此，圖 2-8 的方程式為 $y=-x+1$ 。

(%i2) plot2d([-x+1],[x,-5,5]); ※ 「plot2d([縱軸 y(函數), [橫軸 x(x, x 值範圍最小值, x 值範圍最大值)])」指令表示畫 2d 坐標圖，輸入 plot2d([-x+1],[x,-5,5]) → ctrl+enter。(註：x 自行取值即可。)

(%o2)



P. 103 隨堂練習

在坐標平面上，下列哪一點在方程式 $3x-2y=7$ 的圖形上？

- (A)(-3,-8) (B)(-1,5) (C)(-2,1) (D)(-2,-1)

(%iA) sublis([x=-3,y=-8],3*x-2*y=7); ※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 sublis([x=-3,y=-8],3*x-2*y=7) →



ctrl+enter。

(%oA) 7=7

(%iB) `sublis([x=-1,y=5],3*x-2*y=7);`

※ 「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示驗證解，輸入
`sublis([x=-1,y=5],3*x-2*y=7) →`
ctrl+enter。

(%oB) -13=7

(%iC) `sublis([x=-2,y=1],3*x-2*y=7);`

※ 「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示驗證解，輸入
`sublis([x=-2,y=1],3*x-2*y=7) →`
ctrl+enter。

(%oC) -8=7

(%iD) `sublis([x=-2,y=-1],3*x-2*y=7);`

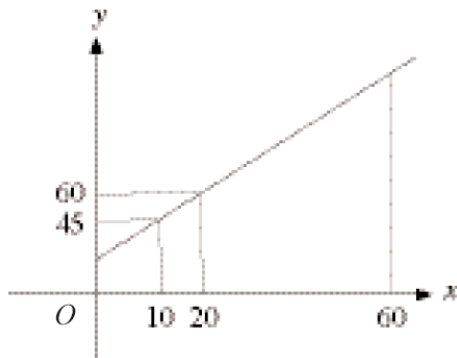
※ 「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示驗證解，輸入
`sublis([x=-2,y=-1],3*x-2*y=7) →`
ctrl+enter。

(%oD) -4=7

答：(A)

P. 104 例 13

下圖為一次函數 $y=ax+b$ 的圖形，若 $x=60$ 時，求 y 的值。

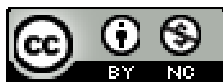


(10,45)(20,60)

$$\begin{cases} 45 = 10a + b \\ 60 = 20a + b \end{cases}$$

(%i1) `solve([45=10*a+b,60=20*a+b], [a,b]);`

※ 「`solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])`」指令表示求解，輸入



solve([45=10*a+b,60=20*a+b],
[a,b]) → ctrl+enter ◦

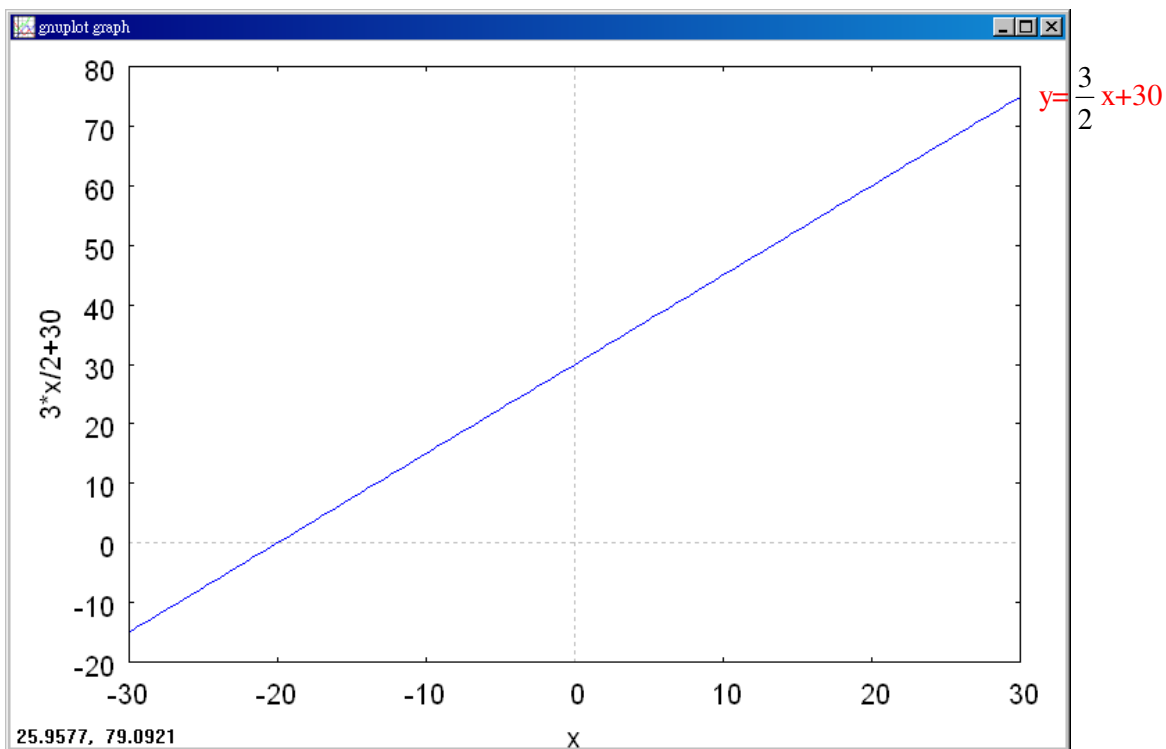
(%o1) [[a= $\frac{3}{2}$,b=30]]

因此，下圖的方程式為 $y=\frac{3}{2}x+30$ ◦

(%i2) plot2d([(3/2)*x+30],[x,-30,30]);

※ 「plot2d([縱軸 y(函數)], [橫軸 x(x, x 值範圍最小值, x 值範圍最大值)])」指令表示畫 2d 坐標圖，輸入 plot2d([(3/2)*x+30],[x,-30,30]) → ctrl+enter ◦ (註：x 自行取值即可。)

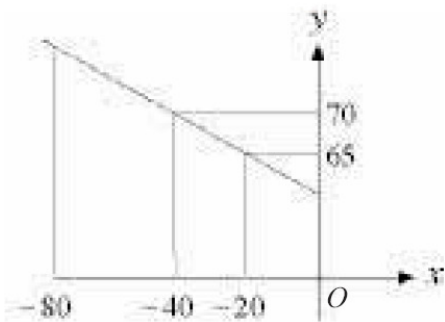
(%o2)



P. 104 隨堂練習

如下圖，此為某一次函數的圖，求當 $x=-80$ 時所對應的 y 值。





(-20,65)(-40,70)

$$\begin{cases} 65 = -20a + b \\ 70 = -40a + b \end{cases}$$

(%i1) solve([65=-20*a+b,70=-40*a+b], [a,b]);

※ 「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入
 solve([65=-20*a+b,70=-40*a+b], [a,b]) → ctrl+enter。

(%o1) [[a=-1/4,b=60]]

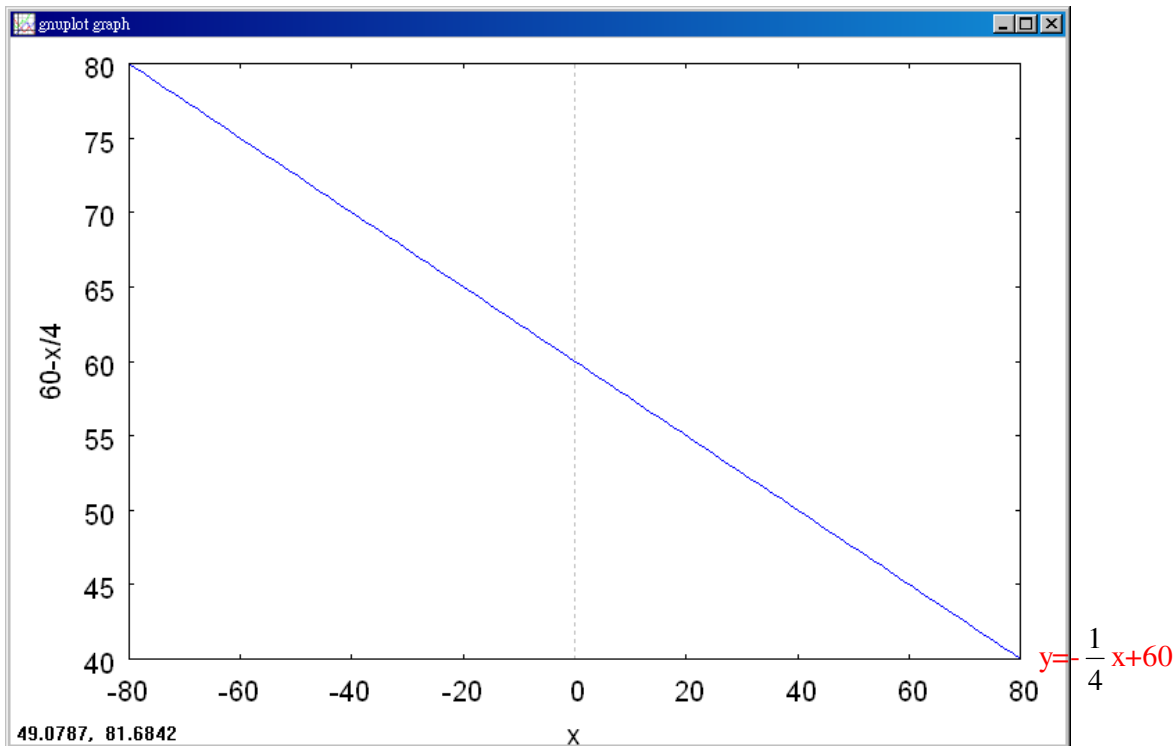
因此，下圖的方程式為 $y = -\frac{1}{4}x + 60$ 。

(%i2) plot2d([(-1/4)*x+60],[x,-80,80]);

※ 「plot2d([縱軸 y(函數), [橫軸 x(x,x 值範圍最小值, x 值範圍最大值)])」指令表示畫 2d 坐標圖，輸入
 plot2d([(-1/4)*x+60],[x,-80,80]) → ctrl+enter。(註：x 自行取值即可。)

(%o2)





當 $x=-80$ 時，

(%i3) solve([y=-1/4*(-80)+60], [y]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 solve([y=-1/4*(-80)+60], [y])
 → ctrl+enter。

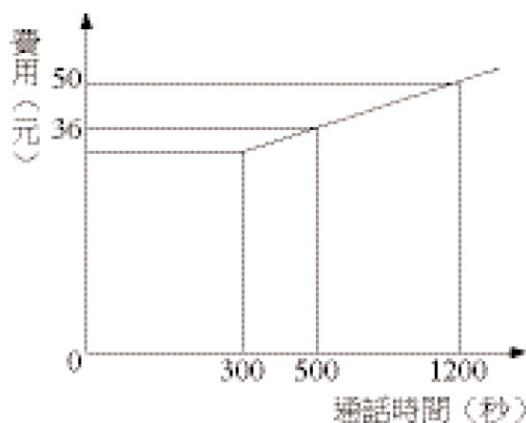
(%o3) [y=80]

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 104 例 14

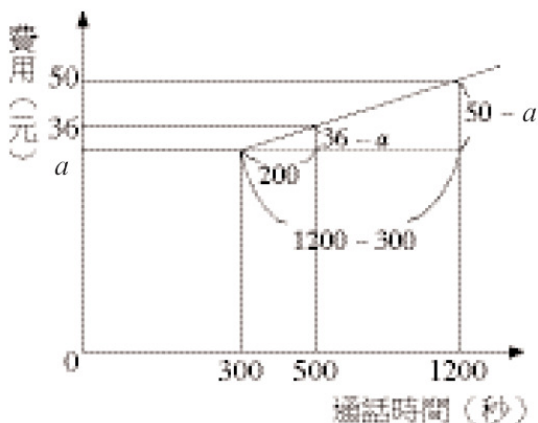
右圖是某電信公司的通話費計算方式：300 秒以內只繳基本費，超過 300 秒之後的費用，與通話時間成線型函數關係，則基本費是多少元？





- (A)26 (B)28 (C)30 (D)32

設基本費為 a 元，由圖知該線型函數圖形通過 $(300, a)$ 。由圖知



$$(36-a) : (50-a) = (500-300) : (1200-300) = 200 : 900 = 2 : 9$$

得 $9(36-a) = 2(50-a)$

即 $7a = 224$

解得 $a = 32$ 。

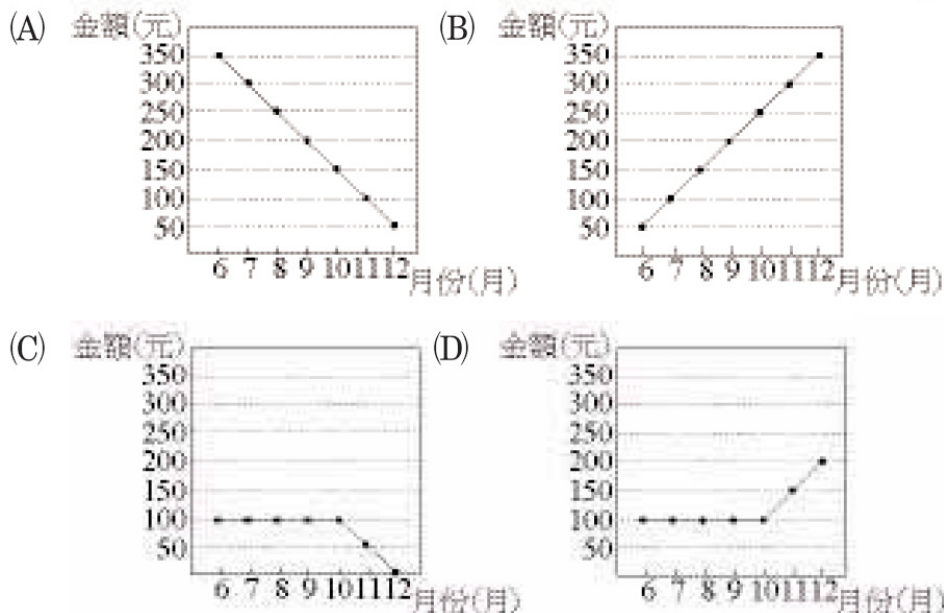
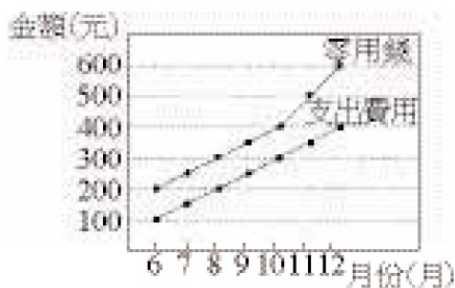
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 105 隨堂練習

右圖為小華 6-12 月份每月的零用錢與支出費用折線圖。若小華將每月剩餘金額儲存起來，則下列何者可為小華 6-12 月份每月所存金額的折線圖？





6-10 月的零用錢-支出費用都為 100，而 11 月的零用錢-支出費用為 $500-350=150$ ，12 月的零用錢-支出費用為 $600-400=200$ 。

由此可知，6-12 月份每月所存金額的折線圖為(D)。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 106 例 15

在坐標平面上，有一個二次函數圖形交 x 軸於(-4,0)、(2,0)兩點，將此二次函數圖形向右移動 h 單位，再向下移動幾個單位後，發現新二次函數圖形與 x 軸相交於(-1,0)、(3,0)兩點，則 h 的值為何？

- (A)0 (B)1 (C)2 (D)4

由於圖形交 x 軸於(-4,0)、(2,0)，所以對稱軸是過點(-4,0)與點(2,0)中點的鉛直線

$x = \frac{-4+2}{2} = -1$ 。圖形向右移動 h 單位後，對稱軸變為 $x = -1+h$ 。但因新的二次函數圖



形與 x 軸相交於(-1,0)、(3,0)，所以新圖形的對稱軸為 $x = \frac{-1+3}{2} = 1$ ，因此 $-1+h=1$ ，得 $h=2$ 。
 答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 107 隨堂練習

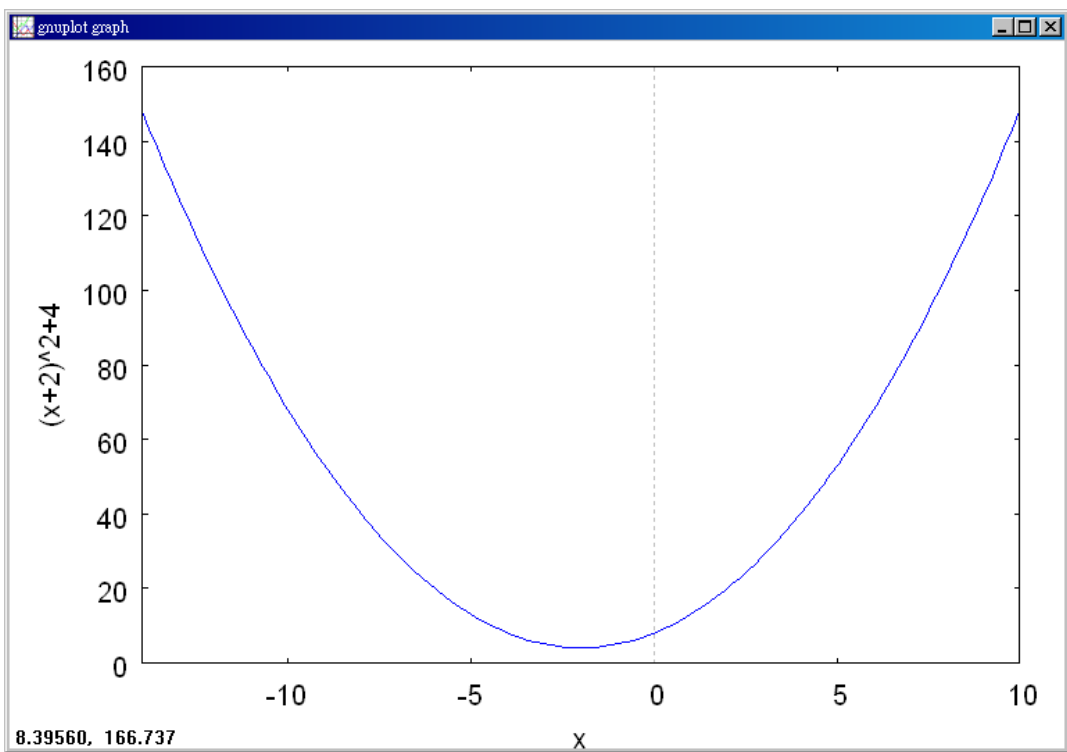
下列哪一個二次函數，其圖形的對稱軸為 $x=2$ ？

- (A) $y=(x+2)^2+4$ (B) $y=-(x-2)^2+1$ (C) $y=x^2-2$ (D) $y=x^2-2x+2$

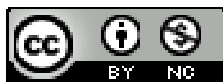
(A) $y=(x+2)^2+4$

(%i1) plot2d([(x+2)^2+4],[x,-14,10]); ※ 「plot2d([(直接輸入兩個 y 函數)縱軸 y1(函數),縱軸 y2(函數)], [橫軸 x(x,x 值範圍最小值, x 值範圍最大值)])」指令表示畫 2d 坐標圖，輸入 plot2d([(x+2)^2+4],[x,-14,10]) → ctrl+enter。(註：x 自行取值即可。)

(%o1)

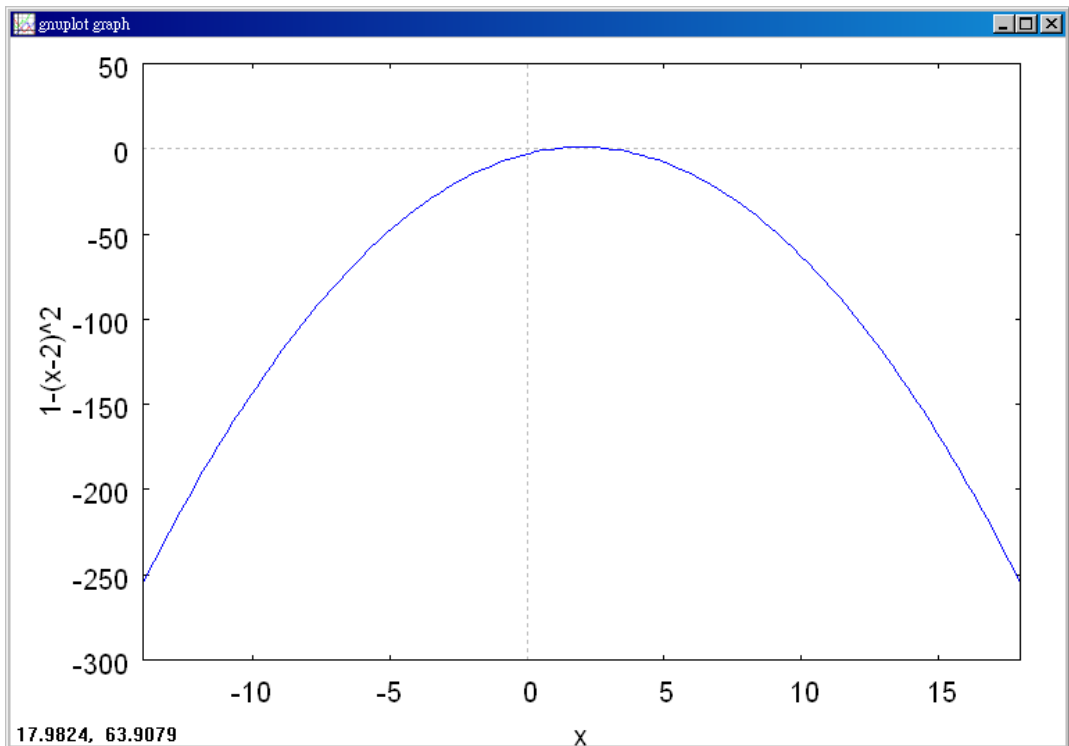


(B) $y=-(x-2)^2+1$



(%i2) plot2d([-x-2]^2+1],[x,-14,18]); ※ 「plot2d ([(直接輸入兩個 y 函數)縱軸 y1(函數),縱軸 y2(函數)], [橫軸 x(x,x 值範圍最小值, x 值範圍最大值)])」指令表示畫 2d 坐標圖，輸入 plot2d([(x+2)^2+4],[x,-14,10]) → ctrl+enter。(註：x 自行取值即可。)

(%o2)

