

高等数学课程思政案例库

二〇二三年

目 录

一、函数与极限·····	1
二、导数与微分·····	8
三、微分中值定理与导数的应用·····	12
四、不定积分·····	15
五、定积分·····	19
六、定积分的应用·····	23
七、微分方程·····	27
八、空间解析几何与向量代数·····	34
九、多元函数微分学·····	37
十、重积分·····	40
十一、曲线积分与曲面积分·····	44
十二、无穷级数·····	48

第一章 函数与极限

教学 内容	思政要素切入点	思政目标	思政 元素
映射 与 函数	<p>1.我国自主研发能力日渐提高,特别是新能源汽车,假设该汽车以 60km/h 的速度匀速行驶,汽车路程与时间的关系表示为</p> $s = 60t$ <p>像这种关系我们用数学描述为什么函数?</p> <p>2.国庆大阅兵,我们国家展示了强大的军事力量,我们作为中国人很骄傲,那么炮弹发射高度与发射时间我们用数学描述为什么函数?</p> <p>3.分段函数:生活中的水、电费等阶梯计价,可以倡导节约,反对铺张浪费,节能环保.</p> <p>4.圆周 π 的故事,祖冲之,中国古代杰出贡献,中国人的骄傲,培养文化自信,爱国主义精神.</p>	<p>1.增强“四个自信”,进一步培养学生爱国主义精神,鼓励树立远大理想,为实现中国梦奋斗.</p> <p>2.结合生活实际,深刻体会数学的“无处不在”以及科学性和严谨性;帮助学生形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风.</p>	爱国情怀与职业素养
数列 极限	<p>1.数列的极限中蕴藏着丰富的辩证思想. 数列 $\{x_n\}$ 中的每个 x_n 都不是 a, 反映了过程与结果相对立的一面; 但取极限的结果又使 x_n 转化为 a, 这又反映了过程与结果相统一的一面. 可见极限是利用有限来认识无限的一种数学方法, 同时也说明极限是有限与无限的对立统一. 每个 x_n 都是极限 a 的近似值, 一般地, n 越大近似</p>	<p>1.增强“四个自信”,进一步培养学生爱国主义精神,鼓励树立远大理想,为实现中国梦奋斗.</p>	文化自信

<p>数列 极限</p>	<p>程度就越好,但无论 n 多么大, x_n 总是 a 的近似值, 只有当 $n \rightarrow \infty$ 时, 近似值 x_n 才转化为 a, 体现了近似与精确的对立统一以及量变与质变的对立统一.</p> <p>2.结合我国的伟大数学家刘徽“割圆术”, 培养学生“四个自信”, 对学生进行爱国主义教育, 并激发学生努力实现理想、实现自我价值的同时, 为实现中国梦而奋斗.培养学生量变到质变, 大问题划分小问题解决的辩证思维.培养学生锲而不舍, 刻苦专研的学习精神.</p>	<p>2.培养学生量变到质变, 大问题划分小问题解决, 对立统一的辩证思维.培养学生锲而不舍, 刻苦钻研的学习精神.</p>	<p>职业素养</p>
<p>数列 极限</p>	<p>1.1821 年柯西提出极限定义的方法, 把极限过程用不等式来刻画, 他把定积分定义为和的“极限”.他临终的一句名言“人总是要死的, 但是, 他们的业绩永存.”结合伟大数学家柯西和魏尔斯特拉斯给出极限的严格定义, 培养学生创新精神, 和锲而不舍, 刻苦专研的学习精神.贯彻数学精神, 强化数学意识.</p> <p>2.“$\varepsilon - \delta$”, “$\varepsilon - X$”语言体现数学的严谨性.让学生深刻体会数学的科学性和严谨性的同时, 帮助学生养成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风.</p> <p>3.若 A 代表我们的人生目标, x 就代表为此目标所做的不懈努力和奋斗, 激发学生为目标奋斗的潜能, 培养学生追求卓越的工匠精神.</p>	<p>1.通过极限的起源和发展, 了解数学极限的发展历史, 体会国内外数学家追求科学道路的艰辛, 让学生深刻体会数学的科学性和严谨性的同时, 帮助学生形成思维严谨、工作求实的作风.</p> <p>2.培养学生坚韧的意志, 激励学生努力学习, 培养创新精神, 培养学生锲而不舍, 刻苦钻研的数学精神.</p>	<p>科学精神与创新精神</p>

<p>无穷小与无穷大</p>	<p>1.李白的《黄鹤楼送孟浩然之广陵》 从孤帆渐行渐远，直至不见来体会极限为零的变量.</p> <p>2.墨子说：“窮，或不容尺有窮；莫不容尺无穷也。” 墨子分析了“有穷”“无穷”的定义.墨子认为宇宙无边无际，时间无始无终，含有无穷大的概念.</p> <p>3.小和大的辩证关系：不以善小而不为，不以恶小而为之；每个人的生活都是一件件小事组成的，养小德才能成大德.</p>	<p>1.增强“四个自信”，特别是文化自信，中华民族传统文化博大精深.</p> <p>2.不以善小而不为，不以恶小而为之；养小德才能成大德，提高学生道德修养.</p>	<p>文化自信与人文素养</p>
<p>极限运算法则</p>	<p>证明下列函数的极限</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1} = 2$ <p>证明：注意函数在 $x=1$ 是没有定义的，但这与函数在该点是否有极限并无关系.</p> <p>当 $x \neq 1$ 时, $f(x)-A = \left \frac{x^2-1}{x-1} - 2 \right = x-1 . \forall \varepsilon > 0$, 要使 $f(x)-A < \varepsilon$, 只要 $x-1 < \varepsilon$. 那么如果要同学们求 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1}$ 呢? 事实上呢,</p> $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2-1}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x+1}{1} = \frac{\lim_{x \rightarrow 1}(x+1)}{1} = \frac{1+1}{1} = 2.$ <p>那么为什么能这么计算呢? 这就是我们今天要学习的内容：函数极限的运算法则.</p> <p>当解题遇到困难和问题时，要抓矛盾的根源，对其进行化解，将未知转化为已知，这样解题能力不断得到提升，生活中也是，遇到困难时，要乐观面对，把它当作是锻炼和强大自己的一个机会，找到问题的突破口，战胜困难，获得进步与提升.</p>	<p>1.通过循序渐进的求函数极限例子的引入，进一步培养学生勇于探索的精神.</p> <p>2.通过对极限运算法则适用范围的分析，培养学生深刻体会数学的科学性和严谨性.</p>	<p>探索精神与科学精神</p>

<p>极限存在准则两个重要极限</p>	<p>1.数列极限是高等数学的基础理论,它诠释的是永远跳动,无限接近目标的过程.就如同我们的理想,不忘初心,砥砺前行,无限接近,方得始终.</p> <p>2.计算 $(1+0.01)^{365}$ 和 $(1-0.01)^{365}$ 的两个结果 37.8 和 0.03, 并得出结论: 积跬步以至千里, 积懒惰以致深渊.每天努力一点点, 一年之后将收获巨大的成功;而每天懒惰一点点, 将会被人远远地抛在后面.要时刻保持与时俱进, 因为那些每天只比你努力一点点的人, 最终会将你远远甩开.</p>	<p>1.让学生巩固极限概念所蕴含的辩证法哲学思想: “化复杂为简单”, “无限和有限、近似和准确、量变和质变”等范畴的对立统一, “变”与“不变”不是绝对的, 在一定条件下, 矛盾双方可以相互转化.</p> <p>2. 本着“数学来源于实践、数学服务于实践”的理念, 通过实际问题的引入和分析, 让学生感受数学知识的重要性, 体会数学的理性与严谨, 激发学生学习兴趣.</p> <p>3. 从生活素材入手, 引导学生发现美好事物中蕴含的数学元素和哲学思想, 让美育和智育的相辅相成, 培养学生热爱生活热爱学习的积极向上的情感.</p>	<p>辩证思维与数学精神</p>
<p>无穷小的比较</p>	<p>1.高等数学里的无穷小量指的是极限为零的量, 唐代诗人李白的“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”, 意境深远, 亦诗亦画.这首诗淋漓尽致地刻画了无穷小的意境, “帆影”是一个随时间变化而趋于零的量.同学们在深度理解无穷小量这个极重要的数学概念的时候, 也许又体会到李白送别友人时的依依不舍之情.多种感官并用会使他们</p>	<p>1.通过实例的引入, 让学生在深入理解无穷小量这个重要的数学概念的时候, 也许又体会到李白送别友人时的依依不舍之情.</p>	<p>社会关怀</p>

<p>无穷小的比较</p>	<p>加深对事物的理解与记忆，并感受到数学美所带来的愉悦。</p> <p>2.等价无穷小替换时的注意：在加减法中不能用等价无穷小来替换，通过这些注意事项让学生明白“失之毫厘，谬以千里”的道理，以及问题的解决方案是有适用性的，不能随便套用。</p>	<p>2.在等价无穷小替换时需要注意的事项中，让学生深刻体会数学的科学性和严谨性。</p>	<p>科学精神</p>
<p>函数的连续性与间断点</p>	<p>1.人贵有自尊之心，自立之举，自强之志。</p> <p>立志而圣则圣，立志而贤则贤。</p> <p>志不立，天下无可成之事。</p> <p>——王夫之</p> <p>2.贵在有恒，成在有恒——非不能也，为不为也。</p> <p>3.冯如和他的飞机之梦</p> <p>冯如是我国杰出的科学家、第一个飞机制造专家和飞行家.他出生于农民家庭，12岁开始旅美生活.美国的工业繁荣使他认识到，中国要富强，就必须要有先进工业.他省吃俭用，大量购买机械学书籍刻苦自学，并于几年后开始了发明创造.1904年，俄日帝国主义为争夺中国东北三省爆发战争，给中国人民带来深重灾难.冯如闻后立志为祖国制造飞机，并发誓：“苟无成，毋宁死.”1906年冯如在美国旧金山，向华侨募集了1000美元资金，与9位华侨青年助手，开始了飞机的研制工作.面对一次次失败和各方面阻力，冯如毅然宣布“飞机不成、誓不回国”.在伟大理想的激励下，经过</p>	<p>1.结合生活实例，基于连续与间断的辩证关系，确定函数连续性的定义，培养学生人文素养和辩证思维的同时，让学生深刻体会数学的科学性和严谨性，帮助学生形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风；培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神。</p>	<p>人文素养与科学精神</p>

<p>函数的连续性</p> <p>与间断点</p>	<p>艰苦设计、研究实践，冯如终于在 1909 年 9 月 21 日驾驶自制的飞机翱翔在奥克兰的上空.它震惊了西方世界，在中国航空史上写下了光辉的一页.</p> <p>之后，冯如谢绝美国的高薪延聘，回国创办了飞机制造公司，致力于祖国的航空事业.直至 1912 年 8 月 15 日，于一次飞机试飞中因故遇难，年仅 29 岁.</p> <p>讨论：同学们根据冯如的故事，说一说理想和事业成功之间的关系是什么？</p>	<p>2.结合学生现状和当今形势，鼓励学生努力实现理想.而实现理想是一个长期的过程，需有持之以恒的恒心、坚韧不拔的毅力、坚定不移的自信心，需具备持之以恒的意志品质.</p>	<p>坚持品质</p>
<p>连续函数的运算与初等函数的连续性</p>	<p>1.“中华者，中国也.亲被王教，自属中国，衣冠威仪，习俗孝悌，居身礼仪，故谓之中华.”</p> <p>——南宋贯冶子解释《唐律疏议》</p> <p>2.善心的传递</p> <p>A 城市：市政府为了方便市民，在大街上投放了八百辆自行车.这些自行车没有上锁，任何人都可以骑，骑到目的地就地摆放.一年以后，市政府重新清点自行车，发现八百辆自行车一辆不少，有的还被翻修一新.</p> <p>B 城市：一家公司进行公益活动，在全市的交通岗亭投放了三万把雨伞，供市民在遭遇大雨时无偿使用.条件只有一个，即市民用完之后将雨伞在方便的时候交还给市内的任何一个岗亭.一个月以后，这家公司重新清点雨伞，发现全市岗亭回收的雨伞仅有六把.</p> <p>思考：这两个案例说明了什么？</p>	<p>1.结合生活实例，基于连续与间断的辩证关系，确定函数连续性的定义，培养学生人文素养和辩证思维的同时，让学生深刻体会数学的科学性和严谨性，帮助学生养成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风；培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神.</p> <p>2.结合学生现状和当今形势，鼓励学生努力实现理想.而实现理想是一个长期的过程，需有持之以恒的恒心、坚韧不拔的毅力、坚定不移的自信心，需具备持之以恒的意志品质.</p>	<p>人文精神与坚持品质</p>

