**双流艺体中学高2016级高考选考内容《坐标系与参数方程》课标解读**

**话题一：考什么？**

**一**【**考试大纲原文**】

1. **坐标系**
2. 理解坐标系的作用.
3. 了解在平面直角坐标系伸缩变换作用下平面图形的变化情况.
4. **能在极坐标系中用极坐标表示点的位置，理解在极坐标系和平面直角坐标系中表示点的位置的区别，能进行极坐标和直角坐标的互化.**
5. **能在极坐标系中给出简单图形的方程.通过比较这些图形在极坐标系和平面直角坐标系中的方程，理解用方程表示平面图形时选择适当坐标系的意义.**
6. 了解柱坐标系、球坐标系中表示空间重点的位置的方法，并与空间直角坐标系中表示点的位置的方法相比较，了解它们的区别.
7. **参数方程**
8. **了解参数方程，了解参数的意义.**
9. **能选择适当的参数写出直线、圆、圆锥曲线的参数方程.**
10. 了解平摆线、渐开线的生成过程，并能推导出它们的参数方程.
11. 了解其他摆线的生成过程，了解摆线在实际中的应用，了解摆线在表示行星运动轨道中的作用.

**二**【考情分析】

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 年份 | 卷别 | 考查角度 | 分值 | 难度 |
| 2018 | Ⅰ | 圆的极坐标方程与直角坐标方程的互化、直线与圆的位置关系 | 10 | 中档 |
| Ⅱ | 直线和椭圆的参数方程与普通方程的互化、中点坐标、椭圆中点弦 | 10 | 中档 |
| Ⅲ | 直线和圆的参数方程与普通方程的互化、直线与圆的位置关系、中点坐标、轨迹方程 | 10 | 中档 |
| 2017 | Ⅰ | 直线和椭圆的参数方程与普通方程的互化、点到直线的距离 | 10 | 中档 |
| Ⅱ | 圆的直角坐标方程与极坐标方程的互化、三角形的面积计算 | 10 | 中档 |
| Ⅲ | 直线参数方程与普通方程的互化、直线极坐标方程与直角坐标方程的互化，极径的求解 | 10 | 中档 |
| 2016 | Ⅰ | 直线参数方程与普通方程的互化、直线直角坐标方程与极坐标方程的互化、直线与圆的位置关系 | 10 | 中档 |
| Ⅱ | 圆的直角坐标方程与极坐标方程的互化、极坐标方程的应用，直线与圆的位置关系 | 10 | 中档 |
| Ⅲ | 椭圆的参数方程与普通方程的互化、直线的直角坐标方程与极坐标方程的互化、点到直线的距离、参数方程的应用 | 10 | 中档 |
| 2015 | Ⅰ | 直线和圆的直角坐标方程与极坐标方程的互化、极坐标方程的应用 | 10 | 中档 |
| Ⅱ | 直线的参数方程与普通方程的互化、圆的极坐标方程与直角坐标方程的互化、直线与圆的位置关系 | 10 | 中档 |
| 2014 | Ⅰ | 椭圆的参数方程与普通方程的互化、点到直线的距离、三角函数的辅助角公式 | 10 | 中档 |
| Ⅱ | 直线的参数方程与普通方程的互化、圆的极坐标方程与直角坐标方程的互化，直线方程的求解 | 10 | 中档 |

|  |  |
| --- | --- |
| 必备知识 | 直线、圆与椭圆的参数方程与普通方程的互化、极坐标方程与直角坐标方程的互化、直线与圆的位置关系、直线与椭圆的位置关系、点到直线的距离、三角函数的性质、轨迹方程、中点坐标 |
| 关键能力 | 运算求解能力、化归与转化能力、数形结合能力、逻辑推理能力 |
| 学科素养 | 数学运算、数学抽象和逻辑推理 |
| 核心价值 |  |

【**总结**】

以直线与圆的位置关系为主，突出极坐标方程与直角坐标方程、普通方程与参数方程的转化，常考题型有：

（1）极坐标系、直角坐标系中任意点或动点问题;

（2）直线与圆锥曲线相交，求交点坐标、点到直线的距离、线段长度、图形面积、轨迹方程、特殊距离乘积（如）等基本数学问题，试题难度适中.

