

## 应用物理专业

### 数学物理方法教学大纲

54 学时 (不包括习题课)

#### 一、课程的目的与任务

本课程为物理系应用物理专业所开设。

本课程在高等数学 (一元和多元微积分、幂级数和 Fourier 级数、微分方程、场论、线性代数) 和普通物理 (力学、热学、电学) 的基础上, 以讲授古典数学物理中的常用方法为主, 适当介绍近年来的新发展, 为后继的基础课程和专业课程研究有关的数学物理问题作准备, 也为今后工作中遇到的数学物理问题的求解提供基础。

#### 二、内容和参考学时

复变函数及其导数.....	(2 学时)
复变数及复变函数  导数  解析函数	
复变积分.....	(2 学时)
复变积分  Cauchy 定理  不定积分  Cauchy 积分公式	
无穷级数.....	(6 学时)
复数级数  函数级数  幂级数  Taylor 展开  Laurent 展开	
单值函数的孤立奇点  留数定理	
常微分方程的幂级数解法.....	(6 学时)
常微分方程的常点和奇点  在方程常点邻域内的解  在方程正则奇点邻域内的解	
Sturm-Liouville 型方程的本征值问题	
数学物理方程和定解条件.....	(6 学时)
弦的横振动方程  热传导方程  静电场的 Poisson 方程和 Laplace 方程  定解条件  二阶线性偏微分方程的分类与化简	
分离变量法.....	(10 学时)
线性方程的叠加原理  两端固定弦的自由振动  两端固定弦的强迫振动  有界杆的导热问题  矩形区域内的稳定问题  圆形区域  非齐次边界条件的齐次化	
Green 函数的基本概念 (基本解)	
积分变换的应用.....	(4 学时)
Laplace 变换  Fourier 变换	
Legendre 多项式与球函数.....	(6 学时)
球坐标系中 Laplace 方程的分离变量  Legendre 方程及连带 Legendre 方程	

Legendre 多项式的基本性质 (微分表示、积分表示、生成函数、递推关系、正交完备性)	按 Legendre 多项式展开
连带 Legendre 函数和球面调和函数	
<b>柱函数</b> .....	(6 学时)
柱坐标系中 Laplace 方程和 Helmholtz 方程的分离变量	
Bessel 函数的基本性质 (递推关系、正交完备性)	按 Bessel 函数展开
虚宗量 Bessel 函数	
球 Bessel 函数 (初等函数表示、正交完备性)	按球 Bessel 函数展开
<b>数值解法*</b> .....	(2 学时)
数值微商 二阶偏微分方程的有限差分法	
<b>非线性偏微分方程问题</b> .....	(2 学时)
KdV 方程的导出 浅水波的孤波解	

### 三、几点说明

1. 对于本大纲所列内容与学时分配建议, 教师可根据各校实际情况适当取舍调整。
2. 本课程以数学物理方程为主, 着重介绍分离变量法和最常用的两类特殊函数。
3. 按照数学物理方程部分的要求, 选择复变函数部分的教学内容, 以提供必要的数学基础。在费时不多的条件下适当照顾数学的系统性。数学阐述中, 以正确理解、熟练应用定理结论为主, 主要定理给出证明, 但严格性只作适当要求。
4. 习题课可按实际需要安排。