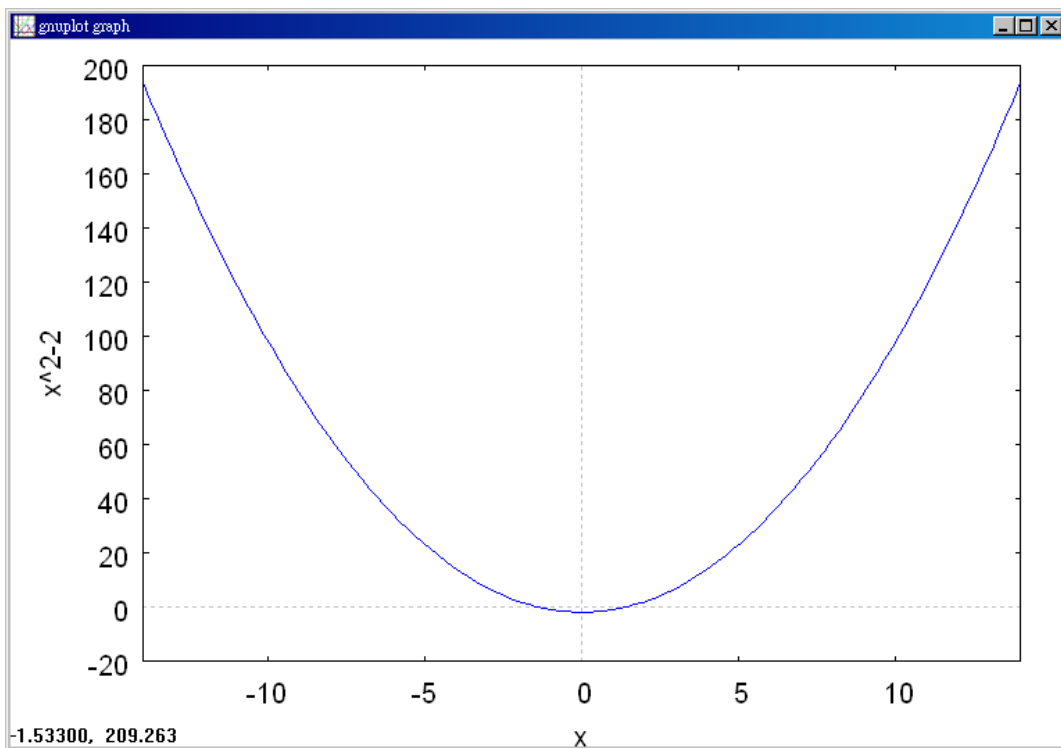


(C)y=x²-2

(%i3) plot2d([x^2-2],[x,-14,14]); ※ 「plot2d ([(直接輸入兩個 y 函數)縱軸 y1(函數), 縱軸 y2(函數)], [橫軸 x(x,x 值範圍最小值, x 值範圍最大值)])」指令表示畫 2d 坐標圖，輸入 plot2d([x^2-2],[x,-14,14]) → ctrl+enter。(註：x 自行取值即可。)

(%o3)



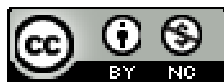


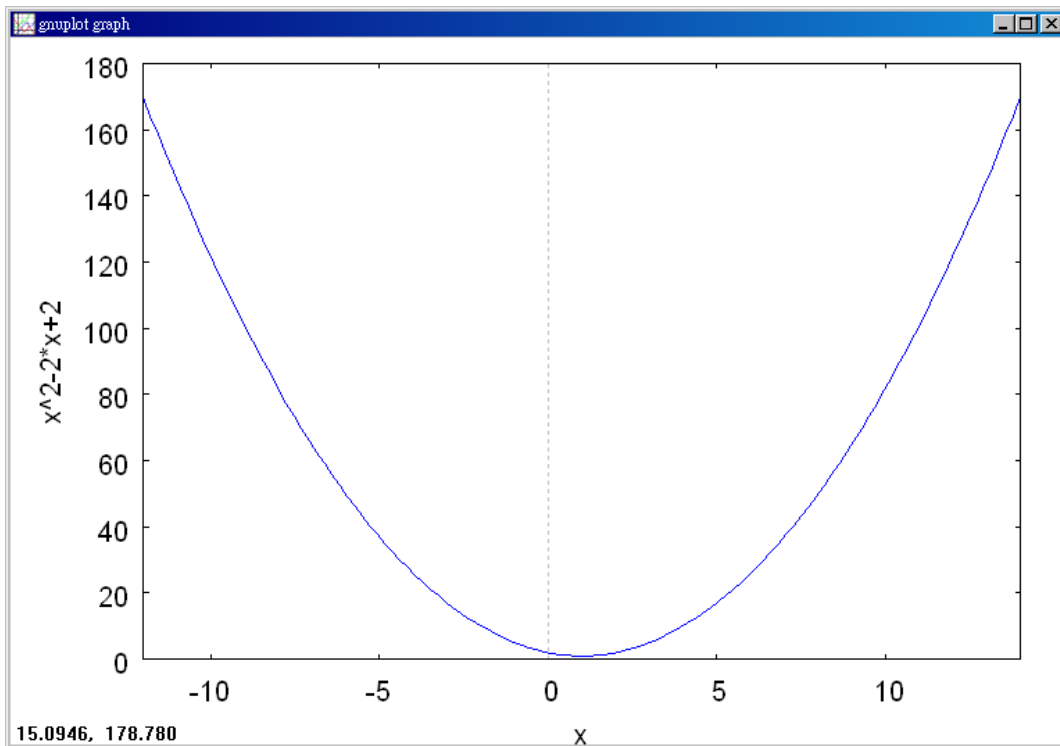
(D) $y=x^2-2x+2$

```
(%i4) plot2d([x^2-2*x+2],[x,-12,14]);
```

※ 「plot2d([(直接輸入兩個 y 函數)縱軸 y1(函數),縱軸 y2(函數)], [橫軸 x(x,x 值範圍最小值, x 值範圍最大值)])」指令表示畫 2d 坐標圖，輸入 `plot2d([x^2-2*x+2],[x,-12,14])` → `ctrl+enter`。(註：x 自行取值即可。)

```
(%o4)
```





答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 107 例 16

若用配方法，將二次函數 $y=-2x^2-4x+1$ 寫成 $y=-2(x-h)^2+k$ 的形式，求 $h+k$ 。

(A)2 (B)4 (C)-4 (D)-2

$$\text{由 } -2x^2-4x = -2(x^2+2x) = -2(x^2+2x+1-1) = -2((x+1)^2-1) = -2(x+1)^2+2$$

$$\text{得 } y = -2x^2-4x+1 = -2(x+1)^2+2+1 = -2(x+1)^2+3$$

所以 $h=-1$ ， $k=3$ ，因此 $h+k=2$ 。

答：(A)。

P. 108 例 17

若 $f(x)=-4x^2+5$ ，求 $f(0)$ 、 $f(\frac{1}{2})$ 、 $f(-0.25)$ 的值。

(%i1) f(x):=-4*x^2+5; ※「f(變數):=函數式」指令表示定義函數式，輸入 f(x):=-4*x^2+5 → ctrl+enter。

(%o1) f(x):=(-4)*x^2+5

(%i2) f(0); ※「f(數值)」指令表示將數值代入函數式，輸入 f(0) → ctrl+enter。



(%o2) 5

(%i3) f(1/2); ※「f(數值)」指令表示將數值代入函數式，輸入 f(1/2) → ctrl+enter。

(%o3) 4

(%i4) f(-0.25); ※「f(數值)」指令表示將數值代入函數式，輸入 f(-0.25) → ctrl+enter。

(%o4) 4.75

P. 109 隨堂練習

若 $g(x)=-x+8$ ，求 $g(-1)$ 、 $g(1)$ 、 $g(8)$ 、 $g(-8)$ 的值。

(%i1) g(x):=-x+8; ※「g(x):=函數式」指令表示定義函數式，輸入 g(x):=-x+8 → ctrl+enter。

(%o1) g(x):=-x+8

(%i2) g(-1); ※「g(數值)」指令表示將數值代入函數式，輸入 g(-1) → ctrl+enter。

(%o2) 9

(%i3) g(1); ※「g(數值)」指令表示將數值代入函數式，輸入 g(1) → ctrl+enter。

(%o3) 7

(%i4) g(8); ※「g(數值)」指令表示將數值代入函數式，輸入 g(8) → ctrl+enter。

(%o4) 0

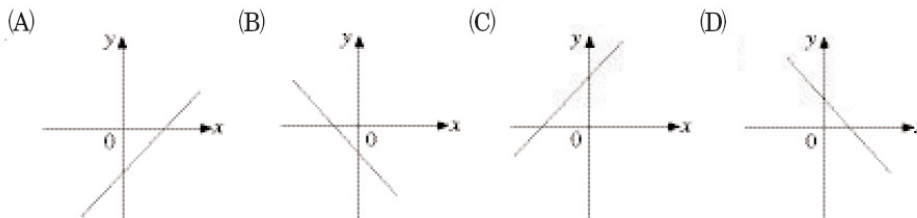
(%i5) g(-8); ※「g(數值)」指令表示將數值代入函數式，輸入 g(-8) → ctrl+enter。

(%o5) 16

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 109 例 18

若一次函數 $f(x)=ax-3$ ，其中 $a>0$ ，則下列哪一個選項可能是此函數圖形？



由於 $a>0$ ，這表示 x 越大時 y 越大，所以 $y=ax-3$ 的圖形是從坐標平面的左下方到右上方的直線，因此只有(A)和(C)才有可能是答案。另外，將 $x=0$ 代入，得 $y=-3$ 。因此圖形會通過(0,-3)點，所以答案為(A)。

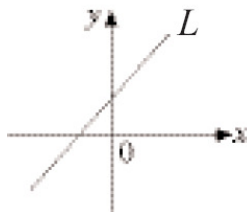
答：(A)。



此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 109 隨堂練習

如下圖，直線 L 為一次函數 $y=f(x)$ 的圖形，其中 $f(x)=ax+b$ ，下列那一個選項是正確的？



- (A) $ab > 0$
- (B) $ab = 0$
- (C) $ab < 0$
- (D) $a + b < 0$

由於 $a > 0$ ，這表示 x 越大時 y 越大，所以 $f(x)=ax+b$ 的圖形是從坐標平面的左下方到右上方的直線。另外，將 $x=0$ 代入，得 $y=b(>0)$ 。因此圖形會通過 $(0,b)$ 點，所以答案為(A)。

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 110 例 19

在坐標平面上，函數 $y=f(x)$ 的圖形經過 $(-1,4)$ 、 $(0,3)$ 、 $(1,0)$ 、 $(2,1)$ 、 $(3,2)$ 、 $(4,7)$ 六個點，求 $f(-1)+f(1)+f(2)+f(4)$ 的值。

- (A) 4
- (B) 6
- (C) 8
- (D) 12

由上面的說明知道， $f(-1)=4$ 、 $f(1)=0$ 、 $f(2)=1$ 、 $f(4)=7$ 。所以 $f(-1)+f(1)+f(2)+f(4)=4+0+1+7=12$ 。

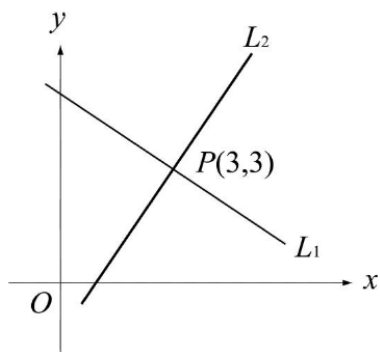
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 110 隨堂練習

如下圖，在坐標平面上， L_1 為 $y=f(x)$ 的一次函數圖形， L_2 為 $y=g(x)$ 的一次函數圖形， L_1 、 L_2 相交於 $P(3,3)$ 。若 $a > 3$ ，則下列敘述何者正確？





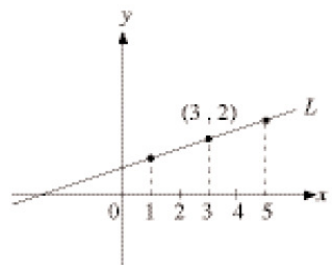
(A) $f(a)-g(a)=a$ (B) $f(a)-g(a)=3$ (C) $f(a)=g(a)$ (D) $f(a)<g(a)$
 L_1 : x 值愈大, y 值(函數值)愈小; L_2 : x 值愈大, y 值(函數值)愈大,
 兩者在 $x=3$ 時, 函數值相等, $x<3$ 時, $f(a)>g(a)$ 。
 答 : (D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 111 例 20

如下圖, L 是一次函數 $y=f(x)$ 的圖形, 今將函數 f 的自變數與應變數間的對應關係列在下表。請問對於下列有關 a 、 b 、 c 、 d 大小的判斷中, 何者錯誤?

自變數 x	.....	0	1	3	5	.....
應變數 $f(x)$	.....	a	b	c	d	.....



(A) $a=0$ (B) $b>0$ (C) $c=2$ (D) $d>2$
 由上表知 $f(0)=a$, 另外由上圖知直線 L 和 y 軸的交點是在原點的上方, 所以 $f(0)>0$,
 即 $a>0$ 。
 答 : (A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體



P. 112 隨堂練習

已知線型函數 $f(x)=ax+b$ ，其對應關係如右表。求 $A+B$ 。

x	...	1	2	3	4	...
$f(x)$	...	3	A	3	B	...

- (A)4 (B)6 (C)8 (D)12

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 112 例 21

已知某捐血中心四月的捐血人數比三月減少 30 人，其中男性人數四月比三月增加 $\frac{1}{5}$ ，女性人數四月比三月減少 $\frac{1}{7}$ 。若三月的捐血人數為 2040 人，且男性有 x 人，則下列哪一式子可表示三、四月份捐血人數的差異？

- (A) $\frac{1}{5}x - \frac{1}{7}(2040-x) = -30$ (B) $\frac{1}{5}x - \frac{1}{7}(2040-x) = 30$
 (C) $\frac{1}{5}x + \frac{1}{7}(2040-x) = -30$ (D) $\frac{1}{5}x + \frac{1}{7}(2040-x) = 30$

由題意知，三月女性捐血人數為 $(2040-x)$ 人。在四月中男性捐血人數增加 $\frac{1}{5}x$ ，而女性減少 $\frac{1}{7}(2040-x)$ ，因此總共增加人數為 $\frac{1}{5}x - \frac{1}{7}(2040-x)$ ，

由題意知總共減少 30 人，也就是增加 (-30) 人，因此，得 $\frac{1}{5}x - \frac{1}{7}(2040-x) = -30$ 。

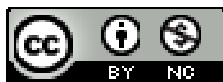
答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 113 隨堂練習

安安與家人到游泳池游泳，買 2 張全票與 3 張學生票共付了 155 元。設學生票每張 x 元，全票每張比學生票貴 15 元，則下列哪一個式子可用來表示題目中的數量關係？

- (A) $155 - 3x = 2(x + 15)$ (B) $155 - 3x = 2(x - 15)$



(C) $155-3(x-15)=2x$ (D) $155-3(x+15)=2x$

令全票每張為 $(x+15)$ 元，

利用全部費用-3 張學生票價=2 張全票票價， $155-3x=2(x+15)$ 。

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 113 例 22

哥哥與弟弟各有數張紀念卡。已知弟弟給哥哥 10 張後，哥哥的張數就是弟弟的 2 倍；若哥哥給弟弟 10 張，兩人的張數就一樣多。設哥哥的張數為 x 張，弟弟的張數為 y 張，依題意下列何者正確？

(A) $\begin{cases} 2(y-10) = x \\ y = x-10 \end{cases}$ (B) $\begin{cases} y-10 = 2x \\ y = x-10 \end{cases}$ (C) $\begin{cases} y-10 = 2x \\ x-10 = y+10 \end{cases}$ (D) $\begin{cases} 2(y-10) = x+10 \\ x-10 = y+10 \end{cases}$

由題意知，若弟弟給哥哥 10 張後，則弟弟剩下 $(y-10)$ 張，而哥哥的張數變成 $x+10$ ，得 $2(y-10)=x+10$ 。

若哥哥給弟弟 10 張後，則哥哥剩下 $(x-10)$ 張，而弟弟的張數變成 $y+10$ ，得 $x-10=y+10$ 。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 114 隨堂練習

某人帶了 400 元到市場買水果，如果他買 3 個蘋果、5 個水梨，則剩下 30 元；如果他買 5 個蘋果、4 個水梨，則剛好把錢用完。設蘋果每個 x 元，水梨每個 y 元，則依題意可列出下列哪一組聯立方程式？

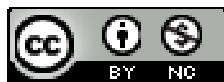
(A) $\begin{cases} 5x+3y = 430 \\ 4x+5y = 400 \end{cases}$ (B) $\begin{cases} 3x+5y = 430 \\ 5x+4y = 400 \end{cases}$ (C) $\begin{cases} 5x+3y = 370 \\ 4x+5y = 400 \end{cases}$ (D) $\begin{cases} 3x+5y = 370 \\ 5x+4y = 400 \end{cases}$

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 114 例 23

創創家有 10 人，守守家有 8 人，兩家人一同看表演，該場表演的票價如下圖所示。若創創家的總票價比守守家少 60 元，則創創家的半票比守守家的半票多幾張？





(A)0 (B)2 (C)4 (D)6

解法(一)

設創創家的半票有 x 張，守守家的半票有 y 張，則創創家所花的錢為 $60(10-x)+30x$ ，守守家所花的錢為 $60(8-y)+30y$ ，由題意知 $(60(10-x)+30x)+60=60(8-y)+30y$ ，合併化簡得 $660-30x=480-30y$ ，因此 $30(x-y)=660-480=180$ ，得 $x-y=6$ 。

解法(二)

設創創家比守守家多買 x 張半票。所以若先扣掉創創家買的 2 張半票，則創創家和守守家同樣都買 8 張票，但是所花的錢卻比守守家所花的錢少 $60+30x-2=120$ (元)。這個價差是由於創創家比守守家多買了 $(x-2)$ 張半票(或者說，守守家比創創家多買了 $(x-2)$ 張全票)，但因為全票和半票一張差 30 元，所以 $(x-2) \cdot 30=120$ 。解得 $x=6$ 。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 115 隨堂練習

小華和小明到同一個早餐店買饅頭和米漿。已知小華買了 5 個饅頭和 5 杯米漿；小明買了 7 個饅頭和 3 杯米漿，且小華花的錢比小明少 10 元。關於饅頭與米漿的價錢，下列敘述何者正確？

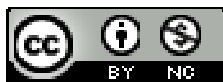
- (A)2 個饅頭比 2 杯米漿多 10 元
- (B)2 個饅頭比 2 杯米漿少 10 元
- (C)12 個饅頭比 8 杯米漿多 10 元
- (D)12 個饅頭比 8 杯米漿少 10 元

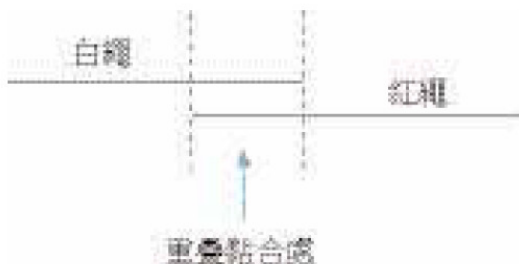
答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 115 例 24

如下圖，將一白繩的 $\frac{3}{8}$ 與一紅繩的 $\frac{1}{3}$ 重疊並以膠帶黏合，形成一條長為 238 公分的繩子。求未黏合前，兩繩長度相差多少公分？





(A)14 (B)17 (C)28 (D)34

解法(一)

設白繩為 x 公分，紅繩為 y 公分，

因為重疊處為白繩的 $\frac{3}{8}$ ，也是紅繩的 $\frac{1}{3}$ ，所以 $\frac{3}{8}x = \frac{1}{3}y$ ，

黏合後總長度為 $x + \frac{2}{3}y = 238$ ，將上面兩式化簡得二元一次方程組：

$$\begin{cases} 9x - 8y = 0 \dots\dots\dots(1) \\ 3x + 2y = 714 \dots\dots\dots(2) \end{cases}$$

(1)+(2)×4 得 $21x = 714 \times 4$

即 $x = 34 \times 4$

由(1)得 $y = \frac{9}{8}x = \frac{9}{8} \times 34 \times 4 = 17 \times 9$

因此 $y - x = 17 \times 9 - 34 \times 4 = 17$

解法(二)

設白繩疊合處長度為 x 公分，則白繩長為 $\frac{8}{3}x$ 公分，而紅繩長為 3x 公分。

黏合後的長度為 $\frac{5}{3}x + x + 2x$ 公分，因此 $\frac{5}{3}x + 2x + x = 238$

化簡得 $\frac{14}{3}x = 238$

解得 $x = 238 \times \frac{3}{14}$

(%i1) solve([14/3*x=238], [x]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 solve([14/3*x=238], [x]) → ctrl+enter。

(%o1) [x=51]

但兩繩相差 $3x - \frac{8}{3}x$ 公分，故得 $3x - \frac{8}{3}x = \frac{1}{3} \cdot 51 = 17$ 。

答：(B)。



P. 117 隨堂練習

若二元一次聯立方程式 $\begin{cases} 3x - 2y = 9 \\ 4x + 3y = 29 \end{cases}$ 的解為 $x=a, y=b$ ，則 $a+b=?$

- (A)7 (B)8 (C)9 (D)10

(%i1) solve([3*x-2*y=9,4*x+3*y=29], [x,y]);

※ 「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([3*x-2*y=9,4*x+3*y=29], [x,y]) → ctrl+enter。

(%o1) [[x=5,y=3]]

因此， $a+b=5+3=8$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 117 隨堂練習

若 $x : y = 2 : 1$ ，且 $2x+y=20$ ，求 $(x-1) : (y+1)$ 的比值。

- (A) $\frac{1}{2}$ (B) 2 (C) $\frac{7}{5}$ (D) $\frac{5}{7}$

令 $x=2r, y=r, r \neq 0$ ，

$2x + y = 20, 2 \times 2r + r = 20, 5r = 20, r = 4$ ，

$x=8, y=4, (x-1) : (y+1) = 7 : 5 = \frac{7}{5}$ 。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

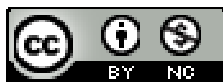
P. 117 例 25

對於方程式 $(2x+5)(x+1)=(3x-2)(x+1)$ 根的敘述，下列何者正確？

- (A) 方程式只有一根，而且這個根是正數。
- (B) 方程式有兩根，而且兩根的正、負號相同。
- (C) 方程式一根為正數，一根為負數。
- (D) 方程式無解。

本題可以直接用等量公理來討論：

若 $x+1=0$ ，即 $x=-1$ ，則方程式兩邊等於 0，所以 $x=-1$ 是一個解，若 $x+1 \neq 0$ ，則兩



邊除以 $x+1$ 得 $2x+5=3x-2$ ，解得 $x=7$ ，所以方程式的根為-1、7。

答：(C)。

P. 118 隨堂練習

若 a 、 b 為方程式 $x(3x+7)=0$ 的兩根，且 $a > b$ ，求 $b-a$ 。

- (A) $\frac{7}{3}$ (B) $\frac{3}{7}$ (C) $-\frac{7}{3}$ (D) $-\frac{3}{7}$

(%i1) solve([x*(3*x+7)], [x]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 solve([x*(3*x+7)], [x]) → ctrl+enter。

(%o1) [x=- $\frac{7}{3}$,x=0]

