

“作图”菜单中的“轨迹”命令是几何画板的重要功能，利用它不仅能作出各种动态图形的轨迹，而且还能作出各种函数图像。利用“轨迹”功能作出的函数图像，是利用点的动态变化来作图，这样可以通过点的运动来控制函数图像的动态变化，体现特殊的动态效果，这在数学课件制作中是非常有用的功能。

要作出对象的轨迹，要选中两个对象：一个对象叫主动点，它必须在某个运动路径上（可以看作确定一个函数的定义域），例如线段、射线、直线、圆、多边形等；然后是被动对象，即由主动点产生的、与主动点有内在联系的结果对象（可以看作确定函数的对应方式），然后再单击“作图”中的“轨迹”，即可作出轨迹。

**例 1:** 作函数  $y = \sin x$ ,  $x \in [0, 2\pi]$  的图像；

**[简要步骤]:**

(1) 显示坐标轴  $AB$ ，利用图表菜单中“绘制点”命令，在对话框中分别输入 6.28 ( $2\pi$ ) 和 0，并确认，得点  $C(2\pi, 0)$ ，（也可以利用计算器算得数值  $2\pi$  和 0，依次选中  $2\pi$  和 0，利用图表菜单中“绘制点”，得点  $C(2\pi, 0)$ ；）连接原点  $A$  与  $C$ ，得线段  $AC$ ；

(2) 在线段  $AC$  上任取一点  $D$ （注意在线段  $AC$  呈高亮时取点  $D$ ，这里的点  $D$  的横坐标  $x_D$  满足  $x_D \in [0, 2\pi]$ ，这一点十分关键），再显示坐标轴  $AB$ ；

(3) 利用度量菜单，度量点  $D$  的横坐标。

(4) 将角度单位设置成“弧度”状态，利用计算器计算出  $\sin(x_D)$ （注意观察图 5.10 的计算器示例，留意其中的若干函数，了解其作用是十分有益的）；