三【**地位与作用**】

选修4-4的《坐标系与参数方程》作为选修系列的两个可选专题来学习，这是平面解析几何初步、平面向量、三角函数等内容的综合应用和进一步深化，要求学生通过本专题的学习，掌握极坐标和参数方程的基本概念，了解曲线的多种表现形式，体会从实际问题中抽象出数学问题的过程，是培养学生探究数学问题的兴趣和能力的重要载体，体会数学在实际中的应用价值，提高应用意识和实践能力具有重要意义.

这两个专题是解析几何内容的延续.从课程标准的构建的解析几何课程体系可见，坐标系与参数方程是以坐标法为核心，依“直线与方程——圆与方程——圆锥曲线与方程——坐标系与参数方程”为顺序，螺旋上升、循序渐进地展开内容.

**话题二：怎么考？**

**一**【**高考真题解析**】

**案例1.2017年全国3卷22题**

**在直角坐标系中，直线的参数方程为 (为参数)，直线的参数方程为（为参数）．设与的交点为，当变化时，的轨迹为曲线．**

**(1)写出的普通方程；**

**(2)以坐标原点为极点，轴正半轴为极轴建立极坐标系，设：**

**，为与的交点，求的极径．**

【**考查目标**】试题考查直线的参数方程和极坐标的基本概念，考查求轨迹方程的基本方法和选择恰当的坐标系研究直线与双曲线相交的基本方法，考查坐标法思想在问题解决中的应用.

【命制过程】试题具体给出了直线,的参数方程，要求考生正确理解相关参数的意义，并能求出与交点的轨迹方程.试题的第（2）问要求考生能选择及坐标系，将双曲线C的普通方程化为极坐标方程，求出直线与双曲线交点M的极径.第（2）小题的设计也给考生更更多的思维空间，考生可将的极坐标方程转化为普通方程，由方程组解得M的直角坐标，从而得交点M的极径|OM|.

【解题思路】（1）应用直线的参数方程，分别求得直线,的普通方程.将,的普通方程联立,消去参数可得,交点的轨迹C的方程为.

(2)思路1 将的极坐标方程化为普通方程，联立可得与C的交点M的极径为.

思路2 将C：化为极坐标方程，联立直线与C的极坐标方程可求得交点M的极径.

【答案】

（1）消去参数得的普通方程； ……….1分

消去参数得的普通方程． ……….1分

设，由题设得，消去得．

所以的普通方程为 ……….2分

**（2）**

**解法1** 由：可得的普通方程为 ……….1分

由的普通方程为得，故 ……….1分

由可得 ……….2分

则

因此，与C的交点M的极径为. ……….2分

**解法2** 的极坐标方程为 ……….2分

联立得．

故，从而 ……….3分

代入得，所以交点的极径为．……….1分

【试题评价】试题取材于选修4-4：坐标系与参数方程，涉及的知识要求和能力要求均符合《课程标准》和《考试大纲》的要求.在数学运算、数学抽象和逻辑推理等数学核心素养方面，试题有较好的体现.选择不同参数、不同坐标系进行问题研究.不仅体现了数学结合的思想，而且还体现了思维的灵活性和创造性.

**案例2.2015年全国2卷22题 （廖劲松）**

【**2019年考试预测**】**（艾庆）**

【**提分策略**】

**把参数方程转化为普通方程，极坐标方程转化为直角坐标方程，用熟悉的解析几何知识，解决此类问题是一个行之有效的方法。但是考生应双向掌握参数方程与普通方程、极坐标方程与直角坐标方程的互化，可以看到四种转化都是考题涉及到的。若再了解不同表现形式在解决问题时的优势与局限性，就能更好的选择相应的形式快速解决问题。对于不同学习层次的学生应该有不同的要求，基础薄弱些的，掌握一种方法，层次高的学生可以更高的要求，真正认识到三种形式的意义，结合题目的特点及三种形式的优势解决此类问题。**

