

纯粹数学应用于现代物理学中的一个新范例

李璟

(舞钢技校数学组 河南 462500)

王鑫

(湖南大学物理系 湖南 410082)

在1990年以前,傅立叶级数对数学家来说不是一个可靠的工具。有许多奇怪的问题还没有解决,例如说,连续函数的傅立叶级数可能处处发散,而收敛的傅立叶级数却可能不收敛于原函数等等。这一问题的解决发端于1900年匈牙利青年数学家费耶(L. Fejer,当时只有20岁)的一篇短文。在那篇文章中,他引入傅立叶级数部分和的算术平均——现代文献中称为费耶和、费耶平均等,并发现这一平均收敛于原函数。费耶的发现现在在数学文献中被总结成费耶定理。而费耶定理是傅立叶级数研究的历史性转折点。现在,在数学系学习数学分析或傅立叶分析时,一定会学习到有关内容。

在物理学或工程应用时,普遍认为只有傅立叶级数本身才具有直接应用价值。至于费耶平均不过是研究或改善傅立叶级数收敛性的一种手段而已,是一种纯粹数学的智力创造。从来没有人想到过它可能出现在自然界中。

1999年,英国《物理学杂志A》第32卷快报栏22

页发表了一篇文章,在一种简化的高斯波包上求力学量的期待值,然后取经典极限,发现任一力学量的期待值的经典极限给出的是力学量的费耶平均而不是该力学量的傅立叶级数,即准经典情形下量子力学期待值的经典极限仍然是一种平均值——费耶平均。说明费耶平均并不是完全的智力创造,而是反映了自然的结构。这一问题的最近进展可见美国《数学物理杂志》2002年1月170页上的文章。

应该说这是一件很有趣的事,纯粹数学和物理学具有完全不同的价值观和目的性,但它们之间却经常无意中独立地演化出同一概念。这一方面最为津津乐道的例子就是微分几何中“纤维丝上的联络”原来是物理学中研究的规范场。现在我们知道了费耶平均原来是量子力学期待值的经典极限。自然界的和谐可能把自然界的客观存在的某种方式编码进入了人的大脑,使得每一件深刻的智力创造极可能预言着客观世界的细致结构。

欢迎投稿

又是一年春草绿。《现代物理知识》在广大读者的关心和爱护下,迎来了21世纪的第二个明媚的春天。在新的一年里,她像大家一样,会有更新的创意、更高的追求!

新年里的《现代物理知识》,继续设有物理知识、物理前沿、科技经纬、教学参考、中学园地、科学源流、科学随笔和科苑快讯等栏目。欢迎大家踊跃投稿。恳请大家注意如下几点:稿件请用方格稿纸誊写,用微机打印的则请单面打印并留1.5倍行距;外国人名地名,请译成中文,有必要保留外文名称时则在文中首次出现时将外文用括号括在中译名后面,图表中的外文也尽可能地译成中文;文稿中的插图最好单独成页,并在文稿中的相应位置标上插图的编号;文稿无需附“摘要”和“关键词”等,一般也无需附“参考文献”,只需附上英文题目和作者的英文姓名;请注意语言规范,例如,“其它”一律改为“其他”,“公里”改为“千米”,“公斤”改为“千克”,数字和百分数尽量采用阿拉伯数字,除了书刊名称用书名号外,

欢迎订阅

一般文章的题目则用引号。

《现代物理知识》的读者对象颇为广泛,有科学工作者、教育工作者、科学管理干部、大学生、中学生和其他物理学爱好者。欢迎各界人士继续订阅!

在邮局漏订或需要过去杂志的读者,请按下列价格汇款到《现代物理知识》编辑部(100039,北京918信箱现编部)补订。1992年合订本,18元;1993年合订本,18元;1995年合订本,22元;1996年合订本,26元;1993年增刊,8元;1994年增刊,8元;1994年附加增刊合订本,36元;1996年增刊,15元;1997年合订本,30元;1998年合订本,32元;1999年合订本已售完,尚有1、4、5、6期单行本,每本3元;2000年附加增刊合订本,38元;2000年增刊,10元;2001年合订本,48元;2002年每期7元,全年42元,订阅全年5份以上者,按8折优惠,即每份33.60元;《微观绝唱》(《诺贝尔奖百年鉴》丛书之一,江向东、黄艳华著,卞毓麟、匡志强责任编辑,上海科技教育出版社2001年7月出版),10元。以上所列,均含邮资或免邮资。