

<<数学物理方程>>

图书基本信息

书名：<<数学物理方程>>

13位ISBN编号：9787040292114

10位ISBN编号：7040292114

出版时间：2010-5

出版时间：尹景学、王春朋、杨成荣、等高等教育出版社 (2010-05出版)

作者：尹景学,王春朋,杨成荣

页数：191

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;数学物理方程&gt;&gt;

## 前言

本书是作者在为吉林大学数学学院本科生开设的数学物理方程课程的讲授讲义的基础上，经过几次修改并适当扩充而形成的，可作为高等学校数学类专业的本科生教材。

传统的数学物理方程教材以介绍经典解法为主，如分离变量法、行波法以及在可积函数框架下建立的Fourier变换方法。

作为偏微分方程理论的入门知识，这些解法的介绍无疑是十分重要的。

本书第一章介绍数学物理方程定解问题的经典解法。

除了广泛应用的分离变量法、行波法以外，我们还介绍幂级数解法与相似解解法。

值得注意的是，随着偏微分方程的现代理论的形成，以及现代科学技术的迅猛发展，经典分析理论已无法满足各种应用领域的实际需要。

例如，作为偏微分方程数值解的重要方法之一的Galerkin方法就用到了广义函数的理论，并且成为本科生计算方法课程的一个重要组成部分。

基于这种考虑，我们在第二章介绍Fourier变换方法和广义函数理论，其中还包括在广义函数框架下建立的Fourier变换方法，并于第三章介绍位势方程和热传导方程的弱解的初步理论。

本书第四章介绍古典解的性质，包括位势方程和热传导方程解的极值原理和能量估计，以及弦振动方程古典解的能量估计。

本书与其他同类教材相比的特点在于以下几个方面。

考虑到广义函数理论的抽象性和本科阶段学习的特点，我们主要以一个空间变量的情形来介绍Fourier变换方法和广义函数理论。

我们首先选择速降函数空间作为基本空间来引入经典的：Fourier变换，因为Fourier变换及其逆变换都是这个空间上的线性、连续的可逆变换，而且对于各种基本运算，如线性运算、卷积运算、微分运算等，都是封闭的。

