

<<计算物理学>>

图书基本信息

书名：<<计算物理学>>

13位ISBN编号：9787030347930

10位ISBN编号：7030347935

出版时间：2012-6

出版时间：科学出版社

作者：刘金运，段萍，鄂鹏 编著

页数：247

字数：322000

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>

## <<计算物理学>>

### 内容概要

刘金远编著的《计算物理学(附光盘)》是作者在多年教学实践和科学研究的基础上,对计算物理的教学内容精选、构建、充实和整理而写成的。

全书内容主要包括三部分:(1)常用的典型数值方法:线性和非线性方程的数值解法、函数近似方法、数值微分和数值积分方法及常微分和偏微分方程数值方法等;(2)蒙特卡罗方法和分子动力学方法;(3)有限单元法简介。

本书比较系统地介绍了计算物理方法及其应用实例,并注意了各部分内容的内在联系和自洽,以适应不同层次的需要。

本书附有全部例题的相应计算程序和书中附图运行程序的光盘。

《计算物理学(附光盘)》可作为高等学校物理及其他相关专业本科生的计算物理课程教材或参考书,也可供研究生及相关科研人员参考使用。

## &lt;&lt;计算物理学&gt;&gt;

## 书籍目录

## 前言

## 第1章 绪论

- 1.1 计算物理学的起源和发展
- 1.2 误差分析
  - 1.2.1 基本定义
  - 1.2.2 误差来源
  - 1.2.3 数值运算误差
- 1.3 数值计算应注意的问题
  - 1.3.1 避免相近二数相减
  - 1.3.2 防止大数吃掉小数
  - 1.3.3 避免小分母溢出
  - 1.3.4 减少运算次数
  - 1.3.5 正负交替级数累和计算中的问题
- 1.4 计算机编程语言简介
  - 1.4.1 FORTRAN语言
  - 1.4.2 MATLAB软件

## 习题

## 第2章 方程的数值解法

- 2.1 线性代数方程组的数值解法
  - 2.1.1 高斯消去法
  - 2.1.2 LU分解法
  - 2.1.3 三对角矩阵追赶法
  - 2.1.4 迭代法
- 2.2 非线性方程的数值解法
  - 2.2.1 二分法
  - 2.2.2 弦截法
  - 2.2.3 不动点迭代法
  - 2.2.4 牛顿迭代法
  - 2.2.5 非线性方程组的数值解法
  - 2.2.6 矛盾方程组的数值解法

## 习题

## 第3章 函数近似方法

- 3.1 插值法
  - 3.1.1 图形插值法
  - 3.1.2 两点一次插值(线性插值)
  - 3.1.3 两点二次插值(两点抛物线插值)
  - 3.1.4 三点二次插值(三点抛物线插值)
  - 3.1.5  $n+1$ 点 $n$ 次插值( $n$ 次拉格朗日插值多项式)
  - 3.1.6 三次样条插值
- 3.2 拟合法
  - 3.2.1 拟合的定义
  - 3.2.2 直线拟合(一元线性回归)
  - 3.2.3  $m$ 次多项式拟合

## 习题

## 第4章 数值微分和积分

## &lt;&lt;计算物理学&gt;&gt;

- 4.1 数值微分
- 4.2 数值积分
  - 4.2.1 牛顿-科茨求积公式
  - 4.2.2 复化求积公式
  - 4.2.3 变步长求积公式和龙贝格求积公式
  - 4.2.4 反常积分的计算
  - 4.2.5 快速振荡函数的Filon积分

## 习题

## 第5章 常微分方程的数值方法

- 5.1 微分方程数值方法的有关概念
- 5.2 初值问题的数值方法
  - 5.2.1 Euler法
  - 5.2.2 Runge-Kutta方法
  - 5.2.3 微分方程组与高阶微分方程
  - 5.2.4 初值问题的差分方法
  - 5.2.5 刚性微分方程
- 5.3 边值问题的数值解法
  - 5.3.1 边值问题的差分方法
  - 5.3.2 边值问题的打靶法
- 5.4 微分方程数值方法的软件实现
  - 5.4.1 MATLAB解微分方程
  - 5.4.2 IMSL程序库解微分方程

