



几何画板使用方法与技巧

立体图形的控制



立体图形的各种控制

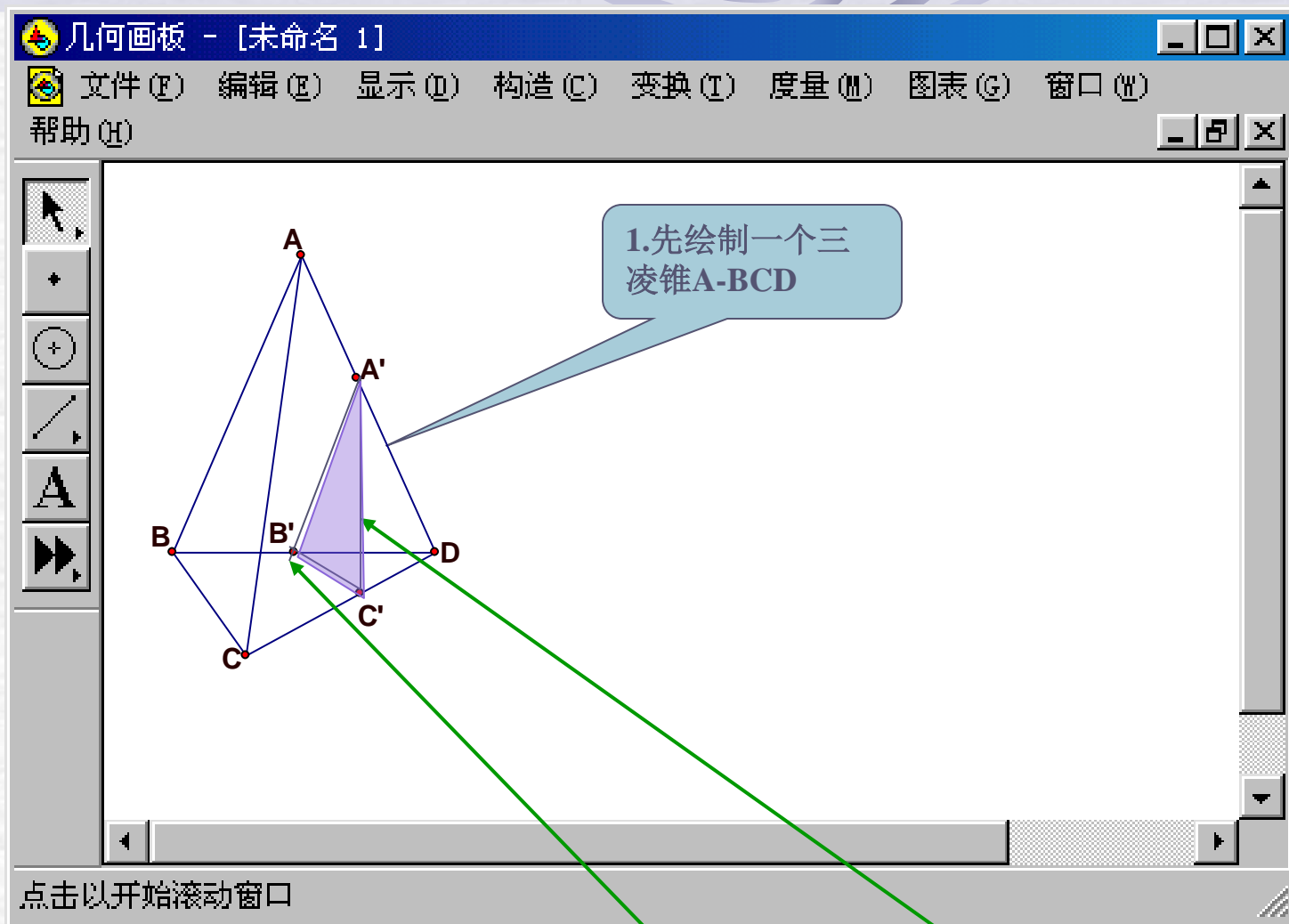
- (一) 如何实现立体图形的切割？
- (二) 如何控制立体图形的旋转？
- (三) 如何控制旋转体的侧面展开？
- (四) 如何实现立体图形的三视图？
- (五) 圆锥面上的螺旋线和曲线
- (六) 空间曲面和极值问题



