第一图书网, tushu007.com

<<分析力学>>

图书基本信息

书名：<<分析力学>>

13位ISBN编号：9787030097460

10位ISBN编号：7030097467

出版时间：2002-1

出版时间：科学出版社

作者：王振发 编

页数：202

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

18世纪以来，工业的迅速发展，提出了大量新的力学问题，主要是一些由互相约束的物体组成的系统的力学问题。
这是牛顿力学所难以解决的。
分析力学就是在解决这些问题的过程中产生并发展起来的。
1788年拉格朗日（Lagrange）的名著《分析力学》从虚位移原理出发，引进了广义坐标的概念，得出了力学上最重要的动力学方程——拉格朗日方程，从而使力学的发展出现了一个新的转折，奠定了分析力学的基础。
1834年哈密顿（Hamilton）又丰富了拉格朗日原理，不但沿用广义坐标，而且引入了广义动量的概念，提出了哈密顿原理，建立了另一套形式完整的力学系统方程（哈密顿正则方程），大大推进了分析力学的发展。
1894年赫兹（H。
R。
Herm）首次将系统按约束类型分为完整系统和非完整系统两大类。
此后，在分析力学的非完整系统这一分支中又取得了许多成果，得出一系列适用于非完整系统的动力学方程，至今仍在继续向前发展。
随着科学技术的日新月异，出现了众多新的学科，它们之中有许多都是以分析力学的基本原理和方法为基础的；这些学科的研究反过来又丰富了分析力学的内容，促进了分析力学朝着更加成熟的方向发展。
分析力学与理论力学一样都属于经典力学的范畴，但有很大的区别。
在研究方法上，理论力学主要是采用几何法，而分析力学主要是采用分析法。
在研究观点上，理论力学侧重于力，而分析力学侧重于能量。
理论力学是以牛顿定律为理论基础的。
而分析力学是以普遍的力学变分原理（微分形式和积分形式）为基础，导出运动微分方程，并研究方程本身以及它们的积分求解方法。
正是因为分析力学是以普遍的力学变分原理为基础建立系统的运动微分方程，所以它具有高度的统一性和普遍性，这就不仅便于解决受约束的非自由质点系问题，而且便于扩展到其他学科领域中去，例如振动理论、回转仪理论、连续介质力学、非线性力学、自动控制、近代物理等都广泛地应用分析力学的基本理论和研究方法。

内容概要

本书是作者在自编《分析力学》讲义的基础上结合多年的教学实践，本着教改的精神，参考国内外分析力学书籍编写而成的。
全书共分七章：虚位移原理；动力学普遍方程和拉格朗日方程；哈密顿正则方程；力学的变分原理；一个自由度系统的振动；两个自由度系统的振动；狭义相对论的拉格朗日方法和哈密顿方法。
本书可作为高等理工院校本科30～60学时分析力学课程教材，也可作研究生教材和工程技术人员参考用书。

书籍目录

第一章 虚位移原理　1-1 约束及约束方程　1-2 自由度和广义坐标　1-3 虚位移　1-4 虚位移原理　1-5 虚位移原理的应用举例　1-6 用广义力表示的质点系平衡条件　1-7 在势力场中质点系的平衡条件及平衡的稳定性　小结　习题第二章 动力学普遍方程和拉格朗日方程　2-1 动力学普遍方程　2-2 拉格朗日方程　2-3 动能的广义速度表达式　2-4 拉格朗日方程的初积分　2-5 碰撞问题的拉格朗日方程　2-6 拉格朗日方程的应用举例　小结　习题第三章 哈密顿正则方程　3-1 哈密顿正则方程　3-2 正则方程的初积分　3-3 泊松括号-泊松定理　3-4 相空间　3-5 刘维定理　小结　习题第四章 力学的变分原理　4-1 变分法简介　4-2 哈密顿原理　4-3 力学原理-方程之间的联系　4-4 哈密顿原理的应用举例　4-5 高斯最小拘束原理　4-6 拉格朗日最小用量原理　小结　习题第五章 一个自由度系统的振动　5-1 一个自由度系统的自由振动　5-2 一个自由度阻尼系统的自由振动　5-3 一个自由度系统的强迫振动　小结　习题第六章 两个自由度系统的振动　6-1 两个自由度系统的自由振动　6-2 两个自由度系统的强迫振动　小结　习题第七章 狭义相对论的拉格朗日方法和哈密顿方法　7-1 相对论性的动能　7-2 相对论性的拉格朗日函数及拉格朗日方程　7-3 相对论性的哈密顿函数习题答案参考文献

章节摘录

插图：第一章 虚位移原理以前学过的刚体静力学又称为几何静力学。
用几何静力学方法求解刚体系统的平衡问题，在一般情况下，对每个刚体需列6个平衡方程，方程中的未知力包括主动力和约束反力；若有n个刚体，共需列6n个平衡方程；刚体越多，方程越多。
另外，一些平衡问题只需求主动力之间的关系，方程中出现的约束反力在求解过程中要消去，等等。
这一切显然是十分繁琐的。
现在我们来介绍另一种称为分析静力学的方法，应用这种方法能有效地解决上述问题。
在分析静力学中，以虚位移原理为基础，应用任意非自由质点系平衡的必要和充分条件，列平衡方程。
就是说，对于一刚体系统，可以建立与系统的自由度数相等的平衡方程。
如果系统的刚体数目多，而自由度数目少，则相对而言。
平衡方程的数目大大减少。
再者，应用分析静力学的方法直接建立了主动力之间的关系，避免了未知约束反力的出现，使得非自由质点系的平衡问题的求解变得简单起来。
将虚位移原理与达朗伯原理结合起来可导出非自由质点系的动力学普遍方程，为求解复杂系统的动力学问题提供另一种普遍的方法。
在此方程的基础上，形成和发展了分析动力学。
在下一章中将对分析动力学中最重要的方程——拉格朗日方程进行讨论。
下面我们从分析力学的基本概念说起。
§1-1　约束及约束方程在几何静力学中，我们将限制某物体位移的周围物体称为该物体的约束。
现在从运动学的角度来看约束的作用，一非自由质点系的位置或速度受到某些条件的限制，这种限制条件称为该质点系的约束。
例如，圆球被限制在水平面上作纯滚动，这时约束表现为限制圆球中心到水平面的距离保持不变；圆球与水平面接触点的速度在每瞬时都为零。
又如，冰刀的运动方向只能沿冰刀的纵向。
在一般情况下，约束对质点系运动的限制可以通过质点系各质点的坐标或速度的数学方程式来表达，这种表达式称为约束方程。

编辑推荐

《分析力学》是由科学出版社出版的。

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