因此， $a=0$ 、 $b=-\frac{7}{3}$

(%i2) -7/3-0; ※直接輸入-7/3-0 → ctrl+enter。

(%o2) $-\frac{7}{3}$

答：(C)

P. 118 例 26

若一元二次方程式 $x^2-2x-323=0$ 的兩根為 a 、 b ，且 $a > b$ ，求 $2a+b$ 。

- (A)-53 (B)15 (C)55 (D)21

(%i1) solve([x^2-2*x-323=0], [x]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 solve([x^2-2*x-323=0], [x]) → ctrl+enter。

(%o1) [x=-17,x=19]

因此， $a=19$ 、 $b=-17$

(%i2) 2*19+(-17); ※直接輸入 2*19+(-17) → ctrl+enter。

(%o2) 21

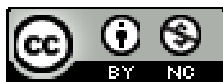
答：(D)

P. 119 隨堂練習

下列哪一個選項為方程式 $4x^2-16x+15=0$ 的兩根？

- (A) $\frac{3}{2}$ 、 $\frac{5}{2}$ (B) $\frac{3}{2}$ 、 $-\frac{5}{2}$ (C) $-\frac{3}{2}$ 、 $\frac{5}{2}$ (D) $-\frac{3}{2}$ 、 $-\frac{5}{2}$

(%i1) solve([4*x^2-16*x+15=0], [x]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 solve([4*x^2-16*x+15=0],



[x]) → ctrl+enter。

(%o1) $[x=\frac{3}{2}, x=\frac{5}{2}]$

答：(A)

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 119 例 27

樂樂以配方法解 $2x^2 - bx + a = 0$ ，可得 $x - \frac{3}{2} = \pm \frac{\sqrt{15}}{2}$ ，求 a。

解法(一)

由公式解得 $x = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot 2 \cdot a}}{4} = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 8a}}{4} = \frac{b}{4} \pm \frac{\sqrt{b^2 - 8a}}{4}$

將公式解和 $x = \frac{3}{2} \pm \frac{\sqrt{15}}{2}$ 比較，得

$$\begin{cases} \frac{b}{4} = \frac{3}{2} \dots\dots\dots(1) \\ \frac{\sqrt{b^2 - 8a}}{4} = \frac{\sqrt{15}}{2} \dots\dots(2) \end{cases}$$

(%i1) solve([b/4=3/2,(sqrt(b^2-8*a)/4)^2=(sqrt(15)/2)^2], [a,b]);

※「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([b/4=3/2,(sqrt(b^2-8*a)/4)^2=(sqrt(15)/2)^2], [a,b]) → ctrl+enter。

(%o1) [[a=-3,b=6]]

解法(二)

直接將 $x - \frac{3}{2} = \pm \frac{\sqrt{15}}{2}$ 兩邊平方，得

$(x - \frac{3}{2})^2 = (\pm \frac{\sqrt{15}}{2})^2 = \frac{15}{4}$



但因爲 $(x-\frac{3}{2})^2=x^2-3x+\frac{9}{4}$ ，

故原式爲 $x^2-3x+\frac{9}{4}=\frac{15}{4}$

即 $x^2-3x+\frac{6}{4}=0$

兩邊乘 2 得 $2x^2-6x-3=0$

和原方程式 $2x^2-bx+a=0$ 比較，得 $a=-3$ ， $b=6$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 120 隨堂練習

將一元二次方程式 $x^2-6x-5=0$ 化成 $(x+a)^2=b$ 的形式，求 b 。

- (A)-4 (B)4 (C)-14 (D)14

$x^2-6x=5 \rightarrow x^2-6x+3^2=5+3^2 \rightarrow (x-3)^2=5+9 \rightarrow (x-3)^2=14$ 。

答：(D)。

P. 120 例 28

已知方程式 $x^2-5625=0$ 的兩根爲 ± 75 ，則下列何者可爲方程式 $x^2+6x-5616=0$ 的解？

- (A) $x=69$ (B) $x=72$ (C) $x=77$ (D) $x=81$

(%i1) solve([x^2+6*x-5616=0], [x]); ※ 「solve([變數算式],[變數])」指令表示求解，輸入 solve([x^2+6*x-5616=0], [x])
→ ctrl+enter。

(%o1) [x=72,x=-78]

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 121 隨堂練習

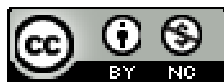
已知 $x^2-6x+b=0$ 可配方成 $(x-a)^2=7$ 的型式，請問 $x^2-6x+b=2$ 可配方成下列何種型式？

- (A) $(x-a)^2=5$ (B) $(x-a)^2=9$ (C) $(x-a+2)^2=9$ (D) $(x-a+2)^2=5$

$x^2-6x+b=0 \rightarrow (x-a)^2=7$ ，

$x^2-6x+b=0 \rightarrow (x-a)^2-7=0$ ，

$x^2-6x+b=(x-a)^2-7$ ，



$x^2 - 6x + b - 2 \rightarrow (x-a)^2 - 7 - 2 \rightarrow (x-a)^2 - 9 \circ$

答：(B)。

P. 121 例 29

$x = -1$ 不是下列哪一個不等式的解？

(%i1) load (fourier_elim); ※ 「load (fourier_elim)」指令表示先讀取此
fourier_elim(模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/fourier_elim/fourier_elim.lisp

(A) $2x + 1 \leq -3$

(%i2) fourier_elim([2*x+1<=-3],[x]); ※ 「fourier_elim([算式],[變數])」指令表示求
不等式之解，輸入
fourier_elim([2*x+1<=-3],[x]) → ctrl+enter。

(%o2) $[x \leq -2]$

(B) $2x + 10 \geq -3$

(%i3) fourier_elim([2*x+10>=-3],[x]); ※ 「fourier_elim([算式],[變數])」指令表示求
不等式之解，輸入
fourier_elim([2*x+10>=-3],[x]) →
ctrl+enter。

(%o3) $[x \leq \frac{13}{2}]$

(C) $-2x + 1 \leq 3$

(%i4) fourier_elim([-2*x+1<=3],[x]); ※ 「fourier_elim([算式],[變數])」指令表示求
不等式之解，輸入
fourier_elim([-2*x+1<=3],[x]) →
ctrl+enter。

(%o4) $[x \geq -1]$

(D) $-2x + 1 \geq 3$

(%i5) fourier_elim([-2*x+1>=3],[x]); ※ 「fourier_elim([算式],[變數])」指令表示求
不等式之解，輸入
fourier_elim([-2*x+1>=3],[x]) →
ctrl+enter。

(%o5) $[x \leq -1]$

答：(A)。



P. 122 隨堂練習

$x=-3$ 可為下列哪一個不等式的解？

- (A) $5 \leq 4-2x$
- (B) $3x+5 \geq -1$
- (C) $-2x-3 \geq 4$
- (D) $-3 \leq -x-8$

(%i1) `sublis([x=-3],5<=4-2*x);` ※ 「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示
 驗證解，輸入 `sublis([x=-3],5<=4-2*x) →`
`ctrl+enter`。

(%o1) $5 \leq 10$

(%i2) `sublis([x=-3],3*x+5>=-1);` ※ 「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示
 驗證解，輸入 `sublis([x=-3],3*x+5>=-1) →`
`ctrl+enter`。

(%o2) $-4 > -1$

(%i3) `sublis([x=-3],-2*x-3>=4);` ※ 「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示
 驗證解，輸入 `sublis([x=-3],-2*x-3>=4) →`
`ctrl+enter`。

(%o3) $3 > = 4$

(%i4) `sublis([x=-3],-3<=-x-8);` ※ 「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示
 驗證解，輸入 `sublis([x=-3],-3<=-x-8) →` `ctrl+enter`。

(%o4) $-3 < = -5$

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 122 例 30

有甲、乙兩個箱子，甲箱重 47 公斤，其重量比乙箱的 3 倍還重，且比乙箱的 4 倍還輕。若乙箱重 x 公斤，依題意可得到下列哪一個關係式？

- (A) $x > \frac{47}{2}$
- (B) $x < \frac{47}{2}$
- (C) $\frac{47}{4} < x < \frac{47}{3}$
- (D) $\frac{47}{3} < x < 47$

由題意知， $47 > 3x$ ，且 $47 < 4x$ ，兩個不等式同時可解出： $\frac{47}{3} > x$ ， $x > \frac{47}{4}$ ，

合併得 $\frac{47}{4} < x < \frac{47}{3}$ 。

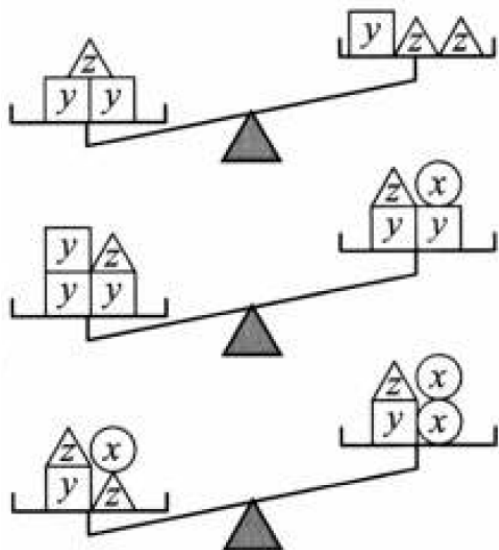
答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 122 隨堂練習



右圖是將積木放在等臂天平上的三種情形。若一個球形、方形、錐形的積木重量分別以 x 、 y 、 z 表示，則 x 、 y 、 z 的大小關係為何？



- (A) $x > y > z$ (B) $y > z > x$ (C) $y > x > z$ (D) $z > y > x$
 答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 123 例 31

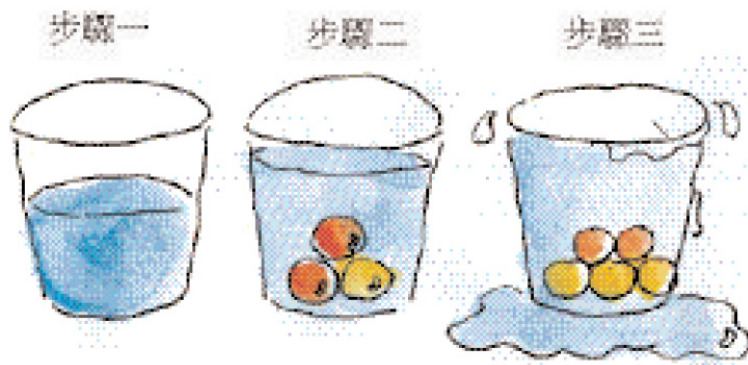
右下圖是測量一物體體積的過程：

步驟一：將 300ml 的水裝進一個容量為 450ml 的杯子中。

步驟二：將三個相同的玻璃珠放入水中，結果水沒有滿。

步驟三：同樣的玻璃珠再加上兩個放入水中，結果水滿溢出。

根據以上過程，推測一顆玻璃珠的體積在下列哪一範圍內？(1ml=1cm²)



- (A) 30cm² 以上，50cm² 以下



- (B) 50cm^2 以上， 70cm^2 以下
- (C) 70cm^2 以上， 90cm^2 以下
- (D) 90cm^2 以上， 110cm^2 以下

設一個玻璃珠的體積為 $x\text{cm}^3$ ，由題意知 $300+3x<450$ ，
 $300+5x>450$

(%i1) load(fourier_elim); ※ 「load (fourier_elim)」指令表示先讀取此
 fourier_elim(模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/fourier_elim/fourier_elim.lisp

(%i2) fourier_elim([300+5*x>450],[x]); ※ 「fourier_elim([變數算式],[變數])」指令表示求不等式之解，輸入
 fourier_elim([300+5*x>450],[x]) →
 ctrl+enter。

(%o2) [30<x]

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 123 隨堂練習

小君帶 200 元到文具行購買每枝 17 元的鉛筆和每枝 30 元的原子筆。若小君買的鉛筆比原子筆多 3 枝，則小君最多可買到幾枝原子筆？

- (A)2 (B)3 (C)4 (D)5

令原子筆買 x 枝，鉛筆就是買 $x+3$ 枝

由題意可知，

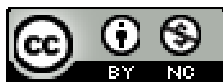
$$17x(x+3)+30x \leq 200$$

(%i1) load (fourier_elim); ※ 「load (fourier_elim)」指令表示先讀取此
 fourier_elim(模組)。

(%o1)

C:/PROGRA~1/MAXIMA~1.1/share/maxima/5.18.1/share/contrib/fourier_elim/fourier_elim.lisp

(%i2) fourier_elim([17*(x+3)+30*x<=200],[x]); ※ 「fourier_elim([變數算式],[變數])」指令表示求不等式之解，輸入
 fourier_elim([17*(x+3)+30*x<=200],[x]) →
 ctrl+enter。



(%o2) $[x \leq \frac{149}{47}]$

原子筆必須是購買整數枝，因此，小君最多可以買 3 枝。
答：(B)。

P. 124 2-2 自我評量

此題無法直接使用 Maxima 軟體

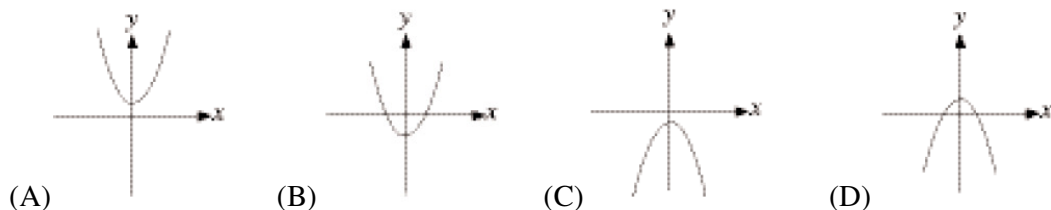
1. 下列四個敘述，哪一個是正確的？

- (A) $3x$ 表示 $3+x$ (B) x^2 表示 $x+x$ (C) $3x^2$ 表示 $3x \cdot 3x$ (D) $3x+5$ 表示 $x+x+x+5$

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

2. 已知二次函數 $y=ax^2+k$ ，其中 $a<0, k>0$ ，下列哪一個選項可能是此二次函數的圖形？



答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

3. 錢包內有百元鈔票 x 張，拾元硬幣 y 個，請問錢包內有多少元？

- (A) $x+y$ (B) $10x+y$ (C) $100x+10y$ (D) $110(x+y)$

答：(C)。

4. $x=1, y=1$ 為下列哪一個二元一次聯立方程式的解？

(A) $\begin{cases} 19x - 11y = 30 \\ 21x + 4y = 25 \end{cases}$

(%i1) solve([19*x-11*y=30,21*x+4*y=25],[x,y]); ※ 「solve([變數算式,變數算式],[變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([19*x-11*y=30,21*x+4*y=25],[x,y]) → ctrl+enter。



(%o1) $[[x=\frac{395}{307},y=-\frac{155}{307}]]$

(B) $\begin{cases} 37x+17y=20 \\ 16x-15y=31 \end{cases}$

(%i2) solve([37*x+17*y=20,16*x-15*y=31],[x,y]);

※ 「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([37*x+17*y=20,16*x-15*y=31],[x,y]) → ctrl+enter。

(%o2) $[[x=1,y=-1]]$

(C) $\begin{cases} 15x+17y=32 \\ 16x-11y=27 \end{cases}$

(%i3) solve([15*x+17*y=32,16*x-11*y=27],[x,y]);

※ 「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([15*x+17*y=32,16*x-11*y=27],[x,y]) → ctrl+enter。

(%o3) $[[x=\frac{811}{437},y=\frac{107}{437}]]$

(D) $\begin{cases} 29x-18y=11 \\ 23x+17y=40 \end{cases}$

(%i4) solve([29*x-18*y=11,23*x+17*y=40],[x,y]);

※ 「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([29*x-18*y=11,23*x+17*y=40],[x,y]) → ctrl+enter。

(%o4) $[[x=1,y=1]]$

答：(D)。

5.x=2 不是下列哪一個方程式的解？

(A) $3(x-2)=0$

(%i1) sublis([x=2],3*(x-2)=0);

※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 sublis([x=2],3*(x-2)=0) → ctrl+enter。



(%o1) 0=0

(B) $2x^2 - 3x = 2$

(%i2) `sublis([x=2],2*x^2-3*x=2);` ※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 `sublis([x=2],2*x^2-3*x=2)` → ctrl+enter。

(%o2) 2=2

(C) $(x-2)(x+2)=0$

(%i3) `sublis([x=2],(x-2)*(x+2)=0);` ※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 `sublis([x=2],(x-2)*(x+2)=0)` → ctrl+enter。

(%o3) 0=0

(D) $x^2 - x + 2 = 0$

(%i4) `sublis([x=2],x^2-x+2=0);` ※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 `sublis([x=2],x^2-x+2=0)` → ctrl+enter。

(%o4) 4=0

答：(D)。

6. 已知方程式 $(\frac{x}{3}-1)(x+2)=0$ 的兩根為 a、b，其中 $a>b$ ，則下列哪一個選項是正確的？

(%i1) `solve([(x/3-1)*(x+2)=0],[x]);` ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 `solve([(x/3-1)*(x+2)=0],[x])` → ctrl+enter。

(%o1) $[x=-2, x=3]$

因此， $a=3$ 、 $b=-2$ 。

(A) $3a=6$

(%i1) `sublis([a=3],3*a=6);` ※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 `sublis([a=3],3*a=6)` → ctrl+enter。

(%o1) 9=6

(B) $2b=6$

(%i2) `sublis([b=-2],2*b=6);` ※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 `sublis([b=-2],2*b=6)` → ctrl+enter。

(%o2) $-4=6$

(C) $a+b=1$

(%i3) `sublis([a=3,b=-2],a+b=1);` ※ 「sublis([變數,變數], 變數算式)」指令表示驗證解，輸入 `sublis([a=3,b=-2],a+b=1)` → ctrl+enter。

(%o3) 1=1



(D) $a-b=-1$

(%i4) `sublis([a=3,b=-2],a-b=-1);` ※「`sublis([變數,變數], 變數算式)`」指令表示驗證解，輸入 `sublis([a=3,b=-2],a-b=-1)` → `ctrl+enter`。

(%o4) $5=-1$

答：(C)。

7.坐標平面上，若點(-4,2)在直線 $3x+ay=4$ 上，求 a 。

(%i1) `solve([3*(-4)+a*2=4],[a]);` ※「`solve([變數算式],[變數])`」指令表示求解，輸入 `solve([3*(-4)+a*2=4],[a])` → `ctrl+enter`。

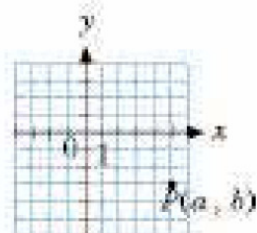
(%o1) $[a=8]$

(A)-8 (B) $-\frac{3}{2}$ (C)4 (D)8

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

8.如下圖，若坐標平面上 P 點的坐標為(a,b)，求 $a-b$ 。



(A)8 (B)2 (C)-2 (D)-8

p(5,-3)，所以， $a=5$ ； $b=-3$ ，

因此， $a-b=5-(-3)=8$ 。

(%i1) `5-(-3);` ※直接輸入 `5-(-3)` → `ctrl+enter`。

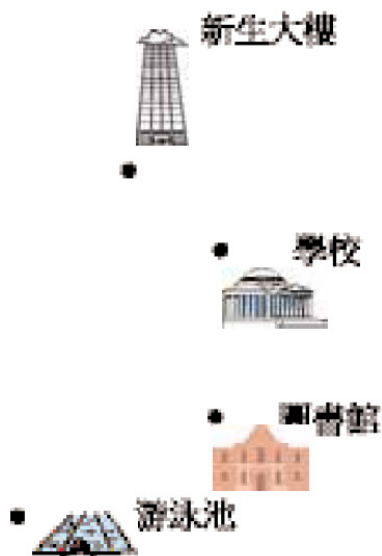
(%o1) 8

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

9.右圖為一平面圖。若以學校為原點作一坐標平面，其中學校到游泳池的方向為 x 軸的正向，學校到新生大樓的方向為 y 軸的負向，則圖書館在此平面的第幾象限？





(A)一 (B)二 (C)三 (D)四

答：(A)。

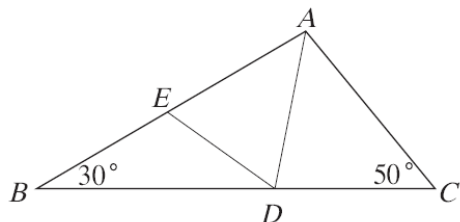
第 2 章 回顧與前瞻 2-3 幾何

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 128 例 1

如下圖， $\triangle ABC$ 中， $\angle ABC=30^\circ$ ， $\angle ACB=50^\circ$ ，且 D 、 E 兩點分別在 \overline{BC} 、 \overline{AB} 上。

若 \overline{AD} 為 $\angle BAC$ 的平分線， $\overline{AD}=\overline{AE}$ ，求 $\angle AED$ 。



(A)50° (B)60° (C)65° (D)80°

由題意知，

$\angle BAC=180^\circ-30^\circ-50^\circ=100^\circ$ (三角形內角和為 180°)

(%i1) 180-30-50; ※直接輸入 180-30-50 → ctrl+enter。

(%o1) 100



$$\angle EAD = 100^\circ \times \frac{1}{2} = 50^\circ$$

(%i2) 100*(1/2); ※直接輸入 100*(1/2) → ctrl+enter。

(%o2) 50

因為 $\overline{AE} = \overline{AD}$ ，求 $\angle AED$ (等腰三角形兩底角相等)

$$\text{因此 } \angle AED = \frac{180^\circ - 50^\circ}{2} = 65^\circ \quad (\text{三角形內角和為 } 180^\circ)$$

(%i3) (180-50)/2; ※直接輸入(180-50)/2 → ctrl+enter。

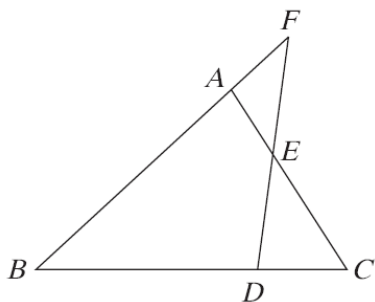
(%o3) 65

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 128 隨堂練習

如下圖， $\triangle ABC$ 中， D 點在 \overline{BC} 上， F 點在直線 AB 上， \overline{DF} 交 \overline{AC} 於 E 點。若 $\angle B = 40^\circ$ ， $\angle C = 55^\circ$ ， $\angle DEC = 43^\circ$ ，求 $\angle F$ 。



(A) 40° (B) 42° (C) 43° (D) 55°

$$\angle BAC = 180^\circ - \angle B - \angle C = 180^\circ - 40^\circ - 55^\circ = 85^\circ,$$

(%i1) 180-40-55; ※直接輸入 180-40-55 → ctrl+enter。

(%o1) 85

$$\angle EDC = 180^\circ - \angle DEC - \angle C = 180^\circ - 43^\circ - 55^\circ = 82^\circ,$$

