

《中学数学奥林匹克》教学大纲

课程编码：1511102802

课程名称：中学数学奥林匹克

学时/学分：32/2

先修课程：《数学分析》、《高等代数》

适用专业：数学与应用数学

开课教研室：课程论教研室

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教育类课程的一门后继选修课，本课程的开设为学生毕业后走上教学岗位开展数学课外活动（奥林匹克数学竞赛）打下比较坚实的基础。

2. 课程任务：通过本课程的学习，使学生了解 IMO（国际数学奥林匹克）和 CMO（中国数学奥林匹克）的历史、现状和未来发展的趋势，熟悉并掌握竞赛数学的主要内容，并能初步运用竞赛数学的思想和方法，解决数学竞赛中的一般问题。

二、课程教学基本要求

通过对中学数学奥林匹克的学习和研究，激发学生学习数学的兴趣，开阔视野，培养学生的创新精神，提高学生的数学素养、思维能力等。此外，通过本课程的学习，让学生了解数学奥林匹克的历史、内容、特征、思想和方法；掌握数学奥林匹克解题方法与技巧，开拓发展学生的思维能力与探究问题的能力。

成绩考核形式：末考成绩（闭卷考试）（70%）+平时成绩（平时测验、作业、课堂提问、课堂讨论等）（30%）。成绩评定采用百分制，60分为及格。

三、课程教学内容

第一章 几何篇

1. 教学基本要求

理解并掌握数学竞赛中的几何问题的思路寻求的分析与研究、掌握三角形的“五心”，几何不等式、立体几何问题等一般解题方法。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章教学使学生对竞赛中的几何问题基本了解掌握三角形的“五心”，几何不等式、立体几何问题等一般解题方法。

3. 教学重点和难点

教学重点是通过数学竞赛中的几何问题的思路寻求的分析与研究、掌握三角形的“五

心“，几何不等式、立体几何问题等一般解题方法。教学难点是解题方法的灵活运用和创新能力的培养。

4. 教学内容

第一节 几何解题途径的探求方法

1. 充分地展开想象（设想、联想与猜想）
2. 合理地利用特殊
3. 精心地进行类比
4. 及时地变更问题
5. 适时地变换问题

第二节 三角形的“五心”

1. 重心
2. 外心
3. 垂心
4. 内心
5. 旁心

第三节 几何不等式

1. 几何法
2. 三角法
3. 代数法

第四节 立体几何问题选讲

1. 截面问题
2. 特殊四面体
3. 体积问题
4. 接球与切球问题
5. 展开与折卷

第二章 代数篇

1. 教学基本要求

理解并掌握数学竞赛中的函数、数列、不等式、复数和不定方程等具体问题的剖析，掌握解决此类问题的一般方法和技巧。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习，使学生了解竞赛中代数问题，主要包括函数、数列、不等式、复数和不定方程等具体问题等，提高解决竞赛中代数问题的能力。

3. 教学重点和难点

教学重点是通过数学竞赛中的函数、数列、不等式、复数和不定方程等具体问题的剖析，掌握解决此类问题的一般方法和技巧，提高解决竞赛中代数问题的能力。教学难点是解法方法的灵活运用和创新能力的培养。

4. 教学内容

第一节 函数

1. 二次函数的图象和性质的应用
2. 初等函数的图象和性质的应用
3. 函数方程简介

第二节 不等式

1. 不等式的几种初等证明方法
2. 几个著名不等式

第三节 数列

1. 线性递推数列的通项
2. 非线性递推数列
3. 递推方法
4. 递推数列的性质

第四节 复数

1. 相关知识及其应用
2. 复数方法
3. 竞赛中的复数问题

第五节 不定方程

1. 二元一次不定方程
2. 三元一次不定方程
3. 形如 $x^2 + y^2 = z^2$ 的不定方程
4. 佩尔 (Pell) 方程
5. 竞赛中的不定方程

第三章 组合

1. 教学基本要求

理解和掌握竞赛中的组合问题的一般理论，掌握解决组合问题的一般方法与技巧。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过对数学竞赛中的组合问题的一般理论的学习，结合数学竞赛中具体组合问题的剖析，掌握解决组合问题的一般方法与技巧，提高解决数学竞赛中组合问题的能力。

3. 教学重点和难点

教学重点是通过数学竞赛中的组合问题的一般理论的学习,结合数学竞赛中具体组合问题的剖析,掌握解决组合问题的一般方法与技巧,提高解决数学竞赛中组合问题的能力。教学难点是解题方法的灵活运用和创新能力的培养。

4. 教学内容

第一节 图形覆盖问题

1. 基本概念与性质
2. 覆盖证题的基本方法
3. 多张纸片覆盖与重叠原则
4. 覆盖与嵌入

第二节 几何组合问题

1. 凸包及其应用
2. 几何计数问题
3. 剖分问题

第三节 染色问题与染色方法

1. 拉姆赛问题
2. 染色片面问题
3. 染色方法

第四章 数论篇

1. 教学基本要求

理解和掌握初等数论的相关知识,掌握整除等问题的证明技巧。

2. 要求学生掌握的基本概念、理论、技能

通过本章学习,使学生了解初等数论的有关内容,学习掌握整除等问题的证明技巧。

3. 教学重点和难点

教学重点是通过初等数论的学习掌握整除等问题的证明技巧。教学难点是解题方法的灵活运用和创新能力的培养。

4. 教学内容

1. 整数的整除性
2. 同余
3. 高斯函数 $\{x\}$

四、学时分配表

1. 讲授内容及学时分配

章序	内容	课时	备注
一	几何篇	10	

二	代数篇	12	
三	组合	6	
四	数论篇	4	
合计		32	

五、主用教材及参考书

- 1.《数学奥林匹克：知识篇（初中版）新版》出版社：北京大学出版社 出版时间：1993年。
- 2.《竞赛数学教程》主编：陈传理、张同君 出版社：高等教育出版社 出版时间：1996年。
- 3.《竞赛数学专题研究》主编：翁凯庆 出版社：四川教育出版社 出版时间：2003年。

执笔：庄乐森

审定：成继红 梁桂珍