<p>闭区间上连续函数的性质</p>	<p>1.贵在有恒，成在有恒——非不能也，为不为也.</p> <p>2.流沙河的《理想》</p> <p>理想是石，敲出星星之火； 理想是火，点燃熄灭的灯； 理想是灯，照亮夜行的路； 理想是路，引你走到黎明.</p> <p>饥寒的年代里，理想是温饱； 温饱的年代里，理想是文明. 离乱的年代里，理想是安定； 安定的年代里，理想是繁荣.</p> <p>3.克雷洛夫说：“现实是此岸，理想是彼岸.中间隔着湍急的河流，行动则是架在水上的桥梁”.那么如何去实现自己的理想呢？</p>	<p>1.结合生活实例，基于连续函数的几个重要性质，确定函数零点定理和介值定理，培养学生人文素养的同时，让学生深刻体会数学的科学性和严谨性，帮助学生养成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风；培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神.</p> <p>2.结合学生现状和当今形势，鼓励学生努力提升自我价值.而在实践中创造有价值的人生，需走与人民群众相结合的道路，走与社会实践相结合的道路；需具备持之以恒的意志品质.</p>	<p>人文精神与中国精神</p>
--------------------	--	---	------------------

第二章 导数与微分

教学内容	思政要素切入点	思政目标	思政元素
导数的概念	<p>1.从 15 世纪初文艺复兴时期起, 欧洲的工业、农业、航海事业与商贾贸易得到大规模的发展, 形成了一个新的经济时代. 而十六世纪的欧洲, 正处在资本主义萌芽时期, 生产力得到了很大的发展. 生产实践的发展对自然科学提出了新的课题, 迫切要求力学、天文学等基础科学的发展, 而这些学科都是深刻依赖于数学的, 因而也推动了数学的发展. 在各类学科对数学提出的种种要求中, 下列三类问题导致了微分学的产生:</p> <p>(1) 求变速运动的瞬时速度;</p> <p>(2) 求曲线上一点处的切线;</p> <p>(3) 求最大值和最小值.</p> <p>这三类实际问题的现实原型在数学上都可归结为函数相对于自变量变化而变化的快慢程度, 即所谓函数的变化率问题. 牛顿从第一个问题出发, 莱布尼茨从第二个问题出发, 分别给出了导数的概念.</p> <p>2. 奥运会跳水夺金实例, 可播出 2012 伦敦奥运女子双人 10 米台视频片段. 在高台跳水运动中, 运动员相对水面的高度 h 与起跳后的时间 t 存在函数关系. 计算运动员在这段时间里的平均速度. 引导学生观看跳水的轨迹及速度变化.</p>	<p>1.微积分的发展历史曲折跌宕, 撼人心灵, 可以培养学生正确世界观、科学方法论和对学生进行文化熏陶.</p> <p>2.体验实际背景, 为数学建模铺垫渗透爱国教育, 激发学生的爱国热情.</p>	科学精神与爱国精神

<p>高阶 导数</p>	<p>1. 莱布尼茨是最早接触中华文化的欧洲人之一，曾经从一些曾经前往中国传教的教士那里接触到中国文化，之前应该从马可·波罗引起的东方热留下的影响中也了解过中国文化. 法国汉学大师若阿基姆·布韦(Joachim Bouvet, 汉名白晋, 1662—1732年)向莱布尼茨介绍了《周易》和八卦的系统. 在莱布尼茨眼中，“阴”与“阳”基本上就是他的二进制的中国版. 他曾断言：“二进制乃是具有世界普遍性的、最完美的逻辑语言”. 如今在德国图林根，著名的郭塔王宫图书馆 (Schlossbibliothek zu Gotha) 内仍保存一份莱氏的手稿，标题写着“1 与 0，一切数字的神奇渊源.”</p> <p>2. 其手稿标题全文是：《1 与 0，一切数字的神奇渊源. ……这是造物的秘密美妙的典范，因为，一切无非都来自上帝. 》，而且莱布尼茨自己写给若阿基姆·布韦的信中莱布尼茨写的是：“第一天的伊始是 1，也就是上帝. 第二天的伊始是 2，……到了第七天，一切都有了. 所以，这最后一天也是完美的. 因为，此时世间的一切已经被创造出来了. 因此它被写作‘7’，也就是‘111’（二进制中的 111 等于十进制的 7），而且不包含 0. 只有当我们仅仅用 0 和 1 来表达这个数字时，才能理解，为什么第七天才完美，为什么 7 是神圣的数字. 特别值得注意的是它（第七天）的特征（写作二进制的 111）与三位一体的关联.</p>	<p>1. 高阶导数是高等数学与实际相联系的一个重要桥梁，它为生活中的一些实际问题提供了重要方法，正所谓理论来源于生活又服务于生活. 期待我们新一代大学生既能用科学的理论知识武装好自己的头脑，又能把这些科学的理论知识转化为生产力，造福我们的祖国，为中华民族的伟大复兴贡献自己的一份力量.</p>	<p>科学精神与爱国情怀</p>
------------------	--	---	------------------

<p>高阶 导数</p>	<p>3.郭书春在《古代世界数学泰斗刘徽》一书 461 页中称：“中国有所谓《周易》创造了二进制的说法，至于莱布尼兹受《周易》八卦的影响创造二进制并用于计算机的神话，更是广为流传. 事实是，莱布尼兹先发明了二进制，后来才看到传教士带回的宋代学者重新编排的《周易》八卦，并发现八卦可以用他的二进制来解释.” 以此为由，认为并不是莱布尼茨看到阴阳八卦才发明二进制. 梁宗巨著《数学历史典故》（1995 年出版）一书 14~18 页对这一历史公案亦有此说.</p> <p>4. 胡阳、李长铎在《莱布尼茨发明二进制前没有见过先天图吗——对欧洲现存 17 世纪中西交流文献的考证》通过对欧洲现存 17 世纪中西交流文献的研究考证，否定了莱布尼茨在发明二进制以后才见到先天图的说法. 先天图在莱布尼茨发明二进制之前，已被斯比塞尔称之为二进制.</p> <p>5. 有关莱布尼茨二进制与中国古代典籍《易经》关系问题的讨论。涉及如何看待近代中西文化的各自特质以及它们之间的相互作用问题. 虽然二进制只是一种算术记数法和计数法，但它实际上是特定文化（包括数学、语言、符号、逻辑和哲学等）的产物. 现有观点中的一个明显不足是把与二进制相关的概念、理论（原理、符号等）的形成与发展看作是单因素的、一次性完成的结果，又把二进制与《易经》哲学和卦图的相</p>	<p>2.莱布尼茨个人的独创性的伟大贡献外，近代意义上的二进制实际上是“中西合璧”的产物.</p>	<p>探索精神</p>
------------------	---	---	-------------

高阶 导数	<p>互作用关系看作是“全或无”的关系，从而忽视了概念、理论的形成和变化过程，也容易导致两种极端的判断。</p> <p>因此，立足于近代中西文化交流的大背景，从概念与认知分析入手，能够把莱布尼茨二进制思想的形成过程置于近代中西文化交流所编织的概念网络系统之中，进而梳理出莱布尼茨在秉承西方近代数学概念的同时，如何通过获取和吸纳《易经》概念资源而实现概念的创造性转换的脉络。我们看到，除了莱布尼茨个人的独创性的伟大贡献外，近代意义上的二进制实际上是“中西合璧”的产物。</p>		
隐函 数及 由参 数方 程确 定函 数的 导数 相关 变化 率	<p>透过现象看本质就是在看待问题时能够抓住这个事件背后的根本性运作逻辑，让学生能够理解它真正的前因后果，而不是被这个事件的表象无关要素感性偏见等影响了判断。隐函数也是透过现象看本质</p>	<p>我们应该先学习前人的经验，不管有没有真正理解，但先搭建起我们对这个领域认识的一个基本框架，然后再拿自己所学到的这些东西去实践应用，在实际的成功和失败中获取更深的体验和更透的理解。</p>	探 索 精 神
函数的 微分	<ol style="list-style-type: none"> 1.失之毫厘，谬以千里。 2.勿以善小而不为，勿以恶小而为之。 	<p>我们在学习生活中，要从源头上消除偏差，防止造成失之毫厘，谬以千里的后果。</p>	社 会 责 任

第三章 微分中值定理与导数的应用

教学内容	思政要素切入点	思政目标	思政元素
微分中值定理	将相关的数学史、数学家（罗尔、拉格朗日、柯西）故事适时、适量、适当地引入课堂，使学生体会到现成结论背后的“火热的思考”，以数学家的精神品质感染学生.	引导学生坚定理想信念，树立正确的世界观、人生观、价值观，培养学生不畏艰难、勇于克服困难的良好精神品质，严谨的求学态度.	科学精神
洛必达法则	将数学家洛必达的故事引入课堂，使学生体会到现成结论背后的“火热的思考”，以数学家的精神品质感染学生.	引导学生坚定理想信念，树立正确的世界观、人生观、价值观，培养学生不畏艰难、勇于克服困难的良好精神品质，严谨的求学态度.	科学精神
泰勒公式	<p>1.在俄国革命期间，数学物理学家塔姆外出找食物，在靠近敖德萨的乡间被反共产主义的保安人员逮捕.保安人员怀疑他是反乌克兰的共产主义者，于是把他带回总部.</p> <p>头目问：你是做什么的？</p> <p>塔姆：我是一位数学家.</p> <p>头目心存怀疑，拿着枪，手指扣着扳机，对准他.手榴弹也在他的面前晃动.</p> <p>头目说：现在我给你一个函数做泰勒展开，到第 n 项之后，你就把误差项算出来.如果你算对了，就放你一条生路，否则就立刻枪毙.</p> <p>于是塔姆手指发抖，战战兢兢地慢慢计算，当他完成时，头目看过答案，挥手叫他赶快离开，就这样塔姆逃过了一劫.塔姆在 1958</p>	<p>1.通过历史故事讲解，提高学生的兴趣，激起学生的好奇心，然后逐步将学生带进本节内容理论知识上.并且以”数学可以救命”这种幽默诙谐的方式引导学生数学学习的重要性.</p>	爱国精神

<p>泰勒公式</p>	<p>年获得诺贝尔物理奖，但是他从未再遇到这位非凡的头目.但是他在讲授微积分课程时，每次讲到泰勒定理时就会顺便说起这件事.</p> <p>2. 泰勒（1685-1731）</p> <p>泰勒是 18 世纪早期英国牛顿学派最优秀的代表人物之一，主要著作是 1715 年出版的《正的和反的增量方法》.泰勒真正闻名于世的就是他在微积分学中的将函数近似成多项式函数的定理，即泰勒定理.</p> <p>然而，在半个世纪里，数学家们并没有认识到泰勒定理的重大价值，直到拉格朗日才真正地发现了它的价值所在.拉格朗日认为这个定理是微积分的基本定理，并且给出了它的余项表达式.而泰勒定理的严格证明是由一个世纪之后的柯西来完成的.</p> <p>麦克劳林（1698-1746）——苏格兰数学家，著名物理学家、数学家牛顿的学生.1742 年撰写的《流数论》以泰勒多项式作为基本工具，是对牛顿的流数法作出符合逻辑的、系统解释的第一本书.他得到数学分析中著名的麦克劳林级数展开式，并用待定系数法给予证明.</p> <p>3. 泰勒公式主要是用多项式函数来逼近相对较复杂的函数：当遇到较难研究的函数时，可以用看似不够“精干”但相对来说比较“平易近人”且研究比较透彻的多项式函数来近似讨论.</p>	<p>2. 通过几位数学家对泰勒定理研究的时间线介绍，数学家们经过 200 多年时间才真正的搞明白.揭示科学发展的曲折历程，帮助学生树立科学品质，培养探索精神和良好的科学精神.</p> <p>3.使学生领悟到生活中可借助已有的简单工具和方法来解决比较复杂问题的智慧，生活不是只有直线，一条路走不通时可以转弯，总能到达理想彼岸.</p>	<p>科学精神与探索精神</p>
-------------	--	---	------------------

函数的单调性与曲线的凹凸性	<p>曲线的弯曲方向问题与身边弯弯曲曲的高速公路铁路网的设计与建设相联系，建设者在建造的过程中，精益求精、追求卓越的大国工匠精神值得学习，学习他们爱岗敬业的职业精神，精益求精的品质精神，协作共进的团队精神，追求卓越的创新精神.同时，也让学生感受到无论是国家发展、科技进步还是生活点滴，真是无处不数学.</p>	<p>精益求精、追求卓越的大国工匠精神值得学习，培养学生爱岗敬业的职业精神，精益求精的品质精神，协作共进的团队精神，追求卓越的创新精神.</p>	创新精神
函数的极值与最大值最小值	<p>在实际工作生活中，大到一个国家、一个单位、一个部门、小到一个人的一生，本质上都是在追求极大或者最大值，通过学习极值和最大值，让学生明白在学习和生活中，当取得一点点成绩的时候，千万不要骄傲自满，因为天外有天，人外有人，踏踏实实做事儿，谦虚谨慎做人.</p>	<p>学生能够形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风.培养学生的数学素养以及善于观察勤于思考的学习习惯，激发学生的学习热情与探求新知的欲望.培养学生人文素养和辩证思维的同时，进一步培养他们勇于探索的精神.</p>	人文素养与探索精神

