

课程思政背景下函数最值的教学设计

马巧珊

(天津国土资源和房屋职业学院 基础课程教学部 天津市 300270)

摘要: 高等数学作为一门公共基础课,涉及到的专业多,辐射人员数量大,影响范围广泛,因此深入挖掘数学课程对学生的思想政治教育非常重要.建立在课程思政背景下进行函数最值的教学设计,是应用日常生活案例来讲解函数的最大值和最小值的概念.通过案例分析,使学生树立节约意识,培养节能减排的好习惯,传承中华民族的传统美德,达到将课程思政融入数学课堂的教学目的.不但加深学生对知识点的理解,而且引导学生树立正确的人生观,世界观,价值观.

关键词: 高等数学、函数最值、课程思政

中图分类号: O13;G642.0;G641 文献标志码: A

Functional Maximum or Minimum Problem Course Design In the Background of the Idea of Course Ideology and Politics

MA Qiaoshan

(Department of Foundation Course Teaching, Tianjin Land Resources and House Vocational College, Tianjin 300270, China)

Abstract: Advanced mathematics is a basic course, it involves large number of students which concerns many specialties. It has a wide range of influence, so it is very important to deeply research the influence of mathematics course on students' ideological and political education. Doing Functional Maximum or Minimum Problem course design in the background of the idea of course ideology and politics, is using everyday life cases to explain the concept of the maximum and minimum of function. Through the case analysis, let the students establish a sense of economy, cultivate good habits of energy conservation and emission reduction, inherit the traditional virtues of the Chinese nation, to achieve the goal of integrating ideological and political education into mathematics course teaching. Not only deepen students' understanding of knowledge, but also guide students to establish correct outlooks on life, world and values.

Key words: advanced mathematics; functional maximum or minimum problem; course ideology and politics

在全国高校思想政治工作大力推进课程思政改革的大背景下,为了实现“知识传授”和“价值引领”有机统一,推动“思政课程”向“课程思政”的立体化育人转型,任课教师们大力开展“课程思政”教学模式的探索.高等数学作为一门公共基础课,属于隐性的思政课程,需要深度挖掘本课程中的思想政治教育资源,突破思想政治教育过于依赖思想政治理论课的局面,实现协同发展的新局面.

1. 函数最值的教学设计背景及指导思想

高等数学课程是面向大学一年级新生开设的基础课,通过本课程的教学,使学生初步掌握函数、极限、导数、微积分等基本知识,培养学生的基本运算能力、抽象的逻辑思维,为理工科学生今后的工程类学习打下必要的数学基础,以使获得运用数学方法解决实际问题的基本技能.

当代大学生已经是 00 后了,与上个世纪的大学生相比,他们的物质条件和生活环境都发生了翻天覆地的变化,由于互联网的发展和手机的普及,各种西方的思潮在潜移默化地影响着他们,各种诱惑在蛊惑着他们.他们容易沉迷网络而放弃学习,他们有冲劲却缺乏毅力,他们注重自我而忽视了合作.把握当代大学生的思想动态,关心他们的健康成长,不仅是高校辅导员和思政课程老师的责任,更是每一位高校教师、行政工作者的职责.我们需要在传播课堂知识的同时,潜移默化地将正确的世界观、人生观、价值观一同传播给学生,达到“润物细无声”的效果^[1].

函数最值在高等数学课程里属于导数应用的部分,为 2 课时的内容,在实际应用中非常广泛.本着课程思政的指导思想,在这一章节有比较多的思政切入点可以渗入.最值本身就可以象征着人生的高潮和低谷,可以对学生的人生观做出适当地正确引导^[2].此外,使学生通过学习最值的应用,在生活中树立节约意识,培养节能减排的好习惯,传承中华民族的传统美德.本教学设计将结合多媒体教学,把国家时事和课程思政融入函数的最值的教学.

2. 教学过程^[3]

2.1 承前启后

提问学生上节课讲的函数的极值的内容,复习函数极值的判定定理,指出上节课是研究函数在每两个相邻的单调区间的分界点处的特性,而本节课将研究函数在全部定义域内的性质.

