

微分几何及其在力学中的应用



[微分几何及其在力学中的应用_下载链接1](#)

著者:武际可

出版者:北京大学出版社

出版时间:2011-9

装帧:平装

isbn:9787301145371

《微分几何及其在力学中的应用》是作者根据多年来为北京大学力学系研究生和高年级本科生讲授同名课程的讲稿编写而成的，书中系统介绍了微分几何的基础知识。全书共分为六章：第一章介绍了向量和张量的基本性质；第二章给出了欧氏空间中曲线与曲面的几何；第三章引入了流形的概念及若干性质，如向量的Lie导数的性质；第四章介绍了流形上的微分形式和外微分运算，并给出了几个重要定理的证明；第五章介绍了Lie群与Lie代数的性质，特别是在不变量理论中的应用；第六章介绍了动力系统与Symplectic几何的理论及其在力学中的应用。每章末配有适量的习题，便于读者选用。

《微分几何及其在力学中的应用》叙述简明易懂、逻辑严谨、条理清晰，注重分析及应用，着重在所介绍内容和力学理论的联系上举一些例子，如应变和Lie导数的关系、协调方程、Hamilton力学的几何理论等等。

《微分几何及其在力学中的应用》可作为高等院校力学专业研究生或高年级本科生学习微分几何知识的教材，也可供从事与力学相关专业的教学和研究的教师和科研工作者参考。

作者介绍:

目录: 第一章 向量与张量

1.1 N维实向量空间

一、向量与坐标

二、坐标变换

1.2 对偶空间

一、线性函数与对偶空间

二、对偶空间中的坐标变换

三、力学中的对偶空间

1.3 欧氏空间与伪欧氏空间

一、欧氏空间

二、欧氏空间的自对偶性质

三、伪欧氏空间

1.4 张量

一、张量的定义

二、欧氏空间中的张量

三、张量代数

1.5 张量的反称化和外积

一、张量的反称化，外形式

二、向量的外积

三、Hodge星算子

1.6 几类特殊张量和它们的性质

一、二阶张量与特征值

二、Levi-Civita符号

习题一

第二章欧氏空间中的曲线坐标

2.1 曲线坐标与活动标架

一、曲线坐标

二、活动标架

三、活动标架的微分

2.2 绝对微分

一、协变导数

二、逆变导数

三、张量的绝对微分

四、正交曲线坐标与非完整系

五、张量的物理分量

六、几个常见的微分算子

七、两点张量场

2.3 欧氏空间中的曲线

一、曲线的参数方程与弧长

二、Frenet公式

三、曲线的密切性质

四、例子与应用——曲杆的弯曲

2.4 曲面论

一、欧氏空间的子流形

二、曲面与曲面的弯曲性质

三、曲面论的基本方程

四、Gauss方程与Codazzi方程

五、曲面上的曲线，测地曲率与测地线

六、曲面上的曲线坐标网

2.5 曲面的无限小弯曲

一、曲面的弯曲变形与无限小弯曲

二、卵形曲面的刚性

2.6 几种特殊曲面

一、直纹面与可展曲面

二、旋转曲面

三、平行曲面，曲面的焦曲面

四、伪球面与Sine-Gordon方程

五、Backlund变换

2.7 欧氏空间的变换群

一、变换群

二、线性变换群 $GL(n, \mathbb{R})$

三、线性变换群的某些特殊子群

四、变换群与其切空间的关系

五、欧氏空间中的保角变换

习题二

第三章 流形与Riemann流形

3.1 流形

一、流形的定义

二、流形上的坐标

3.2 流形的切空间

一、切空间与切丛

二、余切空间与余切丛

三、流形上的张量

3.3 子流形与Riemann流形

一、流形间光滑映射的诱导映射

二、子流形 三、Riemann流形

四、Riemann流形中向量的平行

3.4 Riemann曲率张量

一、曲率张量的引进

二、曲率张量的性质

三、曲率张量的缩并

3.5 Riemann流形与力学系统

一、有限自由度系统的运动方程

二、变形张量的协调方程

习题三

第四章 外微分与Stokes定理

4.1 外微分

一、微分形式

- 二、外微分
- 三、若干例子
- 4.2 Stokes定理
 - 一、流形上的积分
 - 二、Stokes定理
 - 三、Stokes定理的若干应用
- 4.3 Poincare逆定理
 - 一、闭形与恰当形
 - 二、Poincare逆定理
 - 三、Poincare逆定理在全局成立的充分条件
- 四、流形上的对偶关系
- 4.4 Lie导数
 - 一、流形上的向量场
 - 二、Lie导数
 - 三、Lie导数的性质
- 4.5 Frobenius定理
 - 一、预备讨论
 - 二、Frobenius定理
 - 三、外微分方程与Frobenius定理的第二种形式
 - 四、Frobenius定理的应用

习题四

第五章 Lie群与Lie代数

5.1 基本概念

- 一、Lie群
- 二、Lie群核
- 三、Lie代数
- 四、变换诱导的切向量变换

5.2 Lie群与Lie代数

- 一、Lie群的Lie代数
- 二、单参数Lie群
- 三、Taylor展式

5.3 Lie群的同态和同构

- 一、代数系统的同态、同构和自同构
- 二、Lie代数的矩阵表示

5.4 不变量

- 一、不变量的定义
- 二、微分不变量
- 三、Killing向量场
- 四、积分不变量

5.5 Lie-Backlund变换

- 一、Lie-Backlund变换
- 二、Lie-Backlund变换对微分方程的应用
- 三、Backlund变换

5.6 与变换群有关的某些力学问题

- 一、不变量嵌入法
- 二、量纲分析与相似性理论
- 三、算子与分离变量

习题五

第六章 动力系统的几何理论

6.1 Symplectic几何与多自由度的Hamilton动力系统

- 一、相空间及其度量
- 二、Poisson括弧
- 三、Symplectic几何与Hamilton动力系统
- 四、Hamilton-Jacobi方程

6.2 Birkhoff系统
一、Birkhoff方程
二、Birkhoff方程的性质
6.3 动力系统
一、动力系统
二、微分动力系统所确定的流
三、随参数变化的动力系统
6.4 动力系统的等价和等价类
一、动力系统的等价
二、线性动力系统在奇点邻近的等价
三、非线性动力系统在奇点邻近的等价
四、非自治系统的等价
五、动力系统的稳定性
6.5 什么是分岔
一、分岔的定义
二、中心流形
三、自治系统含参数解的分岔
6.6 关于线性非自治系统的等价类问题
一、引言
二、预备讨论
三、线性非自治系统的等价类
名词索引
参考文献
• • • • • (收起)

[微分几何及其在力学中的应用_下载链接1](#)

标签

数学

力学

微分几何

物理

武际可

微分几何5

分析力学

评论

作者貌似蜜蜂的采撷大量名著，但是对于读者来说更多的是享受那不是时常遇见的经典评述。发人深省的公式让人在短时间里复习了微分几何的基础知识。三个月后2014.5.28发现用微分几何来翻译力学中的语言没有想到那么简练和清晰。李群在这里写的很清晰，作用就是寻找不变量，就是单参数同胚群。外形式：线性空间----r阶逆变张量；《物理学家用微分几何》的简写本

[微分几何及其在力学中的应用 下载链接1](#)

书评

[微分几何及其在力学中的应用 下载链接1](#)