

# Discussion on the Application of Derivatives in Solving Math Problems in High School

Haijuan Lu

Yuci No.1 Middle School of Shanxi Province, Jinzhong, Shanxi, 030600, China

## Abstract

Derivative plays a key role in calculus learning, and it is also a compulsory course in senior high school mathematics. Mathematics is also the key content of high school education. In the process of high school mathematics teaching, teachers should guide students to use derivatives to solve practical problems in mathematics. Through the analysis of mathematical problems, the related problems of mathematics are better solved by derivative. This paper expounds the related contents of derivative, and analyzes the application of derivative in solving mathematical problems in senior high school, which is of great practical significance.

## Keywords

derivative; high school mathematics; problem solving; application

## 浅谈导数在高中数学解题中的运用

陆海娟

山西省榆次第一中学校, 中国·山西·晋中 030600

## 摘要

导数在微积分学习过程中占据着关键地位,也是高中数学的必修内容。数学是高中教育的关键内容,在高中数学教学过程中,教师应该引导学生使用导数解决数学中的实际问题。通过对数学题目的分析,更好地通过导数解答数学相关问题。论文阐述了导数的相关内容,针对导数在高中数学解题中的应用进行分析,具有至关重要的现实意义。

## 关键词

导数; 高中数学; 解题; 运用

## 1 引言

导数是高中数学教学的关键知识点,能有效地解决数学问题。在数学解题方面,使用导数能有效地解决数学相关的各种问题。因此,现阶段在数学教学过程中,对导数进行全面探究,能够更好地帮助学生开拓解题思路,全面提高教学效果。

## 2 导数概述

### 2.1 内涵

在高中数学学习过程中,导数是一个重要的分支。它在高中数学单调性、值域等相关内容的学习提供强有力的依据,也给学生带来新的解题方式和思路。在导数知识运用过程中,它能有效降低高中数学的题目难度、简化复杂的解题过程,

全面提高学生的解题速度、开拓学生的思维和方法,使学生的学习思想得到全面提升,使得实际问题解决得到简化。

### 2.2 产生背景

导数最早是在1637年出现的,是法国著名数学家费马,在求最大值与最小值的方法中出现的,它是微积分的重要基础概念,它的本质是函数图像对应曲线的斜率。导数与代数、物理的联系得十分紧密,在数学问题中使用,可以在代数问题解决过程中使用导数,能够有效地得出瞬时变化率,在解决几何问题中也可以使用枣树求道切线,尤其是在解决物理问题中,可以使用导数求解速度和加速度。在新课标物理改革之后,高中数学面临着心跳挑战,相关导数知识应用能力培养和训练过程中,应该充分发挥高中数学教学的重要作用<sup>[1]</sup>。

### 3 导数在高中数学解题中的运用

通常情况下,导数在高中数学解题中,主要使用在函数问题解决、不等式问题解决、曲线和切线问题解决过程中,详细如下。

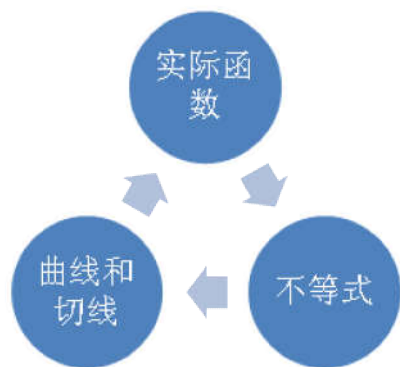


图1 导数在高中数学解题中的常见运用

#### 3.1 解决函数问题

函数的出题样式是多种多样的,很多高中生在数学知识讲解过程中可能会遇到各种各样的困难。对于不同的函数问题,可能使用的解题方式也是不同的。为学生提供新的解题路径,能有效地提高学生的解题速度<sup>[2]</sup>。

第一,导数可以使用在函数单调性问题解决过程中,函数单调性是高中函数的最主要问题,导数为单调性判断提供更加简便的方式。比如, $f(x) = 12x^2 + ax + (a-1)\ln x$ ,  $a > 1$ ,求  $f(x)$  的单调区间。

解:  $f(x)$  的定义域为  $(0, +\infty)$ ,  $f(x)$  的导数为:  $f'(x) = 24x + a + \frac{a-1}{x} = \frac{24x^2 + ax + (a-1)}{x}$

对上题进行分析,见下表:

$a-1$ 的值	$f(x)'$	区间	单调性
$a-1=1$	$f(x)' > 0$	$(0, +\infty)$	单调递增
$a-1 < 1$	$f(x)' < 0$	$(0, a-1)$ $(1, +\infty)$	$(a-1, 1)$ 单调减少; 在 $(0, a-1)$ 和 $(1, +\infty)$ 上单调递增

如果  $a-1 > 1$ , 同理可得  $f(x)$  在  $(1, a-1)$  单调减少, 在  $(0, 1)$ ,  $(a-1, +\infty)$  单调递增<sup>[3]</sup>。

第二,导数可以用于求函数最值。最值的求解本质上又是判断函数单调性。

例2: 设函数  $f(x) = (x-1)e^x - kx^2 (k \in \mathbb{R})$ .

