



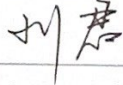
广州城建职业学院 课程单元教学设计

学年学期： 2022-2023 学年第一学期

课程名称： 高等数学 1

课程学时： 32 学时

授课专业： 建工、机电、信息学院各专业

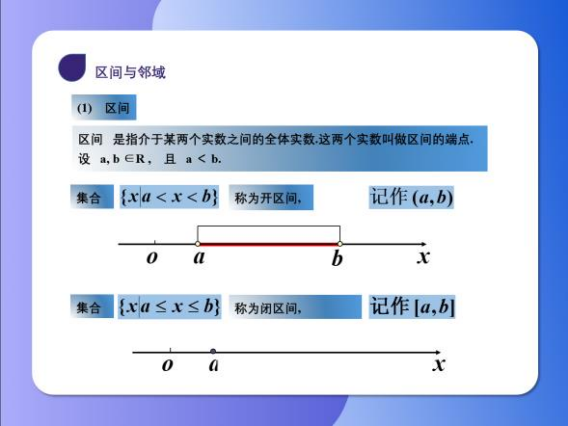
教师姓名： 刘君 

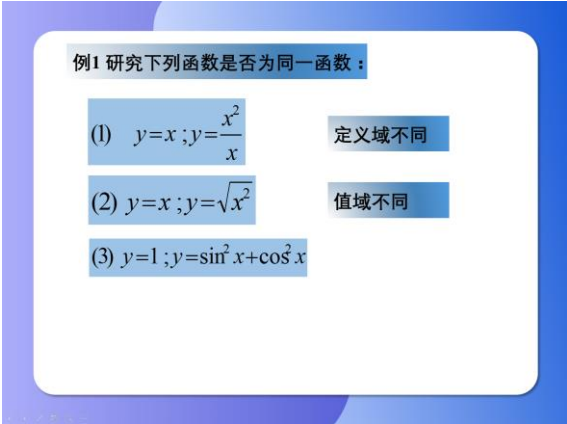
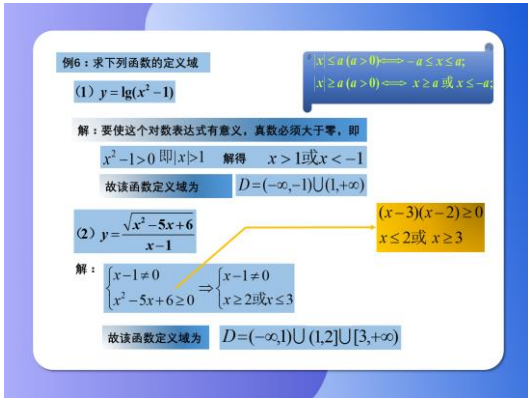
所属教研室： 数学教研室

2022 年 9 月编制

课程单元教学设计 (1)

一、教学基本情况			
教学单元	第一单元: § 预备知识+初等函数 (难点: 求定义域)	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》, 北京师范大学出版社		
学情分析	知识背景	1、已经掌握集合、区间、函数定义等基础知识 2、对一元函数的有一定的认识	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	1、抽象与逻辑推理能力有限 2、对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教学目标	知识目标	1、理解函数的概念与基本要素; 2、理解函数对应法则; 3、理解函数的定义域的具体要求	
	能力目标	1、能熟练确定函数的概念、变量关系 2、能够了解并确定函数定义域与对应法则 3、能熟练判断两个函数是不是同一个函数	
	素质目标	1、培养学生从已有知识到新学知识的迁移能力 2、观察、分析、归纳的逻辑思维能力	
	思政目标	1、大漠孤烟直, 长河落日圆, 文化熏陶; 2、以数学家精神使学生发现数学的美	
教学重点	1、求解函数的定义; 2、基本初等函数的概念、图象和性质		
教学难点	1、分段函数的表达; 2、不同函数之间的区别		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP); 自建《工程数学》精品资源在线课; 多媒体教室.		
二、教学策略			
教学模式	“情境(问题)探究”模式、“基于资源的研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	复习导入	时长	20
教学内容	直线与平面 (思政元素融入) 引入 大漠孤烟直, 长河落日圆(图片欣赏) 任务 1 复习预备知识 任务 2 集合与区间的用法		

	<p>任务3 邻域的概念</p> <p>阅读课本内容,复习区间、集合、函数的三要素.</p> <p>练习1 用区间表示下列各邻域</p> <p style="text-align: center;">$U(1,0.1);U(-3,0.002)$</p> <p>练习2 用区间表示下面不等式的解集,并在数轴上表示出来:</p> <p style="text-align: center;">$0 < 2x+1 < 2$</p> <p>练习3 开区间(1,3)可以看作是 ()</p> <p>A. 点3的邻域 B. 点2的1邻域 C. 1的邻域 D. 以2为中心,1.5为半径的邻域</p>	 <p>区间与邻域</p> <p>(1) 区间</p> <p>区间是指介于某两个实数之间的全体实数.这两个实数叫做区间的端点. 设 $a, b \in \mathbb{R}$, 且 $a < b$.</p> <p>集合 $\{x a < x < b\}$ 称为开区间, 记作 (a, b)</p> <p>集合 $\{x a \leq x \leq b\}$ 称为闭区间, 记作 $[a, b]$</p>
教师活动	与学生互动,利用启发式教学方法,提出问题,引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论,激发学生的探索欲.	
学生活动	结合教师提出的问题,参阅教材内容讨论探究,认真听讲,积极思考并回答问题	
资源使用	教材+多媒体课件	
设计意图	学生通过复习,进一步巩固基础知识,熟悉本次课教学内容.	
教学环节2	概念精讲	时长 20
教学内容	<p>任务4 如何求解函数的定义域</p> <p>求解函数的定义域,注意特殊情况下函数定义域的求解方法.</p> <p>案例1 自由落体问题 设物体下落的时间为 t,下落的距离为 s,假定开始下落的时刻为 $t=0$,落地时间为 $t=T$,那么 s 与 t 之间的依赖关系由公式.</p> <p>案例2 求函数 $y = \frac{1}{x^2 + 3x + 2}$ 的定义域.</p>	
教师活动	教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,使学生形成函数概念的再认识,分析原理,总结出一元函数的概念及三要素的重要性.	
学生活动	认真听讲,积极思考,并通过对已有知识点进行知识迁移,理解函数的概念与性质	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	通过教师引导思考,原理讲解,感知一元函数的三要素的重要性,精讲重点内容,这是学生正确理解函数极限、连续、导数等概念的基础.	
教学环节3	演示+练习巩固	时长 20

