

在作图的过程中,有时需要将直线上的线段长度转移到圆上,使得弧长与线段长相等(如例 8),有时需要将一个圆上的弧的长度转移到另一个圆上,使得弧长相等(如例 9)。

例 1: 作摆线。

[简要步骤]:

- (1) 作线段 AB , 在线段 AB 上任取一点 C , 作线段 DE ;
- (2) 以点 C 为圆心, 线段 DE 为半径作圆, 与过点 C 的线段 AB 的垂线相交于点 F (点 F 在线段 AB 的上方), 隐藏圆 C 和垂线;
- (3) 以点 F 为圆心, 点 C 为圆上一点作圆;
- (4) 测量点 A 、 C 之间的距离, 将标签改为 a , 测量圆 F 的半径, 将标签改为 r ;
- (5) 将角度设置为弧度制, 计算 $-a/r \cdot 1$ 弧度的值, 并标识为旋转角度;
- (6) 以点 F 为旋转中心, 按标识的旋转角旋转点 C , 得点 C' ;
- (7) 同时选中点 C 和点 C' , 作轨迹, 得摆线, 如图 6.4。

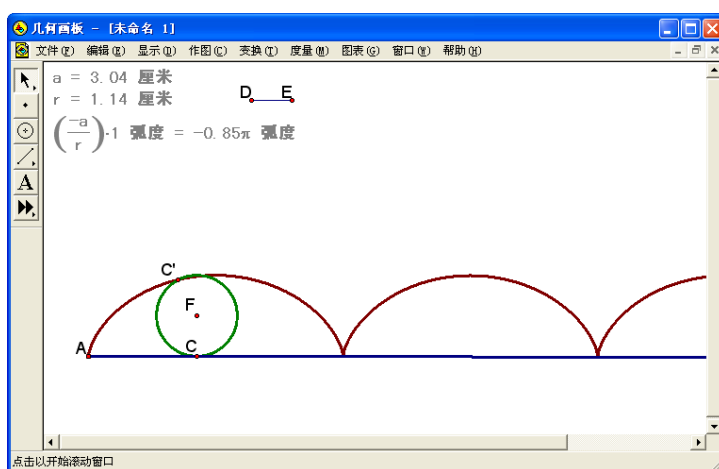
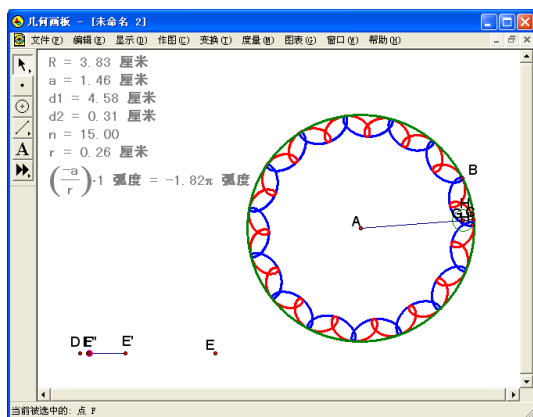
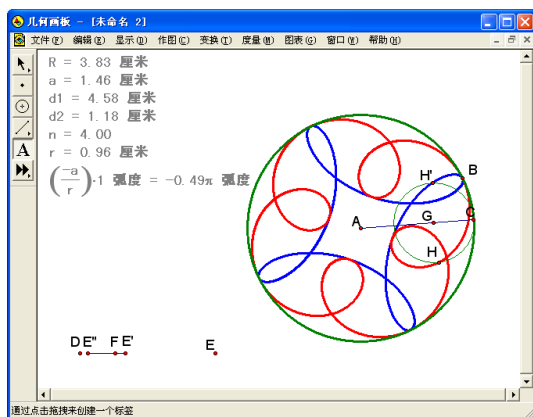


图 6.4

例 2: 作内外摆线 (小圆在大圆内)。

[简要步骤]:

- (1) 以点 A 为圆心过点 B 作大圆, 并度量大圆 A 的半径, 将度量标签改为 R ;
 - (2) 在大圆 A 上任取一点 C , 连接 AC , 作弧 BC , 并度量弧 BC 的长度, 将度量标签改为 a 。
 - (3) 点 C 为小圆与大圆的内切点。为了能够改变小圆的大小, 且使大圆的半径为小圆半径的整数倍数, 故需新建一个参数 n , 不妨设 $3 \leq n \leq 18$, 再令小圆半径 $r=R/n$ 即可。
 - (4) 计算半径 R/n 的值, 得小圆的半径, 将标签改为 r , 将数值 r 标识为距离;
 - (5) 将点 C 向右按标识的距离水平平移, 得点 C' ;
 - (6) 以点 C 为圆心, 点 C' 为圆上的点作圆, 交线段 AC 于点 G , 隐藏圆 C 和点 C' , 再以点 G 为圆心, 点 C 为圆上的点作圆, 得小圆 G 。
- 现在只需将弧 BC 的长度转移到小圆 G 上。
- (7) 将角度设置为弧度制, 计算 $-a/r \cdot 1$ 弧度的值, 并标识为旋转角度;
 - (8) 以点 G 为旋转中心, 按标识的旋转角旋转点 C , 得点 H ;
 - (9) 同时选中点 C 和点 H , 作轨迹, 将轨迹改成蓝色, 得内摆线;
 - (10) 作点 H 关于线段 AC 的对称点 H' , 同时选中点 C 和点 H' , 作轨迹, 将轨迹改成红色, 得外摆线, 如图 6.5。



改变 n 的值，同时也就改变了小圆的大小，如图 6.6。

例 3: 周长相等

[简要步骤]:

- (1) 作线段 AB , 以线段 AB 的中点 C 为圆心作半圆弧 AB , 在线段 AB 上取一点 D , 以线段 AD 的中点 E 为圆心作半圆弧 AD , 以线段 DB 的中点 F 为圆心作半圆弧 DB ;
- (2) 测量半圆弧 AB 的长度及半径, 并将半圆弧 AB 的长度标识为距离;
- (3) 作点 G , 将点 G 向右按标识的距离水平平移, 得点 G' ;
- (4) 连接 GG' , 在线段 GG' 上任取一点 H ;
- (5) 同例 1, 将 G 、 H 的距离转移到半圆弧 AB 上, 即在半圆弧 AB 上作出点 A' , 使弧 $A'A$ 的长度与 G 、 H 的距离相等;
- (6) 测量半圆弧 AD 的长度及半径, 并将半圆弧 AD 的长度标识为距离;
- (7) 将点 G 和 G' 向上竖直平移 0.5cm , 得点 M 和 N , 并将点 M 向右按标识的距离水平平移, 得点 M' , 连接 MM' 、 $M'N$;
- (8) 过点 H 作线段 GG' 的垂线, 交线段 MM' 于点 I , 交线段 $M'N$ 于点 J (必要时可移动点 H 的位置, 点 I 、 J 不能同时出现, 只能出现一个);
- (9) 同例 1, 将 M 、 I 的距离转移到半圆弧 AD 上, 即在半圆弧 AD 上作出点 A'' , 使弧 $A''A$ 的长度与 M 、 I 的距离相等;
- (10) 测量半圆弧 DB 的长度, 并将半圆弧 DB 的长度标识为距离;
- (11) 同例 1, 将 M' 、 J 的距离转移到半圆弧 DB 上, 即在半圆弧 DB 上作出点 D' , 使弧 $D'D$ 的长度与 M' 、 J 的距离相等, 如图 6.7;
- (12) 选中点 H , 作动画按钮, 隐藏不需要的对象和点的标签。

单击动画按钮，可以看到当点 H 从点 G 的位置运动到点 G' 的位置时，大半圆上的点和小半圆上的点同时从点 A 的位置运动到点 B 的位置，如图 6.8。

由此可知小半圆的周长和等于大半圆的周长。