

<<力学教程（上）>>

图书基本信息

书名：<<力学教程（上）>>

13位ISBN编号：9787302260813

10位ISBN编号：7302260818

出版时间：2011-6

出版时间：清华大学出版社

作者：李复

页数：315

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>

## <<力学教程(上)>>

### 内容概要

《力学教程(上)》是作者多年来在清华大学给物理系、基础科学班、电子工程系等本科生授课的基础上,吸取国内外同行的经验并结合自己教学研究的成果总结而成,包括牛顿力学和相对论力学两部分.

《力学教程(上)》突出理论体系架构,对牛顿理论体系做了较深入的分析 and 讨论.本书强调非惯性系的意义和规律,加强了连续介质力学和波动力学两大部分.本书以爱因斯坦假设和狭义相对论为根据,系统讨论广义相对论的史瓦西场.教学中遇到的疑难问题书中都做了详尽的讨论.

《力学教程(上)》可作为高等学校物理专业以及其他理、工专业本科生的教材或参考书,也可以供相关教师参考.

## &lt;&lt;力学教程(上)&gt;&gt;

## 书籍目录

## 第1章 运动学

## 1.1 引言

## 1.1.1 质点模型

## 1.1.2 空间

## 1.1.3 时间

## 1.1.4 参考系和坐标系

## 1.2 矢量简介

## 1.2.1 矢量概念

## 1.2.2 矢量的合成与分解

## 1.2.3 矢量的乘法

## 1.2.4 矢量导数

## 1.2.5 矢量积分

## 1.2.6 矢量的大小变化率和方向变化率--矢量变化率的本征分矢量

## 1.2.7 空间变换下的矢量变换性质

## \*1.2.8 判别是否是矢量--矢量的进一步讨论

## 1.3 质点运动学

## 1.3.1 速率

## 1.3.2 速度和加速度

## 1.3.3 一维运动问题

## 1.3.4 运动学三类基本问题

## 1.3.5 平面极坐标系、自然坐标系和球坐标系

## 1.3.6 路程的计算

## 1.4 相对运动和参考系的变换

## 1.4.1 运动的相对性、参考系变换

## 1.4.2 平动参考系的速度、加速度变换

## 1.4.3 匀角速度定轴转动参考系的速度、加速度变换

## 1.4.4 任意运动参考系的速度、加速度变换

## 1.4.5 两个物体的相对运动

## 1.5 实际物体的运动

## 1.5.1 连续介质

## 1.5.2 连续介质的运动

## 1.5.3 刚体的定轴转动

## 1.5.4 刚体的平面平行运动

## 习题

## 附录1.1 证明矢积满足分配律

附录1.2 证明无限小角位移 $d\theta$ 是矢量

## 第2章 牛顿运动定律--质点动力学

## 2.1 牛顿运动定律

## 2.1.1 牛顿第一定律--惯性定律

## 2.1.2 牛顿第二定律

## 2.1.3 牛顿第三定律--作用与反作用定律

## 2.2 牛顿力学中的力

## 2.2.1 牛顿力学中力的概念

## 2.2.2 牛顿力学中力的来源

## 2.2.3 引力和重力

## &lt;&lt;力学教程(上)&gt;&gt;

- 2.2.4 弹性力
- 2.2.5 摩擦力
- 2.2.6 电磁力
- 2.3 质点动力学问题 --牛顿定律的应用
  - 2.3.1 代数方程组型
  - 2.3.2 微分方程(组)型
- 2.4 非惯性系中质点运动规律、惯性力
  - 2.4.1 实际应用的参考系本质上都是非惯性系
  - 2.4.2 非惯性系质点运动定律
  - 2.4.3 平动非惯性系中惯性力
  - 2.4.4 定轴匀角速度转动非惯性系中惯性离心力与科里奥利力
  - 2.4.5 地球参考系中的惯性离心力和科里奥利力
  - 2.4.6 从惯性力角度看非惯性系对惯性系的偏离
- 2.5 引潮力
  - 2.5.1 潮汐
  - 2.5.2 定性分析
  - 2.5.3 引潮力的定量计算
  - 2.5.4 引潮力的影响和启发
- 2.6 单位制与量纲、量纲分析
  - 2.6.1 单位制与量纲
  - 2.6.2 量纲空间、基本量变换
  - 2.6.3 无量纲量、无量纲量的构成
  - 2.6.4 定理
- 2.7 牛顿力学内在随机性介绍--非线性系统混沌行为的体现
  - 2.7.1 牛顿力学是确定性理论
  - 2.7.2 牛顿力学的内在随机性
- 习题
- 附录2.1 《自然哲学之数学原理》第1版序言
- 附录2.2 《自然哲学之数学原理》中八个定义和研究哲学的四条规则
  - 附录2.2.1 八个定义
  - 附录2.2.2 研究哲学的四条规则
- 附录2.3 力与加速度成正比是牛顿第二定律的规定
- 附录2.4 牛顿第二定律与惯性系
- 附录2.5 质量的可加性
- 附录2.6 最小作用量原理
- 第3章 万有引力定律
  - 3.1 开普勒行星运动三定律
    - 3.1.1 第谷·布拉赫的精确观测
    - 3.1.2 开普勒发现行星运动定律
    - 3.1.3 开普勒行星运动三定律
  - 3.2 万有引力定律
    - 3.2.1 牛顿定律是讨论行星运动的基础
    - 3.2.2 太阳对行星的作用力
    - 3.2.3 万有引力定律
    - 3.2.4 惯性质量与引力质量、厄缶实验
  - 3.3 引力场
    - 3.3.1 引力场场强