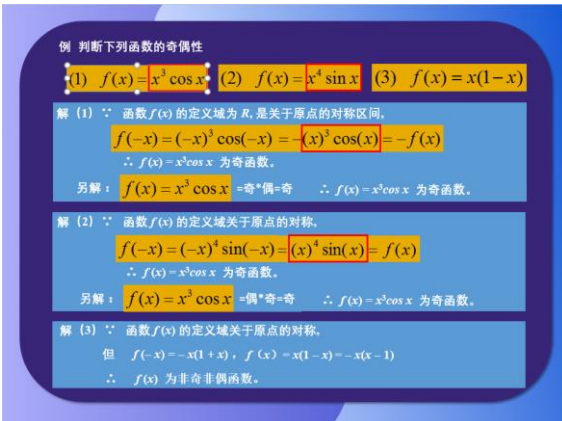
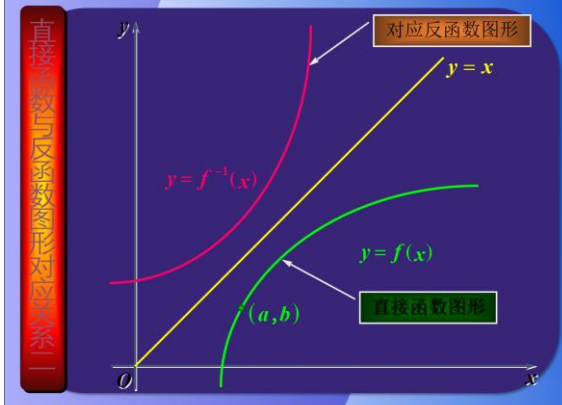
<p>教学内容</p>	<p>任务5 如何判断两个函数是同一个函数 通过例题讲解,使学生理解函数的三要素,结合函数的表达式,分析、巩固函数的定义域与函数值的求解方法。 案例3 研究下列函数是否为同一函数:</p> <p>(1) $y = x ; y = \frac{x^2}{x}$;</p> <p>(2) $y = x ; y = \sqrt{x^2}$;</p> <p>(3) $y = 1 ; y = \sin^2 x + \cos^2 x$</p> <p>案例4 求函数 $y = \sqrt{(x-a)(b-x)}$ ($b < a$) 的定义域</p>	
<p>教师活动</p>	<p>教师分类演示讲解函数定义域的计算方法,利用解不等式组的方法演示求解,使学生进一步深入了解本节重点内容</p>	
<p>学生活动</p>	<p>认真听讲,积极思考,并通过对初等数学中的函数知识点进行知识迁移,理解高等数学课程中函数相关概念与性质</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>	
<p>设计意图</p>	<p>引导学生知识迁移,通过案例演示在计算复合函数等较复杂函数的函数值、定义域等,抽象、归纳总结与简单函数的区别和注意事项。</p>	
<p>教学环节4</p>	<p>练习+巩固+总结</p>	<p>时长 20</p>
<p>教学内容</p>	<p>通过练习,进一步巩固本节重要知识点 案例5 求下列函数的定义域:</p> <p>1. $y = \lg(x^2 - 1)$;</p> <p>2. $y = \frac{\sqrt{x^2 - 5x + 6}}{x - 1}$;</p> <p>3. $y = \arcsin\left(\frac{x - 1}{3}\right)$;</p> <p>4. $y = \sqrt{16 - x^2} + \lg \sin x$</p>	
<p>教师活动</p>	<p>布置课中练习,让学生自主练习完成任务,教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解</p>	
<p>学生活动</p>	<p>做相关练习,掌握其方法</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>	
<p>设计意图</p>	<p>通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力</p>	

四、教学反思

教学效果	教学过程渗透“通过抽象、简化建立能近似刻画并解决实际问题的数学手段”的建模思维,通过课堂探究、练习巩固等环节,各项能力得到有效提升。
教学特色	针对高职学生生源多样化,数学基础差异大的现状,教学中实行分层差异化教学。
反思与诊改	教学过程中,教师应注重学生探索、发现、归纳总结等能力的培养。

课程单元教学设计 (2)

一、教学基本情况			
教学单元	第二单元：§ 1.1 初等函数（续）	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体教室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学情分析	知识背景	1. 已经掌握函数的概念等基础知识；2. 已经掌握函数定义域的求解方法	
	认知结构	有一定的逻辑思维能力和软件操作基础	
	学习特点	1. 抽象与总结能力有限；2. 对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教学目标	知识目标	1. 理解基本初等函数的概念、图象及性质； 2. 理解和掌握基本函数的概念和简单性质； 3. 了解初等函数的基本定义； 4. 了解复合函数的概念,掌握复合函数的分解	
	能力目标	1. 会确定实际问题中的函数关系 2. 会求反函数 3. 会求复合函数的定义域和函数值 4. 能进行复合函数的分解	
	素质目标	1、培养学生从已有知识到未知的知识迁移能力 2、观察、分析、归纳的逻辑思维能力	
	思政目标	1、培养学生踏实勤奋、不畏困难的精神 2、以不同类型函数的为基础，培养分类思想	
教学重点	1、复合函数的分解 2、基本初等函数的概念、图象和性质		
教学难点	1、分段函数的表达 2、复合函数的分解 3、幂函数与根式、分式各种表达形式的互换		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)； 自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	复习	时长	20

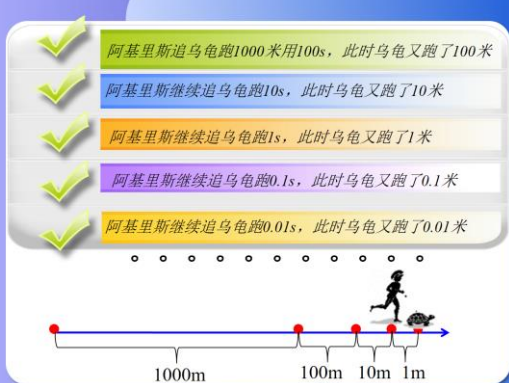
<p>教学内容</p>	<p>任务1 函数四个性质复习与巩固</p> <p>案例1 $x \in (-\infty, +\infty)$ 时, 函数 $y = \frac{1}{x}$ 是否有界?</p> <p>$x \in [1, 2]$ 时, 函数 $y = \frac{1}{x}$ 是否有界?</p> <p>案例2 判断下列函数的奇偶性</p> <p>(1) $f(x) = x^3 \cos x$; (2) $f(x) = x^4 \sin x$; (3) $f(x) = x(1-x)$</p>	
<p>教师活动</p>	<p>与学生互动, 利用启发式教学方法, 引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论, 激发学生的探索欲.</p>	
<p>学生活动</p>	<p>结合教师提出的问题, 参阅教材内容讨论探究, 积极思考并回答问题</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件</p>	
<p>设计意图</p>	<p>学生通过复习, 进一步巩固基础知识, 熟悉本次课教学内容.</p>	
<p>教学环节 2</p>	<p>问题导入</p>	<p>时长 20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务2 反函数的定义与求解方法</p> <p>提问1: 什么是反函数, 反函数与原函数二者之间的关系如何呢?</p> <p>提问2: 任意两个函数是否都能合成一个函数; 如何分解一个复合函数.</p> <p>案例4 求复合函数 $y = \ln \cos x$ 的定义域</p>	
<p>教师活动</p>	<p>教师根据学生的讨论情况, 通过多媒体演示, 直观讲解, 使学生形成复合函数概念的再认识, 分析原理, 总结出复合函数、反函数的基本概念与相关性质.</p>	
<p>学生活动</p>	<p>认真听讲, 积极思考, 并通过对导数知识进行知识迁移, 理解相关内容</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>	
<p>设计意图</p>	<p>通过教师引导思考, 原理讲解, 感知复合函数的概念与求解方法, 精讲重点内容, 这是学生正确理解微分与利用其进行近似计算的基础.</p>	
<p>教学环节 3</p>	<p>演示+练习巩固</p>	<p>时长 20</p>