在这个空间上引入Fourier变换还在于没有脱离常义函数的框架但又易于推广到广义函数空间，这样就便于由浅入深地教学。

特别地，我们先通过速降函数类和缓增函数类的对偶性质介绍了初值为初等函数的cauchy问题的解法，从而很自然地借助广义函数引入了初等函数的Fourier变换。

本书的另一个新的尝试是处理位势方程的求解问题。

毫无疑问，使读者了解借助于Green函数表示位势方程的解是本课程的一个重要环节。

然而，通常我们只能构造出如半空间和球域等特殊区域上的Green函数。

## <<数学物理方程>>

### 内容概要

《数学物理方程》用数学分析和实变函数知识来讲解典型的数学物理方程理论。

选材少而精，在介绍经典理论的同时，融入了偏微分方程的现代理论。

内容安排由浅入深，循序渐进。

全书共分为四章，重点论述偏微分方程中典型方程的求解方法、广义函数空间上的Fourier变换方法和古典解性质，此外对于偏微分方程的弱解理论也给予了初步介绍。

每章还配置了许多富有启发性的习题。

《数学物理方程》可作为高等学校数学类专业以及物理学、金融数学等相关学科的本科生教材或教学参考书，也可供在实际工作中需要利用偏微分方程基础知识的科研人员参考。

## &lt;&lt;数学物理方程&gt;&gt;

## 书籍目录

第一章 经典解法1 二阶线性偏微分方程及其定解问题1.1 典型的二阶线性偏微分方程1.2 定解问题1.3 解的空间与定解问题的适定性2 分离变量法2.1 第一初边值问题2.2 第二初边值问题2.3 第三初边值问题2.4 Poisson方程的边值问题3 行波法3.1 齐次波动方程Cauchy问题3.2 非齐次波动方程Cauchy问题4 其他解法4.1 幂级数解法4.2 相似解解法习题第二章 Fourier变换方法与广义函数初步1 基本空间1.1 连续函数空间1.2  $(R)$ ,  $D(\Omega)$ 和  $(R)$ 空间2 速降函数空间上的Fourier变换方法2.1  $(R)$ 上Fourier变换的定义与性质2.2 在速降函数空间中求解热传导方程2.3 在缓增函数空间中求解热传导方程3 LP空间与磨光算子3.1 LP空间3.2 磨光算子及其基本性质3.3 LP函数的光滑逼近3.4 变分学基本引理4 广义函数4.1 广义函数的定义4.2 广义函数的判定4.3 广义函数的运算4.4 广义函数的极限4.5 广义函数的磨光4.6 局部可积函数的广义导数及其基本性质4.7 广义函数的广义导数5 广义函数空间上的Fourier变换方法5.1  $(R)$ 上Fourier变换的定义与性质5.2  $(R)$ 上的: Fourier变换方法6  $(RN)$ 与  $(RN)$ 上的Fourier变换6.1  $(RN)$ 上Fourier变换的定义与性质6.2  $(RN)$ 上Fourier变换的定义与性质6.3 求解高维偏微分方程定解问题的Fourier变换方法习题第三章  $L^2$ 理论1 Holder空间和 $H^1$ 空间1.1 Holder空间1.2  $H^1$ 空间1.3 一维 $H^1$ 空间的性质2 Poisson方程的 $L^2$ 理论2.1 弱解的定义2.2 与弱解相应的泛函的极值元2.3 泛函极值元的存在性2.4 弱解的存在唯一性2.5 弱解的正则性3 Laplace方程的基本解和Green函数及其应用3.1 Laplace方程的基本解3.2 Green函数及其基本性质3.3 Green函数的存在性3.4 Green函数法4 热传导方程的 $L^2$ 理论和基本解理论4.1 热传导方程的 $L^2$ 理论4.2 热传导方程的基本解习题第四章 古典解的性质1 Poisson方程1.1 弱极值原理1.2 强极值原理1.3 能量估计2 热传导方程2.1 极值原理2.2 能量估计3 弦振动方程3.1 有界区间上的初边值问题3.2 实数轴上的初值问题3.3 半实数轴上的初边值问题习题参考文献

## 章节摘录

插图：本章接下来的内容里，我们将介绍求解偏微分方程的几个经典方法.在介绍这些方法之前，我们给出两点说明，一方面，和常微分方程不同，偏微分方程的通解一般都求不出来，而且即使求出了通解，也往往难以从它得到定解问题的解，因为通解中一般包含着任意函数，而不是任意实数.所以，对于偏微分方程，一般只能就具体的定解问题作具体的分析，个别求解，另一方面，求解偏微分方程一般分两步走：第一步，假定所有已知和未知的函数都具有很好的性质，以致无论进行何种运算(例如逐项微分和级数展开等)都是合理的，甚至进行一些没有定义的形式推导，由此得到一个所谓的“形式解”.第二步，严格验证所求得的形式解就是定解问题的解，这里通常需要对定解条件加上适当的条件。

作为本节的结束，我们最后介绍定解问题的适定性概念，从一个具体的数学物理问题抽象出来的偏微分方程定解问题，如果抽象得正确的话，它应该有解，应该只有一个解，并且当定解数据（即出现在方程和定解条件中的已知函数）变动很小时相应的解变化也很小，这三个方面，即解的存在性、唯一性和稳定性，合在一起，通常称为定解问题的适定性，从应用的角度来看，要求一个定解问题存在唯一解是十分自然的，要求解具有稳定性也是理所当然的。

<<数学物理方程>>

编辑推荐

《数学物理方程》是普通高等教育“十一五”国家级规划教材。

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>