**话题三：怎么实施微专题教学？**

**高三复习：极坐标的应用**

**——《坐标系》第2课时**

【**考纲要求】**

(1)能在极坐标系中用极坐标表示点的位置，理解在极坐标系和平面直角坐标系中表示点的位置的区别，能进行极坐标和直角坐标的互化.（第1课时）

(2)能在极坐标系中给出简单图形的方程.通过比较这些图形在极坐标系和平面直角坐标系中的方程，**理解用方程表示平面图形时选择适当坐标系的意义.**（第2课时）

**【选题依据】**

极坐标系是构建坐标系的一种方法，曲线在不同的坐标系中可以有不同形式的方程，不同的坐标系，可能对曲线问题学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的研究带来繁简，这就是学习极坐标系的必要性. 然而很多学生由于对直角坐标系比较熟悉，看到题目就马上转化成直角坐标系下进行解题，造成有些题目的运算太过繁琐，因此，教会学生恰当选择坐标系进行解题，就变得非常地重要.

【**学情分析】**

上课班级为高三艺体班，本节课为高三专题复习《坐标系》的第2个课时，第1课时已经复习了坐标系的伸缩变换、极坐标系的概念已经极坐标系与直角坐标系的互化,学生基本掌握两种坐标系之间的互化，但是对于为什么要学习极坐标，以及对于具体题目该选择哪种坐标系解题会更加方便，学生还是比较茫然.

**【设计思路】**

本节课上课内容选自2015年-2018年新课标高考的11道高考题，采用的是**2016·新课标II**，目的在于训练学生对于知识正用和逆用的能力，同时由于本题解法比较多，学生可以多种角度，发散思维，将数学学习的前后知识联系起来.课后练习采用的是**2015·新课标I和2016·新课标I** 2道高考题，两个题目解法都不唯一，两种坐标系都可以解决问题，体现了学习两种坐标系的意义.**2016·新课标II** 高考题改编成例题，设置层层递进的3个问题，体现高考从定到动，从特殊到一般的特点，进而引导学生数学学习只要回到本质（即极坐标的几何意义），题目百变不离其宗；将例题中的条件和结论互换，产生了变式训练.

【**教学目标】**

(1)知识与技能：掌握极坐标系方程中的几何意义，会用的几何意义解决有关距离问题.

(2)过程与方法：让学生从简单具体的问题出发,共同探究极坐标系下如何借助的几何意义来解决极角相同的两点间的距离问题，引导学生通过观察、归纳，由特殊到一般等方法，感受3年高考题的变化特点.

(3)情感态度与价值观：在探究发现的学习过程中，让学生感受到：所有数学知识的产生和发展，都是自然的和合理的，发现数学学习的价值所在.

**【教学重点】**掌握极坐标系方程中的几何意义，会用的几何意义解决有关距离问题.

**【教学难点】**选择适当的坐标系解决距离问题.

**难点的突破：**解决此类综合问题要注意数形结合，在图形中观察求解的线段的特点（是否过原点，是否确定有无最值等等），根据线段的特点来选择适当的坐标系.

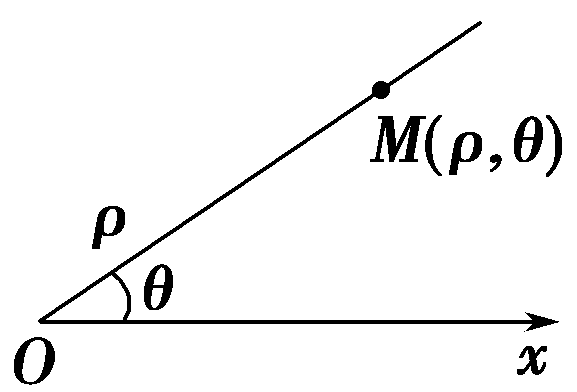
**【教学方法】**讲授教学法、问题探究法、探究教学法、讨论教学法．

**【教学手段】**采用多媒体课件进行辅助教学；借助实物投影仪展示学生的课堂练习；利用黑板适当进行板书示范.

**【教学过程】**

**一、知识回顾：**

**1、极坐标系的概念**

①一个点——极点； ②以极点为端点的一条射线——极轴；

③确定一个长度单位；④确定角度单位（弧度）以及它的正方向（逆时针方向）

**极径—**—坐标平面内的点到到极点的距离，记为，

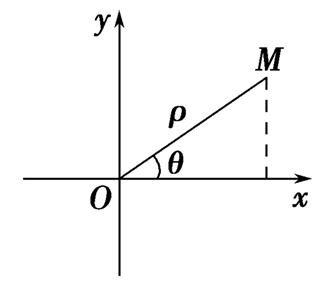
**极角**——以极轴为始边，射线为终边的角，记为

**极坐标**——有序数对叫做点的极坐标，记为

**注意：**一般地学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，当极角学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的取值范围是学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！时，平面上的点(除去极点)就与极坐标学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！

