



山西应用科技学院
SHANXI COLLEGE OF APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY

课程思政教学设计

(20_21 — 20_22 学年第_一_学期)

院（部）：	基础教学部
学科名称：	数学
学科代码：	0701
课程名称：	高等数学 I
课程代码：	X19910001
主讲教师：	郭栋栋
职 称：	讲师
教 研 室：	数学教研室



课程名称	高等数学 I	课程代码	X19910001
课程类型	公共通识课 (☒) 公共选修课 () 专业基础课 () 专业核心课 () 专业选修课 ()		
总学时	56	总学分	3.5
学时分配	理论讲授学时: 56 实践学时: 0		
授课学院	专业	班级	人数
信息工程学院	机器人工程	机器人(本)2101	54
考核方式	考查 () 考试 (☒)		
课程简介	在应用型高等教育中,高等数学课程是新技术通识教育课程,对接于新技术应用基础理论课程及新技术应用专业课程。它是素质领域的一门课程,在学生学会用马克思主义哲学的世界观与方法论去认识世界、掌握客观规律以及分析解决实际问题的过程中,发挥着巨大作用。它以科学的语言,开启学生的智慧,培养学生的创新能力。		
案例简介	本案例以《高等数学》第2章无穷小量为例,探讨《高等数学》课程思政教育资源的开发与课程设计,通过挖掘思政元素,建立本单元学习与立德树人的关联,引导学生体会数学之美,勉励学生不忘初心,用时间与实际行动坚守最初的梦想,砥砺前行,无限接近,实现梦想。		
使用教材	《高等数学》(第五版)上册 同济大学数学系刘荣浩、郭景德等编 同济大学出版社 2014.7		
学情分析	教学对象:应用型本科高校 2021 级机器人工程专业学生 学生情况:学生在高中阶段没有接触过极限的思想,使得在理解无穷大与无穷小的定义上会有很大的困难。无穷小与无穷大的定义这一部分内容较抽象,对学生的逻辑思维能力要求较高,这就要求教师在教学中应加强师生互动,利用已经掌握的知识引导学生进行学习,激发学生的学习兴趣。		
参考资料	1.参考书目 [1]马知恩、王棉森.工科数学分析基础[M],高等教育出版社,2015.5 [2]同济大学数学系.高等数学第七版[M],同济大学出版社,2014.7 [3]王帅等.高等数学上下册[M],同济大学出版社,2015.8 2.其他资源 [1]学习通 https://mooc1-1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=220399031&clazzid=46054802		



案例主题	无穷小量与无穷大量
所属章节	第二章 第3节
教学目标	知识目标: 1. 了解无穷小、无穷大、以及无穷小的阶的概念; 2. 掌握用等价无穷小求极限; 能力目标: 培养学生自主思考能力, 熟练计算能力; 素质目标: 1. 通过唐代诗人李白的《黄鹤楼送孟浩然之广陵》诗句的解读加强学生对无穷小的认识, 让学生体会数学之美; 2. 无穷小量是以极限形式定义的, 而极限的过程是一个动态变化的过程, 让学生深入理解“极限”如同最初的梦想, 勉励学生不忘初心, 实现梦想。
教学重点	利用无穷小量与无穷大量求极限
教学难点	无穷小量与无穷大量的概念以及性质
课程思政融入点及实现方式	1. 教师在解释无穷小量的概念时引入《黄鹤楼送孟浩然之广陵》, 让学生在欣赏这首诗之余, 从中体会到无穷小的这种意境, 并能将这种意境转化为数学表达式, 将“帆影的大小”与 $f(t)$ 变量对应, 则“帆影”是一个随着时间变化而无限趋于零的变量, 即 $\lim_{t \rightarrow t_0} f(t) = 0$ 以此加强学生对于无穷小的认识。这样既有利于学生理解数学知识, 还能让学生体会数学之美。 2. 无穷小量是以极限形式定义的, 而极限的过程是一个动态变化的过程, 是一种永远跳动并且无限接近目标的过程。最终让学生深入理解“极限”如同“最初的梦想”, 勉励学生不忘初心, 用时间与实际行动坚守最初的梦想, 砥砺前行, 无限接近, 实现梦想。
教学策略	本节在教授过程中, 通过问题导入、产出导向、合作式学习等多元教学方式, 使学生掌握无穷小与无穷大的概念, 以及无穷小的性质, 并且能够利用无穷小的性质求解极限, 无穷小量是以极限形式定义的, 而极限的过程是一个动态变化的过程, 是一种永远跳动并且无限接近目标的过程。使学生在学数学的基础上, 以实现知识传授、能力提升和价值塑造同向同行的课程思政教学目标, 形成协同效应。



