

# 《解析几何》教学大纲

课程编码：090021

课程名称：解析几何

学时/学分：60/4

先修课程：

适用专业：数学与应用数学

开课教研室：代数与几何教研室

## 一、课程性质与任务

1. 课程性质：本课程是数学与应用数学专业的一门重要的专业基础课。

2. 课程任务：通过学习，使学生初步掌握解析几何的基本思想、基本理论和研究方法，积累必要的数学知识，培养学生抽象思维能力、建立数学模型的能力、推理和演算能力，提高学生利用解析几何知识分析问题和解决问题的能力。

## 二、课程教学基本要求

要求学生熟练掌握本课程的基本概念、基本理论及其推导过程。通过课程教学及习题训练等教学环节，使学生做到概念清晰、推理严密。本课程的教学，一方面要注意培养学生从几何直观方面分析和洞察问题的能力，另一方面要使学生注意掌握必要的代数方法和计算技巧，能准确地进行计算。

成绩考核形式：期终成绩（闭卷考试）（70%）+期中成绩（20%）+平时成绩（平时测验、作业、课堂提问、课堂讨论等）（10%）。成绩评定采用百分制，60分为及格。

## 三、课程教学内容

### 第一章 向量与坐标

#### 1. 教学基本要求

使学生掌握向量及其运算的概念，空间坐标系的建立。

#### 2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生理解建立空间坐标系的基本思想，会利用向量法解决一些几何问题。掌握向量的各种运算及其运算规律。

#### 3. 教学重点和难点

本章教学重点是向量的线性关系与向量的分解、两向量的数量积、两向量的向量积、三向量的混合积；教学难点是坐标系的建立，利用向量解决几何问题的基本方法。

#### 4. 教学内容

### 第一节 向量的概念

#### 1. 向量的定义

2. 自由向量的定义
3. 共线向量的定义
4. 共面向量的定义

## **第二节 向量的加法**

1. 向量加法的定义
2. 向量加法的运算规律
3. 向量减法的定义
4. 向量加法和减法的互换

## **第三节 数量乘向量**

1. 数乘的定义
2. 数乘的运算规律

## **第四节 向量的线性关系与向量的分解**

1. 向量的线性分解定理
2. 向量线性相关、线性无关的定义
3. 向量线性相关的判定定理
4. 向量线性相关与两向量共线、三向量共面的关系

## **第五节 标架与坐标**

1. 标架的定义
2. 坐标的定义
3. 用坐标进行向量的运算
4. 用坐标判定两向量共线、三向量共面
5. 线段的定比分点坐标

## **第六节 向量在轴上的射影**

1. 向量在轴上的射影的定义
2. 向量在轴上的射影的计算公式

## **第七节 两向量的数量积**

1. 两向量的数量积的定义
2. 两向量的数量积的运算规律
3. 用数量积为零来判断两向量垂直
4. 直角坐标系下用向量的坐标来表示数量积
5. 两点间的距离
6. 向量的方向余弦
7. 两向量的交角

## 第八节 两向量的向量积

1. 两向量的向量积的定义
2. 两向量的向量积的运算规律
3. 用向量积来判断两向量共线
4. 用向量积的模来计算平行四边形的面积
5. 直角坐标系下用向量的坐标来表示向量积

## 第九节 三向量的混合积

1. 三向量的混合积的定义
2. 利用三向量的混合积计算平行六面体的体积
3. 三向量的混合积的运算规律
4. 利用混合积为零来判断三向量共面
5. 直角坐标系下用向量的坐标来表示三向量的混合积

