



TI-Nspire™ CX-C CAS 图形计算器操作指南


图形计算器键盘


 打开便签本进行快速计算或绘图


 移至下一个输入字段

触摸板


中心区域如手提电脑触摸板，四周是上下左右键


 点击选定对象。若要抓取对象，双击该键并长按


 提供访问按键上方的功能或字符

 开机/关机。若计算器已开启，按该键显示主页

 打开文档菜单

 显示应用程序或环境菜单

 计算表达式，执行命令或选择一个菜单项

 中英文输入法切换



红框：功能区

黄框：数学符号和数字

蓝框：字符输入

键盘快捷键

常用功能快捷键

| 编辑文本 | | 导航 | |
|----------|---|----------|--|
| 剪切 | ctrl X | 页顶 | ctrl 7 |
| 复制 | ctrl C | 页尾 | ctrl 1 |
| 粘贴 | ctrl V | 上页 | ctrl 9 |
| 撤销 | ctrl Z | 下页 | ctrl 3 |
| 恢复 | ctrl Y | 环境菜单 | ctrl 菜单 即 ☰ |
| 插入字符或符号 | | 文档导航 | |
| 显示字符库 | ctrl ☰ 即 ☰ | 显示上一页 | ctrl ⬅ 即 ⬅ |
| 下划线 | ctrl ⏎ | 显示下一页 | ctrl ➡ 即 ➡ |
| 显示数学模板库 | ☰ | 显示页面大纲 | ctrl ▲ 即 ☰ |
| 清除 | ctrl del 即 clear | 文档管理 | |
| 大写锁定 | ctrl ⇧ 即 caps | | |
| 存储 | ctrl var 即 sto | | |
| 等号 | = | | |
| 等号/不等号库 | ctrl = 即 ≠ | | |
| 标记/字母符号库 | ? | 新建文档 | ctrl N |
| 平方根 | ctrl x² 即 √ | 插入新页 | ctrl 文档 即 +page |
| 答案 | ctrl (-) 即 ans | 保存当前文档 | ctrl S |
| 调节显示屏 | | 关闭文档 | ctrl W |
| 增加对比度 | ctrl + 即 ☀ | 向导与模板 | |
| 降低对比度 | ctrl - 即 ☁ | | |
| | | | |
| | | 在矩阵中添加一行 | ⇧ ↵ |
| | | 在矩阵中添加一列 | ↵ |
| | | 积分模板 | ⇧ + |
| | | 导数模板 | ⇧ - |

初次使用

TI-Nspire™ CX-C 图形计算器配有可充电的锂电池。同手机或其他类似设备一样，将电池充电至少四小时以确保最佳性能。



为图形计算器充电

图形计算器的标准包装盒中随带一根标准 A 到迷你 B 的 USB 线缆，可以使用该线缆将图形计算器连接到计算机进行充电。也可以将一台或多台图形计算器放在与图形计算器配套的 Docking Station 中进行多台计算器的充电。

在充电的过程中，可以在主页的状态下，按 5 设置 4 状态...看到如下的界面，就可以看到图形计算器已经充电到多少的状态了。








首次打开 TI-Nspire™CX-C 图形计算器

电池充电后，按  键开机时会显示 系统载入进度条。接下来，在出现提示时选择语言首选项和字体大小。
注意：要关闭图形计算器，请按 **ctrl**  即“关机”。设置和内存内容将会保留。

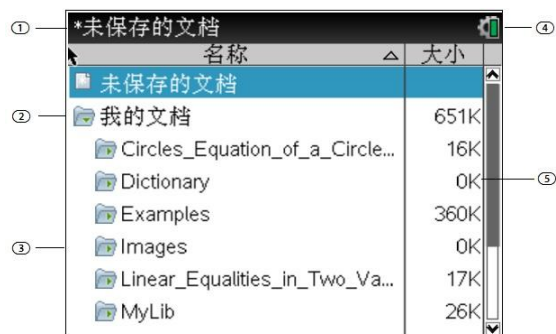
主页

按  键显示主页



按触摸板上的箭头键（, , , ）切换主菜单各选项。选定某选项：按  键或 **enter** 键，或者按该选项的相关编号（数字或字母）。

我的文档

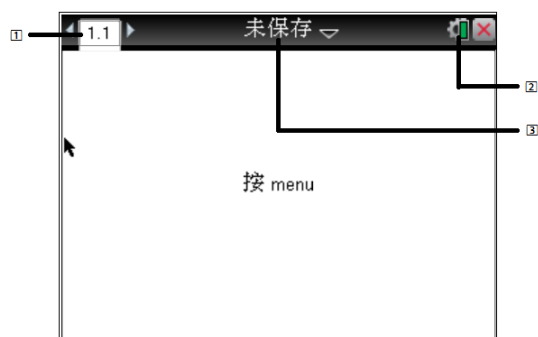


① 未保存的文档 ② 展开的文件夹 ③ 折叠的文件夹 ④ 状态指示 ⑤ 文件大小

新建文档

在主页上按 **1** 键，或者直接选择应用程序新建文档





- ① **页面选项卡**—标明问题编号和页面。
- ② **状态图标指示器**—指示组合键是否激活中，并显示电池电量。

| | |
|--|---|
| 组合键激活指示 |   |
| 指示   是否被激活 | |
| 电池电量 |  : 正在充电 |
| |  : 显示电量 |

- ③ **文档名称**—显示使用中的文档名称及保存状态。

使用目录



使用目录键在计算器输入行中插入命令、符号、表达式模板或其他功能。

1. 指令与函数功能模板，按照字母顺序排序；
2. 数学运算功能模板；
3. 度量单位模板；
4. 符号控制面板，包含特殊字符；
5. 数学表达式模板；
6. 公用库（LibPub）





使用表达式模板

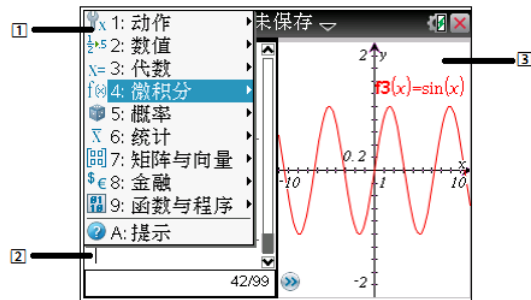
举例: $\sum_{n=3}^7 n$

- 1、按  或  ⑤；
- 2、选择 ；
- 3、将光标移至虚框中编辑。

计算器应用程序

您可以利用计算器应用程序进行下述操作：

- 通过键盘直接输入或者从菜单  与目录  调用的方式，输入表达式并计算；
- 定义变量、函数及程序；
- 定义库。



- ① 计算器功能菜单-按键在计算器工作区域显示计算器菜单；
 - ② 计算器工作区域-在输入行中输入表达式并按键计算表达式。表达式以标准数学符号形式显示。表达式和运算结果在计算器历史记录中显示；
 - ③ 示例-计算器中定义的变量可以在其他 TI-Nspire™应用程序中使用。
- 输入表达式： $2^8 \times 43 \div 3$ 后，会给出以下结果：

$$\frac{2^8 \times 43}{3}$$

$$\frac{2752}{3}$$

用十进制小数显示计算结果：

在上例中，用 $\text{ctrl} + \text{enter}$ 替代 enter

$$\frac{2^8 \times 43}{3}$$

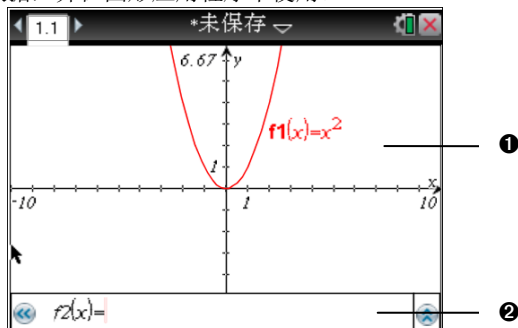
917.333

重新使用先前表达式或运算结果-您可以从计算器历史记录中复制表达式，表达式的一部分或运算结果，并将它粘贴到输入行甚至其他应用程序中。用 $\text{ctrl} + \text{C}$ 复制，用 $\text{ctrl} + \text{V}$ 粘贴。

图形应用程序

您可以利用图形应用程序进行下述操作：

- 绘制和研究函数；
- 模拟点在对象或图形上的运动，并研究其性质；
- 将数据采集工具采集到的数据绘制成图；
- 研究图形变换；
- 学习和研究微积分的概念；
- 链接至其他应用程序创建的数据，并在图形应用程序中使用。



① 工作区域示例 ② 输入行

默认视图

绘图视图：

- 默认的笛卡尔坐标系，标准缩放格式（比例系数 1:1）；
- 输入行，可以输入多达 100 个需要绘制的函数。

导航

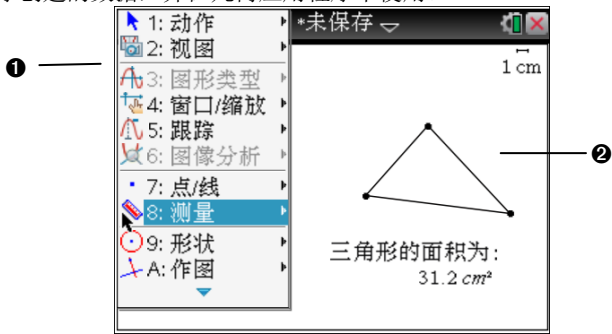
tab 从图像移至输入行 退出 从输入行移至图像 ctrl G 隐藏/显示输入行
ctrl T 显示函数列表 ctrl Q 抓取

还可以使用环境菜单改变坐标、属性。

几何应用程序

您可以利用几何应用程序进行下述操作：

- 创建和研究几何程序；
- 模拟点在对象或图形上的运动，并研究其性质；
- 将数据采集工具采集到的数据绘制成图；
- 研究几何变换；
- 链接至其他应用程序创建的数据，并在几何应用程序中使用。



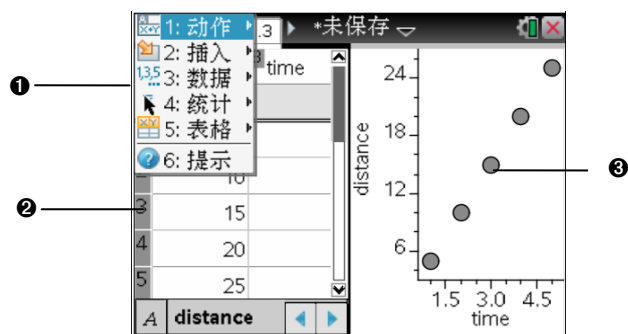
① 几何菜单 ② 工作区域示例

默认视图

平面几何视图：

平面几何视图除去了工作区域中的坐标轴和输入行，以便您绘制几何形状并进行研究，在平面几何视图中，用户可以显示并设置绘图比例。

列表与电子表格应用程序



❶ 列表与电子表格菜单-当列表与电子表格工作区域激活时，按 **[菜单]** 显示菜单

❷ 数组与表格工作区域

❸ 共享数据-与其它 TI-Nspire™应用程序共享数据



❶ 列号（字母）

❷ 表头或公告栏

❸ 行号（数字）

❹ 列名称

❺ 数据区域

输入表格数据

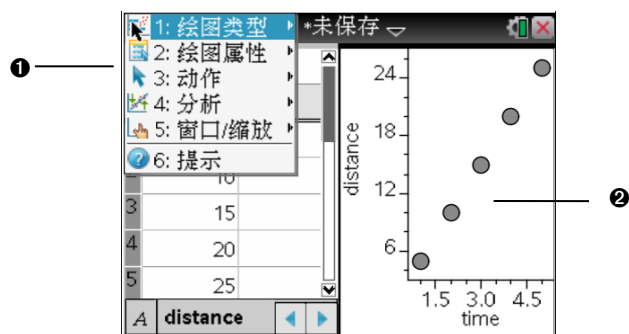
- 对于数字、文本、简单的数学表达式和公式，使用键盘上的对应键输入。
- 对于比较复杂的数学表达式，按 **[2nd]** 键显示所有系统函数、命令、符号和表达式模板的目录。
- 要直接显示数学表达式模板，按 **[math]** 键。
- 要直接显示符号控制面板，按 **[ctrl]** **[math]** 键。

数据与统计应用程序

您可以利用数据与统计应用程序进行下述操作：

- 通过不同类型的图形来描述数据集。
- 直接控制变量以考察和描绘数据关系。某个应用软件中的数据变化会被动态地应用于所有已链接的应用程序。
- 研究集中趋势和其他统计汇总技术。
- 用函数拟合数据。
- 绘制散点图的回归线。
- 根据汇总统计量或数据，绘制假设检验和结果的图形（z-检验和 t-检验）。

注意：在随后的示例中，列表与电子表格应用程序和数据与统计应用程序将一同使用，这是一种典型的页面设置。



❶ 数据与统计菜单（当数据与统计工作区激活时显示）❷ 数据与统计工作区示例

记事本应用程序

记事本应用程序具有文本编辑功能，您可以创建及共享文档。



❶ 记事本菜单-当记事本工作区域激活时，可按 **[菜单]** 键显示菜单。

❷ 记事本工作区域-在文本输入与编辑文本区域，按 **[tab]** 键切换不同模块（例如从问题到答案）。

模板

问答，证明，默认（一般文本编辑）

插入

数学表达式框，形状，注释

格式

粗体，斜体，下划线，下标，上标

计算

计算表达式并显示结果

重要的快捷键

插入数学框 **[ctrl][M]**

TI-Nspire CX-C CAS 中文彩屏图形计算器在高中数学教学中的应用

TI-Nspire CX-C CAS 中文彩屏图形计算器的结构与众不同，它是以文档形式保存您所做的所有工作。每个文档均由一个问题或若干个问题（最多 30 个问题）组成；每个问题可以包含一个页面或若干个页面（最多 50 个页面）；每个页面又可以划分为一个至四个工作区域；每个工作区域均需要选择添加一个计算器提供的应用程序（计算器、图形、几何、列表与电子表格、数据与统计、记事本、Vernier DataQuest），使之成为具有不同功能的工作区域。

如果要进行代数运算，首先需要“新建文档”，其中 1.1 表示此页面为该文档的第一个问题的第一个页面，然后选择“添加计算器”，如图 1、2。这样便可在该页面中进行各种计算。



图 1



图 2

如果文档的第一个问题需要增加一个页面，可以按 **文档** **4**（插入）**2**（页面）键，如图 3，也可以按快捷键 **ctrl** **[+page]** 键，得到页面 1.2，表示此页面为该文档的第一个问题的第二个页面，然后选择“添加计算器”或其他应用程序即可。如果文档需要增加一个问题，可以按 **文档** **4**（插入）**1**（问题）键，得到页面 2.1，表示此页面为该文档的第二个问题的第一个页面，然后选择“添加计算器”或其他应用程序即可。如果要删除页面或问题，可按 **文档** **3**（查看）**3**（页面检视器）键，如图 4，然后利用光标键选中需要删除的页面或问题，再按 **del** 键即可，也可以按快捷键 **ctrl** **[>:]** 得到页面检视屏幕。



图 3

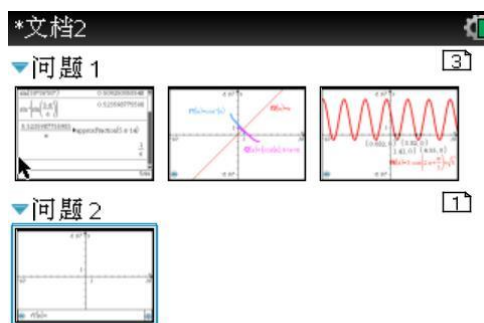


图 4

如果需要修改计算器的设置，可以按 **文档** **7**（设置与状态） **2**（设置） **1**（常规）键进行设置，如图 5、6、7。



图 5

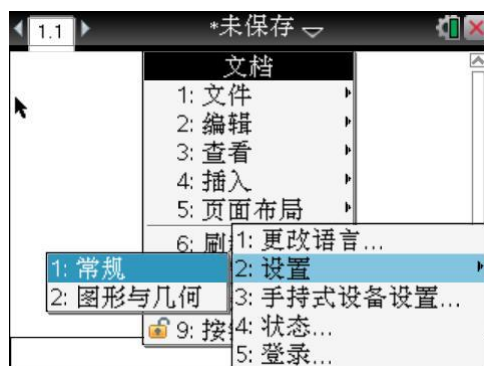


图 6

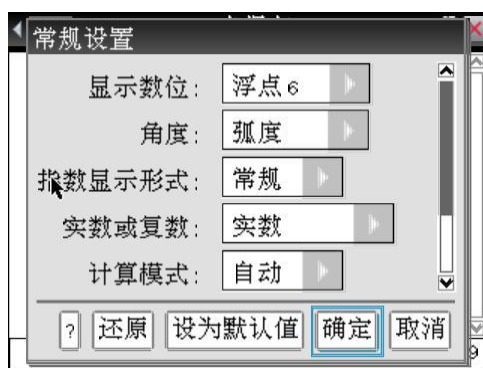


图 7

这里，可以设置的项目有：显示数位；角度；指数显示形式；实数或复数；计

算模式；向量显示形式；进位制等。

一、代 数

第一章 实数

1. 有理数运算

【例 1】将 720 分解成质因数的乘积。

解：要进行质因数分解，可按 **[菜单]** **[2]**（数值） **[3]**（因式分解）键，选“因式分解”选项，如图 1.1，然后再输入“720”，按 **[enter]** 键，可得 $2^4 \cdot 3^2 \cdot 5$ ，即分解结果。

说明：本题也可以直接输入“factor（720）”，再按 **[enter]** 键，可得同样结果。



图 1.1



图 1.2

【例 2】求 76501 与 9718 的最大公因数。

解：按 **[菜单]** **[2]** **[5]**（最大公因式）键，选“最大公因式”选项。然后再输入“76501,9718”，按 **[enter]** 键，可得 113，即 76501 与 9718 的最大公因数为 113，图 1.2。

说明：本题也可以直接输入“gcd（76501,9718）”，再按 **[enter]** 键，可得同样结果。

【例 3】计算 $\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2}$ 的值。

解：输入 “ $\sqrt{\left(\frac{1}{3}\right)^2 + \left(\frac{1}{4}\right)^2}$ ”，再按 **enter** 键得计算答案。如果将“计算模式”

设置为“精确”或“自动”，则答案为 $\frac{5}{12}$ 。如果“计算模式”为“近似”，“显示数位”为“浮点”，则答案为 0.416666666667。

说明：（1）本题可按如下方式进行输入：**ctrl** $\sqrt{}$ **(** **1** **÷** **3** **)** **x²** **+** **(** **1**

÷ **4** **)** **x²**。这里 $\frac{1}{3}$ 也可以用分数模块进行输入：**ctrl** $\frac{\Box}{\Box}$ **1** \blacktriangledown **3**。

（2）不管“计算模式”为何种状态，如果最后按 **ctrl** \approx 键，则得近似计算结果。

（3）我们可以将小数转换成分数，按 \blacktriangle 键选中 0.416666666667，再按 **enter** 键，该数便可自动复制到输入行，再按 **菜单** **2** **2**（近似值转换成分数）**enter** 键，即可。

2. 实数运算

【例 4】计算 $\sqrt[4]{3} + e^3 + \frac{2}{15}$ 的值，精确到 0.0001。

解：将“显示数位”和“计算模式”分别设置为“定点 4”和“近似”，如图 1.3。输入 “ $\sqrt[4]{3} + e^3 + \frac{2}{15}$ ”，再按 **enter** 键，得精确到 0.0001 的计算结果 21.5349，如图 1.4。

说明：（1）如果本题中的“计算模式”为“精确”或“自动”，那么由于本题无法合并，因此答案仍为原题。

(2) 如果要将本题答案保留 5 个有效数字，可以先将“显示数位”设置为“浮点 5”，然后再计算，其结果为 21.535，如图 1.5。



图 1.3

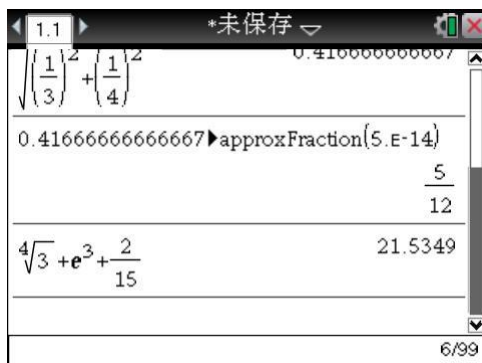


图 1.4

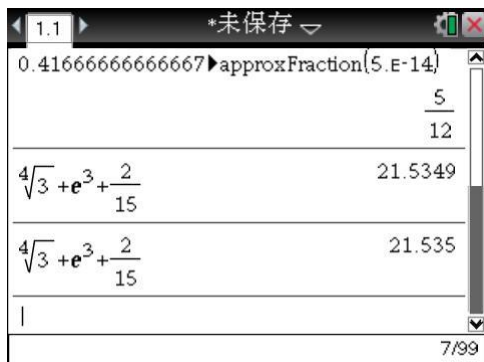


图 1.5

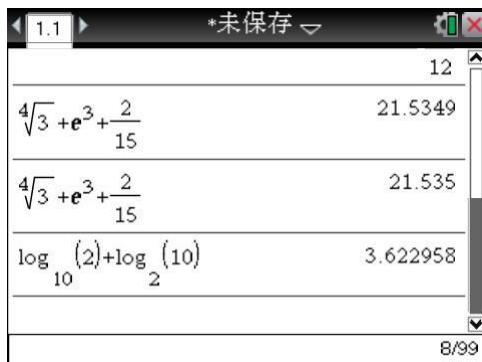


图 1.6

【例 5】计算 $\lg 2 + \log_2 10$ 的值，精确到 0.000001。

解：将“显示数位”设置为“定点 6”，输入“ $\lg 2 + \log_2 10$ ”，再按 **enter** 键，得精确到 0.000001 的计算结果 3.622958，如图 1.6。

说明：可按 **[ctrl][log]** 键展示对数模块，也可以按 **[log]** 键找到对数模块。输入以 10 为底的常用对数时，可以跳过底数，直接输入真数，即不需要输入底数 10。

第二章 代数式

1. 多项式

【例 1】当 $x=4$ 时，求多项式 $2x^4 + 3x^2 - 6x + 1$ 的值。

解：输入 “ $2x^4 + 3x^2 - 6x + 1 \mid x=4$ ”，可得答案 537，如图 2.1。

说明：符号 “ \mid ” 可按 $\boxed{\text{ctrl}}\boxed{[\neq]}\boxed{>}$ 键找到。

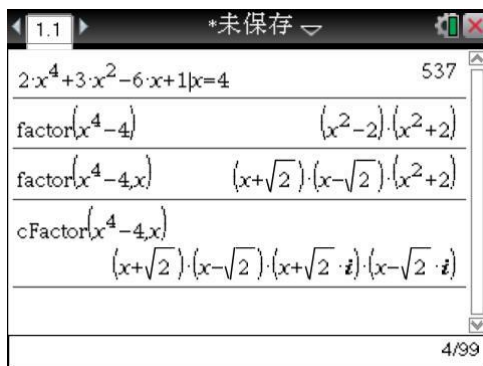


图 2.1

【例 2】将 $f(x) = x^4 - 4$ 分别在有理数范围、实数范围和复数范围内分解因式。

解：按 $\boxed{\text{菜单}}\boxed{3}$ （代数） $\boxed{2}$ （因式分解）键，选“因式分解”选项，然后再输入 “ $x^4 - 4$ ”，按 $\boxed{\text{enter}}$ 键，得有理数范围内的分解结果 $(x^2 - 2)(x^2 + 2)$ ，如图 2.1。如果输入 “ $x^4 - 4, x$ ”，按 $\boxed{\text{enter}}$ 键，则可得实数范围内的分解结果 $(x + \sqrt{2})(x - \sqrt{2})(x^2 + 2)$ ，如图 2.1。如果输入 “ $x^4 - 4, x$ ”，并将 “factor” 改为 “cFactor”，按 $\boxed{\text{enter}}$ 键，则可得复数范围内的分解结果 $(x + \sqrt{2}i)(x - \sqrt{2}i)(x + \sqrt{2})(x - \sqrt{2})$ ，如图 2.1。

