

<<四元数物理学>>

图书基本信息

书名：<<四元数物理学>>

13位ISBN编号：9787301208342

10位ISBN编号：7301208340

出版时间：2012-7

出版时间：北京大学出版社

作者：许方官

页数：191

字数：236000

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>

<<四元数物理学>>

内容概要

许方官编著的《四元数物理学》是一本与通行的物理学教科书籍略有不同的书，叙述了相对论物理学的基本原理，不多涉及具体应用方面的内容。

《四元数物理学》主要的不同之处有以下几个方面：

1.所用的数学方法不同。

除了通常的微分积分外，还应用了四元数的代数运算。

2.以时间和空间具有同等地位，以及时间和空间构成的四维空间——时空的认识为前提，导出了不同惯性参考系之间的洛伦兹变换，使得所谓的光速不变原理成为时和空度量单位之间的换算常数不随惯性参考系而改变的必然推论。

3.用时空中每一维的距离随时空中四维间隔的变化规律来描述相对论力学。

4.用四元数电磁场的四梯度与四元数电磁源成正比的规律来描述电磁理论。

5.用四元数对相对论性的能量动量关系进行因式分解，建立了不同类型的波动方程，用以描述不同类型的微观粒子的运动规律，叙述了对克莱因-戈尔登方程，以及对轨道角动量和自旋的不同认识。

一方面，由于笔者学术水平较低，知识领域狭窄，因此如量子场论、广义相对论等更深层次的物理内容没能涉及，实为遗憾。

另一方面，因为用四元数来描述物理理论的资料也未多见，此文只属尝试之举，故缺点错误在所难免，理所当然地欢迎批评指正，如能深入探讨和进一步发展更是所期盼的。

<<四元数物理学>>

作者简介

许方官（1959—2010），江苏常州人，北京大学物理学院教授。

1959年9月考入吉林大学物理系，同年被选拔至北京大学技术物理系核物理专业继续大学学习，1962—2002年在北京大学技术物理系工作。

长期从事加速器的物理研究和设计工作，为北京大学回旋加速器、4.5MV静电加速器和螺旋波导加速器的物理设计工作做出了重要贡献。

长期讲授本科生主干基础课，在教学工作中深入钻研、兢兢业业，是北京大学技术物理系普通物理课程改革和建设的主要教师之一，曾获1987—1988年度北京大学教学优秀奖、1990年北京大学教学优秀集体奖。

<<四元数物理学>>

书籍目录

第1章 四元数代数

- § 1.1 四元数的代数运算
- § 1.2 四元数在数中的地位
- § 1.3 四元数的发展
- § 1.4 四元数的矩阵表示

第2章 狭义相对论时空观

- § 2.1 时空
- § 2.2 坐标变换
- § 2.3 迈克尔孙-莫雷实验
- § 2.4 狭义相对论时空观

第3章 力学

- § 3.1 质点运动学
- § 3.2 质点动力学
- § 3.3 质点组力学
- § 3.4 多普勒效应

第4章 电磁学

- § 4.1 电磁的源与场
- § 4.2 电磁场的波动方程
- § 4.3 电磁场的能量和动量
- § 4.4 电磁场的推迟形式
- § 4.5 电磁场的同时形式
- § 4.6 磁单极之疑

第5章 相对论性量子力学 (I)

- § 5.1 量子观念的诞生
- § 5.2 量子力学的基本原理
- § 5.3 狄拉克方程

第6章 相对论性量子力学 ()

- § 6.1 建立波动方程的方法
- § 6.2 中微子的波动方程
- § 6.3 静质量为0的矢量波动方程
- § 6.4 光子的波动方程
- § 6.5 静质量非0、自旋为1的波动方程

参考文献

跋

<<四元数物理学>>

章节摘录

版权页：插图：在绝对时空观中，正因为时间和空间是两个绝对无关的概念，因此人们自然地要采用两种度量它们的单位，时间用秒，而空间则用米。

在绝对时空观念下，人们合乎逻辑地希望知道人类赖以生存的地球相对于绝对静止参考系是怎样运动的，借此希望对这种绝对静止参考系有所了解。

为了测量地球相对于绝对静止参考系的运动，迈克尔孙精心地研制了一种光的干涉仪，并与莫雷一道创造性地设计了一个能够精确地测量地球相对于绝对静止参考系运动情况的实验。

然而实验测量的结果却大大出乎了当时人们的预料，发现地球相对于绝对静止参考系根本不存在运动（当然是在一定的精度范围内）。

也就是说地球本身就是一个绝对静止参考系。

这个结论当然不能为人们所接受。

面对着迈克尔孙—莫雷实验结果这个客观事实，人们一时有些彷徨，有些迷惑。

“在物理学晴朗天空的远处出现了两朵乌云”（注：其中另一朵与黑体辐射有关），可能是大自然对人们的“捉弄”。

然而人类有着无穷无尽的认识能力和创造性，迈克尔孙—莫雷实验的结果迫使人们来检讨自己对时间和空间的传统看法是否正确。

人们不得不反思两个问题：（1）在所有惯性参考系中，为什么“绝对静止参考系”有着独特的地位？

这种独特的地位究竟是一种客观存在，还是人们想当然地赋予的？

（2）时间和空间两者绝对无关，这是客观事实，或者只不过是人们主观上的一种看法？

是爱因斯坦挣脱了时空方面传统观念的束缚，提出了时间和空间的全新观念。

首先，爱因斯坦从根本上彻底否定了有绝对静止参考系的存在，认为所有的惯性参考系的地位完全平等。

否定物体的动和静有绝对意义，认为静和动本身就是相对于某个参考系而言的，并认为相对性原理不仅存在于力学之中，而且存在于所有的物理学规律之中。

以上观念被称作普遍的相对性原理或爱因斯坦相对性原理；其次，他又提出了真空中光的速度相对于一切惯性参考系都是相同的观念，称作光速不变原理。

正是根据这两条基本原理，爱因斯坦创造了举世闻名的狭义相对论。

狭义相对论的时空观念是人们在认识客观世界历程中的一次质的飞跃，近百年来除了量子观念的诞生以外，人类认识上的其他发现还很少能与之相比拟。

时至今日，狭义相对论的正确性已毋庸赘述。

相对不同的惯性参考系，真空中的光速不变也是不争的事实。

然而光速不变原理不仅为当时人们旧的思想观念所排斥，而且至今仍然为大多数人们的日常生活经验所难容。

人们总有疑问，光只是一种具体物质，为什么它的速度对不同惯性参考系会不变？

为什么光的速度会成为一切物质可能达到的速度的极限？

本文在叙述狭义相对论的基本内容时，改变了基本原理的提法，直接从对时空的新观念上入手。

两条基本原理：普遍相对性原理：一切自然定律的表述形式在所有的惯性参考系中均是相同的，不因参考系的不同而不同。

时间同质原理：时间和空间的本质是相同的，它们共同构成了一个四维空间。

取时间为虚轴，空间为实轴，称为闵可夫斯基空间，简称时空。

<<四元数物理学>>

编辑推荐

《四元数物理学》由北京大学出版社出版。

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>