

论大学数学积分方法的现实应用

◆张瀚鑫

(西北工业大学 陕西省西安市 710072)

摘要: 大学数学积分方法理论在不断的完善, 应用领域在不断的扩大, 用大学数学积分来解决实际宏观方面的问题, 再把一般的问题放在微观里解决, 从而解决因变量而产生的实际问题, 比如在工程设计方面关于重心和压力等方面的问题。可见大学数学积分的现实应用是及其广泛的, 主要表现在物理学, 几何学等方面。

关键词: 大学数学; 积分方法; 现实应用

1、前言

数学这一学科源于生活, 应用与生活, 而积分这一分支更是与生活密不可分, 息息相关。积分方法在我们生活中无处不在, 它的发现和发展为我们的生活提供了很多便利。最早积分的产生就是为了解决这些实际问题, 如求物体运动的路程、变力做功多少、曲线围成的面积和曲面围成的体积等。积分的进一步发展后推动了现代力学、工程学及天文学等学科的发展, 对于科学的发展和变革有重要意义。

2、积分方法的发展和应用

2.1 积分方法的发展历程

微积分的酝酿主要发生在 17 世纪早期。该时期自然科学的发展特别是天文学和力学上遇到数学困难, 因此积分的理论在这时开始受到科学界的广泛关注。科学家们在研究解析几何的同时为积分学问题的研究提供了代数理论。卡迪尔、费马等人的研究成果都为积分的诞生奠定了基础。经过近半个世纪的酝酿, 牛顿和莱布尼兹完成了微积分的创立。牛顿在剑桥大学学习的期间先后发明了“正流数术”即微分法和“反流数术”即积分法, 他的《流数简论》这篇论文是历史上第一篇有关微积分的系统性文献。牛顿的著名著作《自然哲学的数学原理》中首次公开为积分学说, 在该著作中用微积分原理推导了万有引力定律、开普勒的行星运动三大定律。基本是同时期内莱布尼兹也发表了他的微积分学论文, 是世界上第一篇关于微积分的正式文献。18 世纪的欧拉对微分和积分学进行了完善, 发表了《微分学》和《积分学》两部里程碑式的巨著, 为积分理论的发展和应用做出了伟大的贡献。

2.2 积分方法的应用

实际上积分的发展离不开它的实际应用。它在力学、天文学、工程学中得到了广泛应用, 后来随着科学技术的发展, 积分还被应用到了生物学、化学以及经济学中。因为万物都是由微小的、不断运动的粒子组成, 因此数学中引入变量这一概念后即积分的出现, 用数学来描述万物的运动得以实现。积分的应用在其理论建立之初主要有以下几方面: 第一类是研究运动, 即求运动的即时速度; 第二类应用是求解曲线的切线; 第三类是曲线全长, 曲线围成图形的面积、曲面所围成的体积以及不对称物体的中心位置等; 第四类应用时求解某一函数的最值的问题。第五类应用是求解体积很大的物体之间的引力问题。积分学的应用极大地推动了数学、自然学科如天文学、力学、物理学和物理学的快速发展, 尤其是随着计算机技术的出现和应用, 这种推动力更加凸显出来。

3、大学数学积分方法的现实应用

3.1 大学数学积分在物理学中的应用

数学积分又分不定积分和定积分两种, 在物理学中发挥作用的是定积分, 通过定积分研究物理学中的某些理论, 运用微元法将物理学转化成定积分, 这对解决变力做功, 水的压力, 转动惯量, 感应电动等变量问题提供了方法, 为实际操作提供的指南。可以说微元和定积分几乎贯穿了物理学的整个教学过程。微分是运用的极限思维, 将研究个体或者过程分解成无限个微元, 对某个微元进行研究分析, 从而找到某种规律, 积分是在微分的基础上对微元进行加和累积。通过这样一个分解加和来解决物理学中的相关问题。

定积分应用在物理学学科主要体现字其微元这样一个概念

里, 以此来解决物理学中变量的功、引力、压力等方面的问题, 比如某物受 F 作用, 某物在力的作用下按照直线前进, 位移 s 距离时, 作用力 F 的功为: $W=F*s$, 然后这个公式中受力的 F 是不变的, 在现实中这种情况是极其完美的情况, 在一般情况下 F 是会发生变化的。比如火箭发射必须计算克服引力的功, 如果质量为 m , 那么将火箭垂直地向上发射到离地面高 J 时, 功的计算数值是多少呢。解决这个问题的关键在于初速度, 火箭脱离时受到地球的引力的影响。为了使火箭摆脱地球引力影响, 运用数学积分的方法把火箭发射到无限远, 从而得出功的数值。

3.2 大学数学积分在几何学中的应用

数学作为一门基础学科, 贯穿整个教育过程, 将数学理论与实践有机结合, 从而完成对数学的学习, 在数学学习过程中以微积分为基础的数学积分显得尤为重要! 主要起作用的是定积分, 在几何学中运用数学积分的原理能够有效解决面积问题, 体积问题, 平面截面的面积和体积以及弧长的问题! 把数学知识上升到哲学的范畴, 从而提高自身, 完成学习的目标。数学积分的极大地推动了数学科学的发展, 以往很多数学束手无策的问题, 运用微积分, 都可迎刃而解, 显示出微积分的威力。数学积分是高等数学的主要内容, 已经成为当代大学生数学学习的主要研究方向。

关于面积数学积分主要解决的是直角坐标系情形, 极限坐标情形, 关于体积数学积分主要解决的旋转体的体积, 平行截面面积为已知的立体的体积, 再有就是平面曲线的弧长问题。在解决数学问题时我们数学积分中的定积分和不定积分都有着现实意义, 通过不定积分计算的是原函数, 这是微分的逆运算, 运用数学积分中的不定积分得到的结果是一个算式, 而定积分计算的是具体的数值, 是建立在不定积分基础上的代入原值进行相减, 得到的是一个具体的数字, 所以在物理学中关于具体的数值还有变量的规律都可以运用数学积分知识, 积分既然是微分的逆运算, 那么在已知函数的导函数, 就可以反求原函数。在应用上, 积分作用不仅如此, 它被大量应用于求和, 这种神奇的求解方法是积分的性质所决定的。比如被积函数的曲线是圆心在原点, 半径为 2 的半圆周, 由定积分的几何意义知此积分计算的是半圆的面积。

4、结语

积分法的发现和发展对人类社会的发展和进步有着重要意义。积分法的研究工作是以实际问题为出发点, 将抽象的现实问题转化为数学问题, 整个积分方法的研究和应用对社会进步有着决定性作用。因此, 我们不仅要学习现有的积分方法的原理和应用, 还要在前人研究成果的基础上进一步的研究和探寻积分法的更深层次的应用, 以便更好地服务现代社会。

参考文献:

- [1] 焦云航. 以开放的学习态度学习微积分 [J]. 新课程, 2010, (10):56-59.
- [2] 李大潜. 关于高校数学教学改革的一些宏观思考 [J]. 中国大学教学, 2010 年 01 期.