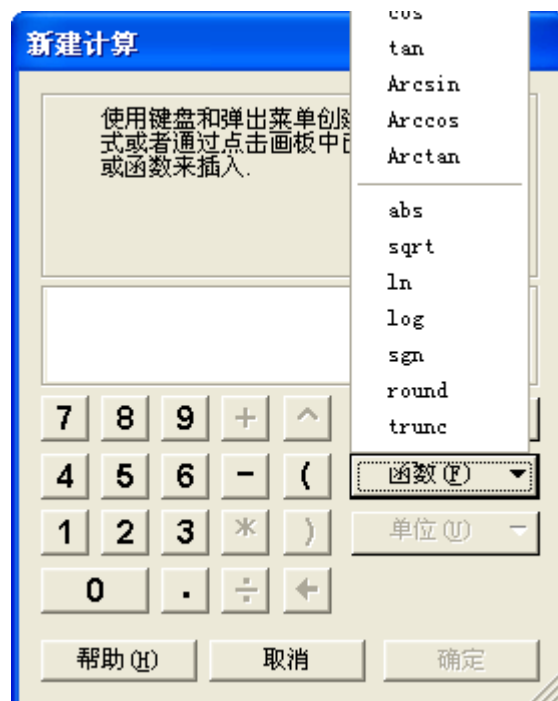


图 5.10

(5) 依次选取横坐标  $x_D$ 、 $\sin(x_D)$ （注意：切不可颠倒次序），利用图表菜单中“绘制点”，得轨迹点  $E$ ；

(6) 选取主动点  $D$  和轨迹点  $E$ ，利用作图菜单中“轨迹”命令，即得  $y = \sin x$ ,  $x \in [0, 2\pi]$

的图像。

**例 2:** 作函数  $y = a(x-h)^2 + k$  的图像, 要求其中  $a$ 、 $h$ 、 $k$  的大小及其符号能随时改变。

**[简要步骤]**

- (1) 显示坐标轴, 在坐标轴  $x$  的负半轴上任取两点  $C$ 、 $D$ , 过此两点分别作  $x$  轴的垂线;
- (2) 类似地, 在坐标轴  $y$  的负半轴上任取一点  $E$ , 过此点作  $y$  轴的垂线;
- (3) 分别在三条垂线上各取一点  $F$ 、 $G$ 、 $H$ , 并与坐标轴上的点连接成三条线段  $FC$ 、 $GD$ 、 $HE$ , 显示线段的标签, 并分别将标签改为  $a$ 、 $h$ 、 $k$ , 隐藏三条垂线;
- (4) 在  $x$  轴上任取一点  $M$ , 度量点  $H$ 、 $M$  的横坐标和  $F$ 、 $G$  的纵坐标  $y_F$ 、 $y_G$ , 将度量值的标签相应地修改为  $h$ 、 $x$ 、 $a$ 、 $k$ ;
- (5) 选中度量  $a$ 、 $k$ 、 $h$ 、 $x$ , 利用计算器计算出  $a(x-h)^2+k$ ;
- (6) 依次选中度量  $x$  和  $a(x-h)^2+k$ , 利用图表菜单中的“绘制  $(x, y)$ ”, 绘制点  $P(x, a(x-h)^2+k)$ ;
- (7) 选中点  $P$ 、 $M$ , 利用作图菜单中“轨迹”, 即得图 5.11 所示的抛物线;
- (8) 过点  $G$  作辅助虚线平行于  $x$  轴, 过点  $H$  作辅助虚线平行于  $y$  轴;
- (9) 隐藏不必要的度量和点线, 即得图 5.11。

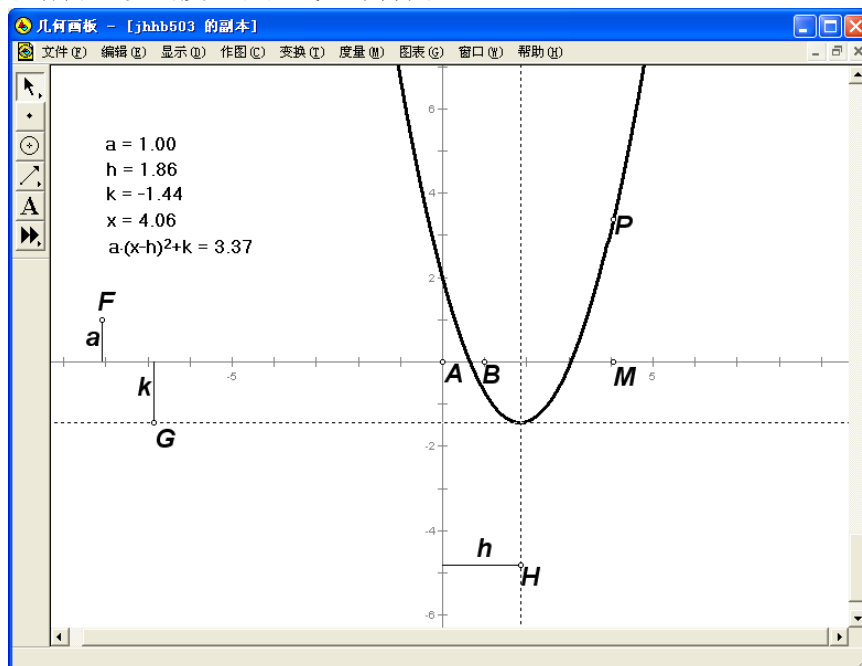


图 5.11

拖动点  $F$  (上下拖动, 以改变  $a$  的值), 可见抛物线的开口变化;

拖动点  $G$  (上下拖动, 以改变  $k$  的值), 可见抛物线的顶点在垂直方向上的变化;

拖动点  $H$  (左右拖动, 以改变  $h$  的值), 可见抛物线的顶点在水平方向上的变化。

**例 3:** 画分段函数  $F(x) = \begin{cases} x^2 & (a < x \leq t) \\ 1 - (x-1)^2 & (t < x < b) \end{cases}$  的图像。

**[简要步骤]**

- (1) 在  $x$  轴上画线段  $CD$ ;
- (2) 在线段  $CD$  上画两点, 分别为  $E$ 、 $F$  ( $F$  在  $E$  的右边);
- (3) 度量  $E$ 、 $F$  的横坐标;
- (4) 计算  $\text{sgn}(x_e - x_F) = -1.00$ ,  $\text{sgn}(x_F - x_E) = 1.00$ ;
- (5) 再计算  $(\text{sgn}(x_e - x_F) + 1) / 2$  和  $(\text{sgn}(x_F - x_E) + 1) / 2$ ;
- (6) 计算  $(\text{sgn}(x_e - x_F) + 1) / 2 * x_F^2 + (\text{sgn}(x_F - x_E) + 1) / 2 [1 - (x_F - 1)^2]$ ;
- (7) 画点, 作轨迹。