说明：命令 “factor” 和 “cFactor” 均可以直接输入，且不需要区分大小写。命令 “cFactor” 也可按 $\boxed{\text{菜单}}\boxed{3}\boxed{\text{C}}$ （复数） $\boxed{2}$ （因式分解）键获得。也可按 $\boxed{\text{菜单}}\boxed{1}$ （catalog） $\boxed{\text{C}}$ 找到 cFactor 命令，再按确认键。

【例 3】求 $(1 - 2x)^2(1 + x)^4$ 的展开式中 x^4 项的系数。

解：按 **菜单** **3** **3**（展开）键，选“展开”选项。然后再输入
 “ $(1-2x)^2(1+x)^4$ ”，按 **enter**

键，即可得多项式的展开结果，可以观察到展开式中 x^4 项的系数为 9，如图 2.2。

说明：本题可直接输入“ $\text{expand}((1-2x)^2(1+x)^4)$ ”。

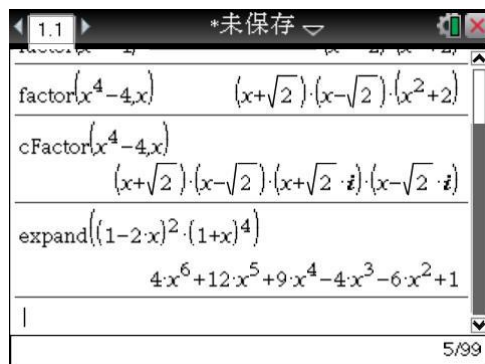


图 2.2

2. 分式

【例 4】化简： $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1}$ 。

解：按 **菜单** **3** **9**（分数工具）**4**（公分母）键，然后输入 “ $\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1}$ ”，

按 **enter** 键，便可得 $\frac{2}{x^2-1}$ ，如图 2.3。

【例 5】化简： $\frac{3x^2-6xy+3y^2}{2x^2-3xy+y^2} \div (3x-3y)$ 。

解：按 **菜单** **3** **9** **1**（真分式）键，然后输入 “ $\frac{3x^2-6xy+3y^2}{2x^2-3xy+y^2} \div (3x-3y)$ ”，

按 **enter** 键，便可得 $\frac{1}{2x-y}$ ，如图 2.3。

说明：（1）要作分式加减运算时，可用“公分母”（comDenom）命令；要作分式乘除运算时，可用“真分数”（propFrac）命令。这两个命令均可直接输入，输入时不必区分大小写。

（2）当计算器认为题目与答案的定义域可能不一样时，会有“结果域可能比输入域大。”的提示，供计算者参考。例如本题题目中 $x-y$ 不能为 0，但答案没有这样的约束。

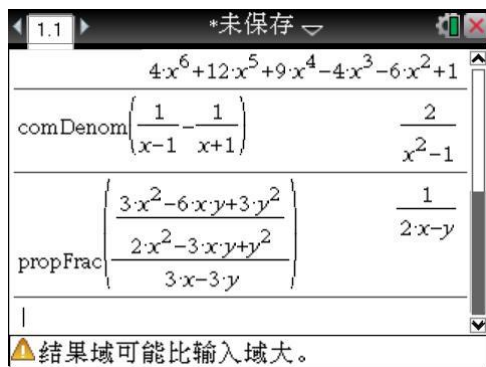


图 2.3

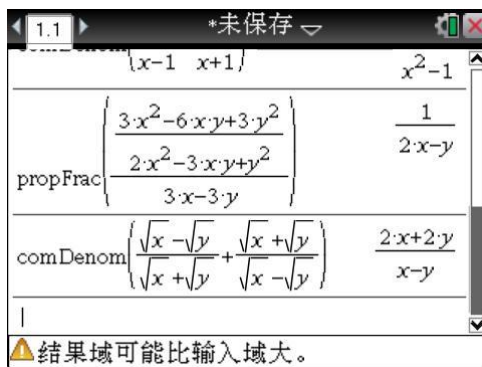


图 2.4

3. 根式

【例 6】化简 $\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}} + \frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}$ 。

解：按 **[菜单]** **[3]** **[9]** **[4]**（公分母）键，然后输入 “ $\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt{x}+\sqrt{y}} + \frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}}$ ”，

按 **[enter]** 键，便可得 $\frac{2x+2y}{x-y}$ ，如图 2.4。

第三章 函数

【例 1】当 $x=2$ 、 3 、 4 时，求函数 $y=0.25x^3-x-1$ 的值。

解：按 **[菜单]** **[1]**（动作）**[1]**（Define）键，再输入 “ $f(x)=0.25x^3-x-1$ ”，定义 $f(x)=0.25x^3-x-1$ 。然后可求得 $f(2)$ 、 $f(3)$ 、 $f(4)$ 的值分别为 -1 、 2.75 、 11 ，如图 3.1。

| *未保存 | |
|----------------------------------|------|
| Define $f(x)=0.25 \cdot x^3-x-1$ | 完成 |
| $f(2)$ | -1. |
| $f(3)$ | 2.75 |
| $f(4)$ | 11. |
| | |
| 4/99 | |

图 3.1

| *未保存 | |
|--------------------------|------|
| $f(3)$ | 2.75 |
| $f(4)$ | 11. |
| $0.25 \cdot x^3-x-1 x=2$ | -1. |
| $0.25 \cdot x^3-x-1 x=3$ | 2.75 |
| $0.25 \cdot x^3-x-1 x=4$ | 11. |
| | |
| 7/99 | |

图 3.2

说明：本题也可以分别输入“ $0.25x^3-x-1|x=2$ ”、“ $0.25x^3-x-1|x=3$ ”、“ $0.25x^3-x-1|x=4$ ”求得答案，如图 3.2。

【例 2】作函数 $y = 0.25x^3 - x - 1$ 的图象。

解：按 **[ctrl]****[+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。输入解析式使 $f1(x) = f(x)$ （也可以使 $f1(x) = 0.25x^3 - x - 1$ ），如图 2.3，按 **[enter]** 键得图像，如图 3.4。

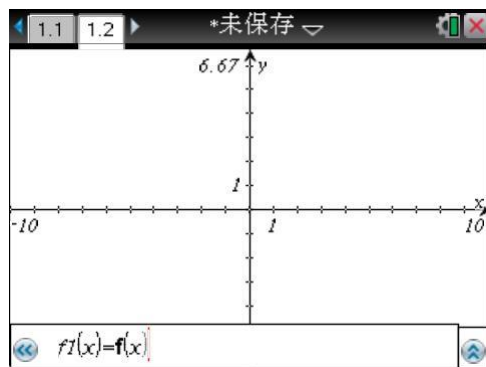


图 3.3

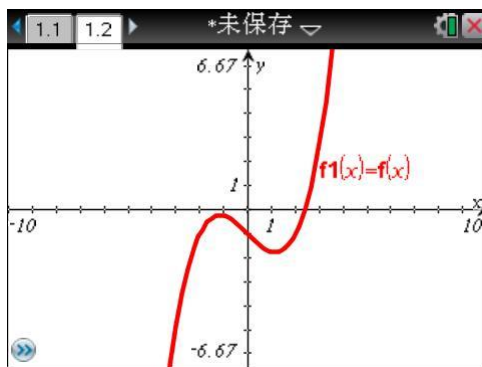


图 3.4

说明：本题作图中使用的窗口设置是计算器默认的窗口设置，按 **[菜单]** **[4]**（窗口/缩放）**[1]**（窗口设置）键，可以看到当前的窗口设置，如图 3.5。该默认窗口的 x 、 y 轴的单位长度是相等的；当 $\frac{x_{\text{最大值}} - x_{\text{最小值}}}{y_{\text{最大值}} - y_{\text{最小值}}} = \frac{3}{2}$ 时，TI-Nspire 型中文图形计算器 x 、 y 轴的单位长度一定是相等的。我们可以按自己的需要修改当前的窗口设置。

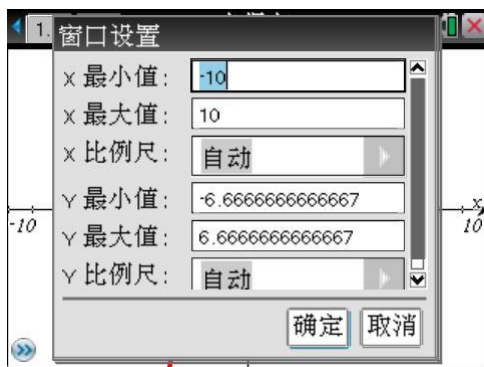


图 3.5



图 3.6

【例 3】在窗口（X 最小值为-0.5，X 最大值为 4.5，Y 最小值为-0.5，Y 最大值为 3.5）中，作幂函数 $y=x^{-3}$ 、 $y=x^{-1}$ 、 $y=x^{-0.5}$ 、 $y=x^{0.3}$ 、 $y=x^{0.6}$ 、 $y=x$ 、 $y=x^{1.5}$ 、 $y=x^4$ ($x>0$) 的图像。

解：按 **菜单** **4** **1**（窗口设置）键，将窗口设置为：X 最小值为-0.5，X 最大值为 5.5，Y 最小值为-0.5，Y 最大值为 3.5，如图 3.6。输入解析式使 $f2(x)=x^{\{-3,-1,-.5,.3,.6,1,1.5,4\}}$ $|x>0$ ，如图 3.7。按 **enter** 键得图像，如图 3.8。

说明：（1）本题的 8 个函数均为幂函数，仅指数不同，因此使用了数组{-3, -1, -.5, .3, .6, 1, 1.5, 4}作为指数。数组必须用大括号表示，大括号只能在数组中使用。

（2）在窗口设置时，x 比例尺为 1 的意义是：在 x 轴上 1、2、3、4、…处会有标记，如果 x 比例尺为 2，那么在 x 轴上 2、4、6、8、…处会有标记，而 1、3、5、…处则没有标记。y 比例尺的意义与 x 比例尺的意义类似。

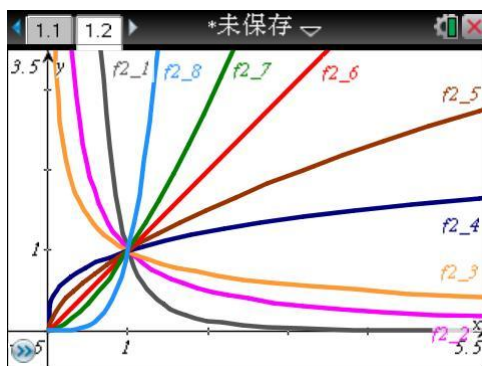
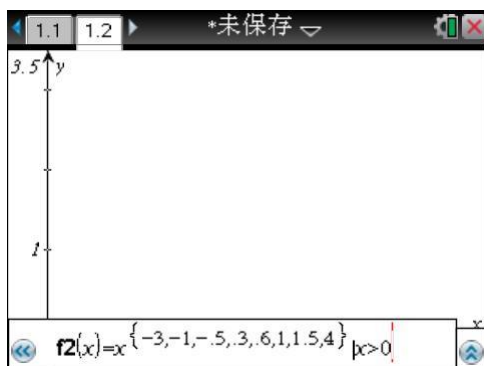


图 3.7

图 3.8

【例 4】作指数函数 $y=a^x$ 的图象。

解：按 **[ctrl]+page** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。按 **[菜单]** **[1]**（动作）**[A]**（插入游标）**[enter]** 键，将参数改为 a ，选中游标框，并按 **[ctrl]** **[F1]**（设置）键，在弹出的对话框中，将参数范围改为 $0 \sim 3$ ；将窗口设置为：X 最小值为 -15，X 最大值为 15，Y 最小值为 -4，Y 最大值为 16；输入解析式： $f1(x)=a^x$ ，按 **[enter]** 键得图像，拖动游标，可以改变 a 的取值，从而改变图像的形状，如图 3.10 ~ 图 3.12。



图 3.9

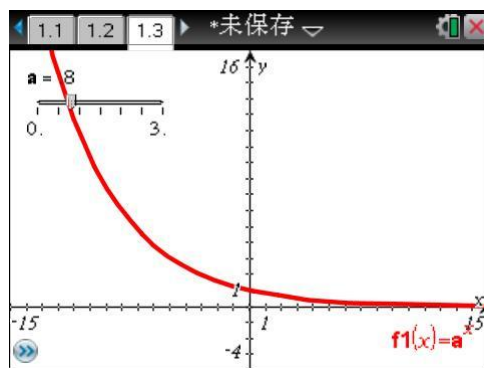


图 3.10

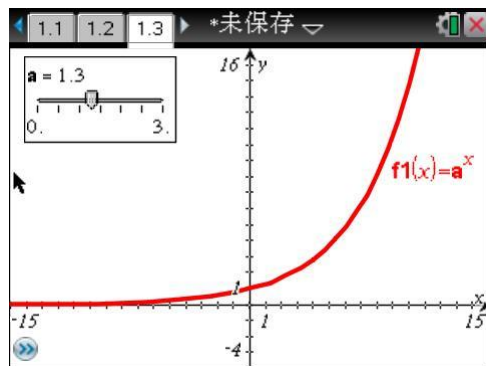


图 3.11

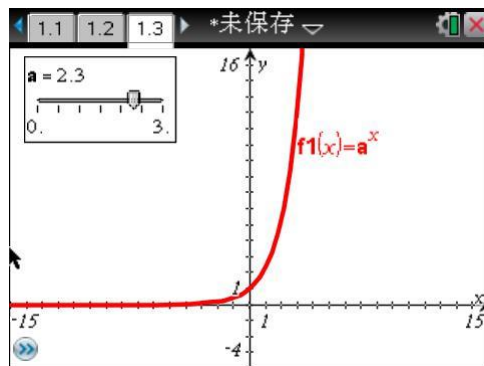


图 3.12

【例 5】作对数函数 $y=\log_b x$ 的图象。

解：按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。按 **[菜单][1][A][enter]** 键，将参数改为 b ，并将参数范围改为 $0.05 \sim 10$ ；将窗口设置为： x 最小值为 -1 ， x 最大值为 9 ， y 最小值为 -3.333 ， y 最大值为 3.333 ；输入解析式： $f2(x)=\log_b x$ ，按 **[enter]** 键得图像，拖动游标，可以改变 b 的取值，从而改变图像的形状，如图 3.13 ~ 图 3.15。

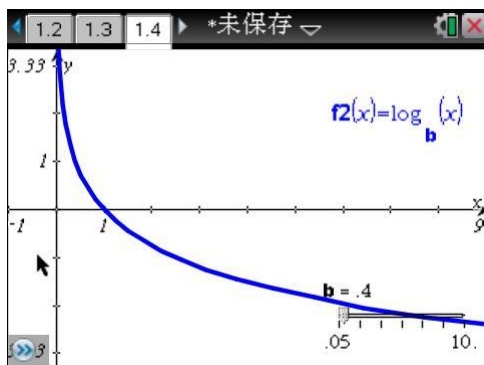


图 3.13

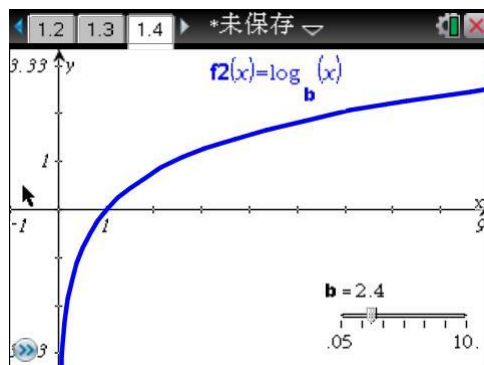


图 3.14

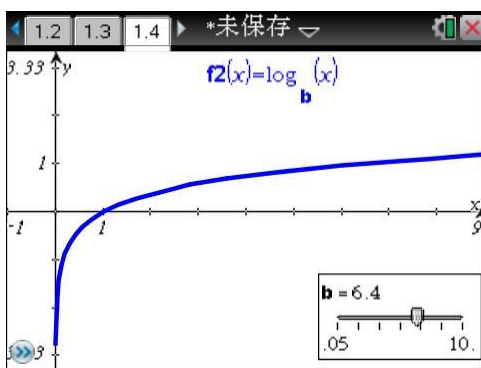


图 3.15

【例 6】设 $g(x)=x^2-3x-2$ ，作 $y=g(x+5)$ ， $y=g(|x|)$ 的图象。

解：按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“计算器”。按 **[菜单][1][1]** 键，定义 $g(x)=x^2-3x-2$ ，如图 3.16。然后再按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。按 **[菜单][4][5]**（缩放-标准）键将窗口设置为默认窗口： x 最小值为 -10 ， x 最大值为 10 ， y 最小值为 -6.6666666667 ， y 最大值为

6.6666666667; 输入解析式: $f3(x)=g(x)$, $f4(x)=g(x+5)$, $f5(x)=g(|x|)$, 按 **enter** 键得图像, 如图 3.17。

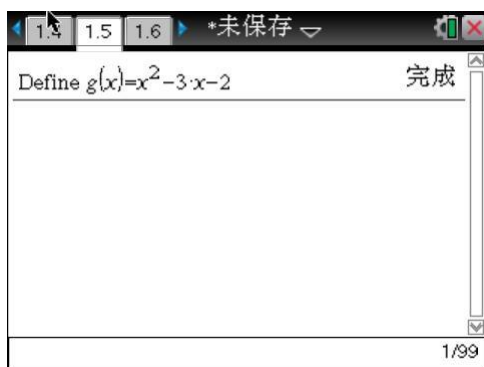


图 3.16

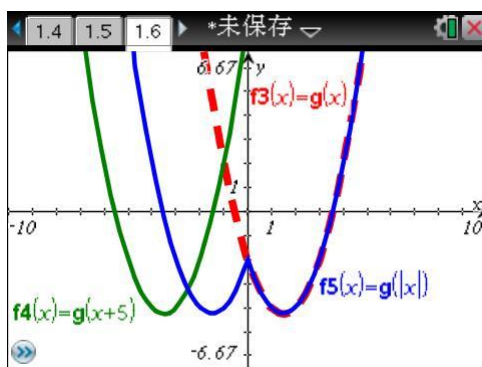


图 3.17

【例 7】作分段函数 $f(x) = \begin{cases} -x, & -5 < x < 0, \\ x^2, & 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$ 的图象。

解: 按 **ctrl** **[+page]** 键, 增加一个页面, 添加应用程序“图形”。在上例的窗口下, 输入解析式使 $f6(x) = \begin{cases} -x, & -5 < x < 0, \\ x^2, & 0 \leq x \leq 2, \end{cases}$ 如图 3.18, 按 **enter** 键, 得图像, 如图 3.19。

说明: 输入分段函数解析式时, 可以按 **fn** 键 (第 1 行第 7 个), 找到分段函数模块。

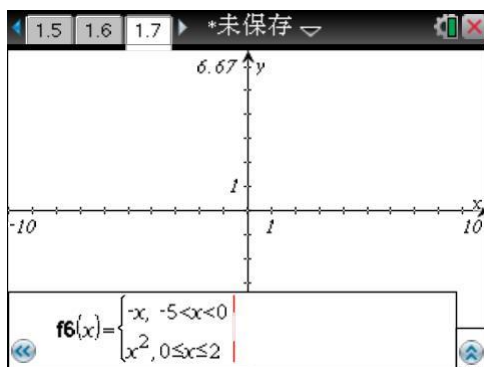


图 3.18

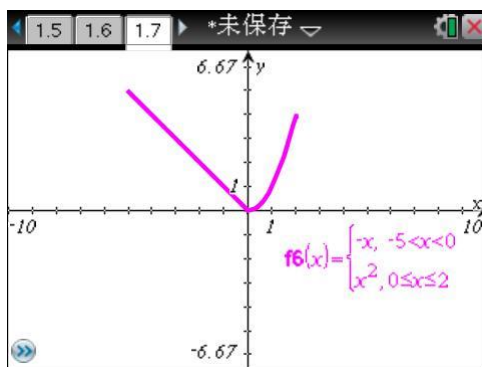


图 3.19

【例 8】求函数 $y = x + \frac{2}{x}$ ($x > 0$) 的最小值。

解：按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。将窗口设置为：
X 最小值为 -5，X 最大值为 15，Y 最小值为 -3.66666666666667，Y 最大值为
9.66666666666667；输入解析式： $f7(x) = x + \frac{2}{x} | x > 0$ ，按 **[enter]** 键，得图像，如图 3.20。

按 **[菜单][6]**（图像分析）**[2]**（最小值）键，如图 3.21，确定包含最小值点的区间
下界和上界（如图 3.22），得到最小值点，即当 $x = 1.41421$ 时， $y_{\min} = 2.82843$ ，如
图 3.23。

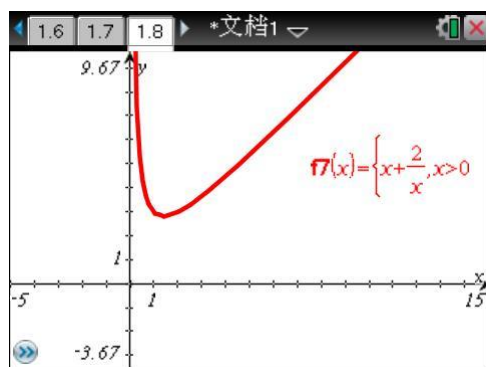


图 3.20

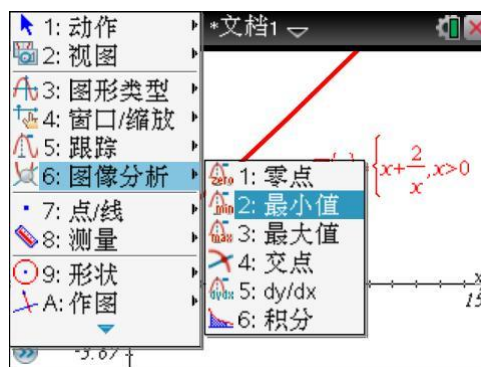


图 3.21

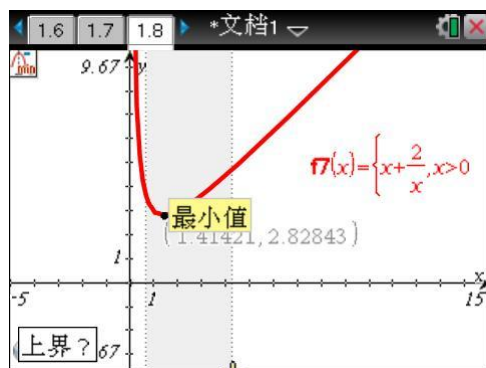


图 3.22

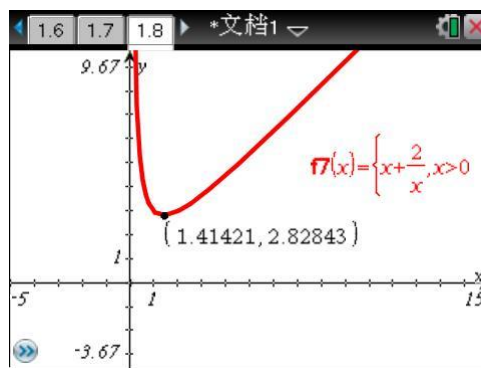


图 3.23

【例 9】用图象法解方程： $4\lg(x) + x - 3 = 0$ 。

解：按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。作出函数 $f_8(x) = 4\lg(x)$ 和 $f_9(x) = 3-x$ 的图像，如图 3.24。按 **[菜单][6]**（图像分析）**[4]**（交点）键，再确定上、下界，按 **[enter]** 键，得到交点坐标为 $(1.89216, 1.10784)$ ，如图 3.25。故原方程的解为 $x=1.89216$ 。

