

谈思政元素融入高等数学

——以微分中值定理为例

周同*, 程瑶

苏州科技大学数学科学学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2023年10月23日; 录用日期: 2023年11月21日; 发布日期: 2023年11月28日

摘要

高等数学是理工科学生的重要基础课, 旨在培养学生的抽象思维能力、逻辑推理能力、空间想象能力、运算能力和自学能力, 从而胜任理论研究和实际应用的¹工作。本文以微分中值定理为例, 探究其中蕴含的课程思政元素, 使学生在²学习过程中提升思想道德素质和科学文化水平, 树立正确的社会主义核心价值观。

关键词

课程思政, 高等数学, 微分中值定理

A Talk on the Combination of Ideological and Political Elements and Advanced Mathematics

—Taking Differential Mean Value Theorems as an Example

Tong Zhou*, Yao Cheng

School of Mathematical Sciences, Suzhou University of Science and Technology, Suzhou Jiangsu

Received: Oct. 23rd, 2023; accepted: Nov. 21st, 2023; published: Nov. 28th, 2023

Abstract

Advanced mathematics is an important basic course for students of science and engineering. It aims to cultivate students' abstract thinking ability, logical reasoning ability, spatial imagination

*通讯作者。

文章引用: 周同, 程瑶. 谈思政元素融入高等数学[J]. 教育进展, 2023, 13(11): 9306-9310.

DOI: 10.12677/ae.2023.13111437

ability, calculation ability and self-learning ability, so as to be competent for theoretical study and practical application work. This paper takes differential mean value theorems as an example to explore the ideological and political elements contained in it so that students can improve the ideological and ethical standards and the scientific and cultural levels in the learning process, therefore the core socialist values would be established correctly.

Keywords

Ideological and Political Education, Advanced Mathematics, Differential Mean Value Theorem

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial International License (CC BY-NC 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



Open Access

1. 引言

课程思政是一种课程观,是指将高校思想政治教育融入课程教学和改革的各环节、各方面[1]。2016年,习近平总书记在全国高校思想政治工作会议中指出,高校思想政治工作关系高校培养什么样的人、如何培养人以及为谁培养人这个根本问题。要坚持把立德树人作为中心环节,把思想政治工作贯穿教育教学全过程,实现全程育人、全方位育人,努力开创我国高等教育事业发展新局面[2]。2018年,习近平总书记在全国教育大会上指出,思想政治工作是学校各项工作的生命线,各级党委、各级教育主管部门、学校党组织都必须紧紧抓在手上[3]。2019年,习总书记在人民大会堂主持召开学校政治理论课教师座谈会,强调用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人,贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务[4]。由此可见,我们党已然高度重视思想政治工作。

高等数学是理工科类学生的重要基础理论课程。这门课的特点是高度的抽象性、严密的逻辑性和广泛的应用性。平心而论,很多教师讲授这门课仍然采取传统的“填鸭式”教学,学生常会感觉枯燥乏味。在我党大力提倡课程思政的大背景下,适当地引入一些思政类内容,往往能够激发出学生兴趣。但是如何巧妙恰当地引入思政元素则是需要教师认真思索的。实际上,高等数学中的一些思想方法蕴含了丰富的唯物主义和自然辩证法的思想[5],教师应该针对高等数学不同章节的内容给出不同的思政元素,这有助于加强爱国主义教育,培养学生的哲学思维,使他们树立正确的人生观、价值观,将来更好地为祖国服务。

本文,我们将以高等数学中的三大微分中值定理为例,探索其蕴含的思政元素。

2. 微分中值定理的内容与意义

微分中值定理是微积分中的基本定理。通过它们,人们可以利用函数导数的已知性质推断函数所应具有的性质,从而具有广泛的应用[6]。本节将分成三个小节,分别介绍罗尔中值定理,拉格朗日中值定理与柯西中值定理的内容和意义。后面,将通过本节给出的几何意义和物理意义挖掘其潜在的思政元素。

2.1. 罗尔中值定理

定理 2.1 [7] 若函数 f 在闭区间 $[a,b]$ 上连续,在开区间 (a,b) 内可导,并且 $f(a) = f(b)$,则在 (a,b) 内存在一点 c ,使得 $f'(c) = 0$ 。

