第一图书网, tushu007.com

<<现代物理基础丛书>>

图书基本信息

书名：<<现代物理基础丛书>>

13位ISBN编号：9787030367884

10位ISBN编号：703036788X

出版时间：2013-3

出版时间：科学出版社

作者：王怀玉

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

内容概要

《物理学中的数学方法》介绍了物理学科研工作所需的数学知识和相应的数学基础，包括10章内容，分别是变分法、希尔伯特空间、二阶线性常微分方程、贝塞尔函数、狄拉克δ函数、格林函数、范数、积分方程、数论在物理逆问题中的应用和任意维空间的基本方程。
《物理学中的数学方法》内容与本科阶段已经学过的数理方法衔接，并尽可能地反映最新的科研成果。
《物理学中的数学方法》对概念的说明与公式的推导力求详尽全面，内容叙述清楚，便于读者学习。各章末尾大量的习题有助于读者巩固和扩展正文中学到的知识内容。

《物理学中的数学方法》可作为大学物理系和理工科各专业的本科高年级学生和研究生的教材或参考书，也可供高校教师和科研人员参考。

书籍目录

前言 第1章变分法 1.1泛函和泛函的极值问题 1.1.1泛函的概念 1.1.2泛函的极值问题 1.2泛函的变分和最简单情形的欧拉方程 1.2.1泛函的变分 1.2.2最简单情形的欧拉方程 1.3多个函数和多个自变量的情形 1.3.1多个函数 1.3.2多个自变量 1.4泛函的条件极值问题 1.4.1等周问题 1.4.2测地线问题 1.5自然边界条件 1.6变分原理 1.6.1经典力学的变分原理 1.6.2量子力学的变分原理 1.7变分法在物理学中的应用 1.7.1在经典物理中的应用 1.7.2在量子力学中的应用 习题 附录1A函数的极值问题 参考文献 第2章希尔伯特空间 2.1线性空间、内积空间和希尔伯特空间 2.1.1线性空间 2.1.2内积空间 2.1.3希尔伯特空间 2.2内积空间中的算子 2.2.1算子与伴随算子 2.2.2自伴算子 2.2.3非齐次线性代数方程组有解的择一定理 2.3完备的正交归一函数集合 2.3.1收敛的类别 2.3.2函数集合的完备性 2.3.3N维数域空间和希尔伯特函数空间 2.3.4正交多项式 2.4魏尔斯特拉斯定理与多项式逼近 2.4.1魏尔斯特拉斯定理 2.4.2多项式逼近 习题 附录2A数e不是一个有理数的证明 参考文献 第3章二阶线性常微分方程 3.1二阶线性常微分方程的一般理论 3.1.1解的存在唯一性定理 3.1.2齐次方程解的结构 3.1.3非齐次方程的解 3.2施图姆一刘维尔型方程的特征值问题 3.2.1施图姆一刘维尔型方程的形式 3.2.2施图姆一刘维尔方程的边界条件 3.2.3施图姆一刘维尔特征值问题 3.2.4施图姆一刘维尔特征值问题举例 3.3施图姆刘维尔型方程的多项式解集 3.3.1核函数和权函数的可能的形式 3.3.2多项式的级数表达式和微商表示 3.3.3母函数关系 3.3.4正交的施图姆刘维尔多项式解集的完备性定理 3.3.5正交多项式解集在数值积分中的应用 3.4与多项式的施图姆一刘维尔系统有关的方程和函数 3.4.1拉盖尔函数 3.4.2勒让德函数 3.4.3切比雪夫函数 3.4.4 厄米函数 3.5 切比雪夫双曲函数 3.5.1 微分方程的建立 3.5.2 微分方程的求解 3.6 二阶常微分方程的复变函数理论 3.6.1 齐次线性方程组的解 3.6.2 二阶常微分方程 3.7 非自伴的二阶常微分方程 3.7.1 常微分方程的伴随方程 3.7.2 施图姆一刘维尔算子 3.7.3 非自伴二阶常微分方程的完备集 3.8非齐次方程有解的条件 习题 附录3A 初值问题（3.1.4）的解的存在唯一性的证明 附录3B 二重求和中变量的代换 附录3C 关于施图姆刘维尔理论向狄拉克型方程的推广 参考文献 第4章贝塞尔函数 4.1 贝塞尔方程 4.1.1 贝塞尔方程及其解 4.1.2 第一类和第二类贝塞尔函数 4.2 贝塞尔函数的基本性质 4.2.1 贝塞尔函数的递推公式 4.2.2 贝塞尔函数的渐近式 4.2.3 贝塞尔函数的零点 4.2.4 朗斯基行列式 4.3 整数阶贝塞尔函数 4.3.1 奇偶性和特殊点的值 4.3.2 整数阶贝塞尔函数的母函数 4.4 半奇数阶贝塞尔函数 4.5 第三类贝塞尔函数和球贝塞尔函数 4.5.1 第三类贝塞尔函数 4.5.2 球贝塞尔函数 4.6 虚变量（或变形）贝塞尔函数 4.6.1 第一类和第二类变形的贝塞尔函数 4.6.2 整数阶变形贝塞尔函数 4.6.3 半奇数阶变形贝塞尔函数 4.7 变量为实数的贝塞尔函数 4.7.1 贝塞尔方程的特征值问题 4.7.2 特征函数族的性质 4.7.3 球贝塞尔方程的特征值问题 习题 附录4A Γ（z）函数的导数与ψ（z）函数 附录4B 第二类贝塞尔函数表达式 参考文献 第5章狄拉克□函数 5.1 δ函数的定义与性质 5.1.1 δ函数的定义 5.1.2 δ函数是一个广义函数 5.1.3 δ函数的傅里叶变换和拉普拉斯变换 5.1.4 广义函数的导数和积分 5.1.5 δ函数中的定值是个复数的情况 5.2 δ函数视为普通函数的弱收敛极限 5.2.1 普通函数的弱收敛的几种形式 5.2.2 证明式（5.2.7a）的弱收敛极限是δ函数 5.2.3 证明式（5.2.9b）的弱收敛极限是δ函数 5.2.4 证明式（5.2.11）的弱收敛极限是δ函数 5.2.5应用举例 5.3 多维空间中的δ函数 5.3.1 直角坐标系 5.3.2 直角坐标系到曲线坐标系的变换 5.4 δ函数的广义傅里叶展开 习题 参考文献 第6章格林函数 6.1 格林函数的基本理论 6.1.1 格林函数的定义 6.1.2 格林函数的作用和性质 6.1.3 格林函数的求解方法 6.1.4 格林函数的物理意义 …… 第7章范数 第8章积分方程 第9章数论在物理逆问题中的应用 第10章任意维空间的基础分析