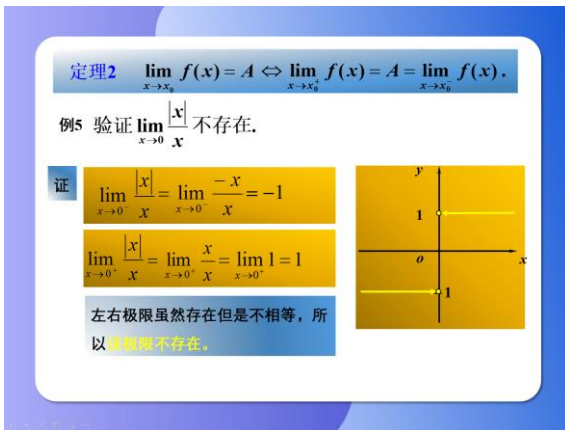
<p>教学内容</p>	<p>任务3 了解复合函数的基本定义，会对复合函数进行分解 提问：任意两个函数是否都能合成一个函数？如何分解一个复合函数？ 任务4 学习基本初等函数及其性质 案例5 已知 $y = f(x)$ 的定义域为 $(0, 4]$，求 $f(x+a)(a > 0)$ 的定义域。 案例4 已知 $f(e^x + 1) = e^{2x} + e^x + 1$，求 $f(x)$ 的表达式。</p>	<p>基本初等函数</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>函数名称</th> <th>函数表达式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常数函数</td> <td>$y=C$ (C为常数)</td> </tr> <tr> <td>幂函数</td> <td>$y=x^\mu$ (μ为常数)</td> </tr> <tr> <td>指数函数</td> <td>$y=a^x$ ($a>0, a\neq 1, a$为常数)</td> </tr> <tr> <td>对数函数</td> <td>$y=\log_a x$ ($a>0, a\neq 1, a$为常数)</td> </tr> <tr> <td>三角函数</td> <td>$y=\sin x, y=\cos x, y=\tan x, y=\cot x, y=\sec x, y=\csc x$</td> </tr> <tr> <td>反三角函数</td> <td>$y=\arcsin x, y=\arccos x, y=\arctan x, y=\operatorname{arccot} x$</td> </tr> </tbody> </table>	函数名称	函数表达式	常数函数	$y=C$ (C 为常数)	幂函数	$y=x^\mu$ (μ 为常数)	指数函数	$y=a^x$ ($a>0, a\neq 1, a$ 为常数)	对数函数	$y=\log_a x$ ($a>0, a\neq 1, a$ 为常数)	三角函数	$y=\sin x, y=\cos x, y=\tan x, y=\cot x, y=\sec x, y=\csc x$	反三角函数	$y=\arcsin x, y=\arccos x, y=\arctan x, y=\operatorname{arccot} x$
函数名称	函数表达式															
常数函数	$y=C$ (C 为常数)															
幂函数	$y=x^\mu$ (μ 为常数)															
指数函数	$y=a^x$ ($a>0, a\neq 1, a$ 为常数)															
对数函数	$y=\log_a x$ ($a>0, a\neq 1, a$ 为常数)															
三角函数	$y=\sin x, y=\cos x, y=\tan x, y=\cot x, y=\sec x, y=\csc x$															
反三角函数	$y=\arcsin x, y=\arccos x, y=\arctan x, y=\operatorname{arccot} x$															
<p>教师活动</p>	<p>教师分类演示讲解基本初等函数的概念,演示讲解运算性质,使学生进一步深入了解了本节重点内容</p>															
<p>学生活动</p>	<p>认真听讲,积极思考,完成从已学的函数到新知识复合函数、基本初等函数等知识迁移,进一步探讨二者的联系,使学生深入理解其本质思想。</p>															
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>															
<p>设计意图</p>	<p>引导学生知识迁移,通过案例演示在计算中与简单函数相比较复合函数而言,它们之间的关系,抽象、归纳总结二者的区别和注意事项。</p>															
<p>教学环节 4</p>	<p>巩固+总结</p>	<p>时长 20</p>														
<p>教学内容</p>	<p>任务5 分解复合函数 进一步巩固如何分解复合函数,并对本堂课所学知识进行小结; 案例6 将下列复合分解与基本初等函数或简单函数; 1. $y = (\arcsin\sqrt{x})^2$; 2. $y = e^{\sqrt{\sin(x+1)}}$; 3. $y = \cos^3(2x+6)$ 案例7 指出函数 $y = \sin^2 \sqrt{\ln(1+2x)}$ 是由哪几个简单函数复合而成的? 练习: 指出下列函数由哪些简单函数复合而成: 1. $y = \sqrt{\sin x}$; 2. $y = \sqrt{x^2+2}$; 3. $y = \frac{1}{\cos(x+1)}$; 4. $y = 2^{\sin^2 x}$</p>															
<p>教师活动</p>	<p>布置课中练习,让学生自主练习完成任务,教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解</p>															
<p>学生活动</p>	<p>完成课堂练习,巩固并熟练掌握重点内容与方法</p>															

资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力
四、教学反思	
教学效果	通过此课的设计及实际讲解，经过复习+巩固练习+提问的方式，活跃了学生课堂，学生基本能够掌握本节内容，激发学习兴趣；
教学特色	针对不同班级专业，讲解尽量能够深入浅出，符合高职公共数学特色；
反思与诊改	教学过程中，学生对复合函数分解成简单函数较难理解的把握，主要在于对基本初等函数的标准结构未能深刻领会，讲解中可适当强调基本初等函数的结构特征。

课程单元教学设计 (3)

一、教学基本情况			
教学单元	第三单元：第1章 极限 § 1.1、1.2 数列极限与函数极限	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	1. 已经掌握初等函数基础知识；2. 对极限思想有一定认知	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	1、抽象与逻辑推理能力有限；2、对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1.了解数列极限、函数极限的定义，极限的 6 种过程 2.了解极限的四则运算法则。	
	能力目标	1.掌握数列极限的定义 2.掌握函数极限的定义 3.熟练掌握函数左、右极限的求解	
	素质目标	1、培养学生从已有知识到未知的知识迁移能力； 2、分析、归纳总结思维能力	
	思政目标	1、数学家精神、极限的无限接近但不至 2、文化自信，穷竭法、割圆术	
教学重点	数列极限与函数极限的概念		
教学难点	1、函数极限的定义；2、左右极限		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	复习引入	时长	20

<p>教学内容</p>	<p>任务1 数列的极限与函数极限的基本思想</p> <p>任务2 通过割圆术，导入数列极限的定义</p> <p>引例1 芝诺悖论-阿基里斯追龟说 假设阿基里斯的速度为10m/s，乌龟的速度是1m/s，乌龟在阿基里斯前方1000m处。阿基里斯跑1000米用100s，此时乌龟又跑了100m；如此，阿基里斯追不上乌龟？</p> <p>引例2 刘徽-割圆术 “割之弥细，所失弥少，割之又割，以至于不可割，则与圆周合体而无所失矣”</p> <p>引例3 观察数列 $\left\{x_n = \frac{1}{n}\right\}$ 当 $n \rightarrow \infty$ 时的变化趋势</p> <p>案例1 观察数列的极限： $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)^2}$</p> <p>案例2 观察数列的极限： $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{n+1}{3n-1}$</p> <p>案例3 求极限 $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{2^x}$</p>	
<p>教师活动</p>	<p>与学生互动，利用启发式教学方法，提出问题，引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论，激发学生的探索欲。</p>	
<p>学生活动</p>	<p>结合教师提出的问题，参阅教材内容讨论探究，积极思考并回答问题</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件</p>	
<p>设计意图</p>	<p>学生通过复习，进一步巩固基础知识，熟悉本次课教学内容。</p>	
<p>教学环节2</p>	<p>新课导入</p>	<p>时长 20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务3 自变量趋向于无穷大时函数的极限 ($x \rightarrow \infty$)</p> <p>任务4 自变量趋向于有限值时函数的极限 ($x \rightarrow x_0$)</p> <p>任务5 函数的左、右极限 ($x \rightarrow x_0^+$, $x \rightarrow x_0^-$)</p> <p>通过函数图像分析，讲解自变量在两种不同变化趋势下，函数极限定义和求解方法，</p>	

	<p>最后引入函数右、右极限进行讲解，并重点讲解极限存在的充要条件。</p> <p>案例 4 (1). $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{ x }{x}$.</p> <p>(2). $\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{ x }{x}$.</p> <p>案例 5 验证 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{ x }{x}$ 不存在</p> 			
教师活动	教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,使学生形成函数极限概念的新认识,分析原理,总结出左右极限与函数极限存在的充要条件.			
学生活动	认真听讲,积极思考,并通过对自变量趋向于无穷大时数列的极限知识点进行迁移,理解自变量趋向于无穷大、趋向于有限值时函数极限的相关概念与性质			
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP			
设计意图	通过教师引导思考,原理讲解,精讲重点内容,这是学生正确理解极限思想的基础.			
教学环节 3	演示+练习巩固	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">时长</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </table>	时长	20
时长	20			
教学内容	<p>任务 6 在任务 3 完成的基础上,讲解 $x \rightarrow +\infty$, $x \rightarrow -\infty$ 时函数的极限结合对函数的左右极限的理解,使学生进一步理解和掌握 $x \rightarrow \infty$ 时极限的特点,并说明 $x \rightarrow \infty$ 时极限存在的充要条件.</p> <p>案例 6 求极限 $\lim_{x \rightarrow +\infty} 3^x$</p> <p>案例 7 求极限 $\lim_{x \rightarrow -\infty} 3^x$</p>			
教师活动	教师通过分类演示讲解自变量趋向于有限值、趋向于无穷大时函数极限的存在的条件,使学生进一步深入了解函数的极限思想			
学生活动	认真听讲,积极思考,在熟练掌握左、右极限的基础之上,通过知识迁移,认识自变量从不同方向趋向于无穷大时的极限,简化求解过程,并做的相关练习,掌握方法.			
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP			
设计意图	引导学生知识迁移,通过案例演示使学生掌握基本方法,总结注意事项.			
教学环节 4	巩固+总结	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%; text-align: center;">时长</td> <td style="text-align: center;">20</td> </tr> </table>	时长	20
时长	20			
教学内容	<p>对自变量趋向于有限值 ($x \rightarrow x_0$) 和趋向于无穷大 ($x \rightarrow \infty$) 时函数极限的等知识进行复习讲解, 并做相关练习巩固</p> <p>案例 8 $f(x) = \begin{cases} 1-x, & x < 0 \\ x^2+1, & x \geq 0 \end{cases}$, 求 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$.</p>			