(%i2) 180-43-55; ※直接輸入 180-43-55 → ctrl+enter。

(%o2) 82

$$\angle FDB = 180^\circ - \angle EDC = 180^\circ - 82^\circ = 98^\circ,$$

(%i3) 180-82; ※直接輸入 180-82 → ctrl+enter。

(%o3) 98

$$\angle F = 180^\circ - \angle B - \angle FDB = 180^\circ - 40^\circ - 98^\circ = 42^\circ.$$



(%i4) 180-40-98; ※直接輸入 180-40-98 → ctrl+enter。

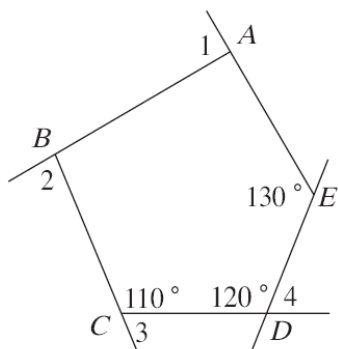
(%o4) 42

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 129 例 2

如下圖，多邊形 ABCDE 為五邊形。若 $\angle AED=130^\circ$ ， $\angle EDC=120^\circ$ ， $\angle DCB=110^\circ$ ，求 $\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4$ 。



$\angle E$ 的外角 $=180^\circ-130^\circ=50^\circ$ ，

(%i1) 180-130; ※直接輸入 180-130 → ctrl+enter。

(%o1) 50

由 $\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4+50^\circ=360^\circ$ (多邊形外角和為 360°)

得 $\angle 1+\angle 2+\angle 3+\angle 4=360^\circ-50^\circ=310^\circ$ 。

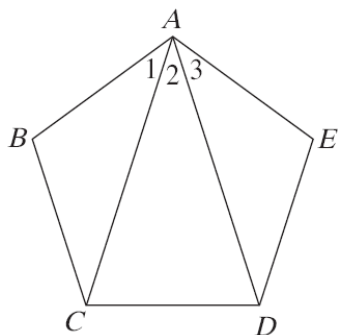
答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 129 隨堂練習

如下圖，有一正五邊形 ABCDE，求 $\angle 2$ 。





正五邊形 $= (5-2) \times 180^\circ = 540^\circ$ ，

(%i1) $(5-2)*180$; ※直接輸入 $(5-2)*180 \rightarrow \text{ctrl+enter}$ 。

(%o1) 540

所以，正五邊形每個角 $= 540 \div 3 = 108^\circ$ ，

(%i2) $540/5$; ※直接輸入 $540/5 \rightarrow \text{ctrl+enter}$ 。

(%o2) 108

每一個角為等腰三角形，

所以， $\angle 3 = (180^\circ - 108) \div 2 = 36^\circ$ ，

(%i3) $(180-108)/2$; ※直接輸入 $(180-108)/2 \rightarrow \text{ctrl+enter}$ 。

(%o3) 36

因此， $\angle 3 = \angle 1 = 36^\circ$ ，

所以， $\angle 2 = 108^\circ - 36^\circ - 36^\circ = 36^\circ$ 。

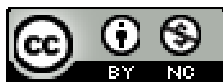
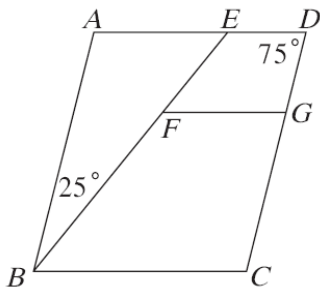
(%i4) $108-36-36$; ※直接輸入 $108-36-36 \rightarrow \text{ctrl+enter}$ 。

(%o4) 36

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 130 例 3

如下圖，四邊形 ABCD 為平行四邊形， $\overline{ED} \parallel \overline{FG}$ ， $\angle D = 75^\circ$ ， $\angle ABE = 25^\circ$ 。求 $\angle GFB + \angle GCB$ 。



(A)155° (B)210° (C)235° (D)270°

由上圖知，只有能算出 $\angle FGC$ 以及 $\angle FBC$ ，就能由四邊形內角和為 360° 算出答案。

因為 $\angle ABC = \angle D = 75^\circ$ (平行四邊形對角相等)

所以 $\angle FBC = 75^\circ - 25^\circ = 50^\circ$

另外 $\angle FGC = \angle D = 75^\circ$ (平行線同位角相等)

因此 $\angle GFB + \angle GCB = 360^\circ - 50^\circ - 75^\circ = 235^\circ$ (四邊形內角和為 360°)

(%i2) 360-50-75; ※直接輸入 360-50-75 → ctrl+enter。

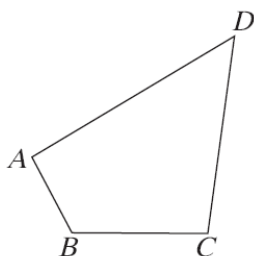
(%o2) 235

答：(C)。

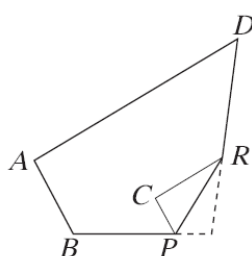
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 130 隨堂練習

圖(a)是四邊形紙片 ABCD，其中 $\angle B = 120^\circ$ ， $\angle D = 50^\circ$ 。若將其右下角向內摺出一個 $\triangle PCR$ ，恰使 $\overline{CP} \parallel \overline{AB}$ ， $\overline{RC} \parallel \overline{AD}$ ，如圖(b)所示，求 $\angle C$ 。



圖(a)



圖(b)

(A)80° (B)85° (C)95° (D)110°

由於 $\overline{CP} \parallel \overline{AB}$ ，所以， $\angle CPB = 180^\circ - \angle B = 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$ ，

(%i1) 180-120; ※直接輸入 180-120 → ctrl+enter。

(%o1) 60

因此， $\angle CPR = (180^\circ - 60^\circ) \div 2 = 60^\circ$ ，

(%i2) (180-60)/2; ※直接輸入(180-60)/2 → ctrl+enter。

(%o2) 60

由於 $\overline{RC} \parallel \overline{AD}$ ，所以， $\angle DRC = 180^\circ - \angle D = 180^\circ - 50^\circ = 130^\circ$ ，

(%i3) 180-50; ※直接輸入 180-50 → ctrl+enter。

(%o3) 130



因此， $\angle CRP = (180^\circ - 130^\circ) \div 2 = 25^\circ$ ，

(%i4) (180-130)/2; ※直接輸入(180-130)/2 → ctrl+enter。

(%o4) 25

因此， $\angle C = 180^\circ - 60^\circ - 25^\circ = 95^\circ$ 。

(%i5) 180-60-25;

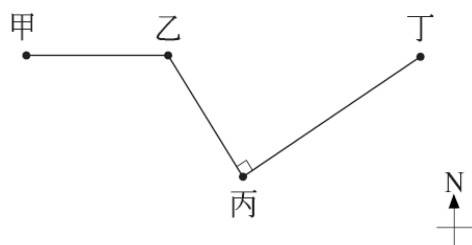
(%o5) 95

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 132 例 4

如下圖，某車由甲地等速前往丁地，過程是：自甲向東直行 8 分鐘至乙後，朝東偏南直行 8 分鐘至丙，左轉 90 度直行 15 分鐘至丁。若此車由甲地以原來的速率向東直行可到達丁地，則此車程需多少分鐘？



- (A)19.5 (B)24 (C)25 (D)28

設車速每分鐘跑 a 公尺，則 $\overline{AB} = 8a$ ， $\overline{BC} = 8a$ ， $\overline{CD} = 15a$ 。由畢氏定理，得

$$\overline{BD} = \sqrt{(15a)^2 + (8a)^2} = \sqrt{289a^2} = \sqrt{(17a)^2} = 17a,$$

$$\text{由 } \overline{AD} = \overline{AB} + \overline{BD} = 8a + 17a = 25a,$$

因此需要 $\frac{25a}{a} = 25$ (分)。

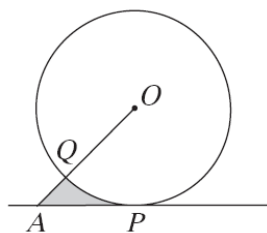
答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 132 隨堂練習

如下圖， \overline{AP} 切圓 O 於 P 點， $\overline{AP} = 4$ ， $\overline{AO} = 4\sqrt{2}$ ，求灰色部分的面積。





- (A) $8-2\pi$ (B) $8-4\pi$ (C) $16-\pi$ (D) $16-4\pi$

$$\overline{OP} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - 4^2} = 4,$$

(%i1) `sqrt((4*sqrt(2))^2-4^2);` ※ 「sqrt(算式)」指令表示求開根號，輸入 `sqrt((4*sqrt(2))^2-4^2)` → ctrl+enter。

(%o1) 4

$$\triangle APO \text{ 面積} = 4 \times 4 \times \frac{1}{2} = 8$$

(%i2) `4*4*(1/2);` ※直接輸入 `4*4*(1/2)` → ctrl+enter。

(%o2) 8

$$\text{圓面積} = 4 \times 4 \times \pi \times \frac{45}{360} = 2\pi$$

(%i3) `4*4*%pi*(45/360);` ※直接輸入 `4*4*%pi*(45/360)` → ctrl+enter。(%pi = π)

(%o3) 2π

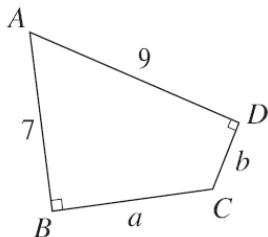
因此，灰色部分的面積 = $8-2\pi$ 。

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 133 例 5

如下圖， $\overline{AB} \perp \overline{BC}$ 、 $\overline{AD} \perp \overline{CD}$ ， $\overline{AB} = 7$ ， $\overline{BC} = a$ ， $\overline{CD} = 6$ ， $\overline{AD} = 9$ ，求 $(a+b)(a-b)$ 。

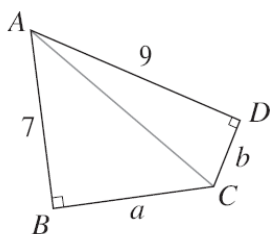


由於 $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$ ，

所以不需要直接求出 a 和 b，只要能算出 $a^2 - b^2$ 即可。



如下圖，作 $\overline{AC}^2 = 7^2 + a^2$ ， $\overline{AC}^2 = 9^2 + b^2$ ，（畢氏定理）



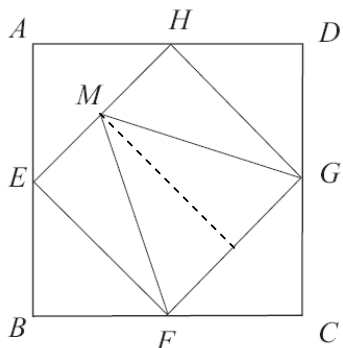
兩式相減得 $a^2 - b^2 = 9^2 - 7^2 = 32$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 133 隨堂練習

如下圖，四邊形 ABCD 為一正方形，E、F、G、H 為四邊中點。若 M 為 \overline{EH} 中點， $\overline{MF} = 4$ ，求 $\triangle MFG$ 的面積。



- (A) $2\sqrt{3}$ (B) $4\sqrt{3}$ (C) $\frac{32}{5}$ (D) $\frac{32}{9}$

高 = $\sqrt{4^2 - 2^2} = 2\sqrt{3}$ ，

(%i1) sqrt(4^2-2^2); ※「sqrt(算式)」指令表示求開根號，輸入 sqrt(4^2-2^2) → ctrl+enter。

(%o1) $2\sqrt{3}$

三角形面積 = $4 \times 2\sqrt{3} \times \frac{1}{2} = 4\sqrt{3}$ 。



(%i2) $4*2*\text{sqrt}(3)*(1/2)$; ※「sqrt(算式)」指令表示求開根號，輸入 $4*2*\text{sqrt}(3)*2$
 → ctrl+enter。

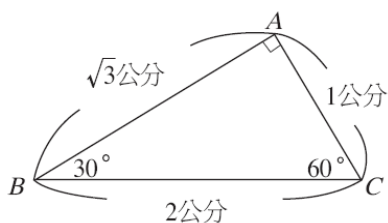
(%o2) $4\sqrt{3}$

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 135 例 6

甲、乙、丙、丁四位同學分別想依下列的條件作出一個與 $\triangle ABC$ 全等的三角形，如下圖所示。



已知四人所用的條件如下：

甲： $\overline{AB} = \sqrt{3}$ 公分， $\overline{AC} = 1$ 公分， $\angle B = 30^\circ$

乙： $\overline{AB} = \sqrt{3}$ 公分， $\overline{AC} = 2$ 公分， $\angle B = 30^\circ$

丙： $\overline{AB} = \sqrt{3}$ 公分， $\overline{AC} = 1$ 公分， $\overline{BC} = 2$ 公分

丁： $\overline{AB} = \sqrt{3}$ 公分， $\overline{BC} = 2$ 公分， $\angle A = 90^\circ$

若發現其中一人作出的三角形沒有與右圖的 $\triangle ABC$ 全等，則此人是誰？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

乙、丙、丁所做的三角形均和 $\triangle ABC$ 全等，其根據的全等性質分別為 SAS、SSS、RHS 全等性質。

答：(A)。

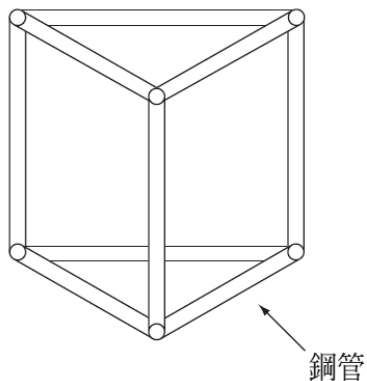
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 135 隨堂練習

阿俊拼裝完成了直角柱形燈架，如下圖所示。他共用了 9 支鋼管，其中 30 公分長的有 4 支，40 公分長的有 3 支，50 公分長的有 2 支。請問此燈架的三角形底面三



邊長分別為多少？

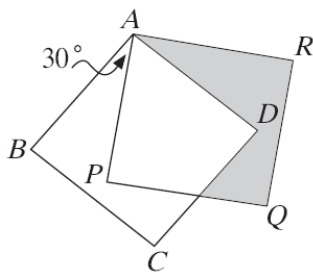


- (A)30 公分、30 公分、50 公分
 - (B)30 公分、30 公分、40 公分
 - (C)30 公分、40 公分、50 公分
 - (D)40 公分、40 公分、40 公分
- 答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

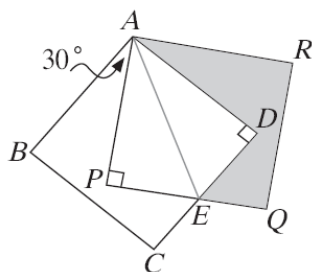
P. 136 例 7

如下圖，兩全等正方形 ABCD 與 APQR 重疊。若 $\angle BAP=30^\circ$ ， $\overline{AB}=6\sqrt{3}$ ，求圖中灰色部分面積。



- (A)48
- (B)54
- (C) $81-18\sqrt{3}$
- (D) $108-36\sqrt{3}$





令 \overline{PQ} 和 \overline{CD} 相交的點是 E，由於 $\angle P = \angle D = 90^\circ$ ， $\overline{AP} = \overline{AD}$ ， $\overline{AE} = \overline{AE}$ ，

所以 $\triangle APE \cong \triangle ADE$ ，(RHS 全等性質)

由於 $\angle PAD = 90^\circ - \angle BAP = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$ ，

得 $\angle PAE = 30^\circ$ ，

所以 $\triangle APE$ 是 $30^\circ - 60^\circ - 90^\circ$ 的直角三角形，因此三邊長比為 $1 : \sqrt{3} : 2$ ，

得
$$\overline{PE} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \overline{AP} = \frac{6\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = 6，$$

因此 四邊形 APED 的面積 $= (\frac{1}{2} \times 6\sqrt{3} \times 6) \times 2 = 36\sqrt{3}$ ，

正方形 APQR 的面積 $= 6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3} = 108$ ，

(%i1) rootscontract(6*sqrt(3)*6*sqrt(3)); ※「rootscontract(算式)」指令表示可化簡根號相乘算式，輸入 rootscontract(6*sqrt(3)*6*sqrt(3)) → ctrl+enter。

(%o1) 108

得 灰色部分面積 $= 108 - 36\sqrt{3}$ 。

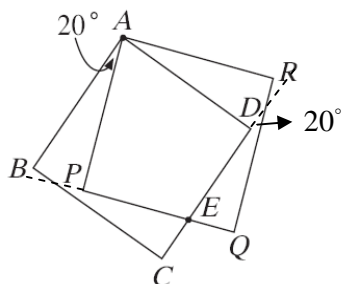
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 136 隨堂練習

如下圖，四邊形 ABCD、APQR 為兩全等正方形，相交於 E 點。若 $\angle BAP = 20^\circ$ ，求 $\angle PEC$ 。



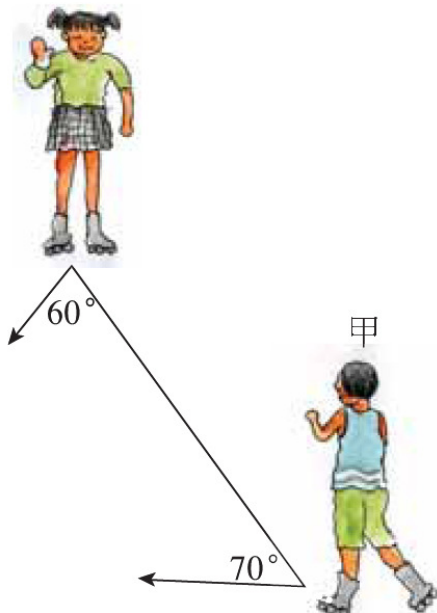


(A)60° (B)65° (C)70° (D)75°
 $\angle C = \angle Q = 90^\circ$, $\angle E = \angle E$, 另一角為 20° ,
 因此, $\angle PEC = 180^\circ - 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$ 。
 (%i1) 180-90-20; ※直接輸入 180-90-20 → ctrl+enter。
 (%o1) 70
 答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 137 例 8

如下圖，甲、乙兩人在同一水平面上溜冰，且乙在甲的正東方 200 公尺處。已知甲、乙分別以東偏北 70° 、西偏北 60° 的方向直線滑行，而後剛好相遇，因而停止滑行。對於兩人滑行的距離 4 對列敘述何者正確？



- (A)乙滑行的距離較長
- (B)兩人滑行的距離一樣長

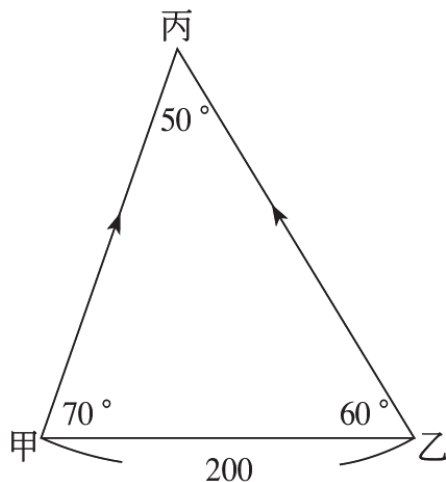


(C)甲滑行的距離小於 200 公尺

(D)乙滑行的距離小於 200 公尺

如下圖，由大角對大邊得乙滑行的距離較長。

事實上，若甲和乙在丙處相遇(如下圖)，則在丙的角度為 50° ，所以甲丙 $>$ 甲乙 $=200$ ，乙丙 $>$ 甲乙 $=200$ ，因此甲、乙兩人滑行的距離均大於 200 公尺。



答：(A)

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 138 隨堂練習

在 $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} < \overline{AC}$ ， $\overline{AH} \perp \overline{BC}$ ，且H在 \overline{BC} 上，下列哪一個選項是正確的？

- (A) $\angle B = \angle C$
- (B) $\angle B < \angle C$
- (C) $\angle BAH = \angle CAH$
- (D) $\angle BAH < \angle CAH$

因為 $\overline{AB} < \overline{AC}$ ，又 $\angle AHB = \angle AHC = 90^\circ$ ，

而根據大邊對大角原理可知， \overline{AB} 所對應的角為 $\angle C$ ，而 \overline{AC} 所對應的角為 $\angle B$ ，

$\overline{AB} < \overline{AC}$ ，所以， $\angle C < \angle B$ ，

\overline{BH} 所對應的角為 $\angle BAH$ ，而 \overline{HC} 所對應的角為 $\angle CAH$ ，

$\overline{BH} < \overline{HC}$ ，所以， $\angle BAH < \angle CAH$ 。

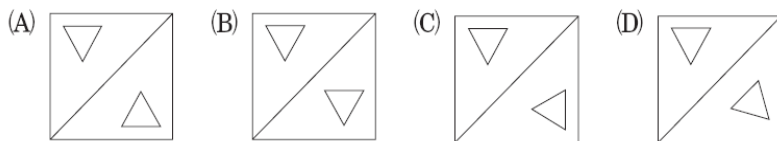
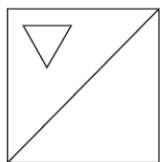
答：(D)。



此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 138 例 9

右圖是小方畫的正方形風箏圖案，且他以圖中的對角線為對稱軸，在對角線的下方畫一個三角形，使得新的風箏圖案成為線對稱圖形，下列哪個圖形是此線對稱圖形？



由右圖知道，三角形有一邊(紅色邊)和正方形的一邊(紅色邊)平行，因此其對稱圖形也有一樣的性質。

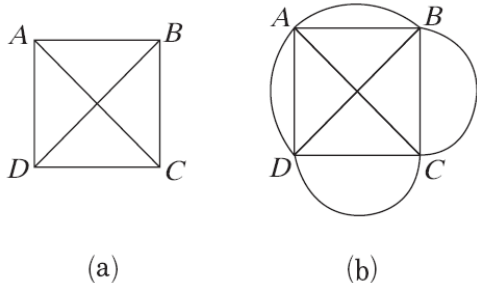


答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 139 隨堂練習

如圖(a)，四邊形 ABCD 為正方形。若分別以 \overline{BD} 、 \overline{BC} 、 \overline{CD} 為直徑畫三個半圓，如圖(b)所示。判斷圖(b)中哪一線段是該圖形的對稱軸？



- (A) \overline{BC} (B) \overline{BD} (C) \overline{AB} (D) \overline{AC}

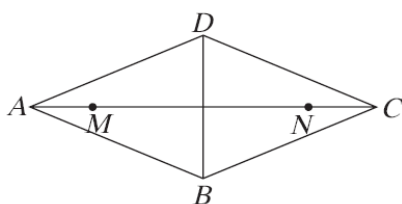
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