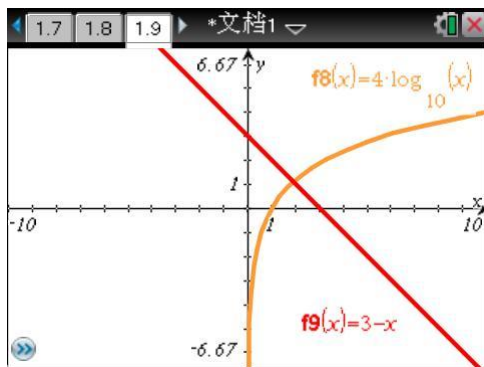


图 2.24

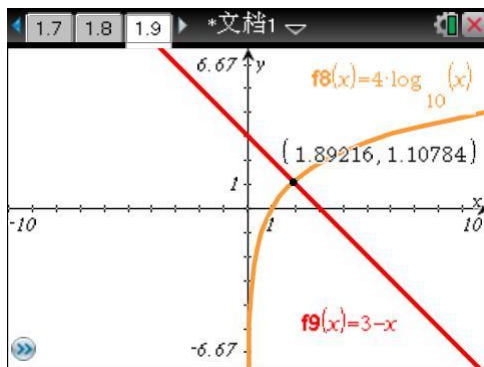


图 3.25

【例 10】取一张 60cm 长、40cm 宽的长方形硬纸板，在其四个角上各剪去一块 $x \times x$ 的正方形，折成一个无盖的盒子，问 x 取何值时，该盒子的体积达到最大？

解：按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。建立体积 y 与 x 的关系 $y = (60-2x)(40-2x)x$ ；设置窗口为：X 最小值为 -1，X 最大值为 21，Y 最小值为 -100，Y 最大值为 9000，如图 3.26；作出函数 $f_{10}(x) = (60-2x)(40-2x)x$ 图像，如图 3.27；按 **[菜单][6][3]**（最大值）键，确定上、下界，按 **[enter]** 键，得到最大值 8450.45，如图 3.28；因此，当剪去的小正方形边长为 7.85 时，盒子的体积达到最大，最大值为 8450.45。



图 3.26

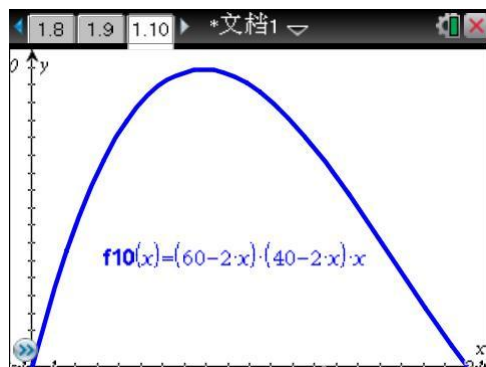


图 3.27

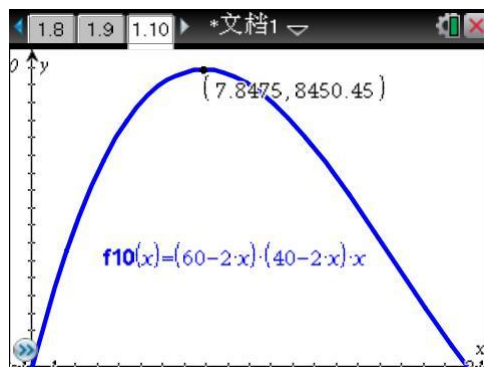


图 3.28

第四章 方程与不等式

1. 方程

【例 1】解方程： $ax^2 + bx + c = 0$ 。

解：按 **菜单** **3** **1** （求解）键，然后输入 “ $ax^2 + bx + c = 0, x$ ”，按 **enter** 键，便可得原方程的两个根，如图 4.1。

说明：“求解”（solve）命令可以直接输入。求解方程时，最后必须输入逗号与未知数。本题中如果输入的未知数是 a 或 b 或 c 时，原方程就成了关于 a 或 b 或 c 的一次方程，求得的方程的解就完全不一样了。

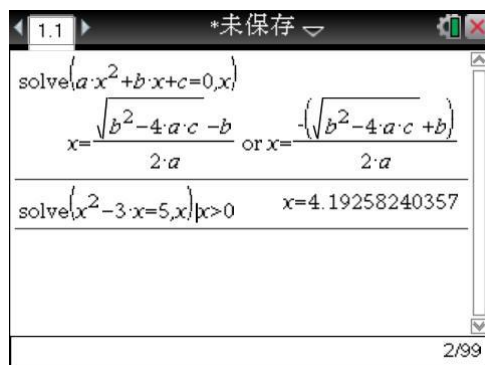


图 4.1

【例 2】求方程 $x^2 - 3x = 5$ 的近似正根。

解一：按 **菜单** **3** **1** 键，然后输入 “ $x^2 - 3x = 5, x \mid x > 0$ ”，然后再按 **ctrl** **[\approx]** 键，可得方程 $x^2 - 3x = 5$ 的近似正根为 $x = 4.19258240357$ ，如图 4.1。

解二：按 **ctrl** **[+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。画 $y = x^2 - 3x - 5$ 的图象，求出正的零点，如图 4.2。

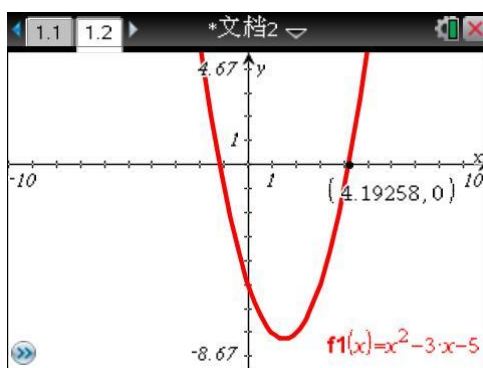


图 4.2

【例 3】解对数方程： $(\log_3 x)^2 + \log_9(3x) = 2$ 。

解：返回页面 1.1。按 **菜单** **3** **1** 键，然后输入 “ $(\log_3 x)^2 + \log_9(3x) = 2, x$ ”，便可得原对数方程的解 $x = \frac{\sqrt{3}}{9}$ 或 $x = 3$ ，如图 4.3。

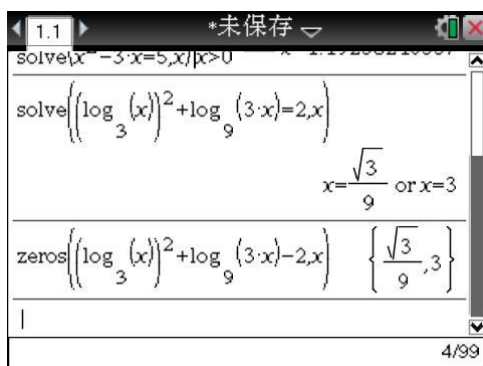


图 4.3

说明：我们也可以用求函数零点的方法求得方程的解。按 **[菜单]** **[3]** **[4]**（零点）键，然后输入 “ $(\log_3 x)^2 + \log_9(3x) - 2, x$ ”，便可得 $\left\{\frac{\sqrt{3}}{9}, 3\right\}$ ，如图 4.3。

2. 方程组

【例 4】解二元一次方程组： $\begin{cases} x+2y=5, \\ 2x-3y+4=0. \end{cases}$

解：按 **[菜单]** **[3]** **[7]**（求解方程组）**[2]**（求解线性方程组）键，确定方程数和变量，如图 4.4，然后输入两个方程，按 **[enter]** 键，便可求得原方程组的解 $\begin{cases} x=1, \\ y=2, \end{cases}$ 如图 4.5。

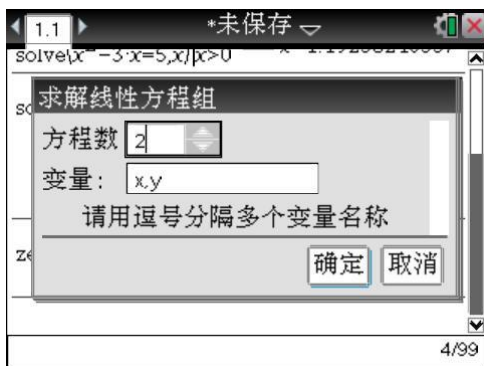


图 4.4

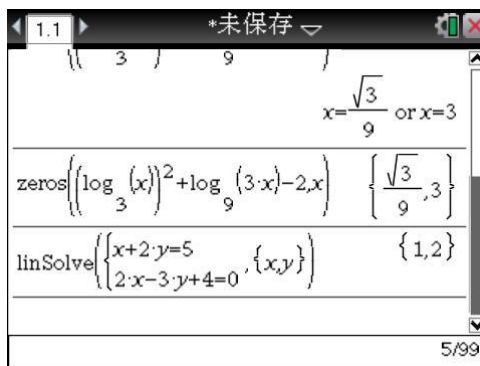


图 4.5

【例 5】解方程组： $\begin{cases} x^2 + y^2 + 3y - 5 = 0, \\ x^2 + 4y - 5 = 0. \end{cases}$

解：按 **[菜单]** **[3]** **[7]** **[1]**（求解方程组）键，然后输入两个方程，按 **[enter]** 键，便可得原方程组的四组解 $\begin{cases} x_1 = -\sqrt{5}, \\ y_1 = 0, \end{cases} \begin{cases} x_2 = -1, \\ y_2 = 1, \end{cases} \begin{cases} x_3 = 1, \\ y_3 = 1, \end{cases} \begin{cases} x_4 = \sqrt{5}, \\ y_4 = 0, \end{cases}$ 如图 4.6。

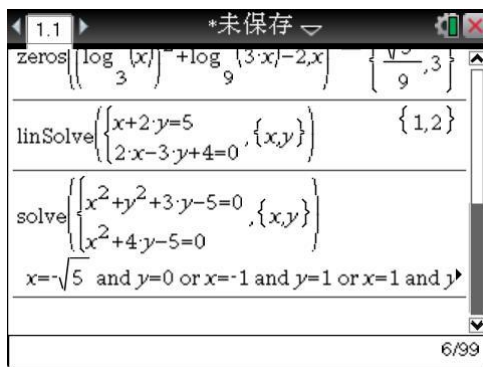


图 4.6

3. 不等式

【例 6】解不等式： $x^2 + 4x - 7 < 0$ 。

解：按 **菜单** **3** **1** 键，然后输入 “ $x^2 + 4x - 7 < 0, x$ ”，按 **enter** 键，便可得不等式的解，如图 4.7。

说明：解不等式与解方程一样用 **solve** 命令，原来输入方程的地方改为输入不等式即可。

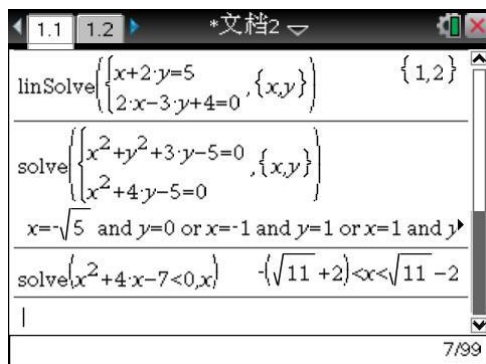


图 4.7

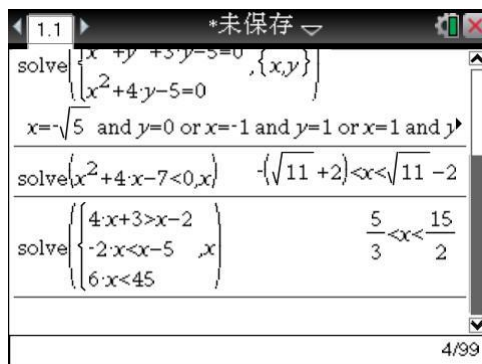







图 4.8

4. 不等式组

【例 7】解不等式组：
$$\begin{cases} 4x+3 > x-2, \\ -2x < x-5, \\ 6x < 45. \end{cases}$$

解：按    键，然后输入不等式组 “ $\begin{cases} 4x+3>x-2 \\ -2x<x-5 \\ 6x<45 \end{cases}$ ， x ” 按  键，

便可得不等式组的解 $\frac{5}{3} < x < \frac{15}{2}$ ，如图 4.8。

说明：不等式组的输入可先按  键，找到方程（不等式）组模块（第 1 行第 9 或第 10 个），然后再输入不等式。

第五章 三角

1. 三角函数

【例 1】将 100° 换算成弧度。

解：输入“ $100^\circ \blacktriangleright \text{Rad}$ ”，按 **enter** 键，可得 $\frac{5\pi}{9}$ 弧度，如图 5.1。

说明：按 **ctrl** **[∞°]** 键可以找到度的记号“ $^\circ$ ”。按 **ctrl** **1** **R** 键在 catalog 中可以找到转化为弧度的命令“ $\blacktriangleright \text{Rad}$ ”。



图 5.1

【例 2】将 2.3 弧度换算成角度。

解：输入“ $2.3 \text{r} \blacktriangleright \text{DMS}$ ”，按 **enter** 键，可得 $131^\circ 46' 49.054368324''$ ，如图 5.1。

说明：按 **ctrl** **[∞°]** 键可以找到弧度的记号“ r ”。按 **ctrl** **1** **D** 键在 catalog 中可以找到转化为度分秒的命令“ $\blacktriangleright \text{DMS}$ ”。

【例 3】计算 $\sin 30^\circ 36' 50''$ 。

解：按 **trig** 键，选 sin，再输入“ $30^\circ 36' 50''$ ”，按 **ctrl** **[\approx]** 键，可得 0.509250050548，如图 5.1。

说明：（1）按 **ctrl** **[∞°]** 键可以找到度分秒模块（第 2 行第 2 个）。

(2) 由于 $\sin 30^\circ 36' 50''$ 是无理数, 因此当“计算模式”为“精确”或“自动”时, 计算器无法计算其精确值, 所以最后必须按 $\boxed{\text{ctrl}} \boxed{[\approx]}$ 键进行计算。当“计算模式”为“近似”时, 可以按 $\boxed{\text{enter}}$ 键, 也可以按 $\boxed{\text{ctrl}} \boxed{[\approx]}$ 键进行计算。

【例 4】用“展开”(tExpand)命令化简 $\cos(x+y)\cos(x-y)$ 。

解: 按 $\boxed{\text{菜单}} \boxed{3} \boxed{\text{B}}$ (三角) $\boxed{1}$ (展开) 键, 然后输入“ $\cos(x+y)\cos(x-y)$ ”, 可得 $\cos^2 x - \sin^2 y$, 如图 5.2。

说明: 三角的“展开”(tExpand)命令可以展开和角、倍角的三角函数, 但执行该命令后的结果将是以一倍角的正弦、余弦显示的, 因此 $\text{tExpand}(\tan(x+y))$ 的运算结果并非 $\frac{\tan x + \tan y}{1 - \tan x \tan y}$, 而是 $\frac{\cos x \sin y + \sin x \cos y}{\cos x \cos y - \sin x \sin y}$, 如图 5.2。三角式的化简应在弧度状态下进行。

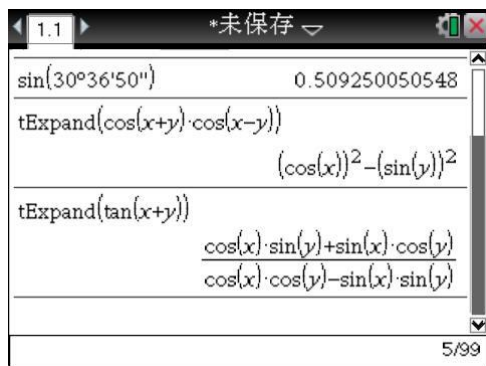


图 5.2

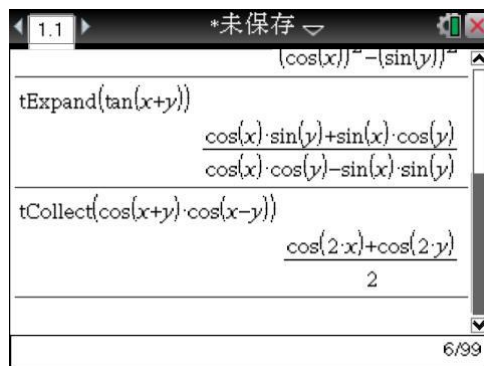


图 5.3

【例 5】用“积化和差”(tCollect)命令化简 $\cos(x+y)\cos(x-y)$ 。

解: 按 $\boxed{\text{菜单}} \boxed{3} \boxed{\text{B}}$ (三角) $\boxed{2}$ (积化和差) 键, 然后输入“ $\cos(x+y)\cos(x-y)$ ”, 可得 $\frac{\cos 2x + \cos 2y}{2}$, 如图 5.3。

说明: 三角的“积化和差”(tCollect)命令可以将三角函数的乘积的形式转化为和差的形式, 执行该命令后的结果未必是一倍角的正弦、余弦。

【例 6】作三角函数 $y = \sin x$ ， $y = \sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ ， $y = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ 的图像。

解：按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。将窗口设置为默认窗口；输入解析式： $f1(x)=\sin(x)$ ， $f2(x)=\sin\left(x + \frac{\pi}{3}\right)$ ， $f3(x)=\sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ ，按 **[enter]** 键得图像，如图 5.4。

说明：作三角函数的图像时，要注意将角度设置为弧度制。

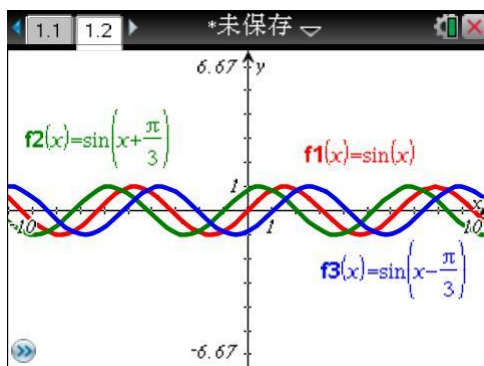


图 5.4

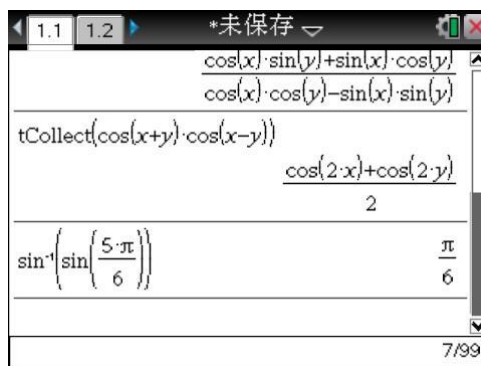


图 5.5

2. 反三角函数

【例 7】化简 $\arcsin\left(\sin\frac{5\pi}{6}\right)$ 。

解：返回页面 1.1。输入 “ $\sin^{-1}\left(\sin\left(\frac{5\pi}{6}\right)\right)$ ”，按 **[enter]** 键，得 $\frac{\pi}{6}$ ，如图 5.5。

【例 8】观察 $y = \arccos x$ 的图像与 $y = \cos x$ ($0 < x < \pi$) 的图像的关系。

解：返回页面 1.2。窗口设置同上例。输入解析式： $f1(x)=\cos^{-1}(x)$ ， $f2(x)=\cos(x)$ ， $0 < x < \pi$ ， $f3(x)=x$ ，按 **[enter]** 键，得图像，如图 5.6。可以发现 $y = \arccos x$ 的图像与 $y = \cos x$ ($0 < x < \pi$) 的图像关于直线 $y=x$ 对称。

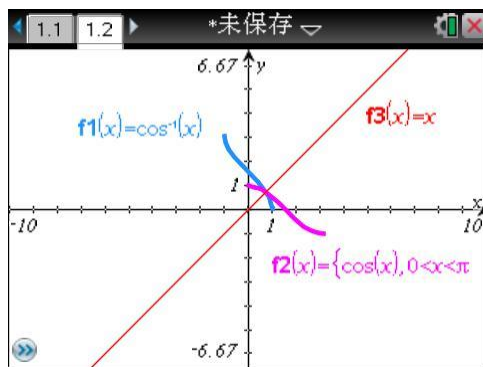


图 5.6

3. 三角方程

【例 9】求方程 $3\cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) + \sqrt{5} = 0$, $x \in [0, 2\pi]$ 的解（精确到 0.01）。

解一：按 **[ctrl][+page]** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。窗口设置同上例。输入解析式： $f1(x) = 3\cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) + \sqrt{5}$ ，按 **[enter]** 键，得图像，如图 5.7。反复按 **[菜单][6][1]**（零点）键，确定上、下界，按 **[enter]** 键，可得到函数零点 0.68、1.41、3.82、4.55，故方程的解为 $x_1=0.68$, $x_2=1.41$, $x_3=3.82$, $x_4=4.55$ 。

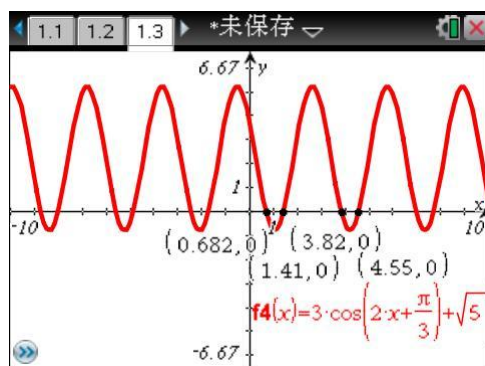


图 5.7

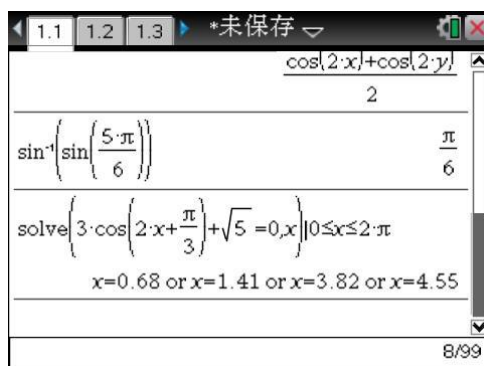


图 5.8

解二：返回页面 1.1。将“显示数位”和“计算模式”分别设置为“定点 2”和“近似”。按 **[菜单][3][1]** 键，输入“ $3\cos\left(2x + \frac{\pi}{3}\right) + \sqrt{5} = 0, x) \mid 0 \leq x \leq 2\pi$ ”，再按 **[enter]** 键，得 $x_1=0.68$, $x_2=1.41$, $x_3=3.82$, $x_4=4.55$ ，如图 5.8。

第六章 数列

1. 求数列的项

【例 1】已知数列 $\{a_n\}$, $a_1=1$, $a_n=3a_{n-1}+2$, 求 a_2 、 a_3 、 a_4 、 a_5 、 a_6 。

解：按 $\boxed{1}$ $\boxed{\text{enter}}$ $\boxed{2}$ $\boxed{+}$ $\boxed{3}$ $\boxed{\text{ctrl}}$ $\boxed{\text{ans}}$ $\boxed{\text{enter}}$ $\boxed{\text{enter}}$ $\boxed{\text{enter}}$ $\boxed{\text{enter}}$ $\boxed{\text{enter}}$ 键，得 $a_2=5$, $a_3=17$, $a_4=53$, $a_5=161$, $a_6=485$, 如图 6.1。

说明：本题用的是迭代的方法。ans 即前一次运算的结果，第 2 次按 $\boxed{\text{enter}}$ 键前，ans 为 1，所以 $2+3\text{ans}$ 等于 5，此时 ans 变为 5，于是第 3 次按 $\boxed{\text{enter}}$ 键， $2+3\text{ans}$ 等于 17，依此类推。

| | |
|---------|-----|
| 1 | 1 |
| 2+3*1 | 5 |
| 2+3*5 | 17 |
| 2+3*17 | 53 |
| 2+3*53 | 161 |
| 2+3*161 | 485 |
| | |
| 6/99 | |