	<p>案例 9 讨论函数 $f(x) = \begin{cases} x-1 & x < 0 \\ x^2 & 0 \leq x < 1, \\ 1 & x \geq 1 \end{cases}$ 当 $x \rightarrow 0$ 及 $x \rightarrow 1$ 时的极限是否存在.</p> <p>课中练习: (1) $\lim_{x \rightarrow x_0} C$ (C 为常数);</p> <p>(2) $\lim_{x \rightarrow 2} (x+3)$;</p> <p>(3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{x^2-9}$;</p> <p>(4) $\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2}$.</p>
教师活动	布置课中练习, 让学生自主练习完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力
四、教学反思	
教学效果	极限概念是本门课程的主线和基础, 通过本节课的设计与实施, 学生基础能够掌握函数极限、数列极限等基本概念, 能够理解极限存在的条件和极限的简单求解。
教学特色	通过“阿基里斯追龟说”、“刘徽割圆术”等案例引入极限概念, 融入课程思政元素开展教学, 激发学生的爱国情怀。
反思与诊改	教学过程中, 要注重课程思政元素的融入, 达到润物细无声, 立德树人的效果。

课程单元教学设计 (4)

一、教学基本情况			
教学单元	第四单元：§ 1.4 无穷大与无穷小 § 1.5 极限运算法则	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	1. 已经掌握函数的极限等基础知识；2. 会求解简单函数的极限	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	1. 抽象与逻辑推理能力有限；2. 对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 理解无穷大、无穷小的概念， 2. 理解无穷大的判定方法和无穷小的概念及性质，无穷小的比较 3. 理解无穷小和无穷大的倒数关系 4. 掌握极限的四则运算法则	
	能力目标	1. 能够通过无穷大、无穷小的概念判断无穷大量与无穷小量 2. 熟练掌握无穷大与无穷小的判定方法和性质 3. 会利用极限的四则运算法则求解有理分式函数的极限	
	素质目标	1. 培养学生从已有知识到未知的知识迁移能力； 2. 分析、归纳的逻辑思维能力	
	思政目标	1. 无限接近但不至 2. 虽不能至，但心向往	
教学重点	1. 无穷小的概念， 2. 无穷小的比较 3. 极限的四则运算法则		
教学难点	1. 无穷小的比较 2. 有理分式函数的极限运算		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	复习引入	时长	20

<p>教学内容</p>	<p>任务 1 无穷大与无穷小的概念</p> <p>【注意】 (1) 无穷小是变量,不能与很小的常数混淆; (2) 说一个函数 $f(x)$ 是无穷小,必须指明自变量 x 的变化趋势;如 $x-1$ 当 x 趋向于 1 时是无穷小,但 x 趋向于其它值时, $x-1$ 就不是无穷小。 (3) 零是可以作为无穷小的唯一常数。</p> <p>通过与学生互动的方式复习之前讲过的函数极限的两种特殊变化趋势,结合极限定义引出无穷小量的基本概念。</p> <p>引例 1 观察 $\lim_{x \rightarrow 0} \sin x = 0$, 可知函数 $\sin x$ 是当 $x \rightarrow 0$ 时的无穷小量</p> <p>引例 2 观察 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} = 0$, 可知函数 $\frac{1}{x}$ 是当 $x \rightarrow \infty$ 时的无穷小量</p> <p>引例 3 数列 $\left\{ \frac{(-1)^n}{n} \right\}$ 是当 $n \rightarrow \infty$ 时的无穷小量</p>		
<p>教师活动</p>	<p>与学生互动,利用启发式教学方法,提出问题,引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论,激发学生的探索欲。</p>		
<p>学生活动</p>	<p>结合教师提出的问题,参阅教材内容讨论探究,积极思考并回答问题</p>		
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件</p>		
<p>设计意图</p>	<p>学生通过复习,进一步巩固基础知识,熟悉本次课教学内容。</p>		
<p>教学环节 2</p>	<p>新课导入</p>	<p>时长</p>	<p>20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务 2 无穷小性质及应用</p> <p>任务 3 无穷大概念,理解无穷大与无穷小关系</p> <p>引入新概念,做习题加深对概念的理解,举例加以说明如何利用相关方法求函数的原函数,并让学生做相关的练习。</p> <p>案例 1 函数 $f(x) = \frac{1}{x-1}$ 当 $x \rightarrow 1$ 时,是否为无穷大量?</p> <p>案例 2 求 $f(x) = \frac{x+1}{x-1}$ 在什么情况下是无穷小,在什么情况下是无穷大。</p> <p>案例 3 利用无穷小的性质,求极限 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\cos x}{x}$。</p>		
<p>教师活动</p>	<p>教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,使学生形成无穷大-无穷小概念的新认识,分析原理,总结出无穷大与无穷小之间内在联系。</p>		
<p>学生活动</p>	<p>认真听讲,积极思考,并通过函数极限等于零与无穷大的情形理解,对知识点进行知识迁移,理解无穷大与无穷小相关概念与性质</p>		
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>		
<p>设计意图</p>	<p>通过教师引导思考,原理讲解,感知函数无穷大与无穷小概念与运算之间的联系,精讲重点内容,这是学生正确理解无穷大与无穷小概念的基础。</p>		
<p>教学环节 3</p>	<p>演示+练习巩固</p>	<p>时长</p>	<p>20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务 4 函数极限的四则运算法,并利用法则求解函数的极限</p>		

	<p>设 $\lim f(x) = A, \lim g(x) = B$, 则</p> <p>(1) $\lim[f(x) \pm g(x)] = A \pm B$;</p> <p>(2) $\lim[f(x) \cdot g(x)] = A \cdot B$;</p> <p>(3) $\lim \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{A}{B}$, 其中 $B \neq 0$.</p> <p>通过结合例题讲解, 分类讲解不同情形下的函数极限求解方法, 结合极限的计算四则运算法则, 给出函数极限的不同的求解方法, 同时通过讲练结合, 使学生理解不同情形下有理分式函数极限的求解方法.</p> <p>案例 1 计算 $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 3x + 5}$; 案例 2 计算 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x - 1}{x^2 + 2x - 3}$;</p> <p>案例 3 计算 $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x - 3}$</p>	
教师活动	教师分类演示讲解利用极限四则运算法则计算函数极限的方法, 利用公式和超级计算器两种方法演示求解, 使学生进一步深入了解本节重点内容	
学生活动	认真听讲, 积极思考, 利用极限的运算性质, 理解不同类型函数极限的求解方法, 并做相关练习, 熟练掌握和运用极限求解方法, 并学会利用手机软件验证计算结果.	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	引导学生知识迁移, 通过案例演示使学生掌握有理分式函数不同类型的极限求解方法, 并利用手机软件“超级计算器 APP”验证计算结果.	
教学环节 4	巩固+总结	时长 20
教学内容	<p>任务 4 当自变量趋向于无穷大时有理分式函数的极限</p> <p>任务 5 巩固练习</p> <p>通过练习进一步巩固所学知识点, 并对本堂课所学知识进行小结;</p> <p>案例 4 计算 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 3x^2 + 5}{7x^3 + 4x^2 - 1}$; 案例 5 计算 $\lim_{n \rightarrow \infty} (\frac{1}{n^2} + \frac{2}{n^2} + \dots + \frac{n}{n^2})$</p> <p>案例 6 计算 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x}$</p>	
教师活动	布置课中练习, 学生自主练习完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解	
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力	
四、教学反思		