建立学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！一一对应的关系，否则点与极坐标就不是一一对应。极点的极坐标是学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，其中极角学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！是任意角。

**2、极坐标与直角坐标的转化**

**直角坐标系的原点学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！为极点，学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！轴的正半轴为极轴，且在两坐标****系中取学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！相同的长度单位.平面内任意一点学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的直角坐标与极坐标分别为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！和学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，则由三角函学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！数的定义可以得到：学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ 学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！**

**注意：**若把直角坐标化为极坐标，求极角时，应判断点所在的象限（学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！即角的终边的位置），以便正确地求出角，在学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！转化过程中注意不要漏解.

**二、问题引入**

上一节复习完直角坐标系和极坐标系的互化之后，有同学就问：既然极坐标都可以化成直角坐标，那不就是所有的极坐标问题都可以化成直角坐标来解决？我们看看下面的例子：

（1）在极坐标系中，已知，，则 1 ；

（2）在极坐标系中，已知，，则 5 .

（3）在极坐标系中,O是极点，设点则△OAB的面积是\_\_5\_\_\_\_，|AB|= 。

**【设计意图】**通过具体简单的例子，结合极坐标系画图，让学生发现利用的几何意义，可以较快的算出线段的长度，师生一起总结出：**极坐标系内任意极角相同（过极点）的两点之间的距离可以表示成.**

**三、典型例题**

**例1：由2016·新课标II改编：**在以*O*为极点,*x*轴正半轴为极轴的极坐标系中，圆的极方程为．直线的参数方程是（为参数）

（Ⅰ）求的直角坐标方程；

（Ⅱ）与交于两点，求线段．

**变式1：已知****，求直线****斜率**.

(2018全国卷Ⅰ) [选修4–4：坐标系与参数方程]（10分）

在直角坐标系中，曲线的方程为．以坐标原点为极点，轴正半轴为极轴建立极坐标系，曲线的极坐标方程为．

(1)求的直角坐标方程；

(2)若与有且仅有三个公共点，求的方程．

**变式2：已知**直线的参数方程是（为参数），求线段AB中点P的轨迹方程.

（2017新课标Ⅱ）在直角坐标系中，以坐标原点为极点，轴的正半轴为极轴建立极坐标系，曲线 的极坐标方程为．

(1)为曲线上的动点，点在线段上，且满足，求点的轨迹的直角坐标方程；

(2)设点的极坐标为，点在曲线上，求面积的最大值．

**【设计意图】**将例题中的条件和结论互换，产生了变式训练，采用的是**2016·新课标II**，目的在于训练学生对于知识正用和逆用的能力，同时由于本题解法比较多，学生可以多种角度，发散思维，将数学学习的前后知识联系起来.

**归纳总结：**利用极坐标系解决问题时要注意：

(1)熟练掌握直角坐标与极坐标之间的互化；

(2)熟练掌握过极点的直线的极坐标方程的形式；

(3)利用极坐标方程中与的几何意义解题时，一定要数形结合，解决线段距离问题是，注意直线是否过极点.

例2：**2015·新课标II改编** 在以*O*为极点,*x*轴正半轴为极轴的极坐标系中,曲线，，曲线.与的异于极点的交点为，与的异于极点的交点为.

（I）****若，求的值；.

**【设计意图】**不同坐标系下，两种方法的对比，体现极坐标系下解题的优势，

进而体现学习极坐标系的意义.