第四章 不定积分

教学 内容	思政要素切入点	思政目标	思政 元素
不定 积分	<p>如何解读这样的一种现象呢？我们暂且把求导视为一种规则，然后原函数视为两个部分“结构性的+非结构性的（就是那个常数C）”所以我们会发现，只要原函数结构性那部分不变，那么无论常数C变成什么样子，在求导的规则作用后都会是相同的那个被积函数.</p> <p>这个被积函数可以视为一个结果，而求导是达到这个结果的一个法则，因此只要原函数“结构性”那部分不变，那个常数C多大多小都没有用，结果一定是一样的. 如果这样讲很抽象的话，不如我们举两个例子（都是原函数与被积函数的关系）.</p> <p>1. “故事+投资（明星阵容+顶尖特技+烧钱宣传）”与“电影票房（或口碑）”的关系.</p> <p>一部电影，当你发现无限烧钱可最后也不是你要的口碑票房结果的时候，就不是投资出了问题（即原函数中的常数C，非结构那部分），而是那个“结构性”的故事出了问题，你的故事经过每一个细节的分析后（即微分、求导）就不是能够赢得票房和口碑的故事，因此也就不是一个能够赢得口碑与票房的原函数. 这样的原函数，搭配多少C（投资）都无济于事. 要想让结果变化，要改动的是“结构性”的故事那部分.</p>	<p>当你在某一方面无所不用其极而未能达到预期效果时，想想是不是“原函数”出了问题，你的努力可能只是重复了无数次的“竹篮打水”.</p>	创 新 精 神

	<p>2. “实力（结构性的）+人脉（非结构性的）”与“成功”的关系.</p> <p>当你实力有问题的情况下，无所不用其极的社交找人脉，最终未必能得到你想要的，因为你做的努力都在原函数的 C 上，经过求导的规则后（经得起每个细节的推敲），这个 C 是没有用的，你的“实力”不是具有成功特质的实力，因此搭配上再多的 C 也没用. 你需要改变的是“结构性”的那部分——实力，让你的实力在任何细节的推敲下（即微分、求导）都符合成功的特质.</p>		
换元积分法	<p>1. 恩格斯（1820-1895）曾指出：“在一切理论成就中，未必再有什么像 17 世纪下半叶微积分的发明那样被看作人类精神的最高胜利了”。微积分的发展历史曲折跌宕，撼人心灵，是培养人们正确世界观、科学方法论和对人们进行文化熏陶的极好素材.</p> <p>2. 在学习不定积分的凑微分法时，引入例题，同一道例题引导学生采用直接积分法和凑微分法两种方法进行求解，培养学生逻辑推理能力以及锻炼学生的开放创新思维，反映在今后的生活工作学习中，要灵活处理问题，多方面思考，可以事半功倍.</p> <p>3. 培养学生的爱国主义情怀高等数学也凝聚着我国古代自然科学的精髓，比如《九章算术》收集了西汉张苍、耿寿昌、三国的刘徽等等数学先驱的数学方法和精髓，是中国古代数学发展史的重要里程碑，是世界数学史上的宝贵遗产；被列为世界数学伟人之一。</p>	<p>换元积分法是重点也是难点，鼓励学生大胆尝试，勇于创新，攻坚克难，坚持不懈，强调高等数学能学好的人，一定是一个认真刻苦，踏实，负责的人.将来一定是受社会欢迎的人.引导学生善于思考，灵活处理问题，通过数学家的故事培养学生的爱国情怀.</p>	<p>爱国情怀与创新精神</p>

<p>换元 积分 法</p>	<p>一的中国当代数学家华罗庚，他的“华氏定理”、“华氏不等式”、“华一王方法”等都是国际上著名的数学科研成果；证明了“哥德巴赫猜想”陈景润；还有在拓扑学和数学机械化领域做了奠基性工作的数学家吴文俊，他的“吴公式”、“吴示性类”、“吴示嵌类”至今仍被国际同行广泛引用. 这些古今中外的数学大家的事迹留给学生课后查资料并写感想，让学生自己树标杆.</p>		
<p>分部 积分 法</p>	<p>1.微积分的萌芽</p> <p>公元前 3 世纪古希腊的数学家、力学家阿基米德(公元前 287 一前 212)的著作《圆的测量》和《论球与圆柱》中就已含有微积分的萌芽，他在研究解决抛物线下的弓形面积、螺线下的面积和旋转双曲线的体积的问题中就隐含着近代积分的思想.</p> <p>2.举实例求解 $\int xe^x dx$</p> <p>分析：被积函数是两个函数的乘积，无法用所学知识进行求解.因此给出一种建立在乘积的求导法则基础上的不定积分的方法——分部积分法.</p> <p>3.在讲到利用分部积分法求解不定积分时，需要按照一定的原则进行分部，再利用凑微分等实现由难到易的转化，如果一开始错误地选择了 u 和 v，那么计算过程就会越来越复杂，最终也不能求出正确结果.</p>	<p>微积分的发展历史曲折跌宕，撼人心灵，可以培养学生正确世界观、科学方法论和对学生进行文化熏陶.</p> <p>遇到困难可以寻找新的解决途径，培养学生迎难而上的精神.</p> <p>在人生道路上，要遵守一定的社会规则，发现错误时要及时改正思想，重新出发.同时，平时说话、做事情也要讲究方式方法，培养自己“化繁为简”的能力，比如和人交流的时候，学会用简洁的语言表达复杂的事，这样就可以大大提高效率和避免误会.</p>	<p>人 文 素 养</p>

<p>有理函数的积分</p>	<p>1.古代中国微积分的萌芽： 《周髀算经》《九章算术》</p> <p>2.在解决大量积分问题的过程中，我们用到第一类换元法、第二类换元法，分部积分法等各种方法.想要熟练的运用这些公式解决不定积分的计算问题，就要不断的进行实践应用，尝试综合运用已有知识和经验解决现实问题，在做中学，在学中做，这就是实践的意义.</p> <p>3.讲解有理函数的积分、可化为有理函数的积分时，使学生们发现复杂的不定积分题目可以通过综合使用各类求解方法实现由难变易的转化，培养学生的综合分析能力.</p>	<p>1.微积分的发展历史曲折跌宕，撼人心灵，可以培养学生正确世界观、科学方法论和对学生进行文化熏陶.</p> <p>2.实践出真知，今后不管从事什么工作，学会在实践中发现问题,同时，运用所学的数学思想、数学精神、研究方法和看问题的角度等去解决问题，会使人受益终身收益.</p> <p>3.告诉同学们要开阔眼界，化繁为简，大事化小，提升学生的解决问题的能力.在人生道路上遇到问题时，根据已有知识及客观条件综合做出判断，才能使问题得到解决.</p>	<p>科学精神</p>
----------------	---	---	-------------

第五章 定积分

教学 内容	思政要素切入点	思政目标	思政 元素
定积分的概念与性质	<p>1.赵州桥是古代劳动人民智慧的结晶,开创了我国桥梁建造的崭新局面.展示赵州桥的照片,思考古老赵州桥的拱形横截面积怎样计算?</p> <p>2.阿基米德抛物弓形面积问题:古希腊数学家阿基米德在他的论著《抛物线的求积》一文中,用穷举法的思想证明了抛物弓形的面积 S 是同底等高的三角形面积的三分之四.</p>	<p>既能激发学生的爱国热情,又能引起学生的兴趣,同时也让学生感受到数学家对知识的不断追求和所获得的伟大成就,正向引导和激励学生,促进学生积极成长.</p>	爱国精神
定积分的定义	<p>取极限的过程体现了数学的严谨性.分析 λ 的含义,经过师生互动,循序渐进借助图形帮助学生理解极限的思想,并且将极限思想上升到哲学领域,即量变到质变的飞跃.</p>	<p>1.让学生深刻体会数学的科学性和严谨性的同时,帮助学生养成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风.</p> <p>2.对学生进行思政教育,只有脚踏实地,一步一个脚印,持续不断的努力,才能实现质的飞跃,到达胜利的彼岸.</p>	科学品质
微积分基本公式	<p>牛顿(1643-1727),1643年出生于英格兰林肯郡乡下的一个小村落,三个月时父亲去世,14岁辍学,17岁考上剑桥大学三一学院.牛顿在1665年5月20日的一份手稿中提到“流数术”,有人把这一天作为微积分诞生的日子.第二年,牛顿写出了被认为数学史上第一篇系统论述微积分的文献《流数简论》.</p> <p>莱布尼茨(1646-1716),1646年出生于</p>	<p>通过对牛顿、莱布尼茨的简单介绍,既能引起学生的兴趣,同时也让学生感受到数学家对知识的不断追求和所获得的伟大成就,正向引导和激励学生,促进学生积极成长.</p>	科学精神

微积分基本公式	<p>罗马帝国的莱比锡，6岁时父亲去世，留下个图书馆，小莱布尼茨在图书馆博览群书打下坚实基础。他兴趣广泛，尤其对于哲学、数学、生物学学科十分热爱。14岁进入莱比锡大学，20岁获得博士学位。1684年，莱布尼茨发表关于微分的第一篇论文《一种求极大与极小值和求切线的新方法》，这是数学史上第一篇公开发表的微积分文献。</p>		
变速直线运动中位置函数与速度函数	<p>由已知引出未知，体现了特殊到一般地思维方式。</p>	<p>培养学生特殊到一般的数学思想。</p>	<p>数学思维</p>
牛顿—莱布尼茨公式	<p>微积分基本公式揭示了定积分与原函数或不定积分之间的联系，让学生体会事物普遍联系的原理：世界上万事万物都是相互联系着的。</p>	<p>培养学生体会事物间的相互转化，对立统一的辩证关系，培养学生辩证唯物主义观点和通过现象看本质的思想方法，提高理性思维的能力。</p>	<p>辩证思维</p>
	<p>1.学会化繁为简</p> <p>在讲到利用换元与分部积分法求解定积分时，需要按照一定的原则进行变换，利用凑微分等方法实现由难到易的转化，如果一开始错误，那么计算过程就会越来越复杂，最终也不能求出正确结果。这就告诉学生在人生道路上，要遵守一定的社会规则，发现错误时要及时改正思想，重新</p>	<p>1.培养学生人文素养和辩证思维的同时，让学生深刻体会科学的科学性和严谨性，帮助学生养成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风；培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神。</p>	<p>人文素养</p>

定积分的换元法和分部积分法	<p>出发.同时,平时说话、做事情也要讲究方式方法,培养自己“化繁为简”的能力,比如和人交流的时候,学会用简洁的语言表达复杂的事,这样就可以大大提高效率和避免误会.</p> <p>2.“少——多——无穷”的道理</p> <p>定积分基本公式,全部源于积分的定义与基本性质,而这些公式会被运用在各种积分问题的解决中.积分的定义与基本性质是少量的,而基于积分的定义和基本性质推导出来的“定积分基本公式”是很多的,而且这个“很多”是用来解决“更多甚至无穷”的问题的.定积分基本公式就好比是做人的N条道理,零散的道理是我们为人处世的法则,我们需要用这些法则去解决人生中遇到的无穷多的问题,将这些法则铭记于心,就可以走好我们人生的道路.</p> <p>3.举一反三,合理假设推理</p> <p>讲到定积分的换元积分法与分部积分法时,引导同学们回忆不定积分的换元积分法与分部积分法,主动引导学生发现之间的区别与联系.告诉学生生活中有很多事情都具有相关性,遇到困难时不要着急多思考,多动脑筋主动寻找解决问题的方法.</p>	<p>2.结合学生现状和当今形势,鼓励学生努力实现理想.而实现理想是一个长期的过程,需有持之以恒的恒心、坚韧不拔的毅力、坚定不移的自信心,需具备持之以恒的意志品质.</p>	坚持品质
反常积分	<p>1.《荀子·大略》中的成语“积微成著”意思是微不足道的事物,经过长期积累,就会变得显著.出自《荀子·大略》.体现了对立和统一、量变到质变的逻辑思维.同学</p>	<p>积分学研究的是积累问题,如果将其延伸到学生的学业和职业生涯发展道路上,他们只有在成长的过程中树立正</p>	职业精神

