

几何画板 5.0 的绘图方法

学会几何画板的绘图方法是制作一个好课件的基础,本章介绍了利用 几何画板5.0的工具箱、构造菜单、变换菜单、数据和绘图菜单绘制静态和 动态图形的方法。

本章知识要点:

- 利用工具箱绘制简单图形;
- 利用构造菜单绘制图形;
- 利用变换菜单绘制图形;
- 利用数据和绘图菜单绘制图形。

3.1 利用工具箱绘制简单图形

几何画板 5.0 的工具箱是几何画板中最基本和最重要的工具,其中包含箭头工具、点 工具、圆工具、线段直尺工具、多边形工具、文本工具、标记工具、信息工具和自定义工 具这9类工具。要求熟练地利用它们绘制简单图形。

3.1.1 绘制多边形

多边形是一类重要而又基础的图形,它被广泛地应用到平面几何之中, 也是绘制立体几何图形的基础。新画板在绘制多边形的功能方面也逐渐趋 于完美。



视频讲解

1. 绘制三角形

利用工具箱的工具绘制等边三角形、等腰三角形、直角三角形。 **知识要点:**

- 圆工具的使用方法。
- 线段直尺工具的使用方法。
- 显示菜单的使用方法。
- 例 3-1 绘制等边三角形。

(1) 启动几何画板 5.0, 执行【文件】|【新建画板】命令, 新建一个名为"等边三角形"的画板文件。

(2)利用【圆工具】 ③ 绘制一个圆,以圆上的点(半径点)为圆心,选中【圆工具】 拖动鼠标到圆心位置绘制另一个圆,这时两个圆的大小是完全一样的,如图 3-1 所示。 (3)选中两个圆的圆心和两个圆其中的一个交点,利用【线段工具】/,绘制这三个点 构成的三角形,如图 3-2 所示。



图 3-1 绘制两个圆

图 3-2 绘制三角形

(4)选中两个圆,执行【显示】|【隐藏圆】命令,这时候两个圆就被隐藏起来,只剩下一个等边三角形了,如图 3-3 所示。

例 3-2 绘制等腰三角形。

(1) 启动几何画板 5.0, 执行【文件】|【新建画板】命令, 新建一个名为"等腰三角形"的画板文件。

(2)利用【圆工具】 ③ 绘制一个圆。

(3)单击【点工具】·,然后把鼠标移到圆上,在圆上单击绘制一个圆上的点,如图 3-4 所示。

(4)选中圆心和圆上的两个点,利用【线段工具】/,绘制这三个点构成的三角形,如 图 3-5 所示。



图 3-3 隐藏圆后的三角形

图 3-4 绘制圆和圆上的点

图 3-5 绘制三角形

(5)选中圆,执行【显示】|【隐藏圆】命令,这时候圆就被隐藏起来,只剩下一个等腰三角形了,如图 3-6 所示。

例 3-3 绘制直角三角形。

(1) 启动几何画板 5.0, 执行【文件】|【新建画板】命令, 新建一个名为"直角三角形"的画板文件。

(2)利用【圆工具】 ③ 绘制一个圆。依次选中圆上的点和圆心(顺序不能错),利用 【射线工具】 / 绘制一条过圆心的射线,如图 3-7 所示。



图 3-6 隐藏圆后的等腰三角形 图 3-7 绘制一条过圆心的射线

(3)单击【点工具】,把鼠标移到圆和射线的交点处,单击绘制交点。选中射线,执行【显示】|【隐藏射线】命令,这时候射线就被隐藏起来,只剩下交点和圆上的一个点。

(4)单击【点工具】·,把鼠标移到圆上,在圆上单击绘制一个圆上的点。

(5)选中圆上的三个点,利用【线段工具】 /,绘制这三个点构成的三角形,如图 3-8 所示。

(6)选中圆和圆心,执行【显示】|【隐藏对象】命令,这时候圆和圆心就被隐藏起来, 只剩下一个直角三角形了,如图 3-9 所示。



2. 绘制四边形

利用工具箱的多边形工具绘制正方形。

知识要点:

• 多边形工具的使用方法。

• 网格菜单的使用方法。

例 3-4 绘制正方形。

(1) 启动几何画板 5.0, 执行【文件】|【新建画板】命令, 新建一个名为"正方形"的画板文件。

(2)执行【绘图】|【显示网格】命令,执行【绘图】|【自动吸附网格】命令,此时绘 图区会显示出有坐标系的网格。

(3) 选中坐标系,执行【显示】|【隐藏对象】,把坐标系隐藏起来,只剩下网格。

(4)单击【多边形边工具】①, 选好位置单击鼠标,出现的点会自动吸附在网格的格点上,取好正方形的边长(这里取5格),就可以绘制正方形了,如图 3-10 所示。



3.1.2 绘制圆内接三角形

本小节主要介绍如何利用几何画板制作一个课件,无论如何改变圆的 大小,三角形的三个顶点总是在圆上。

知识要点:

- 圆工具的使用方法。
- 线段直尺工具的使用方法。

例 3-5 绘制圆内接三角形。

(1)利用【圆工具】 ③ 在画板的适当位置拖动绘制一个圆。

(2)单击【文本工具】**A**,移动鼠标到圆心,当指针变为^{ch}时单击,将圆心的标签设为*A*,圆上点设为*B*,如图 3-11 所示。

(3)单击【线段工具】 /, 将鼠标移到圆 A 的圆周上(此时状态栏提示:构造当前对象起点在圆上),如图 3-12 所示。



图 3-11 绘制圆 A



图 3-12 将鼠标移到圆 A 的圆周上



```
视频讲解
```

(4) 拖动鼠标,将鼠标移至点 D 处 (此时状态栏提示"终点落在此圆上"),松开鼠标, 绘制圆 A 的一条弦 CD,如图 3-13 所示。

(5)参照上面的方法,分别绘制圆 A 的另外两条弦 DE 和 EC,最终效果如图 3-14 所示。



图 3-13 将鼠标移到圆 D 处绘制弦 CD



图 3-14 绘制另两条弦

(6) 执行【文件】|【保存】命令,并以"圆内接三角形"为文件名保存。

3.1.3 绘制线段的垂直平分线

利用几何画板很容易构造线段的垂直平分线,下面提供一种利用尺规 作图法构造线段垂直平分线的方法。

知识要点:

- 选择箭头工具的使用方法。
- 圆工具的使用方法。
- 线段直尺工具的使用方法。

例 3-6 绘制线段的垂直平分线。

(1) 单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置拖动绘制一条线段 AB。

(2) 单击【圆工具】 ○, 将鼠标移至点 *A* 处, 拖动鼠标至点 *B* 处, 松开鼠标, 绘制 以点 *A* 为圆心, 经过点 *B* 的圆 *c*₁, 如图 3-15 所示。

(3) 参照步骤(2) 的方法, 绘制以点 B 为圆心, 经过点 A 的圆 c_2 。

(4)单击【移动箭头工具】 , 单击圆 *c*₁和圆 *c*₂的交点处,构造两圆的交点 *C*、*D*,如图 3-16 所示。



图 3-15 绘制圆 c1



图 3-16 构造两圆的交点



(5)将鼠标移至【线段直线工具】/,,按下左键,在弹出的选择 板中,选择【直线工具】/,。

(6) 将鼠标移到点 C, 按下左键, 拖动至点 D 处, 绘制直线 CD。

(7) 同时选中圆 c₁和圆 c₂,执行【显示】|【隐藏圆】命令,将两圆隐藏。

(8) 单击【移动箭头工具】, 单击直线 *CD* 和线段 *AB* 的交点 处,构造直线 *CD* 和线段 *AB* 的交点 *E*,最终效果如图 3-17 所示。

