

<<Mathematica与大学物理计算>>

图书基本信息

书名：<<Mathematica与大学物理计算>>

13位ISBN编号：9787302231158

10位ISBN编号：730223115X

出版时间：2010-9

出版时间：清华大学

作者：董键

页数：384

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

本书以Mathematica为计算工具，试图引导读者通过物理计算达到更好地理解物理学的目的。书中内容由简到繁，从比较简单的力学问题入手，为读者在问题提出和Mathematica编程方面打下一个良好的基础；随后讨论了频谱、能谱、傅里叶变换和相关等重要概念，以及卫星轨道面的不稳定。在电磁学部分，对一些重要的电磁学问题进行了引申讨论，并介绍了力线、磁场和电位等物理量的直接算法、折线法、保角变换法、差分法、参数方程法、插值法等有效的计算方法。在光学部分，讨论了折射率连续分布介质中光路的计算问题，发展了界面上折射率跃变的光学系统中光路的算法，并对光的衍射进行了模拟。在量子部分，既介绍了比较简单的量子问题的计算，也讨论了一些更加抽象的问题，例如量子态的叠加导致能级分裂、共振隧穿等，并介绍了Mathematica解决“边值问题”的功能。在随机运动部分，扼要介绍了概率统计的知识，以弥补学生在这方面的欠缺，然后模拟了分子的热运动，计算了粒子的平衡统计分布，并展示了过渡过程以及统计量的涨落性质，给读者提供了一个从力学角度理解热运动问题的视角。最后介绍了若干物理实验的误差分析，从中可以看出计算方法如何与实验问题相结合，成功地发现误差并减小误差。全书汇集了Mathematica众多的用于物理计算的函数功能，例题丰富，既可以供学生编程模仿，也有重要的学术价值，适合于大学生、研究生、物理教师（包括中学物理教师）、科研人员，以及物理爱好者学习参考。本书的编写得到清华大学出版社编审人员的指导，在此致以衷心感谢。

## <<Mathematica与大学物理计算>>

### 内容概要

《Mathematica与大学物理计算（附光盘）》以mathematica为计算工具，引导读者通过物理计算更好地理解物理学。

全书共分mathematica基础、物理学基础、电磁学部分、光学部分、量子部分几方面，汇集了mathematica众多的用于物理计算的函数功能，例题丰富。

《Mathematica与大学物理计算（附光盘）》可供学生编程模仿，同时也具有重要的学术价值，适合大学生、研究生、物理教师（包括中学物理教师）、科研人员以及物理爱好者学习参考。

## 书籍目录

第1章 初识Mathematica 1.1 Mathematica的窗口功能 1.2 Mathematica的变量与函数 1.3 Mathematica的程序输入、保存与运行 1.4 Mathematica的表型数据 1.5 Mathematica求解微分方程

第2章 单摆 2.1 单摆振动方程与数值解 2.1.1 方程的推导与分析 2.1.2 单摆方程的数值解 2.2 振幅、周期和相位 2.2.1 从数值解里求振幅和周期 2.2.2 相位与“失步”现象 2.2.3 周期与振幅的关系 2.2.4 周期拟合公式所揭示的秘密 2.2.5 单摆振动与正弦振动的差别 2.2.6 本节附录：关于曲线拟合 2.3 阻尼摆 2.3.1 运动方程、数值解与相图 2.3.2 周期与时间的关系 2.3.3 小角度下的周期问题 2.4 本章附录：无阻尼单摆周期的准确表达式

第3章 复杂运动与计算误差 3.1 弹簧摆 3.1.1 运动方程与非周期轨道 3.1.2 受阻尼的弹簧摆 3.1.3 临界阻尼现象 3.2 串联耦合摆 3.2.1 运动方程与非周期轨道 3.2.2 运动的动画演示 3.3 并联耦合摆 3.4 观察计算误差 3.4.1 计算误差的观察方法 3.4.2 影响计算误差的因素