图 6.1

| | |
|-------------------------------|-----|
| 2+3*5 | 17 |
| 2+3*17 | 53 |
| 2+3*53 | 161 |
| 2+3*161 | 485 |
| seq(3*n+2,n,1,10) | |
| {5,8,11,14,17,20,23,26,29,32} | |
| | |
| 7/99 | |

图 6.2

【例 2】已知数列 $\{a_n\}$, $a_n=3n+2$, $n \in \mathbf{N}$, 求该数列的前 10 项。

解一：按 $\boxed{\text{菜单}} \boxed{6}$ （统计） $\boxed{4}$ （数组运算） $\boxed{5}$ （数列）键，输入“ $3n+2$, n , 1, 10”，可得该数列的前 10 项，如图 6.2。

解二：按 $\boxed{\text{ctrl}} \boxed{+}$ $\boxed{\text{page}}$ 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。将窗口设置为：X 最小值为 -5，X 最大值为 15，Y 最小值为 -5，Y 最大值为 40；按 $\boxed{\text{菜单}} \boxed{3}$ （图形类型） $\boxed{5}$ （序列） $\boxed{1}$ （序列）键，将图形类型设置为“序列”（如图 6.3）；输入表达式： $u1(n)=3n+2$ ，按 $\boxed{\text{enter}}$ 键，得数列的图像。再按 $\boxed{\text{菜单}} \boxed{5}$ （跟

踪) **1** (图形跟踪) 键, 移动左右键, 可得该数列的前 10 项, 图 6.4 显示的是 a_8 的值 26。

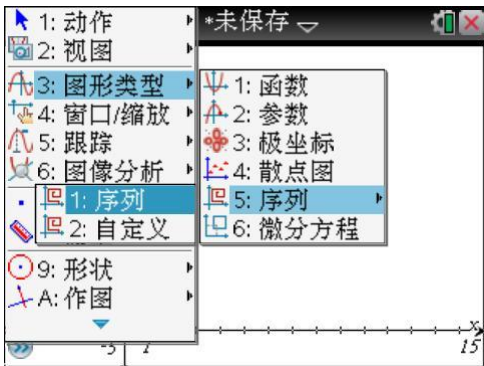


图 6.3

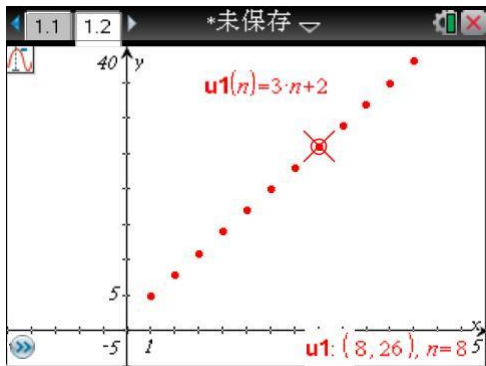


图 6.4

说明: (1) 解一使用“序列”(seq)命令生成了一个数组, 其元素即数列的前 10 项。

(2) 对于用递推式表示的数列, 也可以通过作出“序列”图像, 求得该数列的前几项, 例如对于例 1, 可以输入表达式: $u1(n)=3u1(n-1)+2$, 初始项=1。

2. 求数列的和

【例 3】已知数列 $\{a_n\}$, $a_n=2^{n-1}$, $n \in \mathbf{N}$, 求该数列的前 64 项的和。

解: 按 **菜单** **6** (统计) **3** (数组计算) **5** (各元素的和) **菜单** **6** **4** **5** 键, 输入“ 2^{n-1} , n , 1, 64”, 得该数列前 64 项的和为 18446744073709551615, 如图 6.5。

说明: 本题在上一题的基础上又使用了求数组中各元素的和 (sum) 的命令。

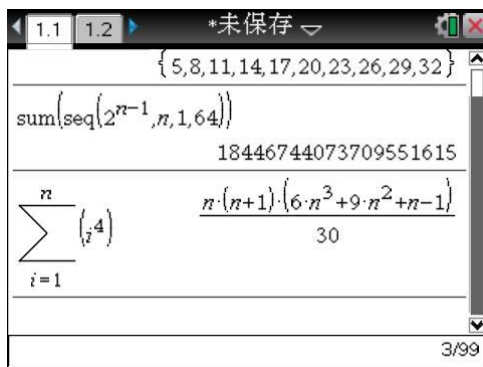


图 6.5

【例 4】已知数列 $\{a_n\}$, $a_n = n^4$, $n \in \mathbb{N}$, 求该数列的前 n 项的和。

解：按 **菜单** **4**（微积分）**5**（求和）键，输入 i 、 1 、 n 、 i^4 ，按 **enter** 键，得该数列的前 n 项的和，如图 6.5。

说明：由于所求的数列的和需要用 n 表示，因此需要使用求和命令（ Σ ）。按 **菜单** 键也可以找到求和模块（第 2 行第 7 个）。用求和的命令也可以计算数字的求和问题。

第七章 复数

1. 复数

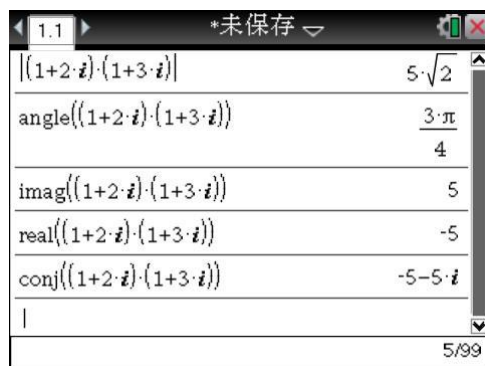
【例 1】求复数 $(1+2i)(1+3i)$ 的模与辐角。

解：按 **菜单** **2**（数值）**9**（复数工具）**5**（模）键，输入“ $(1+2i)(1+3i)$ ”，按 **enter** 键，得模为 $5\sqrt{2}$ ，如图 7.1。按 **菜单** **2** **9** **4**（极角）键，输入“ $(1+2i)(1+3i)$ ”，按 **enter** 键，得 $\frac{3\pi}{4}$ ，如图 7.1。

说明：复数的模也可以按 **菜单** 键找到（第 2 行第 1 个）。按 **菜单** 键可以找到复数 i ，特别注意复数 i 不能用字母 i 代替。按 **菜单** **2** **9** **3**（虚部）键，输入“ $(1+2i)(1+3i)$ ”，按 **enter** 键，可得该复数的虚部为 5。按 **菜单** **2** **9** **2**（实部）

键，输入 “ $(1+2i)(1+3i)$ ”，按 **enter** 键，可得该复数的实部为-5。按

菜单 **2** **9** **1**（共轭复数）键，输入 “ $(1+2i)(1+3i)$ ”，按 **enter** 键，可得该复数的共轭复数为 $-5-5i$ ，如图 7.1。



| | |
|-------------------------------------|-------------------------|
| $ {(1+2i) \cdot (1+3i)} $ | $5\sqrt{2}$ |
| $\text{angle}((1+2i) \cdot (1+3i))$ | $\frac{3 \cdot \pi}{4}$ |
| $\text{imag}((1+2i) \cdot (1+3i))$ | 5 |
| $\text{real}((1+2i) \cdot (1+3i))$ | -5 |
| $\text{conj}((1+2i) \cdot (1+3i))$ | $-5-5i$ |
| | |
| | 5/99 |

图 7.1

2. 求复数的值

【例 2】 计算复数 $\left(\frac{1+3i}{1-i}\right)^3$ 的值。

解：输入 “ $\left(\frac{1+3i}{1-i}\right)^3$ ”，按 **enter** 键，可得计算结果 $11-2i$ ，如图 7.2。

【例 3】 已知复数 $z=1+i$ ，求复数 $\frac{z^3-3z+6}{z+1}$ 的模（保留 6 个有效数字）。

解：输入 “ $\left|\frac{z^3-3z+6}{z+1}\right| \text{ } z=1+i$ ”，按 **enter** 键，可得复数 $\frac{z^3-3z+6}{z+1}$ 的模为 $\frac{\sqrt{10}}{5}$ ，

如图 7.2。

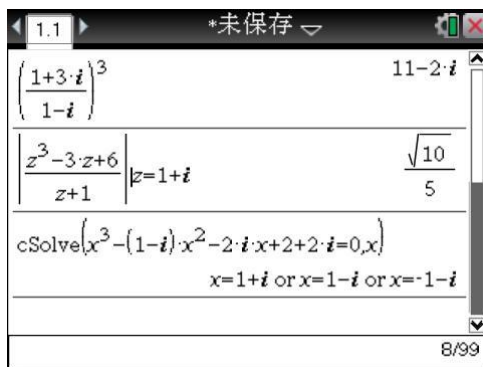


图 7.2

3. 复数的应用

【例 4】在复数范围内解方程 $x^3 - (1-i)x^2 - 2ix + 2 + 2i = 0$ 。

解：按 **[菜单]** **[3]** **[C]**（复数）**[1]**（求解）键，输入“ $x^3 - (1-i)x^2 - 2ix + 2 + 2i$ ， x ”，按 **[enter]** 键，可得在复数范围内原方程的三个复数根为 $x_1 = 1+i$ 、 $x_2 = 1-i$ 、 $x_3 = -1-i$ ，如图 7.2。

说明：在复数范围内解方程，“求解”命令必须为“cSolve”。

第八章 向量、矩阵、行列式

1. 向量

【例 1】已知 $\vec{a} = (1, 2)$ ， $\vec{b} = (-2, 1)$ ，求（1） $2\vec{a} + 3\vec{b}$ ；（2）计算向量 \vec{a} 的单位向量；（3）计算 $\vec{a} \cdot \vec{b}$ 。

解：（1）按 **[A]** **[ctrl]** **[:=]** 键，计算器屏幕显示“ $a:=$ ”，再按 **[<=>]** 键，找到二维向量模块（第 2 行第 4 个），然后输入“1、2”，按 **[enter]** 键，定义向量 \vec{a} ，用相同的方法定义向量 \vec{b} ，按 **[2]** **[A]** **[+]** **[3]** **[B]** **[enter]** 键，可得 $2\vec{a} + 3\vec{b} = (-4, 7)$ ，如图 8.1。

(2) 按 **菜单** **7** (矩阵与向量) **C** (向量) **1** (单位向量) **A** **enter** 键, 可得向量 \vec{a} 的单位向量 $\left(\frac{\sqrt{5}}{5}, \frac{2\sqrt{5}}{5}\right)$, 如图 8.1。

(3) 按 **菜单** **7** **C** **3** (点积) **A** **,** **B** **enter** 键, 可得 $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, 如图 8.1。

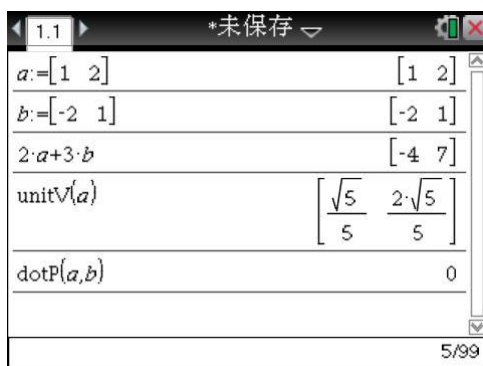


图 8.1

说明: (1) 在定义 \vec{a} 时, 也可以将它当作一个 1 行 2 列的矩阵来处理, 按 **菜单** **7** **1** (创建) **1** (矩阵) 键, 在弹出的对话框中将行、列数分别设为 1、2, 如图 8.2, 然后点击“确定”按钮, 再输入“1、2”;

若要输入一个三维的向量, 则可将它当作一个 1 行 3 列的矩阵来处理;

在定义 \vec{a} 时, 还可以直接输入向量, 按 **ctrl** **[]** **1** **,** **2** **ctrl** **[sto→]** **A** **enter** 键, 如图 8.3。

(2) 在本题的计算中, 由于有三个小题, 要进行三次计算, 因此可以先定义向量; 若只进行一次向量的计算, 则可直接输入向量进行计算;

向量必须用中括号表示, 直接输入时各分量之间必须按“逗号” 键连接, 但显示时并不显示逗号; 用模块输入向量时, 不需要按“逗号” 键。



图 8.2

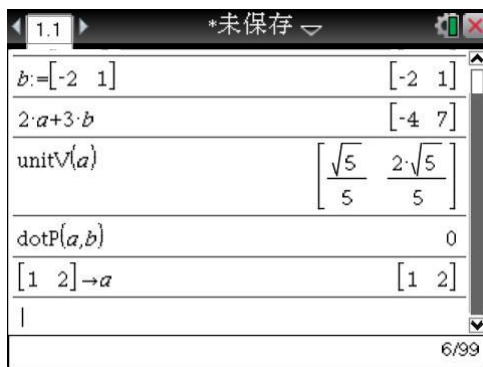


图 8.3

2. 矩阵

例 2 已知 $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$, 求 AB 。

解：按 **[A][ctrl][:=]** 键，计算器屏幕显示 “a:=”，再按 **[matrix]** 键，找到矩阵模块（第 2 行第 6 个），在弹出的对话框中将行、列数分别设为 2、2，然后输入 “3、-1、5、7”，按 **[enter]** 键，定义矩阵 A。类似地按 **[B][ctrl][:=]** 键，计算器屏幕显示 “b:=”，再按 **[matrix]** 键，找到矩阵模块，在弹出的对话框中将行、列数分别设为 2、3，然后输入 “2、1、4、1、0、-2”，按 **[enter]** 键，定义矩阵 B，如图 8.4，按 **[A]x[B]** 键，得计算结果 $\begin{pmatrix} 5 & 3 & 14 \\ 17 & 5 & 6 \end{pmatrix}$ ，如图 8.4。



图 8.4

说明：（1）矩阵 $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$ 也可以按如下方法输入：[[2, 1, 4][1, 0, -2]]。

（2）矩阵必须用中括号表示，中括号只能在矩阵（向量）中使用。

3. 行列式

例 3 计算行列式 $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ 的值。

解：对于行列式的计算只要在行列式所对应的矩阵前输入“det(”即可。

按 **菜单** **7** **3**（行列式）键，然后输入“[[1, 0, 3][2, 1, 0][0, 0, 1]]”，再

按 **enter** 键，得行列式 $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 2 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ 的值为 1，如图 8.5。

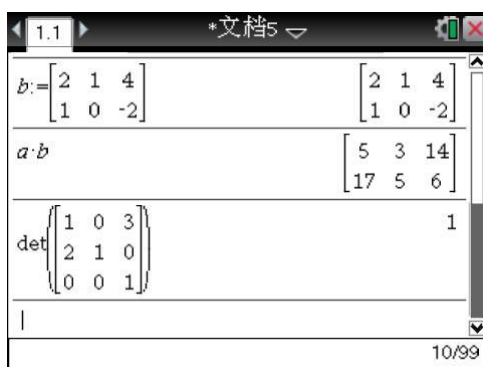


图 8.5

计算器在矩阵运算上有很强的功能，考虑到中学涉及的内容较少，故只作简单介绍。

五、微积分初步

我们可以通过按 **文档** **4** (插入) **1** (问题) 键, 增加新的问题, 并将“微积分初步”中所涉及的例题放在第五个问题中。

第一章 极限

【例 1】求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x}$ 。

解: 按 **菜单** **4** (微积分) **4** (极限) 键, 输入 x 、 0 、 $\frac{1 - \cos(x)}{x}$, 得 0 , 即

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 0, \text{ 如图 1.1。}$$

说明: 本题还可以按模块键 **lim** 选择极限符号。本计算器还可以求左、右极限,

例如, 按图 1.1 所示输入, 可求得 $\lim_{x \rightarrow 0^-} \left(\frac{\sin(x)}{|x|} \right) = -1$, $\lim_{x \rightarrow 0^+} \left(\frac{\sin(x)}{|x|} \right) = 1$ 。



图 1.1

第二章 导数

【例 1】求 $f(x) = x^3 - 4x - 5$ 的导函数 $f'(x)$ 以及 $f'(-1)$ 。

解：按 **菜单** **1** **1** (Define) 键，再输入 “ $f(x)=x^3-4x-5$ ”，定义 $f(x)=x^3-4x-5$ 。按 **菜单** **4** **1** (导数) 键，然后输入 x 、 $f(x)$ ，可得导函数 $f'(x)=3x^2-4$ ，如图 2.1；在上式基础上再输入 “ $|x=-1$ ”，得 $f'(-1)=-1$ ，如图 2.1。

说明：本计算器还可以求高阶导函数，可以按模块键 **1048** 找到相应的求导模块。

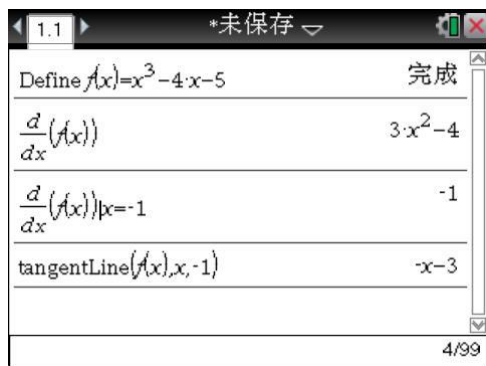


图 2.1

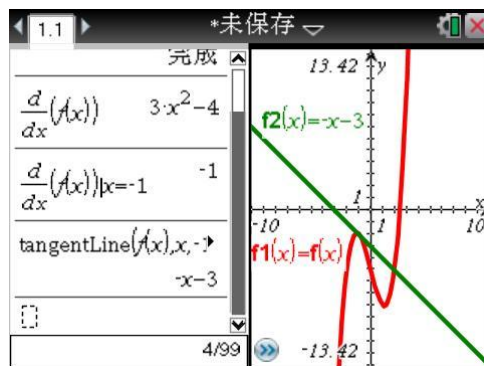


图 2.2

【例 2】求经过曲线 $f(x)=x^3-4x-5$ 上的点 $(-1, -2)$ 的切线方程。

解：按 **菜单** **4** **9** (切线) 键，输入 “ $f(x)$ ， x ， -1 ”，得 $-x-3$ ，即经过曲线 $f(x)=x^3-4x-5$ 上的点 $(-1, -2)$ 的切线方程为 $y=-x-3$ ，如图 2.1。

说明：为了验证经过点 $(-1, -2)$ 的切线方程为 $y=-x-3$ ，我们可以按 **文档** **5** (页面布局) **2** (选择布局) **2** (布局 2) 键，将屏幕分为左右两部分。按 **ctrl** **tab** 键可以左右屏幕切换。在右半屏幕中添加应用程序“图形”，然后可以作出函数 $y=f(x)$ 和 $y=-x-3$ 的图像，如图 2.2。

第三章 积分

【例 1】求 $\int_1^3 \frac{x^2}{3} dx$ 的值。

解一：按 **菜单** **4** **3**（积分）键，输入 1、3、 $\frac{x^2}{3}$ 、 x ，得 $\frac{26}{9}$ ，即 $\int_1^3 \frac{x^2}{3} dx = \frac{26}{9}$ ，如图 3.1。

说明：本题也可以按模块键 **int** 找到定积分的符号。

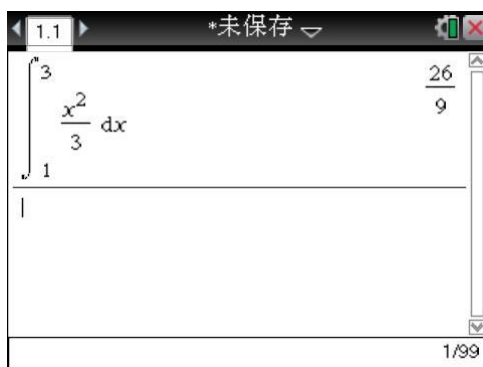


图 3.1

解二：按 **ctrl** **+page** 键，增加一个页面，添加应用程序“图形”。按 **文档** **7** **2** **2**（图形与几何）键，将“显示数位”设置成“定点 4”。将窗口设置为：X 最小值为 -3，X 最大值为 6，Y 最小值为 -1，Y 最大值为 5；输入解析式：

$f2(x) = \frac{x^2}{3} \mid 0 \leq x$ 。按 **enter** 键，可得到函数的图像。按 **菜单** **6**（图像分析）**6**

（积分）键，选择下界 1，上界 3，可得定积分值为 2.8889，即 $\frac{26}{9}$ ，如图 3.2。

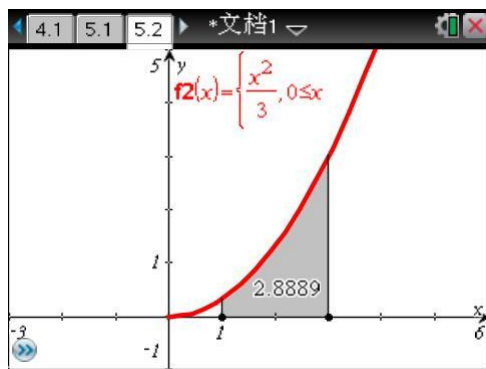


图 3.2

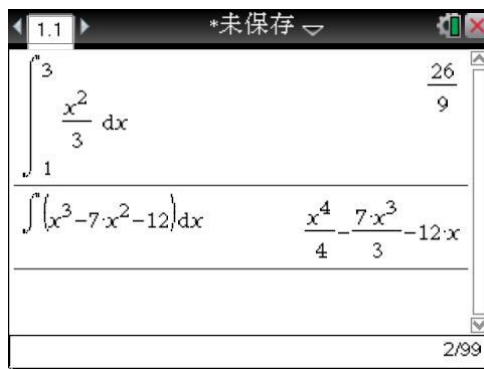


图 3.3

【例 2】求 $\int (x^3 - 7x^2 - 12) dx$ 。



解：按 **菜单** **4**（微积分）**3**（积分）键，输入 $x^3 - 7x^2 - 12$ 、 x ，得被积函数的一个原函数 $\frac{x^4}{4} - \frac{7x^3}{3} - 12x$ ，如图 3.3。

二、解析几何










第一章 直线与圆

例 1 设点 $A(1, -3)$, $B(5, 2)$. 直线 l 过点 $P(-2, -1)$, 且与线段 AB 相交. 求斜率 k 的取值范围.

解 通过几何作图可以从图形上直观斜率的取值范围, 同时也可帮助形成用纸笔解题的方法策略. 具体的作图步骤如下:

按  在主菜单上选中“图形”图标按  添加“图形”页面.

按   (图 1.1) ,          作线段 AB (图 1.2), 按

         作点 P (图 1.3).