(9)执行【文件】|【保存】命令,并以"线段的垂直平分线"为 文件名保存。

3.1.4 利用标记工具手绘和标记图形

新版几何画板添加了【标记工具】 之,它可以实现类似 PowerPoint 的手写功能,可以手绘符号、图线,甚至还可以转换。新版几何画板直接 内置了一些原本是通过扩展工具来实现的图形标记功能,如角、多边形或 箭头等标记的功能。下面制作一个动画,能实现像 Flash 软件中让一物体 沿自定义的路径运动的效果。

知识要点:

- 标记工具的使用方法。
- 动画按钮的使用方法。
- 导入外部图片的方法。

例 3-7 沿手绘路径运动的月亮。

(1)单击【标记工具】 /,在画板的适当位置拖动画出一曲线。

(2)选中所画出的曲线,右击,在弹出的快捷菜单中选择【创建绘图函数】命令,如 图 3-18 所示。



图 3-18 创建绘图函数

(3)此时画板会创建一个绘图函数 "g(x): 绘图[1]"并显示在坐标系的左上角中,选中 "g(x): 绘图[1]",右击,在弹出的快捷菜单中选择【绘制函数】命令。这时候画板就把 手绘曲线转化成了函数曲线了,如图 3-19 所示。

(4)单击【点工具】,在函数曲线上取一个点并选中,然后利用 Fireworks(或者 Photoshop)等绘图软件绘制一个月亮,并在 Fireworks 中把制作好的月亮复制到剪贴板中,



图 3-17 最终效果图



回到画板工作区域,执行【编辑】|【粘贴图片】命令,把月亮粘贴到点上,如图 3-20 所示。



图 3-19 绘制函数曲线



图 3-20 粘贴图片到点上

(5)选中点,执行【编辑】|【操作类按钮】|【动画】命令,在弹出的窗口中单击【确 定】按钮,不改变其他的数。此时画板的绘图区会出现一个【动画对象】按钮,如图 3-21







图 3-21 设置动画

(6)选中函数曲线,右击,选择【属性】命令,打开属性对话框,选择绘图,在范围 里设置 x 的范围,使月亮沿着函数曲线来回运动。

(7)同时选中坐标系、点和曲线,执行【显示】|【隐藏对象】命令,执行【绘图】| 【隐藏网格】命令,将除了月亮和动画按钮外的其他对象隐藏。单击【动画对象】按钮,月 亮就会沿着函数曲线(即手绘路径)来回运动了,最终效果如图 3-22 所示。



动画对象

图 3-22 最终动画效果

(8) 执行【文件】|【保存】命令,并以"运动的月亮"为文件名保存。

3.2 利用构造菜单绘制图形

前面学习了如何利用工具箱绘制欧氏几何的各种图形。为了更方便、更快速地作图,几

何画板还提供了一个【构造】菜单。【构造】菜单中的每一个命令项可以代替一系列欧几里 得尺规作图。【构造】菜单的主要功能就是:用几何画板中现有的几何对象去构造出新的几 何对象。所以在使用【构造】菜单中的命令构造新的几何对象前,必须在画板中选定一些现 有的几何对象。否则,【构造】菜单中的命令便呈功能无效状态(命令项为虚的灰色)。

3.2.1 构造对象上的点

本小节主要介绍如何利用【构造】菜单构造选定对象上的点。 知识要点:

- 选定的线上取点的方法(前提是选定了一条线或线段)。
- 圆上取点的方法(前提是选定了一个圆)。
- 轨迹上取点的方法(前提是选定了一条轨迹)。
- 例 3-8 构造线段上的点。
- (1)单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置拖动绘制一条线段 AB。
- (2) 执行【构造】|【线段上的点】命令,构造线段 AB 上的任一点。
- (3)单击【文本工具】 Α ,鼠标变为党形状,单击新构

(4) 执行【文件】|【保存】命令,并以"构造线段上的点"为文件名保存。

影专家点拨:利用【点工具】·,在相应的对象上单击,也可构造对象上的点。其他的像圆、轨迹等对象构造点的方法和构造线段上的点的方法相同。

3.2.2 构造两个对象的交点

新版几何画板除了可以像旧版一样构造圆与圆、线与圆、线与线的交点以外,还新增 了构造轨迹与轨迹、轨迹与其他对象的交点,直接得到方程轨迹的交点,这在以前是无法 想象的。

知识要点:

- 利用绘图菜单绘制直线的方法。
- 构造轨迹与圆的交点。

例 3-9 构造直线和圆的交点。

(1)执行【绘图】|【绘制新函数】命令,在弹出的对话框中依次单击"2""*x*",绘制函数解析式 *f*(*x*)=2*x*,如图 3-24 所示,单击【确定】按钮,绘制函数图像。

(2)利用【圆工具】 🖯 绘制一个圆。

(3)同时选中圆和直线,执行【构造】|【交点】命令,构造直线和圆的交点。

(4)单击【文本工具】**A**,将交点的标签设为*A、B*,如图 3-25 所示。拖动圆改变位置,点*A*和点*B*都是它们的交点,当直线和圆无交点时,交点*A、B*自动消失。



视频讲解

● 「「「「「」」」
 ● 「「」」
 ● 「「」
 ● 「」
 ● 「」
 ● 「」
 ● 「」
 ● 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 ○ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「」
 □ 「
 □ 「」
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「
 □ 「

新建函数	
$f(x) = 2 \cdot x$	
_ 4 _ 5 _ 6 _ (函数(E) -	
1 2 3 米) 单位(U) ⁻	
□ . ※ ÷ ← 方程(2) ▼	5
帮助(H) 取消 确定	

图 3-24 绘制函数 f(x)=2x 的图像



3.2.3 构造三角形的中线

本小节主要介绍如何利用【构造】|【中点】命令构造线段的中点。 知识要点:

• 构造线段中点的方法。

• 构造三角形中线的方法。

例 3-10 构造三角形的中线。

(1) 单击【线段工具】 /, 绘制一个三角形 ABC。

(2)选中线段 *AB*,执行【构造】|【中点】命令,构造线 段 *AB* 的中点 *D*。

(3) 单击【线段工具】 /, 构造线段 CD, 如图 3-26 所

示。拖动点 A、点 B 或点 C,改变三角形的大小和形状,线 图 3-26 构造三角形的中线 CD 段 CD 总是三角形 ABC 的边 AB 上的中线。

(4) 执行【文件】|【保存】命令,并以"构造三角形的中线"为文件名保存。

3.2.4 构造线段、射线、直线

本小节主要介绍如何利用【构造】|【线段】命令构造线段,如何利 用【构造】|【射线】命令构造射线,如何利用【构造】|【直线】命令构造



视频讲解



图 3-25 构造直线和圆的交点



直线。

知识要点:

