

<<常微分方程及其应用>>

图书基本信息

书名：<<常微分方程及其应用>>

13位ISBN编号：9787030265111

10位ISBN编号：7030265114

出版时间：2010-2

出版时间：科学出版社

作者：周义仓，靳祯，秦军林 编

页数：309

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;常微分方程及其应用&gt;&gt;

## 前言

常微分方程是数学类专业的一门应用性较强的基础课，一般在二年级开设，64学时左右，常微分方程课程对训练学生的数学思维、应用意识和分析与解决实际问题的能力有着极为重要的作用。

目前国内常微分方程的教材基本上与60、70年代的体系和内容相比没有太大的变化，主要是通过解的存在唯一性、线性方程解的基本理论、渐近性态分析等内容训练学生数学的抽象思维能力，通过叙述求解各种类型方程的解析解让学生学会求解一些微分方程的基本方法。

相比而言，国外近年来出版的常微分方程教材与60、70年代的相比有很大的变化，主要体现在两个方面：通过大量的实际问题突出数学的应用，引导学生建立常微分方程模型解决各种实际问题；大量的使用计算机，用Maple、Matlab、Mathematica等数学软件进行图示、求解析解、进行数值计算、进行推理以提高课堂教学的效果。

在多年从事常微分方程课程教学的过程中，我们对我国的教育体制、教学方式、教材的优缺点、学生的特点有了较深入的了解，也收集到了一批国外的优秀教材，在教学中积累了丰富的素材，其中大部分已经整理成讲稿，包括一些十分精彩的应用实例和计算机程序。

这些讲稿通过复印或磁盘文件拷贝给学生后收到了很好的效果。

在这些经验和素材的基础上，我们编写了这本教材。

《常微分方程及其应用》是常微分方程理论、方法与应用有机结合的一本教材。

它保持我国现行教材中理论性强、方法多样、技巧和实例丰富等特点，再结合国外教材中强调建模、应用和计算机等特点，理论、方法、建模、应用、计算机互相渗透与补充。

不仅使学生受到严格的数学思维方式的训练，而且使学生体会到数学在解决实际问题中的巨大作用，了解通过数学模型去解决实际问题的全过程。

既使学生学会求解各类微分方程解析解、数值解的方法，又让他们掌握用计算机分析求解的思想与过程。

本教材的目标是让学生学会 求解各类微分方程的方法； 常微分方程的基本理论； 常微分方程定性稳定性方法初步，从微分方程提取尽可能多的信息； 近似方法、数值方法及其计算机实现； 建立微分方程模型解决实际问题； 在应用问题中使用各种数学软件包。

## <<常微分方程及其应用>>

### 内容概要

《常微分方程及其应用（第2版）》是常微分方程理论、方法与应用有机结合的一本教材，保持了我国现行教材理论性强、方法多样、技巧和实例丰富等特点。并结合国外教材强调建模、应用和计算机等特点，形成理论、方法、建模、应用、计算机互相渗透与补充的新体系。

不仅能够训练学生严密的数学思维方式，而且可以引导学生通过建立数学模型解决实际问题。既讲述求解各类微分方程解析解、数值解的方法，又介绍用计算机进行理论分析、求解方程和给出图形显示的过程。