## 第十节 三向量的双重向量积

1. 三向量的双重向量积的定义
2. 三向量的双重向量积的运算公式

# 第二章 轨迹与方程

## 1. 教学基本要求

使学生掌握空间曲面方程与曲线方程的基本概念，能通过曲面或曲线上点的性质，建立曲面或曲线的方程。

## 2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习，使学生能准确理解轨迹的方程、方程的图形的定义，掌握由轨迹求方程的方法及普通方程和参数方程的互化。

## 3. 教学重点和难点

教学重点是轨迹的两类方程；教学难点是两类方程的互化，球坐标系和柱坐标系。

## 4. 教学内容

### 第一节 平面曲线的方程

1. 平面曲线的方程的定义
2. 平面曲线的参数方程的定义

### 第二节 曲面的方程

1. 曲面的方程
2. 曲面的参数方程
3. 球坐标系与柱坐标系

### 第三节 空间曲线的方程

1. 空间曲线的方程
2. 空间曲线的参数方程

## **第三章 平面与空间直线**

### **1. 教学基本要求**

使学生理解和掌握平面、直线的方程，平面、直线、点之间的各种位置关系。

### **2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理**

通过本章学习，使学生能准确掌握平面的方程，直线的方程，会利用方程判别平面和平面，平面和直线，直线和直线的位置关系。

### **3. 教学重点和难点**

教学重点是平面的方程、直线的方程；教学难点是直线和直线的位置关系的判定。

### **4. 教学内容**

#### **第一节 平面的方程**

1. 平面的点法式方程
2. 平面的一般方程
3. 平面的法式方程

#### **第二节 平面与点的相关位置**

1. 点到平面的距离
2. 平面划分空间问题

#### **第三节 两平面的相关位置**

1. 两平面的相关位置的判定定理
2. 两平面的交角
3. 两平面垂直的判定

#### **第四节 空间直线的方程**

1. 直线的点向式方程
2. 直线的一般方程

#### **第五节 直线与平面的相关位置**

1. 直线与平面的相关位置的判定定理
2. 直线与平面的交角

#### **第六节 空间直线与点的相关位置**

1. 空间直线与点的距离的定义

2. 空间直线与点的距离公式

### 第七节 空间两直线的相关位置

1. 空间两直线的相关位置的判定定理
2. 空间两直线的夹角
3. 异面直线间的距离与公垂线方程

### 第八节 平面束

1. 有轴平面束的定义
2. 平行平面束的定义
3. 有轴平面束的方程
4. 平行平面束的方程

## 第四章 柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面

### 1. 教学基本要求

使学生掌握由柱面、锥面和旋转曲面的生成特征求方程；由常见二次曲面标准方程了解其几何特征。

### 2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

使学生掌握柱面、锥面和旋转曲面的定义、方程求法和方程特征；熟练掌握常见二次曲面的定义、标准方程及几何特征，了解它们的性质，会画它们的草图。

### 3. 教学重点和难点

教学重点是柱面、锥面、旋转曲面的方程的求法，常见二次曲面的方程及几何特征；教学难点是单叶双曲面、双曲抛物面及其直母线。

### 4. 教学内容

#### 第一节 柱面

1. 柱面
2. 空间曲线的射影柱面

#### 第二节 锥面

1. 锥面
2. 锥面方程的特征

#### 第三节 旋转曲面

1. 一般的旋转曲面方程
2. 坐标平面上的曲线绕坐标轴旋转所得旋转曲面的方程

#### 第四节 椭球面

1. 椭球面的方程
2. 椭球面几何特征

### 第五节 双曲面

1. 单叶双曲面
2. 双叶双曲面

### 第六节 抛物面

1. 椭圆抛物面
2. 双曲抛物面

### 第七节 单叶双曲面与双曲抛物面的直母线

1. 单叶双曲面与双曲抛物面的直母线
2. 单叶双曲面与双曲抛物面的直母线的性质

## 第五章 二次曲线的一般理论

### 1. 教学基本要求

通过本章学习,使学生掌握二次曲线方程的特征,掌握二次曲线的切线、直径、主直径的求法。

### 2. 要求学生掌握的基本概念、理论、原理

通过本章学习,使学生更加深入和系统地掌握二次曲线及其相关的一般概念和各种几何性质,从总体上把握二次曲线的实质。

### 3. 教学重点和难点

教学重点是二次曲线的直径与切线的求法,二次曲线的主直径与主方向;教学难点是二次曲线的主直径与主方向。

### 4. 教学内容

#### 第一节 二次曲线与直线的相关位置

1. 二次曲线与直线的相关位置
2. 二次曲线与直线的相关位置的判定

#### 第二节 二次曲线的渐进方向、中心、渐近线

1. 二次曲线的渐近方向
2. 二次曲线的中心和渐近线

#### 第三节 二次曲线的切线

1. 二次曲线的切线的定义
2. 奇异点、正常点的定义
3. 过曲线上一点的切线方程

#### 第四节 二次曲线的直径

1. 二次曲线的直径
2. 共轭方向与共轭直径

### 第五节 二次曲线的主直径与主方向

1. 二次曲线的主直径与主方向的定义
2. 二次曲线的主直径与主方向的求法

## 四、学时分配

章序	内容	课时	备注
一	向量与坐标	18	
二	轨迹与方程	8	
三	平面与空间直线	16	
四	柱面、锥面、旋转曲面与二次曲面	8	
五	二次曲线的一般理论	10	
合计		60	

## 五、主用教材及参考书

### (一) 主用教材:

《解析几何》（第四版） 主编：吕林根 出版社：高等教育出版社 出版时间：2006年

### (二) 参考书:

1. 《空间解析几何》主编：纪永强 出版社：高等教育出版社 出版时间：2013年。
2. 《解析几何》 主编：丘维声 出版社：北京大学出版社 出版时间：1995年。
3. 《解析几何》 主编：杨文茂 出版社：武汉大学出版社 出版时间：2004年。

执笔：于云霞

审定：郭宏旻 梁桂珍