返回

主菜单

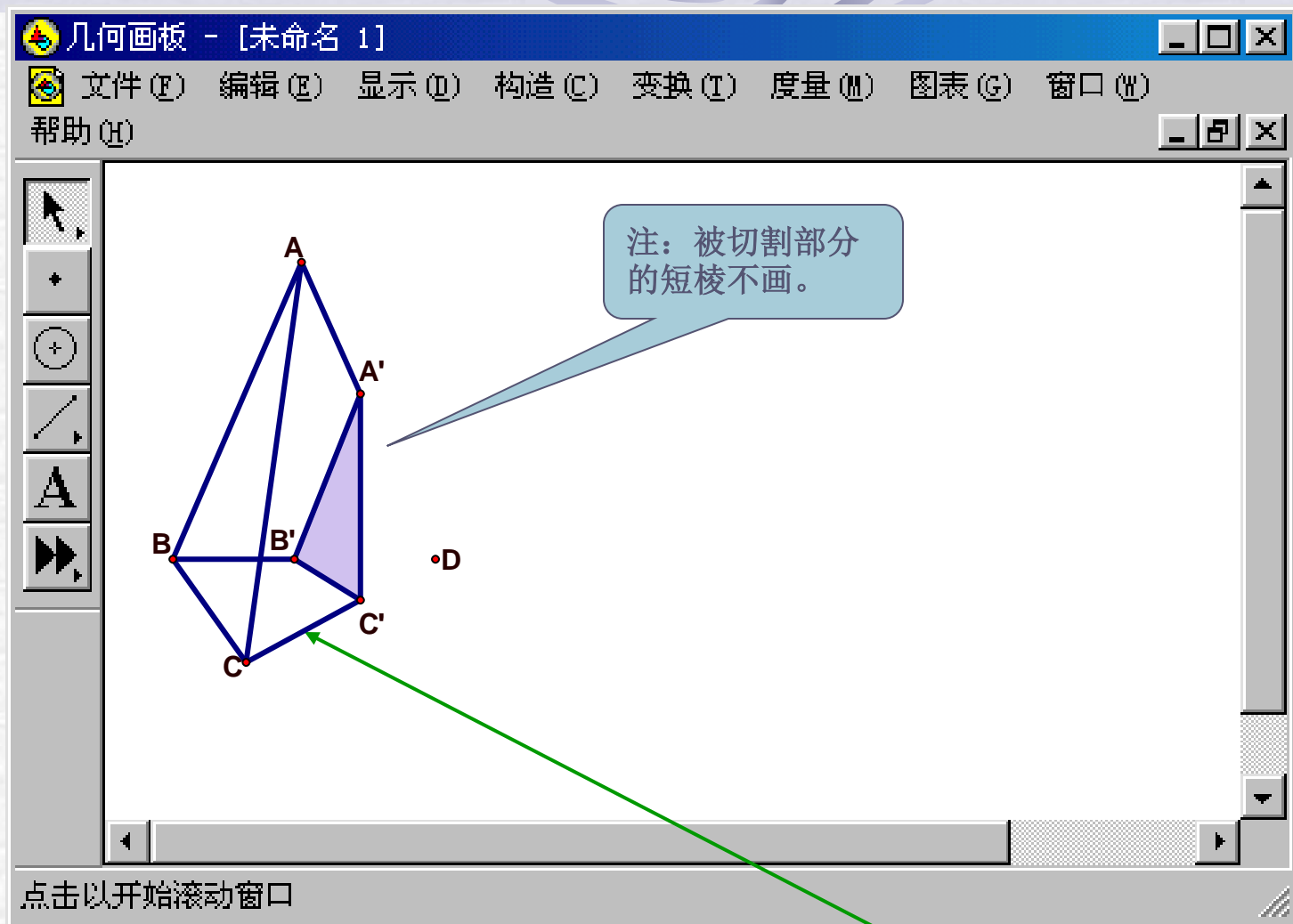
(一) 如何实现立体图形的切割



1.找切点、作切面。

分别在三条棱上找到切点A'、B'、C'，并用线段连接取内部。

如何实现立体图形的切割



2. 隐藏长棱、画短棱。

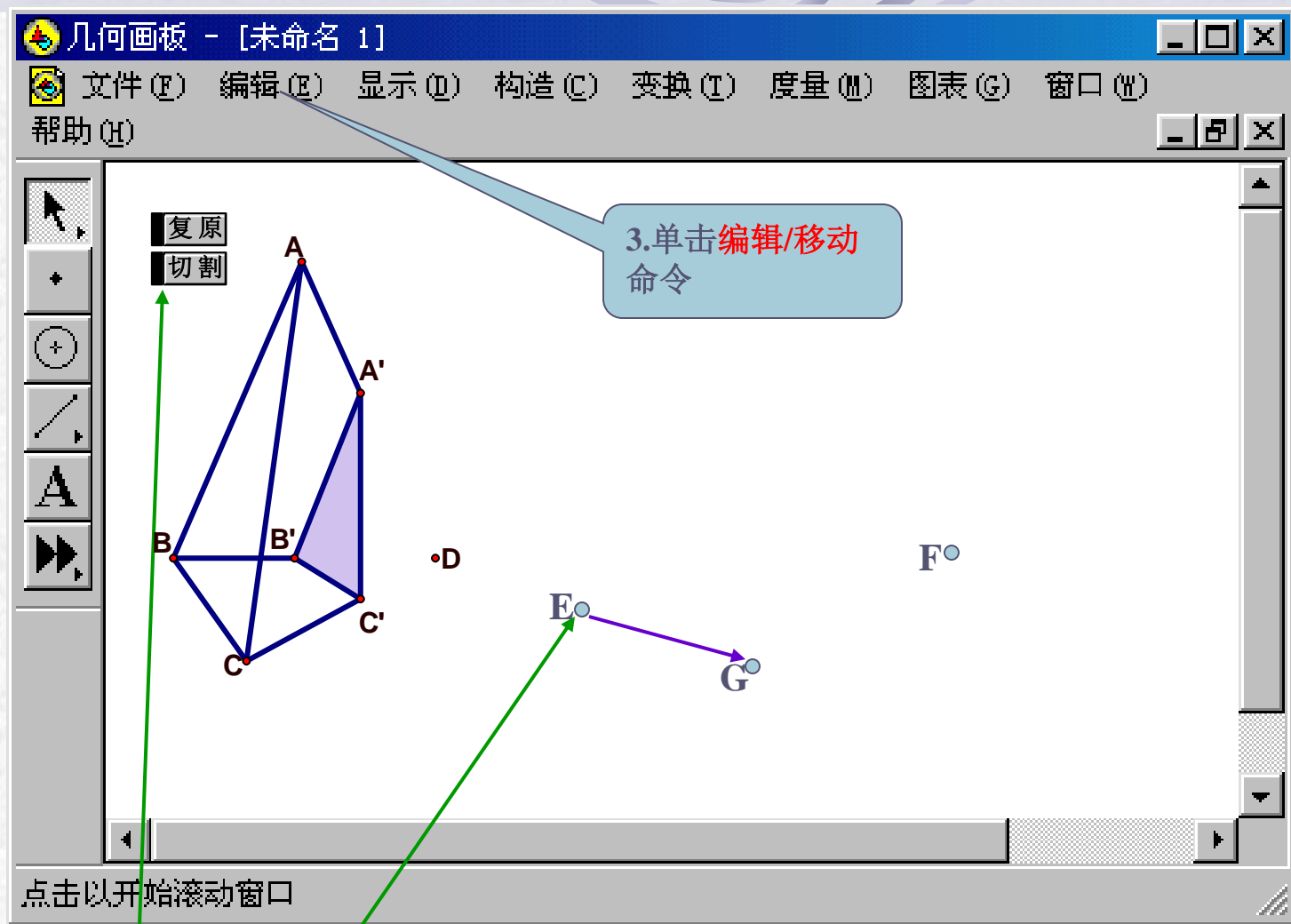