反常积分	<p>们在成长过程中，要以有限积蓄无限，以量变积蓄质变，以“十年磨一剑”的坚忍不拔的精神和“不积步无以至千里”的决心，在一点一滴的积累中提高自身综合素质，锤炼奋斗精神，实现人生价值.</p> <p>2.马克思主义关于事物普遍联系的原理：世界上万事万物都是相互联系着的.联系构成事物的运动，运动引起事物的变化，发现事物之间的联系是学业成功的关键.</p> <p>3.人贵有自尊之心，自立之举，自强之志.</p> <p>立志而圣则圣，立志而贤则贤.</p> <p>志不立，天下无可成之事.</p> <p>——王夫之</p> <p>4.贵在有恒，成在有恒——非不能也，为不为也.</p>	<p>确的价值观念和终身学习的意识，不断更新和完善现有的知识储备，及时矫正不良的行为举止，坚守初心，砥砺前行，使自己的人生积函数良性发展，以有限积蓄无限，以量变积蓄质变，以“十年磨一剑”的坚忍不拔的精神和“不积步无以至千里”的决心，在一点一滴的积累中提高自身综合素质，锤炼奋斗精神，实现人生价值.</p>	职业精神
------	--	--	------

第六章 定积分的应用

教学 内容	思政要素切入点	思政目标	思政 元素
定积分的元素法	<p>1. 定积分是一种特定形式的和式的极限.</p> <p>许多实际问题都可归结为求这种特定形式的和式的极限. 元素法中的细分思想早在公元前 4-5 世纪的原子论中和安蒂丰的穷竭法中就已有体现, 公元 3 世纪, 我国古代数学家刘徽的割圆术中也体现了这种细分逼近的思想. 在随后的十几个世纪中人们不断的尝试, 其中典型代表就包括开普勒所提出的葡萄酒桶的体积计算方法. 直到 17 世纪, 牛顿和莱布尼茨创立了微积分学, 在极限理论的基础上, 不断细分求和的思想才得到了坚实的理论基础, 19 世纪通过分割、近似、求和、取极限的过程, 黎曼给出了曲边梯形面积的计算方法.</p> <p>2. 一帆风顺, 一路高低不平.</p> <p style="text-align: center;">平平淡淡分秒, 编织百味人生.</p> <p style="text-align: center;">——李尚志</p> <p>3. 人生难得一帆风顺, 总是高低不平. 虽然总体是高低不平, 正常情况(连续函数)很短的时间(一分一秒)内起伏不大, 来不及大起大落, 平平淡淡, 可以近似当成常函数, 当成矩形求面积, 底乘高. 人生由分分每秒组成, 然而分分每秒却都是平平淡淡, 变化很小. 分分每秒的人生道路积累起来就编织成丰富多彩的人生. 分分每秒以平常心做</p>	<p>1. 通过介绍微元法产生的文化背景, 使学生体会数学不仅仅是抽象的公式、法则和定理建造起来的空中楼阁, 而是有着丰富的实际背景, 起源于实践中需要解决的实际问题.</p> <p>2. 在得到元素法的过程中, 让学生深刻体会数学的严谨性, 培养学生科学的价值观、实事求是的科学精神和钻研精神.</p> <p>3. 通过讲解定积分的几何应用, 让学生深刻体会数学应用的广泛性, 并能用联系的、全面的、发展的观点看问题, 逐步理解事物联系的普遍性, 树立辩证唯物主义世界观.</p>	文化素养与科学精神

	平常事，积跬步行千里，分分秒秒的平淡生活编织成不平凡的人生。人生就是一场积分，积分的多少、正负，全都是由 $f(x)$ 在每一点的值炼成的。		
定积分的几何应用	<p>1. 牟合方盖</p> <p>“牟合方盖”是由我国古代数学家刘徽首先发现并采用的一种用于计算球体体积的立体几何图形。由于其采用的模型像一个牟合的方形盒子，故称为牟合方盖。（古时人们称伞为“盖”，“牟”同“侏”通，意即相合）</p> <p>我国很早就有人开始了球体体积的研究，《九章算术》的“少广”章的廿三及廿四两问中有开立圆术，“置积尺数，以十六乘之，九而一，所得开立方除之，即立圆径。”</p> <p>设 d 表示球的直径，$V_{球}$ 表示球的体积，则有：</p> <p>刘徽为《九章算术》作注时对这个公式提出了质疑：“以周三径一为圆率，则圆幂伤少；令圆困为方率，则丸积伤多。互相通补，是以九与十六之率，偶与实相近，而丸犹伤多耳。”他用每边为 1 寸的正方体棋子八枚，拼成一个边长为 2 寸的正方体，然后由纵、横两个方向各作内切圆柱，两圆柱所包含的立体共同部分像两把上下对称的伞，刘徽将其取名为“牟合方盖”。根据计算得出球体积是牟合方盖体积的四分之三，可是圆柱体又比牟合方盖大，但是《九章算术》中得出球的体积是圆柱体体积的四分之三，</p>	<p>1. 通过回顾祖暅原理以及中国古代数学家探求体积分的历程，激发学生的爱国主义情感和民族自豪感，增强学生的文化自信。</p> <p>2. 通过对国家大剧院的内部立体体积的讨论，得到平行截面面积已知的立体体积的计算方法，培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当；</p>	<p>爱国精神与文化自信</p> <p>家国情怀与社会责任</p>

定积分的几何应用	<p>显然《九章算术》中的球体积计算公式是错误的.</p> <p>2. 祖暅原理</p> <p>祖暅, 祖冲之之子, 中国南北朝时期的伟大科学家. 祖暅在数学上做出了突出贡献, 他在实践的基础上, 于5世纪末提出了体积计算原理: “幂势既同, 则积不容异”, 这就是祖暅原理. 这里的“幂”指水平截面的面积, “势”指高. 祖暅原理用现代语言可以描述为:</p> <p>夹在两个平行平面之间的两个几何体, 被平行于这两个平面的任一平面所截, 如果截得的两个截面的面积总相等, 那么这两个几何体的体积相等.</p> <p>祖暅在刘徽“牟合方盖”的基础上, 得到了球体积公式. 祖暅给出上面的原理, 要比其他国家的数学家早一千多年. 在欧洲直到17世纪, 意大利数学家卡瓦列里才给出上述结论.</p>	<p>3. 在知识传授和能力培养中, 培养学生求真务实、实践创新、精益求精的精神.</p> <p>4. 通过定积分的几何应用, 让学生深刻体会数学应用的广泛性, 并能用联系的、全面的、发展的观点看问题, 逐步理解事物联系的普遍性, 树立辩证唯物主义世界观.</p>	创新精神
定积分在物理学上的应用导入	<p>1. 北斗精神</p> <p>2020年3月9日, 我国第54颗北斗导航卫星成功发射, 在太空中刷新了“中国速度”. 讲定积分的物理应用—功的计算时, 可以适时地引入“北斗精神”. 我国的北斗工作者秉承“自主创新、开放融合、万众一心、追求卓越”的北斗精神为国家托起国之重器.</p> <p>这颗静止轨道卫星是一颗地球同步卫星, 教师很自然地提出案例: 发射时, 火箭</p>	<p>结合大国利器让学生体会到数学的价值所在, 既能引起学生的兴趣, 又能激发学生强烈的爱国热情和民族自尊心、自豪感, 培养学生的创新意识, 引导学生树立远大的理想信念, 激励学生积极进取, 勇于奋斗.</p>	爱国情怀与创新精神

<p>定积分在物理学上的应用导入</p>	<p>要将卫星送入太空，克服地球引力需作多少功？</p> <p>2. “蛟龙号”载人潜水器</p> <p>“蛟龙号”载人潜水器是一艘由中国自行设计、自主集成研制的载人潜水器，也是863计划中的一个重大研究专项. 2010年5月至7月，“蛟龙号”载人潜水器在中国南海中进行了多次下潜任务，最大下潜深度达到了7020米，创造了作业类载人潜水器新的世界纪录.“蛟龙号”是目前世界上下潜能力最强的作业型载人潜水器，可在占世界海洋面积99.8%的广阔海域中使用，对于我国开发利用深海资源有着重要的意义.</p> <p>提出问题：研制“蛟龙号”载人潜水器，需要考虑海水的压力，当潜水器下潜到深度7020米时，所承受的海水的压力是多大呢？</p>		
<p>定积分在物理学上的应用</p>	<p>体会积分思想</p>	<p>积分学研究的是积累问题，让学生们明白以有限积蓄无限，以量变积蓄质变，以“十年磨一剑”的坚忍不拔的精神和“不积跬步无以至千里”的决心，在一点一滴的积累中提高自身综合素质，锤炼奋斗精神，实现人生价值.</p>	<p>坚持品质与人生价值</p>

第七章 微分方程

教学 内容	思政要素切入点	思政目标	思政 元素
微分 方程 的基 本概 念	<p>1.对于 2003 年发生的 SARS 疫情，国内外学者建立了大量的动力学模型研究其传播规律和趋势，通过传染病模型的不断优化体现不断探索的专研精神. 新冠疫情的大考体现出中国制度优势，特别是钟南山，张伯礼的榜样精神.</p> <p>2.微分方程是对自然科学和工程技术中各种不同系统的数学描述，是解决实际问题的重要工具，在生物经济，物理化学，航空航天，人文科学等学科中都有广泛应用，是数学理论联系实际的一个重要桥梁，促使学生深刻领会数学建模思想，方法.</p> <p>3.通解加初始条件得到一个特解，体现不忘初心，牢记使命，为实现中华民族伟大复兴这一目标努力奋斗.</p>	<p>1.传染病模型的不断优化体现不断探索的专研精神. 新冠疫情的大考体现出中国制度优势，增强“四个自信”特别是制度自信，特别是钟南山，张伯礼的榜样精神.</p> <p>2.微分方程是数学理论联系实际的一个重要桥梁，促使学生深刻领会数学建模思想，方法，提高解决问题能力.</p>	文 化 自 信 与 爱 国 精 神
可分 离变 量的 微分 方程	<p>1.Logistic 函数最初是解决人口增长问题，但现在越来越复杂的模型激发学生们不断专研的工匠精神，引导学生树立正确的人生观、世界观.</p> <p>2.铀是核原料，我国作为核大国，具有核威慑，培养爱国主义精神，为科技兴国奋斗，结合日本的核废水事件，保持头脑清醒，同一切反华势力作斗争.</p>	<p>1.人口增长模型的不断优化激发学生创新精神，培养刻苦钻研精神.</p> <p>2.铀是核原料，作为核大国，培养爱国主义精神，为科技兴国奋斗，与反华势力斗争.</p>	创 新 精 神 与 爱 国 精 神

<p>齐次微分方程</p>	<p>1.人贵有自尊之心，自立之举，自强之志.</p> <p>立志而圣则圣，立志而贤则贤.</p> <p>志不立，天下无可成之事.</p> <p style="text-align: center;">——王夫之</p> <p>2.贵在有恒，成在有恒——非不能也，为不为也.</p> <p>3.一个自然环境中有两个种群生存，它们之间的关系：相互竞争；相互依存；弱肉强食.</p> <p>当两个种群为争夺同一食物来源和生存空间相互竞争时，常见的结局是，竞争力弱的灭绝，竞争力强的达到环境容许的最大容量.</p> <p>两个种群相互竞争：</p> $\dot{x}_1(t) = r_1 x_1 \left(1 - \frac{x_1}{N_1} - \sigma_1 \frac{x_2}{N_2} \right)$ $\dot{x}_2(t) = r_2 x_2 \left(1 - \sigma_2 \frac{x_1}{N_1} - \frac{x_2}{N_2} \right)$ <p>再生资源（渔业、林业等）与非再生资源（矿业等）：再生资源应适度开发——在持续稳产前提下实现最大产量或最佳效益.</p> <p>在捕捞量稳定的条件下，如何控制捕捞使产量最大或效益最佳.</p> $\dot{x}(t) = F(x) = rx \left(1 - \frac{x}{N} \right) - Ex$ <p>讨论：生活中诸如人口数量、种群的相互依存相互竞争，都可以用微分方程来描述，那微分方程如何求解呢？</p>	<p>1.结合生活实例，基于齐次与非齐次的辩证关系，确定齐次方程的定义，培养学生人文素养和辩证思维的同时，让学生深刻体会数学的科学性和严谨性，帮助学生形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风；培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神.</p> <p>2.结合学生现状和当今形势，鼓励学生努力学习科学文化知识.知识改变命运，知识带来进步，而这是一个长期的过程，需有持之以恒的恒心、坚韧不拔的毅力、坚定不移的自信心，需具备持之以恒的意志品质.</p>	<p>人文素养与科学精神</p>
---------------	---	---	------------------

