

# 《极坐标系》教学设计

## 教学目标

1. 了解极坐标系，理解极坐标的概念.
2. 掌握点的极坐标和直角坐标的互化关系式.
3. 通过创设情境，引导学生合作探究，培养学生分析问题解决问题的能力，提高逻辑思维能力.
4. 营造和谐课堂，让学生在轻松愉快的氛围中互帮互助，学会学习，共同提高，体会学习的快乐.

## 教学重点

1. 用极坐标刻画点的位置.
2. 会进行极坐标与直角坐标的互化.

## 教学难点

1. 理解用极坐标刻画点的位置的基本思想.
2. 认识点与极坐标之间的对应关系.

**教学方法：**引导发现、自主探究、小组合作，混合式教学

**教学资源：**泛雅学习平台、几何画板、微课、微视频

**授课课时：**1 课时

**授课班级：**1610

## 教学过程

### 【课前学习】

1. 学生通过网络资源了解极坐标的历史及应用.
2. 教师上传预习提纲、微课、练习库等到泛雅网络学习平台.
3. 学生在学习平台完成预习任务，观看微课复习三角函数的概念，已知三角函数值求角的方法，在线学习极坐标的概念.

### 【课堂教学】

#### 一、课前学习点评

#### 回顾所学

课前同学们通过网络平台学习了极坐标的概念，并进行了师生、生生在线交流的基础上，共同归纳概念，对学生课前的学习中存在的问题点评，巩固课前学习成果.

### (1) 建立极坐标系

在平面内取一个定点  $O$ , 叫做极点, 自极点  $O$  引一条射线  $Ox$ , 叫做极轴, 再选定一个长度单位, 一个角度单位 (通常用弧度) 及其正方向 (通常取逆时针方向), 这样就建立了一个极坐标系.

### (2) 极坐标

如图 1, 设  $M$  是平面内一点, 极点  $O$  与点  $M$  的距离  $|OM|$  叫做点  $M$  的极径, 记为  $\rho$ , 以极轴  $Ox$  为始边, 射线  $OM$  为终边的角叫做点  $M$  的极角, 记为  $\theta$ , 有序实数对  $(\rho, \theta)$  叫做点  $M$  的极坐标, 记为  $M(\rho, \theta)$ .

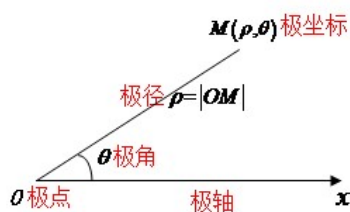


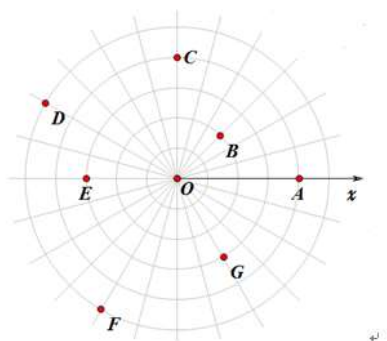
图 1

教师点评: 用角度和距离刻画平面中点的位置的思想就是极坐标思想.

(3) 播放学生课前通过网络查找或自己制作的微视频.

### (4) 在线测试

课堂当堂完成练习, 并根据完成情况进行讲评.



(1) 如图: 点  $C$  的极坐标为 ( )

- A.  $(90^\circ, 4)$     B.  $\left(\frac{\pi}{2}, 4\right)$     C.  $(4, 90^\circ)$     D.  $\left(4, \frac{\pi}{2}\right)$

(2) 如图：点 G 的极坐标为 ( )

- A.  $(3, 60^\circ)$     B.  $(3, -60^\circ)$     C.  $\left(3, -\frac{\pi}{3}\right)$     D.  $\left(3, \frac{\pi}{3}\right)$

(3) 判断：直角坐标系中原点的坐标是唯一的. ( )

(4) 判断：极坐标系中极点的极坐标是唯一的. ( )

**点评归纳一：**

1. 极角用弧度制，逆时针方向为角的正方向.
2. 一般地,  $\rho \geq 0, \theta \in R$ .
3. 规定：极点的极角  $\theta$  可以取任意角, 极点的极坐标为  $(0, \theta)$ .