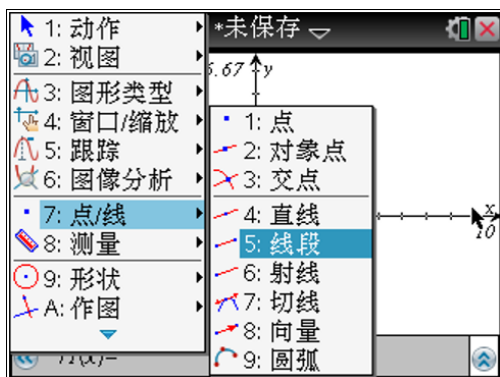


图 1.1

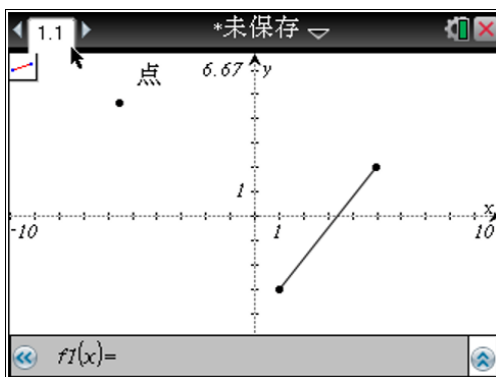


图 1.2

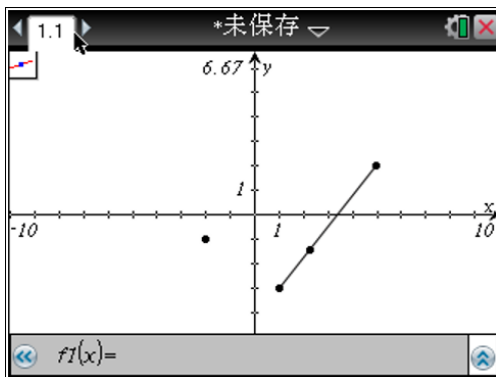
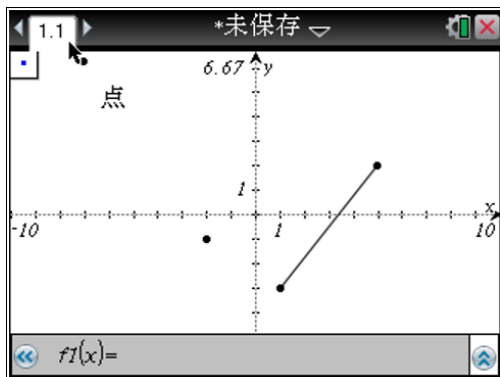


图 1.3

图 1.4

按 **菜单** **7** **2** 将光标移至线段 AB 使线段变粗按 **enter** **enter** (图 1.4) 在线段上作一个动点.

按 **菜单** **7** **4** **enter** 选中线段上刚作的动点按 **enter**, 将光标移至点 P 处选中它 (点变大) 按 **enter** (图 1.5) 作一条过点 P 且与线段 AB 相交的直线 (图 1.5).

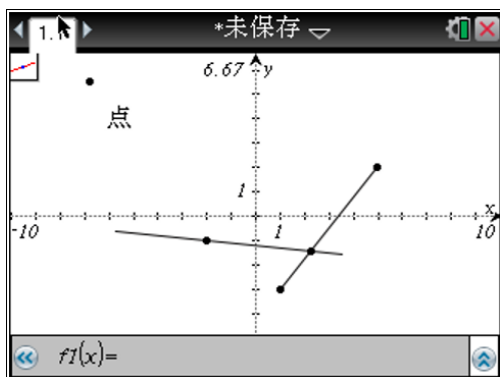


图 1.5

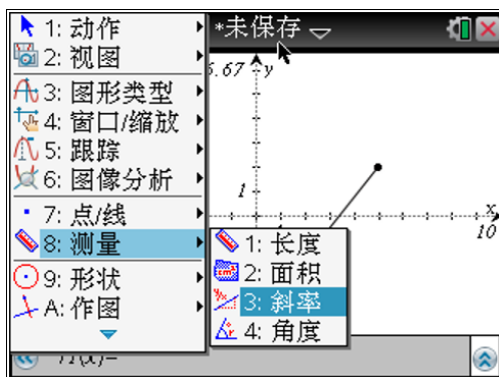


图 1.6

按 **菜单** **8** (图 1.6) **3**, 将光标移至直线处选中直线按 **enter**, 测出斜率的值, 将其拖至适当的位置按 **enter** (图 1.7), 按 **退出** 结束测量.

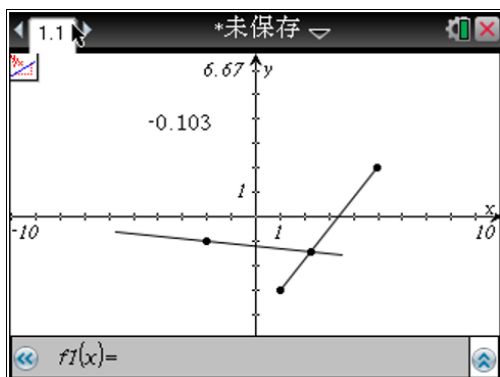


图 1.7

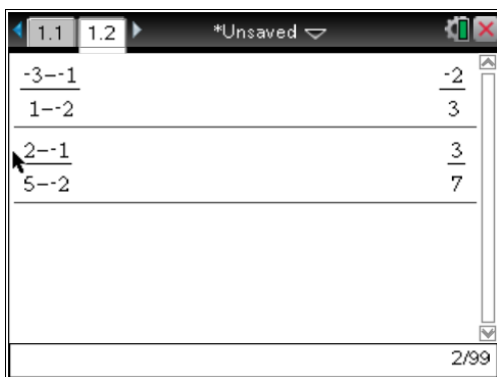


图 1.8

将光标移至线段上的动点处,使光标变成手状,按 $\boxed{\text{ctrl}}\boxed{\text{左键}}$ 拖动动点观察斜率的变化情况.

从图上可以观察到,对于本题的斜率变化是从 PA 的斜率开始逐渐增大,当动点移动到点 B 时,斜率最大.

按 $\boxed{\text{开机关}}$ 在主菜单上选中计算器图标按 $\boxed{\text{enter}}$ 添加图形页面. 计算直线 PA , PB 的斜率(图 1.8), 通过计算得斜率的范围是 $[-\frac{2}{3}, \frac{3}{7}]$.

说明 这里用的是另一种添加页面的方法, 您也可以沿用前面 $\boxed{\text{ctrl}}\boxed{+}\boxed{\text{page}}$ 的方法来添加页面.

在解决了这个问题以后, 还可以拖动点段的端点让学生观察含有斜率不存在的情形, 帮助学生对这个问题的有深入的思考.

在这个问题的研究中, 也可充分利用计算器的优势, 在计算器中作正切函数的图像, 帮助学生理解斜率与倾斜角之间的关系. 加深学生对于问题的认识.

另外, 利用计算器代数系统可以直接通过解方程组及不等式组求得斜率的范围, 具体操作步骤如图 1.9, 图 1.10 所示.

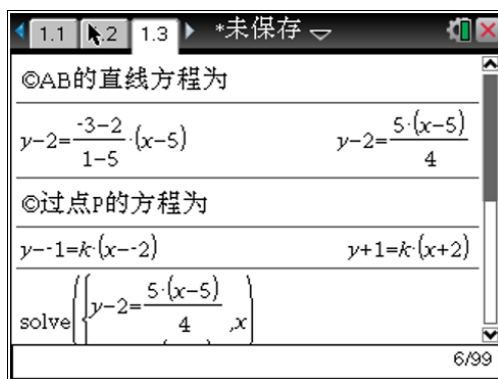


图 1.9

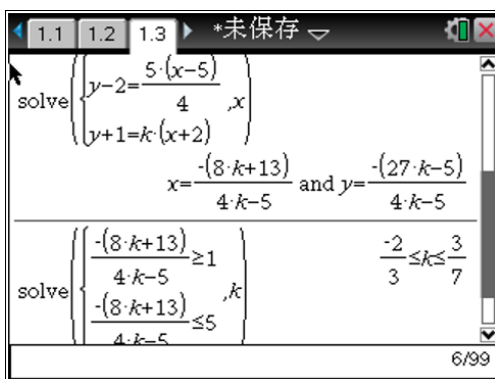


图 1.10

例 2 已知点 O 为坐标原点, 圆 O 的半径为 4, 点 M 是圆 O 上的一个动点, 点 $A(a,0)$ 为 x 轴上的一点, AM 的垂直平分线交直线 OM 于 P , 求点 P 的轨迹.

解 通过几何作图, 追踪动点的轨迹, 可研究 P 的轨迹. 拖动点 $A(a,0)$ 可以观察到当点 A 的位置发生变化时, 得到的轨迹也随之发生变化. 具体作图步骤如下:

按 在主菜单上选中“图形”图标, 按 添加“图形”页面.

按 9 (图 2.1) 4 作圆心在坐标原点, 半径为 4 的圆.

按 7 (图 2.2) 选择对象点工具, 选中圆按 作动点 M , 将光标移至横轴上, 并选中它按 作点 A , 为这两个点作标识(选中点按 2 (图 2.3) 键入相应的字母按 , 大小写字母可由 切换) (图 2.4).

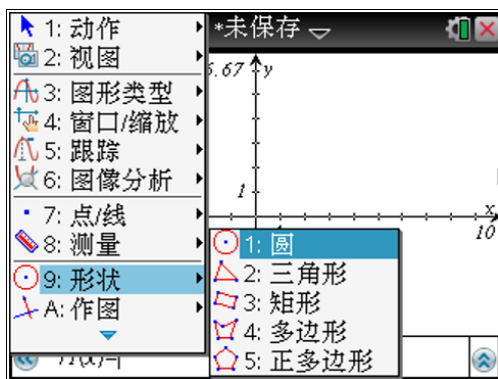


图 2.1

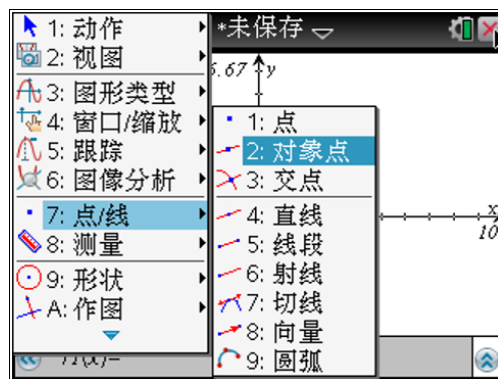


图 2.2

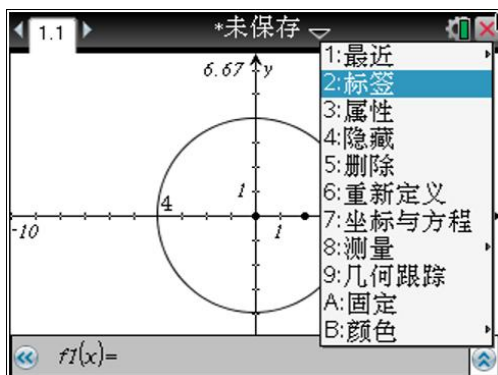


图 2.1

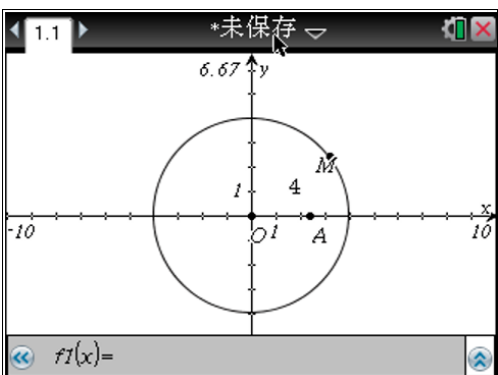


图 2.2

图 2.3

图 2.4

按 [菜单] 7 (图 2.5) 5 选中点 A 按 [enter], 选中点 M 按 [enter] 作线段 AM ; 按 [菜单] 7 4 选中坐标原点按 [enter], 选中点 M 按 [enter] 作直线 OM (图 2.6);



图 2.5

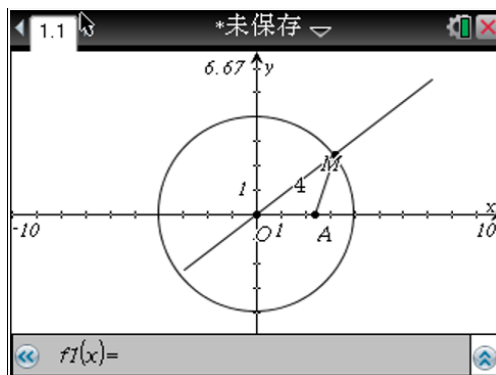


图 2.6

按 [菜单] A (图 2.7) 3 选中线段 AM 按 [enter] 作线段 AM 的垂直平分线 (图 2.8)。

按 [菜单] 7 (图 2.9) 3 选中 OM 按 [enter], 选中线段 AM 的垂直平分线再按 [enter], 作 OM 与线段 AM 的垂直平分线的交点, 将交点标记为 P (选中点按 [ctrl] [菜单] 2, 输入字母 P) (图 2.10)。

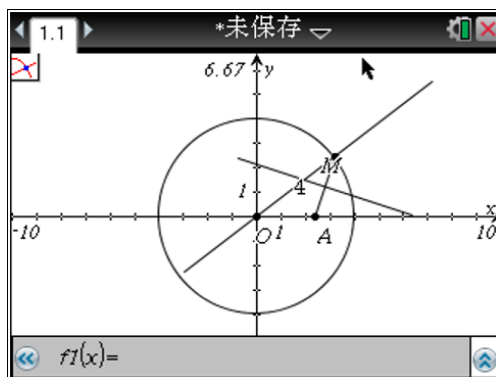
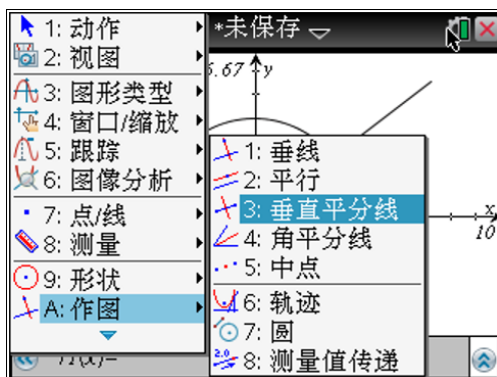


图 2.7

图 2.8

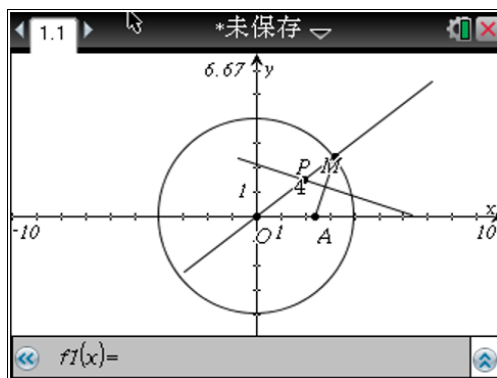
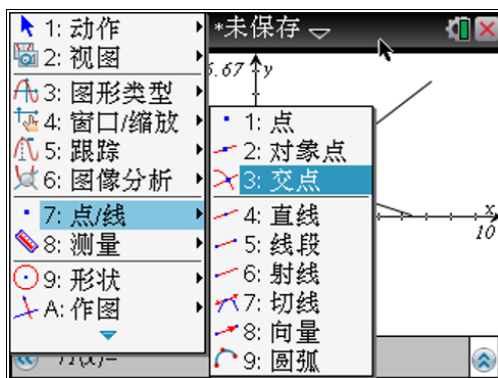


图 2.9

图 2.10

按 [菜单] **A** (图 2.11) **6** 选择轨迹工具, 选中点 P 按 **[enter]**, 将光标移至点 M 处选中点 M 按 **[enter]** 作轨迹图形 (图 2.12). 将光标移至点 A 处, 按 **[ctrl]** **[鼠标左键]** 拖动点 A , 可以发现点 P 的轨迹随点 A 的位置不同而不同, 当点位于园内, 而不在原点时, 轨迹为椭圆; 当点 A 位于原点时, 轨迹为圆 (图 2.13); 当点 A 在圆外时, 轨迹为双曲线 (图 2.14).

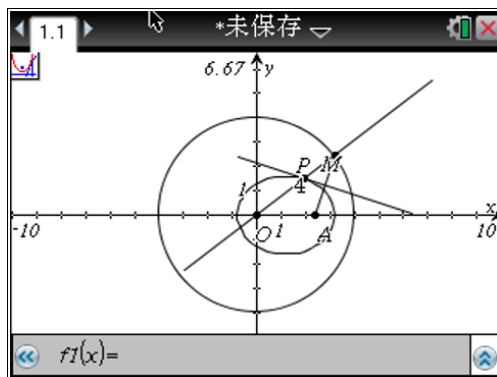
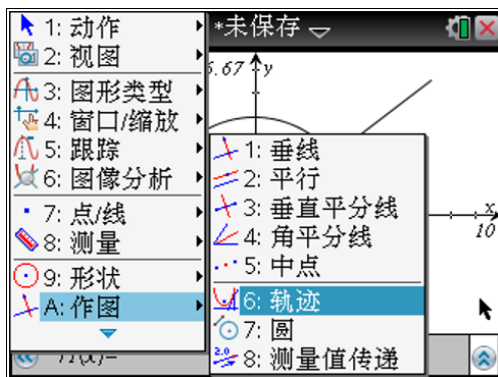


图 2.11

图 2.12

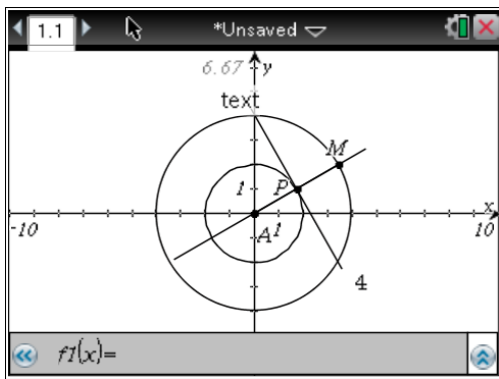


图 2.13

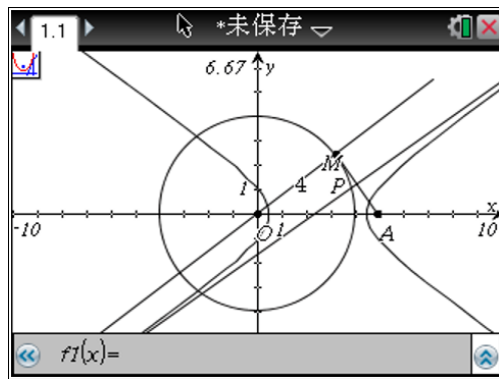


图 2.14

说明 通过作图也可以发现,可以利用线段垂直平分线的性质和椭圆、双曲线的定义来求轨迹方程会使解题过程比较方便.

例 3 已知点 $B(4,3)$, 及以点 $C(-1,0)$ 为圆心 2 为半径的圆 C , 点 A 在圆 C 上, 点 P 为线段 AB 的中点. 当点 A 在圆 C 上运动时, 作点 P 的轨迹, 并求轨迹方程.

解 按 在主菜单上选中“图形”图标按 **enter** 添加“图形”页面.

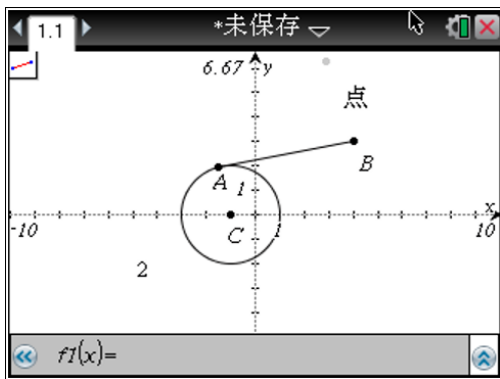


图 3.1

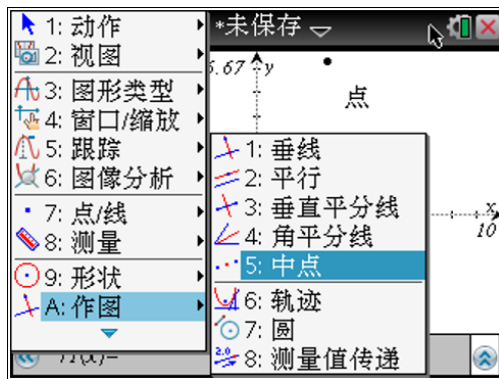


图 3.2

按前面例题给出的方法作点 B 及圆 C , 并对相应的点作标记(图 3.1).

按 **菜单** **A**(图 3.2) **5** 选择作中点工具, 选中线段 AB 按 **enter**, 作线段 AB 的中点 P (图 3.3).

按 **菜单** **A** **6** 选择作轨迹工具, 选中点 P 按 **enter**, 将光标移至点 A 处, 选中点 A 按 **enter** 作轨迹图形 (图 3.4).

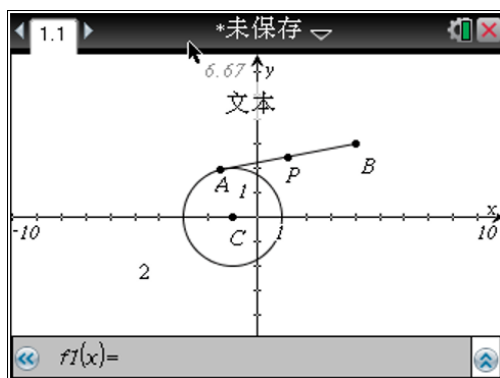


图 3.3

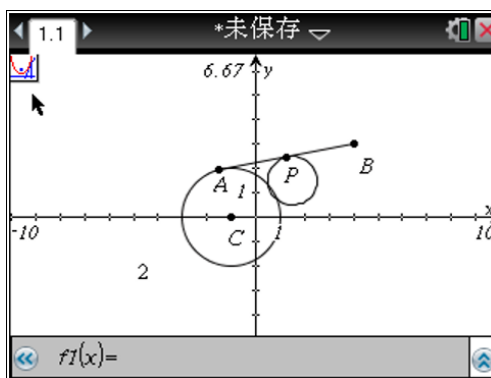


图 3.4

通过几何作图可发现点 P 的轨迹是一个圆, 观察图形可以猜想轨迹圆的圆心是 BC 的中点, 半径为 1.

我们可以通过下面的作图来验证猜想. 过点 P 作 AC 的平行线, 并作其与线段 BC 的交点, 以此为圆心以此点和点 P 的连线段为半径作圆, 从图形上来看轨迹圆和它是重合的. 为了得到圆的方程可选中所作圆按 **ctrl** **菜单** (图 3.5) **7**, 计算器给出圆的方程为: $(x-1.5)^2 + (y-1.5)^2 = 1$ (图 3.6).

说明 由轨迹得到的圆不能通过计算器自动求得方程, 只有通过几何作图绘制的圆才能由计算器给出方程.

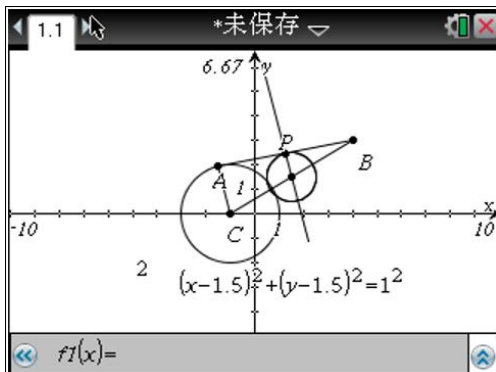
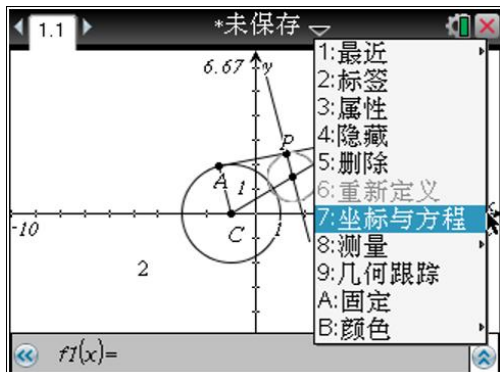


图 3.5

图 3.6

TI-nspire CX CAS 计算器带有计算机代数系统,我们也可以通过解析的方法来进行方程求解.具体可按图 3.7,图 3.8 所示的内容将算式输入计算器计算.

图 3.7 第一行为注释,按 $\boxed{\text{菜单}}\boxed{1}\boxed{6}$ 在注释号后面直接输入需注解内容.