<p>一阶 线性 微分 方程</p>	<p>1.人贵有自尊之心，自立之举，自强之志.</p> <p>立志而圣则圣，立志而贤则贤.</p> <p>志不立，天下无可成之事.</p> <p style="text-align: right;">——王夫之</p> <p>2.贵在有恒，成在有恒——非不能也，为不为也.</p> <p>3.伯努利</p> <p>在物理学上的贡献有:</p> <p>(1)1738 年出版了《流体力学》一书，共 13 章.这是他最重要的著作.书中用能量守恒定律解决流体的流动问题，写出了流体力学的基本方程，后人称之为"伯努利方程"，提出了"流速增加、压强降低"的伯努利原理.</p> <p>(2)他还提出把气压看成气体分子对容器壁表面撞击而生的效应，建立了分子运动理论和热学的基本概念，并指出了压强和分子运动随温度增高而加强的事实.</p> <p>(3)从 1728 年起，他和欧拉还共同研究柔韧而有弹性的链和梁的力学问题，包括这些物体的平衡曲线，还研究了弦和空气柱的振动.</p> <p>(4)他曾因天文测量、地球引力、潮汐、磁学、洋流、船体航行的稳定、土星和木星的不规则运动和振动理论等成果而获奖.</p> <p>在数学方面:</p> <p>有关微积分、微分方程和概率论等，他也做了大量而重要的工作.</p>	<p>1.结合生活实例，基于齐次与非齐次的辩证关系，确定齐次线性方程的定义，培养学生人文素养和辩证思维的同时，让学生深刻体会科学的科学性和严谨性，帮助学生养成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风；培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神.</p> <p>2.通过讲解伯努利的事例，让学生在感受数学家魅力的同时，树立远大理想，努力学习文化知识，为祖国的科技进步贡献自己的力量.</p>	<p>人 文 素 养 与 坚 持 品 质</p>
--------------------------------	--	---	--

<p>可降阶的高阶微分方程</p>	<p>“条条大路通罗马”原话是“All Roads Lead to Rome”，这是一句谚语，出自《罗马典故》，是指做成一件事的方法不止一种，人生的路也不止一条等着我们发现。</p> <p>相传条条大路通罗马这句话，最早出自罗马皇帝尤里安（julian the apostate, 331-363）之口。尤里安是君士坦丁一世（约280-337）之侄。他博学多才，集学者、作家和将军于一身。古罗马原是意大利的一个小城邦.公元前3世纪罗马统一了整个亚平宁半岛.公元前1世纪，罗马城成为地跨欧亚非三洲的罗马帝国的政治、经济和文化中心.罗马帝国为了加强其统治，修建了以罗马为中心，通向四面八方的大道.据史料记载，罗马人共筑硬面公路8万公里.这些大道促进了帝国内部和对外贸易和文化交流.公元8世纪起，罗马成为西欧天主教的中心，各地教徒前往朝圣者络绎不绝.据说，当时从意大利半岛乃至欧洲的任何一条大道开始旅行，只要不停地走，最终都能抵达罗马.更有趣的是，古罗马统治者为了调兵遣将的方便，下令在大道的两旁种上大树，以便为行军的士兵遮挡炎热的阳光。</p> <p>条条大道通罗马可喻为：达到同一目的可以有多种不同的方法和途径。</p> <p>与汉语成语殊途同归，或俗话水流千里归大海相似。</p>	<p>1.结合生活实例，基于微分和积分的辩证关系，培养学生人文素养和辩证思维的同时，让学生深刻体会数学的科学性和严谨性，帮助学生形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风；培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神。</p> <p>2.通过讲解“条条大路通罗马”的典故，让学生在领悟“人生在世，可以选择多种多样的成功，不同的选择铸就不同的成功”的同时，树立远大理想，努力学习文化知识，为祖国的科技进步贡献自己的力量。</p>	<p>人文素养与科学精神</p>
-------------------	--	--	------------------

<p>高阶 线性 微分 方程</p>	<p>设有一个弹簧，上端固定，下端挂一个质量为 m 的物体. 取 x 轴铅直向下，并取物体的平衡位置为坐标原点. 给物体一个初始速度 $v_0 \neq 0$ 后，物体在平衡位置附近作上下振动. 在振动过程中，物体的位置 x 是 t 的函数: $x=x(t)$.</p> <p>设弹簧的弹性系数为 c，则恢复力 $f=-cx$.</p> <p>又设物体在运动过程中受到的阻力的大小与速度成正比，比例系数为 μ，则</p> $R-\mu \frac{dx}{dt},$ <p>由牛顿第二定律得</p> $m \frac{d^2x}{dt^2} = -cx - \mu \frac{dx}{dt}.$ <p>移项，并记 $2n = \frac{\mu}{m}$，$k^2 = \frac{c}{m}$，</p> <p>则上式化为 $\frac{d^2x}{dt^2} + 2n \frac{dx}{dt} + k^2x = 0$，</p> <p>这就是在有阻尼的情况下，物体自由振动的微分方程.</p> <p>如果振动物体还受到铅直扰力</p> $F=H \sin pt$ <p>的作用，则有</p> $\frac{d^2x}{dt^2} + 2n \frac{dx}{dt} + k^2x = h \sin pt,$ <p>其中 $h = \frac{H}{m}$. 这就是强迫振动的微分方程.</p> <p>通过微分方程在物理领域里的应用，即让学生能感受到简单的数学建模思想，又从实际问题中学会该类问题的解法，让学生深刻感受到数学的重要性.</p>	<p>1.通过物理领域中的强迫震动微分方程，让学生能感受到简单的数学建模思想，又从实际问题中学会该类问题的解法，让学生深刻感受到数学的重要性以及科技发展对一个国家的重要性，培养学生的爱国之情.</p> <p>2.通过对定理的推导，使学生深刻体会数学的科学性和严谨性.</p>	<p>爱 国 情 怀 与 科 学 精 神</p>
--------------------------------	---	---	--

常系 数齐 次线 性微 分方 程	<p>设有一个弹簧，上端固定，下端挂一个质量为 m 的物体. 取 x 轴铅直向下，并取物体的平衡位置为坐标原点. 给物体一个初始速度 $v_0 \neq 0$ 后，物体在平衡位置附近作上下振动. 在振动过程中，物体的位置 x 是 t 的函数：</p> $x=x(t).$ <p>设物体只受弹性恢复力 f 的作用，且在初始时刻 $t=0$ 的位置为 $x=x_0$，初始速度为</p> $\left. \frac{dx}{dt} \right _{t=0} = v_0,$ <p>求反映物体运动规律的函数</p> $x=x(t).$ <p>解：由于不计阻力，即假设</p> $-\mu \frac{dx}{dt} = 0,$ <p>所以第六节中的强迫震动方程就变为：</p> $\frac{d^2x}{dt^2} + k^2x = 0,$ <p>这个方程称为无阻尼自由震动的微分方程. 该方程为二阶常系数齐次微分方程，</p> <p>通过微分方程在物理领域里的应用，即让学生能感受到简单的数学建模思想，又从实际问题中中学会该类问题的解法，让学生深刻感受到数学的重要性，</p> <p>通过对第六节加以修改条件将二阶常系数非齐次线性微分方程变为二阶常系数齐次线性微分方程的过程，让学生体会具体问题具体分析，让其明白：事物发展的内外因，只要把握好做题的关键，即内因是根据，外因是条件，外因通过内因而起作用.</p>	<p>1. 通过对第六节加以修改条件将二阶常系数非齐次线性微分方程变为二阶常系数齐次线性微分方程的过程，让学生体会具体问题具体分析，让其明白：事物发展的内外因，只要把握好做题的关键，即内因是根据，外因是条件，外因通过内因而起作用.</p> <p>2. 通过二阶常系数齐次线性微分方程通解公式的推导，让学生深刻体会数学的科学性和严谨性.</p>	科 学 品 质 与 探 索 精 神
---------------------------------	--	---	---

<p>常系数非齐次线性微分方程</p>	<p>弹簧上端固定，下端挂一个质量为 m 的物体. 取 x 轴铅直向下，并取物体的平衡位置为坐标原点. 给物体一个初始速度 $v_0 \neq 0$ 后，物体在平衡位置附近作上下振动在受力不同的情况下所发生的震动为：强迫振动的微分方程</p> <p>并得到了方程：</p> $\frac{d^2x}{dt^2} + 2n\frac{dx}{dt} + k^2x = h \sin pt,$ <p>其中 $h = \frac{H}{m}$. 这就是强迫振动的微分方程，为一个二阶线性微分方程.</p> <p>若设该物体受弹性恢复力 f 和铅直干扰力 F 的作用，试求物体的运动规律.</p> <p>这里就要求出无阻尼强迫振动方程</p> $\frac{d^2x}{dt^2} + k^2x = h \sin pt$ <p>的通解，由于该方程为二阶常系数非齐线性微分方程，求其通解应该是其齐次方程的通解加上该方程的一个特解，其对应的齐次方程的通解上节课已经讲过了，下面就用待定系数法求该方程的一个通解.</p>	<p>1. 通过微分方程在物理领域里的应用，即让学生能感受到简单的数学建模思想，又从实际问题中学会该类问题的解法，让学生深刻感受到数学的重要性.</p> <p>2. 通过求特解的计算，培养学生认真细致的学习态度.</p>	<p>探索精神</p>
---------------------	---	--	-------------

第八章 空间解析几何与向量代数

教学内容	思政要素切入点	思政目标	思政元素
数量积与向量积	<p>1.三峡水电站，即长江三峡水利枢纽工程，又称三峡工程. 三峡水电站是目前全世界最大的水力发电站和清洁能源生产基地，也是目前中国有史以来建设最大型的工程项目. 三峡水电站的功能有十多种，航运、发电、种植等等. 2020年8月，长江2020年第5号洪水已在长江上游形成，三峡水利枢纽迎来建库以来最大的洪峰，当时开启11孔泄洪. 如图1,这是当今世界上最大的水利发电工程——三峡大坝泄洪图.</p> <p style="text-align: center;">思考：拦水坝单位时间内通过一曲面从坝的一侧流向另一侧河水的质量该如何计算？</p> <p>2.向量积坐标表示的行列式记法：</p> $a \times b = \begin{vmatrix} i & j & k \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$	<p>1.让学生感受三峡大坝是我国的大国重器，进一步提升民族责任感和自豪感，培养学生的爱国精神.</p> <p>2.通过向量积坐标表示的行列式记法，使学生欣赏数学的对称美，感受到数学上的统一美.</p>	社会责任与爱国精神
空间直线及其方程	<p>欧几里得——古希腊人，数学家.他被称为“几何之父”，他最著名的著作《几何原本》是欧洲数学的基础，提出五大公设(任意一点到另外任意一点可以画直线,;以任意点为心及任意的距离可以画圆等).欧几里得几何，被广泛的认为是历史上最成功的教科书.欧几里得也写了一些关于透视、圆锥曲线、球面几何学及数论的作品.</p> <p style="text-align: center;">欧几里得也是一位治学严谨的学者，他</p>	<p>通过实例引入内容，培养学生对待科学的严谨态度，努力学习科学知识，为国做贡献，激发爱国热情.</p>	爱国精神

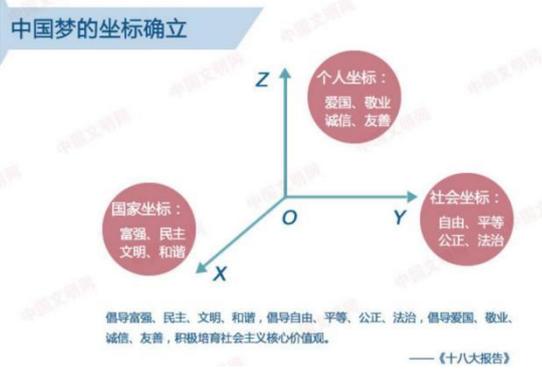
空间 直线 及其 方程	反对在做学问时投机取巧和追求名利，反对投机取巧、急功近利的作风.尽管欧几里得简化了他的几何学，国王（托勒密王）还是不理解，希望找一条学习几何的捷径.欧几里德说：“在几何学里，大家只能走一条路，没有专为国王铺设的大道.”(求知无坦途)这句话成为千古传诵的学习箴言.	通过实例引入内容，培养学生对待科学的严谨态度，努力学习科学知识，为国做贡献，激发爱国热情.	科学 品质
曲面 及其 方程	望远镜的设计 二次曲面的一个重要应用是设计透镜，以用于望远镜、显微镜等光学仪器的制作 .1609 年夏天听说荷兰人发明了望远镜之后，伽利略立刻动手造了一台，并不断改进，使之达到了 33 倍的放大倍数 . 当他把望远镜对准天空的时候，他看到了天堂的面貌，并立即宣布，他证明了哥白尼体系的真理性 . 可惜，他的望远镜没有保留下来 . 可幸的是，牛顿也造了一台望远镜，并保留了下来，现保存在英国皇家协会的收藏室 . 牛顿不但是著名的数学家和物理学家，也是一位出色的实验家和能工巧匠，望远镜的镜片是他亲手打磨的 . 在牛顿制造望远镜不久，法国科学院接到一个报告，一位名叫卡塞格伦造了一台反射望远镜. 卡塞格伦的望远镜与牛顿的望远镜的不同之处仅在于中间的反射镜，牛顿用的是平面，卡塞哥伦用的是双曲面.	通过实例引入内容，培养学生对待科学的严谨态度，努力学习科学知识，为国做贡献，激发爱国热情.	爱国 精神
空间 曲线 及其 方程	勒奈·笛卡尔（Rene Descartes）,1596 年 3 月 31 日生于法国都兰城.笛卡尔是伟大的哲学家、物理学家、数学家、生理学家.解析几何的创始人.笛卡儿是欧洲近代资产阶级		