教学效果	通过本节课的设计与教学,使学生深刻理解无穷大与无穷小的概念,通过讲练结合,进一步巩固学生对极限四则运算法则的理解运用。
教学特色	讲解+练习相结合,教师走下讲台个别针对性指导,极大提高教学质量和教学效果。
反思与诊改	设计好教学内容,组织丰富的随堂练习活动,提高学生的理论应用能力

课程单元教学设计 (5)

一、教学基本情况			
教学单元	第五单元: § 1.6 两个重要极限(难点: 两个重要极限的应用)	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》, 北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	已经掌握函数极限的概念与运算性质, 会利用极限四则运算法则求解简单极限	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限, 对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 理解 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$ 2. 理解 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ 3. 常用等价无穷小量	
	能力目标	1. 能够掌握第一个重要极限并利用其求解其它极限 2. 能够掌握第二个重要极限并利用其求解其它极限	
	素质目标	1. 培养学生从已有知识到未知的知识迁移能力; 2. 分析、归纳的逻辑思维能力	
	思政目标	1、银行复利的计算, 培养学生“行跬步至千里”的勇于挑战精神 2、无限接近与等价, 良好的数学素养	
教学重点	1. 两个重要极限 2. 利用等价无穷小替换求极限		
教学难点	1. 两个重要极限的其它形式 2. 利用两个重要极限求函数的极限		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP); 自建《工程数学》精品资源在线课; 多媒体教室.		
二、教学策略			
教学模式	“情境(问题)探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20

<p>教学内容</p>	<p>任务 1 理解并证明 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$</p> <p>简单介绍函数极限的夹逼准则，由夹逼准则得出第一个重要极限的基本形式；</p> <p>2、初步掌握两个重要极限的基本形式之后，进一步讨论其变形应用；</p> <p>案例 1 求 $\lim_{x \rightarrow 0} \cos x$</p> <p>案例 2 求 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1}{\sqrt{n^2+1}} + \frac{1}{\sqrt{n^2+2}} + \cdots + \frac{1}{\sqrt{n^2+n}} \right)$</p>		
<p>教师活动</p>	<p>与学生互动，利用启发式教学方法，提出问题，引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论，激发学生的探索欲。</p>		
<p>学生活动</p>	<p>结合教师提出的问题，参阅教材内容讨论探究，积极思考并回答问题</p>		
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件</p>		
<p>设计意图</p>	<p>学生通过复习，进一步巩固基础知识，熟悉本次课教学内容。</p>		
<p>教学环节 2</p>	<p>新课导入</p>	<p>时长</p>	<p>20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务 2 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 0$ 在若干极限中的应用</p> <p>举例加以说明如何利用相关方法求函数的原函数，并让学生多练习、多熟悉。</p> <p>案例 3 利用第一个重要极限，求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{2x}$</p> <p>案例 4 利用第一个重要极限，求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$，思考 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin x}{x} = ?$</p> <p>案例 5 利用第一个重要极限，求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$</p>		
<p>教师活动</p>	<p>教师根据学生的讨论情况，初步掌握两个重要极限的基本形式之后，进一步讨论其变形形式，通过多媒体演示，直观讲解、分析原理。</p>		
<p>学生活动</p>	<p>认真听讲，积极思考，并通过极限运算法则进行知识迁移，理解重要极限基本原理</p>		
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>		
<p>设计意图</p>	<p>通过教师引导思考，原理精讲重点内容，这是学生正确理解重点内容的基本原理的基础。</p>		
<p>教学环节 3</p>	<p>演示+练习巩固</p>	<p>时长</p>	<p>20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务 3 理解 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^x = e$</p> <p>任务 4 $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x} \right)^x = e$ 在若干极限中的应用</p> <p>介绍第二个重要极限，在初步掌握重要极限的基本形式之后，进一步讨论变形形式。</p>		

	<p>案例 6 利用第二个重要极限, 求极限 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^x$</p> <p>案例 7 利用第二个重要极限, 求极限 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3+x}{2+x}\right)^{2x}$.</p>			
教师活动	教师分类演示讲解第二个重要极限及其变形形式, 利用公式和超级计算器两种方法演示求解, 使学生进一步深入了解本节重点内容			
学生活动	认真听讲, 积极思考, 进一步熟练基本步骤, 简化求解过程, 并通过相关练习巩固掌握方法.			
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP			
设计意图	引导学生知识迁移, 通过分类案例的演示, 让学生掌握计算不同类型积分时的凑微分方法, 抽象、归纳凑微分公式和注意事项.			
教学环节 4	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">巩固+提升</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">时长</td> <td style="width: 40%; text-align: center;">20</td> </tr> </table>	巩固+提升	时长	20
巩固+提升	时长	20		
教学内容	<p>任务 5 无穷小替换简化极限求解</p> <p>通过实例的讲解使得学生理解等价无穷小与两个重要极限相结合的极限求解方法, 并让学生做相关的练习加以巩固提升、对本堂课所学知识进行小结;</p> <p>案例 8 利用等价无穷小替换, 求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan 7x}{\sin 5x}$</p> <p>案例 9 利用等价无穷小替换, 求极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan^2 2x}{1 - \cos x}$</p> <p>案例 10 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin x + x^2 \cos \frac{1}{x}}{(1 + \cos x) \ln(1 + x)}$ (注: 这个问题是个竞赛题, 需要学生讨论解决)</p>			
教师活动	布置课中练习, 让学生自主练习完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解			
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法			
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP			
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力			
四、教学反思				
教学效果	两个重要极限是一种重要极限求解方法, 通过本节课的设计和教学, 使学生能够熟练掌握两个重要极限的基本内容, 并利用其变形形式求解相关极限。			
教学特色	采用启发式教学, 让学生自主发现两个重要极限的主要特征, 加深学生对两个重要极限的认识, 课堂活跃, 学生积极回答。			
反思与诊改	教学中需注重让所有学生紧跟老师的上课节奏积极思考并回答问题。			

课程单元教学设计 (6)

一、教学基本情况			
教学单元	第六单元: § 1.7 函数连续性及其工程应用	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》, 北京师范大学出版社		
学情分析	知识背景	已经掌握函数极限的概念与性质, 会利用极限运算法则和两个重要极限求解极限	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限, 对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教学目标	知识目标	1. 理解函数的增量概念 2. 理解函数连续的两个定义 3. 了解间断点的定义 4. 了解连续性在工程中的简单应用 5. 了解闭区间上连续函数的最值定理、介值定理和零点存在性定理	
	能力目标	1. 会求自变量增量、函数的增量 2. 掌握函数连续的图像定义和两个公式定义 3. 会判断函数的间断点 4. 可用连续性解决工程中的简单问题	
	素质目标	1. 培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法; 2. 分析、归纳的逻辑思维能力	
	思政目标	1、从容面对顺境与逆境 2、正确对待成功与失败	
教学重点	1. 连续的两个定义 2. 间断点类型的判定 3. 最大值与最小值定理, 介值定理		
教学难点	1. 连续函数的判定 2. 间断点类型的判定		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP); 自建《工程数学》精品资源在线课; 多媒体教室.		
二、教学策略			
教学模式	“情境(问题)探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			