隐藏含切点的长棱AD、BD、CD，再画出留下部分的短棱AA'、BB'和CC'。



返回

主菜单

如何实现立体图形的切割



3.标记向量，作“切割”和“复原”按钮。

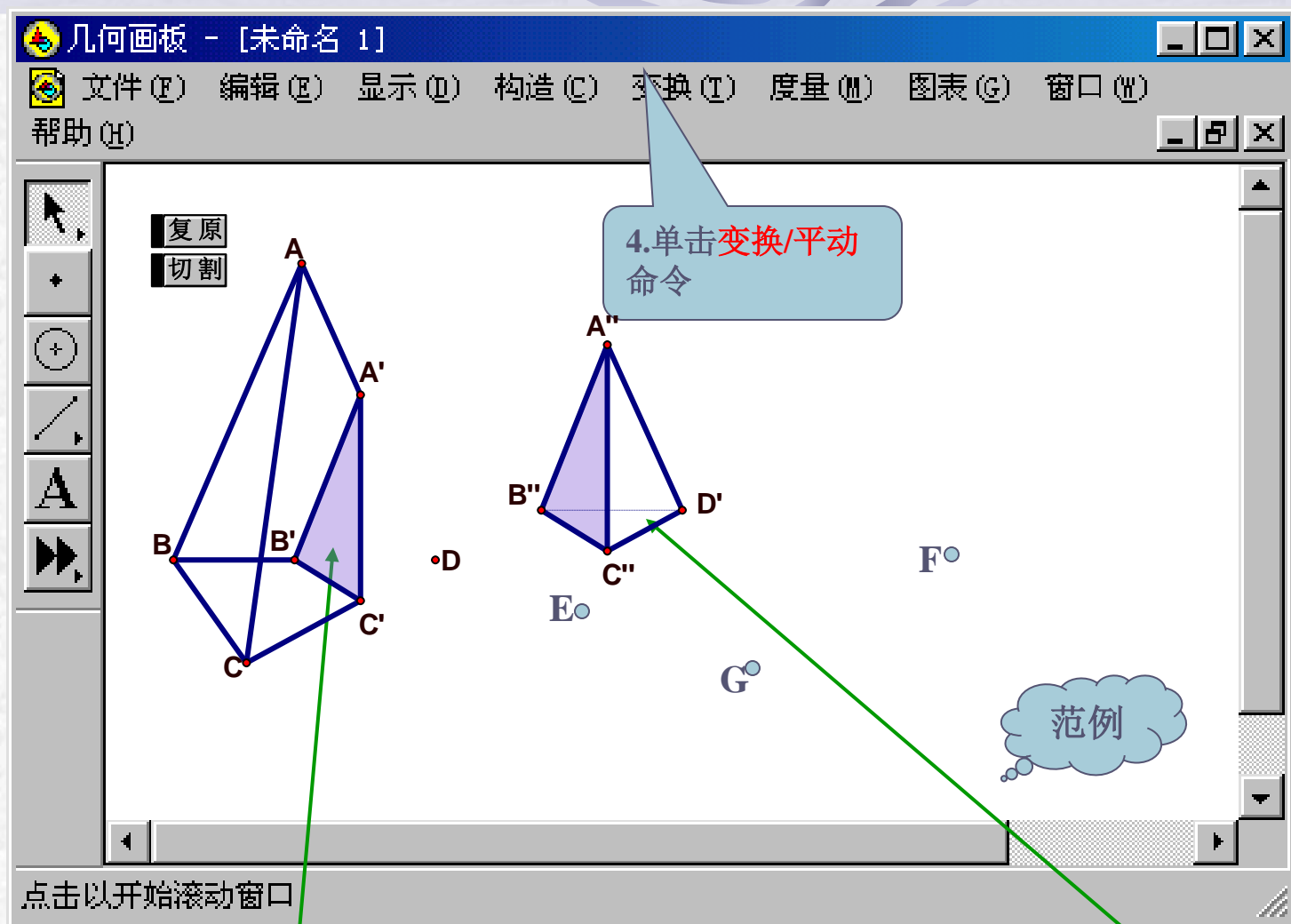
画点E、F、G，标记向量EG。作G到E的移动，改标签为“复原”按钮；作G到F的移动，改标签为“切割”按钮。