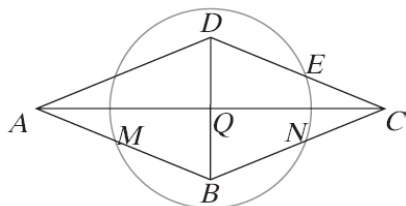
P. 139 例 10

如下圖，四邊形 ABCD 為菱形，M、N 兩點在 \overline{AC} 上，且 $\overline{AC}=20$ ， $\overline{BD}=10$ ， $\overline{MN}=18$ 。

若在菱形的四邊上找一點 O，使得 $\angle MON$ 為直角，則滿足上述條件的 O 點共有幾個？



令 \overline{AC} 及 \overline{BD} 的交點為 Q，如下圖，以 Q 為圓心， $\frac{\overline{MN}}{2}=9$ 為半徑作圓。



由於 $\overline{QD} = \frac{\overline{BD}}{2} = 5 < 9$ ， $\overline{QC} = \frac{\overline{AC}}{2} = 10 > 9$ ，

所以 D 在圓 Q 內部，C 在圓 Q 外部。因此圓 Q 與 \overline{CD} 只交於一點 E，

而且 $\angle MEN=90^\circ$ ，（直徑所對圓周角為直角）

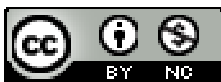
由圓內角大於圓周角和圓外角小於圓周角的性質知道， \overline{CD} 上非 E 的其他點皆不滿足題意。

再利用圓和菱形的線對稱性質，知道圓 Q 和菱形 ABCD 交於四點。

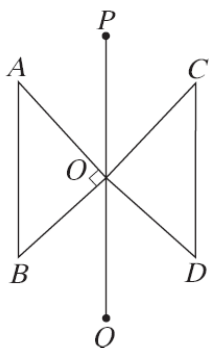
答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 140 隨堂練習



如下圖，有一線對稱圖形，直線 PQ 為對稱軸， A 、 B 的對稱點分別為 C 、 D 。若 $\angle AOB=90^\circ$ ， $\angle B > \angle A$ ，且 $\angle BOQ > \angle AOP$ ，關於 D 點的位置，下列敘述何者正確？



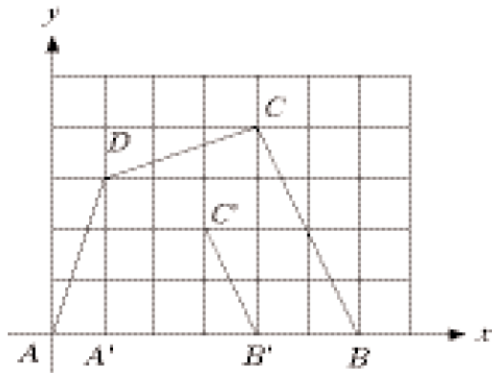
- (A) A 、 O 、 D 三點在同一直線上，且 $\overline{OD} = \overline{OA}$ 。
- (B) A 、 O 、 D 三點在同一直線上，且 $\overline{OD} = \overline{OB}$ 。
- (C) \overline{PQ} 為 $\angle BOD$ 的平分線，且 $\overline{OD} = \overline{OA}$ 。
- (D) \overline{PQ} 為 $\angle BOD$ 的平分線，且 $\overline{OD} = \overline{OB}$ 。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 141 例 11

如下圖，有一四邊形 $ABCD$ 的頂點坐標分別為 $A(0,0)$ 、 $B(6,0)$ 、 $C(4,4)$ 、 $D(1,3)$ 。如果畫另一四邊形 $A'B'C'D'$ 與四邊形 $ABCD$ 相似，且其頂點坐標分別為 $A'(1,0)$ 、 $B'(4,0)$ 、 $C'(3,2)$ 、 $D'(8,t)$ ，求 $s+t$ 。



- (A)2 (B)3 (C) $\frac{7}{2}$ (D)4

由圖知，A'B'C'D'是 ABCD 縮小 $\frac{1}{2}$ 倍的圖形，因此

$$D'和A'的x坐標差=s-1=\frac{1}{2} \cdot (1-0)=\frac{1}{2} \cdot (D和A的x坐標差)$$

$$D'和A'的y坐標差=t-0=\frac{1}{2} \cdot (3-0)=\frac{1}{2} \cdot (D和A的y坐標差)$$

因此 $s=1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$ ， $t=\frac{3}{2}$ ，

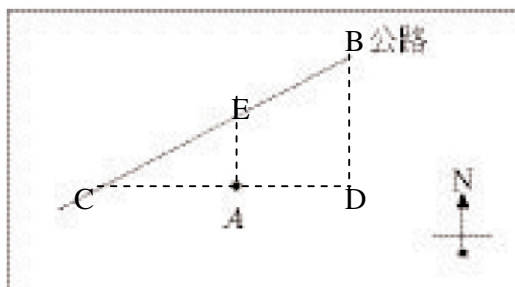
所以 $s+t=\frac{3}{2}+\frac{3}{2}=3$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 141 隨堂練習

如下圖，有 A 村與一條直線型的公路，今以 A 村為基準點，向北走 4 公里可到達公路。若由 A 村向東走 6 公里，再向北走 6 公里也可到達公路，則由 A 村向西走多少公里可到達公路？



- (A)4 (B)6 (C)9 (D)12

因為 $\overline{AE} \parallel \overline{BD}$ ，

所以， $\angle CEA = \angle CBD$ ， $\angle CAE = \angle CDB = 90^\circ$ ，

又因為 $\triangle CAE \sim \triangle CDB$ ，而 $\overline{AE} : \overline{DB} = \overline{CA} : \overline{CD}$ ，

令 \overline{CA} 為 x ，

$$則 4 : 6 = x : (x+6) \rightarrow 6x = 4(x+6)，$$



(%i1) solve([6*x=4*(x+6)], [x]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 solve([6*x=4*(x+6)], [x]) → ctrl+enter。

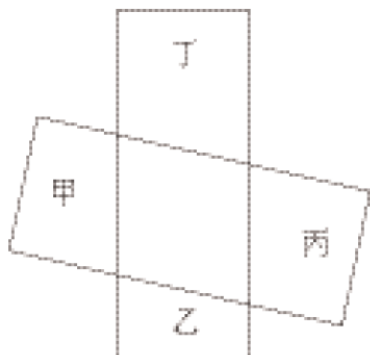
(%o1) [x=12]

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 142 例 12

如下圖，有兩全等長方形玻璃板放置在一起，其中分成甲、乙、丙、丁四塊梯形及一塊平行四邊形。若甲、乙、丙、丁的面積比為 4：3：5：6，關於此四梯形的關係，下列敘述何者正確？



- (A)甲乙相似 (B)甲丙相似 (C)乙丁相似 (D)甲乙丙丁均不相似

甲、乙、丙、丁均不相似。

因為若甲、乙相似，則甲連接兩個直角的邊會對應到連接乙的兩個直角的邊。但因為這兩對應邊長度相等，因此甲、乙若相似，則各對應邊的比值為 1，因此甲、乙必須全等，則甲、乙面積相等，其面積比為 1：1，但這和已知條件不符。

同樣的道理，可以說明甲、乙、丙、丁任兩個梯形均不可能相似。

答：(D)。

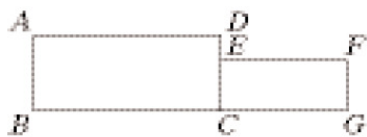
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 142 隨堂練習

如下圖，有兩相似長方形 ABCD、ECGF，且 \overline{AD} 的對應邊為 \overline{EF} 。若 $\overline{AB} = 6$ ， $\overline{FG} = 4$ ，

$\overline{BG} = 25$ ，求兩長方形的面積和。





(A)115 (B)120 (C)125 (D)130

令 \overline{CG} 為 x ，

$4 : 6 = x : 25 - x \rightarrow 6x = 4(25 - x)$ ，

(%i1) solve([6*x=4*(25-x)], [x]); ※「solve([變數算式],[變數])」指令表示求解，輸入 solve([6*x=4*(25-x)], [x]) → ctrl+enter。

(%o1) [x=10]

長方形面積 = $6 \times (25 - 10) = 90$ ，

(%i2) 6*(25-10); ※直接輸入 6*(25-10) → ctrl+enter。

(%o2) 90

小長方形面積 = $4 \times 10 = 40$ ，

(%i3) 4*10; ※直接輸入 4*10 → ctrl+enter。

(%o3) 40

$90 + 40 = 130$ 平方單位。

(%i3) 90+40; ※直接輸入 90+40 → ctrl+enter。

(%o3) 130

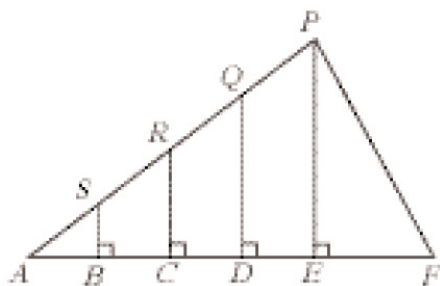
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 143 例 13

如下圖， S 、 R 、 Q 在 \overline{AP} 上， B 、 C 、 D 、 E 在 \overline{AF} 上，其中 \overline{BS} 、 \overline{CR} 、 \overline{DQ} 、 \overline{EP} 皆垂直於 \overline{AF} ，且 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE}$ 。若 $\overline{PE} = 2$ ，求 $\overline{BS} + \overline{CR} + \overline{DQ}$ 。





- (A) $\frac{3}{2}$ (B) 2 (C) $\frac{5}{2}$ (D) 3

因為 $\overline{BS} : \overline{PE} = \overline{AB} : \overline{AE}$ ，得 $\overline{BS} = \overline{PE} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$ ，

同理 $\overline{CR} = \overline{PE} \times \frac{1}{2} = 1$ ， $\overline{DQ} = \overline{PE} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{2}$ ，

所以 $\overline{BS} + \overline{CR} + \overline{DQ} = \frac{1}{2} + 1 + \frac{3}{2} = 3$ 。

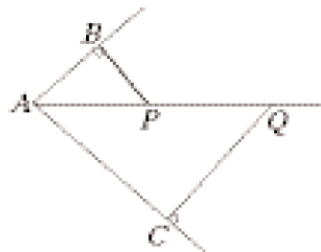
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 143 隨堂練習

如下圖， \overline{AQ} 為 $\angle BAC$ 的角平分線，P 在 \overline{AQ} 上，且 $\overline{PB} \perp \overline{AB}$ 、 $\overline{QC} \perp \overline{AC}$ 。若 $\overline{PB} = 3$ 、

$\overline{QC} = 9$ 、 $\overline{AP} = 5$ ，求 \overline{PQ} 。



- (A) 7 (B) 10 (C) 12 (D) 15

$$3 : 9 = 5 : 5+x \rightarrow 9 \times 5 = 3(5+x),$$

(%i1) solve([9*5=3*(5+x)], [x]);

※ 「solve([變數算式],[變數])」指令表示求解，輸入 solve([9*5=3*(5+x)], [x]) → ctrl+enter。



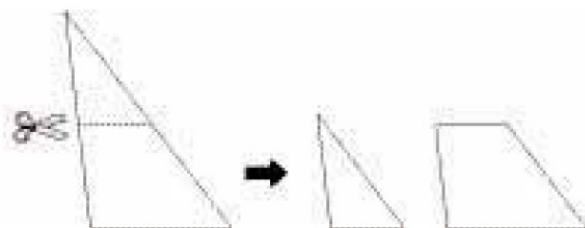
(%o1) [x=10]

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

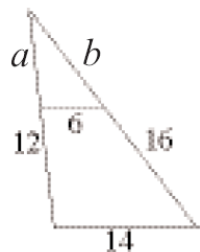
P. 144 例 14

如下圖，將一個大三角形剪成一個小三角形及一個梯形。若梯形上、下底的長分別為 6、14，兩腰長為 12、16，則下列哪一選項中的數據表示此小三角形的三邊長？



- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

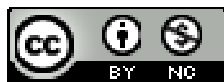
由右圖知，小三角形和大三角形相似，（AA 相似性質）



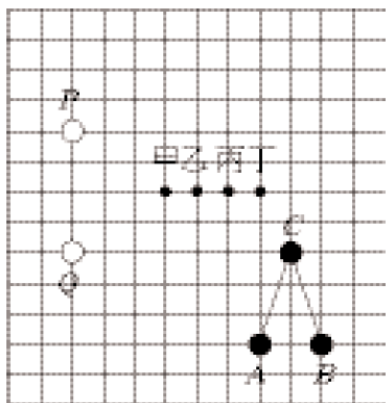
$a : (a+12) = 6 : 14$ （對應邊成比例）
 得 $14a = 6(a+12)$ ，化簡得 $8a = 72$ ，解得 $a = 9$ 。
 同理，由 $b : (b+16) = 6 : 14$ ，
 得 $14b = 6(b+16)$ ，化簡得 $8b = 96$ ， $b = 12$ 。
 答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 144 隨堂練習



如下圖，棋盤上有 A、B、C 三個黑子與 P、Q 兩個白子。第三個白子 R 應放在下列哪一個位置，才會使得 $\triangle ABC \sim \triangle PQR$ ？



(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

$$2 : 3 = 4 : x \rightarrow 3 \times 4 = 2x,$$

(%i1) solve([3*4=2*x], [x]); ※「solve([變數算式],[變數])」指令表示求解，
輸入 solve([3*4=2*x],[x]) → ctrl+enter。

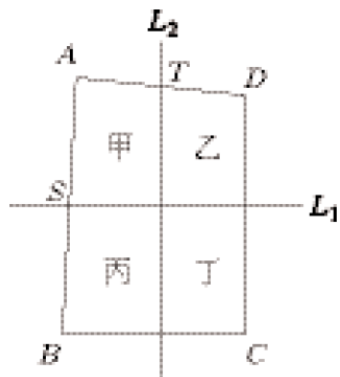
(%o1) [x=6]

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 145 例 15

如下圖，四邊形 ABCD 為四邊不互相平行的四邊形，



已知：(1) S、T 分別為 \overline{AB} 、 \overline{AD} 的中點

(2) 直線 L_1 過 S 點與 \overline{BC} 平行

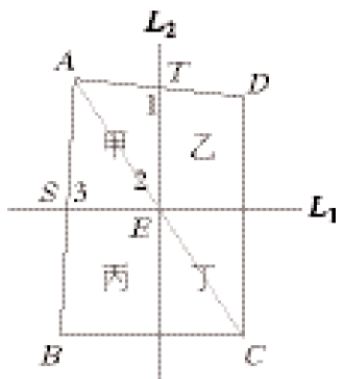


(3)直線 L_2 過 T 點與 \overline{CD} 平行

若 L_1 與 L_2 將四邊形 ABCD 分成甲、乙、丙、丁四個四邊形，則其中哪一個與四邊形 ABCD 相似？

(A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

上面的圖可以用下面的方式重畫(如下圖)。



首先連接 \overline{AC} 與 L_1 交於 E 點，

由於 $L_1 \parallel \overline{BC}$ ，得到 E 是 \overline{AC} 的中點，

而且 $\overline{SE} = \frac{1}{2} \overline{BC}$ ，

接著過 E 作 \overline{CD} 的平行線，此線會交於 \overline{AD} 的中點 T，因此此平行線就是 L_2 ，並且

$$\overline{TE} = \frac{1}{2} \overline{CD}。$$

故得 $\overline{AT} : \overline{TE} : \overline{ES} : \overline{SA} = \overline{AD} : \overline{DC} : \overline{CB} : \overline{BA}$ ，

現將此圖標上 $\angle 1$ 、 $\angle 2$ 、 $\angle 3$ ，則

$$\angle 1 = \angle D \quad (\text{同位角相等})$$

$$\angle 3 = \angle B \quad (\text{同位角相等})$$

$$\angle A = \angle A \quad (\text{共角})$$

所以 $\angle 2 = \angle C$ (四邊形內角和為 360°)

由於對應角相等，對應邊成比例，因此甲相似於 ABCD。

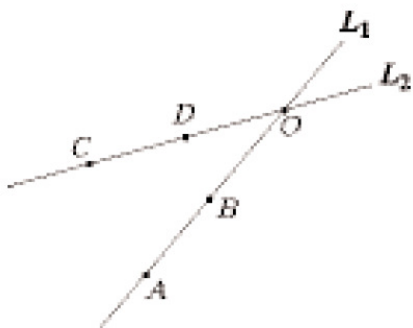
答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體



P. 146 隨堂練習

如下圖，兩直線 L_1 、 L_2 相交於 O 點，其中 A 、 B 兩點在 L_1 上， C 、 D 兩在 L_2 上。已知 \overline{CD} 上有一點 P ，且 M 、 N 分別是 \overline{PA} 與 \overline{PB} 的中點。今將 P 點沿 \overline{CD} 自 C 移向 D 點，則關於 \overline{MN} 、 $\triangle PAB$ 的變化，下列敘述何者正確？

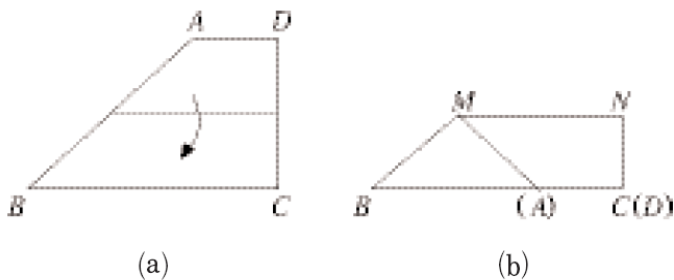


- (A) \overline{MN} 的長度越來越長 (B) \overline{MN} 的長度越來越短
 (C) $\triangle PAB$ 的面積越來越大 (D) $\triangle PAB$ 的面積越來越小
 答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 147 隨堂練習

如圖(a)，有一梯形 $ABCD$ ，其中 $\angle C = \angle D = 90^\circ$ ，且 $\overline{AD} = 6$ ， $\overline{BC} = 18$ ， $\overline{CD} = 12$ 。若將 \overline{AD} 疊合在 \overline{BC} 上，出現摺線 \overline{MN} ，如圖(b)所示，求 \overline{MN} 。



- (A)9 (B)12 (C)15 (D)21

$$\text{梯形面積} = (6+18) \times 12 \times \frac{1}{2} = 144,$$



(%i1) (6+18)*12*1/2; ※直接輸入(6+18)*12*1/2 → ctrl+enter。

(%o1) 144

令 \overline{MN} 為 x ，

大梯形面積-上面小梯形面積=下面梯形面積，

$$144 - [(6+x) \times 6 \times \frac{1}{2}] = (x+18) \times 6 \times \frac{1}{2}，$$

(%i1) solve([144-((6+x)*6*(1/2))=(x+18)*6*(1/2)]); ※「solve([變數算式],[變數])」指令表示求解，輸入 solve([144-((6+x)*6*(1/2))=(x+18)*6*(1/2)]) → ctrl+enter。

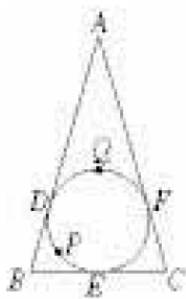
(%o1) [x=12]

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 148 例 16

如下圖， $\triangle ABC$ 的內切圓分別切 \overline{AB} 、 \overline{BC} 、 \overline{AC} 於 D 、 E 、 F 三點，其中 P 、 Q 兩點分別在 \widehat{DE} 、 \widehat{DF} 上。若 $\angle A=30^\circ$ ， $\angle B=80^\circ$ ， $\angle C=70^\circ$ ，求 \widehat{DPE} 弧長與 \widehat{DQF} 弧長的比值。

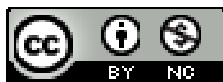


- (A) $\frac{2}{3}$ (B) $\frac{8}{7}$ (C) $\frac{4}{3}$ (D) $\frac{8}{3}$

連圓心 O 和 D 、 E 、 F 之間的線段，得

$$\angle DOF = 180^\circ - 30^\circ = 150^\circ，$$

(%i1) 180-30; ※直接輸入 180-30 → ctrl+enter。



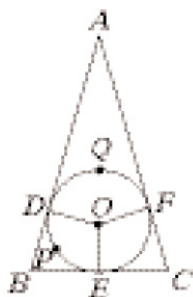
(%o1) 150

$$\angle DOE = 180^\circ - 80^\circ = 150^\circ,$$

(%i2) 180-80; ※直接輸入 180-80 → ctrl+enter。

(%o2) 100

由於弧長和弧度數成正比，所以 \widehat{DPE} 弧長： \widehat{DQF} 弧長 = 100：150 = 2：3。

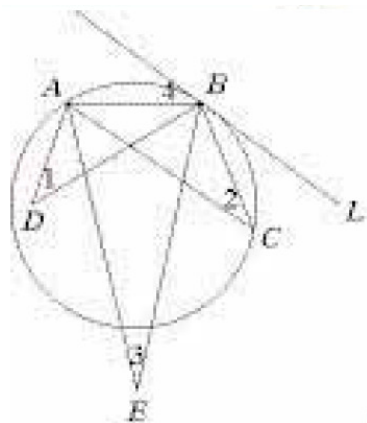


答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 148 隨堂練習

如下圖，A、B、C 三點在圓上，D 點在圓內，E 點在圓外，L 為過 B 點之切線。根據 $\angle 1$ 、 $\angle 2$ 、 $\angle 3$ 、 $\angle 4$ 的位置，判斷下列哪一個角的角度最大？



- (A) $\angle 1$ (B) $\angle 2$ (C) $\angle 3$ (D) $\angle 4$

$$\angle 4 = \frac{1}{2} \widehat{AB},$$

$$\angle B = \frac{1}{2} (\widehat{AB} - \widehat{KM}),$$



$$\angle 2 = \frac{1}{2} \widehat{AB},$$

$$\angle 1 = \frac{1}{2} \widehat{AB},$$

$$\angle 1 = \frac{1}{2} (\widehat{PN} + \widehat{AB}).$$

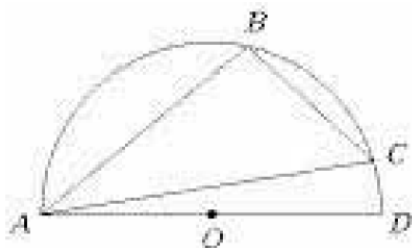
答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 149 例 17

如下圖， \overline{AD} 是圓 O 的直徑，B、C 兩點在 \widehat{AD} 上，如要在 \widehat{BC} 上取一點 M，使得

$\widehat{BM} = \widehat{CM}$ ，則下列四個作法中，哪一個是錯誤的？



- (A) 作 $\angle BAC$ 之平分線交 \widehat{BC} 於 M。
- (B) 作 \overline{BC} 中垂線交 \widehat{BC} 於 M。
- (C) 自 A 作 \overline{BC} 邊的中線延長交 \widehat{BC} 於 M。
- (D) 作 O 與 \overline{BC} 邊的中點連線，延長交 \widehat{BC} 於 M。