章节摘录

版权页： 插图： 第9章 数论在物理逆问题中的应用 9.1.1 引言 1.物理逆问题的表述 物理学的基本定律总是以方程的形式在数学上表达出来。
例如，经典力学中的牛顿运动方程，量子力学中的薛定谔方程，等等。
这样的方程给出了系统的物理量组之间的关系，支配着物理系统的运动。
原则上，从已知的一组物理量可以求出另一组未知的物理量。
例如，已知质点的受力情况，就应该可以求出质点的运动轨迹，即质点运动路径及其与时间的关系。
后者是可以从实验上测量的，又例如，在量子力学中，势场已知的话，原则上可以由方程求出一个粒子受到这个势场作用后的散射振幅，后者也是实验上可测量的物理量。
在考虑问题时，一般根据基本的物理规律，从系统的内禀物理量出发，导出一些实验上可测的量，并由此来验证理论是否正确。
一个典型的例子是计算品格比热，在品格振动理论中，由声子态密度可求得晶格比热。
反过来从比热求态密度的工作却很难做，可是比热能够从实验上测得。
这样，很需要有一个从比热到态密度的逆变换，或者称为反演，以求得态密度。
这个例子表明，实际需要解决的问题经常是反方向进行的。
如果根据物理规律，从一组物理量A可以求出物理量B，那么从物理量B反过来求物理量A的问题就称为反问题，或者称为逆问题。
这是逆问题的一般表述，在各个领域内，逆问题有着各自具体的表述。
在动力学系统中，就是要根据质点的运动规律求出它所受到的作用力一个最著名的例子是，开普勒总结出了太阳系中行星围绕太阳运动的三大规律，牛顿据此推导出了行星受到的应该是一个平方反比的吸引力。
也就是说，力学中解决的第一个问题就是一个逆问题。
在量子力学系统中，需要从实验上测量的粒子的散射振幅，来反推它的势场的分布。
逆问题在实际工程中有很多应用。
可见，逆问题的出现源于实际的需要。
物理量A经常是内禀物理量，不容易从实验上测量，而物理量月则是实验上可测量的量。
从数学形式上，两组物理量A和B之间表现为变换与反变换的形式，其数学形式有简有繁。
例如，最简单的就是傅里叶变换，通过数学上已知的变换和反变换公式，可较容易地实现由一组量求出另一组量。
逆问题就是要探求逆过程所需要的数学关系，对于品格比热逆问题来说，就是要找出用比热表达声子态密度的显式。
人们已经对各种具体的逆问题，提出了很多解决的方法。
解决反演问题的一个重要手段就是依赖数学中的变换和反变换，如傅里叶变换、拉普拉斯变换、汉克尔变换、梅林变换等。
第8章介绍的求解积分方程就是逆问题的求解方法之一，但物理公式并不总是恰好能符合或能凑成这些变换形式的，所以需要寻找新的变换。

第一图书网, tushu007.com

编辑推荐

《现代物理基础丛书55:物理学中的数学方法》可作为大学物理系和理工科各专业的本科高年级学生和研究生的教材或参考书，也可供高校教师和科研人员参考。

第一图书网, tushu007.com

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