返回

主菜单

如何实现立体图形的切割



4.按标记向量，移动被“切割”的部分。
同时选中切面、切点和被切的顶点 D，按标记向量平移，再画出移动部分的短棱D'A''、D'B''和D'C''。



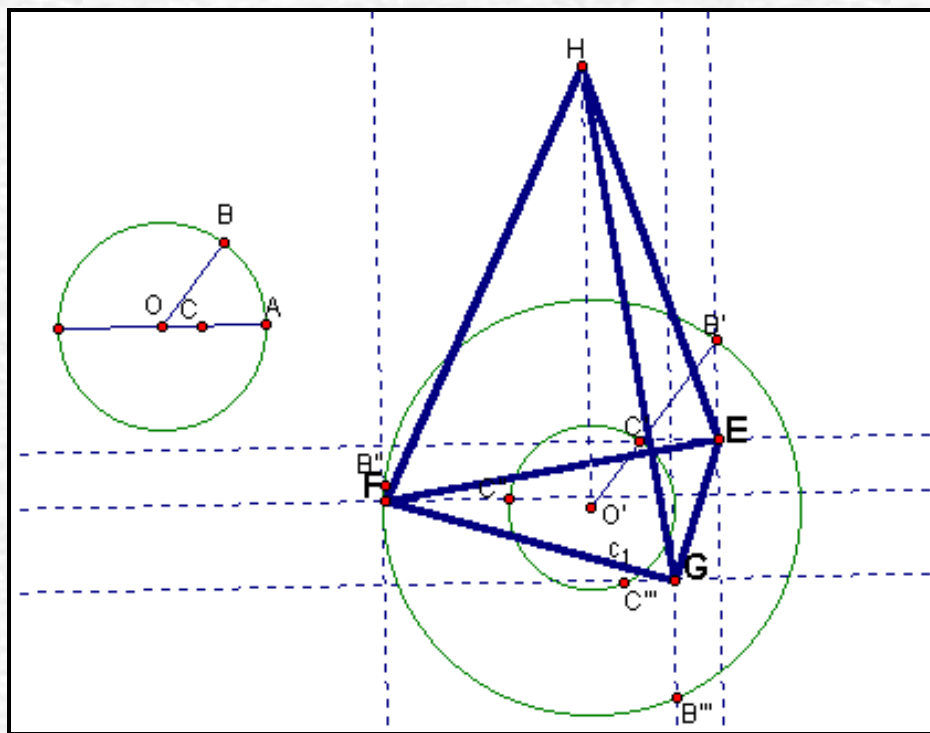
返回

主菜单

(二) 如何控制立体图形的旋转

方法一、

1. 以点**O**、**A**作小圆，在该圆上取点**B**，并在**AD**上取点**C**；
2. 取任意点**O'**，让点**O'**按标记向量**O B**平移两次得点**B'**；
3. 以点**O'**、**B'**作大圆，以**O'**为圆心，**2 O C**为半径作圆，交**O'B'**于点**C'**；