课程思政教学设计	旁 批
无穷小量是高等数学中最基本的概念之一，它在数学以及其他领域中起着重要的作用，尤其是在高等数学的一些重要概念和计算都能看到它的身影。 2.3 无穷小量和无穷大量 1. 导入（约 5 分钟） 分析 $f(x)$ 的极限及随自变量的变化而发生的变化的情形 问题 1: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} = ?$ 问题 2: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = ?$ 【设计意图】：通过提问，引起学生思考，引入新课 2. 讲授新课（约 30 分钟） 2.1 无穷小量的概念（约 85 分钟） 定义 如果对于任意给定的正数 ε（不论它有多小），总存在正数 δ（或 X），当 $0 < x - x_0 < \delta$（或 $x > X$）时，恒有不等式 $ f(x) < \varepsilon$ 成立，则称当 $x \rightarrow x_0$（或 $x \rightarrow \infty$）时，$f(x)$ 为无穷小量，常简称为无穷小。记作：$\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ \text{或 } x \rightarrow \infty}} f(x) = 0$ 【设计意图】：通过函数有界的定义启发学生归纳总结，给出无穷小的定义。 黄鹤楼送孟浩然之广陵—李白 故人西辞黄鹤楼， 烟花三月下扬州， 孤帆远影碧空尽， 唯见长江天际流。 这是一首寄离别之情于景物的送别诗，意境深远，教师在解释无	教学方法： 问题导入法 教学难点： 无穷小的概念 思政点： 古诗 中国传统文化



课程思政教学设计	旁 批
无穷小量 ($\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = 0$ 极限为零) 的概念时引入这首大家都耳熟能详的诗，让学生在欣赏这首诗之余，从中体会到无穷小的这种意境，并能将这种意境转化为数学表达式，将“帆影的大小”与 $f(t)$ 变量对应，则“帆影”是一个随着时间变化而无限趋于零的变量，即 $\lim_{t \rightarrow t_0} f(t) = 0$ 【设计意图】通过诗句中的优美意境，让学生感受无穷小的概念，既有利于学生理解数学知识，又能创造优美的学习意境，还能让学生体会数学之美。 2.2 无穷小量的运算性质（约 15 分钟） 定理 1 在自变量的同一变化过程中，两个无穷小之和（差）仍是无穷小。 定理 2 有界函数与无穷小的乘积为无穷小。 推论 1 常数与无穷小的乘积为无穷小。 推论 2 在自变量的同一变化过程中，有限个无穷小的乘积仍是无穷小。 例 1 求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} x \cos \frac{1}{x}$ 解：当 $x \rightarrow 0$ 时 x 是无穷小量，当 $\left \cos \frac{1}{x} \right \leq 1$ 即 $\cos \frac{1}{x}$ 是有界函数， 由定理 2 有界函数与无穷小的乘积为无穷小，可知 $\lim_{x \rightarrow 0} x \cos \frac{1}{x} = 0$ 【设计意图】无穷小量是以极限形式定义的，而极限的过程是一个	思政点： 无穷小量的优美意境 数学之美 教学重难点： 无穷小的性质及其运算 思政点： 不忘初心 中国梦





