

§ 3.5 变换的综合应用

几何画板变换菜单的各项命令以及操作类按钮中的各项命令结合在一起使用可以构造许多复杂的效果,下面我们通过实例来体会。

例 1 三棱锥的体积。

[简要步骤]:

- (1) 作如图 3.41 所示的三棱柱;
- (2) 作一条水平直线 EC , 在直线取一点 D , 选中 D 、 C 两点, 标记向量;

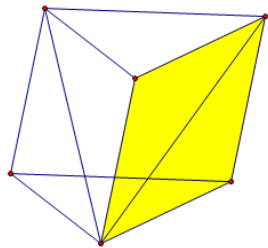


图 3.41

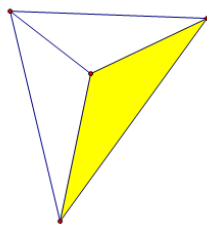


图 3.42

- (3) 选中三棱柱中如图 3.42 所示的部分, 利用“变换”菜单中的“平移”命令, 按标记的向量平移;
- (4) 隐藏三棱柱中如图 3.42 所示的部分;
- (5) 选中“ D ”点和“ C ”点, 作移动按钮, 将按钮名称改为“合拢”;
- (6) 选中“ D ”点和“ E ”点, 作移动按钮, 将按钮名称改为“移开”, 则得到一个展示棱柱体积的小课件, 如图 3.43。

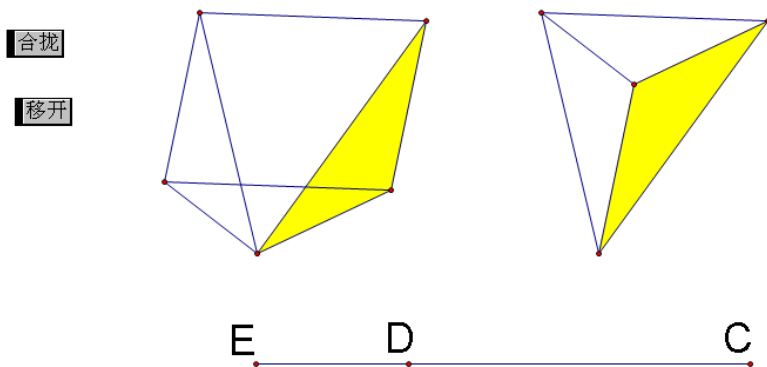


图 3.43

例 2 正方形和等腰梯形的切换。

[简要步骤]:

- (1) 作线段 AB 及线段 AB 上的中点 C , 在线段 AB 上任意作一点 D , 过 D 点作线段 AB 的垂线, 如图 3.44;
- (2) 以点 D 为圆心, AD 、 BD 为半径分别作圆, 交垂线于 E 、 F 两点, 如图 3.45;

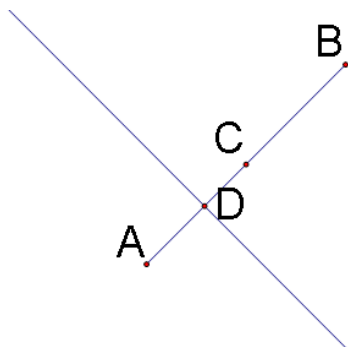


图 3.44

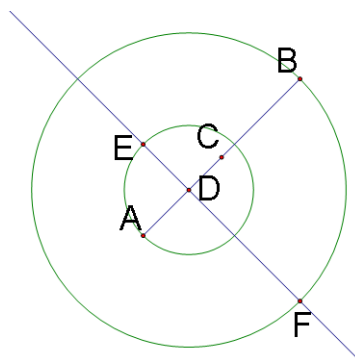


图 3.45

- (3) 隐藏两个圆，连结 AF 、 FB 、 BE 、 AE ，并把它们的线型改为粗线；
- (4) 在线段 AB 上再任取一点 G ，选中点 D 、 G ，作移动按钮，并把标签改为“等腰梯形”，选中点 D 、 C ，作移动按钮，并把标签改为“正方形”，如图 3.46；
- (5) 隐藏不必要的点和线，如图 3.47.

