一、缩放变换简介

缩放是指对象关于"标记的中心"按"标记的比"进行位似变换。首先要构造一个准备 要缩放的对象,然后标记一个缩放中心,再选中要进行缩放的对象,打开"变换"菜单的"缩 放"命令,则出现如图 3.15 所示的缩放对话框:

缩放 🔀
 縮放参数 ● 固定比(2) ● 标记比(2)
2.0
旋转中心 A
帮助(出)取消(2)缩放(2)

图 3.15

如果选择固定比,则在对话框中输入一个分数作为缩放的比率,单击"缩放"按钮则几 何画板作以标记中心为位似中心,输入的比率为缩放比的位似变换。如果这个比率比1小, 则新图形比原图形更靠近中心点,且图形缩小;如果这个比率比1大,则新图形比原图形离 中心点更远,且图形放大。

如果选择标记比,则一般要事先先标记一个比例,这个命令才可用。

其中标记比的方法有:

(1)选中两条线段,选择"变换"菜单的"标记线段比"命令(此命令会根据选中的 对象而改变),标记以第一条线段长为分子,第二条线段长为分母的一个比,这种方法也可 以事先不标记,在弹出"缩放对话框"后依次单击两条线段来标记。

(2)选中度量得的比(数值),选择"变换"菜单的"标记比值"命令,可以标记一个比。在弹出"缩放对话框"后单击工作区中的相应数值也可以"现场"标记一个比。

(3)选中同一直线上的三点,选择"变换"菜单的"标记比"命令,可以标记以一、三点距离为分子,一、二点距离为分母的一个比。这种方法控制比最为方便,根据方向的变化,比值可以是正、零、负等。

二、典型例题

例 5 相似三角形。

[简要步骤]:

(1) $\overline{\boxplus} \triangle ABC$;

(2) 画一条直线, 隐藏直线上的两个控制点, 如图 3.16 所示;



图 3.16

(3) 在直线上画三个点 *D、E、F*, 依次选取点 *D、E、F*, 选择"变换"菜单的"标记 比"命令,标记一个比;

(4) 双击点A,标记点A为旋转中心;

(5)选取三角形的三边和三个顶点,选择"变换"菜单的"缩放"命令,弹出缩放对话框后进行如图 3.17 所示的设置。

缩放 🔀
縮放参数 ○ 固定比 (2) ● 标记比 (20)
DF DE
旋转中心 🗚
帮助 (H) 取消 (C) 缩放 (D)

图 3.17

(6) 拖动点 F 在直线上移动,可以看到相似三角形的变化,还可以通过度量相关的值 来帮助理解(如度量三角形对应边的比、对应角、面积等)。

通过拖动点 *F*, 让图形动态发生变化, 以下三图是 *F* 点所在三个不同位置对相似三角形 位置的影响:



图 3.18

例6作一个"模拟万花筒",包含8个全等的大三角形、8个全等的小三角形,大三角 形和小三角形是相似的。

[简要步骤]:

- (1) 作 3 个同心圆, 分别在圆上作点 E、F、G;
- (2) 过点 A 作直线交圆于 H、I 两点, 过 A 作直线 HI 的垂线, 如图 3.19;
- (3) 依次单击选中点 *E*、*F*、*G*,利用作图菜单的"构造三角形内部"作三角形 *EFG* 的 内部;



图 3.19

- (4) 双击直线 HI,将其标记为变换镜面,选中三角形 EFG 的内部及顶点,作反射变换,
 得到三角形 E[']F[']G'及其内部;
- (5) 双击 HI 的垂线,将其标记为变换镜面,作三角形 EFG 和三角形 E'F'G'的反射变换,
 得到三角形 E"F"G" 和 E""F"G" 及其内部;

- (6) 利用旋转变换,把三角形 EFG、E'F'G'、E"F"G"和 E"'F"G" 旋转90°,得到四个三角形,将它们的内部颜色设置为红色;
- (7) 双击点 A,将其标记为变换中心,选择这 8 个三角形的内部,打开缩放菜单命令, 在"固定比"中分别输入 1、3,得到 8 个小三角形,将其颜色改为黄色,如图 3.20;
- (8) 分别度量点 E 的横坐标和纵坐标。选取所有黄色三角形的内部和度量值"x=-1.79", 选择"显示"中的"颜色"命令,再选择"参数",在"颜色参数"对话框中分别输入"-5"和"5",单击"确定"按钮。选取所有红色三角形的内部和度量值"y=3.80", 重复以上操作;
- (9) 选取点 *E*、*F*、*G*,做动画按钮,单击"运动点",就可以看到一个变化的万花筒。



图 3.20

例7 利用仿射变换: $\begin{cases} x' = x \cos 210^\circ + y \cos 330^\circ \\ y' = x \sin 210^\circ + y \sin 330^\circ \end{cases}$ 作一个椭圆。

[简要步骤]:

(1)新建一个绘图窗口,在绘图窗口中利用图表菜单中"定义坐标系"作出一个直角 坐标系,原点为A,单位点为B(1,0),在x轴上任选点C;

(2) 以A为圆心, C为圆周上一点画圆, 在圆周上任取一点 D;

(3) 利用测算菜单中"横坐标"、"纵坐标"度量出点 D 的坐标;

(4) 再利用度量菜单中"计算",使用计算器计算出 $x_E = \frac{x_D}{2} \cos(210^\circ) + y_D \cos(330^\circ)$

 $\pi y_E = \frac{x_D}{2} \sin(210^\circ) + y_D \sin(330^\circ)$ 的值,从而得到点 *E* 的坐标 (*x_D*, *y_D*);

(5) 选中 $x_E \pi y_E$, 利用图表菜单中的"绘制点", 绘制出点 E。

(6) 选中主动点 D 和被动点 E,利用作图菜单中"轨迹",即可作出一个椭圆(如图 3.21)。





图 3.21