因為圓心到 \overline{BC} 中點的連線會垂直平分 \overline{BC} ，由線對稱性知(B)和(D)正確。由圓周角性質，也知道(A)是正確的。

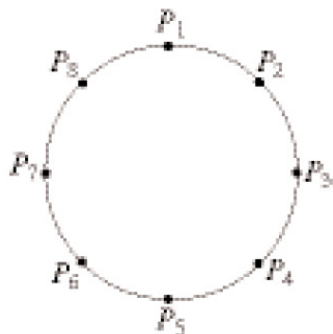
答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體



P. 149 隨堂練習

如下圖，圓上有八個點 P_1, P_2, \dots, P_8 ，且此八點將圓周分成八等分。若 $\triangle P_3 P_5 P_7$ 、梯形 $P_2 P_3 P_7 P_8$ 、四邊形 $P_1 P_2 P_3 P_7$ ，的周長分別為 a, b, c ，則下列關係何者正確？



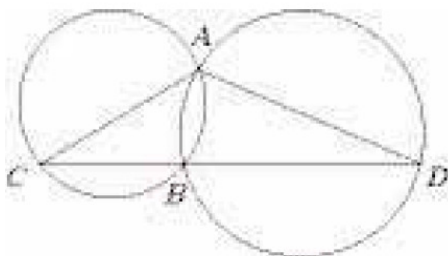
- (A) $a > b > c$ (B) $a = b = c$ (C) $a > c = b$ (D) $c = b > a$

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 149 例 18

如下圖，兩圓交於 A、B 兩點。若 C、B、D 三點共線， $\widehat{BC} = 90^\circ$ ， $\widehat{ABC} = 160^\circ$ ，求 \widehat{ABD} 。



- (A) 100° (B) 160° (C) 200° (D) 280°

由題意得 $\angle ACB$ 所對的弧度 $= 160^\circ - 90^\circ = 70^\circ$ ，

(%i1) 160-90; ※直接輸入 160-90 → ctrl+enter。

(%o1) 70

所以 $\angle ACB = 35^\circ$ ，（圓周角為所對弧度之半）

同理 $\angle CAB = \frac{1}{2} \cdot 90^\circ = 45^\circ$ ，

(%i2) (1/2)*90; ※直接輸入(1/2)*90 → ctrl+enter。

(%o2) 45



因此 $\angle ABD=35^\circ+45^\circ=80^\circ$ ， (外角等於丙內對角之和)

故 $\widehat{ABD}=360^\circ-\widehat{AD}=360^\circ-80^\circ \cdot 2=200^\circ$ 。

(%i3) 360-80*2; ※直接輸入 360-80*2 → ctrl+enter。

(%o3) 200

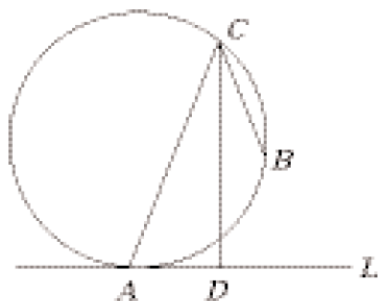
答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 150 隨堂練習

如下圖，圓上有 A、B、C 三點，直線 L 與圓相切於 A， \overline{CD} 為 $\angle ACB$ 的角平分線，

且與 L 交於 D 點。若 $\widehat{AB}=80^\circ$ ， $\widehat{BC}=60^\circ$ ，求 $\angle ADC$ 。



(A)80° (B)85° (C)90° (D)95°

$$\angle CAD=\frac{1}{2}(\widehat{AB}+\widehat{BC})=\frac{1}{2}(80^\circ+60^\circ)=70^\circ,$$

(%i1) (1/2)*(80+60); ※直接輸入(1/2)*(80+60) → ctrl+enter。

(%o1) 70

$$\angle C=\frac{1}{2}\widehat{AB}=\frac{1}{2}\times 80^\circ=40^\circ,$$

(%i2) (1/2)*80; ※直接輸入(1/2)*80 → ctrl+enter。

(%o2) 40

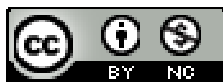
由於 \overline{CD} 為 $\angle ACB$ 的角平分線，所以， $\angle ACD=20^\circ$ ，

$$\angle ADC=180^\circ-70^\circ-20^\circ=90^\circ。$$

(%i3) 180-70-20; ※直接輸入 180-70-20 → ctrl+enter。

(%o3) 90

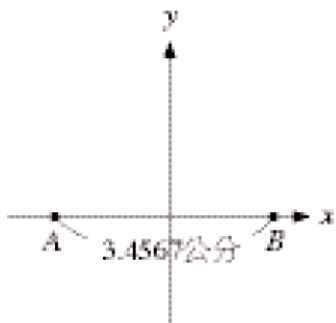
答：(C)。



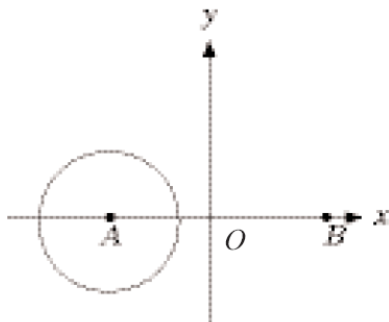
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 150 例 19

如下圖，A、B 兩點在 x 軸上， $\overline{AB} = 3.4567$ ，且 y 軸為 \overline{AB} 的中垂線。若在平面上找一點 C，使得 $\overline{AC} = 1.5$ ， $\overline{BC} = 3$ ，則 C 點可能在下列何處？



以 A 為中心，1.5 為半徑作一圓，則 C 在此圓上。因為 A 和 O 點的距離 = $\frac{3.4567}{2} > 1.5$ ，所以此圓如下圖所示，C 不可能在第一象限或 y 軸上。



由於 1.5、3、3.4567 構成一三角形的三邊長，因此 C 不可能在 x 軸上。
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 151 隨堂練習

在坐標平面上有五個圓，其圓心坐標與半徑如表所示，則下列哪一個圓與圓 O 沒有交點？



	圓心坐標	半徑
圓 O	$(0, 0)$	10
圓 A	$(6, 0)$	3
圓 B	$(6, 0)$	4
圓 C	$(6, 0)$	5
圓 D	$(6, 0)$	6

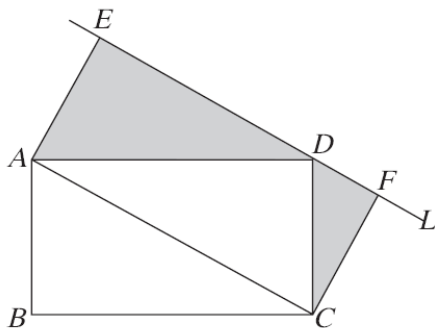
(A)圓 A (B)圓 B (C)圓 C (D)圓 D

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 151 例 20

如下圖， $ABCD$ 為矩形，過 D 作直線 L 與 \overline{AC} 平行，再分別自 A 、 C 作直線與 L 垂直，垂足為 E 、 F 。若圖中兩灰色部分的面積和為 a ， $\triangle ABC$ 面積為 b ，求 $a : b$ 。



$$\begin{aligned} \text{由圖知 } a &= \frac{1}{2} (\overline{CF} \times \overline{FD} + \overline{AE} \times \overline{ED}) = \frac{1}{2} (\overline{FD} + \overline{ED}) \times \overline{AE}, \quad (\overline{AE} = \overline{CF}) \\ &= \frac{1}{2} \times \overline{AC} \times \overline{AE} = \triangle ACD \text{ 的面積} = \triangle ABC \text{ 的面積} = b, \end{aligned}$$

因此， $a : b = 1 : 1$ 。

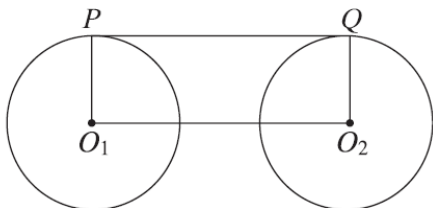
答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 151 隨堂練習



如下圖，圓 O_1 、圓 O_2 為大小不同的兩圓，且 P 、 Q 分別為圓上的一點。若 \overline{PQ} 是兩圓的公切線，則下列敘述何者正確？



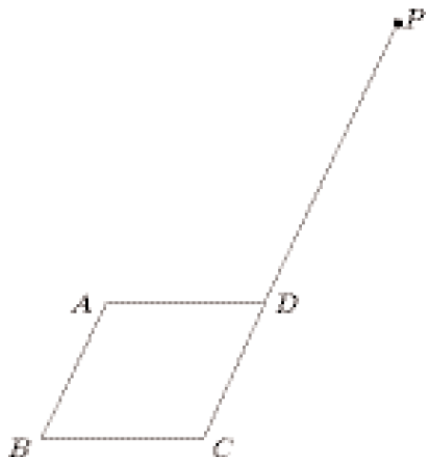
- (A) $\overline{PQ} \parallel \overline{O_1O_2}$ (B) $\overline{PO_1} \parallel \overline{QO_2}$ (C) $\overline{PO_1} \perp \overline{O_1O_2}$ (D) $\overline{QO_2} \perp \overline{O_1O_2}$

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 152 例 21

如下圖，四邊形 $ABCD$ 為一平行四邊形， P 在直線 CD 上，且 $\overline{PD} = 2\overline{DC}$ 。甲、乙兩人想過 P 點作一直線，將平行四邊形分成兩個等面積的區域，其作法如下：



甲：取 \overline{AD} 中點 E ，作直線 PE ，即為所求。

乙：連接 \overline{BD} 、 \overline{AC} 交於 O ，作直線 PO ，即為所求。

對於甲、乙兩人的作法，下列判斷何者正確？

- (A) 甲、乙皆正確 (B) 甲、乙皆錯誤

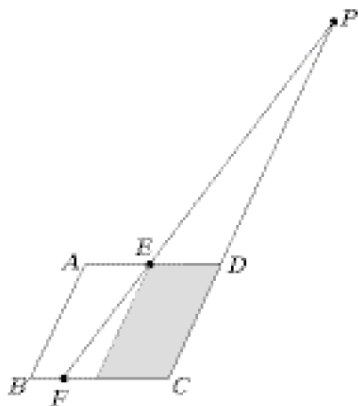


(C)甲正確，乙錯誤 (D)甲錯誤，乙正確

答案是(D)：甲錯誤、乙正確。

甲的方法(圖(a))：

由於梯形 EFCD 面積顯然大於四邊形 ABCD 面積的一半(灰色部分)，所以錯誤。



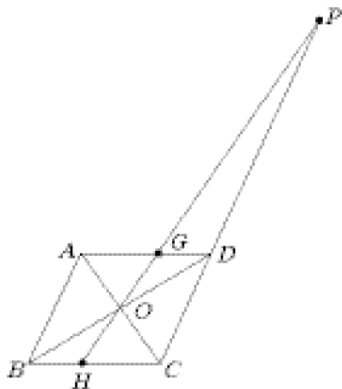
(a)

乙的方法(圖(b))：

因為 O 為 \overline{BD} 的中點，

因此 $\triangle ODG \cong \triangle OBH$ ， (ASA 全等性質)

所以 梯形 ABHG 的面積 = $\triangle ABD$ 面積 = $\frac{1}{2} \cdot ABCD$ 面積

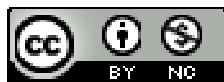


(b)

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 153 隨堂練習



如下圖，梯形 ABCD 中， $\overline{AD} \parallel \overline{BC}$ ， $\overline{CD} \perp \overline{BC}$ ，其中 $\overline{AD}=1$ 、 $\overline{BC}=4$ 、 $\overline{CD}=8$ 。今自 B 點剪出 \overline{BN} ，使得 \overline{BN} 將梯形分成兩塊面積相等的圖形。若 N 在 \overline{CD} 上，求 \overline{DN} 。



- (A)1 (B)3 (C)4 (D)5

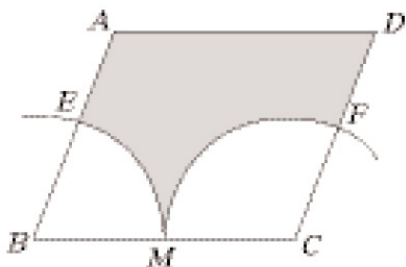
答：

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 153 例 22

如下圖，平行四邊形 ABCD 中， $\overline{BC}=12$ ，M 為 \overline{BC} 中點，M 到 \overline{AD} 的距離為 8。

若分別以 B、C 為圓心， \overline{BM} 長為半徑畫弧，交 \overline{AB} 、 \overline{CD} 於 E、F 兩點，求品中灰色區域的面積。



- (A) $96-12\pi$ (B) $96-18\pi$ (C) $96-24\pi$ (D) $96-27\pi$

由於同側內角互補，且 $\overline{BM} = \overline{CM}$ ，所以兩個白色扇形的面積合起來是一個半圓的



面積，由於平行四邊形 ABCD 面積 = $\overline{BC} \cdot (M \text{ 到 } \overline{AD} \text{ 的距離}) = 12 \cdot 8 = 96$ ，

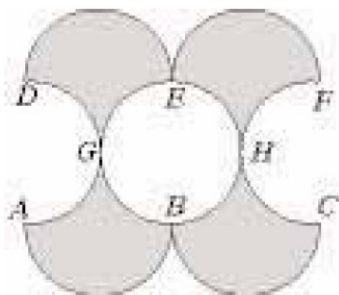
所以，灰色區域面積 = $96 - \frac{\pi \cdot 6^2}{2} = 96 - 18\pi$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 153 隨堂練習

如下圖， \widehat{AB} 、 \widehat{BC} 、 \widehat{DE} 、 \widehat{EF} 、 \widehat{AGD} 、 \widehat{BGE} 、 \widehat{BHE} 、 \widehat{CHF} 皆為直徑 2 的半圓。
求灰色區域的面積。



(A)4 (B)8 (C) 2π (D) 4π

$2 \times 4 - 2 \times \pi \times 1^2 = 8 - 2\pi$ ，

(%i1) $2*4-2*\%pi*1^2$; ※直接輸入 $2*4-2*\%pi*1^2 \rightarrow \text{ctrl+enter}$ 。(%pi= π)

(%o1) $8-2\pi$

$2 \times \pi \times 1^2 = 2\pi$ ，

(%i2) $2*\%pi*1^2$; ※直接輸入 $2*\%pi*1^2 \rightarrow \text{ctrl+enter}$ 。(%pi= π)

(%o2) 2π

$(8-2\pi)+2\pi=8$ 。

(%i3) $(8-2*\%pi)+2*\%pi$;

(%o3) 8

答：(B)。

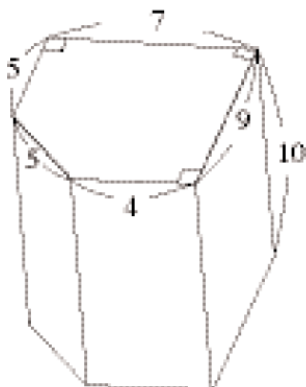
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 154 例 23

如下圖，柱體的兩個底面為全等的五邊形，側面均為垂直於兩底面的長方形。根



據右圖的數據及符號，求此柱體的體積。



底面可分割成一個矩形和梯形。如下圖，因此

$$\text{底面積} = 4 \times 9 + \frac{(5+9)}{2} \times (7-4) = 57,$$

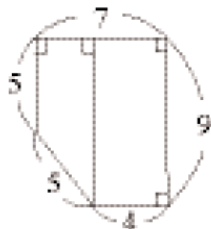
(%i1) 4*9+((5+9)/2)*(7-4); ※直接輸入 4*9+((5+9)/2)*(7-4) → ctrl+enter。

(%o1) 57

體積=57×10=570。

(%i2) 57*10; ※直接輸入 57*10 → ctrl+enter。

(%o2) 570

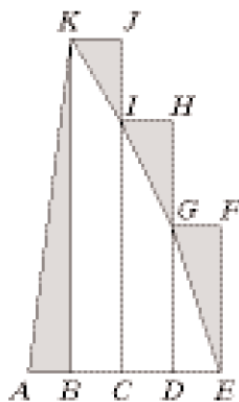


此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 154 隨堂練習

如下圖，三個四邊形 BCJK、CDHI、DEFG 均為矩形，且 A、B、C、D、E 五點在同一直線上。已知 I、G 兩點分別在 \overline{CJ} 、 \overline{DH} 上，且 $\overline{AB} = \overline{BC} = \overline{CD} = \overline{DE}$ 。若 $\triangle ABK$ 的面積為 a， $\triangle EFG$ 、 $\triangle GHI$ 、 $\triangle IJK$ 的面積和為 b，求 a : b。





$$a = \frac{1}{2} (\overline{AB} \times \overline{BK}),$$

$$b = \frac{1}{2} (\overline{JK} \times \overline{JI}) + \frac{1}{2} (\overline{IH} \times \overline{HG}) + \frac{1}{2} (\overline{GF} \times \overline{FE}) = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times (\overline{JI} + \overline{HG} + \overline{FE}) = \frac{1}{2} \times \overline{BC} \times \overline{BK},$$

由於 $\overline{AB} = \overline{BC}$ ，

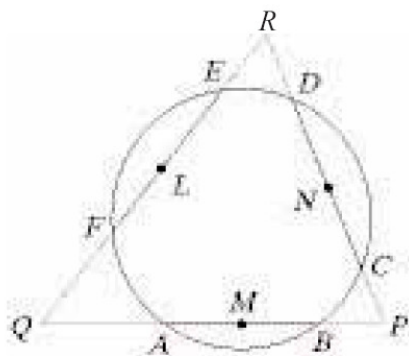
因此， $a : b = 1 : 1$ 。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 155 例 24

如下圖，圓上三弦 \overline{AB} 、 \overline{CD} 、 \overline{EF} ，欲在圓內找一點，使其到三弦的距離相等。

下列四種作法中，哪一種是正確的？



(A) 作 \overline{AB} 的中垂線與 \overline{CD} 的中垂線的交點。

(B) 作 $\angle FAB$ 的角平分線與 $\angle ABC$ 的角平分線的交點。



(C)取 \overline{AB} 、 \overline{CD} 、 \overline{EF} 三邊中點 M、N、L，作 \overline{MN} 的中垂線與 \overline{ML} 的中垂線的交點。

(D)分別延長 \overline{AB} 與 \overline{CD} 交於 P，分別延長 \overline{AB} 與 \overline{EF} 交於 Q，作 $\angle P$ 的角平分線與 $\angle Q$ 的角平分線的交點。

本題是要作上圖中 $\triangle PQR$ 的內心，由於內心是角平分線的交點，知(D)是答案。

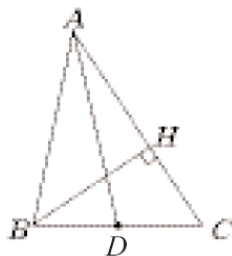
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 156 隨堂練習

如下圖， \overline{AD} 是 $\triangle ABC$ 的中線，H 點在 \overline{AC} 上，且 $\overline{BH} \perp \overline{AC}$ 。若 $\overline{AB} = 12$ ， $\overline{BC} = 10$ ，

$\overline{AC} = 14$ ，連接 \overline{DH} ，求 \overline{DH} 。



- (A)4
- (B)5
- (C)6
- (D)7

答：

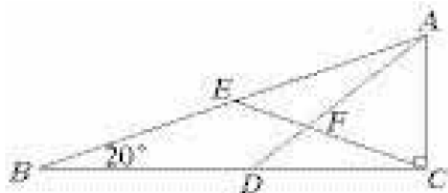
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 156 例 25

如下圖， $\triangle ABC$ 中， $\angle C = 90^\circ$ ，D 在 \overline{BC} 上，E 為 \overline{AB} 之中點， \overline{AD} 、 \overline{CE} 相交於 F，

且 $\overline{AD} = \overline{DB}$ 。若 $\angle B = 20^\circ$ ，求 $\angle DFE$ 。





- (A)40° (B)50° (C)60° (D)70°

因為 E 是直角三角形 ABC 斜邊的中點，所以 E 是 $\triangle ABC$ 的外心，因此 $\overline{BE} = \overline{EC}$ ，
得 $\angle FEA = 20^\circ \cdot 2 = 40^\circ$ ，

又 $\angle DAB = \angle DBA = 20^\circ$ ， ($\overline{AD} = \overline{BD}$)

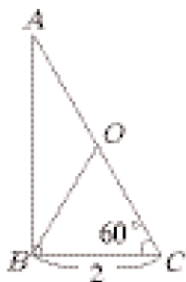
所以 $\angle DFE = \angle DAB + \angle FEA = 20^\circ + 40^\circ = 60^\circ$ 。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 156 隨堂練習

如下圖， $\triangle ABC$ 中 $\angle ABC = 90^\circ$ ，O 為 $\triangle ABC$ 的外心， $\angle C = 60^\circ$ ， $\overline{BC} = 2$ 。若 $\triangle AOB$ 面積 = a， $\triangle OBC$ 面積 = b，則下列敘述何者正確？



- (A) $a > b$ (B) $a < b$ (C) $a - b = 0$ (D) $a + b = 4$

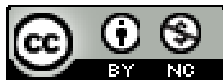
$$a = 2\sqrt{3} \times 1 \times \frac{1}{2} = \sqrt{3}$$

(%i1) 2*sqrt(3)*1*(1/2); ※ 「sqrt(算式)」指令表示求開根號，輸入
2*sqrt(3)*1*(1/2) → ctrl+enter。

(%o1) $\sqrt{3}$

$$b = 2 \times \sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \sqrt{3}$$

(%i2) 2*sqrt(3)*(1/2);



(%o2) $\sqrt{3}$

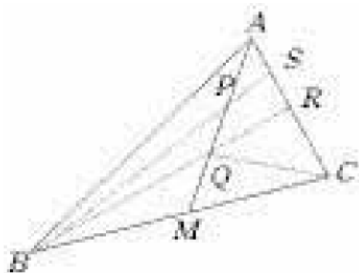
因此， $a-b=\sqrt{3}-\sqrt{3}=0$ 。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 157 例 26

如下圖， $\overline{AB} = \overline{BC}$ ， $\overline{BC} > \overline{AC}$ ，P、Q 兩點在 \overline{AM} 上，其中 $\overline{AP} = \overline{PQ}$ ，且 Q 為 $\triangle ABC$ 的重心。若兩直線 BP、BQ 與 \overline{AC} 分別交於 S、R 兩點，則下列關係何者正確？



- (A) $\overline{AS} = \overline{SR}$
- (B) $\overline{AR} = \overline{RC}$
- (C) $\overline{QB} = \overline{QC}$
- (D) $\overline{QR} = \overline{PS}$

因為 Q 為重心，所以 \overline{BR} 是 $\triangle ABC$ 的中線，即 $\overline{AR} = \overline{RC}$ 。

答：(B)。

P. 158 2-3 自我評量

此題無法直接使用 Maxima 軟體

1. 已知小娟家的地板全由同一形狀且大小相同的地磚緊密地鋪成。若此地磚的形狀是一正多邊形，則下列何者不可能是此地磚的形狀？

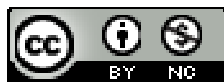
- (A) 正三角形
- (B) 正方形
- (C) 正五邊形
- (D) 正六邊形

