第一图书网, tushu007.com

<<数学物理方程及其应用>>

图书基本信息

书名：<<数学物理方程及其应用>>

13位ISBN编号：9787030224309

10位ISBN编号：7030224302

出版时间：2008-7

出版时间：科学出版社

作者：吴小庆

页数：258

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

前言

“数学物理方程”是工科院校相关专业硕士研究生的一门学位课程，也是高年级本科生的必修或选修课程。
本教材乘教学改革、教材建设之东风，在校内使用多届的自编教材《数学物理方程》的基础上修改、完善而成．教材的出版得到了西南石油大学研究生部、教务处的大力支持和帮助。

数学物理方程的研究对象是自然科学和工程技术各门分支中出现的一些偏微分方程，它涉及自然科学和工程技术的各个领域．工程技术如试井分析、石油勘探、节约能源、大型建筑等方面，都为数学物理方程提出了崭新的研究课题．半个多世纪以来，偏微分方程的理论有了重大的发展，同时也使人们对一些传统的经典方法和理论有了新的认识，从而为我们更新教材提供了重要的前提和必要的线索．我们在教学改革、教学实践中进行探索，在借鉴经典方法和理论的基础上，提出了求解偏微分方程定解问题的新途径——算子级数法[7]，[8]，[13]，[14]。
该科研成果成为教材完整独立的一章。
该章考虑某类方程的柯西问题，引入强解析、拟解析等概念，将解析解表为变量t的幂级数（而不是Cauchy_KoBaπeBCKaя定理证明中将解析解表为所有变元的幂级数），从而获得了简洁的解析解表达式，并获得了强解析解在有界区域或无穷区域存在唯一的充要条件，为柯西问题的局部解析解与整体解析解提供了简捷的求解方法．传统方法中对热传导方程、波动方程的柯西问题采用泊松公式计算，往往需要计算多重无穷限积分或曲面积分等。
即使初值函数是十分简单的解析函数，计算过程也相当复杂．应用解析解公式却能很容易地得到热传导方程、波动方程等更广泛类方程的柯西问题的解析解，迎刃而解那些采用传统方法计算时所出现的难题。
强解析解公式也提供了求泊松方程特解的新方法．在该章，我们又应用强解析解公式，简捷地导出了求柯西问题的基本解、一般解的新途径；导出了求解半无界问题、混合问题的新途径，称之为算子级数法。
算子级数法使定解问题的求解过程简化，使初学者较容易地掌握各类定解问题的求解方法和技巧，并将算子级数公式应用于含参变量无穷限积分、球面积分等的计算。
算子级数法是本教材的特色之一，它得到了有关专家的肯定，在教学中深受学生的好评，取得了一定的教学效果。

内容概要

本书主要内容包括：数学模型——定解问题，分离变量法，特征值问题，贝塞尔函数，勒让德多项式，积分变换法，波动方程的达朗贝尔法，格林函数法，算子级数法和数学物理方程在工程技术中的应用。
全书以解题方法为主线编排章节，在建立三类典型方程的各种定解问题的基础上，对各类定解问题的求解方法作了详细系统的介绍，各章具有一定的独立性。
本书所讲述的算子级数法是作者在教学实践中的探索，该法使定解问题的求解过程简化，具有解题的技巧性和灵活性。
本书可作为工科院校有关专业研究生的教材，选学本书的某些章节也可作为高年级本科生教材。本书也可供工程技术人员阅读参考。

作者简介

吴小庆，1949年12月生，四川省南充人。
西南石油大学数学教授，硕士导师。
2006年享受政府特殊津贴专家。
从事偏微分方程理论及应用研究。
近年来获教育部科技进步一等奖两项、四川省科技进步一等奖一项。
中国石油天然气集团公司教学成果一等奖一项，新疆维吾尔自治区人民政府三等奖一项，院局级科技进步一等奖多项。
在美国《PSEH》、《ATA》、《石油学报》等发表学术论文五十多篇，多篇被美国EI、PA．CA等收录报道。