第4章 频谱与相关 4.1 傅里叶变换 4.2 弹簧摆的频谱 4.2.1 观察坐标的时间变化 4.2.2 “硬算”频谱与能谱 4.2.3 谱峰的提取与分析 4.2.4 “旁瓣”的由来 4.3 快速傅里叶变换 4.3.1 变换公式、变换函数与处理步骤 4.3.2 弹簧摆的能谱计算 4.3.3 FFT评注 4.4 并联耦合摆的频谱 4.5 相关 4.5.1 “相关”的基本概念 4.5.2 一个具有复杂相关性的例子 4.5.3 相关运算函数 4.5.4 正弦信号的相关与测量信号的提取

第5章 卫星 5.1 卫星运动的约化方程 5.1.1 约化方程的推导与轨道计算 5.1.2 轨道参数的计算 5.2 卫星轨道的变动 5.2.1 碰撞变轨 5.2.2 非球对称引力场导致的变轨 5.3 卫星轨道的分解与还原 5.3.1 轨道坐标及其傅里叶级数分解 5.3.2 轨道还原 5.3.3 轨道的傅里叶积分法分解 5.3.4 傅里叶变换的几个问题

第6章 电 6.1 美丽的电力线 6.1.1 静电场方程与电力线方程 6.1.2 单个点电荷电力线的直接计算 6.1.3 两个点电荷部分电力线的直接计算 6.1.4 电力线计算的“折线法” 6.1.5 电力线计算的“参数方程法” 6.2 简单而重要的电场 6.2.1 例1：单个带电圆线圈产生的电场和电力线 6.2.2 例2：两个平行带电圆线圈产生的电场与电力线 6.2.3 例3：线圈带电量与电压的关系 6.2.4 例4：半无限大平板金属带电后周围的电场 6.2.5 例5：两根平行金属圆直导体横截面上的电位与电荷分布 6.3 电位的差分计算 6.3.1 基本原理 6.3.2 聚焦电极内的电位计算 6.3.3 计算结果的存储和调用 6.3.4 聚焦电极内电子的运动轨迹 6.4 电路的计算 6.4.1 例1：直流电桥 6.4.2 例2：交流电路的稳态分析 6.4.3 例3：交流电路的瞬态分析

第7章 磁 7.1 磁场分布与磁力线的画法 7.1.1 例1：单个载流圆线圈周围的磁场与磁力线分布 7.1.2 例2：两根无限长平行载流双导线截面上的磁场及磁力线分布 7.1.3 例3：两个平行载流圆线圈产生的磁场与磁力线分布 7.1.4 例4：磁阱 7.1.5 例5：载流三相输电导线横截面上的磁力线分布 7.1.6 例6：通电螺线管的磁场和磁力线分布 7.2 电子在磁场中的运动 7.2.1 例1：两个平行载流线圈对电子运动的磁约束 7.2.2 例2：磁控管内电子的运动 7.2.3 例3：磁控溅射中电子的运动

第8章 光 8.1 几何光学：连续介质的光路计算 8.1.1 光线方程 8.1.2 模拟光在大气中的折射 8.2 几何光学：在折射率跃变介质中光路的计算 8.2.1 基本原理 8.2.2 光路计算举例 8.3 波动光学：光衍射的计算 8.3.1 例1：单个圆孔的衍射 8.3.2 例2：三角形孔的衍射 8.3.3 例3：矩形孔的衍射

第9章 量子 9.1 束缚态 9.1.1 例1：一维有限深势阱 9.1.2 例2：量子态的叠加与新能级的形成 9.1.3 例3：量子围栏 9.2 散射 9.2.1 有效质量近似 9.2.2 计算透射系数 9.3 能带 9.3.1 周期性势场内的能量方程 9.3.2 能带的形成 9.4 束缚态的边值计算法 9.4.1 一维方势阱束缚态的边值解法 9.4.2 复杂势函数情况下的边值问题解法 9.4.3 对边值计算结果的修正

第10章 概率与随机运动 10.1 概率统计基础 10.1.1 概率的公理化定义 10.1.2 重要的概率公式 10.1.3 概率计算的例子 10.1.4 随机变量 10.1.5 平均值与方差 10.1.6 二项分布 10.1.7 概率用于物理计算 10.2 在概率指导下 10.2.1 例1：谁先打第一枪 10.2.2 例2：抽签原理……

第11章 实验

章节摘录

插图：

## <<Mathematica与大学物理计算>>

### 编辑推荐

《Mathematica与大学物理计算》是由清华大学出版社出版的。

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>