

偏微分方程 (2024 秋)

课程名称: 偏微分方程 学分: 3 答疑时间: 周三晚上 6:00-8:00

教师: 周蜀林 (szhou@math.pku.edu.cn, 智华楼 403)

助教: 卢宝如: 18771120481; 2401110020@stu.pku.edu.cn

丁楠: 15951010703; 2201110006@stu.pku.edu.cn

卢宝如班: 学号 2000010628-2200010799

丁楠班: 学号 2200010800-2300012964+研究生+旁听生

教学方式: 平均每周授课 3 学时(理教 307 (周二 1、2 节), 理教 407 (周四 1、2 节(双周)))

教材: 《偏微分方程》(周蜀林编, 北京大学出版社)

先修课程: 《数学分析》或《高等数学》、《常微分方程》(一阶和二阶线性常微分方程的解法)

基本目的: 利用微积分知识讲解《偏微分方程》的基础理论和基本方法, 使初学者对偏微分方程的基本问题和基本方法有一定的了解和掌握.

内容提要:

第一章介绍偏微分方程的术语和准备知识(2 学时). 第二章介绍位势方程的基本理论和基本方法. 由于调和函数在现代分析中占有重要的地位, 本章重点介绍 n 维欧式空间上的调和函数及其性质. 本章还介绍位势方程的基本解和如何使用基本解来构造位势方程边值问题 Green 函数, 进而得到位势方程边值问题解的表达式. 然后再介绍位势方程最重要的先验估计——极值原理和最大模估计(14 学时). 第三章介绍热方程的基本理论和基本方法. 重点介绍 Fourier 变换方法和分离变量法. 利用 Fourier 变换方法求出热方程初值问题解的表达式, 并由此导出热方程的基本解. 利用分离变量法来解出一维热方程混合问题解的表达式, 由此导出热方程相应问题的 Green 函数. 最后介绍关于热方程的混合问题和初值问题的各种极值原理和最大模估计(12 学时). 第四章介绍波动方程的基本理论和基本方法. 首先介绍特征线法、球平均法和降维法, 利用这些方法求解出一维、二维和三维波动方程初值问题的解的表达式. 然后介绍波动方程重要的概念——特征线(特征锥), 推导波动方程基本的先验估计——能量不等式. 利用分离变量法求解出一维波动方程混合问题解的表达式, 然后推导波动方程混合问题的能量不等式(14 学时).

主要参考书:

- 1) 姜礼尚、陈亚浙等, 数学物理方程讲义(第一版, 或第二版, 或第三版), 高等教育出版社.
- 2) F. John, Partial Differential Equations, Fourth Edition, Springer-Verlag.
- 3) L.C. Evans, Partial Differential Equations, Berkeley Math. Lecture Notes, Univ. of California, Berkeley.
- 4) E. DiBenedetto, Partial Differential Equations, Birkhauser, Boston, Basel, Berlin.

学生成绩评定方法: 平时作业 20%, 期中考试 30%, 期末考试 50%. 作业每周二上午 9 点前交给助教. 不交、缓交和抄袭将影响平时作业成绩. 期中考试时间将安排在第三章 Fourier 变换方法之后.

期末考试: 2025 年 1 月 7 日(周二)上午 8:30-10:30.

二阶偏微分方程