<p>空间 曲线 及其 方程</p>	<p>哲学的奠基人之一，黑格尔称他为“现代哲学之父”。他自成体系，熔唯物主义与唯心主义于一炉，在哲学史上产生了深远的影响。同时，他又是一位勇于探索的科学家，他所建立的解析几何在数学史上具有划时代的意义。他的普遍方法的一个最成功的例子，是笛卡尔运用代数的方法来解几何问题，确立了坐标几何学即解析几何学的基础。笛卡尔的方法论中还有两点值得注意。第一，他善于运用直观“模型”来说明物理现象。例如利用“网球”模型说明光的折射；用“盲人的手杖”来形象地比喻光信息沿物质作瞬时传输；用盛水的玻璃球来模拟并成功地解释了虹霓现象等。第二，他提倡运用假设和假说的方法，如宇宙结构论中的旋涡说。此外他还提出“普遍怀疑”原则。这一原则在当时的历史条件下对于反对教会统治、反对崇尚权威、提倡理性、提倡科学起过很大作用。</p> <p>我们要学习科学家善于思考，多方面发展，努力为国家做贡献。</p>	<p>通过螺旋线实例引入内容，培养学生对待科学的严谨态度，努力学习科学知识，为国做贡献，激发爱国热情。</p>	<p>科学品质与爱国情怀</p>
--------------------------------	---	---	------------------

第九章 多元函数微分学

教学内容	思政要素切入点	思政目标	思政元素
多元函数的基本概念	<p>教学中融入数学方法——对比法的教学，多元函数多了自变量之后，量变会引起质变，使得多元函数的概念与一元函数的概念又有本质的区别。在实际工作生活中，大到一个国家、一个单位、一个部门、小到一个人的一生，本质上都是在追求极大或者最大值。要想达到这个值就必须付出辛勤的劳动和汗水，否则我们将会成为最小值。</p>	<p>培养学生持之以恒、坚持不懈的品质精神，培养学生能够辩证的全面的思考问题。</p>	辩证思维
偏导数	<p>多元函数的偏导数，涉及到对中间变量的理解。在求偏导数时，假定其他量不变，视为常数，这是分析问题的一种方式，即在分析某一个因素对整个事情的影响时，固定其他看一个。</p>	<p>观察事物的视角不同，结论相异。生活中也要学会换位思考，理解他人。</p>	仁爱之心
全微分	<p>全微分是由关于 x 和 y 的偏导数及增量一起决定。体现了现象到本质，大化小的哲学思想，对学生来说也是以后处理事情的方式，无论多大的事情，总会把其分解，只要把各个细节解决了，大事儿也就迎刃而解了。讲近似相等时，告诉学生事物的发展不见的都是那么完美，要经过一番努力才能使之变得完美幸福，正如幸福是奋斗出来的。</p>	<p>鼓励学生在学习上要不畏艰难，立志做奋斗者，培养他们勇于探索的精神。</p>	探索精神
方向导数与梯度	<p>结合飞流直下三千尺的奇观、受地形所限的弯弯曲曲的河道以及盘山公路的千回百转，引入方向导数的概念，让学生直观地感受方向导数的特征。</p>	<p>引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，人生没有捷径，面对人生道路上的曲折，要有持之以恒的恒心、坚韧不拔的毅力。</p>	人生价值

<p>多元函数的极值与求法</p>	<p>1.通过《题西林壁》这首诗引入极值的概念,会给抽象的数学课堂注入一缕诗情画意.这首诗描绘的是庐山随着观察者角度不同,呈现出不同的样貌.多元函数的极值这个知识点,数形结合后画出来的图形,就像庐山的山岭一样连绵起伏,极大值在山顶取得,极小值则是出现在山谷.</p> <p>2.极大值不一定是最大值,前者是局部的判断,后者是全局的判断.</p> <p>3.通过寻找“神舟12号”、“北斗卫星导航”等各种飞行器表面温度最高的点引出多元函数的条件极值,对学生进行爱国主义教育.</p>	<p>1.人生就像连绵不断的曲面,起起落落是必经之路,是成长的需要,跌入低谷不气馁,甘于平淡不放任,伫立高峰不张扬,这才叫宽阔胸襟.要学会用运动的观点看待问题,低谷与顶峰只是人生路上的一个转折点.</p> <p>2.要认识事物的真相与全貌,必须超越狭小的范围,把握全局才能得到准确判断.</p> <p>3.引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观和是非观,让学生了解祖国的伟大成就,培养学生的民族自尊心和自豪感.</p>	<p>辩证思维与民族自豪感</p>
<p>复合函数求导法则</p>	<p>1.本节讨论了三种多元复合函数的情形,课堂上通过对三种情况的对比讨论,启示学生事物之间的共性与个性问题,进一步体会共性是不同事物的普遍性质,个性是事物区别于他物的特殊性质的哲学观点.</p> <p>2.结合链式法则和树状图的特点,可以让学生明白生活中很多事情既需要分工,也需要合作,只有合理协作,才能绽放出更加绚丽的光彩.</p>	<p>在与人相处中,要懂得团结友爱,精诚合作.只有全国人民团结一心,这样我们的祖国才能更加繁荣昌盛。</p>	<p>社会团结</p>
	<p>笛卡尔于1596年生于法国西部图兰省和布瓦杜省交界处的拉埃镇(今名拉埃—笛</p>		

<p>隐函数求导公式</p>	<p>卡尔镇)的一个绅士家庭.1岁多时母亲患肺结核去世,而他也受到传染,造成体弱多病.由于家境殷实,这些均没能影响其一生的建树,他对现代数学的发展做出了重要的贡献,因将几何坐标体系公式化而被认为是解析几何之父.他还是西方现代哲学思想的奠基人之一,是近代唯物论的开拓者,提出了“普遍怀疑”的主张.他的哲学思想深深影响了之后的几代欧洲人,并为欧洲的“理性主义”哲学奠定了基础.</p> <p>笛卡尔最为世人熟知的是其作为数学家的成就.他于1637年发明了现代数学的基础工具之一——坐标系,将几何和代数相结合,创立了解析几何学.同时,他也推导出了笛卡尔定理等几何学公式.本节主要从笛卡尔叶形线的隐函数求导问题说起.</p>	<p>用数学家的成功经历鼓励和鞭策学生努力学习,立志成才.如笛卡尔,在学习中和学生分享数学家的事迹,希望通过数学家的事迹,鼓励大学生克服自身不足,端正态度,踏踏实实学习.</p>	<p>科学精神</p>
<p>微分学的几何应用</p>		<p>利用经典的中国梦坐标解读法从数学方法的角度立体解读中国梦,引发学生思考,坐标轴有正半轴和负半轴,正如我们如今频繁提到的正能量和负能量,大学生如何做到积累正能量,如何处理负能量,如何传播正能量,逐步构建正确的社会主义核心价值观.</p>	<p>社会主义核心价值观</p>

<p>二重积分的概念与性质</p>	<p>过现象看本质，得到二重积分的定义.3.二重积分的概念是通过“分割一近似代替一求和一取极限”四个步骤建立起来的，其核心思想体现的是哲学中曲直替代的辩证观.在二重积分的学习中，学生首先了解的是数学概念的曲直转化，延伸到学生日常生活中，对学生的个人成长具有重大的指导意义，具体体现在为人处世的思想.</p>	<p>效地解决生活实践中遇到的人际关系问题、工作环境问题、社会竞争问题等.</p>	<p>竞争意识</p>
<p>二重积分的计算</p>	<p>1.《荀子·大略》中的成语“积微成著”，意思是微不足道的事物，经过长期积累，就会变得显著.出自《荀子·大略》.与二重积分的定义有异曲同工之妙，体现了对立和统一、量变到质变的逻辑思维.</p> <p>2.牟合方盖是由我国古代数学家刘徽首先发现并采用的一种用于计算球体体积的方法.</p> <p>求内切球的体积转化为求牟合方盖的体积.刘徽：观立方之内，合盖之外，虽衰杀有渐，而多少不掩判合总结，方圆相缠，浓纤诡互，不可等正.欲陋形措意，惧失正理敢不阙疑，以俟能言者.刘徽提出，“牟合方盖”的体积跟内接球体体积的比为 $4: \pi$，只要有方法找出“牟合方盖”的体积便可.直至二百多年后，祖冲之和他的儿子祖暅承袭了刘徽的想法，利用“牟合方盖”彻底地解决了球体体积公式的问题.他们的方法是将原来的“牟合方盖”平均分为八份，取它的八分之一来研究.</p> <p>在计算二重积分的过程中交换积分次序</p>	<p>1.同学们在成长过程中，要以有限积蓄无限，以量变积蓄质变，以“十年磨一剑”的坚忍不拔的精神和“不积跬步，无以至千里”的决心，在一点一滴的积累中提高自身综合素质，锤炼奋斗精神，实现人生价值.</p> <p>2.典型的数学史料与当今的中国成就激发学生强烈的爱国热情和民族自尊心，培养学生的创新意识，引导学生树立远大的理想信念，激励学生积极进取，勇于奋斗.</p> <p>3.培养学生的综合分析能力.同时要开阔眼界，化繁为简，大事化小，提升学生的解决问题的能力.</p> <p>这就告诉学生在人生道路</p>	<p>坚持品质 爱国精神 探索精神</p>

<p>二重积分的计算</p>	<p>以及利用对称性奇偶性化简二次积分目的都是使题目由难变易.复杂的二重积分题目,通过寻找题目的核心要素,采用适当的求解方法就可以实现由难变易的转化.</p> <p>3.祖冲之和祖暅父子</p> <p>南北朝时期的数学家祖冲之和祖暅,沿用刘徽的思想,在求“牟合方盖”的体积时,提出了祖暅原理.祖暅原理的发现比西方类似的原理早了一千一百多年等.祖冲之是世界第一位将“圆周率”精算到小数第七位的科学家,他提出的“祖率”对数学的研究有重大贡献,比欧洲要早一千多年.这些数学史料都是我们中华民族的骄傲.</p>	<p>上遇到问题时,根据已有知识及客观条件综合做出判断,才能使问题得到解决.</p> <p>4.典型的数学史料与当今的中国成就激发学生强烈的爱国热情和民族自尊心,培养学生的创新意识,引导学生树立远大的理想信念,激励学生积极进取,勇于奋斗.</p>	<p>创新意识与爱国情怀</p>
<p>三重积分的定义</p>	<p>三重积分的定义体现了对立和统一、量变到质变的逻辑思维.</p> <p>当积分区域在坐标面上的投影为圆形、环形、扇形区域,而被积函数中含有某两个变量的平方和时,一般采用柱面坐标来计算;特别地当积分区域为圆柱、环柱、扇形柱时,用柱面坐标最简单.因此可以发现,采用适当的求解方法可以实现由题目由难变易的转化.</p>	<p>培养学生的综合分析能力,开阔眼界,化繁为简,大事化小,提升学生的解决问题的能力.在人生道路上遇到问题时,根据已有知识及客观条件综合做出判断,才能使问题得到解决.</p>	<p>人文关怀</p>
<p>重积分的应用</p>	<p>2020年3月9日,我国第54颗北斗导航卫星成功发射,在太空中刷新了“中国速度”.</p> <p>重积分的几何应用—曲面表面积的计算时,可以适时地引入“北斗精神”.我国的北斗工作者秉承“自主创新、开放融合、万众一心.追求卓越”的北斗精神为国家托起国之</p>	<p>1.典型的数学史料与当今的中国成就激发学生强烈的爱国热情和民族自尊心,培养学生的创新意识,引导学生树立远大的理想信念,激励学生积极进取,勇于奋斗.</p>	<p>爱国热情</p>