• 构造过两个点的线段、射线、直线的方法。

• 构造过三个或三个以上点的线段、射线、直线的方法。

例 3-11 构造线段、射线、直线。

(1) 单击【点工具】 ·, 在画板上任绘制 6 个点: A、B、C、D、E、F。

(2)单击【移动箭头工具】 N, 同时选中点 A 和点 B。

(3) 执行【构造】|【线段】命令,构造线段 AB。

(4)单击【移动箭头工具】 N, 依次选中点 C 和点 D。

(5) 执行【构造】|【射线】命令,构造射线 CD。

蒙专家点拨:构造射线时要注意选点的顺序,若依次选中点 D 和点 C,则构造射线
 DC。

(6) 单击【选择箭头工具】 ****, 同时选中点 *E* 和点 *F*。

(7)执行【构造】|【直线】命令,构造直线 *EF*,最终效果如图 3-27 所示。拖动线段 *AB* 的端点可改变线段的长度和方向,拖动射线 *CD* 上的点 *D* 可以改变射线的方向,拖动 直线上的点 *E* 或点 *F* 可以改变直线 *EF* 的方向。



图 3-27 构造线段、射线、直线

(8)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造线段、射线、直线"为文件名保存。

3.2.5 构造线段的中垂线

本小节主要介绍如何利用【构造】|【垂线】命令构造线的垂线。 知识要点:

- 构造垂线的方法。
- 构造线段的中垂线的方法。

例 3-12 构造线段的中垂线。

(1)单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置绘制一条线段 AB。

(2) 执行【构造】|【中点】命令,构造线段 AB 的中点 C。

(3)单击【移动箭头工具】 , 同时选中线段 AB 和中点 C。



(4) 执行【构造】|【垂线】命令,过点 C 构造线段 AB 的中 垂线 l,最终效果如图 3-28 所示。拖动点 A 或点 B,改变线段 AB 的长度和位置,直线 l 总是线段 AB 的中垂线。

(5)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造线段的中垂线" 为文件名保存。

3.2.6 构造已知线段的平行线

本小节主要介绍如何利用【构造】|【平行线】命令构造线段的平行线。 知识要点:构造线段的平行线的方法。

例 3-13 构造已知线段的平行线。

(1) 单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置绘制一条线段 AB。

(2)单击【点工具】·,在线段 AB 外任意绘制一点 C。

(3) 单击【移动箭头工具】 , 同时选中线段 AB 和点 C。

(4) 执行【构造】|【平行线】命令,过点 *C* 构造线段 *AB* 的平行线 *l*,最终效果如图 3-29 所示。 拖动线段的端点 *A* 或 *B*,改变线段 *AB* 的方向,直 线 *l* 总是线段 *AB* 的平行线,拖动点 *C*,改变点 *C* 的位置,直线 *l* 也依然与线段 *AB* 保持平行。

(5)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造已知线段的平行线"为文件名保存。

3.2.7 构造已知角的平分线

本小节主要介绍如何利用【构造】|【角平分线】命令构造角的平分线。 知识要点:构造角平分线的方法。

例 3-14 绘制三角形的内心。

(1)单击【点工具】·,在画板的适当位置任意绘制三个点A、B、C。

(2)执行【编辑】|【选择所有点】命令,同时选中三点*A、B、C*。

(3)执行【构造】|【线段】命令,构造三角形 ABC。

(4) 单击【移动箭头工具】 ▶, 依次选中点 B、点 A 和点 C。

(5)执行【构造】|【角平分线】命令,构造∠BAC的角平分线 j,如图 3-30 所示。

(6)单击【移动箭头工具】, 单击射线 *j* 和线段 *BC* 的交点处(状态栏提示:单击构造交点),构造射线 *j* 和线段 *BC* 的交点 *D*。

(7)参照上面的方法,构造 $\angle ABC$ 的角平分线 k,并构造射线 k 与线段 AC 的交点 E。

(8)同时选中射线 j 和射线 k,执行【显示】|【隐藏平分线】命令,将两条平分线隐藏。

(9) 单击【线段工具】 /, 构造线段 AD 和线段 BE。



视频讲解



图 3-29 构造线段 AB 的平行线



视频讲解



C

图 3-28 构造线段的中垂线

(10)参照上面的方法,构造线段 *AD* 和线段 *BE* 的交点 *F*,最终效果如图 3-31 所示。 拖动三角形 *ABC* 的顶点,改变三角形的形状,点 *F* 总是三角形 *ABC* 的内心。



图 3-30 构造 ∠ BAC 的角平分线 j



图 3-31 构造三角形的内心

(11)执行【文件】|【保存】命令,并以"绘制三角形的内心"为文件名保存。

3.2.8 构造圆、圆上的弧、过三点的弧

本小节主要介绍如何利用【构造】|【以圆心和半径绘圆】命令构造圆,如 何利用【构造】|【圆上的弧】命令构造圆上的弧,如何利用【构造】|【过三 点的弧】命令构造过三点的弧。

知识要点:

• 以圆心和半径圆构造圆的方法。

• 构造圆上的弧的方法。

• 构造过三点的弧的方法。

例 3-15 构造三个同心圆、圆上的弧、过三点的弧。

(1)单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置任意绘制三条线段 *AB、CD、EF*。

(2)单击【点工具】·,在画板上任意绘制一点 O。

(3)选中点 O 和线段 AB、CD、EF,执行【构造】|【以圆 心和半径绘圆】命令,构造三个同心圆。

(4)单击【文本工具】 A,将三个圆的标签显示出来,如
图 3-32 所示。拖动线段 AB、CD、EF 的端点,改变圆 c1、c2、
c3的半径,拖动点 O(或任意圆周)可以改变圆的位置。

(5) 单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置任意绘制一条线段 AB。

(6) 单击【点工具】 · , 在画板上任意绘制一点 C。

(7)选中点 O 和线段 AB,执行【构造】|【以圆心和半径绘圆】命令,构造圆 c1。

(8) 单击【点工具】·, 在圆 c1 上任意绘制两点 D、E, 如图 3-33 所示。

(9) 依次选中点 D、E 和圆 c1,选择【构造】|【圆上的弧】命令,构造弧 DE。





注: 若依次选中点 E、D 和圆 c1, 构造的弧与步骤(5) 中构造的弧是不同的。

(10)选中圆 *c*₁,选择【显示】|【隐藏圆】命令,将圆 *c*₁隐藏,如图 3-34 所示。拖动 线段 *AB* 的端点,改变弧 *DE* 的半径,拖动点 *C* (或弧 *DE*)可以改变弧 *DE* 的位置。

(11) 单击【点工具】 ・, 在画板的适当位置任意绘制三点 *F、G、H*。

(12) 依次选中点 *F*、*G*、*H*,执行【构造】|【过三点的弧】命令,构造弧 *FGH*,最终效果如图 3-35 所示。拖动点 *H*、点 *F* 或点 *G*,可改变弧 *FGH* 的形状。



图 3-33 构造圆 c₁上的点 D 和点 E

图 3-34 隐藏圆 c1

图 3-35 过三点的弧

(13)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造三个同心圆、圆上的 弧、过三点的弧"为文件名保存。

3.2.9 构造圆的内部、多边形的内部、扇形的内部



视频讲解

本小节主要介绍如何利用【构造】|【内部】命令构造多边形及圆的内部,如何利用【构造】|【弧内部】命令构造扇形的内部。

知识要点:

- 构造圆的内部的方法。
- 构造多边形的内部的方法。

● 构造扇形的内部的方法。

例 3-16 构造圆的内部、三角形的内部和扇形的内部。

(1) 单击【圆工具】 〇, 在画板的适当位置任意构造一个圆 c₁。

(2)选中圆 c₁,执行【构造】|【圆内部】命令,构造圆 c₁的内部,如图 3-36 所示。 拖动点 *B*,改变圆 c₁的半径,圆的内部跟随其变化。

(3) 单击【点工具】 · , 在画板的适当位置绘制三个点 C、D、E。

(4) 同时选中点 C、D、E,执行【构造】|【线段】命令,构造 $\triangle CDE$ 。

(5) 同时选中点 *C*、*D*、*E*,执行【构造】|【三角形内部】命令,构造△*CDE*的内部, 如图 3-37 所示。拖动点 *C*、*D*、*E* 改变△*CDE*的形状,三角形的内部跟随其变化。

②专家点拨:构造多边形内部时,要注意选点的顺序,选点顺序不同,构造的内部也不同。



(6) 单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置任意绘制一条线段 AB。

(7)单击【点工具】·,在画板的适当位置绘制一个点*C*。

(8)同时选中点 C和线段 AB,执行【构造】|【以圆心和半径绘圆】命令,构造圆 c_1 。

(9) 单击【点工具】 · , 在圆 c1 的圆周上任意绘制两个点 D、E。

(10) 依次选中点 *D*、*E*和圆 *c*₁,执行【构造】|【圆上的弧】命令,构造弧 *DE*,如图 3-38 所示。

(11) 选中圆 c1, 执行【显示】|【隐藏圆】命令, 将圆 c1 隐藏。

(12) 单击【线段工具】 /, 绘制线段 CE 和线段 CD。

(13)选中弧 *DE*,执行【构造】|【弧内部】|【扇形内部】命令,构造扇形的内部,如 图 3-39 所示。拖动点 *A* 或点 *B*,改变扇形的半径,拖动点 *D* 或点 *E*,改变扇形的弧长。





图 3-38 构造圆上的弧

图 3-39 构造扇形及其内部

②专家点拨:只有在选中弧的前提下,【构造】菜单中才出现【弧内部】|【扇形内部】 命令。

(14)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造圆的内部、三角形的内部和扇形的内部"为文件名保存。

3.2.10 构造轨迹

本小节主要介绍如何利用【构造】|【轨迹】命令构造轨迹的方法。 知识要点:

- 构造轨迹的方法。
- 构造椭圆的方法。



例 3-17 利用椭圆定义构造椭圆。

平面内到两个定点 F_1 、 F_2 的距离之和等于定长 2a ($|F_1F_2| > 2a$, a > 0)的点的轨迹就是 椭圆。

(1) 单击【圆工具】 〇, 在画板的适当位置任意画一个圆 *c*₁, 将圆心的标签改为 *F*₁。

(2) 单击【点工具】 ·, 在圆 c₁上任意绘制一点 C。

(3) 同时选中点 F_1 和点 C,执行 【构造】 | 【线段】命令,构造线段 F_1C 。

(4) 单击【点工具】 · , 在线段 *F*₁*C* 上任意绘制一点 *F*₂, 如图 3-40 所示。

(5) 在圆 c_1 上任意画一点 E, 并构造线段 EF_1 和线段 EF_2 。

(6)选中线段 EF₂,执行【构造】|【中点】命令,构造线段 EF₂的中点 F。

(7) 同时选中线段 *EF*₂和点 *F*,执行【构造】|【垂线】命令,构造线段 *EF*₂的垂直平 分线 *j*。

(8) 同时选中线段 *EF*₁和直线 *j*,选择【构造】|【交点】命令,构造线段 *EF*₁和直线 *j* 的交点 *G*,如图 3-41 所示。



图 3-40 绘制椭圆的焦点

图 3-41 构造交点 G

(9)同时选中点 *G*和点 *E*(把点 *E*称做称为是点 *G*的相关点,改变点 *G*的位置,点 *E*的位置也跟着改变),选择【构造】|【轨迹】命令,可构造椭圆。如图 3-42 所示,拖动点 *B*和点 *F*₂可改变椭圆的形状。



图 3-42 绘制椭圆的焦点

(10)执行【文件】|【保存】命令,并以"利用椭圆定义构造椭圆"为文件名保存。

3.3 利用变换菜单绘制图形

利用工具箱和【构造】菜单绘制图形是几何画板提供的构造图形的基本方法。我们利

用它们能构造想得到的几何图形。几何画板还提供了【变换】菜单——对图形进行平移、 旋转、缩放、反射,使我们在构造图形时如虎添翼。

3.3.1 标记功能简介

【变换】菜单下的标记功能主要有【标记中心】、【标记镜面】、【标记角度】、【标记比】、 【标记向量】和【标记距离】。

1.【标记中心】

把一点标记(定义)为旋转中心或缩放中心,旋转或缩放某对象时的设置。【标记中 心】是为【旋转】服务的,【标记中心】实际是在"标记旋转或缩放中心",操作的前提是 选中一个点。完成【标记中心】也可以不用菜单,实际上直接双击这个点也可以把这个点 标记为旋转中心。然后的操作即为选中一些元素,执行【变换】|【旋转】命令(要填入旋 转角度)。一般情况下,【标记中心】和【旋转】、【缩放】是不可分的,【标记中心】的后一 步即【旋转】、【缩放】。

2.【标记镜面】

把一条线标记(定义)为反射镜面(对称轴),反射某些对象时的设置。【标记镜面】是 为【反射】服务的,【标记向量】的操作步骤是先选中一条线或线段,然后执行【变换】|【标 记镜面】命令。其实际意义是标记一条对称轴,为后续绘制的作出一些元素的对称图形服 务。一般情况下,【标记镜面】和【反射】是不可分的,【标记向量】的后一步即【反射】。

3.【标记角度】

选中3点,标记一个角(中间一点为角的顶点)或者选中一个角度值,可用于控制被 旋转的对象。【标记角度】是为【旋转】服务的,一般情况下,【标记角度】和【旋转】是 不可分的,【标记角度】的后一步即【旋转】。

4.【标记比】

先后选中在一条线上的 3 个点 *A*、*B*、*C*形成的比 *AC*/*AB*;标记线段比,先后选中两条 线段,定义这两条线段(先比后)的比;标记比值,选中一个没有单位的数值。以上比值 可用于控制被缩放的对象。一般情况下,【标记比】和【缩放】是不可分的,【标记比】的 后一步即【缩放】。

5.【标记向量】

先后选中两点,标记从第一点到第二点的向量。可用于控制对象的平移,向量即"矢量",是带有方向和长度的一条线段。【标记向量】的操作步骤是先选中两点(注意体会选中的两点是有顺序的),然后执行【变换】|【标记向量】命令。其实际意义是标记一个从 起点(先选择的点)到终点(后选择的点)的向量,为后续的平移一些元素(可以是点、 线等各种元素,元素个数也不一定为1一个)服务。一般情况下,【标记向量】和【平移】 是不可分的,【标记向量】的后一步即【平移】。

6.【标记距离】

选中一个或者两个带长度单位的度量值或计算值,可用于控制被平移的对象。一般情况下,【标记距离】和【平移】是不可分的,【标记距离】的后一步即【平移】。

3.3.2 平移对象

本小节主要介绍如何利用【变换】|【平移】命令按固定距离平移和按标记向量平移对象的两种方法。

知识要点:

● 按固定距离平移对象的方法。

● 按标记向量平移对象的方法。

●【变换】|【平移】菜单的使用方法。

例 3-18 将△*ABC* 向右平移 4cm,向上平移 3cm,得 到△*A'B'C*'。

方法一:按固定距离平移对象。

(1)单击【多边形边工具】 ①, 在画板的适当位置绘制一个△*ABC*。

(2)单击【移动箭头工具】 ▶, 同时选中△*ABC*的所 有边和所有顶点。

(3)执行【变换】|【平移】命令,在弹出的【平移】 对话框中,按如图 3-43 所示进行设置,单击【平移】按钮, 得到△*A'B'C*'。

(4)执行【文件】|【保存】命令,并以"平移三角形 (方法一)"为文件名保存。

方法二: 按标记向量平移对象。

(1) 单击【多边形边工具】 ①, 在画板的适当位置绘制一个△ABC。

(2)单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置绘制一条线段 DE。

(3) 先后选中 D、E 两点,执行【变换】|【标记向量】命令,标记从 D 点到 E 点的向量。

(4)单击【移动箭头工具】 ▶,,同时选中△ABC的所有边和所有顶点。

(5)执行【变换】|【平移】命令,在弹出的【平移】对话框中,按如图 3-44 所示进 行设置,单击【平移】按钮,得到△*A'B'C*'。最终效果如图 3-45 所示。

(6)执行【文件】|【保存】命令,并以"平移三角形(方法二)"为文件名保存。

3.3.3 旋转对象

本小节主要介绍如何利用【变换】|【旋转】命令按固定角度旋转和按标记角度旋转对象的两种方法。

平移 平移变换 ○极坐标 ⊙ 直角坐标 标记 水平方向 ● 固定距离(E) 标记距离(M) 4.0 厘米 垂直方向 ● 固定距离(F) 标记距离(M) 厘米 3.0 帮助(日) 取消(C) 平移(I)

图 3-43 【平移】对话框



视频讲解

平移		
平移支换: ○极坐标	〇直角坐标	③标记
_¥:		
	点 <i>D</i>	
 ∠⊋i:		
	点 <i>E</i>	
帮助(日)	取消ር	平移([)

图 3-44 【平移】对话框



图 3-45 按标记向量平移对象△ABC

知识要点:

- 按固定角度旋转对象的方法。
- 按标记角度旋转对象的方法。
- ●【变换】|【旋转】菜单的使用方法。

例 3-19 构造正五边形。

(1) 单击【线段工具】 /, 在画板的适当位置任意绘制一条线段 AB。

(2)单击【移动箭头工具】 、, 双击点 A, 将点 A 设为旋转中心。

(3) 同时选中点 *B* 和线段 *AB*,执行【变换】|【旋转】命令,打开【旋转】对话框, 按如图 3-46 所示进行设置,单击【旋转】按钮,得到线段 *AB*',如图 3-47 所示。

旋转 🔀			
旋转参数 :			
108度			
关于中心人			
帮助(1) 取消(2) 旋转(2)			

图 3-46 【旋转】对话框



图 3-47 【旋转】线段 AB'

(4)单击【移动箭头工具】 N, 双击点 B', 将点 B'设为旋转中心。

(5) 同时选中点 *A* 和线段 *AB*',执行【变换】|【旋转】命令,打开【旋转】对话框,旋转角度一样是设为 108°,单击【旋转】按钮,得到线段 *B'A*',如图 3-48 所示。

(6) 类似地按前面的方法做出剩余的两条边。

(7) 依次选中五边形的五个顶点,执行【显示】|【点的标签】命令,打开【多个对象的标签】对话框,在【起始标签】文本框中输入"A",如图 3-49 所示,单击【确定】按钮,将选中的点的标签改为*A、B、C、D、E*,最终效果如图 3-50 所示。

(8) 执行【文件】|【保存】命令,并以"构造正五边形"为文件名保存。

警专家点拨:在图 3-46 中的【固定角度】框中,若输入正值,是绕旋转中心按逆时针 旋转选中的对象,若输入负值,则是绕旋转中心按顺时针方向旋转选中的对象。





图 3-48 构造线段 B'A' 图 3-49 【多个对象的标签】对话框 图 3-50 正五边形的最终效果图

例 3-20 利用标记角度控制三角形 ABC 的旋转。

(1)单击【多边形边工具】①,,在画板的适当位置绘制一个 $\triangle ABC$ 。

(2) 单击【圆工具】 〇, 在画板的适当位置绘制一个圆 D。

(3) 单击【点工具】 · , 在圆 D 上任意绘制两个点 F、G。

(4) 构造线段 DF 和 DG, 并将点 E 和圆 D 隐藏。

(5) 依次选中点 F、D、G,执行【变换】|【标记角度】命令,将∠FDG 设为标记角。

- (6)单击【点工具】·,在画板的适当位置绘制一个点 H。
- (7)执行【变换】|【标记中心】命令,将点H设为标记中心。

(8) 同时选中点 *A*、*B*、*C*和线段 *AB*、*AC*、*BC*,执行【变换】|【旋转】命令,打开 【旋转】对话框,如图 3-51 所示,单击【旋转】按钮,得到新三角形 *A'B'C'*。



图 3-51 旋转三角形 ABC

(9)执行【文件】|【保存】命令,并以"利用标记角度控制旋转三角形"为文件名保存。

3.3.4 缩放对象

本小节主要介绍如何利用【变换】|【缩放】命令按固定比缩放和按标





知识要点:

┥┥┥

- 按固定比缩放对象的方法。
- 按标记比缩放对象的方法。
- ●【变换】|【缩放】菜单的使用方法。

例 3-21 利用固定比和标记比控制△ABC的缩放。

- (1)单击【多边形边工具】 ①, 在画板的适当位置绘制一个△ABC。
- (2)单击【点工具】·,在画板的适当位置任意绘制一个点D。
- (3)单击【移动箭头工具】 ▶, 双击点 D, 将点 D 设为缩放中心。

(4)同时选中△*ABC*的三条边和三个顶点,执行【变换】|【缩放】命令,打开【缩放】 对话框,如图 3-52 所示,单击【缩放】按钮,得到新三角形 *A'B'C*'。



图 3-52 缩放△ABC

(5) 以上就完成了利用固定比控制△ABC 的缩放了。

(6)选择【直线工具】 /, 在画板的适当位置绘制一条直线 EF。

(7)单击【点工具】·,在直线 EF 上任意绘制一个点 G。

(8) 依次选中点 E、G、F,执行【变换】|【标记比】命令,将 EF/EG 设为标记比。

(9)同时选中△ABC的三条边和三个顶点,执行【变换】|【缩放】命令,打开【缩放】

对话框,如图 3-53 所示,单击【缩放】按钮,得到新的三角形 A'B'C'。



图 3-53 按标记比缩放△ABC

(10)执行【文件】|【保存】命令,并以"利用固定比和标记比控制△*ABC*的缩放" 为文件名保存。 **影**专家点拨:在步骤(8)中若依次选中 E、F、G,则将 EG/FG 设为标记比。