书籍目录

第1章　数学模型——定解问题1.1　偏微分方程的一般概念1.1.1　基本概念1.1.2　线性算子1.1.3　叠加原理1.2　三类典型方程的建立1.2.1　弦振动方程1.2.2　热传导方程1.2.3　拉普拉斯（Laplace）方程1.3　定解条件与定解问题1.3.1　热传导方程的定解条件与定解问题1.3.2　波动方程的定解条件与定解问题1.3.3　拉普拉斯方程和泊松方程的定解条件和定解问题习题1第2章　分离变量法2.1　有界弦的自由振动2.2　有界杆的热传导方程2.3　二维拉普拉斯方程的分离变量法2.3.1　长方形域的拉普拉斯方程2.3.2　圆形域的拉普拉斯方程2.4　非齐次方程的定解问题2.4.1　两端固定的弦的强迫振动定解问题2.4.2　有界杆有热源的热传导方程定解问题2.4.3　泊松方程的边值问题2.5　非齐次边界条件的齐次化习题2第3章　特征值问题3.1　施图姆-刘维尔（Sturm-Liouville）问题3.2　施图姆-刘维尔问题的几个重要性质3.3　二阶线性常微分方程的级数解法3.3.1　常点邻域的级数解法3.3.2　正则奇点邻域的级数解法习题3第4章　贝塞尔函数4.1　贝塞尔方程的引出4.2　贝塞尔方程的求解4.3　贝塞尔函数的递推公式4.4　函数展成贝塞尔函数系的级数4.4.1　贝塞尔函数的零点4.4.2　贝塞尔函数系的正交性4.4.3　贝塞尔函数系的完备性4.5　贝塞尔函数的其他类型4.5.1　第三类贝塞尔函数4.5.2　虚宗量的贝塞尔函数4.5.3　开尔文函数4.5.4　贝塞尔函数的渐近公式4.6　贝塞尔函数应用举例习题4第5章　勒让德多项式5.1　勒让德方程的引出5.2　勒让德方程的求解5.3　函数展成勒让德多项式系的级数5.3.1　勒让德多项式函数系的正交性5.3.2　函数展成勒让德多项式系的级数5.4　连带的勒让德多项式习题5第6章　积分变换法6.1　傅里叶积分和傅里叶变换6.2　δ函数6.2.1　δ函数的引入6.2.2　δ函数的性质6.2.3　δ函数的傅氏变换6.3　拉普拉斯变换6.4　正交变换法习题6第7章　达朗贝尔法7.1　二阶线性偏微分方程的分类7.1.1　两个自变量的二阶线性方程7.1.2　特征方程、特征线7.1.3　两个自变量的二阶线性方程的化简7.1.4　含多个自变量的二阶线性方程7.2　弦振动方程解的达朗贝尔公式7.2.1　达朗贝尔公式7.2.2　达朗贝尔公式的物理意义7.2.3　影响区域、依赖区间和决定区域7.3　三维波动方程的泊松公式7.3.1　球对称三维波动方程的解7.3.2　三维波动方程的泊松（Poisson）公式7.3.3　解的物理意义7.4　降维法7.4.1　二维波动方程的泊松公式7.4.2　泊松公式的物理意义7.5　强迫振动方程习题7第8章　格林函数法8.1　拉普拉斯方程的基本解8.1.1　两类边值问题8.1.2　拉普拉斯方程的基本解8.2　格林公式和调和函数的性质8.2.1　格林（Green）公式8.2.2　调和函数的性质8.3　狄利克雷问题和诺伊曼问题解的唯一性与稳定性8.4　格林函数8.4.1　格林函数8.4.2　格林函数的性质8.5　几种特殊区域上的格林函数和狄利克雷问题的解8.5.1　球和半空间上的格林函数8.5.2　圆和半平面的格林函数8.5.3　用特征函数法求格林函数习题8第9章　算子级数法9.1　柯西问题的解析解9.2　求解定解问题的算子级数法9.3　算子级数公式在微积分学中的应用习题9第10章　数学物理方程在工程技术中的应用10.1　工程技术中的数学模型10.1.1　环上分支复杂管网系统的数学模型10.1.2　低渗透气藏非线性偏微分方程反问题的数学模型10.1.3　输气管道的一个泄漏点的检测问题10.1.4　一个半线性抛物型方程移动边界问题10.2　应用正交变换法求解裂缝性气藏水平井压力动态模型10.2.1　水平气井模型10.2.2　问题Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ的求解10.3　不定常渗流问题的点源精确解及其应用10.4　孔隙中反应物浓度数学模型的求解10.4.1　模型的建立10.4.2　模型的求解习题答案参考文献附录

章节摘录

第4章　贝塞尔函数　　贝塞尔方程经常出现在圆柱对称的数学物理问题中。
它是特殊的施图姆一刘维尔方程。
一般说来，它的解不能用初等函数表示，而只能表为级数形式。
贝塞尔方程的解称为贝塞尔函数。
贝塞尔函数是一个重要的特殊函数。
贝塞尔函数系具有一系列性质，在求解数学物理问题时主要是应用其完备正交性。

编辑推荐

本教材以解题方法为主线编排章节，在建立三类典型方程的各种定解问题的基础上，对各类定解问题的求解方法作了详细的介绍，各章具有有机的联系和相对的独立性。
此外，本教材还具有两大特色，即提出了求解偏微分方程定解问题的新途径——算子级数法和积分变换法。
算子级数法使定解问题的求解过程简化，使初学者较容易地掌握各类定解问题的求解方法和技巧，并将算子级数公式应用于含参变量无穷限积分、球面积分等的计算。
而积分变换法在工程技术中具有广泛的应用。
编者们针对所需解决问题的特点与特性，提出了行之有效的正交变换法。

第一图书网, tushu007.com

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