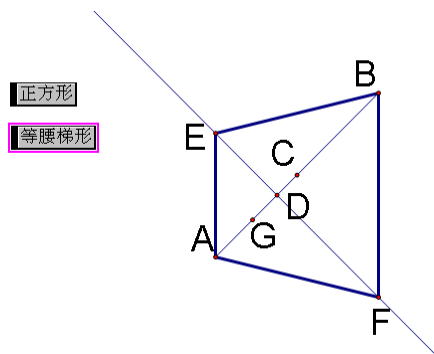


图 3.46

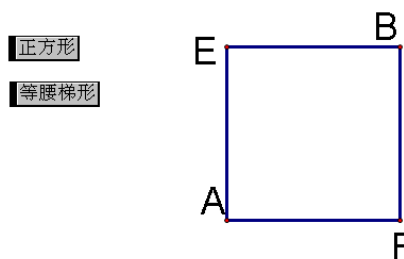


图 3.47

例 3 利用“变换”菜单中的“迭代”功能，作出三角形经过“旋转+缩放”变换后的图像。

[简要步骤]:

- (1) 在绘图窗口中作一个圆 AB ，构造一个圆心角 BAC ，依次选中点 B 、 A 、 C ，利用变换菜单中“标记角度”，标记一个动态角 BAC ；
- (2) 作线段 DE 、 EF ，依次选中 DE 、 EF ，利用变换菜单中“标记比”，标记缩放比 DE/EF ；
- (3) 任意作一个点 G 和一个三角形 HIJ ，作其内部，并取红色，将 G 标记为“标记中心”；
- (4) 选中三角形 HIJ 的三个顶点和内部，利用变换菜单中“旋转”命令，根据“标记角度”，将三角形 HIJ 的三个顶点和内部进行旋转，得到三角形 $H'I'J'$ 的三个顶点和内部；
- (5) 选中三角形 $H'I'J'$ 的三个顶点和内部，利用变换菜单中“缩放”命令，根据“标记比”，将三角形 $H'I'J'$ 的三个顶点和内部进行缩放，得到三角形 $H''I''J''$ 的三个顶点和内部，将其内部颜色改为绿色；
- (6) 顺次选中点 H 、 I 、 J ，选择变换菜单中的“迭代”，顺次单击点 H'' 、 I'' 、 J'' ，如图 3.48，反复按快捷键 D 、 I ，使得迭代次数成为 60，按迭代按钮；

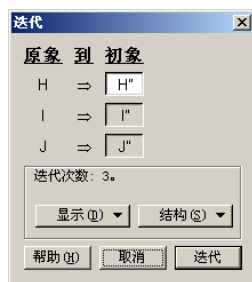


图 3.48

(7) 选中点 C ，利用编辑菜单中“操作类按钮”，选择“动画”命令，构造一个“动画”按钮。

单击动画按钮，便可看到十分美丽的图形（如图 3.49）。

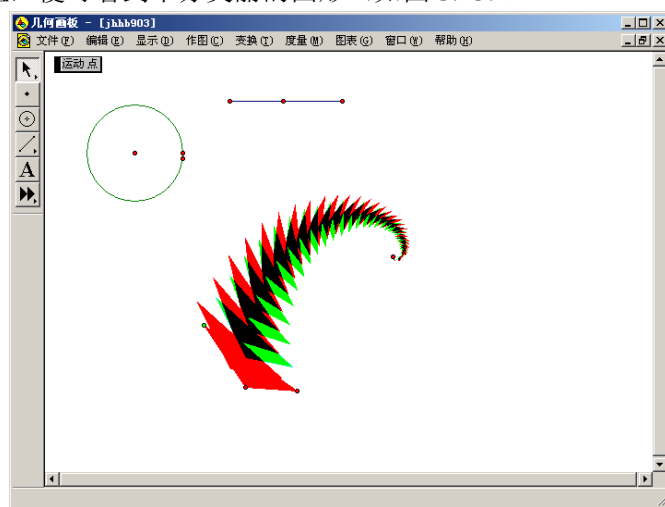


图 3.49

例 4 正弦波。

[简要步骤]:

- (1) 用直尺工具画一条直线 AB ;
- (2) 用画圆工具在点 A 处画一个圆，控制圆半径大小的点 C 落在直线上;
- (3) 用点工具在圆 A 上任意画一点 D ，作点 D 的动画，如图 3.50;