**变一变：**请在极坐标系中作出下列各点

$$A\left(3, \frac{3\pi}{2}\right), B(6, \pi), C\left(4, -\frac{4\pi}{3}\right), D(6, -\pi), E(6, -5\pi)$$

**思考：**

- (1) 同一个点的极坐标是否唯一？为什么极坐标不唯一？
- (2) 若不唯一，有多少种表示方法？是否有统一的表达式呢？
- (3) 怎样规定极径和极角的取值范围，才能使点与坐标一对一呢？

**归纳二：**

1. 给定  $(\rho, \theta)$ ，在极坐标系内有且只有一个点与之对应.
2. 给定极坐标系内一点  $M$ ，有无数个极坐标与之对应.
3. 一般地，极坐标系内  $(\rho, \theta)$  与  $(\rho, \theta + 2k\pi), k \in Z$  表示同一个点.
4. 如果  $\rho > 0, 0 \leq \theta < 2\pi$ ，那么点就和极坐标一一对应了.

## 二、构建新知

### 1. 创设情境

如果你在学校计算机系遇到校外人员，她想去学生食堂，怎样给他做方位引导呢？

方案一：东偏北  $60^\circ$  度角约 300 米处

方案二：沿创业路向东 150 米，再沿幸福路向北 230 米

提出问题 1：你能用极坐标和直角坐标表示食堂的位置吗？

提出问题 2：既然食堂既可以用极坐标表示又可以用直角坐标表示，那它们之间有什么样的关系呢？

观看微课了解极坐标系的历史：牛顿(英国)在 1671 年完成，并于 1736 年发表的《流数法与无穷级数》——把极坐标看成是确定平面上的点的位置的方法. 数学家们认为极坐标有着很大的作用，并实现了它与其他坐标系的转换，现在我们也来尝试下直角坐标和极坐标的互化.

## 2.互化前提（微课）

- (1) 极坐标的极点和直角平面的原点重合.
- (2) 极坐标系中的极轴和直角坐标系中的  $x$  轴正方向重合.
- (3) 取相同的单位长度.

## 3.学生合作讨论，尝试根据食堂的极坐标求出其直角坐标.

## 4.互化公式

学生通过已有知识，由特殊到一般推导直角坐标和极坐标的互化公式

一般地，设  $P$  是平面内的任意一点，它的直角坐标为  $(x, y)$ ，极坐标为  $(\rho, \theta)$ ，则极坐标和直角坐标的互化公式为：

$$\begin{array}{ccc} & \begin{cases} x = \rho \cos \theta \\ y = \rho \sin \theta \end{cases} & \\ \text{极坐标} & \longleftrightarrow & \text{直角坐标} \\ (\rho, \theta) & & (x, y) \\ & \begin{cases} \rho^2 = x^2 + y^2 \\ \tan \theta = \frac{y}{x}, x \neq 0 \end{cases} & \end{array}$$

## 三、数学运用

练一练：把点  $M$  的极坐标  $\left(\sqrt{2}, \frac{5\pi}{4}\right)$  化成直角坐标.

求一求：把点  $M$  的直角坐标  $(-4, -4)$  化成极坐标.

抢 答：把点  $M$  的直角坐标  $(0, -4)$  化成极坐标.

归纳三：当求直角坐标中  $x=0$  时，可以用数形结合求极坐标.

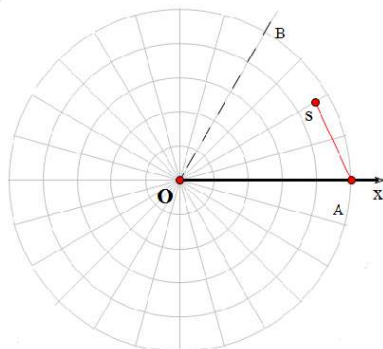
## 四、巩固练习

利用网络平台在线练习

## 五、归纳小结

1. 知识：极坐标系和极坐标的概念，极坐标与直角坐标的转换.
2. 数学思想方法：数形结合、由特殊到一般、转化等.
3. 养成善于观察、相互合作、严谨细致的学习习惯.

## 六、拓展提高



如图:在我国领海发现一艘他国军舰。我舰停在海岸警戒线 OB 上,发现正东 100 海里的 A 处的他国军舰正向北偏西  $30^\circ$  方向航行,行驶了 50 海里就停留在海岸线处。根据规定距邻国海岸警戒线 25 海里处必须发出警告,请问需要对停留在 S 处的军舰发出警告吗?

## 七、课后任务(学习平台推送)

1. 根据学习情况选择完成学习平台上的[课后练习作业]A 组或 B 组;
2. 通过学习平台上的微课学习:极坐标  $(\rho, \theta)$  当  $\rho < 0$  时,如何确定点在极坐标系中的位置?
3. 实践拓展:网络搜索在极坐标系下还有哪些美丽函数图形.