《常微分方程及其应用（第2版）》的主要内容包括求解各类微分方程的方法，常微分方程的基本理论、近似方法及其实现，以及建立微分方程模型解决实际问题。

《常微分方程及其应用（第2版）》可作为数学与应用数学、信息与计算科学专业的常微分方程课程教材，也可作为理工科学生数学建模、数学实验等课程的参考书。

## &lt;&lt;常微分方程及其应用&gt;&gt;

## 书籍目录

第二版前言 第一版前言 第1章 引论 1.1 微分方程的概念和实例 1.1.1 导出微分方程的一些实际例子 1.1.2 微分方程的概念 1.1.3 微分方程的发展 习题 1.11.2 解的存在唯一性 1.2.1 例子和思路 1.2.2 存在唯一性定理及其证明 1.2.3 存在唯一性定理的说明及例子 习题 1.21.3 一阶微分方程的向量场 1.3.1 向量场 1.3.2 积分曲线的图解法 习题 1.3 复习题 第2章 一阶微分方程 2.1 线性方程 2.1.1 线性齐次方程 2.1.2 线性非齐次方程 2.1.3 Bernoulli方程 2.1.4 线性微分方程的应用举例 习题 2.12.2 变量可分离的方程 2.2.1 变量可分离方程的求解 2.2.2 齐次方程 2.2.3 变量可分离方程的应用 习题 2.22.3 全微分方程 2.3.1 全微分方程的定义与充要条件 2.3.2 全微分方程的积分 2.3.3 积分因子 习题 2.32.4 变量替换法 2.4.1 形如  $dy/dx=f(ax+by+c)$  的方程 2.4.2 形如  $yf(xy)dx+xg(xy)dy=0$  的方程 2.4.3 其他变换举例 2.4.4 Riccati方程 习题 2.42.5 一阶隐式微分方程 2.5.1 可解出  $y$  或  $x$  的方程与微分法 2.5.2 不显含  $x$  或  $y$  的方程与参数法 2.5.3 奇解与包络 习题 2.52.6 近似解法 2.6.1 逐次迭代法 2.6.2 Taylor级数法 2.6.3 Euler折线法 习题 2.62.7 一阶微分方程的应用 2.7.1 曲线族的等角轨线 2.7.2 放射性废物的处理问题 2.7.3 我国人口的发展预测 习题 2.7 复习题 第3章 二阶及高阶微分方程 3.1 可降阶的高阶方程 3.1.1 不显含未知函数  $z$  的方程 3.1.2 不显含自变量  $t$  的方程 3.1.3 全微分方程和积分因子 3.1.4 可降阶的高阶方程的应用举例 习题 3.13.2 线性微分方程的基本理论 3.2.1 线性微分方程的有关概念 3.2.2 齐次线性方程解的性质和结构 3.2.3 非齐次线性方程解的结构 习题 3.23.3 线性齐次常系数方程 3.3.1 复值函数 3.3.2 常系数齐次线性方程 3.3.3 某些变系数线性齐次微分方程的解法 习题 3.33.4 线性非齐次常系数方程的待定系数法 3.4.1 非齐次项为多项式的情形 3.4.2 非齐次项为多项式与指数函数之积的情形 3.4.3 非齐次项为多项式与指数函数、正余弦函数之积的情形 习题 3.43.5 高阶微分方程的应用 3.5.1 机械振动 3.5.2 RLC电路 习题 3.5 复习题 第4章 微分方程组 4.1 微分方程组的概念 4.1.1 微分方程组的实例及有关概念 4.1.2 函数向量和函数矩阵 4.1.3 微分方程组解的存在唯一性定理 习题 4.14.2 微分方程组的消元法和首次积分法 4.2.1 微分方程组的消元法 4.2.2 微分算子与线性微分方程组 4.2.3 微分方程组的首次积分法 习题 4.24.3 线性微分方程组的基本理论 4.3.1 线性齐次方程组解的结构 4.3.2 非齐次线性微分方程组解的结构 习题 4.34.4 常系数齐次线性微分方程组 4.4.1 系数矩阵  $A$  有单特征根时的解 4.4.2 系数矩阵  $A$  具有重特征根时的解 4.4.3 矩阵指数函数的定义和性质 习题 4.44.5 常系数非齐次线性微分方程组 4.5.1 常数变易法 4.5.2 线性变换法 4.5.3 待定系数法 习题 4.54.6 微分方程组应用举例 4.6.1 两个弹簧和物体的竖直运动 4.6.2 复杂电路的计算 4.6.3 人造卫星的轨道方程 习题 4.6 复习题 第5章 非线性微分方程组 5.1 非线性方程研究的例子与概念 5.1.1 例子 5.1.2 自治微分方程与非自治微分方程、动力系统 5.1.3 基本定义 习题 5.15.2 自治微分方程组解的性质 5.2.1 自治系统轨线的特点 5.2.2 自治系统解的基本性质 习题 5.25.3 平面线性系统的奇点及相图..... 第6章 Maple简介与应用参考文献

## &lt;&lt;常微分方程及其应用&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 引论 常微分方程是现代数学的一个重要分支,是人们解决各种实际问题的有效工具,它在几何、力学、物理、电子技术、自动控制、航天、生命科学、经济等领域都有着广泛的应用。本章介绍常微分方程的一般概念、导出微分方程的一些典型例子、常微分方程解的存在唯一性、向量场等内容,为求解微分方程和进行理论分析做准备。

1.1 微分方程的概念和实例 弄清一个问题中变量之间的函数关系或其变化趋势对问题的解决往往有着至关重要的作用,但在一些较复杂的变化过程中,变量之间的函数关系无法直接得到。这时就需要在一些理论或经验的基础上找到问题中的一些变量及其导数之间的关系,也就是先找出一个含有未知函数及其导数所满足的方程(称为微分方程),然后通过求解这个方程得到变量间的函数关系,或者在微分方程的基础上进行数值计算和渐近性态研究,从而了解一个系统的发展变化规律。本节先给出一些导出微分方程的例子,再给出微分方程中所涉及的一些定义。

1.1.1 导出微分方程的一些实际例子 为了定量地研究一些实际问题的变化规律,往往是要对所研究的问题进行适当的简化和假设,建立起数学模型,当问题中涉及变量的变化率时,该模型就是一个微分方程。

下面通过几个典型的例子来说明建立微分方程模型的过程。

例1.1.1 镭的衰变规律 设镭的衰变速率与该时刻现有的量成正比,并且已知 $t=0$ 时,镭元素的量为 $R_0g$ ,试确定在任意时刻 $t$ 镭元素的量。

<<常微分方程及其应用>>

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>