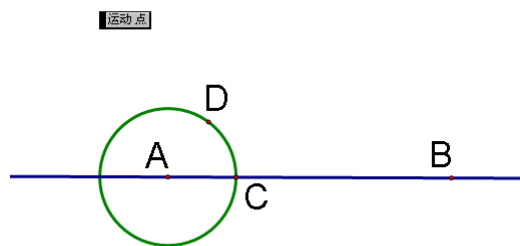


图 3.50

- (4) 在直线上任意画一点 E ，使点 E 落在点 C 的右边;
- (5) 过点 D 作直线的平行线，过 E 点做直线的垂线，作出交点 F ;
- (6) 让 D 点绕点 A 旋转 15 度; 让点 E 向右平移 0.5CM; 同上作平行线和垂线，作出交点;

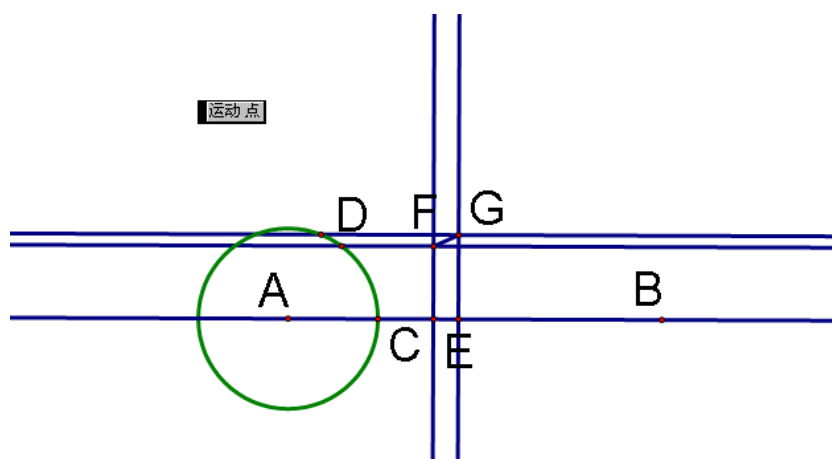


图 3.51

- (7) 画线段 FG ，隐藏所有的平行线和垂线；
 (8) 选择 D 、 E ，打开迭代属性对话框，作如下的设置：

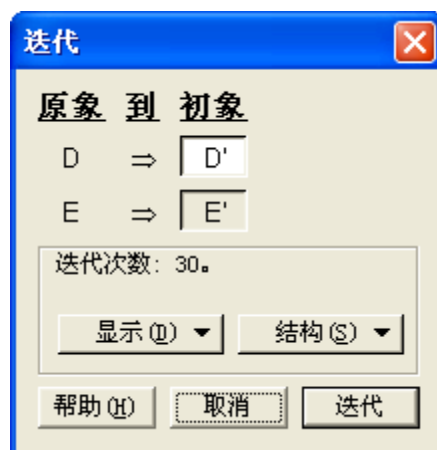


图 3.52

- (9) 单击“迭代”，则得到如下的曲线：

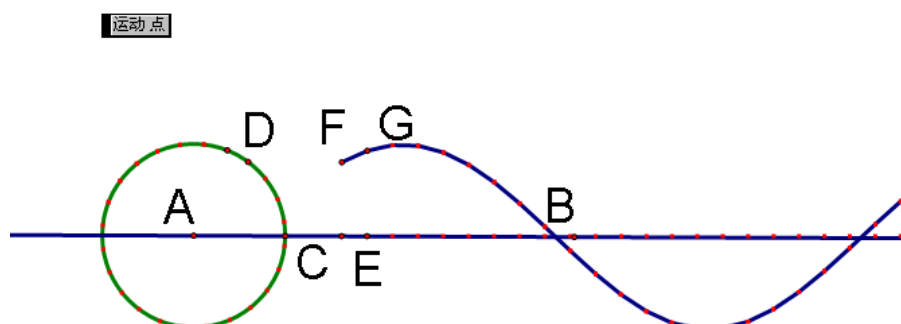


图 3.53

单击“运动点”按钮，则可以看到有趣的动画效果。

例 5 迭代 H.