3.3.5 反射对象

本小节主要介绍如何利用【变换】|【反射】命令对几何图形作轴对称 变换,也就是作镜面反射。在应用这个命令之前必须先标记一个镜面。

知识要点:【变换】|【反射】菜单的使用方法。

例 3-22 构造△ ABC 关于一条线的轴对称图形。

(1)单击【多边形工具】 盒,在画板的适当位置绘制一个△ ABC。

(2) 单击【直线工具】 /, 在画板的适当位置绘制一条直线 DE。

(3)选中直线 DE,执行【变换】|【标记镜面】命令,标记直线 DE 为一个镜面,此时直线 DE 会有一个短暂的闪动,说明标记成功。

(4)选中△ *ABC*,执行【变换】|【反射】命令,得到与△ *ABC* 轴对称的新三角形 *A'B'C'*, 如图 3-54 所示。

图 3-54 反射△ ABC

(5)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造△*ABC*关于一条线的轴对称图形"为 文件名保存。

②专家点拨:任何直线、线段、射线或者是箭头都能成为镜面,可以直接双击它们进行标记,除了几何图形外,也可以对图片进行反射变换。

3.3.6 迭代与深度迭代

本小节主要介绍如何利用【变换】|【迭代】命令以及【变换】|【深度 迭代】命令对一个初始对象(可以是数值、几何图形等)按一定的规则反 复映射的过程。

知识要点:

●【变换】|【迭代】菜单的使用方法。





视频讲解





●【变换】|【深度迭代】菜单的使用方法。

例 3-23 构造一个正二十边形。

(1)单击【直线工具】 /, 在画板的适当位置绘制一条直线 AB。

(2)单击【移动箭头工具】 N, 双击点 A, 将点 A 设为中心点。

(3)同时选中点 *A* 和线段 *AB*,执行【变换】|【旋转】命令,打开【旋转】对话框,旋转角度一样设为 162°,单击【旋转】按钮,得到线段 *BA*',如图 3-55 所示。

(4) 依次选中点 *A* 和点 *B* 和 *A*'A,执行【变换】|【迭代】命令,打开【迭代】对话框, 如图 3-56 所示。

迭代			
原象	到社	<u>那象</u>	
А	→ [?	
В	→ [?	
点击 到初刻	画板中的 象的映象)点对约]。	象来建立原象
显	.示(D)	•	结构(<u>S)</u> 🔻
帮助(H) (取消	送代

图 3-55 旋转线段

B

- 4

图 3-56 【迭代】对话框

(5) 单击点 *B*, 建立从点 *A* 到点 *B* 的映射, 同理再次单击点 *A*', 建立从点 *B* 到点 *A*' 的映射, 如图 3-57 所示。单击【显示】按钮,选择【增加迭代】命令,如图 3-58 所示。将迭代次数设为 18, 单击【迭代】按钮,得正二十边形。最终效果如图 3-59 所示。



(6)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造一个正二十边形"为文件名保存。

≈专家点拨:可以直接连续按 Shift+ "+"快捷键增加迭代次数。

例 3-24 绘制斐波那契数列的图像。

斐波那契数列因数学家列昂纳多•斐波那契以兔子繁殖为例子而引入,故又称为"兔子数列"。一般而言,兔子在出生两个月后,就有繁殖能力,一对兔子每个月能生出一对小兔子来。如果所有兔子都不死,那么一年以后可以繁殖多少对兔子?实际上是一个递推数列 *a*_{n+1}=*a*_n+*a*_{n-1}。



(2)选中参数 i 和 j,执行【数据】|【计算】命令,计算 i+j 的值。

(3) 右击参数 *n*,选择【属性】命令,在弹出的对话框中单击选择【动画参数】选项 卡,将【键盘调节(+/-)】改为"1.0",如图 3-60 所示。单击【确定】按钮,关闭对话框。

(4) 依次选中三个参数 *i*、*j*和 *n*。按住 Shift 键,执行【变换】|【深度迭代】命令,单 击参数 *j*,建立从参数 *i* 到参数 *j* 的映射,同理再次单击参数 *j*+*i*,建立从参数 *j* 到参数 *j*+*i* 的映射,如图 3-61 所示。

参数 n 🔀	
对象 标签 数值 动画参数	
	迭代
	<u> 原家 到</u> :
◎ 1.0 平位 ゆ 1.0 0	$i \rightarrow $
	<i>i</i> → े≠#\/\/\/#\/
	121V1A3X •
	显示(<u>D</u>)
一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	【帮助旧】

达代		
<u>原象</u>	到 初新	<u>&</u>
i	→ 1	
i	$\rightarrow \int j + i$	i
迭代次	、数:1。	
显:	示(D) 🔻	结构(<u>S</u>) ▼
帮助旧		消送代

图 3-61 建立映射

(5)选中参数 *n*,连续按 Shift+ "+"快捷键 5 次,使迭代深度参数 *n* 的值为 6。此时 迭代度量值列表就会新增 5 行,如图 3-62 所示。

(6) 右击迭代度量值列表,在弹出的快捷菜单中选择【绘制表中数据】命令,在弹出 的【绘制表格数据图像】对话框中,单击【绘制】按钮,即可做出斐波那契数列的图像, 如图 3-63 所示。



图 3-62 迭代度量值列表

图 3-63 做出斐波那契数列的图像

(7)执行【文件】|【保存】命令,并以"绘制斐波那契数列的图像"为文件名保存。

图 3-60 【参数 n】属性对话框

蒙专家点拨:选中参数 n,可以直接连续按 Shift+ "+"快捷键增加迭代次数,连续按
 Shift + "-"快捷键减少迭代次数。
 □ 第項 300

3.3.7 绘制分形图



视频讲解

本小节主要介绍如何利用【变换】|【迭代】命令绘制分形图的方法。 知识要点:【变换】|【迭代】菜单的使用方法。

首先来认识一下分形几何的一些特点,分形的特点是,整体与部分之间存在某种自相 似性,整体具有多种层次结构。分形图片具有无可争议的美学感召力,特别是对于从事分 形研究的科学家来说。欣赏分形之美当然也要求具有一定的科学文化知识,但相对而言, 分形美是通俗易懂的。分形就在身边,人们身体中的血液循环管道系统、肺脏气管分岔过 程、大脑皮层、消化道、小肠绒毛等都是分形,参天大树、连绵的山脉、奔涌的河水、飘 浮的云朵等,也都是分形。人们对这些东西太熟悉了,当然熟悉不等于真正理解。分形的 确贴近人们的生活,因而由分形而来的分形艺术也并不遥远,普通人也能体验分形之美。

例 3-25 绘制毕达哥拉斯树。

毕达哥拉斯发现的勾股定理(西方叫作毕达哥拉斯定理)闻名于世,又由此导致不可通约量的发现。1988年,劳威尔通过数值研究发现毕达哥拉斯花是一迭代函数系的J集。

(1) 在画板的适当位置任取两点 A 和 B, 按前面的方法绘制一个正方形 ABCD。

(2)选中线段 *CD*,执行【构造】|【中点】命令,作出线段 *CD*的中点 *O*,以 *O* 为圆心, *CD* 为直径作圆 *O*。在圆 *O* 上任取一点 *E*。

(3) 依次选中点 C、E、D,执行【构造】|【过三点的弧】命令,构造圆弧 OCD,选 中圆 O 和圆心点 O,执行【显示】|【隐藏对象】命令,把圆 O 和圆心点 O 隐藏,如图 3-64 所示。