- 当  $k = 1$  时, 求函数  $f(x)$  的单调区间;
- 当  $k \in \left(\frac{1}{2}, 1\right]$  时, 求函数  $f(x)$  在  $[0, k]$  上的最大值  $M$ .

#### 3.2 解决曲线和切线问题

现阶段在高中数学知识解题过程中,也可以使用导数知识,有效地解决切线和曲线存在的问题。导数的几何意义是每年高考的重点,求解时应把握导数的几何意义是切点处切线的斜率,利用这一点可以解决有关导数的几何意义等问题。例如:在进行切线方程求解过程中可以使用掌握的导数知识,有效地解决题目中的缺点,然后计算斜率,通过求得斜率和切点,这种使用导数知识解决切线方程的问题,能为学生下一步求解提供必要的铺垫,使用导数知识能有效地帮助学生实现切线方程的求解,开阔学生的解题思路,让更多的学生具备逻辑性思维,全面培养学生的数学思想<sup>[4]</sup>。

例3. 【2014江苏理11】在平面直角坐标系  $xoy$  中,若曲线  $y = ax^2 + \frac{b}{x}$  ( $a, b$  为常数) 过点  $p(2, -5)$ , 且该曲线在点  $p$  处的切线与直线  $7x+2y+3=0$  平行, 则  $a+b=$ \_\_\_\_\_.

#### 3.3 解决不等式问题

在不等式知识讲解过程中,也可以使用导数知识,实现不等式和函数问题的有机融合,这是高中数学题目常见的内容。在高中数学讲解过程中,为了解决相关不等式问题,可以使用导数相关的知识,全面提高学生的解题速度,实现学生解题题目难度的降低。在学习过程中能为学生节约大量的时间,也可以使用导数知识,在数学问题讲解过程中可以使用导数解决不等式问题,将不等式看作两个函数大小的问题,通过创设第三方函数的方式,解决问题,使用导数知识必须要明确相应区间范围,判断对应区间函数的单调性,以此为基础,才能对比两个函数的大小,实现不等式的证明,能有效地解决三角函数、对数函数不等式问题,全面提高解题效率,确保函数的准确性。除此之外,导数也可以使用在实际问题的解决过程中,在高中数学教学过程中,可能会遇到各种各样的生活性实际问题,这些实际问题能有效地转化为相应的函数或者等式问题。在函数和等式解决过程中,应该根据相应的题目、列出目标函数,然后使用导数进行求解。尤其是工程、面积、容积等实际问题<sup>[5]</sup>。

例4 【2014北京理18】已知函数  $f(x) = x \cos x - \sin x$ ,  $x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$ .  
(1) 求证:  $f(x) \leq 0$ ;

(2) 若  $a < \frac{\sin x}{x} < b$  对  $x \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right]$  恒成立, 求 a 的最大值与 b 的最小值.

#### 4 结语

综上所述, 在高中数学问题讲解过程中, 使用导数能为学生提供全新的方法和解题思路, 提高高中生数学问题的解题能力, 提升工作效率。在全面掌握高中数学导数知识的基础之上, 改变传统的解题思路 and 方式, 让更多的学生了解导数知识。更好地解决曲线、切线、不等式等问题。在提高学生数学知识能力的基础之上, 帮助学生对导数知识进行全方位的巩固和掌握, 拓宽学生的思维, 使学生的解题更加地快速、准确。导数在函数问题和实际问题的解决过程中都发挥着至关重要的作用, 使

用导数能进一步地简化解题步骤, 全面提高解题的效率和质量。

#### 参考文献

- [1] 李冠江. 解析导数在高中数学解题中的实际运用 [J]. 课程教育研究, 2017, (14): 147-148.
- [2] 杨志远. 浅谈导数在高中数学解题中的运用 [J]. 软件 (教育现代化) (电子版), 2018, (10): 201.
- [3] 谭军港. 导数在高中数学解题中的应用探析 [J]. 数理化学学习 (教育理论), 2019, (8): 5-6.
- [4] 冯国东. 导数在高中数学解题中的运用分析 [J]. 新课程研究 (基础教育), 2018: 26-27.
- [5] 侯尹文. 导数在高中数学解题应用中的策略探究 [J]. 考试周刊, 2018, (47): 71.