[简要步骤]:

- (1) 作线段 AB , 及其中点 C , 连结 AC , 以 A 点为旋转中心, 线段 AC 顺时针旋转 90° 度, 得到线段 AD , 如图 3.54;
- (2) 作线段 AC 的中点 E , 标记向量 AD , 让点 E 按标记的向量平移得到点 E' , 连结 DE' ;
- (3) 标记线段 AD 为镜面, 选中线段 DE' 和点 E' 作反射, 再标记线段 AB 为镜面, 作反射, 如图 3.55:

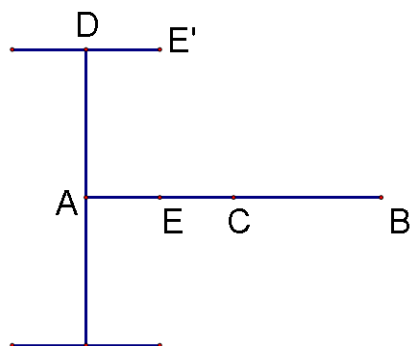
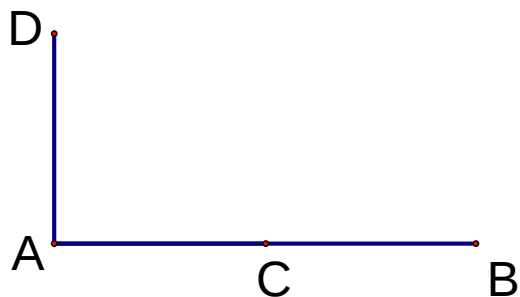


图 3.54

图 3.55

- (4) 标记向量 AB , 选中除线段 AB 和点 A 、 B 、 C 、 E 之外其余所有的点和线段, 作标记向量的方向平移, 隐藏不必要的点, 得到如图 3.56 的图形:

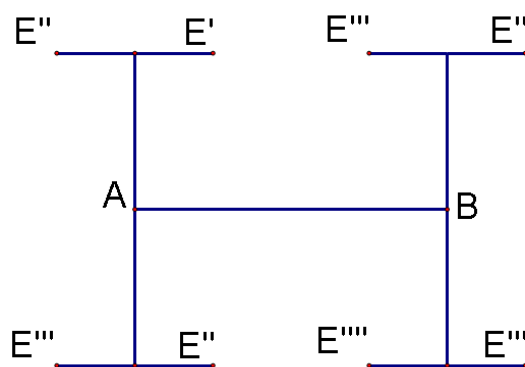


图 3.56

- (5) 新建参数 $n=3$, 顺次选择 A 、 B 两点、参数 n , 作深度迭代:
- (6) 如图 3.57 点击对应的点作映射, 通过“结构”中的“添加新的映射”;

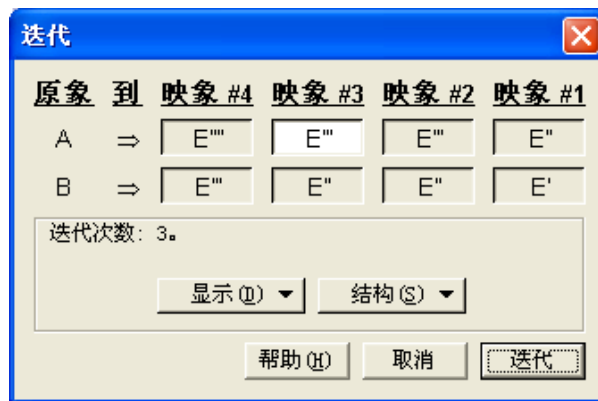


图 3.57

(7) 单击迭代，隐藏各点的标签，得到如图所示的迭代图形。

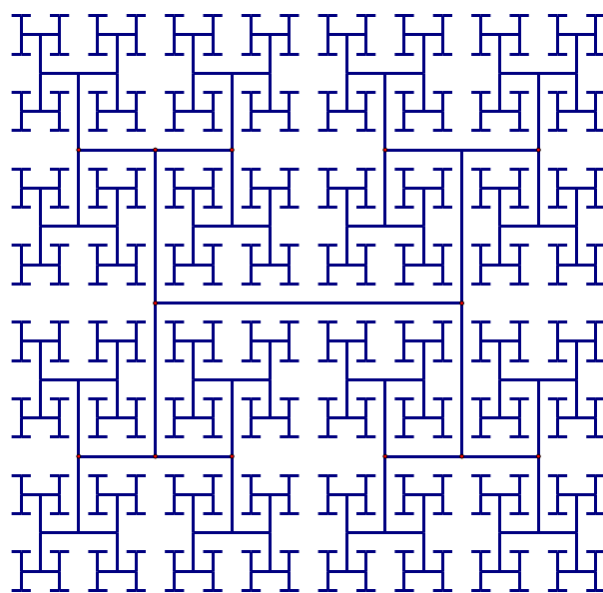


图 3.58

选中参数 n , 可以用小键盘的 “+” 或 “-” 号, 改变迭代的次数。