(4) 连接 CE, DE, 把弧 OCD 也隐藏起来,选中正方形 ABCD,执行【度量】|【面积】命令,度量出 ABCD 的面积。选择正方形和度量结果,执行【显示】|【颜色】|【参数】命令。在弹出的【颜色参数】对话框中单击【确定】按钮,则四边形的颜色会随它的面积变化而变化。

(5)新建参数 *n*=4,选择 *A*、*B* 和 *n*,执行【变换】|【深度迭代】命令,在弹出的【迭 代】对话框中,单击【结构】按钮,在弹出的快捷菜单中选择【添加新的映射】命令,建 立(*A*, *B*)到(*E*, *C*)、(*D*, *E*)的映射,如图 3-65 所示。





图 3-64 构造正方形和 CD 边上的弧

图 3-65 建立映射



(6) 单击【迭代】按钮, 就可以绘制出毕达哥拉斯树, 最终效果如图 3-66 所示。

图 3-66 毕达哥拉斯树最终效果图

(7)执行【文件】|【保存】命令,并以"绘制毕达哥拉斯树"为文件名保存。

3.4 利用数据和绘图菜单绘制图形

利用几何画板的【数据】菜单和【绘图】菜单可以在画板上新建参数,建立函数的解 析式及导函数的解析式,建立一个坐标系,在坐标系中可以绘制点、绘制度量值、绘制各 种函数图像等。这样,几何画板就具备了解决解析几何问题的功能,在坐

标系中能充分表现方程、函数、函数图像之间的关系。



3.4.1 用参数构造动态函数图像

视频讲解

本小节主要介绍参数的使用方法,使用参数可以进行计算、构造可控 制的动态图形、建立动态的函数解析式、控制图形的变换、控制对象的颜色变化。

知识要点:

- ●【数据】|【新建参数】菜单的使用方法。
- ●【数据】|【计算】菜单的使用方法。
- 新建函数的方法。

先来了解一下【新建参数】菜单的使用方法,运行几何画板后,执行【数据】|【新建 参数】命令,弹出【新建参数】对话框,如图 3-67 所示。可以设置参数名称和参数的初始 数值。

②专家点拨:参数默认无单位,也可以建立带单位的参数。还可以通过【度量】|【计算】命令新建参数。

例 3-26 构造动态二次函数。

(1)执行【数据】|【新建参数】命令,新建三个参数 a、b、c。

(2) 依次选中三个参数 *a*、*b*、*c*,执行【数据】|【新建函数】命令,弹出【新建函数】 对话框,如图 3-68 所示。



图 3-67 【新建参数】对话框

图 3-68 【新建函数】对话框 1

(3)单击【新建函数】对话框中的【数值】按钮,在弹出的菜单选项中选择参数 *a*, 依次单击计算器上的 "*x*" "^" "2",此时计算器中的文本框就会出现解析式 *ax*²,按相同的方法输入解析式的剩余部分,最终效果如图 3-69 所示。

(4)单击【新建函数】对话框中的【确定】按钮,这时在几何画板的工作区中就会出现解析式 *y=ax²+bx+c*。选中解析式 *y=ax²+bx+c*,执行【绘图】|【绘制函数】命令,绘制二次函数的图像,最终效果如图 3-70 所示。



(5)执行【文件】|【保存】命令,并以"构造动态二次函数"为文件名保存。

零专家点拨:改变参数 a、b、c 的数值,二次函数的图像也会随之改变,绘制二次函数图像时,也可以右击解析式,在弹出的菜单选项中选择【绘制函数】来绘制图像。

3.4.2 在坐标系中绘制函数图像



视频讲解

本小节主要介绍坐标系的使用方法,利用【绘图】菜单可以建立坐标 系,可以利用【绘图】菜单中的【网格样式】命令选项选择坐标系的形式: 极坐标系、方形坐标系、三角坐标系。下面先了解坐标系的有关知识。

1. 建立、隐藏坐标系

【绘图】菜单中的第一个命令就是【定义坐标系】。利用它可以建立或定义一个坐标系: 包括坐标原点、单位长度、坐标轴等。一旦建立或定义好一个坐标系,这个命令项就变成 了灰色的不可用状态,如果想隐藏坐标系,需按住 Shift 键,单击【绘图】菜单,才可显示 出【隐藏坐标系】命令。

另外,在建立或定义坐标系之前,是否选择了其他几何对象、选择了什么几何对象, 也会影响【绘图】菜单中的第一个命令项的功能。下面分别讨论。

1) 建立坐标轴

如果在建立坐标系之前没有选择任何对象,则【绘图】菜单的第一个命令项显示为【定 义坐标系】;用鼠标单击它,在画板上就出现一个坐标系:坐标原点在画板窗口的中心,单 位长度为默认的长度。

2) 定义单位圆

如果在建立坐标系之前只选择了一个圆,则【绘图】菜单的第一个命令项显示为【定 义单位圆】;用鼠标单击它,在画板上就出现一个坐标系:坐标原点在圆心,单位长度等于 圆的半径,改变圆的半径,可改变坐标系的单位长度。

3) 定义单位长度

如果在建立坐标系之前只选择了一条线段或一个度量距离值,则【绘图】菜单的第一 个命令项显示为【定义单位长度】;用鼠标单击它,在画板上就出现一个坐标系:坐标原点 在画板窗口的中心,单位长度等于选择的线段的长度或选择的度量距离值,拖动线段的端 点可改变坐标系中的单位长度。

4) 定义坐标原点

如果在建立坐标系之前只选择了一个点,则【绘图】菜单的第一个命令项显示为【定 义坐标原点】;用鼠标单击它,在画板上就出现一个坐标系:以选择的点为坐标原点,默认 的单位长度。

5) 定义坐标轴

如果在建立坐标系之前选择了一个点和一条线段或一个度量距离值,则【绘图】菜单 的第一个命令项显示【定义单位距离】;用鼠标单击它,在画板上就出现一个坐标系:以选 择的点为坐标原点,单位长度等于选择的线段的长度或选择的度量距离值,拖动线段的端 点,可改变坐标系的单位长度。

2. 坐标网格

在几何画板的坐标系中如果想精确地定位并对齐对象,可以使用【网格】功能。【绘 图】菜单中有相应的命令项。

1) 隐藏/显示坐标网格

【绘图】菜单中的第四个命令项是【显示网格】,它是一个开关,利用它可以控制网格的显示或隐藏。

2) 自动吸附网格

【绘图】菜单中的第六个命令项是【自动吸附网格】;它是一个开关,用鼠标单击它可 以控制【自动吸附网格】功能的开或关。当【自动吸附网格】功能处在开的状态下,这个 命令项的前面就会有一个对号。这时,如果在坐标系中移动或绘制几何对象时,几何对象 上的点就会被离它最近的网格点吸附。在【自动吸附网格】功能处在关的状态下,在坐标 系中移动或绘制几何对象,则不受网格点的控制,这时网格点可以作为参照物。

知识要点:

●【绘图】|【定义坐标系】菜单的使用方法。

●【绘图】|【绘制点】菜单的使用方法。

●【绘图】|【绘制新函数】菜单的使用方法。

例 3-27 利用绘制点的方法绘制函数 y=x³ 的图像。

(1)执行【绘图】|【定义坐标系】命令,新建坐标系,并将原点坐标的标签设为 O。

(2) 选中坐标系的 x 轴, 执行【构造】|【轴上的点】命令, 构造点 B。

(3)选中点 B,执行【度量】|【横坐标】命令,度量出点 B的横坐标 x_B。

(4) 选中点 B 的横坐标 x_B ,执行【数据】|【计算】命令,在弹出的【新建计算】对话框中计算出 x_B^3 的值。

(5) 依次选中点 *B* 的横坐标 x_B 和度量值 x_B^3 ,执行【绘图】|【绘制点 (x, y)】命令, 绘制点 *C* (x_B , x_B^3),如图 3-71 所示。



(6) 依次选中点 *C* 和点 *B*(次序一定不能错),执行【构造】|【轨迹】命令,就可以 绘制函数 *y*=*x*³的图像了,执行【绘图】|【隐藏网格】命令,将坐标系中的网格隐藏,最终 效果如图 3-72 所示。



图 3-72 绘制函数的图像

(7)执行【文件】|【保存】命令,并以"利用绘制点的方法绘制函数 *y=x*³ 的图像"为 文件名保存。

警专家点拨:本例方法也称"描点法",可适用于绘制任何一个函数的图像。当然用例 3-26 的方法来绘制函数的图像会更快更简单。

3.4.3 用表格中的数据绘制函数图像

本小节主要介绍如何利用表格中的数据绘制函数图像。

知识要点:【数据】|【制表】菜单的使用方法。

例 3-28 三角形内接矩形面积变化的图像。

(1)执行【绘图】|【定义坐标系】命令,新建坐标系,并将原点坐标的标签设为 O。

(2) 执行【绘图】|【隐藏网格】命令,将坐标系中的网格隐藏。

(3)单击【点工具】,在第一象限内任意绘制一点*B*,在*x*轴的正半轴上任意绘制一点*C*。

(4)同时选中点 O、B、C,选择【构造】|【线段】命令,构造三角形 OBC。

(5)选中线段 OC,执行【构造】|【线段上的点】命令,构造线段 OC 上的点 D,如 图 3-73 所示。

(6) 选中点 D 和线段 OC,选择【构造】|【垂线】命令,构造线段 OC 的垂线 j。

(7) 同时选中线段 OB 和直线 j,选择【构造】|【交点】命令,构造交点 E。



(8) 过点 *E* 构造线段 *OC* 的平行线 *k*,并构造直线 *k* 与线段 *BC* 的交点 *F*,如图 3-74 所示。



(9) 过点 F 构造线段 OC 的垂线 l, 并构造直线 l 与线段 OC 的交点 G。

(10) 隐藏直线 j、k、l, 并构造矩形 DEFG。

(11) 依次选中点 *D、E、F、G*,执行【构造】|【四边形内部】命令,作出构造四边 形 *DEFG* 的内部。

(12) 执行【度量】|【面积】命令,度量四边形 DEFG 的面积。

(13) 依次选中点 O 和点 D, 执行【度量】|【距离】命令, 度量点 O 和点 D 的距离 OD。

(14) 依次选中度量值 OD 和四边形的面积度量值,执行【数据绘图】|【制表】命令,做出表格。

(15)双击表格,增加一行,拖动点 D 挪动一个位置,再双击表格,再拖动点 D 挪动 一个位置,如此进行下去,得到一个含有多个数据的表格,如图 3-75 所示。



图 3-75 制表

(16)选中表格,执行【绘图】|【绘制表中记录】命令,打开【绘制表格数据图像】



▶₽₽

С,

对话框,单击【绘制】按钮,绘制由表格数据确定的点,如图 3-76 所示。

图 3-76 绘制表格数据图像

(17)执行【文件】|【保存】命令,并以"三角形内接矩形面积变化的图像"为文件 名保存。

②专家点拨:可以依次选中 OD 和矩形的面积度量值,执行【绘图】|【绘制(x,y)】 命令,绘制一点,然后同时选中该点和点 D,执行【构造】|【轨迹】命令,构造函数 图像。

3.5 本章习题

一、选择题

1.	用几何画板画垂约	钱之前必须()。	0		
	A. 选择两条直线		B. 选择i	己知直线和一	·点
	C. 选择两点		D. 选择-	一条直线	
2.	在几何画板中, 运	进行旋转变换时先标	彩记(二)。	>	
	A. 中心	B. 镜面	C. 参数	D.	角度
3.	几何画板中是"李	变换"菜单中的选项	〔的是()。	
	A. 标记镜面	B. 平行线	C. 距离	D.	显示网格
4.	几何画板中,已知	1线段 AB,标记 A 点	点为中心, <i>B</i>	点绕 A 点旋	转多少度形成的点
使得三	角形 ABC 为等边三	三角形?()			
	A. 60°或120°	B. 60° 或-60°	C. 120°	或 300°D.	60°或 300°

二、填空题

1. 几何画板中,绘制数学函数在_____菜单中。

2. 几何画板中,作角平分线时依次选中的三点中,角的顶点必须在____。

3. 几何画板中,进行反射变换时先标记____。

4. 在几何画板中,利用【变换】|【平移】命令平移对象时,有按______平移两种 方法。

3.6 上机练习

练习1 绘制三角形内切圆并构造圆内部

本练习是利用【构造】菜单绘制图形,效果如图 3-77 所示。在绘制图形的过程中,涉 及本章学习的【构造】菜单中构造角平分线、垂线和构造圆内部的使用方法等知识。



图 3-77 绘制三角形内切圆

主要制作步骤提示:

(1) 新建一个几何画板文件。

(2)利用工具箱中的多边形工具绘制三角形。

- (3)利用构造菜单中的构造角平分线构造出角 A 和角 B 的平分线,并取它们的交点 D。
- (4)利用构造菜单中的构造垂线的方法构造 AB 的垂线并与 AB 交于点 E。
- (5) 依次选中点 D 和点 E, 利用构造菜单中的构造圆命令构造出内切圆及其内部。

练习 2 绘制一个正六边形并按 1:3 的比例进行缩放

本练习是利用【变换】菜单绘制图形,效果如图 3-78 所示。在绘制图形的过程中,涉 及本章学习的【变换】菜单中旋转、平移和缩放的使用方法等知识。

主要制作步骤提示:

- (1) 新建一个几何画板文件。
- (2)利用工具箱中的线段工具绘制一条线段 AB。



图 3-78 绘制正六边形并按比例缩放

(3) 双击点 *A*,把点 *B*按中心点 *A*旋转 120°得到 *B*′,按相同的方法得到其他点,最终形成正六边形。

(4) 取一点 *C*,标记向量 *AC*,全选正六边形按向量平移,双击点 *C*,按1:3 缩放正 六边形。

练习 3 利用迭代方法构造三角形内接中点三角形图形

本练习是利用【变换】菜单绘制图形,效果如图 3-79 所示。在绘制图形的过程中,涉 及本章学习的【变换】菜单中【迭代】命令的使用方法。



图 3-79 效果图

主要制作步骤提示:

(1) 新建一个几何画板文件。

- (2)利用工具箱中的多边形工具绘制一个三角形 ABC。
- (3)选中三角形的三条边,利用【构造】菜单构造它们的中点。
- (4) 依次选中点 A、点 B 和点 C,利用【构造】菜单中的【迭代】命令构造图形。