正五邊形一內角 108° ，但 108° 無法整除 360° 。

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

2. 已知有長 3 公分、6 公分之兩線段，下列敘述何者錯誤？



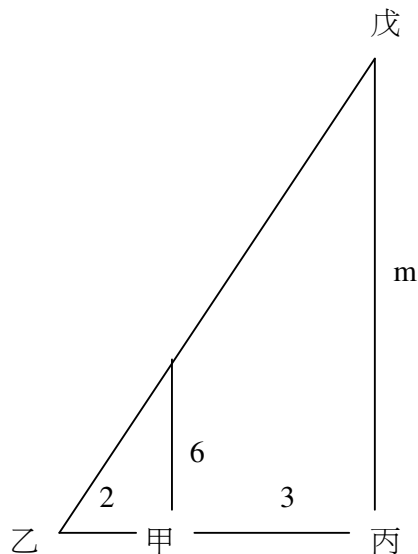
- (A)若有另一長為 3 公分的線段，則此三線段可構成等腰三角形。
- (B)若有另一長為 6 公分的線段，則此三線段可構成等腰三角形。
- (C)若有另一長為 $3\sqrt{5}$ 公分的線段，則此三線段可構成直角三角形。
- (D)若有另一長為 $3\sqrt{3}$ 公分的線段，則此三線段可構成直角三角形。

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

3.甲、乙、丙、丁、戊五人各站在不同的位置。已知乙在甲的正西方 2 公尺處，丙在甲的正東方 3 公尺處，丁在甲的正北方 6 公尺處。若戊在丙的正北方 m 公尺處，使得乙、丁、戊的位置恰在一直線上，求 m 的值。

- (A)9 (B)12 (C)15 (D)18



$$2 : 6 = (2+3) : m \rightarrow 6(2+3) = 2m,$$

(%i1) solve([6*(2+3)=2*m], [m]); ※ 「solve([變數算式], [變數])」指令表示求解，輸入 solve([6*(2+3)=2*m], [m]) → ctrl+enter。

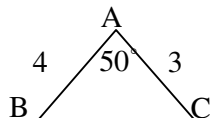
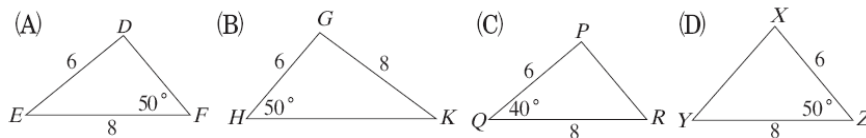
(%o1) [m=15]

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體



4. 已知 $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB}=4$ ， $\overline{AC}=3$ ， $\angle BAC=50^\circ$ 。請問下列四個三角形中，哪一個與 $\triangle ABC$ 相似？



答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

5. 如下圖，有三個大小相同的圓，其中各有長度分別為 5、7 的兩弦，且甲、乙、丙分別是各圓與其兩弦形成的灰色區域。根據圖中圓與弦的位置，判斷甲、乙、丙面積的大小關係為何？

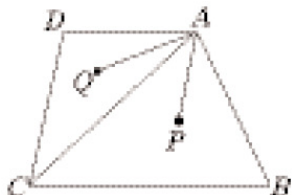


(A) 甲 > 乙 > 丙 (B) 甲 > 丙 > 乙 (C) 甲 > 乙 = 丙 (D) 甲 = 乙 = 丙

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

6. 如下圖，四邊形 $ABCD$ 中， $\angle B=60^\circ$ 、 $\angle DCB=80^\circ$ 、 $\angle D=100^\circ$ 。若 P 、 Q 兩點分別為 $\triangle ABC$ 及 $\triangle ACD$ 的內心，求 $\angle PAQ$ 。



(A) 60° (B) 70° (C) 80° (D) 90°

$\angle A=360^\circ-60^\circ-80^\circ-100^\circ=120^\circ$ ，



(%i1) 360-60-80-100; ※直接輸入 360-60-80-100 → ctrl+enter。

(%o1) 120

Q 為△ACD 的內心，所以，角平分∠DAC，

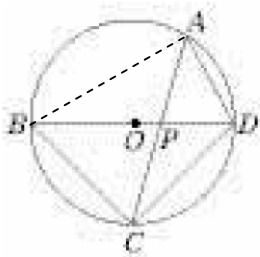
P 為△ABC 的內心，所以，角平分∠CAB，

$$2 \times \angle QAC + 2 \times \angle CAP = 120^\circ \rightarrow 2(\angle QAC + \angle CAP) = 120^\circ \rightarrow \angle QAC + \angle CAP = \angle PAQ = 60^\circ。$$

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

7.如下圖， \overline{BD} 為圓 O 的直徑，弦 \overline{AB} 未過圓心 O，則下列哪一個敘述是正確的？



(A)O 是△PCD 的外心 (B)O 是△APD 的外心

(C)O 是△ACD 的外心 (D)O 是△BCP 的外心

外心為三角形外接圓的圓心。

答：(C)。

第 2 章 回顧與前瞻 2-4 綜合解題

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 160 隨堂練習

$\frac{1}{7}$ 如何用循環小數來表示？

(%i1) float(1/7); ※「float(算式)」指令表示將結果轉換為小數，輸入 float(1/7) → ctrl+enter。

(%o1) 0.14285714285714

因此， $\frac{1}{7}$ 循環小數 = $0.\overline{142857}$ 。



此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 161 例 1

將 $\frac{19}{27}$ 化成小數，則小數點後第 122 化數為何？

- (A)0 (B)3 (C)7 (D)9

由直式計算知道 $\frac{19}{27} = 0.\overline{703}$ ，

(%i1) float(19/27);

(%o1) 0.7037037037037

也就是，商在小數點後每 3 個位數會重複出現一次。

現要求小數點後 122 位數的值。因為每 3 個位數重複一次，所以只要知道 $122 \div 3$ 的餘數是多少，就能知道答案。因為 $122 \div 3$ 餘 2，所以小數點後第 122 位是 0。

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 161 例 2

下表是甲、乙、丙、丁四組數據。判斷哪一組數據的平均數最小？

- (A)甲 (B)乙 (C)丙 (D)丁

甲	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88	90	92
乙	76	76	76	76	76	76	86	86	86	86	86	86
丙	72	72	72	78	78	78	84	84	84	90	90	90
丁	70	70	70	70	80	80	80	80	90	90	90	90

本題當然可以直接計算四組的平均數，但這樣做要花費太多的時間，並且容易做錯。先觀察四組數據的特性，再做答。首先很容易觀察到乙、丙的平均數應該一樣(如 $90+72=86+76$ ， $78+84=76+86$)，所以乙、丙絕對不是答案，因此只要比較甲、丁即可。從比對甲、丁兩組數量就很快得知甲的平均數大於丁的平均數。

答：(D)。

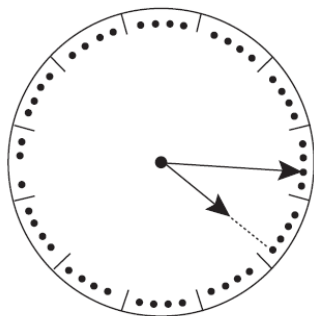
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 162 例 3

如下圖，在地面上有一個鐘，鐘面的 12 個粗線刻度是整點時時針(短針)所指的位置。根據圖中時針與分針(長針)的位置，該鐘面所顯示的時刻在下列哪一個範圍

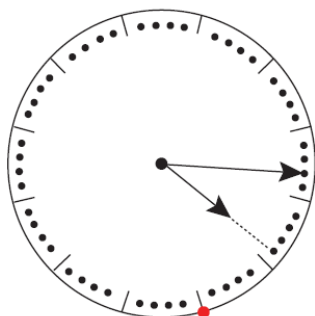


內？



- (A)3 點~4 點 (B)6 點~7 點 (C)8 點~9 點 (D)10 點~11 點

首先要先決定 12 點的位置在哪裡。由圖知，時針還要再走 1 小格才會到達整點，也就是分針還要走 $60 \div 5 = 12$ (小格) 才會到達時鐘刻度 12 的位置，因此右圖紅點處即為 12 的位置。由此得知，時鐘的時刻是 10 點 48 分。



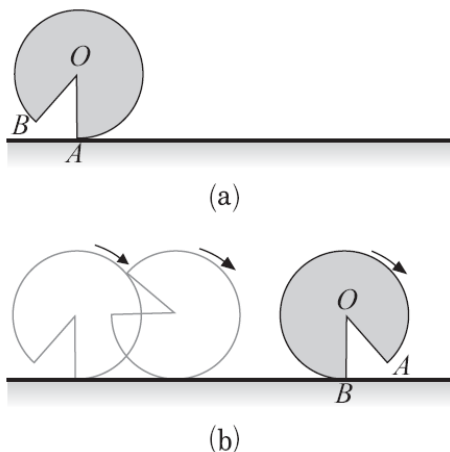
答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 163 例 4

如圖(a)，水平面上有一面積為 30π 平方公分的灰色扇形 OAB，其中 \overline{OA} 的長度為 6 公分，且與地面垂直。若在沒有滑動的情形下，將圖(a)的扇形向右滾動至 \overline{OB} 垂直地面為止，如圖(b)所示，則 O 點移動多少公分？





- (A)20 (B)24 (C)10π (D)30π

由題意，知 O 點移動的距離等於由圓上 A 點到 B 點的弧長。
 已知扇形面積=30π，半徑=6。利用扇形面積和弧長的公式：

$$\text{扇形面積} = \frac{\text{弧長} \times \text{半徑}}{2},$$

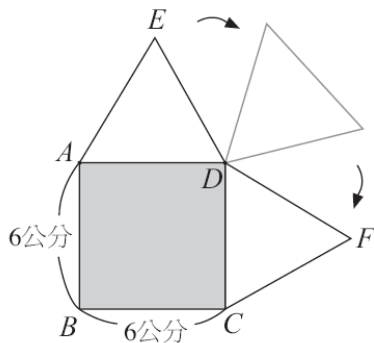
$$\text{得弧長} = \frac{2 \times 30\pi}{6} = 10\pi。$$

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 163 隨堂練習

如下圖，有一個邊長為 6 公分的正方形 ABCD，在此正方形的兩邊上放置兩個邊長為 6 公分的正三角形(△ADE 與△FDC)。請問當△ADE 以 D 為圓心順時針旋轉至與△FDC 完全重合時，E 點所經過的路線長為多少公分？



- (A)7π (B)9π (C)12 (D)18



$\angle EDC=360^\circ-90^\circ-60^\circ=210^\circ$,

(%i1) 360-90-60; ※直接輸入 360-90-60 → ctrl+enter ◦

(%o1) 210

$2 \times \pi \times 6 \times \frac{210^\circ}{360^\circ} = 7 \pi$ ◦

(%i2) 2*%pi*6*(210/360); ※直接輸入 2*%pi*6*(210/360) → ctrl+enter ◦ (%pi= π)

(%o2) 7 π

答：(A) ◦

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 164 例 5

已知 $1^2+1=2^2-2$,

$2^2+2=3^2-3$,

$3^2+3=4^2-4$,

:

$99^2+99=100^2-100$

若 $1123^2+1123+2248+1125=a^2$, 且 $a>0$, 則 $a=?$

- (A)1124 (B)1125 (C)1126 (D)1127

由本題的說明，知

$1123^2+1123+2248+1125$
 $= (1123+1)^2 - (1123+1) + 2248 + 1125$
 $= 1124^2 - 1124 + 2248 + 1125$
 $= 1124^2 + 2 \times 1124 + 1 = (1124+1)^2$

答：(B) ◦

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 164 隨堂練習

已知 $3^2-1^2=8$,

$4^2-2^2=12$,

$5^2-3^2=16$,

:

$(101)^2-99^2=400$

求 $1998^2+4 \times 1999-1999^2$ 的值。

- (A)-3997 (B)799 (C)1997 (D)3999



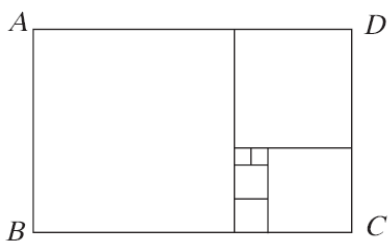
$$\begin{aligned}
 & 1998^2 + 4 \times 1999 - 1999^2 \\
 &= 1998^2 + 4 \times (2000 - 1) - 1999^2 \\
 &= 1998^2 + 2000^2 - 1998^2 - 1999^2 \\
 &= 2000^2 - 1999^2 \\
 &= 2000^2 - (2000 - 1)^2 \\
 &= 2000^2 - (2000^2 - 2 \times 2000 \times 1 + 1^2) \\
 &= 2000^2 - 2000^2 + 4000 - 1 = 3999。
 \end{aligned}$$

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

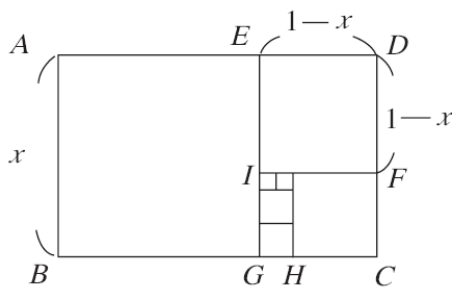
P. 165 例 6

右圖為 7 個正方形紙板緊密地拼成長方形 ABCD 的方式。求 $\overline{AB} : \overline{AD} = ?$



- (A) 12 : 19 (B) 21 : 23 (C) $\sqrt{2} : 1$ (D) $(\sqrt{5} + 1) : 2$

設 $\overline{AD} = 1$ ， $\overline{AB} = x$ ，如圖。



則 $\overline{DF} = \overline{ED} = 1 - x$ ，

$\overline{HC} = \overline{CF} = x - (1 - x) = 2x - 1$ ，

$\overline{GH} = 1 - x - (2x - 1) = 2 - 3x$ ，



但因為最小的正方形邊長 = $\frac{1}{2} \overline{GH}$ ，

所以 $\overline{GI} = \frac{5}{2}$ ， $\overline{GH} = \frac{5}{2} \cdot (2-3x)$

又因 $\overline{GI} = \overline{CF}$ ，

得 $\frac{5}{2}(2-3x) = 2x-1$ ，

即 $10-15x = 4x-2$ ，





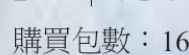
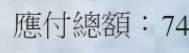
化簡得 $19x = 12$ ，解得 $\frac{\overline{AB}}{\overline{AD}} = x = \frac{12}{19}$ ，因此， $\overline{AB} : \overline{AD} = 12 : 19$ 。

答：(A)。


此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 166 例 7

右表為小美採買火鍋料的收據，但因污損幾個重要數據無法辨識。根據下表判斷粉絲與茼蒿的數量差異為何？

品名	售價(元/包)	數量(包)	金額(元)
綜合火鍋料	89	2	178
粉絲	39		
火鍋肉片		3	264
金針菇	25	3	75
茼蒿	30		
雞蛋	17	2	

購買包數：16
應付總額：740



- (A) 粉絲比茼蒿多 2 包
- (B) 茼蒿比粉絲多 2 包
- (C) 粉絲比茼蒿多 4 包



(D) 茼蒿比粉絲多 4 包

由表知，買粉絲和茼蒿的錢為 $740 - (178 + 264 + 75 + 17 \times 2) = 189$ ，

(%i1) $740 - (178 + 264 + 75 + 17 * 2)$; ※直接輸入 $740 - (178 + 264 + 75 + 17 * 2)$ →
ctrl+enter。

(%o1) 189

設買粉絲 x 包，買茼蒿 y 包，則 $39x + 30y = 189 \rightarrow 13x + 10y = 63$ ，

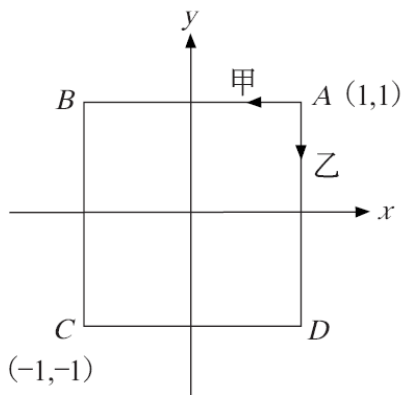
其中 x, y 均為正整數或 0。從方程式兩邊係數的個位數來看 x 一定是 1，此時 $y = 5$ 。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 167 隨堂練習

如下圖，坐標平面有一正方形 ABCD，A、C 的坐標分別為 $(1,1)$ 、 $(-1,-1)$ 。已知甲、乙兩人在 A 點第 1 次相遇後，甲自 A 點以每秒 a 公尺的速率，沿著正方形的邊以逆時針方向等速行走；乙自 A 點以每秒 b 公尺的速率，沿著正方形的邊以順時針方向等速行走，試回答下面問題。



(1) 若 $a = 7b$ ，則甲、乙第 2 次相遇在何處？

(A) $(1,0)$ (B) $(1,1)$ (C) $(0,1)$ (D) $(-1,1)$

因為， $a = 7b$ ，

所以， $a : b = 7 : 1$ ，

因此，甲走 7 個單位，乙走 1 個單位在 $(1,0)$ 相遇。

答：(A)。

(2) 若 $a \neq 7b$ ，且甲、乙第 2 次相遇在 D 點，則此兩人第 91 次相遇在何處？

(A) A 點 (B) B 點 (C) C 點 (D) D 點

由於，甲、乙第 2 次相遇在 D 點，

而 $a : b = 3 : 1$ ，



所以，第 3 次相遇在 C 點，第 4 次相遇在 B 點，第 5 次相遇在 A 點，
因此， $91 \div 4 = 22$ 餘 3。

(%i1) quotient(91,4); ※ 「quotient(被除數,除數)」指令表示求商式，輸入
quotient(91,4) → ctrl+enter。

(%o1) 22

(%i2) remainder(91,4); ※ 「remainder(被除數,除數)」指令表示求餘式，輸入
remainder(91,4) → ctrl+enter。

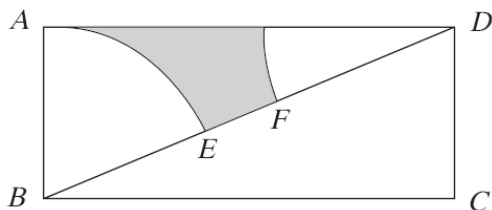
(%o2) 3

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

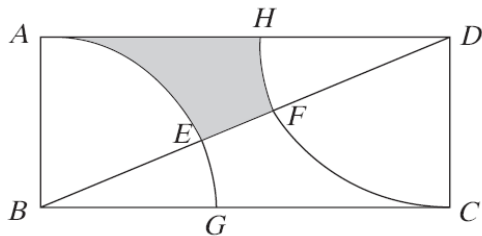
P. 167 例 8

如下圖，四邊形 ABCD 為長方形， \overline{BD} 為對角線。今分別以 B、D 為圓心， \overline{AB} 為半徑畫弧，交 \overline{BD} 於 E、F 兩點。若 $\overline{AB} = 8$ ， $\overline{BC} = 5\pi$ ，求圖中灰色區域的面積。



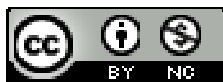
- (A) 4π (B) 5π (C) 8π (D) 10π

若將原圖畫成如下圖，



由對稱性或 $\angle EBG = \angle FDH$ ， $\overline{AB} = \overline{CD}$ ，可知扇形 BEG 和扇形 DFH 全等。因此，

扇形 ABE 面積 + 扇形 DFH 面積 = $\frac{1}{4}$ 圓的面積，



所以灰色區域面積 = $\frac{1}{2} \cdot \overline{AB} \cdot \overline{AD} - \frac{1}{4} \cdot 8^2 \cdot \pi = \frac{1}{2} \cdot 8 \cdot 5\pi - \frac{1}{4} \cdot 8^2 \cdot \pi = 4\pi$ 。

(%i1) (1/2)*8*5*%pi-(1/4)*8^2*%pi; ※直接輸入(1/2)*8*5*%pi-(1/4)*8^2*%pi
 → ctrl+enter。(%pi=π)

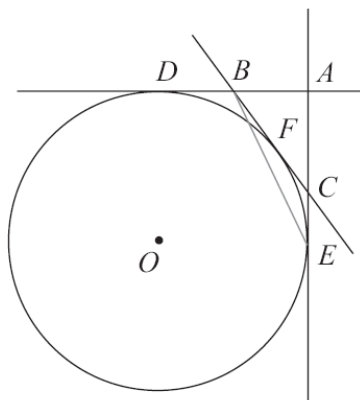
(%o1) 4π

答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 168 例 9

如下圖，在△ABC 中， $\overline{AB}=3$ ， $\overline{AC}=4$ ， $\overline{BC}=5$ 。若三直線 AB、AC、BC 分別與圓 O 切於 D、E、F 三點，求 \overline{BE} 。



- (A)6 (B) $\frac{25}{3}$ (C) $\sqrt{45}$ (D) $\sqrt{72}$

如上圖，設 $\overline{CE}=x$ ， $\overline{BD}=y$ ，
 由於過圓外一點的兩切線段等長，因此
 $x+y=\overline{BC}=5$ ， ($\overline{CE}=\overline{CF}$ ， $\overline{BD}=\overline{BF}$)
 $x+4=y+3$ ， ($\overline{AD}=\overline{AE}$)

得 $\begin{cases} x+y=5 \\ x-y=-1 \end{cases}$



(%i1) solve([x+y=5,x-y=-1], [x,y]); ※ 「solve([變數算式,變數算式], [變數,變數])」指令表示求解，輸入 solve([x+y=5,x-y=-1], [x,y]) → ctrl+enter。

(%o1) [[x=2,y=3]]

因此， $\overline{BE} = \sqrt{(4+2)^2 + 3^2} = 3\sqrt{5} = \sqrt{45}$ 。

(%i2) sqrt((4+2)^2+3^2);

(%o2) 3√5

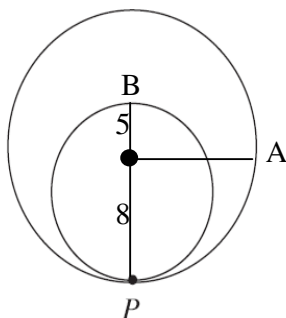
答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 169 隨堂練習

如下圖，大、小兩圓內切於 P 點。今甲、乙兩人分別自 P 點出發，甲沿著大圓圓周，走了 $\frac{1}{4}$ 大圓周長到達位置 A；乙沿著小圓圓周，走了 $\frac{1}{2}$ 小圓周長到達位置 B。