2.2 导入新课

函数的最值有着非常广泛的应用.比如军事力量是一个国家的立国之本,自建国以来,军事领域的建设便成了我国发展的重中之重.科学技术是生产力,也是战斗力.跟踪世界最新技术,并应用到军事训练、作战技术和装备上,将大大提高部队战斗力.高炮的有效射击半径越大,火力范围越大;各火力单位配置间隔增大,火力范围则随之增大;目标高度越高,火力范围越小.在战斗实施中,当敌方飞机进入我军的火力范围的边界前,指挥员及时下达射击任务,以保障高炮在火力范围内迎击来袭飞机,那么如何计算出高炮的火力范围,显得尤为重要,这在数学中属于最大值和最小值问题^[4].再比如在实际生活中,一般汽车车速 80km/h 最省油,夏季空调温度设为 26-28 度最好.在实际问题中经常遇到需要解决在一定条件下的最大、最小、最远、最近、最好、最优等问题,这类问题在数学上常可以归结为求函数在给定区间上的最大值或最小值问题,也就是本节课将要讲的函数极值.

2.3 新课讲授

2.3.1 函数最值的概念

通过图 1,直观地指出哪个值是函数的最值,进而给出函数极值的定义:

我们把函数在某一范围内取得的函数值的最大者称为函数的最大值,最小者称为函数的最小值;最大值与最小值统称为函数的最值.

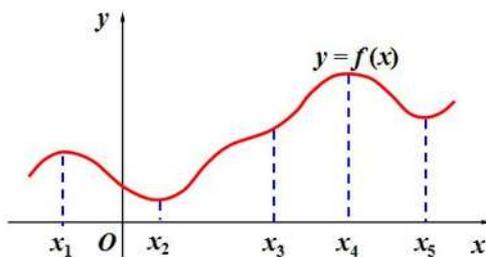


图 1

根据定义,在图 1 中函数 $y = f(x)$ 在 x_4 点处取得最大值,

在 x_2 点处取得最小值.

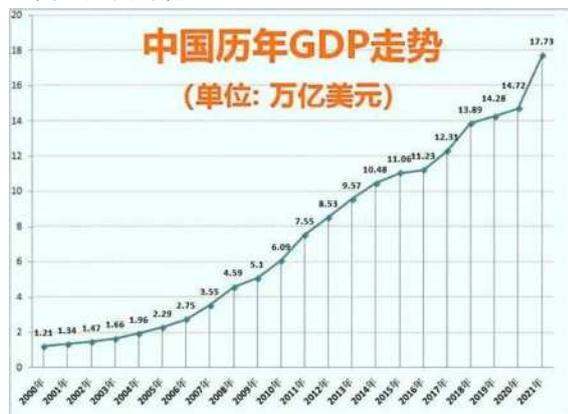


图2 中国历年 GDP 走势 (单位: 万亿美元)

图2为中国历年GDP走势图(单位: 万亿美元),从2000年到2021年,我国的GDP根据年份标记的曲线图.请在图中分别找出其中的最大值和最小值.给学生一定的时间回答问题,然后给出答案.

根据图2,我国的GDP在2000年取得最小值,在2021年取得最大值.

解释:在图2中最大值和最小值在区间的端点处取得,而图1中最大值和最小值在区间的极值点处取得,所以函数的最值可能在函数的极值点和端点处取得.由此引出函数最值的求法.

2.3.2 函数最值的课程思政

(1) 函数曲线高低起落,如果把我们的时间当作横坐标,人生当作纵坐标,那么曲线上的各个极值点可以看作我们的人生高潮和低谷.由于函数极值是局部的,所以人生的高潮和低谷也是暂时的.请同学们树立正确的人生观,不要因为一时的成就而骄傲自满,也不要因为一时的失败而一蹶不振.人生总是有高潮有低谷,希望大家端正态度,用追求最值的思想,坚持奋斗,超越自我,努力实现人生的最大值.

(2) 从图2可以看出,我们历年的GDP正在稳步地增长.这说明我国的经济建设取得了重大成就.坚定不移贯彻新发展理念,坚决端正发展观念、转变发展方式,发展质量和效益不断提升.我国经济保持中高速增长,在世界主要国家中名列前茅.中国特色社会主义进入新时代,意味着近代以来久经磨难的中华民族迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃,迎来了实现中华民族伟大复兴的光明前景.