- 几何意义:如图 1,在一段处处可导的连续曲线上,如果曲线两端高度相等,那么曲线上必有一条水

平切线。

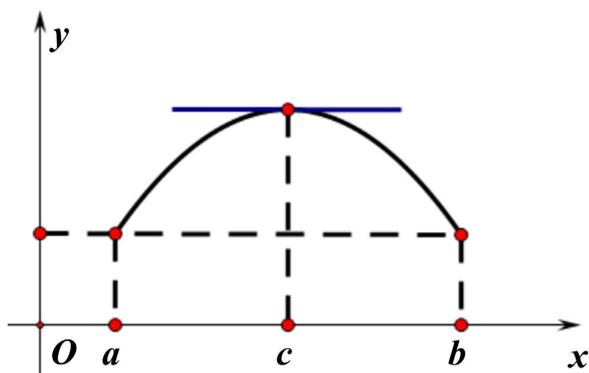


Figure 1. Rolle's mean value theorem

图 1. 罗尔中值定理

- 物理意义：在往返跑中，一定有某个时刻的瞬时速度为 0。

2.2. 拉格朗日中值定理

定理 2.2 [7] 若函数 f 在闭区间 $[a, b]$ 上连续，在开区间 (a, b) 内可导，则在 (a, b) 内存在一点 c ，使得 $f'(c) = \frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ 。

- 几何意义：如图 2，对于一段处处可导的连续曲线，曲线上必有某条切线与曲线两端点的连线平行。

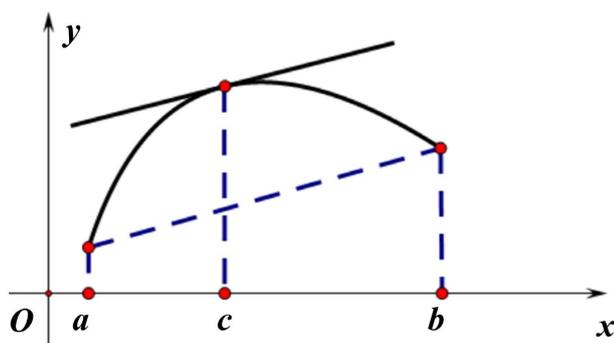


Figure 2. Lagrange's mean value theorem

图 2. 拉格朗日中值定理

- 物理意义：跑步中，一定有某个时刻的瞬时速度等于平均速度。

2.3. 柯西中值定理

定理 2.2 [7] 设函数 f 和 g 在闭区间 $[a, b]$ 上连续，在开区间 (a, b) 内可导，并且满足

$$g(a) \neq g(b) \text{ 和 } [f'(x)]^2 + [g'(x)]^2 \neq 0,$$

则在 (a, b) 内存在一点 c ，使得

$$\frac{f'(c)}{g'(c)} = \frac{f(b) - f(a)}{g(b) - g(a)}.$$

- 几何意义: 把 f 和 g 写作以 x 为参数的参数方程:

$$\begin{cases} u = g(x); \\ v = f(x). \end{cases}$$

它表示 uOv 平面上的一段曲线。注意 $\frac{f(b)-f(a)}{g(b)-g(a)}$ 表示弦 AB 的斜率, 而

$$\frac{f'(c)}{g'(c)} = \left. \frac{dv}{du} \right|_{x=c}$$

表示图 3 点 C 处切线的斜率。该切线平行于弦 AB 。

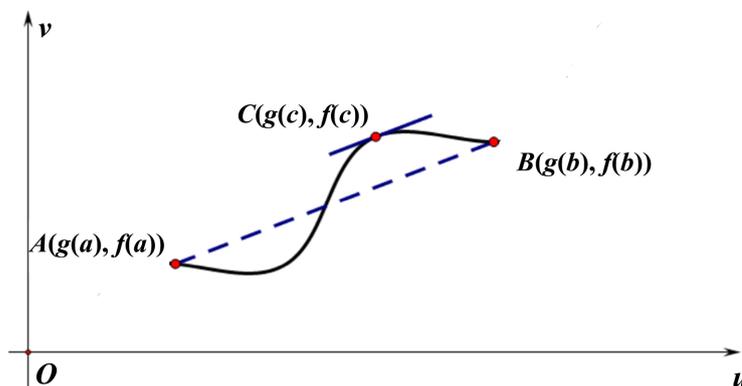


Figure 3. Cauchy's mean value theorem
图 3. 柯西中值定理

- 物理意义: 两个人跑步, 存在某时刻的瞬时速度之比等于平均速度之比。特别地, 如果二者的平均速度相同, 则必有某时刻瞬时速度相同。

3. 三大微分中值定理的联系

不难看出, 拉格朗日中值定理是罗尔中值定理的推广。事实上, 当 $f(a) = f(b)$ 时, 拉格朗日中值定理就变成了罗尔中值定理。所以罗尔中值定理是拉格朗日中值定理的特殊情形。进一步, 柯西中值定理又是拉格朗日中值定理的推广。事实上, 只需要取柯西中值定理的 $g(x) = x$, 柯西中值定理就变成了拉格朗日中值定理。