返回

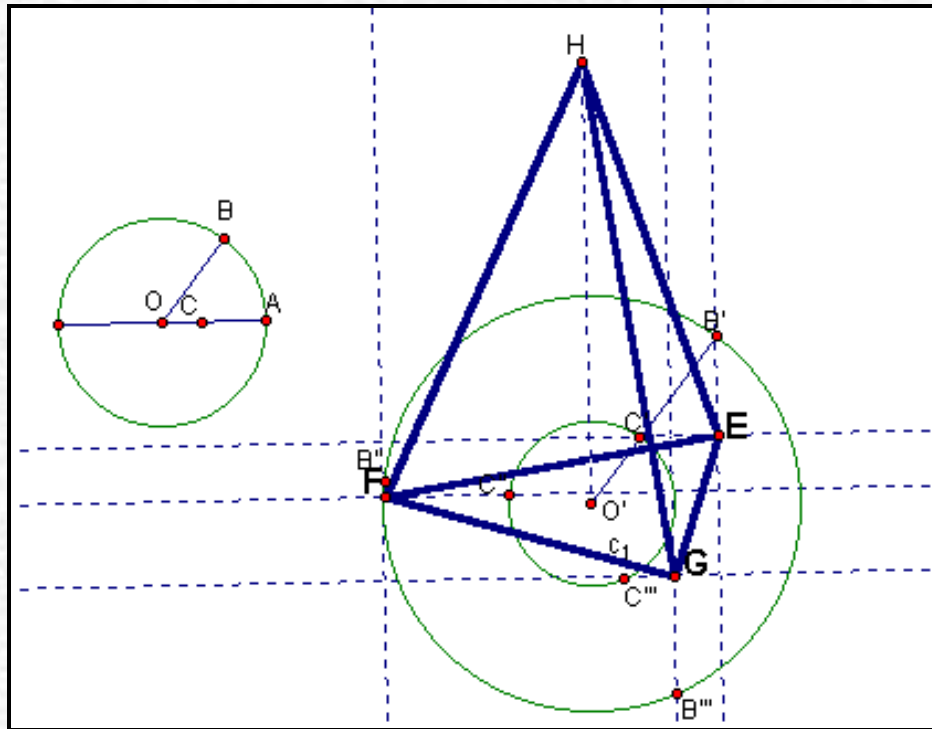
主菜单

4. 以点 O' 为中心，让点 B' 、 C' 旋转 120° 两次，得点 B'' 、 C'' 和点 B''' 、 C''' ；

5. 分别过点 C' 、 C'' 、 C''' 作 OA 的平行线，再过点 B' 、 B'' 、 B''' 作 OA 的垂线，得三个交点 E 、 F 、 G ；

6. 以 EFG 为底，过点 O' 并垂直于 OA 的垂线段 $O'H$ 为高作三棱锥。

最后隐藏多余的圆、线和点。



返回

主菜单

注解：用同样的方法可作各种立体图形。

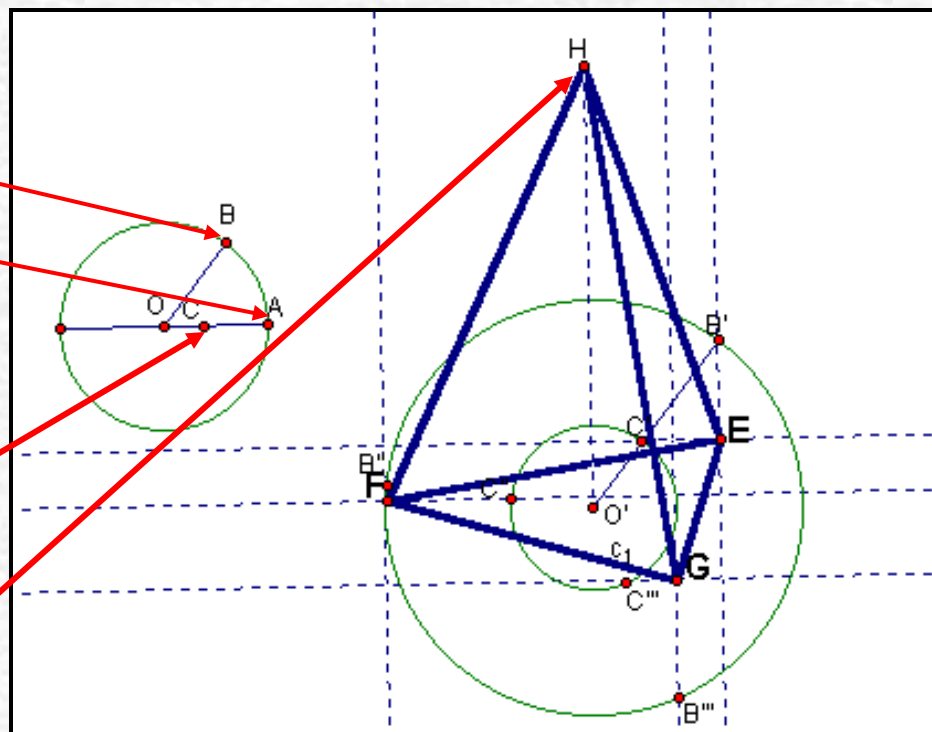
点 B 控制三棱锥左右旋转；

点 A 控制三棱锥上下翻转；

点 C 控制三棱锥前后旋转；

点 H 控制三棱锥的高

范例



返回

主菜单

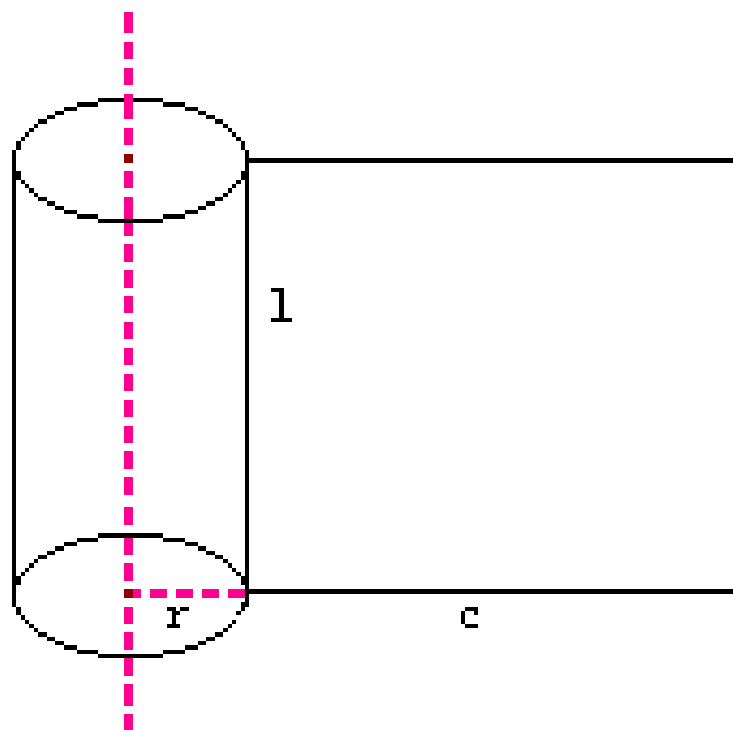
(三) 旋转体的展开

1. 圆柱

- 定理：
如果圆柱体底面半径是 r ，周长是 c ，侧面母线长是 l ，那么它的侧面积是：

$$s = c l = 2 \pi r l$$

- 圆柱的侧面展开图：



返回

主菜单

圆柱的侧面拉动展开

第一步：作线段： r ， L ，以 r 为底面半径， L 为高，作圆柱 OO' 。

圆柱底面椭圆由大圆上的点到一条直径的距离的一半的点追踪轨迹形成。

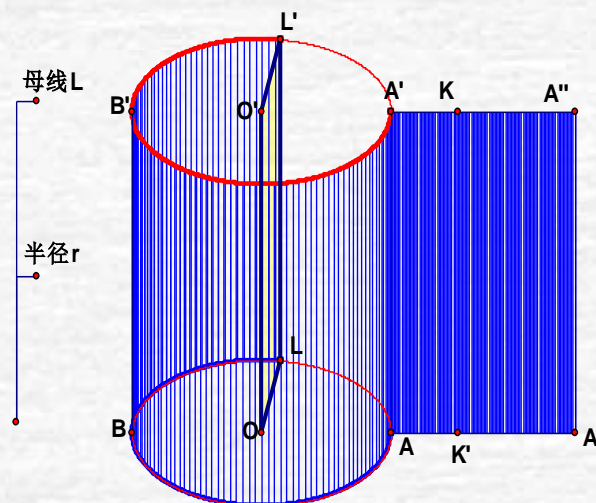
第二步：作圆柱的侧面展开。

1.画线段 EF ，上取一动点 D ，计算 $Q = FD/EF * 2\pi$ 弧度，并标记为角度值。作点 D 到点 E 的移动，改标签为“展开”按钮，作点 D 到点 $F+0.01$ 的移动，改标签为“还原”按钮。