教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	<p>任务 1 函数的增量基本定义</p> <p>任务 2 利用增量定义函数连续, 并求连续函数的极限</p> <p>引例 1 气温随时间连续变化的函数关系</p> <p>引例 2 脉冲电压随时间变化的函数关系</p> <p>案例 1 试验证函数 $f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x}, & x \neq 0, \\ 0, & x = 0, \end{cases}$ 在 $x = 0$ 处的连续性.</p>		
教师活动	与学生互动, 利用启发式教学方法, 提出问题, 引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论, 激发学生的探索欲.		
学生活动	结合教师提出的问题, 参阅教材内容讨论探究, 积极思考并回答问题		
资源使用	教材+多媒体课件		
设计意图	学生通过复习, 进一步巩固基础知识, 熟悉本次课教学内容.		
教学环节 2	新课导入	时长	20
教学内容	<p>任务 3 函数连续的极限定义 ($\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = f(x_0)$)</p> <p>任务 4 分段函数在分界点的连续性</p> <p>通过函数连续的增量式定义, 推导出函数连续的极限定义, 并重点学习运用连续的极限定义判断函数在 x_0 的连续性.</p> <p>案例 2 讨论下列函数在指定点的连续性:</p> <p>(1) $f(x) = x = \begin{cases} x, & x \geq 0, \\ -x, & x < 0, \end{cases}$ 在 $x = 0$ 处;</p> <p>(2) $f(x) = \begin{cases} x^2, & x \leq 1, \\ x+1, & x > 1, \end{cases}$ 在 $x = 1$ 处</p>		
教师活动	教师根据学生的讨论情况, 通过多媒体演示, 直观讲解, 使学生形第二类换元积分法(凑微分)概念知识建构, 分析原理, 并通过微分与积分运算性质, 理解第二类换元积分法.		
学生活动	认真听讲, 积极思考, 通过函数连续性的理解, 判断函数的连续性		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过教师引导思考, 原理讲解, 理解函数连续性的定义、性质与用法, 精讲重点内容, 这是学生正确理解函数连续性原理的基础.		
教学环节 3	演示+练习巩固	时长	20
教学内容	<p>任务 5 函数的间断点</p> <p>任务 6 闭区间上连续函数的性质, 利用函数连续性求解极限</p> <p>通过实例, 给出积分过程中常用换元公式—根式代换、三角代换</p>		

	<p>案例 3 若函数 $f(x) = \begin{cases} \frac{2}{x} \sin x, & x < 0 \\ k, & x = 0 \\ x \sin \frac{1}{x} + 2, & x > 0 \end{cases}$ 连续, 求 k 的值.</p> <p>案例 4 若函数 $f(x) = \begin{cases} x+1, & x < 1 \\ ax+b, & 1 \leq x < 2 \\ 3x, & x \geq 2 \end{cases}$ 连续, 求 a, b 的值.</p>	
教师活动	教师分类演示讲解初等函数、分段函数的连续性, 并演示讲解闭区间上连续函数的性质, 最后演示超级计算器验证求解结果, 使学生进一步深入了解本节重点内容	
学生活动	认真听讲, 积极思考, 理解连续性定义的应用, 并通过相关练习, 学习求解方法.	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	引导学生知识迁移, 通过分类案例的演示, 让学生掌握连续函数的极限定义, 并归纳总结分段函数在分界点上连续性判断的方法和注意事项.	
教学环节 4	巩固+提升	时长 20
教学内容	<p>结合案例来验证求解连续函数极限方法的可靠性, 并让学生多练习、巩固提升.</p> <p>案例 5 利用函数的连续性, 求极限</p> <p>(1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 5}{x - 3}$; (2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\cos x}$; (3) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{x - 4}$</p> <p>案例 6 讨论下列函数在指定点处的连续性:</p> <p>(1) $f(x) = \frac{\sin x}{x}$, 在 $x = 0$ 点; (2) $f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x}, & 0 \leq x < 1, \\ 1, & x = 1 \\ 1 + x, & x > 1, \end{cases}$ 在 $x = 1$ 点;</p> <p>(3) $f(x) = \begin{cases} -x, & x \leq 0, \\ 1 + x, & x > 0, \end{cases}$ 在 $x = 0$ 点; (4) $f(x) = \sin \frac{1}{x}$ 在 $x = 0$ 点;</p> <p>(5) $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x}, & x > 0, \\ x, & x \leq 0, \end{cases}$ 在 $x = 0$ 点.</p> <p>案例 7 某登山运动员于星期六上午 7:00 开始登山, 下午 5:00 到达顶点. 在山上宿营后, 星期日上午 7:00 开始返回, 下午 5:00 到达出发点. 证明: 该运动员在星期日的某时刻和星期六的同一时刻处于同一高度.</p>	
教师活动	布置课中练习, 让学生自主完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解	
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	

设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力
四、教学反思	
教学效果	通过本节课设计，学生基本能够理解函数的连续性，并认识到实际生活和工程应用中的连续变化现象，将实际问题与理论知识相互联系起来。
教学特色	通过实际生活中的连续变化现象引入连续的定义，加深了学生对连续的理解。
反思与诊改	通过极限的方式定义连续变化的现象，与现实问题紧密联系，使学生感觉到数学并不是那么枯燥无味，从而激发其学生兴趣。

课程单元教学设计 (7)

一、教学基本情况			
教学单元	第七单元：第 1 章小结、极限运算的习题课	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学情分析	知识背景	已经掌握函数极限、连续的概念与性质，会利用常用极限求解法求解函数的极限、判断函数的连续性	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限，对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教学目标	知识目标	1. 理解函数的极限与数列的极限定义与求解 2. 理解极限的运算法则与两个重要极限 3. 理解函数连续的定义与应用	
	能力目标	1. 能够熟练掌握函数的极限与数列的极限定义与求解 2. 熟悉极限的运算法则与两个重要极限并会运用，会判断函数的间断点 3. 能够掌握求解极限的一般方法	
	素质目标	1. 培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法； 2. 分析、归纳的逻辑思维能力	
	思政目标	辩证看问题，尊重认识规律	
教学重点	1. 极限的求解；2. 两个重要极限；3. 函数的连续性.		
教学难点	1. 利用两个重要极限求极限； 2. 复合函数的分解		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室.		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20

<p>教学内容</p>	<p>任务1 复习第1章主要重点内容 任务2 函数的定义域求解 任务3 函数极限的四则运算法则 对第一章主要内容进行复习梳理,帮助学生构建关于极限理论的知识框架,巩固极限基础理论知识. 案例1 求 $y = \log_2(16 - x^2)$ 定义域. 案例2 设 $f(x) + f\left(\frac{x-1}{x}\right) = 2x, \text{ 其中 } x \neq 0, x \neq 1, \text{ 求 } f(x).$</p>	
<p>教师活动</p>	<p>与学生互动,利用启发式教学方法,提出问题,引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论,激发学生的探索欲.</p>	
<p>学生活动</p>	<p>结合教师提出的问题,参阅教材内容讨论探究,积极思考并回答问题</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件</p>	
<p>设计意图</p>	<p>学生通过复习,进一步巩固基础知识,熟悉本次课教学内容.</p>	
<p>教学环节2</p>	<p>新课导入</p>	<p>时长 20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务4 复合函数的分解 任务5 函数的连续性 对重要的知识点进行详细的例题讲解与练习 案例4 将下列函数分解成简单函数或基本初等函数 $(1) y = (\sin 3x)^4; \quad (2) y = e^{\sqrt{\cos(2x+1)}}; \quad (3) y = \cos^2(3x+5)$ 案例5 讨论分段函数 $f(x) = \begin{cases} x-1 , & x > 1 \\ \cos \frac{\pi x}{2}, & x \leq 1 \end{cases}$ 的连续性.</p>	
<p>教师活动</p>	<p>教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,举例加以说明如何分解复合函数、判断函数的连续性,使学生巩固本章知识建构.</p>	
<p>学生活动</p>	<p>认真听讲,积极思考</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>	
<p>设计意图</p>	<p>通过教师引导思考,对第1章函数的极限与连续等知识点进行复习总结,加强练习,进而熟练掌握极限运算基础及应用知识.</p>	
<p>教学环节3</p>	<p>演示+练习巩固</p>	<p>时长 20</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务3 两个重要极限; 任务4 函数的极限求解 以知识框架结构的形式对第一章主体内容进行复习,对重要的知识点进行详细的例题讲解与练习.</p>	