2.3.3 函数最值的求法

- (1) 求出所有可能极值点(驻点和不可导点);
- (2) 计算上述驻点和不可导点及区间端点的函数值;
- (3) 通过比较上述各函数值的大小求得函数的最大值和最小值.

例1: 求函数 $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$ 的在区间 $[-3,3]$ 上的最大值与最小值.

解: 函数的导数为 $f'(x) = 6(x+2)(x-1)$

令 $f'(x) = 0$, 得驻点 $x_1 = -2$, $x_2 = 1$

计算 $f(-3) = 14$; $f(-2) = 25$;

$f(1) = -2$; $f(3) = 50$

比较得到最大值为 $f(3) = 50$, 最小值为 $f(1) = -2$.

2.3.4 实际问题中最值的求解

如果区间内只有一个极值,则这个极值就是最值(最大值或最小值).

实际问题中求函数最值的步骤:

- (1) 建立目标函数;
- (2) 求最值.

例2: 有一块边长为24厘米的正方形钢板,把它四角各截去一个大小相等的小正方形,做成一个无盖的盒子,问截掉的小正方形边长为多长时,方盒的容积最大?

解: 设截去的小正方形的边长为 x 厘米,做成的无盖方盒的容积为 V 立方厘米,则

$$V(x) = (24 - 2x)^2 x, \quad x \in (0, 12)$$

此时,题设问题转化为求函数在区间 $(0,12)$ 上的最大值的问题.

因为 $V'(x) = (24 - 2x)(24 - 6x)$,

令 $V'(x) = 0$, 得到 $x_1 = 4$, $x_2 = 12$, 但由于定义域在 $(0,12)$, 所以 $x_2 = 12$ 舍去.

又因为 $V''(4) = -96 < 0$, 所以 $x = 4$ 是极大值点,而且是唯一的驻点,故 $x = 4$ 也是函数的最大值点.

由此可知,当截掉的小正方形边长为4厘米时,方盒的容积最大.

通过实际问题中最值的求解,我们知道在实际问题中,需要考虑到目标函数的定义域的问题,需要不违背实际问题的取值,同时引申出注重细节问题,树立“工匠精神”的理念.

2.4 课后练习

留给学生们一道思考题,请求解一道实际问题的应用题.(答案略)

设某工厂生产某产品的固定成本为50000元,每生产一个单位产品,成本增加100元,又已知需求函数 $q = 2000 - 4p$. 其中 p 为价格, q 为产量.这种产品在市场上是畅销的,问价格为多少时利润最大?并求出最大利润.

通过思考题的计算,使学生更加巩固了函数最值的计算,并且通过最值在实际应用中的求解,在生活中树立节约意识,注意节能减排.

3. 教学后记^[5]

本教学设计,理论联系实际,分别用军事、生产和生活中的实际问题来讲解函数的最大值和最小值的概念.不但让学生学习概念时有感同身受的代入感,同时将课程思政巧妙地渗入了课堂,以期达到润物细无声的效果.

通过本课程设计的实施,一是实现了知识目标,使学生理解了函数的最值的概念.二是实现了能力目标,使学生掌握了函数最值的计算.三是实现了思政目标:1.通过中国历年GDP走势图进行函数最值的展示,对学生进行爱国主义教育,坚持中国特色社会主义道理自信;2.通过讲解计算过程需要注意的细节,内化学生专注、敬业的“工匠精神”;3.使学生通过学习最值的应用,在生活中树立节约意识,培养节能减排的好习惯,传承中华民族的传统美德;4.用追求最值的思想,鼓励学生坚持奋斗,超越自我,努力实现人生的最大值.

参考文献:

- [1]蔡志奇.缄默知识融入“课程思政”的价值与路径[J].现代教育科学,2020(04):63-68.
- [2]肖柏青,刘启蒙.理工科专业“课程思政”实践路径探索[J].菏泽学院学报,2020,42(05):130-133.
- [3]邢谷芬.“函数极值”教学设计[J].海南广播电视大学学报,2001(02):25-27.
- [4]朱永婷,王桦.关于高炮的火力覆盖问题[J].中国高新区,2017(23):235.
- [5]陈海军.浅谈函数的极值与最值信息化教学设计与实施[J].南方农机,2018,49(17):123-124.