

数学物理方法

课程介绍

数学物理方法课程是物理学类、天文学类、地质学类、地球物理学类、大气科学类、海洋科学类、力学类、电子信息科学类、材料科学类和环境科学类等专业类的重要公共基础课。北京大学将此课程列为主干基础课。它包括复变函数和数学物理方程两部分。前者系统介绍解析函数的基本性质及其应用；后者主要包括分离变数法和格林函数以及最常用的两类特殊函数。本课程在高等数学(包括一元和多元微积分、幂级数和傅里叶级数、微分方程、场论、线性代数)和普通物理(包括力学、热学、光学和电磁学)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，为后继课程(主要有电动力学和量子力学)和专业课程有关的数学物理问题作准备，起着承上启下的作用。本课程的特色在于在于数学和物理的紧密结合。它既非单纯的数学课程，也非单纯的物理课程。它既照顾到了一定的数学理论深度和系统性，又照顾到了课程本身所应具有实用性。通过本课程的学习，可以使使学生不仅学习到有关的基础知识，而且要引导学生通过对具体物理过程的具体分析，抓住起主要作用的因素，在许可的条件下作简化近似，建立数学模型(微分方程)，求解、分析，以达到对该过程的深入了解，引导学生从纯数学的学习转到将数学物理紧密结合、将数学应用于实际物理问题。通过本课程的学习，有利于培养学生的理论思维能力，有利于培养学生的分析问题和解决问题的能力。

本课程设有 A, B 两种类型。见下页。

数学物理方法 (A)

课程类型: 本科生必修课

学时学分: 96 学时, 6 学分

先修要求: 高等数学 (多元微积分, 场论, 微分方程, 幂级数和傅里叶级数, 线性代数), 普通物理

基本目的:

1. 以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
2. 为后继课程中的有关数学物理问题作准备
3. 掌握解析函数的基本理论, 并能熟练地应用于求解常微分方程和计算定积分
4. 熟练掌握数学物理方程的基本解法
5. 掌握基本特殊函数的主要性质及其应用

内容提要:

1. 解析函数论: 微积分学、无穷级数、解析延拓、多值函数
2. 解析函数论的应用: 常微分方程级数解法和留数定理计算定积分
3. 数学物理方程的主要解法: 分离变量法、积分变换、Green 函数
4. 特殊函数 (Γ 函数、球函数、柱函数) 及其应用

教学方法: 课堂讲授, 包括适当次数的习题 (讨论) 课

学生成绩评定方法: 平时成绩 (作业、测验) 加期末考试

数学物理方法 (B)

课程类型: 本科生必修课

学时学分: 64 学时, 4 学分

先修要求: 高等数学 (多元微积分, 场论, 微分方程, 幂级数和傅里叶级数, 线性代数), 普通物理

基本目的:

1. 以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
2. 为后继课程中的有关数学物理问题作准备
3. 掌握解析函数理论概要, 能熟练地求解有关的常微分方程和计算定积分
4. 熟练掌握数学物理方程的主要解法: 分离变量法和积分变换
5. 掌握基本特殊函数的主要性质及其应用

内容提要:

1. 解析函数论概要及其主要应用
2. 数学物理方程的主要解法: 分离变量法和积分变换
3. 特殊函数 (Γ 函数、球函数、柱函数) 及其应用

教学方法: 课堂讲授, 包括适当次数的习题 (讨论) 课

学生成绩评定方法: 平时成绩 (作业、测验) 加期末考试