



复变课件4习题

制作人：制作者ppt
时间：2024年X月

目录

- 第1章 复变函数基础
- 第2章 复变函数的应用
- 第3章 复变函数的特殊函数
- 第4章 复变函数的进阶
- 第5章 复变函数的高级应用
- 第6章 总结与展望

• 01

第一章 复变函数基础



什么是复变函数

复变函数是将复数映射到复数的函数。在复平面中，复数可以表示为实部和虚部的和，复变函数可以对复数进行运算和变换

复数和复平面

实部和虚部

复数的基本单位

共轭复数

实部相等，虚部相
反的复数

复平面

复数的几何表示

复变函数的性质

全纯函数

在某个区域内处处可导

调和函数

满足拉普拉斯方程的函数

奇函数与偶函数

关于原点对称的函数

解析函数

在区域内有幂级数展开

复变函数的导数

复变函数的导数表示导数的变化率和方向，柯西-黎曼方程是描述导数存在条件的重要方程，复变函数导数有加法性、乘法性等性质

01 复变函数的导数定义

描述复变函数导数的定义和计算方法

02 柯西-黎曼方程

导数存在的必要条件

03 复变函数导数的性质

导数具有加法性、乘法性等

复变函数的积分

复变函数的积分定义

描述复变函数积分的概念和计算方法

柯西积分定理

积分与函数值的联系定理

柯西定理

积分路径无关的定理

第二章 复变函数的应用



留数定理

留数定理是复变函数理论中的重要概念，主要用于计算复变函数在孤立奇点处的留数。留数定理的应用涉及到复积分计算、留数展开等方面，在数学和物理学中有着广泛的应用。此外，辐角原理也是留数定理的一个重要组成部分，用于研究复变函数的曲线积分和奇点性质。

解析函数的应用

泰勒级数展开

用于表示解析函数
在某一点附近的解
析性质

解析函数在物 理学中的应用

如量子力学、电磁
学等领域的应用

洛朗级数展开

适用于表示解析函
数在奇点附近的解
析性质

01 分析函数化为实函数

利用复变函数的实部和虚部之间的关系进行变换

02 应用泊松公式

用于求解边值问题和调和函数

03 傅立叶变换

将一个函数在频率域和时域之间进行变换

复变函数的解析延拓

解析延拓的概念

解析延拓是复变函数解析性质的延伸，用于拓展函数的定义域和性质

黎曼-希尔伯特问题

黎曼-希尔伯特问题是数学中一个重要的猜想，涉及到黎曼函数的分布性质

解析延拓在数学研究中的应用

解析延拓在数论、拓扑学和代数等领域有着重要的应用

总结

第二章主要介绍了复变函数的应用，包括留数定理、解析函数的应用、复变函数的变换以及复变函数的解析延拓。通过对这些内容的学习，可以更好地理解复变函数在实际问题中的应用和意义，为进一步深入学习奠定基础。

第三章 复变函数的特殊函数



Gamma函数

Gamma函数是复变函数中的一个特殊函数，其定义包括积分形式和乘积形式。Gamma函数具有许多重要的性质，如对负整数的推广和递归关系等。在数学和物理领域有着广泛的应用，包括组合学、概率论和热力学等领域。

Gamma函数

定义

通过积分或乘积形式定义

应用

在数学和物理领域
广泛应用

性质

对负整数的推广和
递归关系

Zeta函数

Zeta函数是复变函数中的另一个特殊函数，具有许多重要的性质和解析延拓的特点。Zeta函数的定义涉及到无穷级数的和，其性质和解析延拓对于数论等领域具有重要意义。

Zeta函数

定义

通过无穷级数求和
定义

解析延拓

对数论等领域具有
重要意义

性质

具有解析延拓的特
点

超几何函数

定义

复变函数中的特殊函数之一
涉及到超几何级数的求和

性质

具有收敛半径的特点
与初等函数的关系密切

应用

在概率论和微分方程中有广泛
应用
用于描述特殊的函数关系

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/027126020136006055>