<p>重积分的应用</p>	<p>重器。这颗静止轨道卫星是一颗地球同步卫星，教师很自然地提出案例：一颗地球同步通信卫星究竟可以覆盖地球多大的面积？</p> <p>如果将学生毕业时综合素质作为研究对象，那么重积分表达式就体现了学生在四年成长过程中积少成多、集腋成裘的成长规律。学生在毕业之际，由于在相同的在校时间内，每个人在科学知识社会实践、科技创新、习惯养成、文化熏陶等方面获取和积累的不同，导致个体间综合素质存在较大的差异，未来职业发展状态也不一样。</p> <p>运用数学语言表述物理概念。</p>	<p>2.在成长的过程中树立正确的价值观念和终身学习的意识，不断更新和完善现有的知识储备，以有限积蓄无限，以量变积蓄质变，实现人生价值。</p> <p>3.物理和数学是关系非常紧密的学科,只有注重相互之间的知识转化,才能取得更好的学习效果。</p>	<p>人生价值与社会团结</p>
---------------	---	--	------------------

第十一章 曲线积分与曲面积分

教学 内容	思政要素切入点	思政目标	思政 元素
对弧 长的 曲线 积分	<p>1.不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海。——荀子《劝学》</p> <p>2.有限积蓄无限，以量变积蓄质变，对弧长的曲线积分的定义体现了对立和统一、量变到质变的逻辑思维.同学们在成长过程中，要以有限积蓄无限，以量变积蓄质变，以“十年磨一剑”的坚忍不拔的精神和“不积步无以至千里”的决心，在一点一滴的积累中提高自身综合素质，锤炼奋斗精神，实现人生价值.</p>	<p>1.结合生活实例，基于量变与质变的辩证关系，培养学生人文素养和辩证思维的同时，进一步培养他们脚踏实地的精神.</p> <p>2.体会积分思想，除了数学解释外还折射出人生哲理，我们一生每个人有很多梦想以及我们的中国梦.梦想的实现需要我们将梦想分成若干小的具体的目标，通过脚踏实地完成一个一个小目标，在奋斗的路上，我们一直努力着，不断追求，总有一天我们的梦想及中国梦都会实现.</p>	人 文 素 养 与 中 国 精 神
对坐 标的 曲线 积分	<p>1.不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海。——荀子《劝学》</p> <p>2.曲线积分的概念是通过“分割一近似代替一求和一取极限”四个步骤建立起来的，其核心思想体现的是哲学中曲直替代的辩证观.学生首先了解的是数学概念的曲直转化，延伸到学生日常生活中，对学生的个人成长具有重大的指导意义，具体体现在为人处世的思想.我国古代儒家思想中的“外圆内方”的处世哲学，就是“曲</p>	<p>在对坐标的曲线积分的学习中，学生首先了解的是数学概念的曲直转化，延伸到学生日常生活中，对学生的个人成长具有重大的指导意义，具体体现在为人处世的思想.我国古代儒家思想中的“外圆内方”的处世哲学，就是“曲直”思维的最好诠释.在学生的人</p>	人 文 素 养

对坐标的曲线积分	<p>直”思维的最好诠释.在学生的人格塑造中,应融入“曲”和“直”两个概念,帮助他们深刻领会微积分曲直的辩证关系,引导他们“方做人,圆处事”,既锤炼光明正大、明辨是非的高尚品格,又运用机智圆通、灵活老练的精妙技巧,进一步有效地解决生活实践中遇到的人际关系问题、工作环境问题、社会竞争问题等.</p>	<p>格塑造中,应融入“曲”和“直”两个概念,帮助他们深刻领会微积分曲直的辩证关系,引导他们“方做人,圆处事”,既锤炼光明正大、明辨是非的高尚品格,又运用机智圆通、灵活老练的精妙技巧,进一步有效地解决生活实践中遇到的各种问题.从而以积极的人生态度奉献家庭、奉献社会、奉献国家,追求自己的人生目标,实现自己的人生价值.</p>	奉献精神
格林公式	<p>1. 学习的态度:在勤奋基础上的独立思考.</p> <p>业勤于勤荒于嬉,行成于思毁于随. ——韩愈《进学解》</p> <p>帮助学生建立起正确的核心价值观、人生观,在学习生活中珍惜光阴,积极向上,传播正能量.</p> <p>2. 对我国领海面积的讨论</p> <p>让学生意识到幸福安康的生活来之不易,应怀揣中国梦,珍惜光阴,不负韶华为建设更强大的中国而努力.</p>	<p>通过对我国南海面积的讨论,培养学生的爱国主义情怀.</p> <p>通过介绍格林的生平,激励学生学习数学家、科学家们身上那种孜孜不倦、勤奋探索的科研精神;</p> <p>在格林公式证明的过程中,让学生深刻体会数学的严谨性,帮助学生形成良好的学习习惯、思维严谨、工作求实的作风;</p> <p>通过讲解格林公式的应用,让学生深刻体会数学应用的广泛性,并能用联系的、全面的、发展的观点看</p>	爱国情怀与职业素养

		问题,逐步理解事物联系的普遍性,树立辩证唯物主义世界观.	
对面 积的 曲面 积分	<p>1.北斗精神, 2020年3月9日,我国第54颗北斗导航卫星成功发射,在太空中刷新了“中国速度”.我国的北斗工作者秉承“自主创新、开放融合、万众一心.追求卓越”的北斗精神为国家托起国之重器.典型的数学史料与当今的中国成就激发学生强烈的爱国热情和民族自尊心,培养学生的创新意识,引导学生树立远大的理想信念,激励学生积极进取,勇于奋斗.</p> <p>2.阿基米德抛物弓形面积问题:古希腊数学家阿基米德在他的论著《抛物线的求积》一文中,用穷举法的思想证明了抛物弓形的面积S是同底等高的三角形面积的三分之二(如图1).</p> <p>3.中国魏晋时期刘徽的“割圆术”.</p>	<p>1.融入数学史、数学家简介使课堂具有趣味性,使数学知识充满魅力,使学生获得历史成就感.让学生在在学习专业知识的同时,进一步提升能力,开阔视野,同时也让学生感受到数学家对知识的不断追求和所获得的伟大成就,正向引导和激励学生,促进学生积极健康成长.</p> <p>2.体会积分思想,除了数学解释外还折射出人生哲理,我们一生每个人有很多梦想以及我们的中国梦.梦想的实现需要我们将梦想分成若干小的具体的目标,通过脚踏实地完成一个小小的目标,在奋斗的路上,我们一直努力着,不断追求,总有一天我们的梦想及中国梦都会实现.</p>	科学精神与中国精神
	<p>1.高斯介绍</p> <p>“如果我们把18世纪的数学家们想象为一系列的高峰峻岭,那么最后一座使人肃然起敬的峰巅便是高斯”.高斯是18、19世</p>		

<p>高斯公式与斯托克斯公式</p>	<p>纪之交最伟大的德国数学家、天文学家和物理学家，他的贡献遍及纯数学和应用数学的各个领域，在数论、代数、非欧几何、微分几何、超几何、级数、复变函数及椭圆函数论等方面均有一系列开创性的贡献，他在学术上十分谨慎，恪守这样的原则：“问题在思想上没有弄通之前决不动笔”。他的形象已经成为数学告别过去，走向现代数学时代的象征。</p> <p>2.斯托克斯介绍</p> <p>斯托克斯是英国数学家、物理学家，他是 19 世纪英国数学物理学派的重要代表人物之一，其主要兴趣在于寻求解重要数学物理问题的有效且一般的新方法。在 1845 年他导出了著名的粘性流体运动方程(后称之为纳维-斯托克斯方程), 1847 年先于柯西提出了一致收敛的概念。斯托克斯在对光学和流体动力学进行研究时，推导出了在曲线积分中最有名的被后人称之为“斯托克斯公式”的定理，它是向量分析的基本公式。直至现代，此定理在数学、物理学等方面都有着重要而深刻的影响。</p> <p>3.马克思主义关于事物普遍联系的原理：世界上万事万物都是相互联系着的。联系构成事物的运动，运动引起事物的变化，发现事物之间的联系是学业成功的关键。</p>	<p>1.融入数学史、数学家简介使课堂具有趣味性，使数学知识充满魅力，使学生获得历史成就感。让学生在学专业知识的同时，进一步提升能力，开阔视野，同时也让学生感受到数学家对知识的不断追求和所获得的伟大成就，正向引导和激励学生，促进学生积极健康成长。</p> <p>2.通过高斯公式和斯托克斯公式的学习，引导学生懂得事物本身是普遍联系的，只有正确认识事物间的相互关系，才能有效地认识世界和改造世界，进而逐步树立辩证唯物主义的世界观。</p> <p>3.引导学生学会运用联系的观点去认识和处理自己生活中或学习中的问题，为将来走上工作岗位，自觉地贯彻执行党的方针、路线、政策打下基础。</p>	<p>人文精神</p> <p>辩证思维</p> <p>职业素养</p>
--------------------	--	--	-------------------------------------

第十二章 无穷级数

教学 内容	思政要素切入点	思政目标	思政 元素
常数 项级 数的 概念 和 性质	<p>1. 恩格斯指出：“在数学上，为了达到不确定的无限的东西，必须从确定的有限的东西出发。”所谓无穷级数就是无穷多个数列函数之和的一种形式，我们只要利用有限与无限的辩证关系，通过极限方法，就能确切的理解它的含义。</p> <p>2. 无穷级数几乎与微积分同时诞生，牛顿就把二项式级数作为研究微积分的工具。为了解决微积分创建初期混乱的逻辑基础，拉格朗日也试图用无穷级数重建微积分，但他与 18 世纪同时代的数学家一样，对无穷级数的认识还是粗糙的。无穷级数之所以难以捉摸，其原因就在于它与无穷（或无限）纠葛缠绵在一起。随着运动和变量进入数学，无限这个孪生鬼怪也就同时降生。在常量数学时期，数学家们尽量回避无限，但进入变量数学时期，无限这个鬼怪就必须延座正视，直至 19 世纪中叶才有柯西等人揭开了无限的面纱，建立了无穷级数的严格化理论。</p> <p>3. 公元前 5 世纪，芝诺发表了著名的阿基里斯和乌龟赛跑的悖论，他提出让乌龟在阿基里斯前面 10 米处开始，并且假定阿基里斯的速度是 10 米/分，乌龟的速度是 1 米/分。当比赛开始后，若阿基里斯跑了 10 米，设所用的时间为 t，此时乌龟便领先他</p>	<p style="text-align: center;">通过在课堂中积极传播数学文化，讲解数学发生发展的过程，帮助学生感受数学的本质，感受数学的美，将正确做人做事的道理融入教学中，激励学生自觉将个人理想的追求与国家的发展，民族的复兴结合在一起。</p>	社 会 责 任 感

<p>常数项级数的概念和性质</p>	<p>1 米;当阿基里斯跑完下一个 1 米时,他所用的时间为 $\frac{t}{10}$, 乌龟仍然前于他 0. 1 米. 当阿基里斯跑完下一个 0. 1 米时,他所用的时间为 $\frac{t}{100}$, 乌龟仍然前于他 0. 01 米……芝诺解说,阿基里斯能够继续逼近乌龟,但绝不可能追上它. 这样提出问题,其结论显然与我们的知觉相悖,并且不难用初等数学的方法求出追赶的时间和路程,从而对芝诺的悖论给予反驳:阿基里斯一定能追上乌龟!然而芝诺把这样一个直觉上都会产生疑问的简单问题与无限纠缠在一起,由于长期以来人们对无限有关的概念缺乏深刻的认识,因而不能用辩证的观点解答芝诺的疑难,这不仅给当时的数学家和哲学家提出了诘难,而且使两千余年内的智者、哲人伤透脑筋,使一代一代的数学家争论不休,以至于不得不把“无限”这个怪物排除在数学之外. 直至 19 世纪,当反映变量无限变化的极限理论建立之后,才可用极限理论回答芝诺的挑战.</p>		
	<p>1.莱布尼茨与中国</p> <p>莱布尼茨对中国的科学文化和哲学伦理十分关注.1689 年,他在罗马遇见天主教传教士闵明我——其人是中国清廷的传教士和数学家.他从闵明我那里得知中国的许多情况后,对中国产生了极大兴趣,他曾交给闵明我一份 30 个条目的提纲,希望了解中国的天文、数学、地理、医学、历史、哲学、伦理,以及火药、冶金、造纸、纺织</p>		