	<p>案例6 设函数 $f(x)$ 在闭区间 $[0, 1]$ 上连续, 且 $f(0) = f(1)$, 证明必有一点 $\xi \in [0, 1]$ 使得 $f(\xi + \frac{1}{2}) = f(\xi)$.</p> <p>案例7 $f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ 1, & x = 0 \\ x, & x > 0 \end{cases}$, 画出函数图像, 讨论 $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$</p> <p>课中练习: (1) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} \sin \frac{1}{x}$; (2) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \sin \frac{1}{x}$</p>	
教师活动	教师分类演示讲解针对不同类型极限求解方法, 演示利用公式和超级计算器两种方法求解, 使学生进一步深入了解重点内容	
学生活动	认真听讲, 积极思考, 理解基本步骤, 并做相关练习, 巩固求解方法.	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	引导学生知识迁移, 通过分类案例的演示, 让学生巩固本章重点内容, 利用常用方法计算不同类型函数的极限, 抽象、归纳总结不同类型的针对性方法和注意事项.	
教学环节 4	巩固+提升	时长 20
教学内容	<p>任务 5 连续性的应用</p> <p>对重要的知识点进行详细的例题讲解与练习.</p> <p>案例8 求 $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} \sin \frac{1}{x^2}$</p> <p>案例9 求 $\lim_{x \rightarrow +\infty} (1 + x^2)^{x^2}$</p>	
教师活动	布置课中练习, 让学生自主练习完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解	
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力	
四、教学反思		
教学效果	本次课为第一章的复习课, 通过本课的设计和教学, 进一步巩固了学生对函数极限、连续、极限运算等知识的理解的掌握。	
教学特色	复习巩固+随堂练习, 讲练结合的方式, 并能够根据学生的实际掌握情况及时调整教学方式和过程。	
反思与诊改	本节课程教学过程中, 对基础比较薄弱且自制能力较差的学生, 如何激励和指导其树立学习自信, 是一个值得思考的。	

课程单元教学设计 (8)

一、教学基本情况			
教学单元	第八单元：§ 2.1 导数概念	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课堂	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	已经掌握函数极限、连续的概念与性质，会利用常用方法求解极限	
	认知结构	了解极限思想，有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限，对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 理解导数的基本概念 2. 了解左右导数的概念 3. 了解定义法求导数	
	能力目标	1. 能够利用导数概念计算导数 2. 能够运用基本初等函数的导数运算公式	
	素质目标	1. 培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法； 2. 分析、归纳的逻辑思维能力	
	思政目标	1、后疫情时代，科学看待病毒传播 2、基于导数基础的传染病模型，认识数学强大的魅力	
教学重点	1. 导数的基本概念；2. 基本初等函数求导公式		
教学难点	1. 左、右导数的理解；2. 分式函数的求导法则		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	任务 1 变速直线运动速度、切线斜率等引出函数变化率的概念 任务 2 导数的定义 通过两个实例，引出导数的概念，并进一步得到左右导数的定义 案例 1 求函数 $y = x^n$ (n 为正整数) 的导数；		

教师活动	与学生互动,利用启发式教学方法,提出问题,引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论,激发学生的探索欲.		
学生活动	结合教师提出的问题,参阅教材内容讨论探究,积极思考并回答问题		
资源使用	教材+多媒体课件		
设计意图	学生通过复习,进一步巩固基础知识,熟悉本次课教学内容.		
教学环节 2	新课导入	时长	20
教学内容	<p>任务 3 定义法计算函数的导数</p> <p>任务 4 导数的几何意义</p> <p>讲解根据导数的定义求解导数法,并通过具体习题让学生进一步理解导数的概念与和导数的几何意义,求解平面曲线的切线方程和法线方程</p> <p>案例 2 设函数 $f(x) = \sin x$, 求 $(\sin x)'$ 及 $(\sin x)' _{x=\frac{\pi}{4}}$</p> <p>案例 3 求曲线 $y = x^2$ 在点 (2, 4) 处的切线和法线方程.</p> <p>练习 求解函数的导数: (1) $y = 2x^2$; (2) 求 $y = \cos x$</p>		
教师活动	教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,举例加以说明如何利用相关方法求函数的导数,使学生形成导数概念的知识建构,分析原理.		
学生活动	认真听讲,积极思考		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过教师引导思考,原理讲解,理解导数的定义、几何意义.		
教学环节 3	演示+练习巩固	时长	20
教学内容	<p>任务 5 基本求导公式</p> <p>讲解基本初等函数的求导公式,接着给此类初等函数导数的公式求解法,并总结归纳出不同类型运用不同的求导方法.</p> <p>案例 4 利用基本初等函数求导公式,求下列函数的导数:</p> <p>(1) $y = \sqrt{x}$; (2) $y = \cos x + x^2$;</p> <p>随堂练习 利用基本初等函数求导公式,求下列函数的导数:</p> <p>(1) $y = x^{\frac{1}{5}}$; (2) $y = 2x + 3x^2 + \sqrt{x}$;</p>		
教师活动	教师分类演示讲解针对不同类型函数的求导公式应用方法,正确选择合适的求导公式的重要性,演示利用公式和超级计算器两种方法求解,使学生进一步深入了解本节重点内容		
学生活动	认真听讲,积极思考,理解基本步骤,并做的相关练习,掌握方法.		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	引导学生知识迁移,通过分类案例的演示,让学生理解导数的概念与和导数的几何		

	意义，会求平面曲线的切线方程和法线方程，熟练掌握基本初等函数求导公式。		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20
教学内容	结合案例结合实例运用基本求导公式求解简单函数的导数，做相关的练习加以巩固、验证求解方法的可靠性。 随堂练习 利用基本初等函数求导公式，求下列函数的导数： $(1) y = x^{\frac{1}{5}}$ ； $(2) y = 2x + 3x^2 + \sqrt{x}$ ； 随堂练习 求曲线 $y = \sin x$ 在 $x = \frac{\pi}{3}$ 处的切线和法线方程。		
教师活动	布置课中练习,让学生自主练习完成任务,教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解		
学生活动	完成课堂练习,巩固并熟练掌握重点内容与方法		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力		
四、教学反思			
教学效果	微积分学中，导数的定义是基础，通过“切线”、“变速运动物体速度”两个实际案例的引入，使学生不仅掌握导数的由来，并深刻理解“变化率”的概念。		
教学特色	实际生活案例引入，使导数的定义由抽象变得更容易理解，贴近生活。		
反思与诊改	教学过程中，注意引导学生发现规律，积极思考和归纳总结导数的定义和存在的条件。		

课程单元教学设计 (9)

一、教学基本情况			
教学单元	第九单元: § 2.2 导数的四则运算法则	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》, 北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	已经掌握导数的概念以及求解方法 (基本求导公式)	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限, 对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 了解导数运算法则 2. 理解并运用导数的四则求导法则	
	能力目标	1. 能够运用基本初等函数的导数运算公式 2. 能够运用导数的四则运算法则求函数的导数	
	素质目标	培养学生由宏观思想到微观思维的转变、利用所学知识解决实际问题的能力	
	思政目标	基于新冠疫情背景, 介绍数学建模的传染病模型, 培养学生实际应用能力	
教学重点	导数的四则运算法则		
教学难点	分式函数的求导法则		
教学资源	数学工具 (Matlab 建模工具、超级计算器 APP); 自建《工程数学》精品资源在线课; 多媒体教室.		
二、教学策略			
教学模式	“情境 (问题) 探究” 模式、“基于资源研究学习” 模式、“引导-讲授-练习” 模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	<p>任务 1 导数的四则运算法则 (和式求导法则)</p> <p>复习函数可导与连续的关系、基本初等函数的求导公式, 学生阅读教材相关章节内容, 总结导数如何进行四则运算</p> <p>提问: 如何求解函数 $y = x^3 + \sin x$、$y = x^3 \sin x$ 的导数?</p> <p>案例 1 设 $y = x^3 - \cos x + \ln x + \sin 5$, 求函数的一阶导数 y'.</p>		