（II）若，求的最大值；

**思考：**若把条件改为（*t*为参数）（其中）

其他条件不变，结果会有变化吗？

**【设计意图】**体现直线方程不同形式的呈现方式，本质都相同.

**略解：**（*t*为参数），结果不变.

**（2015·新课标II）**在直角坐标系中,曲线 （*t*为参数,且）,其中,在以*O*为极点,*x*轴正半轴为极轴的极坐标系中,曲线，

（I）求与交点的直角坐标；

**（II）若与 相交于点*A*,与相交于点*B*,求最大值.**

**【设计意图】**体现高考从定到动，从特殊到一般的特点，进而引导学生数学学习只要回到本质（即极坐标下与的几何意义），题目百变不离其宗.

如：【2015高考新课标1，文23】选修4-4：坐标系与参数方程

在直角坐标系学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ 中，直线学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，圆学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，以坐标原点为极点,*x*轴正半轴为极轴建立极坐标系.

（I）求学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的极坐标方程.

（II）若直线学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的极坐标方程为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，设学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！的交点为学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，求学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！ 的面积.

考点:直角坐标方程与极坐标互化；直线与圆的位置关系

【名师点睛】对直角坐标方程与极坐标方程的互化问题，要熟记互化公式，另外要注意互化时要将极坐标方程作适当转化，若是和角，常用两角和与差的三角公式展开，化为可以公式形式，有时为了出现公式形式，两边可以同乘以学科网(www.zxxk.com)--教育资源门户，提供试卷、教案、课件、论文、素材及各类教学资源下载，还有大量而丰富的教学相关资讯！，对直线与圆或圆与圆的位置关系，常化为直角坐标方程，再解决.

例3：**教材习题****改编** 在直角坐标系中，椭圆的方程为

（Ⅰ）以坐标原点为极点，轴正半轴为极轴建立极坐标系，求的极坐标方程；

（Ⅱ）若A、B分别为椭圆上的两点，且,求的值.

变式：已知椭圆的中点为，长轴、短轴的长分别为,分别为椭圆上的两点，且且.求证：为定值；

**归纳总结：**利用极坐标系解决问题时要注意：

(1)熟练掌握直角坐标与极坐标之间的互化；

(2)熟练掌握过极点的直线的极坐标方程的形式；

(3)利用极坐标方程中与的几何意义解题时，一定要数形结合，解决线段距离问题是，注意直线是否过极点.

**五、课堂小结**

(1)两种坐标系：适当选择直角坐标系或者极坐标系，可以简化运算；

(2)两个变量：正确理解极坐标系下与的几何意义，解决两点间距离问题；

(3)两种思想方法：转化与化归、数形结合思想的思想方法的运用.

**极坐标下解决某些距离问题，可以简化运算.所有数学知识的产生和发展，都是自然的和合理的.**

**六、板书设计**

**课题：极坐标的应用**

知识回顾 问题引入： 例题 变式

（1）

1、极坐标 （2）

结论

2、互化

**七、课后作业**

**4、（2016·新课标I）**在直线坐标系**中，曲线*C*1的参数方程为

（*t*为参数，*a*>0）。在以坐标原点为极点，*x*轴正半轴为极轴的极坐标系中，曲线*C*2：*ρ*=4cos*θ*.

(Ⅰ)说明*C*1是哪种曲线，并将*C*1的方程化为极坐标方程；

(Ⅱ)直线*C*3的极坐标方程为*θ=α*0，其中*α*0满足tan*α*0=2，若曲线*C*1与*C*2的公共点都在*C*3上，求*a*.

**八、教学反思**

上节复习课讲完两种坐标系互化后，有些学生质疑：既然极坐标可以化成直角坐标，那为什么还要学习极坐标呢？根本原因还是学生对极坐标系中与的几何意义理解还不到位，对数学的本质理解还不透彻。针对这一问题，本节课上课内容选取了2011年、2015年和2016年新课标高考的5道高考题，综合**2011·新课标**和**2015·新课标II** 2道高考题改编成例题，设置层层递进的3个问题，体现高考从定到动，从特殊到一般的特点，进而引导学生数学学习只要回到本质（即极坐标的几何意义），题目百变不离其宗；题目中既体现坐标系的选择，也突显极坐标在解决某些具体问题上的优势，让学生深刻体会到：所有数学知识的产生和发展，都是自然的和合理的.

**感悟:**数学本质的理解正是数学核心素养的体现，数学教育就是要潜移默化，将数学问题的本质如春风般润物细无声地植入学生的心中，让学生发自内心地感叹到：这就是数学学习的价值！