## &lt;&lt;力学教程(上)&gt;&gt;

## 3.3.2 物质的引力场

## 3.3.3 引力场图示 -- 引力(场)线

## 3.3.4 引力场的通量定理

## 3.3.5 引力场的环路定理

## 3.3.6 引力场的势--引力势

## 3.3.7 引力场强与引力势的定量关系

## 习题

## 附录3.1 质点对称性与质点引力场的性质及推广

## 第4章 动量

## 4.1 质点动量定理

## 4.1.1 质点动量定理

## 4.1.2 冲量

## 4.1.3 状态量和过程量

## 4.1.4 质点动量守恒定律

## 4.1.5 非惯性系中质点动量定理和动量守恒定律

## 4.2 质点系动量定理

## 4.2.1 质点系动量定理

## 4.2.2 质点系动量守恒定律

## 4.2.3 变质量体运动、火箭飞行原理

## 4.2.4 非惯性系中质点系动量定理和守恒定律

## 4.3 质心和质心运动方程

## 4.3.1 质心

## 4.3.2 质心运动定律

## 4.3.3 非惯性系中质心运动规律

## 4.3.4 质心参考系和质心坐标系

## 4.3.5 宇宙参考系即理想惯性系

## 习题

## 第5章 功和能

## 5.1 动能、功、动能定理

## 5.1.1 动能

## 5.1.2 功、功率

## 5.1.3 动能定理

## 5.1.4 非惯性系中动能定理

## 5.1.5 质心系中动能定理及柯尼希定理

## 5.2 保守力与势能

## 5.2.1 一对相互作用力的合功与参考系无关

## 5.2.2 保守力

## 5.2.3 势能

## 5.2.4 几种常见的势能

## 5.2.5 点元系统的势能

## 5.2.6 由势能求保守力

## 5.2.7 势能分布图

## 5.2.8 等势面

## 5.2.9 保守系统与时间反演不变性

## 5.3 功能原理、机械能守恒

## 5.3.1 功能原理

## 5.3.2 机械能守恒

## &lt;&lt;力学教程(上)&gt;&gt;

- 5.3.3 非惯性系中的功能原理
- 5.3.4 质心系中的功能原理
- 5.3.5 利用势能曲线和相图定性讨论质点运动
- 5.4 自由碰撞
  - 5.4.1 碰撞
  - 5.4.2 一维碰撞普遍解
  - 5.4.3 正碰中动能损失和资用能--对心碰撞中的能量关系
  - 5.4.4 二维碰撞
  - 5.4.5 质心系中讨论碰撞
  - 5.4.6 衰变和 衰变、中微子预言
- 习题
- 附录5.1 能量守恒定律与牛顿第三定律
- 第6章 角动量 刚体
  - 6.1 质点角动量和质点角动量定理
    - 6.1.1 对点之矩--力矩和质点动量矩
    - 6.1.2 对轴之矩--对轴力矩和对轴质点角动量
    - 6.1.3 质点角动量定理
    - 6.1.4 质点角动量守恒定律
    - 6.1.5 非惯性系中质点角动量定理
  - 6.2 质点系角动量定理
    - 6.2.1 质点系角动量定理
    - 6.2.2 质点系角动量守恒定律
    - 6.2.3 非惯性系中质点系角动量定理
    - 6.2.4 质心系中角动量定理
  - 6.3 万有引力场中质点的运动
    - 6.3.1 保守有心力场中质点运动的一般特点
    - 6.3.2 用广义势能讨论质点径向运动
    - 6.3.3 万有引力场中椭圆运动参量
    - 6.3.4 万有引力场自由质点的运动轨道
    - 6.3.5 两体问题和两体方法