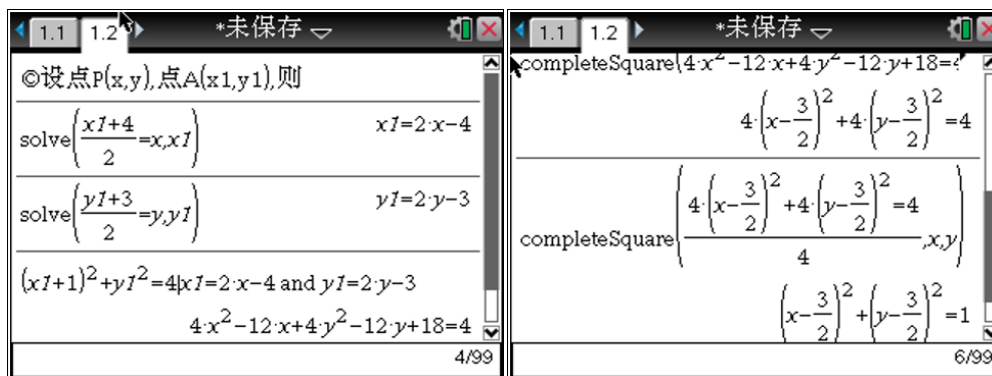


图 3.7

图 3.8

例 4 已知点 M 与两个定点 $O(0,0)$, $A(3,0)$ 的距离的比为 $1:2$, 求点 M 的轨迹方程.

解 为了求作动点的轨迹, 这里作以 $O(0,0)$, $A(3,0)$ 为圆心的两个动圆, 而这两个动圆的半径是由一个“滑竿”来控制, 并保持半径按 $1:2$ 的比例变化, 而这两个圆的交点就是要求得轨迹点, 所谓“滑竿”就是在一条射线上作一个动点, 通过拖动“滑竿”上的动点, 就能改变两个圆的半径大小. 这里通过几何作图我们可以发现轨迹的形状, 帮助猜想结论或验证结论. 具体操作过程如下:

按 $\boxed{\text{开机}}$ 在主菜单上选中“图形”图标按 $\boxed{\text{enter}}$ 添加“图形”页面.

按 $\boxed{\text{菜单}}\boxed{7}$ (图 4.1) $\boxed{6}$ 将光标移到射线的起点位置按 $\boxed{\text{enter}}$, 移动光标后按 $\boxed{\text{enter}}$ 作射线将射线的端点标记为 U . 在 x 轴上作点 A ($\boxed{\text{菜单}}\boxed{7}\boxed{1}\boxed{1}\boxed{3}\boxed{\text{enter}}\boxed{0}\boxed{\text{enter}}$), 并将它标记 A .

在射线上作一个动点(菜单[7][2]),以这点为圆心,以射线起点为圆周上的点作圆,并作圆和射线的交点,隐藏圆(菜单[1][3]),将圆心与交点分别标记为 V 和 W (图 4.2).

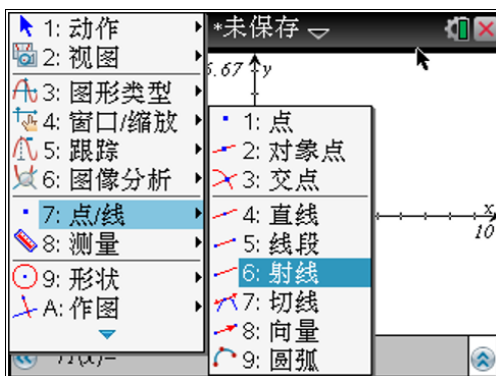


图 4.1

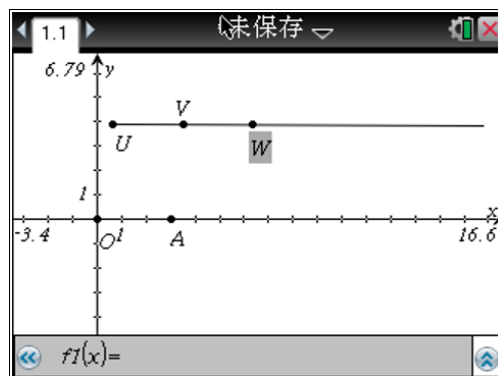


图 4.2

按 菜单[A](图 4.3) [7] 选择圆规作圆,选中点 U 按[enter]、选中点 V 按[enter]、选中点 O 再按[enter]作以点 O 为圆心,以 UV 为半径的圆,用同样的方法,作以点 A 为圆心,以 UW 为半径的圆,作圆 O 与圆 A 的交点(菜单[7][3]),若两圆没有交点可拖动点 U 使它们有交点),作交点运动的轨迹(菜单[A][6] 选中一个交点按[enter],选中点 V 按[enter]作一半轨迹,选中另一个交点按[enter],选中点 V 按[enter]作出另一半轨迹(图 4.4)

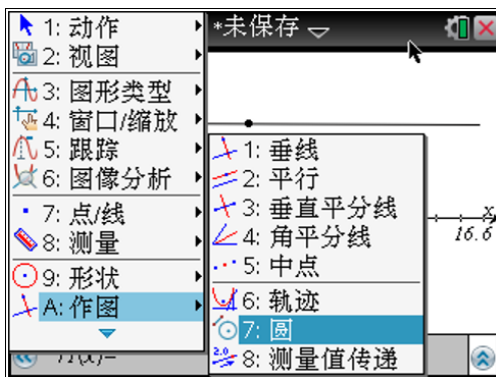


图 4.3

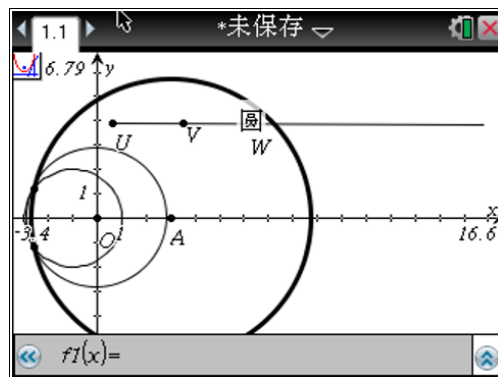


图 4.4

选中作图时的“辅助圆”按[ctrl]菜单(图 4.5) [4] 隐藏“辅助圆”.

从图 4.6 中可以发现轨迹是以点 $(-1,0)$ 为圆心 2 为半径的圆.

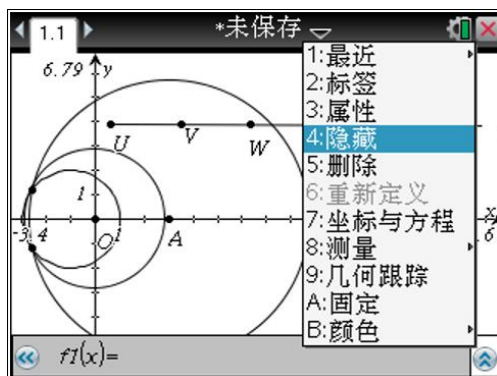


图 4.5

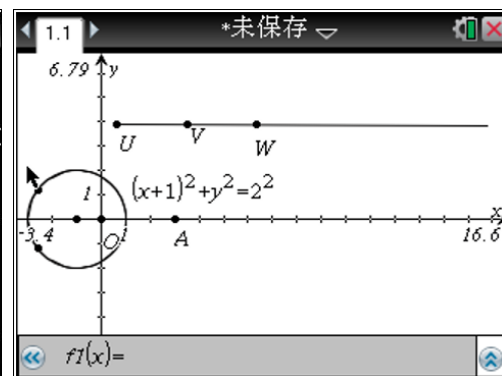


图 4.6

说明 对于 TI-nspire CX CAS 计算器,可按图 4.7 及图 4.8 输入算式,求得轨迹方程.

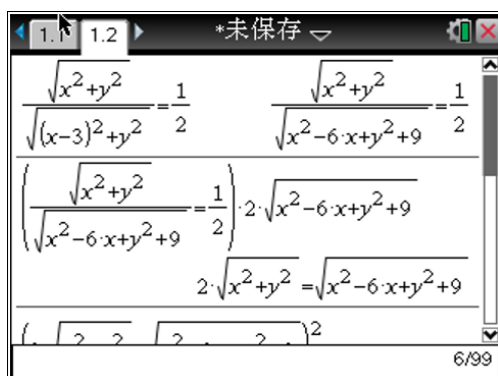


图 4.7

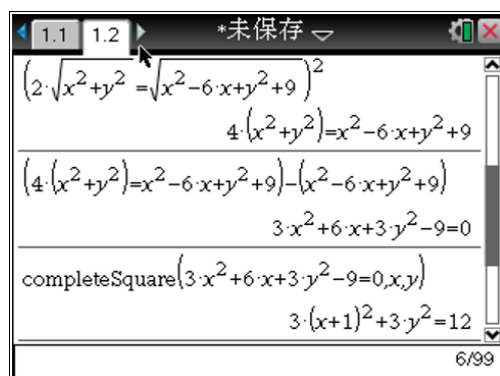


图 4.8

在轨迹作图时,方法是多样的,我们也可以用如下的方法作图:

在 x 轴上作一个动点,以点 O 为圆心,以动点为圆周上的点作圆,并测量出该圆的半径,按 **菜单** **1** **6** 选择文本,在文本框中输入 $2r$,按 **菜单** **1** (图 1.9) **8** 计算,现将光标移至文本框处,待出现提示语言后将光标移至测得的圆的半径处,将此测量值作为 r 进行计算,然后将计算值作为半径,以点 $(3,0)$ 为圆心作圆,最后作两圆的交点,并以此点为轨迹点作轨迹(图 4.10).

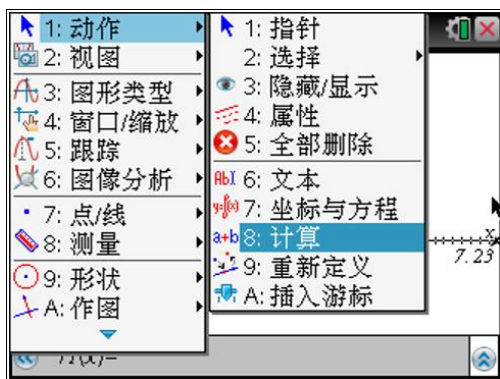


图 4.9

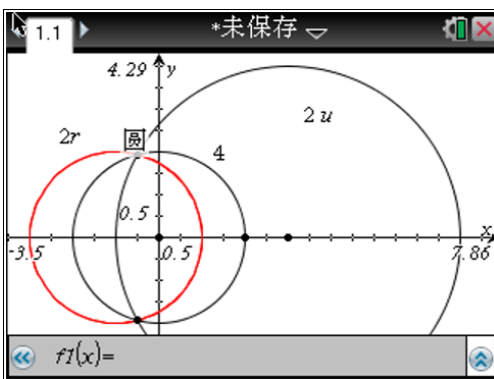


图 4.10

第二章 极坐标与参数方程

例 1 在极坐标下作 $\rho = 4\cos(\theta - \frac{\pi}{a})$ 的图像, 研究方程所表示的曲线的图形.

解 按 在主菜单上选中“图形”图标按 添加“图形”页面.

将光标移至屏幕下方函数式输入栏处, 按 (图 1.1) , 选择极坐标模式, 按 输入表达式 (图 1.2).

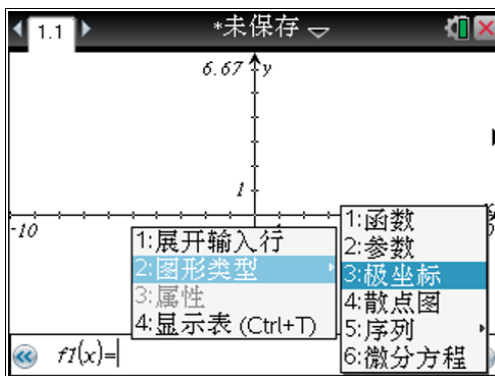


图 1.1

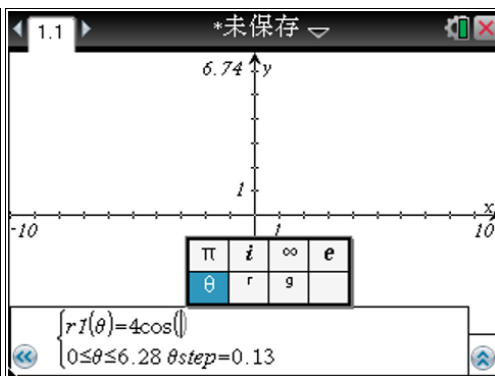


图 1.2

按 (图 1.3) 将游标框移至如图 1.4 所示的位置按 , 按 , (图 1.3) 将最小值设为 1, 最大值设为 10, 步长 1 () (图 1.4).



图 1.3

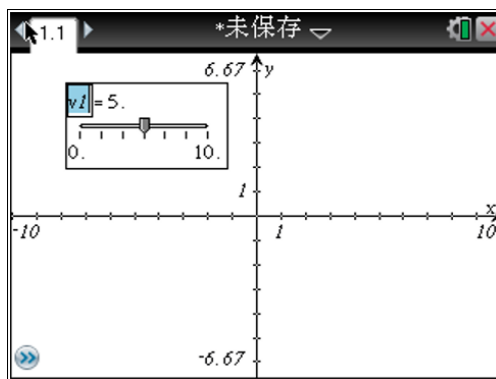


图 1.4

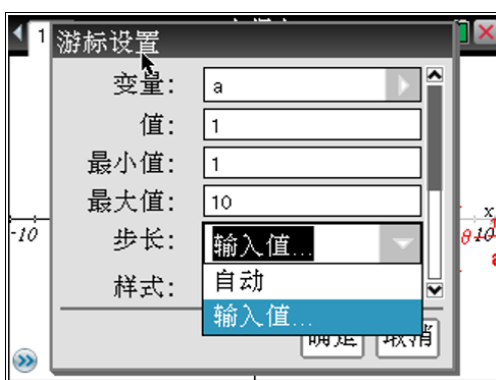


图 1.3

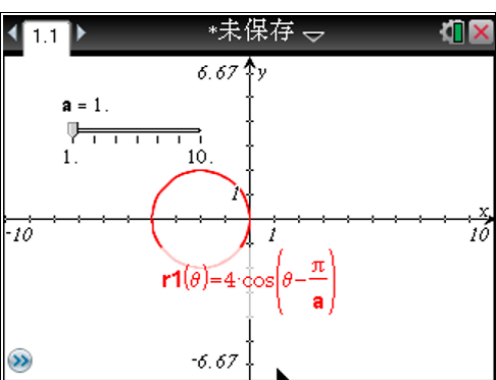


图 1.4

说明 拖动游标可改变 a 的值,你可发现方程的曲线也随之发生变化.

在用极坐标作图时应注意输入行中 θ 的范围及 θ_{step} 的大小,不同的设置对于相同的表达式得到的结果也是不同,要注意步长及范围的设置.

例 2 作参数方程 $\begin{cases} x = 2 + \cos \theta \\ y = \cos 2\theta \end{cases}$ (θ 为参数)所表示的曲线.

解 按 在主菜单上选中“图形”图标按 添加“图形”页面.

将光标移至屏幕下方函数式输入栏处,按 输入参数方程式(图 2.1)按 ,得参数方程的图像(图 2.2).

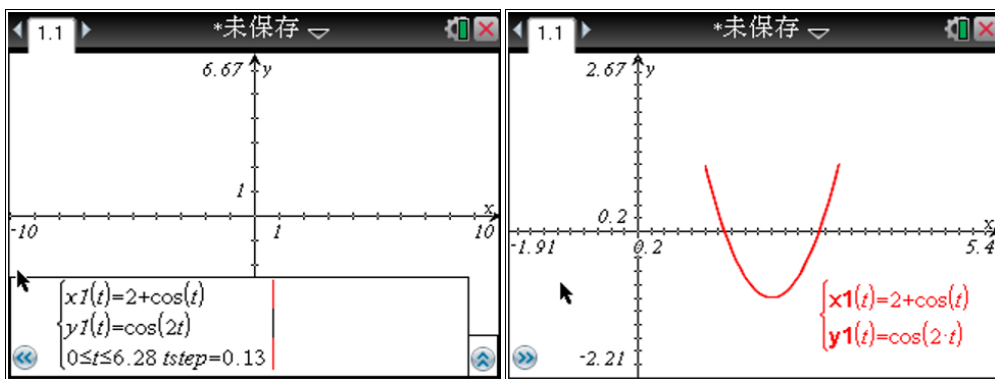


图 2.1

图 2.2

说明 在参数方程的作图中,参数只能用 t 计算器默认的 t 的范围是 $[0, 6.28]$

若参数的范围超出了这个范围,可结合窗口的大小对参数范围作适当的调整.

在参数方程中,参数只能用 t ,不能用其它变量,同样极坐标作图时,变量只能用 θ .用错变量则作不出图像.

计算器可在同一个界面上作不同形式的图像.如图 2.3 就是将前面两个图像绘制在同了一个界面上.

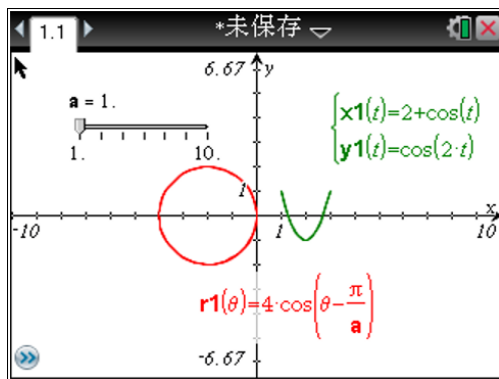


图 2.3

三、概率与统计

第一章 排列组合

例 1 计算 $5! + C_5^2 + P_5^2$

按 $\boxed{5}\boxed{\text{菜单}}\boxed{5}\boxed{(\text{图 1.1})}\boxed{1}\boxed{+}\boxed{\text{菜单}}\boxed{5}\boxed{3}\boxed{5}\boxed{,}\boxed{2}\boxed{)}\boxed{+}\boxed{5}\boxed{2}\boxed{5}\boxed{,}\boxed{2}\boxed{)}\boxed{\text{enter}}$ 输入表达式并计算结果.

若使用 CAS 功能，在排列数和组合数的计算中，还可以输入字母进行字母运算，如将算式改为 $5! + C_n^2 + P_n^2$ ，同样可以计算结果（图 1.2）.

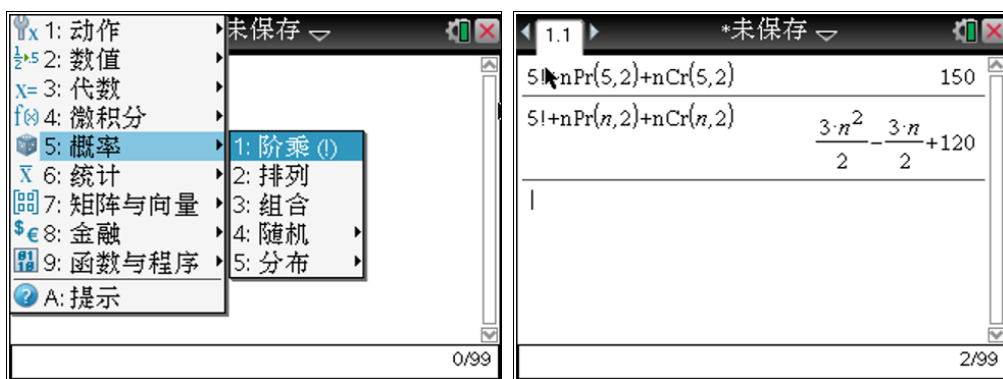







图 1.1

图 1.2

阶乘符号也可以通过按  得到,如要计算 $5!$ 可直接按 5   ,对于排列数和组合数可以直接用键盘输入,如 P_5^2 可直接按 **N P R (5 , 2)**  ,而 C_5^2 则按 **N C R (5 , 2)**  .

解 为解决这问题, 这里试图通过直观来进行观察归纳, 形成结论. 为了方便进行归纳这里引入一个变量 n 用以控制指数的大小.

按 在主菜单上选中“计算器”图标按 添加“计算器”页面。

按 将屏幕分成左右两边（其中 用来调节左右屏幕的大小比例）。按 将 5 赋值给变量 n 。

将光标移到屏幕右侧，按 选中它。按 在主菜单上选中“列表与电子表格”图标，按 添加“列表与电子表格”页面（图 2.1）。

在电子表格的第一列及第二列的天栏中分别输入变量名 s 和 t 。

在第一列上方公式栏中输入公式，按 ，在表格中生成一个从 0 开始到 n 结束的自然数列。这时界面上会弹出一对话框，请选择“变量引用”（图 2.2）

在第二列的上方公式栏中输入公式，按 找到 nCr （按 ，对话框里同样要选择变量引用（图 2.3）



图 2.1

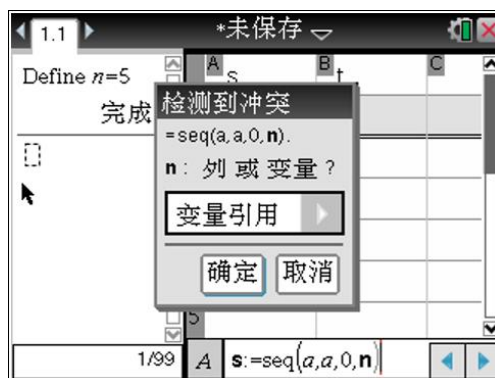


图 2.2



图 2.3

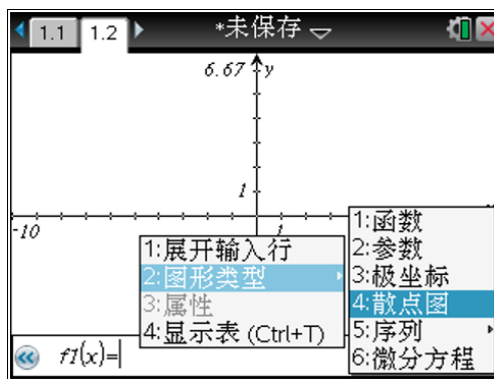


图 2.4

按 在主菜单上选中“图形”图标按 **enter** 添加“图形”页面。

按 **ctrl** **菜单** **2** (图 2.4) **4** 选择散点图, 在公式中分别输入 s 和 t 按 **enter** 确定。

适当调整窗口就能见到图像(图 2.5), 从图中可以发现当 $n=5$ 时, 图像上的六个点分别对应着六个二项式系数的大小, 这里当 $n=2,3$ 时对应的二项系数最大, 我们可将页面翻回到 1.1 将 8 赋值给 n , 回到页面 1.2 中适当调整窗口可发现, 图像变成了 9 个点, 可以发现第 5 项的二项式系数最大(图 2.7)。

一般地, 可以通过代数系统解不等式研究(图 2.8)。

通过这里的研究可以发现:

当 n 为偶数时, 第 $\left[\frac{n+1}{2}\right]+1$ 项的二项式系数最大。

当 n 为奇数时, 第 $\frac{n+1}{2}$ 和 $\frac{n+3}{2}$ 项的二项式系数最大。

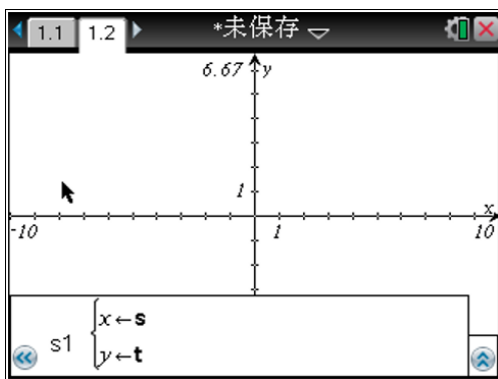


图 2.5

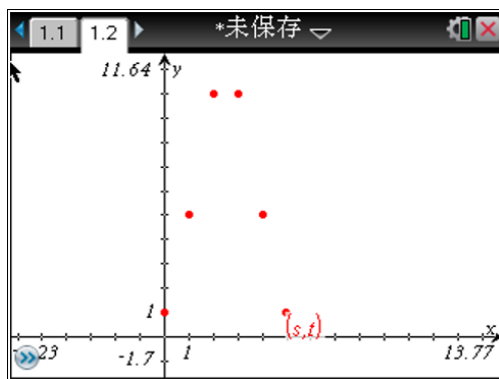


图 2.6

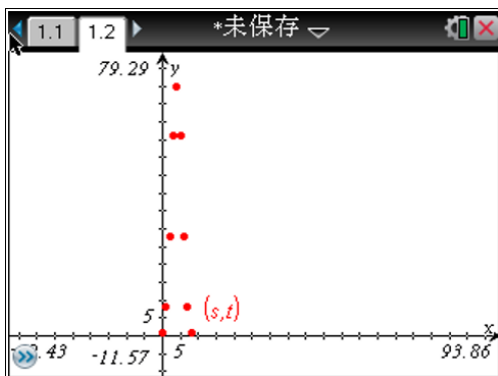


图 2.7

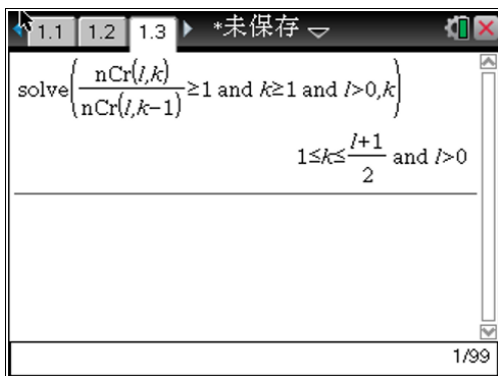


图 2.8

说明 图 2.8 中的计算若 $l=8$ 得到的是 $k \leq \frac{9}{2}$, 由于 k 是自然数, 所以 k 取 4, 由于 k 的取值是从 0 开始, 所以对应的因该是第 5 项.