2.以 r 为半径， O 为圆心作圆，在圆取直径 AB ，以点 O 为标记中心，让点 A 按标记角 Q 旋转得点 L ，连接 AL 。

展开

还原



$L = 5.53$ 厘米

$r = 2.51$ 厘米

$S = 19.70$ 厘米²

$Q = 0.45\pi$ 弧度

圆柱的侧面展开

$Q \cdot r$
1 弧度 = 3.56 厘米



返回

主菜单

圆柱的侧面拉动展开

3.作AL的中垂线，交弧ABL于点G，过点L、G、A作圆弧，在该圆弧上取动点 D_2 ，作点 D_2 到直径AB的距离的中点的轨迹，得缺椭圆。

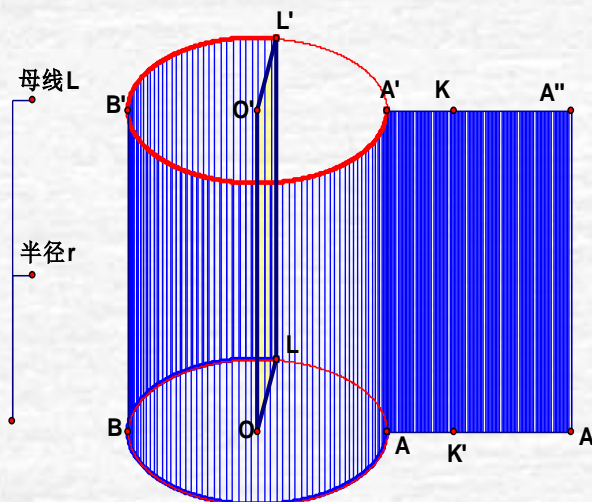
4.在缺椭圆上取点M，让点M、A、B、O，按标记向量L平移，得点 M' 、 A' 、 B' 、 O' ，作点M关于点 M' 的轨迹。并求母线 MM' 轨迹，得到缺圆柱侧面。

5.计算： $Q \cdot r / 1$ 弧度的值，并标记距离，让点A、 A' 按标记距离水平移动，得点 A' 、 A'' ，在横线 $A'A''$ 取点K，过点K作该横线的垂线段 KK' ，作 KK' 关于点K的轨迹，得展开的圆柱侧面。

6.计算侧面积： $S = Q \cdot r \cdot L / 1$ 弧度的值。

展开

还原



$L = 5.53$ 厘米

$r = 2.51$ 厘米

$S = 19.70$ 厘米²

$Q = 0.45\pi$ 弧度

圆柱的侧面展开

$Q \cdot r$
1 弧度 = 3.56 厘米

圆柱的侧面展开图:



返回

主菜单

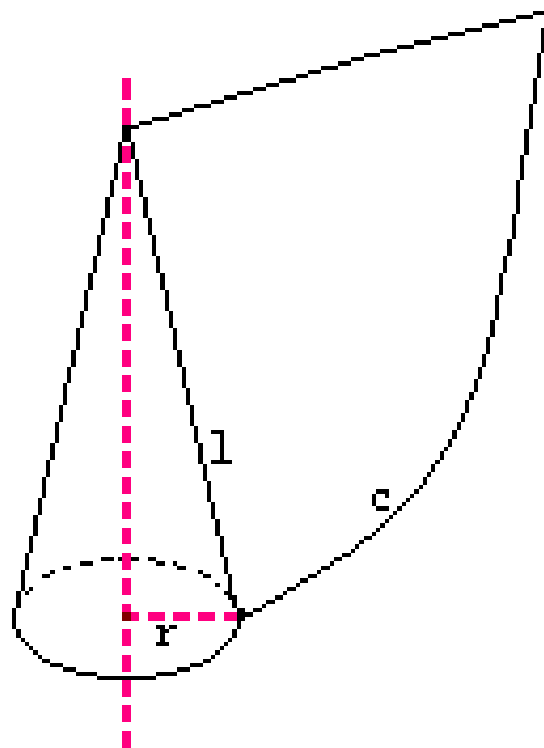
2. 圆锥

❖ 定理:

如果圆锥体底面半径是 r , 周长是 c , 侧面母线长是 l , 那么它的侧面积是:

$$S = \frac{1}{2} c l = \pi r l$$

圆锥的侧面展开图:



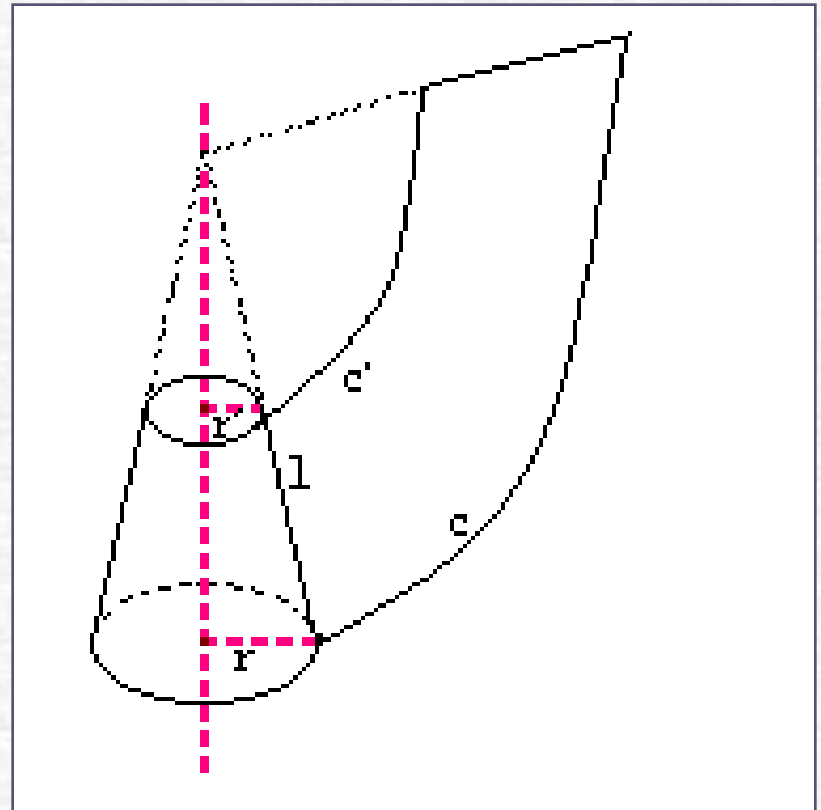
返回

主菜单

3. 圆台

✓ 定理：
如果圆台的上、下底面半径是 r' 、 r ，周长是 c' 、 c ，侧母线长是 l ，那么它的侧面积是：
$$S = \frac{1}{2}(c + c')l = \pi(r + r')l$$