若兩圓的半徑分別為 8m、5m、求 \overline{AB} 。



- (A)3m (B) $\sqrt{39}$ m (C) $\sqrt{68}$ m (D) $\sqrt{89}$ m

因此， $\angle AOP = \frac{1}{4} \times 360^\circ = 90^\circ$ ，

且 $\overline{OA} = 8$ ， $\overline{OB} = 2 \times 5 - 8 = 2$ ，

(%i1) 2*5-8; ※直接輸入 2*5-8 → ctrl+enter。

(%o1) 2

所以，利用畢氏定理可知，

$\overline{AB} = \sqrt{8^2 + 2^2} = \sqrt{68}$ 。



(%i2) sqrt(8^2+2^2); ※「sqrt(算式)」指令表示求開根號，輸入 sqrt(8^2-2^2) → ctrl+enter。

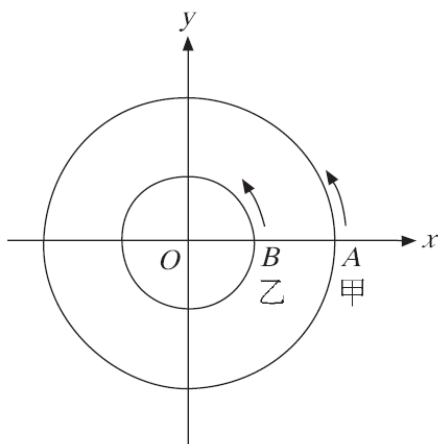
(%o2) 2√17

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 169 例 10

如下圖，A、B 兩點在 x 軸上。甲、乙兩車分別從 A、B 兩點同時出發，以逆時針方向分別繞大、小圓周行駛。若甲車每 35 分鐘繞一圈，乙車每 20 分鐘繞一圈，則當乙車剛好繞完第三圈時，甲車位於第幾象限？



- (A)一 (B)二 (C)三 (D)四

本題在問當乙繞完 3 圈後，甲共繞了多少圈。

因為乙繞完 3 圈共花了 $20 \times 3 = 60$ (分)，所以甲共繞了

$$60 \div 35 = \frac{12}{7},$$

(%i1) 60/35; ※直接輸入 60/35 → ctrl+enter。

(%o1) $\frac{12}{7}$

因為 $\frac{1}{2} < \frac{5}{7} < \frac{3}{4}$ ，所以，甲車在第三象限。

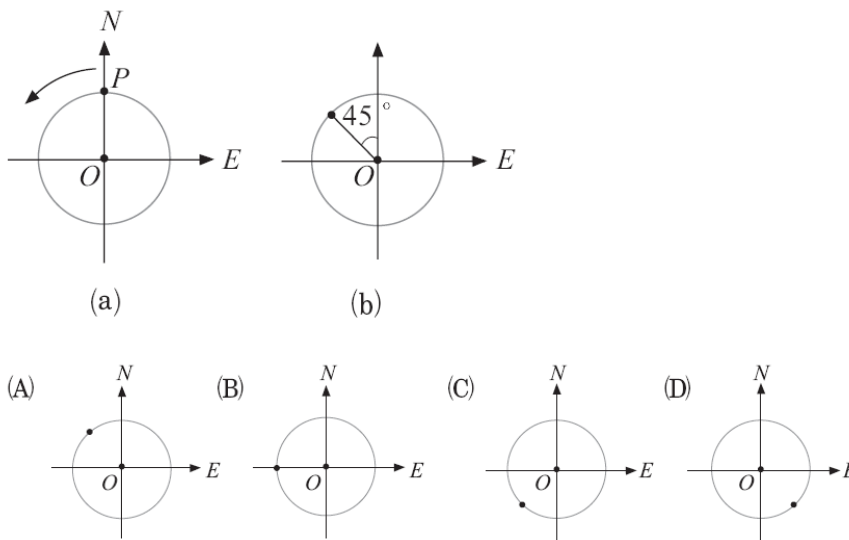
答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體



P. 170 隨堂練習

如圖(a)，P 點在 O 點正北方。一機器狗從 P 點依逆時鐘方向繞著 O 點作等速率圓周運動，經過 1 分鐘，其位置如圖(b)所示。若經過 101 分鐘，則機器狗的位置可用下列哪一個圖形表示？



8 分鐘剛好繞 360° ，

$101 \div 8 = 12$ 餘 5，

(%i1) quotient(101,8); ※ 「quotient(被除數,除數)」指令表示求商式，輸入 quotient(101,8) → ctrl+enter。

(%o1) 12

(%i2) remainder(101,8); ※ 「remainder(被除數,除數)」指令表示求餘式，輸入 remainder(101,8) → ctrl+enter。

(%o2) 5

共繞了 12 圈($12 \times 360^\circ = 4320^\circ$)又 225° ($5 \times 45^\circ = 225^\circ$)。

(%i3) 12*360; ※直接輸入 12×360 → ctrl+enter。

(%o3) 4320

(%i4) 5*45; ※直接輸入 5×45 → ctrl+enter。

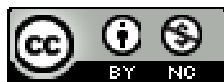
(%o4) 225

答：(D)。

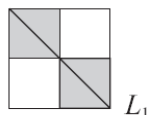
此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 171 例 11

右圖(a)為一長方形，其內部分成 4 個大小相同的小正方形，且對角線 L_1 通過 2 個

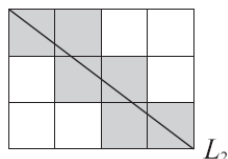


小正方形(如灰色部分)。



(a)

右圖(b)為一長方形，其內部分成 12 個大小相同的小正方形，且對角線 L_2 通過 6 個小正方形(如灰色部分)。試回答下面問題：



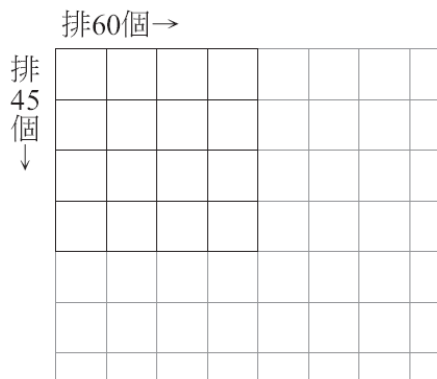
(b)

(1) L_1 、 L_2 是否分別為圖(a)、圖(b)的對稱軸？

(A) L_1 、 L_2 均是 (B) L_1 是， L_2 不是 (C) L_1 不是， L_2 是 (D) L_1 、 L_2 均不是

(2) 如下圖，若將 2700 個大小相同的小正方形緊密地排出一個長邊有 60 個小正方形、短邊有 45 個小正方形的長方形後，在此長方形中畫一條對角線，則此對角線通過幾個小正方形？

(A)60 (B)75 (C)90 (D)105



(1) 正方形的對角線是對稱軸，而長方形的對角線不是對稱軸。

答：(B)。

(2) 我們注意到 $45=3 \times 15$ ， $60=4 \times 15$ ，所以本題的長方形是圖(b)長方形放大 15 倍的圖形。由於圖(b)中 L_2 通過 6 個小正方形，因此本題長方形對角線會通過 $6 \times 15=90$ 個小正方形。

答：(C)。



此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 172 例 12

圖(a)的正方形內有 9 個數字，數字的總和為 y ，求圖(b)中五個正方形內所有數字總和為何？(以 y 表示)

3	7	11
15	19	23
27	31	35

(a)

1	5	9	2	6	10	3	7	11	4	8	12	5	9	13
13	17	21	14	18	22	15	19	23	16	20	24	17	21	25
25	29	33	26	30	34	27	31	35	28	32	36	29	33	37

(b)

- (A) $5y$ (B) $5y+9$ (C) $5(y+9)$ (D) $5y+18$

由圖(b)可以觀察到，從左邊第一個正方形起，每個正方形的數字是前一個正方形對應位置的數字加 1。因此每個正方形數字的總和是前面一個正方形數字總和加 9。這表示這 5 個正方形的數字和正好構成 5 項的等差數列，因此這 5 項的和為第 3 個正方形數字和的 5 倍，即 $5y$ 。

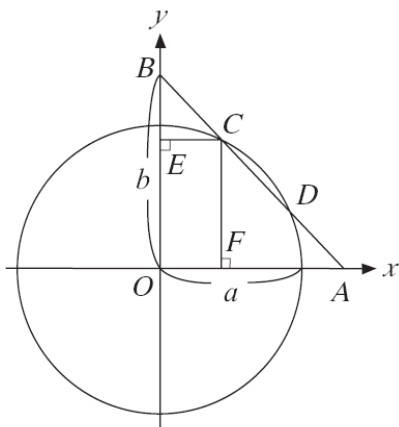
答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 172 例 13

如下圖，圓的圓心為原點 O ，半徑為 a ， A 、 F 兩點在 x 軸上， B 、 E 兩點在 y 軸上，直線 AB 方程式為 $x+y=b$ ，且 $B>a$ 。若 \overline{AB} 與圓 O 交於 C 、 D 兩點，且 $\overline{CF} \perp \overline{OA}$ ， $\overline{CE} \perp \overline{OB}$ 。試回答下列問題：





(1) 矩形 OFCE 中，求對角線 \overline{EF} 的長度。

- (A) a (B) b (C) $\frac{a+b}{2}$ (D) $\frac{\sqrt{a^2+b^2}}{2}$

(2) 求矩形 OFCE 的周長。

- (A) 2a (B) 2b (C) a+b (D) $\sqrt{a^2+b^2}$

(1) 因為 OFCE 為矩形，所以 $\overline{EF} = \overline{OC} = a$ 。 (\overline{OC} 為圓的半徑)

答：(A)。

(2) 設 C 的坐標為 (x,y)，則 $\overline{OF} = x$ ， $\overline{OE} = y$ ，因此矩形 OFCE 的周長為 $2(x+y)$ 。但由於 C 在直線 AB 上，因此 (x,y) 滿足 $x+y=b$ ，所以矩形 OFCE 的周長 $= 2(x+y) = 2b$ 。

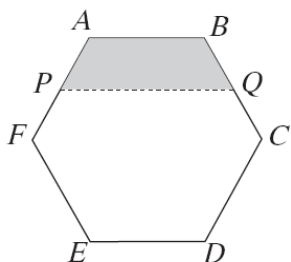
答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 173 例 14

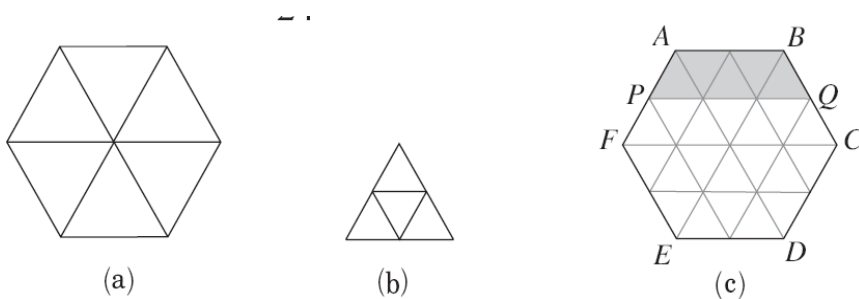
如下圖，有一正六邊形 ABCDEF，P、Q 分別是 \overline{AF} 、 \overline{BC} 的中點。若連接 \overline{PQ} ，則四邊形 APQB 面積佔此正六邊形面積的幾分之幾？





- (A) $\frac{5}{24}$ (B) $\frac{6}{24}$ (C) $\frac{7}{24}$ (D) $\frac{11}{48}$

由於這是正六邊形，因此三條對角線都是線對稱軸，而且將正方形割成 6 個正三角形(圖(a))。每個正三角形的中點連線，又將每個正三角形割成 4 個小正三角形(圖(b))。畫到原圖上，可得 $4 \times 6 = 24$ 個小正三角形(圖(c))。而四邊形 APQB(灰色部分)佔 5 個小正三角形，因此四邊形 APQB 佔全正六邊形的 $\frac{5}{24}$ 。

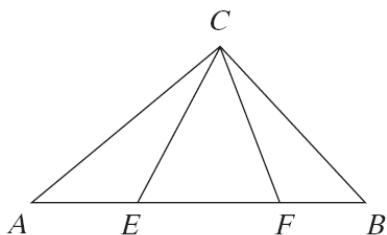


答：(A)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 174 例 15

如下圖， $\triangle ABC$ 中， $\angle ACB = 102^\circ$ ， $\overline{AF} = \overline{AC}$ 、 $\overline{BE} = \overline{BC}$ ，求 $\angle ECF$ 。



- (A) 34° (B) 39° (C) 45° (D) 56°

本題要利用等邊對等角以及三角形內角和為 180° 。首先，由圖知



$\angle ACF + \angle BCE = 102^\circ + \angle ECF \dots\dots\dots(1)$

由 $\overline{AC} = \overline{AF}$ ，得 $\angle ACF = \angle AFC \dots\dots\dots(2)$

由 $\overline{BC} = \overline{BE}$ ，得 $\angle BCE = \angle BEC \dots\dots\dots(3)$

但 $\angle AFC + \angle BEC + \angle ECF = 180^\circ$ ， (三角形內角和為 180°)

由(2)和(3)得 $\angle ACF + \angle BCE = 180^\circ - \angle ECF \dots\dots(4)$

由(1)和(4)得 $102^\circ + \angle ECF = 180^\circ - \angle ECF$ ，

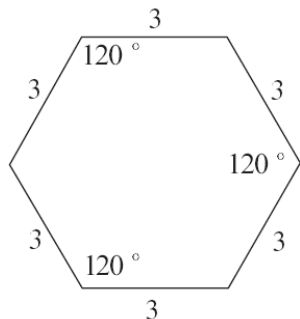
即 $2\angle ECF = 180^\circ - 102^\circ = 78^\circ$ ，解得 $\angle ECF = 39^\circ$ 。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 174 例 16

如下圖，有一六邊形，試說明此六邊形為一正六邊形。



我們將說明未標示的角都是 120° 。如下圖作紅色線段，由 SAS 全等性質，知甲、乙、丙三個三角形全等，因此紅色線段三角形為正三角形，內角均為 60° 。

另外，甲、乙、丙三個等腰三角形的底角均為 $\frac{1}{2} \cdot (180^\circ - 120^\circ) = 30^\circ$ ，

(%i1) (1/2)*(180-120); ※直接輸入(1/2)*(180-120) → ctrl+enter。

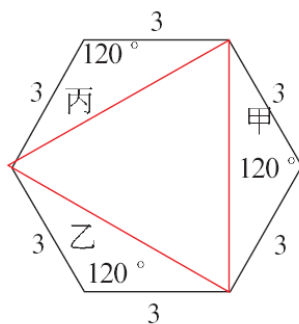
(%o1) 30

因此六邊形三個未知的內角度數均為 $30^\circ + 60^\circ + 30^\circ = 120^\circ$ ，所以此六邊形為正六邊形。

(%i2) 30+60+30; ※直接輸入 30+60+30 → ctrl+enter。

(%o2) 120





此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 175 例 17

小華利用自己的生日設計一個四位數的密碼，方法是：分別將月分與日期寫成兩質數的和，再將此四質數相乘，乘積即為密碼（例如，生日若為 8 月 24 日，將 8 寫成 3 和 5 的和，24 寫成 11 與 13 的和，再將 3、5、11、13 相乘得密碼為 2145）。已知小華的密碼為 2030，求小華出生在幾月分？

- (A)5 (B)7 (C)9 (D)12

由題意知，2030 為 4 個質數相乘，顯示 $2030=2 \times 5 \times 203$ ，所以 203 是兩個質數相乘，試用 7、13、... 除 203，得 $203=7 \times 29$ ，因此 $2030=2 \times 5 \times 7 \times 29$ ，

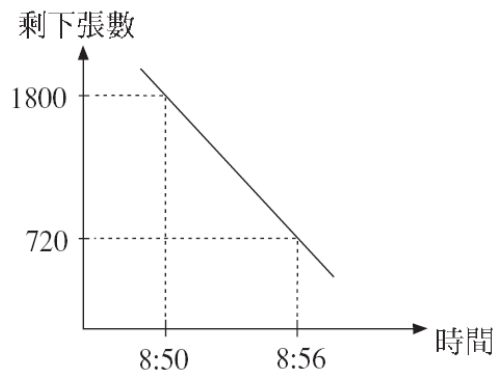
29 一定是日期的一部分，又因為日期最多為 31，所以日期必為 $2+29=31$ ，因此月份為 $5+7=12$ ，即小華的生日為 12 月 31 日。

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 175 例 18

右圖為小美影印資料時剩下張數和時間的關係圖。利用圖中所提供的數據，推估小美在 9:00 時影印的情形是下列哪一種？



(A)來不及印完 (B)剛好印完 (C)提前一分鐘印完 (D)提前半分鐘印完
由圖知道小美從 8 : 50 到 8 : 56 之間，共印了 1800-720=1080 張資料。

(%i1) 1800-720; ※直接輸入 1800-720 → ctrl+enter。

(%o1) 1080

所以印表機的速度是每分鐘印 $\frac{1080}{6}=180$ 張。

(%i2) 1080/6; ※直接輸入 1080/6 → ctrl+enter。

(%o2) 180

剩下的 720 張，需要 $\frac{720}{180}=4$ (分)才能印完，

(%i3) 720/180; ※直接輸入 720/180 → ctrl+enter。

(%o3) 4

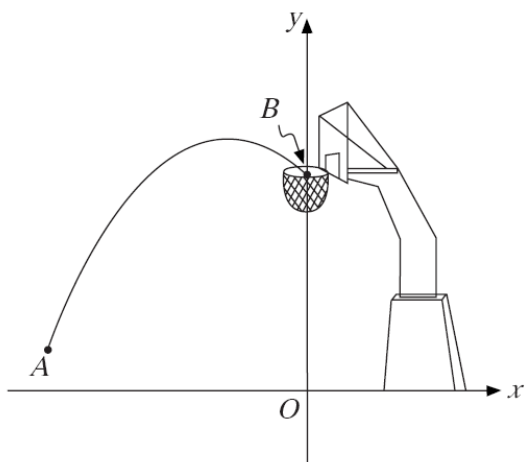
也就是 9 : 00 時剛好印完。

答：(B)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

P. 176 例 19

如下圖，有一坐標平面。已知籃框位置 B 點在 y 軸上，今有一選手將球從 A 點的位置投出，球經過的路徑是拋物線，由 B 點空心進籃。若此拋物線是下列某一函數的圖形，則此函數為何？



- (A) $y=6-\frac{1}{2}(x+2)^2$
- (B) $y=6-\frac{1}{2}(x-2)^2$
- (C) $y=6+\frac{1}{2}(x-2)^2$
- (D) $y=6+\frac{1}{2}(x+2)^2$

由圖知拋物線的對稱軸 $x=h$ ，滿足 $h<0$ ，所以答案是(A)、(D)之一。

又因為此拋物線開口向下，所以 x^2 的係數是負的，因此答案為(A)。

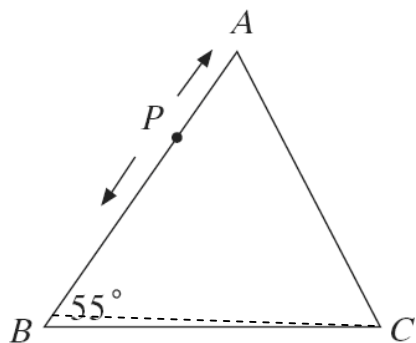


答：(A)。

P. 177 2-4 自我評量

此題無法直接使用 Maxima 軟體

1.如下圖，在 $\triangle ABC$ 中， $\overline{AB} = \overline{AC}$ ， $\angle B = 55^\circ$ 。若有一點 P 在 \overline{AB} 上移動，則 $\angle BPC$ 可能是下列哪一個角度？



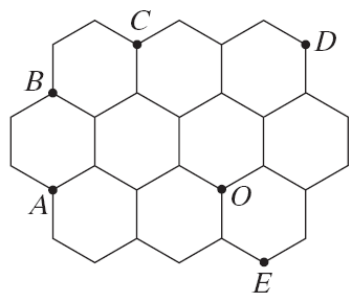
- (A) 55° (B) 60° (C) 80° (D) 130°

最小角度為 70° ，最大角度為 $55^\circ + 70^\circ = 120^\circ$ (兩角之合)

答：(C)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

2.如下圖，有 10 個相同的正六邊形緊密排列在平面上。根據圖中各點的位置，判斷 O 點是下列哪一個三角形的外心？



- (A) $\triangle ABD$ (B) $\triangle BCD$ (C) $\triangle ACD$ (D) $\triangle ADE$

因為， $\overline{OA} = \overline{OC} = \overline{OD}$ ，所以， O 點為 $\triangle ACD$ 之外心。

答：(C)。



此題無法直接使用 Maxima 軟體

3.有大小兩個數，兩數的差為 13，且小數比大數的 $\frac{1}{5}$ 倍多 6。若大數為 x ，則依題意可列出下列哪一個一元一次方程式？

(A) $\frac{1}{5}x+6-x=13$ (B) $\frac{1}{5}x-(x-6)=13$ (C) $x-\frac{1}{5}x+6=13$ (D) $x-(\frac{1}{5}x+6)=13$

令 x 為大數； y 為小數，

$$\begin{cases} x-y=13 \\ \frac{1}{5}x+6=y \end{cases} \rightarrow \begin{cases} y=x-13 \\ \frac{1}{5}x+6=y \end{cases}$$

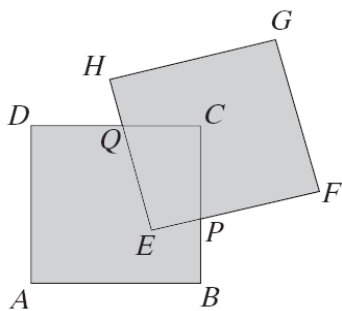
將 $y=x-13$ 代入 $\frac{1}{5}x+6=y$ 可知，

$$\frac{1}{5}x+6=x-13 \rightarrow \frac{1}{5}x+6-x=-13 \rightarrow -\frac{1}{5}x-6+x=13 \rightarrow x-(\frac{1}{5}x+6)=13。$$

答：(D)。

此題無法直接使用 Maxima 軟體

4.如下圖，將兩個邊長為 12 的正方形 ABCD、EFGH 的部分區域重疊在一起，形成一多邊形區域（即多邊形 ABPFGHQD）。若此多邊形區域的周長為 70，求四邊形 EPCQ 的周長。



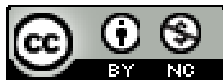
(A)35 (B)26 (C)24 (D)22

兩正方形的周長和 = $4 \times 12 \times 2 = 96$ ，

四邊形 EPCQ 周長 = 兩正方形的周長和 - 多邊形 ABPFGHQD，

$$\text{周長 } \overline{AB} + \overline{BP} + \overline{PC} + \overline{CQ} + \overline{QD} + \overline{DA} + \overline{FP} + \overline{PE} + \overline{EQ} + \overline{QH} + \overline{HG} + \overline{GF} = 96，$$

$$\overline{AB} + \overline{BP} + \overline{QD} + \overline{DA} + \overline{PE} + \overline{QH} + \overline{HG} + \overline{GF} = 70，$$



$$\overline{CQ} + \overline{EQ} + \overline{PE} + \overline{PC} = 96 - 70 = 26 \circ$$

(%i1) 96-70; ※直接輸入 96-70 → ctrl+enter ◦

(%o1) 26

答：(D) ◦

