本讲导学

本节通过作摆线、内外摆线等实例介绍了如何把相等的直线长度转移到圆弧上,我们利用这种方法,可以制作真实的几何对象滚动的课件以及点在多段圆弧上的移动。

度量转移

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。 教师精讲

[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*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)。 教师精讲

(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 £ n £ 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*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。



图 6.5

图 6.6

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。 教师精讲

[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。

● 练一练

完成讲义中的例1、例2和例3。