✓ 圆台的侧面展开图：



返回

主菜单

4. 小结

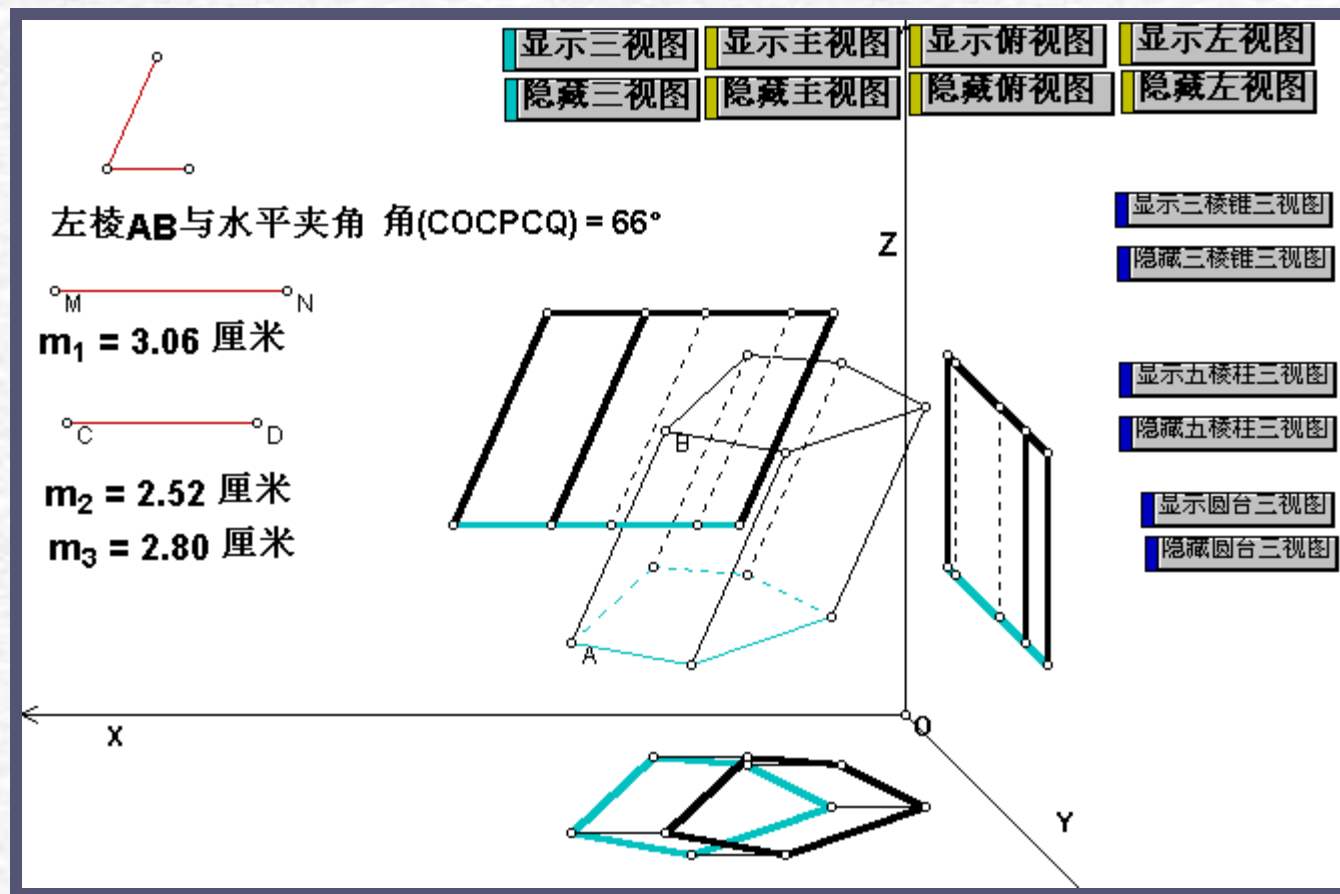
- 圆台侧面积: $s = \frac{1}{2}(c + c') l = \pi(r + r') l$
- 圆柱侧面积: $c = c', \quad s = c l = 2 \pi r l$
- 圆锥侧面积: $c' = 0, \quad s = \frac{1}{2} c l = \pi r l$



返回

主菜单

(四) 三视图



范例



返回

主菜单

(五) 圆锥面上的螺旋线

1) 利用两个同心圆作椭圆B,作为圆锥的下底,椭圆的长半轴为BC;

2) 在圆锥的高AB上取动点D,计算:

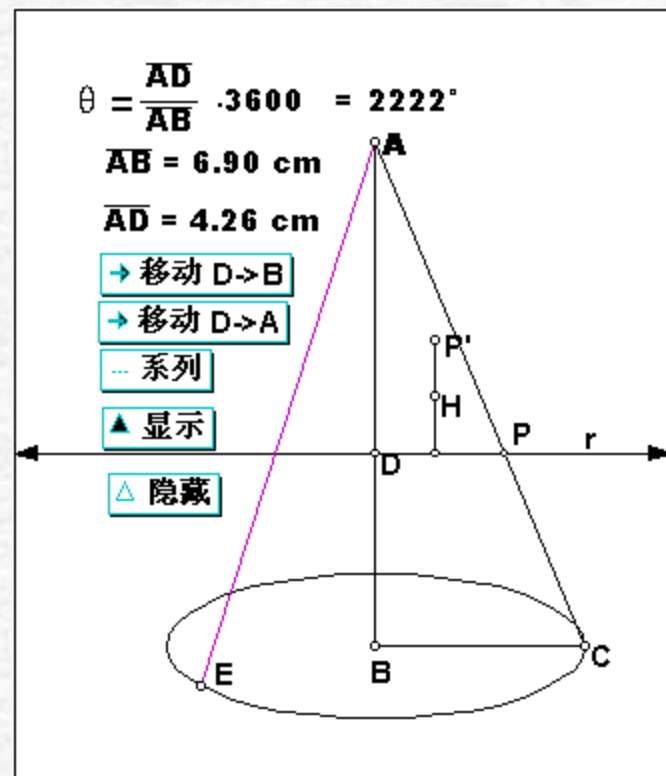
$$AB = 6.90 \text{ cm}$$

$$AD = 4.26 \text{ cm}$$

$$\theta = AD/AB \times 3600 = 2222^\circ$$

并标记角 θ ;

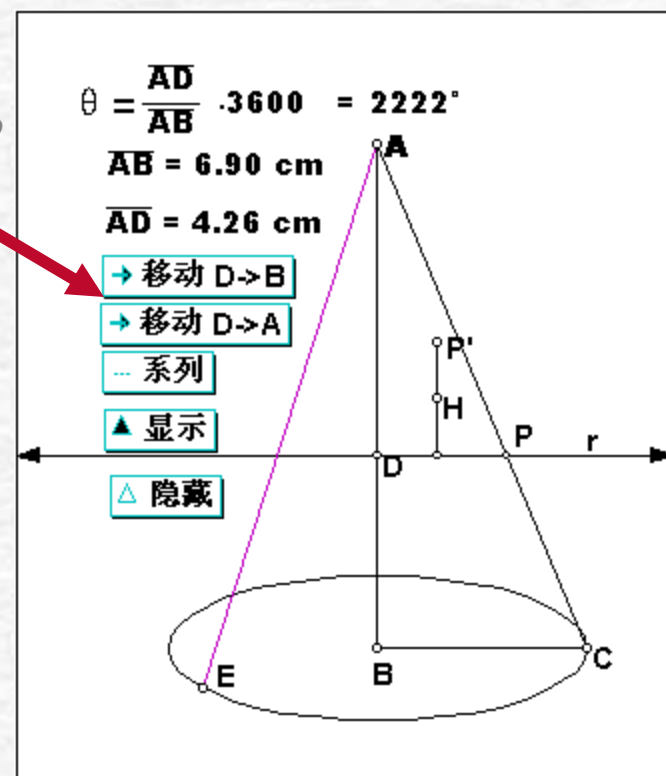
3) 过点D作AB的垂线r,交AC于点P,以D为中心,让点P按标记角 θ 旋转得点P',过点P'作直线r的垂线段,并取中点H;



返回

主菜单

5) 在椭圆上取点E，
用 线段连接AE， 同
时选中点E和AE作轨
迹， 得圆锥面。



圆锥的截线和截面

1) 利用两个同心圆作椭圆**B**,作为圆锥的下底, 椭圆的长半轴为**BC**;

2) 在圆锥的高**AB**上取动点**D**, 计算:

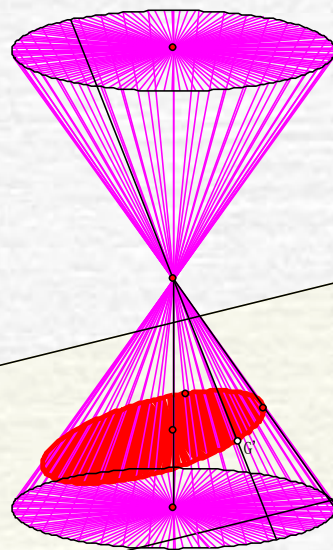
$$AB=6.90\text{cm}$$

$$AD=4.26\text{cm}$$

$$\theta = AD/AB \times 3600 = 2222^\circ$$

并标记角 **θ** ;

3) 过点**D**作**AB**的垂线**r**, 交**AC**于点**P**, 以**D**为中心, 让点**P**按标记角 **θ** 旋转得点**P'**, 过点**P'**作直线**r**的垂线段, 并取中点**H**;



范例

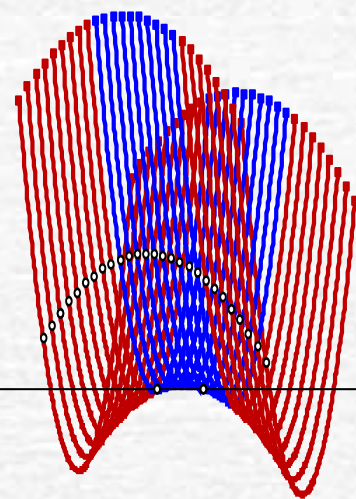


返回

主菜单

(六) 空间曲面

- 1) 双曲抛物面;
- 2) 山包曲面;
- 3) 二面角;
- 4) 环面



范例

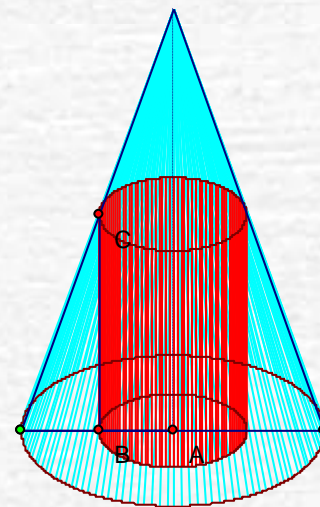


返回

主菜单

极值问题

- 1)圆锥内接圆柱体极问题；
- 2)棱锥内接棱柱的体积的极；
- 3)球体内接圆柱的极值问题；



范例



返回

主菜单