课程思政教学设计	旁 批
动态变化的过程，是一种永远跳动并且无限接近目标的过程。“极限”如同“最初的梦想”，勉励学生不忘初心，用时间与实际行动坚守最初的梦想，砥砺前行，实现梦想。 2.3 无穷大量的概念（约 30 分钟） 定义： 如果对于任意给定的正数 M（不论它有多大），总存在正数 δ（或 X），当 $0 < x - x_0 < \delta$（或 $x > X$）时，恒有不等式 $ f(x) > M$ 成立，则称当 $x \rightarrow x_0$（或 $x \rightarrow \infty$）时，$f(x)$ 为无穷大量，常简称为无穷小，并称当 $x \rightarrow x_0$（或 $x \rightarrow \infty$）时，函数 $f(x)$ 的极限为无穷大，记作： $\lim_{\substack{x \rightarrow x_0 \\ \text{或 } x \rightarrow \infty}} f(x) = \infty$ 【设计意图】： 通过无穷小的定义启发学生归纳总结，给出无穷大的定义。 注： 1. 无法区分正负无穷大时就笼统地称之为无穷大量。 2. “∞”不是一个数，它仅表明当 $x \rightarrow x_0$（或 $x \rightarrow \infty$）时，函数 $f(x)$ 的绝对值是无限增大的。因此，上式中的极限实际上是不存在的。 3. 当 $x \rightarrow x_0$ 时，$f(x)$ 为无穷大的几何意义是：在数轴上，当点 x 从左、右两侧无限趋近点 x_0 时，函数 $f(x)$ 的图像将无限地接近直线 $x = x_0$。此时，称直线 $x = x_0$ 是曲线 $y = f(x)$ 的垂直渐近线或铅直渐近线。 2.4 无穷小和无穷大的关系（约 10 分钟） 定理 3 在自变量 x 的同一变化过程中，如果 $f(x)$ 为无穷大，则	教学重点： 无穷大的概念 教学方法： 对比法 教学重点： 无穷大与无穷小的概念



课程思政教学设计	旁 批
$\frac{1}{f(x)}$ 为无穷小；如果 $f(x)$ 为无穷小，且 $f(x) \neq 0$ 则 $\frac{1}{f(x)}$ 为无穷大。 注意：是在自变量的同一个变化过程中。 【设计意图】分析无穷大与无穷小的关系，加强理解。 3. 课堂小结（约 7 分钟） （1）无穷小的概念 （2）无穷小的性质 （3）无穷大的概念 （4）无穷小与无穷大的关系 【设计意图】教师引导学生进行总结，培养学生自主梳理知识的能力。 4. 作业与练习（约 3 分钟） 习题 2.3 第 3 小题 【设计意图】加强巩固，检查学生的学习效果。	思政点： 事物之间的普遍联系



板书设计

1. 导入

2. 新课内容

2.1 无穷小的定义

$$\lim_{x \rightarrow x_0 (\text{或 } x \rightarrow \infty)} f(x) = 0$$

2.2 无穷小的性质

2.3 无穷大的定义

$$\lim_{x \rightarrow x_0 (\text{或 } x \rightarrow \infty)} f(x) = \infty$$

2.4 无穷大与无穷小

教学成效

1. 价值塑造成效

通过《黄鹤楼送孟浩然之广陵》这首诗感受“孤帆远影碧空尽”中无穷小的思想，让学生感受中国传统文化的熏陶，体会传统文化的博大精深和历史价值，增强自信心和自豪感。从无穷大与无穷小的关系中，让学生体会辩证唯物主义思想中事物之间的普遍联系，由此树立良好的价值观。

2. 知识传授成效

通过学习学习无穷小的定义、无穷小的性质、无穷小与无穷大的关系，掌握其中的规律从而解决关于无穷小时函数的极限运算问题。

3. 能力培养成效

教师基于极限的概念，先后从诗句以及函数有界性的概念出发引导学生理解无穷小的定义，并且通过举例让学生进一步掌握无穷小的运算，由此可以提高学生的抽象思维能力与运算能力。

教学反思

1. 价值塑造反思

本案例在课堂教学过程中潜移默化地形成思政教育的传授，鼓励学生能够全面辩证的历史观和价值观。不足之处就是显性事例较多，隐性元素挖掘欠充分；同时，现有理论研究未形成体系，停留在实践层面居多，今后需在思想的认识上和知识的全面系统上进一步提高。

2. 知识传授反思

本案例运用传统的教学方式较多，配合少量现代信息化教学技术，呈现出活泼、轻松的课堂气氛。不足之处在于未充分利用线上资源，可以利用学习通上的一些活动提高学生学习的积极性。

3. 能力培养反思

本节课主要提升学生的抽象思维能力与运算能力。不足之处在于未能固定小组分类讨论，形成竞争机制，激发学生的评价兴趣。今后在教学中会更加注重小组的讨论和评价。