第二章 概率统计

例 1 有位射击运动员在一次射击测试中射靶十次, 每次命中的环数如下:

9, 5, 7, 8, 7, 6, 8, 6, 7, 7

试计算平均数、标准差等统计量，并作频率分布直方图。

解 我们可以直接将统计数据输入计算器的“列表与电子表格”中,利用这些数据直接计算相关的统计量,在“列表与电子表格”及“数据与统计”模块中完成作图.具体步骤如下:

按  在主菜单上选中“列表与电子表格”图标,按  添加“列表与电子表格”页面。









在表格的A列中依次输入数据 9, 5, 7, 8, 7, 6, 8, 6, 7, 7(将光标移至A列的第一个单元格开始输入数据,每输入完一个数据,按一次 ) (图 1.1). 按  **4**  (图 1.2)  选择单变量统计工具,弹出对话框等待输入需要计算数据的组数, (这里只有一组数据需要计算可以直接按  将光标下移(图 1.3)按  (图 1.4). 将光标移至“确定”处,按  即可显示计算结果(图 1.5). 按  键可使屏幕内容向上移动,显示所有的计算结果(图 1.6)



图 1.1

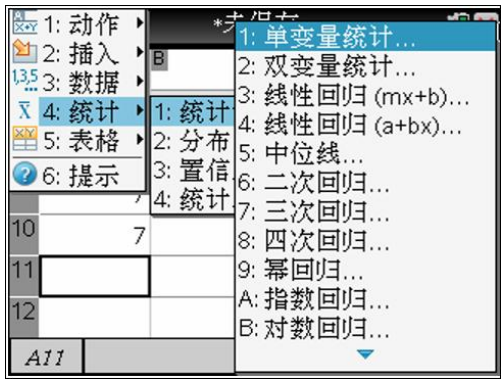


图 1.2

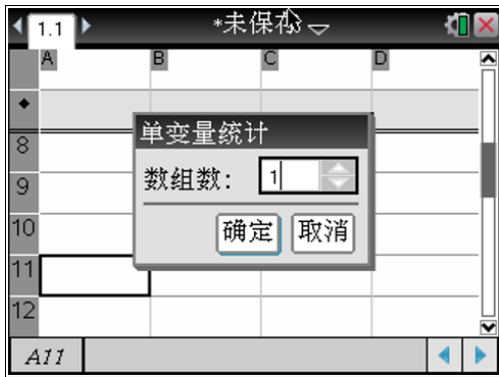


图 1.3

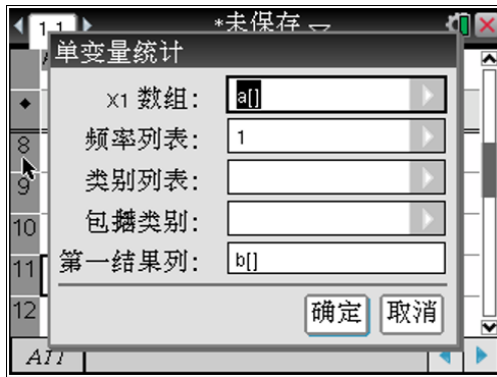


图 1.4



图 1.5



图 1.6

经计算平均数为 7,标准差为 1.09545。将滚动条上下拉动可得到更多的统计量。

下面作频率分布直方图。

为了作直方图，需要给输入的数据定义一个变量，在数据所在列的最上方空格中按 **M** **enter** 定义变量 m 。

按 **开机** 在主菜单上选中“数据与统计”图标按 **enter** 添加“数据与统计”页面 (图 1.7)。

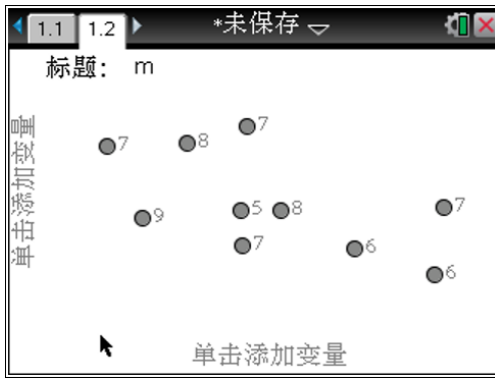
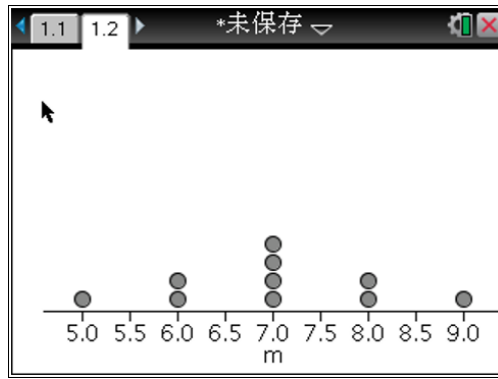


图 1.7



1.8

将光标移至屏幕下方中央按`enter`（图 1.8）（选择变量，这里只有一个变量所以直接按`enter`，如有多个变量时，在弹出菜单中选中所需要的变量按`enter`），按`菜单`1（图 1.9）3，选择柱状图，按`菜单`2212 将纵坐标的刻度设为百分比（图 1.10）。

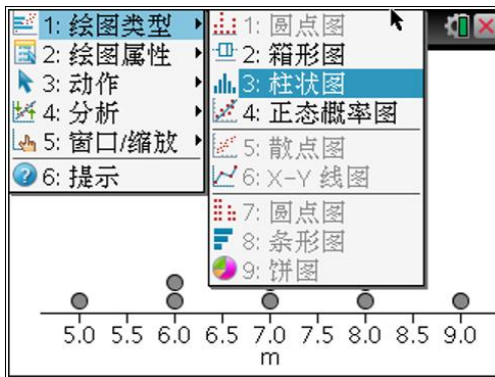


图 1.9

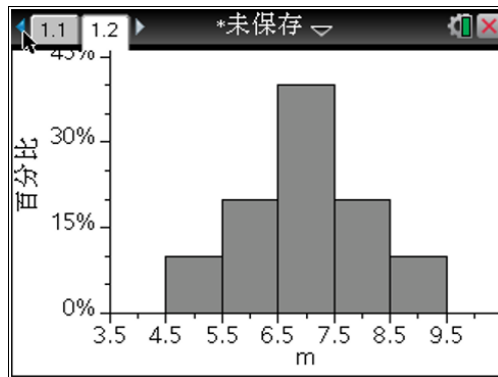


图 1.10



说明 有时数据可能在若干列中，这时同样也能计算相应的统计量，只要在前图 1.3 中将列数改为数据的列数，确定后计算器会自动弹出对话框要你输入数据的列名（或变量名）。计算数据中若有频数，则在图 1.4 所显示的对话框的频率列表中添加对应的数组名。

图 1.10 中的纵坐标设置为百分比，这时得到的是频率直方图，不是频数直方图。

将光标移至直方图中块的左右边界时, 光标变成双箭头状, 此时可拖动块并改变组距.

例 2 已知某种零件的测量误差 z 服从标准正态分布, 求当 $z \in (0.3, 0.4)$ 范围的概率.

解 本题可直接通过计算器中正态分布密度函数来求解.

按  在主菜单上选中“计算器”页面按  添加“计算器”页面.


直接用键盘输入命令 `NORMCDF(0.3,0.4,0,1)`  直接求得计算结果 0.03751 (图 2.1).



图 2.1

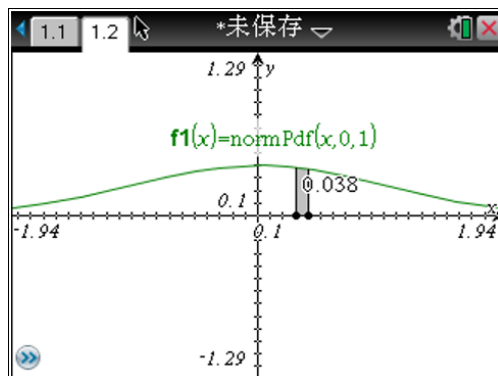


图 2.2

说明 这里的命令可以通过按     调用.

本题也可以通过函数作图作密度函数的图像, 然后根据其几何意义通过定积分求面积得到结果 (图 2.2).

例 3 有五人喜欢红颜色,三人喜欢绿颜色,四人喜欢黄颜色,用计算器作“柱状图”和“饼图”。

解 直接将数据输入“列表与电子表格”中,在“数据与统计”中作图.具体操作步骤如下:

按 **开机** 在主菜单上选中“列表与电子表格”图标按 **enter** 添加“列表与电子表格”页面。

依次在 A 中输入 red 五个， green 三个， yellow 四个（输入一个单词按一次 **enter**，当然也可以按任意次序输入这些数据），将光标移到这一列的最上方，按 **M** 添加变量名（图 3.1）。

按 **开机** 在主菜单上选中“数据与统计”图标按 **enter** 添加“数据与统计”功能页面。



图 3.1



图 3.2

按 **文档** **5** **2** (图 3.2) **2** 将屏幕左右分屏,在左屏的中央按 **enter** **enter** 添加变量，按 **菜单** **1** **8** 作“柱状图”。将光标移到屏幕的右方，按 **enter** 将右方区域设为活动区域.添加“数据与统计”功能页面.用与左侧作图类似的方法作“饼图” (**菜单** **1** **9**) (图 3.3)。

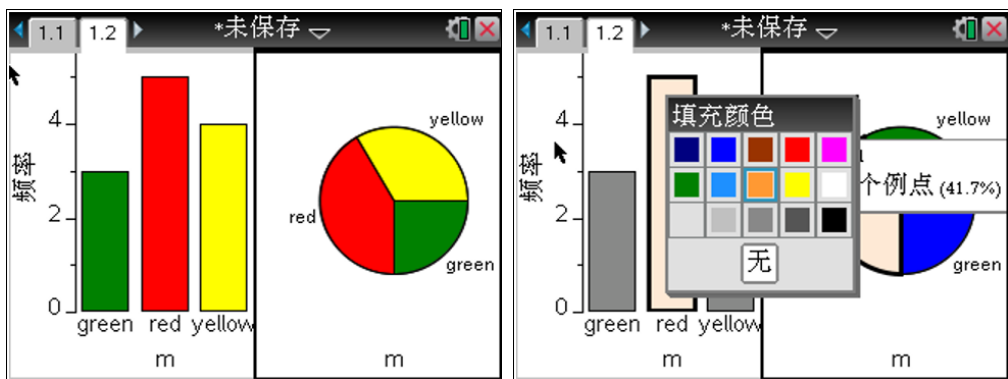


图 3.3

图 3.4

说明 有多种分屏的方式可供选择,最多可将屏幕分成四个可以独立执行任务的屏幕.

图 3.3 的颜色和你计算器上看到的可能是不一样的.这里根据题意将色彩作了调整.调整的方法与电脑中调换颜色的方法类似,只是鼠标的右键这里用 **ctrl** **菜单** 来执行(图 3.4).

例 4 在计算器上接上温度传感器,将温度探头插入热水中,研究这个探头在空气中降温的过程.作时间与温度的散点图,用函数取拟合这些数据建立数学模型.

解 将温度探头和计算器连接,按 **开机** 在主菜单上选中 Vernier DataQuest 图标按 **enter** 添加数据采集图标.

计算器屏幕上显示室温 25.2 摄氏度(图 4.1),将温度探头插入温水,计算器屏幕显示温度 70 摄氏度(图 4.2).将温度探头从水中取出,停止采集数据.

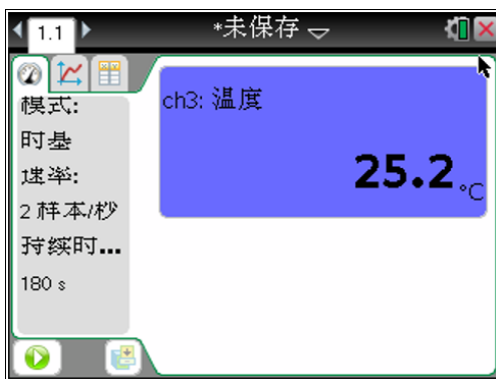


图 4.1

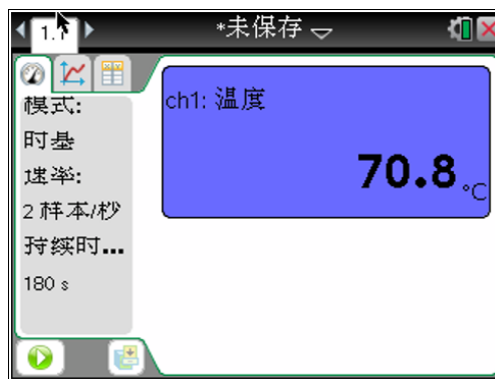


图 4.2

在屏幕图标中, 选择“图形视图”可作温度随时间变化的趋势图 (图 4.3) .

在屏幕图标中, 选择“列表”可作温度随时间变化的相关数据表格 (图 4.4) .

用曲线进行拟和可得到拟和函数(图 4.5), 为分析变化趋势提供帮助.

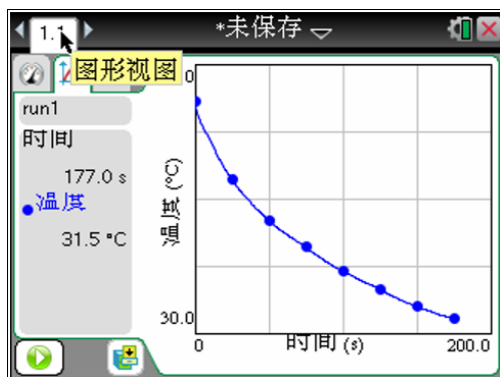


图 4.3



图 4.4

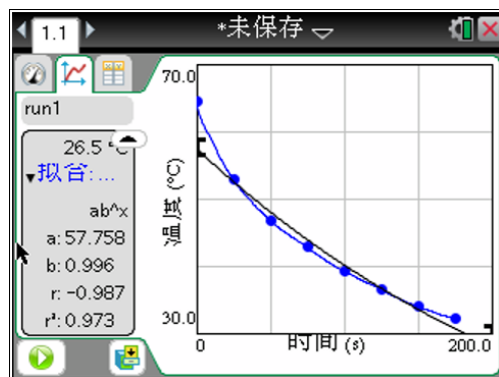


图 4.5

例 5 有位同学家开了一个小卖部,他为了研究气温对于热饮销售的影响,经过统计,得到一个卖出的热饮与当天气温的对比表:

| | | | | | | | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 摄氏温度 | -5 | 0 | 4 | 7 | 12 | 15 | 19 | 23 | 27 | 31 | 36 |
| 热饮杯数 | 156 | 150 | 132 | 128 | 130 | 116 | 104 | 89 | 93 | 76 | 54 |

(1)画出散点图;(2)求出回归方程.

解 按 在主菜单上选中“列表与电子表格”图标按 添加“列表与电子表格”页面.

在 *A* 列中输入温度数据, 在 *B* 列中输入相应的热饮杯数数据, 并分别将这两列赋予变量名 *m* 和 *n* (图 5. 1)

按 在主菜单上选中“数据与统计”图标按 添加“数据与统计”页面. 在页面中添加变量, 作散点图(图 5. 2).

按 (图 5. 3) 添加回归曲线(图 5. 6).



图 5.1

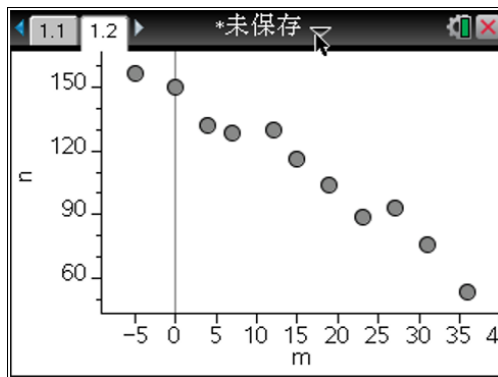


图 5.2

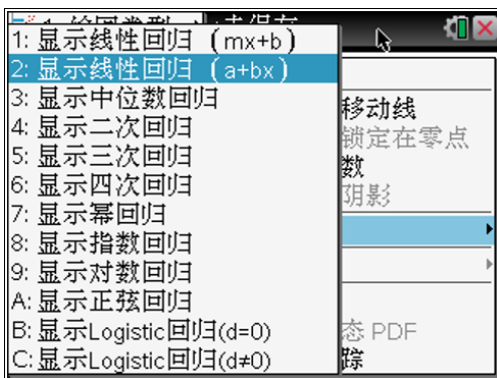


图 5.3

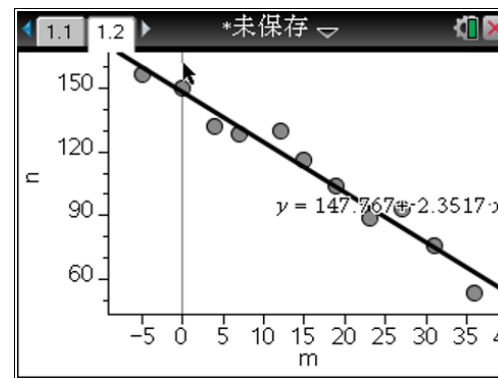


图 5.4

从散点图上可以发现,这些数据点呈直线形,用线性回归得到的回归方程为 $y = 147.767 - 2.3517x$.



说明 你可以在屏幕上选中表达式,将其拖至适当的位置.如果需要你可以进一步进行残差分析,方法是在 5.4 界面下按 **[菜单][4][7]** 选择残差分析或残差平方作图供你评估选择的模型的优劣.









图 5.3 中可以看到,有许多回归模型可供选择,只要输入前面的数字,就能得到相应的回归模型.





















六、应用举例






例 1 已知函数 $y = \sin x$ ($0 < x < \pi$) 的内接矩形 $ABCD$ 的一条边 AB 在 x 轴上, C 、 D 两点在函数的图像上, 问点 A 的横坐标为何值时, 矩形 $ABCD$ 的面积最大, 最大值是多少?

解 本题可通过几何作图, 通过动态图形收集点 A 的横坐标及相应的面积来近似求得面积的最大值, 也可以通过建立函数关系来求数值解。具体的方法如下:

按  在主菜单上选中“图形”图标按  添加“图形”页面。

在函数输入栏里按     作函数图像, 将光标移至屏幕的空白处按   移动光标将坐标原点移至屏幕的左下方, 选中单位刻度按   移动光标改变单位刻度将屏幕设置为图 1.1。

按                作一条以 $(0,0)$ 及 $(\frac{\pi}{2},0)$ 为端点的线段, 按    选中线段, 按   在线段上作一个动点。

按    选中动点按  , 选中线段按  作一条过动点与 x 轴垂直的直线 (图 1.2)

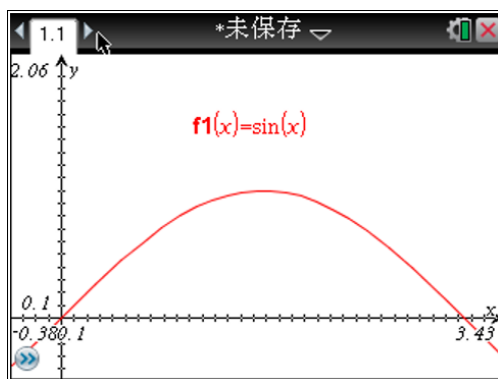


图 1.1

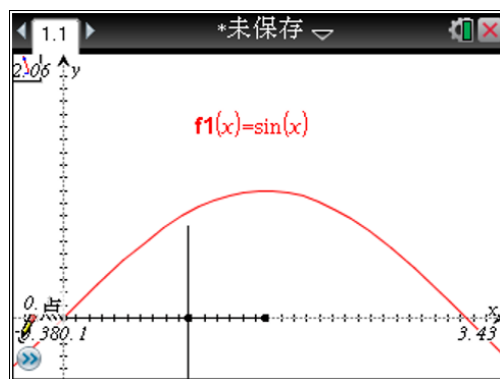


图 1.2

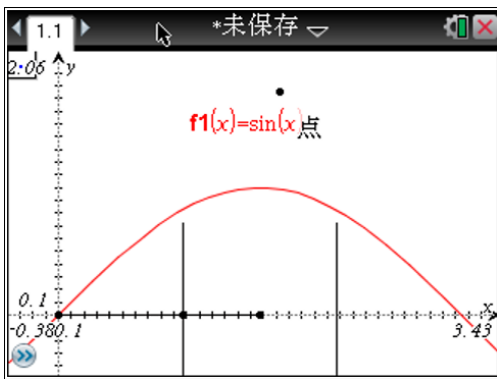


图 1.3

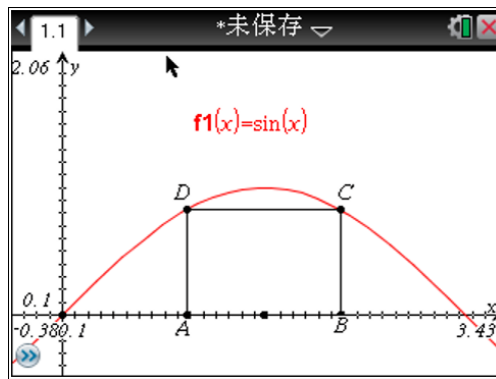


图 1.4

按 **菜单** **B** **1** 选中点 $(\frac{\pi}{2}, 0)$ 按 **enter**, 选中垂线按 **enter**, 作垂线关于点 $(\frac{\pi}{2}, 0)$ 对称的直线 (图 1.3).

按 **菜单** **7** **3** 选中一条垂线按 **enter** 选中函数图像按 **enter**, 作垂线与函数图像的交点, 用同样的方法作矩形的另外两个顶点, 按 **菜单** **9** **4** 依次选中四个顶点按 **enter** (最后要回到第一个点上) 作内接矩形, 分别将顶点标上字母, 隐藏辅助线 (图 1.4).