  - 6.4 刚体
    - 6.4.1 定轴转动刚体的动量、角动量、动能--对轴转动惯量
    - 6.4.2 定轴转动运动规律
    - 6.4.3 刚体平面运动规律
    - 6.4.4 刚体定点运动简介--陀螺运动规律
    - 6.4.5 刚体对定点角动量 $I(O)$ 与角速度 的关系
    - 6.4.6 刚体定点运动的动力学方程--欧拉方程
    - 6.4.7 刚体上力系的简化
    - 6.4.8 刚体平衡条件
  - 习题
- 附录6.1 相对惯性系平动的坐标框架
- 附录6.2 对称陀螺进和章动的简化讨论
- 附录6.3 对称性与守恒律
  - 附录6.3.1 对称性原理
  - 附录6.3.2 牛顿力学的讨论
- 习题答案



## &lt;&lt;力学教程（上）&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：第谷的观测为开普勒发现行星运动定律作了准备，完成了发现万有引力定律的第一步基础工作——实验观测，以他的执着、勤奋、智慧达到了那个时代天文实验观测的最高成就，3, 1, 2 开普勒发现行星运动定律第谷在1601年把毕生的观测材料交给他请来的助手，30岁的德国天文学家、数学家开普勒（Johannes Kepler, 1571-1630），也就把机会和责任交给了开普勒，第谷穷几十年时间完成的只是实验观测的第一步，即数据采集的工作，实验观测的第二步也是更重要的一步工作，是在科学理论的指导下整理数据，寻找运动规律，如果按托勒密的理论，要想符合第谷的精确测量结果，80多个本轮和均轮也远远不够，开普勒不会应用这种繁复之致的理论，而是相信哥白尼的日心地动说，但是如果是日心地动说，行星都围绕太阳运动，那么地球上看到的不是真正行星绕太阳运动的轨迹，地球上的观测资料也不能直接反映行星的运动规律，要从行星的使人眼花缭乱的“视行”中推出它们的“真实”轨道，开普勒敏锐地领悟到：“要研究天，最好先懂得地”，把着眼点放在地球上，力图先摸清地球本身的运动，然后再研究行星的运动，开普勒用三角测量法确定了地球的运动轨道，有了地球运动轨道，就可以采用日—地距离为基线，把地球上观测的行星运动数据转换成行星绕太阳运行的数据，这些工作特别是确定地球的运动轨道既是创造性的工作，也是大量的繁重的计算工作，开普勒夜以继日地做了大量的计算。

行星相对于太阳运动的实验数据得到之后，下一步要弄清楚的问题是行星运动遵循什么数学定律？要从经验的数据里推出运动定律要比解决第一个问题艰巨得多，开普勒首先需要了解行星轨道所描出的曲线的几何特征是什么？

为此，他必须先对轨道作某种假设，然后按假设计算行星的理论轨道，再与第谷的实验观测结果相比较看是否吻合，如果不吻合，再找另外的假设进行探索，直到合乎观测事实为止，开普勒首先分析的行星是火星，这是因为第谷的数据中对火星的观测占有最大篇幅，恰好，这个行星的偏心率为0, 0934，在八大行星中位居第二，只比水星（偏心率为0, 2056）小，因此其运行与哥白尼圆周运动的理论出入较大，开普勒按照圆周运动假设来探求火星的轨道，他作了大量尝试，每次都要进行艰巨的计算，在大约进行了70次的试探之后，开普勒才算找到一个与事实相当符合的方案，使他感到惊愕的是，当超出他所用数据的范围继续试探时。



## <<力学教程(上)>>

### 编辑推荐

《力学教程(上)》是由清华大学出版社出版的。

<<力学教程（上）>>

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>