<p>常数项级数的审敛法</p>	<p>等技术.1697年,莱布尼茨搜集在华传教士的报告、书信、旅行记略等,编辑出版了《中国新事》一书.他在该书的绪论中写道:“我们从前谁也不相信世界上还有比我们的伦理更美满、立身处世之道更进步的民族存在,现在东方的中国,给我们以一大觉醒!东西双方比较起来,我觉得在工艺技术上,彼此难分高低;关于思想理论方面,我们虽略高一筹,但在实践哲学方面,实在不能不承认我们相形见绌.”莱布尼茨很注意搜集中国的材料和关于中国的书籍.他的信件中有200多封谈到了中国.莱布尼茨可谓是第一位全面认识东方文化尤其是中国文化的西方学者.莱布尼茨也是受到中国学术界重视的人物.1859年,李善兰和伟烈亚力合译的《代微积拾级》一书序言中称:“我国康熙时,西国来本之(即莱布尼茨)、奈端(即牛顿)创微分、积分二术.”1898年,黄仲骏编《畴人传》中也列有“来本之”</p> <p>2.常数项无穷级数的审敛问题</p> <p>常数项无穷级数的审敛问题是伴随着无穷项数的和的问题产生而产生的一个问题.最初的问题可以追溯到公元前5世纪,而到了公元17至18世纪产生了真正的无穷级数理论,英国数学家GregoryJ(1638—1675)给出了“收敛”和“发散”两个术语,由此引发了关于常数项无穷级数审敛法的广泛而深入地研究,得到了一系列常数项无穷级数的审敛法.</p>	<p>通过在课堂中积极传播数学文化,讲解数学发生发展的过程,帮助学生感受数学的本质,感受数学的美,将正确做人做事的道理融入教学中,激励学生自觉将个人理想的追求与国家的发展,民族的复兴结合在一起.</p>	<p>爱国精神与民族使命感</p>
------------------	--	---	-------------------

<p>幂级数</p>	<p>阿贝尔是一名优秀的挪威数学家，在很多数学领域做出了开创性的工作.他最著名的一个结果是首次完整给出了高于四次的一般代数方程没有一般形式的代数解的证明.这个问题是他那时最著名的未解决问题之一，悬疑达 250 多年.他也是椭圆函数领域的开拓者，阿贝尔函数的发现者.尽管阿贝尔成就极高，却在生前没有得到认可，他的生活非常贫困，死时只有 27 岁.</p> <p>本节课会讲到一个定理——阿贝尔定理，这是阿贝尔在数学方面的又一个成就，他的人生经历，就像指路明灯一样，为学生指明了前进方向.</p>	<p>“无限”与“有限”的辩证统一观念；通过介绍数学家阿贝尔的故事，鼓励学生立志成才，努力上进.</p>	<p>人生价值</p>
<p>函数展开成幂级数</p>	<p>1.泰勒 (Taylor,1685-1731)，英国数学家，18 世纪早期英国牛顿学派最优秀代表人物之一，以微积分学中将函数展开成无穷级数的定理著称于世.这条定理大致可以叙述为：函数在一个点的邻域内的值可以用函数在该点的值及各阶导数值组成的无穷级数表示出来.然而，在半个世纪里，数学家们并没有认识到泰勒定理的重大价值.这一重大价值是后来由拉格朗日发现的，他把这一定理刻画为微积分的基本定理.泰勒定理的严格证明是在定理诞生一个世纪之后，由柯西给出的.</p> <p>泰勒定理开创了有限差分理论，使任何单变量函数都可展成幂级数；同时亦使泰勒成了有限差分理论的奠基者.泰勒于书中还讨论了微积分对一系列物理问题之应用，其</p>	<p>将相关的数学史、数学家故事适时、适量、适当地引入课堂，使学生体会到现成结论背后的“火热的思考”，以数学家的精神品质感染学生，引导学生坚定理想信念，树立正确的世界观、人生观、价值观，激发学生的好奇心与求知欲望，培养学生不畏艰难、勇于克服困难的的良好精神品质，严谨的求学态度.</p>	<p>科学精神</p>

<p>函数 展开 成幂 级数</p>	<p>中以有关弦的横向振动之结果尤为重要.他透过求解方程导出了基本频率公式,开创了研究弦振问题之先河.此外,此书还包括了他于数学上之其他创造性工作,如论述常微分方程的奇异解,曲率问题之研究等.</p> <p>1715年,他出版了另一名著《线性透视图论》,更发表了再版的《线性透视原理》(1719).他以极严密之形式展开其线性透视学体系,其中最突出之贡献是提出和使用「没影点」概念,这对摄影测量制图学之发展有一定影响.</p> <p>2.麦克劳林(Maclaurin, 1698-1746)是苏格兰数学家.麦克劳林是一位牧师的儿子,半岁丧父,9岁丧母.由其叔父抚养成人.叔父也是一位牧师.</p> <p>1719年,麦克劳林在访问伦敦时见到了牛顿,从此便成为牛顿的门生.1724年,他继续获得教授席位.麦克劳林21岁时发表了第一本重要著作《构造几何》,在这本书中描述了作圆锥曲线的一些新的巧妙方法,精辟地讨论了圆锥曲线及高次平面曲线的种种性质.1742年撰写的《流数论》以泰勒级数作为基本工具,是对牛顿的流数法作出符合逻辑的、系统解释的第一本书.他以熟练的几何方法和穷竭法论证了流数学说,还把级数作为求积分的方法,并独立于Cauchy以几何形式给出了无穷级数收敛的积分判别法.他得到数学分析中著名的Maclaurin级数展开式,并用待定系数法给予证明.</p>	<p>将相关的数学史、数学家故事适时、适量、适当地引入课堂,使学生体会到现成结论背后的“火热的思考”,以数学家的精神品质感染学生,引导学生坚定理想信念,树立正确的世界观、人生观、价值观,激发学生的好奇心与求知欲望,培养学生不畏艰难、勇于克服困难的良好精神品质,严谨的求学态度.</p>	<p>社会 价值 与 探索 精神</p>
--------------------------------	---	--	--------------------------------------

傅里叶级数	<p>1. 自从牛顿时代起，物理问题就成为数学发展的一个重要源泉。18世纪物理和数学的结合点主要是微分方程。随着物理科学所研究的现象从力学、热学到电学、电磁学扩展，偏微分方程的求解成为数学家和物理学家关注的重心，在对某些偏微分方程如弦振动方程、热运动方程的求解过程中产生了三角级数表示任意函数这一问题。傅里叶级数理论一经形成就对整个数学产生了深刻的影响，它不仅推动了偏微分方程理论的发展，而且改变了数学家们对函数概念的一种传统的有局限的认识，标志着数学分析从解析函数或可展为泰勒级数的函数圈子里解放出来。傅立叶的学说促进了对经典分析严密化、完备化的研究，与这一时期诞生的非欧几何和近世代数等，掀起了19世纪初数学发展的高潮。除了在数学上取得的辉煌成就外，自傅立叶级数建立一百多年来，随着电力、电子、计算机技术的迅速发展，傅立叶变换及其分析方法不仅应用于电力、通信、雷达、声纳和控制等领域，而且还在力学、光学、量子物理和各种线性系统分析等领域中得到广泛的应用，尤其是现代控制技术、现代通信技术和数字信号处理技术的发展和應用都离不开傅立叶变换。通常所说的傅立叶变换是将信号从时域分析变换到频域分析。所以傅里叶级数是高等数学课程的重要组成部分，它对培养学生的数学素质，训练和提高学生的抽象思维能力与逻辑推</p>	<p>1. 学生能够认识到数学来源于实践又服务于实践，从而树立辩证唯物主义世界观。</p> <p>2. 在解题过程中，通过对难点的分析和解决，学生能够用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度。</p> <p>3. 能够形成良好的学习习惯、数学素养和思维严谨、工作求实的作风。</p>	辩证唯物主义世界观
-------	---	--	-----------

<p>傅里叶级数</p>	<p>理能力有重要作用，而且是工科类学生学习后继相关课程（例如《信号与系统》）的基础。</p> <p>2. 可以看到，叠加的谐波信号越多时，越接近于方波信号.傅里叶级数由法国数学家傅里叶提出，即满足条件（狄利克雷条件）的任何周期函数可以由一系列不同频率的正弦（余弦）函数叠加而成.这种相加形式又称为级数，所以也称为傅里叶级数.</p> <p>3. 傅里叶（Fourier,Jean Baptiste Joseph, 1768~1830）</p> <p>傅里叶，法国数学家，1768 的 3 月 21 日生于法国奥塞尔；1830 年 5 月 16 日卒于巴黎.</p> <p>傅里叶出身平民，父亲是位裁缝.9 岁时双亲亡故，以后由教会送入镇上的军校就读，表现出对数学的特殊爱好.他还有志于参加炮兵或工程兵，但因家庭地位低贫而遭拒绝.后来希望到巴黎在更优越的环境下追求他有兴趣的研究.可是法国大革命中断了他的计划，于 1789 年回到家乡奥塞尔的母校执教.</p> <p>在大革命时期，傅里叶以热心地方事务而知名，并因替当时恐怖行为的受害者申辩而被捕入狱.出狱后，他曾就读于巴黎师范学校，虽为期甚短，其数学才华却给人以深刻印象.1795 年，当巴黎综合工科学学校成立时，即被任命为助教.这一年他还讽刺地被当作罗伯斯庇尔的支持者而被捕，经同事营救获</p>	<p>1. 学生能够认识到数学来源于实践又服务于实践，从而树立辩证唯物主义世界观.</p> <p>2.在解题过程中，通过对难点的分析和解决，学生能够用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度.</p> <p>3.能够形成良好的学习习惯、数学素养和思维严谨、工作求实的作风.</p>	<p>人文关怀与仁爱之心</p>
--------------	---	--	------------------

<p>傅里叶级数</p>	<p>释.</p> <p>1989年，蒙日选派他跟随破仑远征埃及.在开罗，他担任埃及研究院的秘书，并从事许多外交活动.但同时他仍不断地进行个人的业余研究，即数学物理方面的研究.1801年回到法国后，傅里叶希望继续执教于巴黎综合工科学术，但因拿破仑赏识他的行政才能，任命他为伊泽尔地区首府格勒诺布尔的高级官员.由于正声卓著，1808年拿破仑又授予他男爵称号.此后几经宦海浮沉，1815年，付里叶终于在拿破仑百日王朝的尾期辞去爵位和官职，毅然返回巴黎以图全力投入学术研究.但是，失业、贫困以及政法名声的落潮，这时的付里叶处于一生中最艰难的时期.由于得到昔日现事和学生的关怀，为他谋得统计局主管之职，工作不繁重，所入足以为生，使他得以继续从事研究.</p> <p>1816年，傅里叶被提名为法国科学院的成员.初时因怒其与拿破仑的关系而为路易十八所拒.后来，事情澄清，于1817年就职科学院，其声誉又随之迅速上升.他的任职得到了当时年事已高的拉普拉斯的支持，却不断受到泊松的反对.1827年，他又被选为科学院的终身秘书，这是极有权力的职位.1827年，他又被选为法兰西学院院士，还被英国皇家学会选为外国会员.</p> <p>傅里叶一生为人正直，他曾对许多年轻的数学家和科学家给予无私的支持和真挚的鼓励，从而得到他的忠诚爱戴，并成为他</p>	<p>1.学生能够认识到数学来源于实践又服务于实践，从而树立辩证唯物主义世界观.</p> <p>2.在解题过程中，通过对难点的分析和解决，学生能够用联系的、全面的、发展的观点看问题，正确对待人生发展中的顺境与逆境，处理好人生发展中的各种矛盾，培养健康向上的人生态度.</p> <p>3.能够形成良好的学习习惯、数学素养和思维严谨、工作求实的作风.</p>	<p>数学素养与职业素养</p>
--------------	--	---	------------------

<p>傅里叶级数</p>	<p>拉的至交好友.有一件令人遗憾的事,就是付里叶收到伽罗瓦的关于群论的论文时,他因病情严重而未阅,以至论文手稿失去下落.</p> <p>傅里叶去世后,在他的家乡为他树立了一座青铜像.20世纪以后,还以他的名字命名了一所学校,以示人们对他的尊敬和纪念.</p> <p>纵观傅里叶一生的学术成就,他的最突出的贡献就是他对热传问题的研究和新的普遍性数学方法的创造,这就是为数学物理的前进开辟了康庄大道,极大地推动了应用数学的发展,从而也有力在推动了物理学的发展.</p> <p>傅里叶大胆地断言:“任意”函数都可以展成三角级数,并且列举大量函数和动用图形来说明函数的三角级数的普遍性.虽然他没有给出明确的条件和严格的证明,但是毕竟由此开创出“傅里叶分析”这一重要的数学分支,拓广了传统的函数概念.傅里叶的工作对数学的发展产生的影响是他本人及其同时代人都难以预料的.而且,这种影响至今还在发展之中.</p>	<p>1.学生能够认识到数学来源于实践又服务于实践,从而树立辩证唯物主义世界观.</p> <p>2.在解题过程中,通过对难点的分析和解决,学生能够用联系的、全面的、发展的观点看问题,正确对待人生发展中的顺境与逆境,处理好人生发展中的各种矛盾,培养健康向上的人生态度.</p> <p>3.能够形成良好的学习习惯、数学素养和思维严谨、工作求实的作风.</p>	<p>人生态度与人生价值</p>
--------------	--	---	------------------