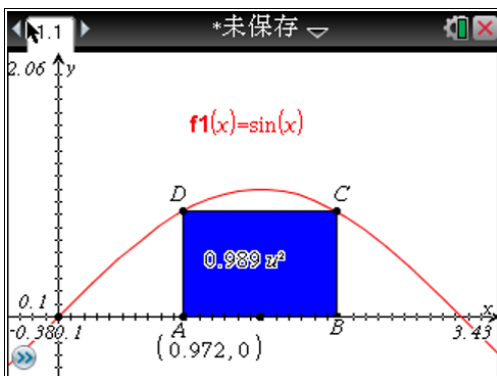


图 1.5

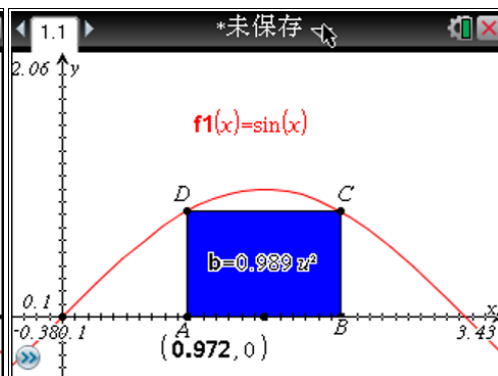


图 1.6

为了美观, 可将矩形内部着色 (选中矩形按 **ctrl** **菜单** **B** **2** 弹出调色盘, 选择一种颜色按 **enter**).

选中点 A 按 **ctrl** **菜单** **7** 测得点 A 的坐标, 选中矩形按 **ctrl** **菜单** **8** **2** 测得矩形的面积, 将测量值放到适当的位置按 **enter** (图 1.5)

选中点 A 的横坐标按 $\boxed{\text{var}} \boxed{A}$ 将 A 的横坐标保存在变量 a 中, 选中面积的测量值按 $\boxed{\text{var}} \boxed{B}$ 将面积的测量值保存在变量 b 中(图 1.6).

按 $\boxed{\text{开机}}$ 在主菜单上选中“列表与电子表格”图标按 $\boxed{\text{enter}}$ 添加“列表与电子表格”页面. 在第一列中的天栏中输入变量名 m , 在下一行中输入 $\boxed{=}\boxed{\text{CAPTURE}}(\boxed{A},\boxed{1})\boxed{\text{enter}}$ (图 1.7) 输入捕捉数据命令.



图 1.7



图 1.8

在第二列中依次输入变量名 n 和捕捉数据命令 $\text{capture}(b, 1)$ (在输入命令前要按一个等号键), 按 $\boxed{\text{enter}}$ (图 1.8)

按 $\boxed{\text{ctrl}} \boxed{\text{left}}$ 将页面回到 1.1, 拖动点 A , 计算器会自动采集数据. 按 $\boxed{\text{ctrl}} \boxed{\text{right}}$ 返回后一页, 数据已自动收集在表中了(图 1.9)

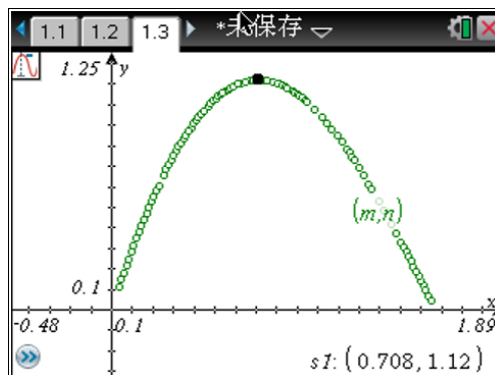


图 1.9

图 1.10

按 在主菜单上选中“图形”图标按 添加“图形”页面。

按 作散点图,用前面的方法将窗口作适当的调整,按 通过 键移动光标观察数据(图 1.10).从图中我们可近似地得到面积的最大值约为 1.12.

按 在主菜单上选中“计算器”图标按 添加“计算器”页面。

定义函数 $f(x) = (\pi - 2x)\sin(x)$, 按 调用 nfMax 命令(图 1.11), 求当面积最大值时相应的 x 值, 利用求得的 x 值, 计算得最大值约为 1.12219.

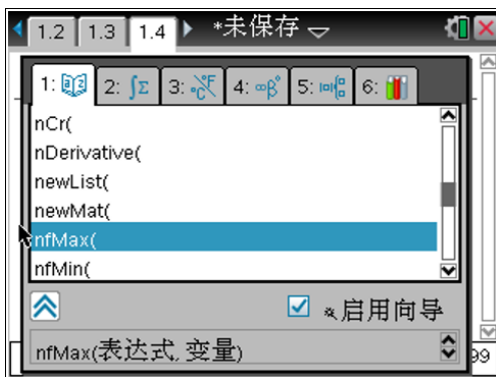


图 1.11

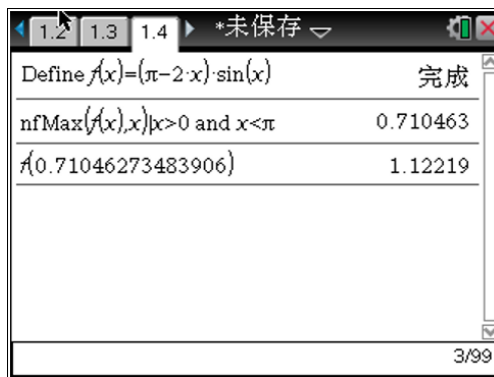







图 1.12




说明 求函数的最大值也可以利用导数来解.在计算器页面中,按 后会弹出公式编辑器,通过对一阶导数为零为零的方程求解,找到函数的极值点,求得函数的最大值.




例 2 反比例函数 $y = \frac{1}{x}$ 图像上有三个点 A, B, C , 点 A, B 在同一枝上, 点 C 在另一枝上, 点 G 为 $\triangle ABC$ 的垂心, 试问当点 A, B, C 变化时点 G 的位置会发生怎样的变化? 对于一般的反比例函数是否具有相同的性质.

解 利用几何作图可以发现规律, 这个规律的一般证明可通过计算器来完成, 也可以用纸笔来完成. 具体过程如下:

按  在主菜单上选中“图形”图标按  添加“图形”页面.

在输入栏中输入 $\frac{1}{x}$, 作函数图像. 在函数图像上作三个对象点 (  ), 两点在一枝上第三点在另一枝上 (图 2.1).

选中一个对象点的坐标按   (图 2.2)  隐藏该坐标, 并隐藏所有坐标.

以三个对象点为顶点作三角形 (  ) (图 3.3). 利用作垂线作三角形的垂心 (图 3.4).

拖动三角形的顶点可以发现垂心始终在反比例函数的图像上运动.

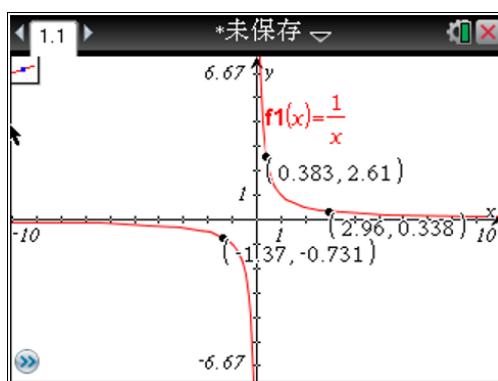


图 2.1

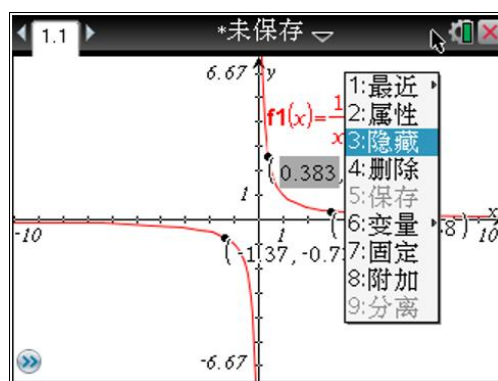


图 3.2

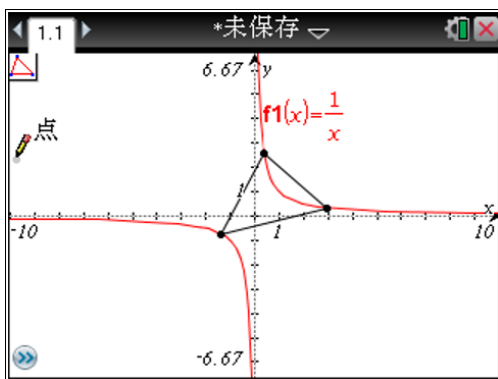


图 3.3

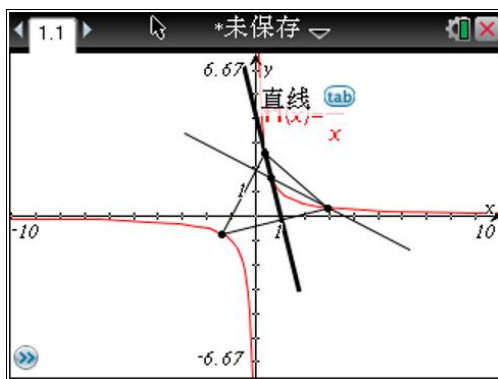


图 3.4

说明 在函数式输入栏中将函数式改为其它的反比例函数式,可以发现几何作图得到的关系仍然保持.

在 TI-nspire CX CAS 计算器中,可按图 3.5、3.6 所示的方法计算可证明垂心必定在函数的图像上.

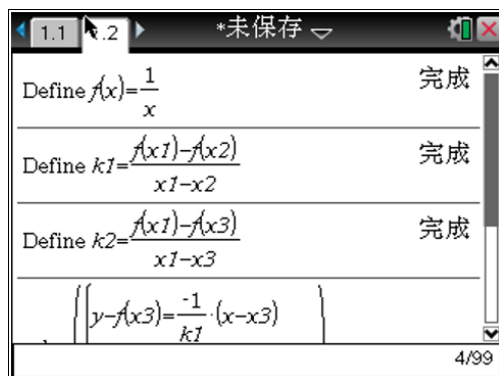


图 3.5

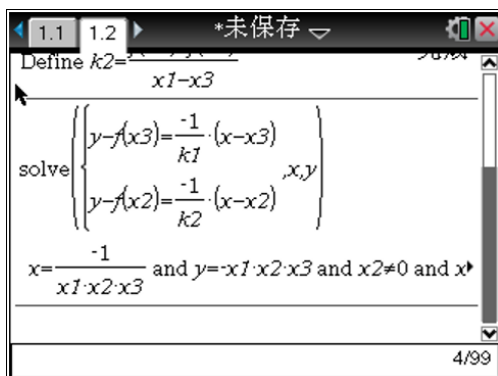


图 3.6

算法初步

例 1 编写一个用以计算分段函数 $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \geq 0 \\ -x^2, & x < 0 \end{cases}$ 值的程序,并计算 $f(5)$ 和 $f(-5)$ 的值.

解 本题可以利用条件语句组成一个分支结构来根据给定的条件求值,具体操作步骤如下:

按 $\boxed{\text{开机}}$ 在主菜单上选中“计算器”图标按 $\boxed{\text{enter}}$ 添加“计算器”页面.

按 $\boxed{\text{菜单}} \boxed{9} \boxed{1}$ (图 1.1) $\boxed{1}$ 新建一个程序,按 $\boxed{\text{F}} \boxed{\text{tab}} \boxed{\text{tab}} \boxed{\text{tab}}$ (图 1.2) $\boxed{\text{enter}}$ 给程序命名 f (程序名可以自己任意给) (图 1.3).

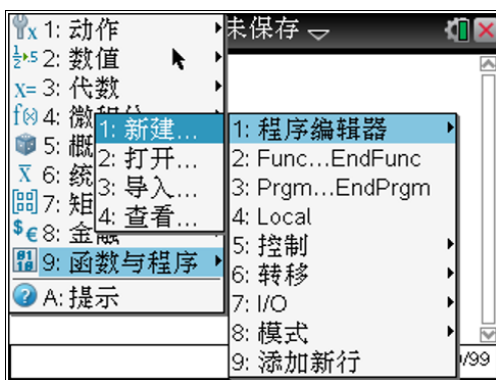


图 1.1



图 1.2

按 $\boxed{\text{X}} \blacktriangledown$ 设置一个参数 x (是否需要参数需视具体情况而定) 并将光标移至输入行, 按 $\boxed{\text{菜单}} \boxed{4}$ (图 1.4) $\boxed{3}$ 选择条件语句, 按 $\boxed{\text{X}} \boxed{\text{ctrl}} \boxed{=}$ $\boxed{\text{enter}} \blacktriangledown \boxed{0} \blacktriangledown \boxed{\text{Y}} \boxed{\text{ctrl}} \boxed{=}$ $\boxed{\text{X}} \boxed{x^2} \blacktriangledown \blacktriangledown$

$\boxed{\text{Y}} \boxed{\text{ctrl}} \boxed{=}$ $\boxed{(-)} \boxed{\text{X}} \boxed{x^2}$.

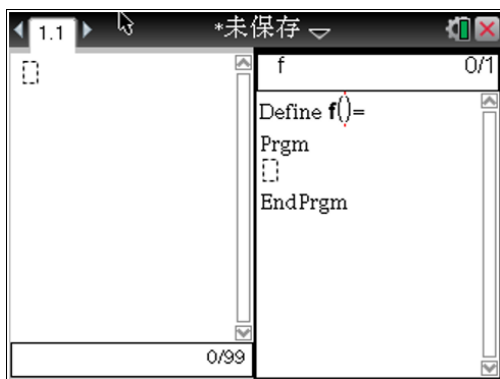


图 1.3



图 1.4

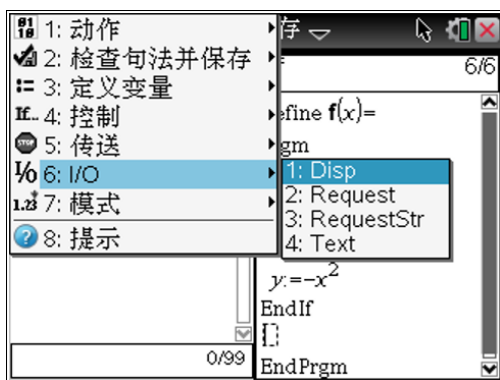


图 1.5

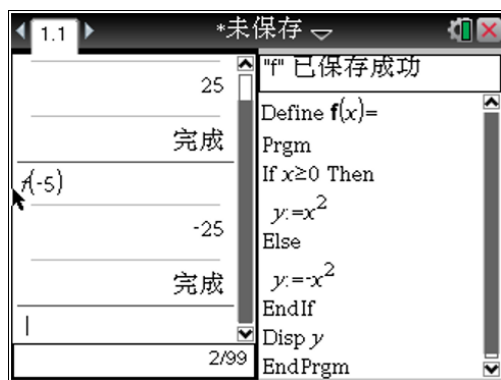


图 1.6

按 **▼** 添加一行, 按 **菜单 6** (图 1.5) **1 Y** 写输出 y 值的输出语句, 按 **菜单 2 1** (或 **ctrl B**) 检查语法并保存程序. 将光标移至屏幕的左侧的虚线小矩形内, 按 **F(5) enter** 计算 $f(5)$ 的值为 25, 按 **F(←5) enter** 计算 $f(-5)$ 的值为 -25 (图 1.6)

说明 程序指令在各种不同的计算器中可能会有所不同, 在编写程序时可以通过按 **菜单** 根据指令的类型展开相应的菜单选择指令, 如图 1.4 中展开控制选项, 选择 if...Then...Else...EndIf 指令. 如果你熟悉指令也可以直接用键盘输入指令.

程序输入完毕以后, 现在的计算器要求有检查语法并保存程序这个步骤, 完成这个步骤后才能运行程序. 如果的句法有问题, 光标会停在第一个出错位置处.

运行程序时,需要在程序名后面添加括号.

例 2 编写一个程序, 计算 $1+2+3+\cdots+100$.

解 设计思路是先将 1 赋值给变量 m , 然后将数列的后一项 2 加到变量 m 上, 并以此一直继续下去将后一个量加到变量 m 中, 直到结束为止. 为此可以建立一个累加器, 不断地将数列的每一项加到累加器中, 程序中由 $a = a + i$ 来做这项工作, 在累加时还要有一个计数器来控制计算次数, 程序中由 $b = b + i$ 来计数. 整个过程由一个循环语句来完成, 具体操作步骤如下:

按在主菜单上选中“计算器”图标按 **enter** 添加“计算器”页面.

按 **菜单** **9** **1** **1** 新建程序, 按 **S** **tab** **tab** **tab** **enter** 给程序命名 s2 图 2.1).

按 **B** **ctrl** **1** **↵**, **A** **ctrl** **0** **↵**, **菜单** **4** (图 2.2) **6** **B** **ctrl** **=** **▶** **enter** **1** **0** **0** **▼**,
A **ctrl** **A** **+** **B** **↵**, **B** **ctrl** **B** **+** **1** **▼** **↵**, **菜单** **6** (图 2.3) **1** **A**, **菜单** **2** **1** 将光标移到
屏幕左侧, 按 **S** **(** **enter** 程序会自动计算显示结果 5050 (图 2.4)

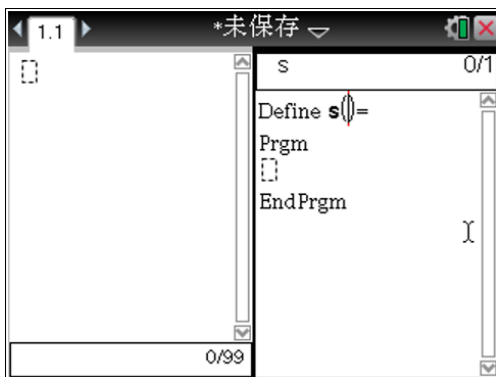


图 2.1



图 2.2

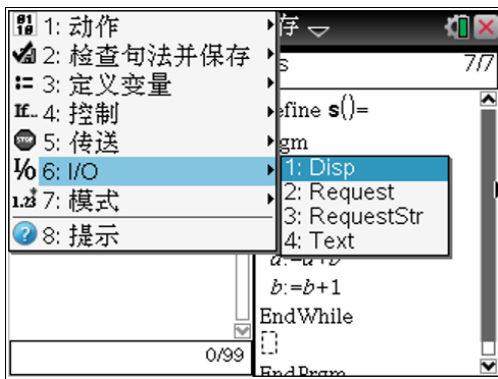


图 2.3

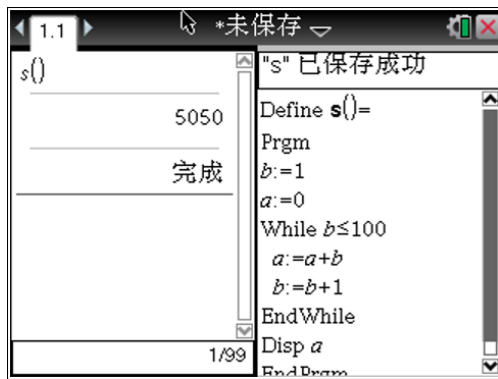


图 2.4

说明 本程序若作一个小的修改,在程序中引入一个参数用以控制数列的项数就能计算所数列的和,这种操作方法在前面的例子中已提及,另外也可以用一个命令 **Request** 通过键盘给变量赋值 (通常这个指令语句用 **Input** 表示), 输入一个表示项数的自然数 n , 就能计算出前 n 项的值了.

例 3 用蒙特卡罗方法计算圆周率

解 生成两个随机数,利用随机数构造一个以 $(1,1), (-1,1), (-1,-1), (1,-1)$ 为顶点的正方形内点的坐标,通过循环反复这个过程,统计由随机数生成的点中有多少个点落在四分之一一个单位圆内,利用四分之一一个圆和正方形的面积之比约等于落在四分之一圆和正方形内点数之比可计算圆周率的近似值.具体步骤如下:

按 **开机** 在主菜单上选中计算器图标按 **enter** 添加计算器页面.

按 **菜单** **9** **1** **1** 新建一个程序, 按 **M** **tab** **tab** **tab** **enter** 给程序命名 **m**. (图 3. 1)

将光标移下移, 按 **T** **ctrl** **ins** **0** **←** 将 0 赋值给变量 t ,

按 **菜单** **4** (图 3.2) **5** 添加一个循环语句, 按 **I** **1** **1** **0** **0** **0** **↵**, **A** **ctrl** **↵** **R**

将随即数赋值给变量 a , 用同样的方法, 将随机数也赋值给变量 b (图 3.3).

按 **菜单** **4** **2** 插入一个判断语句, 按 **A** **x²** **+** **B** **x²** **ctrl** **=** **↵** **T** **ctrl** **↵** **T** **+** **1**

↵ (图 3.4)

按 **菜单** **6** **1** 插入一个输出语句, 按 **T** **÷** **2** **5** **0**. 按 **菜单** **2** 检查并保存程序 (图 3.5)

将光标移至屏幕左边, 按 **↵** 激活页面, 按 **M** **↵** 运行程序计算 π 的近似值, 如果结果是分数形式, 可按 **ctrl** **↵** 将结果变为小数 (图 3.6)

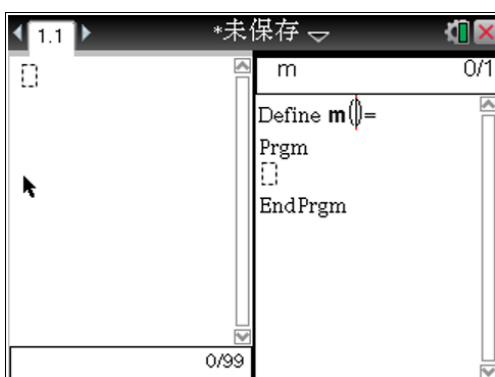


图 3.1



图 3.2

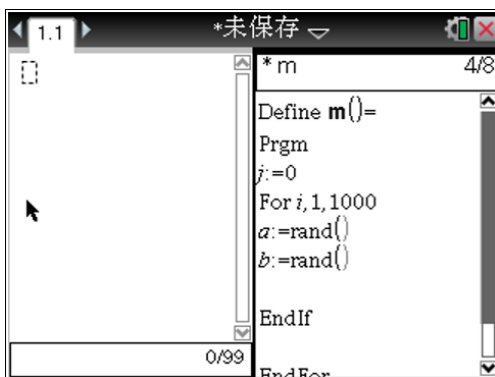


图 3.3

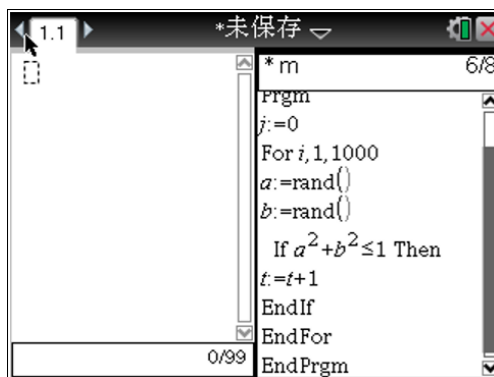


图 3.4

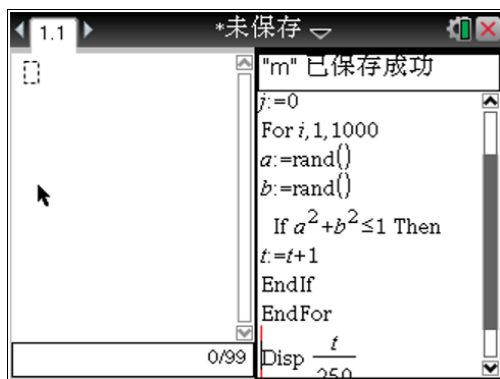


图 3.5

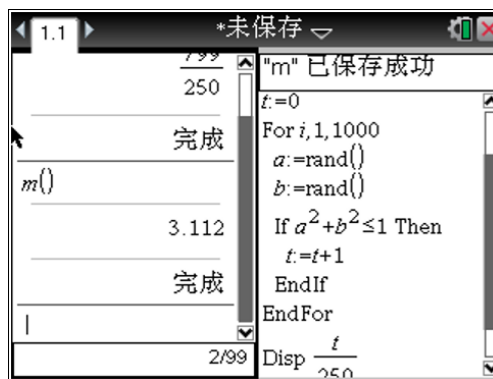


图 3.6

说明 利用随机数模拟是一种重要的方法, 这里用 rand() 是 $0 \leq 1$ 上均匀分布的随机数, 计算器里还有其它分布的随机数可以调用.