## 习题

## 第6章 偏微分方程的数值方法

- 6.1 对流方程
- 6.2 抛物形方程
- 6.3 椭圆方程
- 6.4 非线性偏微分方程
  - 6.4.1 Burgers方程
  - 6.4.2 Kdv方程和孤立子的数值模拟
  - 6.4.3 涡流问题
  - 6.4.4 浅水波方程的数值解法
  - 6.4.5 流体方程数值解法
  - 6.4.6 黏滞不可压缩流体
  - 6.4.7 轴对称系统偏微分方程的数值解法
- 6.5 偏微分方程数值解的傅里叶变换方法

## 习题

## 第7章 蒙特卡罗方法

- 7.1 蒙特卡罗方法的基础知识
  - 7.1.1 基本概念
  - 7.1.2 随机变量及其分布函数
  - 7.1.3 大数定理和中心极限定理
- 7.2 随机数和随机抽样
  - 7.2.1 均匀分布随机数的产生
  - 7.2.2 随机性统计检验
  - 7.2.3 随机抽样
  - 7.2.4 蒙特卡罗方法求解物理问题的基本思想和基本步骤

## &lt;&lt;计算物理学&gt;&gt;

## 7.3 蒙特卡罗方法的应用

## 7.3.1 方程求根的蒙特卡罗方法

## 7.3.2 计算定积分的蒙特卡罗方法

## 7.3.3 蒙特卡罗方法求解拉普拉斯方程

## 7.3.4 核链式反应的模拟

## 7.3.5 关于中子贯穿概率问题

## 7.3.6 其他例子

## 习题

## 第8章 分子动力学方法

## 8.1 引言

## 8.2 分子动力学基础

## 8.2.1 相互作用势和运动方程

## 8.2.2 边界条件

## 8.2.3 初始态

## 8.2.4 积分算法

## 8.2.5 宏观量

## 8.3 氦原子体系的分子动力学模拟

## 8.3.1 最简单的分子动力学模拟程序

## 8.3.2 模拟程序的改进

## 8.3.3 提高模拟程序的效率

## 8.3.4 物理观测量

## 习题

## 第9章 有限单元法

## 9.1 微分方程求解的加权余量方法

## 9.1.1 加权余量法

## 9.1.2 加权余量法的弱形式

## 9.1.3 分段连续试探解

## 9.1.4 伽辽金有限元方法

## 9.1.5 变分方法

## 9.2 一维有限元方法应用和编程举例

## 9.2.1 总的程序结构

## 9.2.2 输入数据

## 9.3 二维拉普拉斯和泊松方程的有限元方法

## 9.3.1 基本方程

## 9.3.2 三角单元和线性型函数

## 9.3.3 轴对称有限单元方法举例

## 9.4 抛物型偏微分方程的有限元方法

## 习题

## 参考文献

## 章节摘录

版权页：插图：7.2 随机数和随机抽样 用蒙特卡罗方法在计算机上模拟一个随机过程，就是要产生满足这个随机过程概率分布的随机变量。

最简单和最基本的随机变量就是  $(0, 1)$  区间上均匀分布的随机变量，这些随机变量的抽样值称为随机数。

所以以后谈到随机数，如果不加特别说明，就是指  $(0, 1)$  区间上均匀分布的随机数。

其他分布的随机变量的抽样值可借助均匀分布的随机数得到。

掷骰子会产生  $1 \sim 6$  范围内的随机整数；抽奖用的摇号码机则可产生  $0 \sim 9$  范围内的随机整数。

这些真正的随机数除统计规律外无任何其他规律可循。

在科学计算中通常按照某种算法给出随机数，称为伪随机数，或称赝随机数。

伪随机数具有两个主要特性：一个是伪随机数具有一定的周期，设其周期为  $n$ 。

通常要求产生随机数的周期  $n$  足够大，以使其在整个使用过程中不表现出其周期性。

例如，计算机中的伪随机数发生器要求其周期大于计算机的记忆单元数；伪随机数的统计性质是表征随机数品质的另一重要指标。

对均匀分布的随机数，既要求随机数产生的随机性，又要求产生的随机数分布的均匀性。

<<计算物理学>>

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>