我们用如下关系图(图 4)表示三者之间的关系:



Figure 4. Relations among three differential mean value theorems
图 4. 三大微分中值定理的关系

4. 微分中值定理蕴含的思政元素

本节, 将重点讨论三大微分中值定理所蕴含的思政元素, 加强爱国主义思想政治教育, 使学生透过表象看到本质, 在充分理解微分中值定理的同时体会其中的马克思主义哲学内涵[8]。这有助于提升学生

的思想品质, 更好地为社会主义现代化建设服务。

思政点一: 罗尔中值定理的物理意义是往返跑, 这其实蕴含了量变与质变的辩证关系。一个人在往返跑的过程中, 速度并不是一下子从正变到负, 而是经历了从正变到零再从零变到负的过程, 整个过程是缓慢变化、逐渐积累的, 而不是突然改变的。这提醒学生: 进步在潜移默化时, 退步也在不知不觉中。所以要告诫学生做事做学问一定要持之以恒, 不要做温水里的青蛙。

思政点二: 微分中值定理体现了局部与整体的辩证关系。实际上, 微分中值定理反映了导数的局部性与函数的整体性之间的关系, 这告诉我们局部与整体是相互联系的。因此, 应当教育学生努力学习, 全面发展, 使之个体进步的同时, 也为我国培养了高素质人才, 共同促进社会主义现代化发展。

思政点三: 从罗尔中值定理到柯西中值定理, 条件不断放宽, 而结论也越来越具有普遍性, 这里面的关系体现了特殊性与普遍性的原理。罗尔定理专注于静止的一点, 是静止的、条件严格的; 拉格朗日中值定理专注于变化的瞬间, 是运动的、条件相对宽泛的; 而柯西中值定理考虑更一般的两个运动, 是运动的, 更具普遍意义的。这说明既要遵循一般规律, 又要保留特色, 因人而异、因时而异、因地制宜, 这和我们走中国特色社会主义道路的观点不谋而合。

思政点四: 要用发展的眼光看待问题。三大微分中值定理先从最简单, 最特殊的情形出发, 进而用更宽泛、更发展的视角来考虑问题, 从而有了更一般、更普遍的结果。这启发我们不要拘泥于一时得失, 要有整体观和全局观。学生是祖国的未来, 只有当学生用更为发展, 更为全面的眼光看问题时, 时代才能不断进步。

5. 结语

习总书记指出, 要努力构建德智体美劳全面培养的教育体系, 形成更高水平的人才培养体系[9]。课程思政作为“德”之培养利器, 在培养人才的过程中将发挥不可替代的作用。这提醒教师应该在各类课堂中适当引入思政元素, 使课程思政与各类课程形成“协同效应”。

本文以三大微分中值定理为例, 展示了如何将思政元素引入高等数学的学习中, 从而将“德”与“智”结合, 促进学生全面发展。

基金项目

苏州科技大学教学改革与研究项目(2021JG-15), 河南工业大学高等数学课程思政溯源研究(JXYJ2023037)。

参考文献

- [1] 高德毅, 宗爱东. 课程思政: 有效发挥课堂育人主渠道作用的必然选择[J]. 思想理论教育导刊, 2017(1): 31-34.
- [2] 把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[N]. 人民日报, 2016-12-09(01).
- [3] 教育是国之大计、党之大计——论学习贯彻习近平总书记全国教育大会重要讲话[N]. 人民日报, 2018-09-13(03).
- [4] 吴晶, 胡浩. 习近平主持召开学校思想政治理论课教师座谈会强调 用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人贯彻党的教育方针落实立德树人根本任务 王沪宁出席[J]. 人民教育, 2019(7): 6-8.
- [5] 江婧. 课程思政的教学探索——以微分中值定理与定积分中值定理的关系为例[J]. 现代商贸工业, 2023, 44(8): 230-232.
- [6] 华东师范大学数学科学学院. 数学分析[M]. 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2019.
- [7] 同济大学数学教研室. 高等数学[M]. 第7版. 北京: 高等教育出版社, 2014.
- [8] 《马克思主义基本原理概论》编写组. 马克思主义基本原理概论[M]. 2010年修订版. 北京: 高等教育出版社, 2010.
- [9] 张烁. 坚持中国特色社会主义教育发展道路 培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人[N]. 人民日报, 2018-09-11(01).