	案例 2 设 $y = 2x - \sqrt[3]{x} + 3\sin x + \ln x - \cos \frac{\pi}{3}$, 求 $f'(1)$.		
教师活动	与学生互动,利用启发式教学方法,提出问题,引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论,激发学生的探索欲.		
学生活动	结合教师提出的问题,参阅教材内容讨论探究,积极思考并回答问题		
资源使用	教材+多媒体课件		
设计意图	学生通过复习,进一步巩固基础知识,熟悉本次课教学内容.		
教学环节 2	新课导入	时长	20
教学内容	<p>任务 2 运用导数的四则运算求函数的导数(乘积求导法则)</p> <p>举例加以说明如何利用导数的四则运算法则、注意事项,并让学生思考回答:当遇到乘积形式的初等函数时,如何利用乘积求导法则求解其导数?</p> <p>案例 3 设 $y = 5\sqrt{x} \cdot 2^x$, 求函数的一阶导数 y'.</p> <p>课中练习: 设 $f(x) = x^3 \sin x$, 求函数的一阶导数 $f'(x)$.</p>		
教师活动	教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,由导数的四则运算法则入手,结合例题讲解,使学生形成乘积求导法则的知识建构.		
学生活动	认真听讲,积极思考		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过教师引导思考,原理讲解,进一步熟练掌握基本初等函数求导公式、导数的四则运算法则,会利用导数的四则运算求函数的导数.		
教学环节 3	演示+练习巩固	时长	20
教学内容	<p>任务 3 运用导数的四则运算求函数的导数(分式求导法则)</p> <p>结合例题讲解导数四则运算法则中分式法则,并演示手机软件“超级计算器”验证结果的正确性.</p> <p>案例 5 设 $y = \frac{x^2+1}{3+2x}$, 求函数的一阶导数 y'.</p> <p>课中练习: 设 $y = \frac{\sin x}{1+x^2}$, 求函数的一阶导数 y'.</p>		
教师活动	教师分类演示讲解分式求导法则,并演示利用公式和超级计算器两种方法求解,使学生进一步深入了解本节重点内容		
学生活动	认真听讲,积极思考,理解分式求导公式运用的具体细节,并做相关练习进一步理解运算性质与注重事项.		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过案例的演示,让学生掌握导数的四则运算法则与运算性质,抽象、归纳总结求解方法和注意事项.		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20

教学内容	练习巩固 课中练习: (1) 已知 $f(x) = x^4 + 2x + \sqrt{x}$, 求 $f'(x)$; (2) 已知 $f(x) = \cos x \cdot \ln x$, 求 $f'(x)$; (3) 已知 $f(x) = \frac{x \sin x}{1 + \cos x}$, 求 $f'(x)$.
教师活动	布置课中练习, 让学生自主练习完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结的思考能力
四、教学反思	
教学效果	导数的运算法则是计算导数的基础, 通过本节课的设计, 基本合使学生掌握和理解导数的和、差、积、商的运算法则, 并运用其求解函数的导数。
教学特色	导数和运算法则运用和练习, 针对本节内容设计适合学生基础的练习, 能够增加学生的学习兴趣 and 自信。
反思与诊改	教学中注重引导学生积极思考, 按照导数和、差、积、商的运算法则, 重点有针对性地练习巩固。

课程单元教学设计 (10)

一、教学基本情况			
教学单元	第十单元：§ 2.3 复合函数的求导法则	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	1. 学习了导数的定义、导数的四则运算法则，会求解简单函数的一阶导数	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限，对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 函数的分解 2. 复合函数的链式求导法则	
	能力目标	1. 能够掌握复合函数导数的运算法则 2. 能够分清函数的复合关系，应用公式求导数	
	素质目标	培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法、举一反三和解决实际问题的能力	
	思政目标	基于复合函数链式法则知识点，培养学生做事条理，凡事有章法的思维能力	
教学重点	1. 复合函数求导的链式法则 2. 复合函数内层函数和外层函数的关系		
教学难点	多层复合函数的导数求解		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	任务 1 复合函数的导数 提问函数可导的定义？极限的四则运算法则是什么？ 思考：若不是基本初等函数，其导数是否有相同的运算法则呢？如 $\sin x$ 的导数大家会求，那么 $\sin 3x$ 呢？ $\sin^2(3x+1)$ 呢？		

	案例 1 $y = \ln(1+x^2)$, 求 y' .		
教师活动	与学生互动,利用启发式教学方法,提出问题,引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论,激发学生的探索欲.		
学生活动	结合教师提出的问题,参阅教材内容讨论探究,积极思考并回答问题		
资源使用	教材+多媒体课件		
设计意图	学生通过复习,进一步巩固基础知识,熟悉本次课教学内容.		
教学环节 2	新课导入	时长	20
教学内容	任务 2 复合函数的求导法则(链式法则) 给出求复合函数求导法则并加以案例讲解,总结复合函数求导数的方法与步骤,例题讲解,并让学生做练习巩固. 案例 2 $y = e^{-x^2+3x}$, 求 $\frac{dy}{dx}$. 案例 3 设 $y = (2x + \sin x)^3$, 求 $y' _{x=\frac{\pi}{2}}$.		
教师活动	教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,使学生形成对复合函数求导法则的知识建构.		
学生活动	认真听讲,积极思考		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过教师引导思考,原理讲解,引入新概念,做习题加深对概念的理解		
教学环节 3	演示+练习巩固	时长	20
教学内容	任务 3 求解复合函数的导数 利用复合函数链式求导法则求解多层复合函数的一阶导数,并通过案例讲解求解过程与原理,总结复合函数求导数的方法与步骤,例题讲解,并练习加强 案例 4 求复合函数 $y = \ln \sin x$ 的导数. 课中练习: 求函数 $y = (x^2 + 1)^{10}$ 的导数.		
教师活动	教师分类演示讲解复合函数的导数求解过程与步骤,并演示利用公式和超级计算器两种方法求解,使学生进一步深入了解本节重点内容		
学生活动	认真听讲,积极思考,结合教师案例演示,理解链式求导法则的注意事项.		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	引导学生知识迁移,通过分类案例的演示,让学生掌握基本公式,抽象、归纳总结求解方法和注意事项.		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20
教学内容	巩固强化复合函数的求导法则,讨论并做相关习题,巩固提升.		

	<p>课中练习：(1) 求函数 $y = \ln \frac{\sqrt{x^2+1}}{\sqrt[3]{x-2}}$ ($x > 2$) 的导数.</p> <p>(2) 求函数 $y = e^{\sin \frac{1}{x}}$ 的导数</p>
教师活动	布置课中练习, 让学生自主练习完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结、举一反三的思维能力
四、教学反思	
教学效果	复合函数求导是继导数四则运算法则之后的又一重要内容, 通过本次课的设计, 既让学生复习和掌握了复合函数的结构特点, 又进一步理解了复合函数的求导法则。
教学特色	从复合函数的结构特点出发, 步步为营, 引导学生理解链式法则的精髓。
反思与诊改	首先需让学生深入理解“分解复合函数”, 因为只有会熟练地将复合函数分解为简单函数, 才能快速准确地求解出复合函数的一阶导数。

课程单元教学设计 (11)

一、教学基本情况			
教学单元	第十一单元：§ 2.4 特殊函数求导法和高阶导数	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	1. 学习了导数的定义、导数的四则运算法则，会求解复合函数的一阶导数	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限，对概念性知识的理解与实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 理解隐函数求导法则 2. 了解对数求导法 3. 了解函数的高阶导数的概念	
	能力目标	1. 掌握隐函数求导法则并运用 2. 掌握对数求导法则并运用 3. 掌握函数的高阶导数求解方法	
	素质目标	培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法、举一反三和解决实际问题的能力	
	思政目标	化难为易，不畏艰难、勇于挑战的精神	
教学重点	1. 隐函数求导法则、由参数方程确定的函数的导数；2. 对数求导法。		
教学难点	1. 对数求导法；2. 隐函数求导		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	任务 1 隐函数求导法则 提问函数由哪些形式？导出隐函数的定义；然后通过问题引入，结合复合函数求导法则，导出隐函数求导方法。		

	<p>思考：隐函数如何求导？如：由方程 $xy - e^x + e^y = 0$ 确定的隐函数的导数 y'。</p> <p>案例 1 求由方程 $x^3 + y^3 = 3xy$ 确定的隐函数的导数 $\frac{dy}{dx}$。</p> <p>案例 2 求由方程 $x^4 - xy + y^4 = 1$ 确定的隐函数的导数 y'' 在 $(0, 1)$ 处的值。</p> <p>课中练习：求由方程 $xy - e^x + e^y = 0$ 确定的隐函数的导数 $\frac{dy}{dx}, \frac{dy}{dx}\Big _{x=0}$。</p>	
教师活动	与学生互动,利用启发式教学方法,提出问题,引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论,激发学生的探索欲。	
学生活动	结合教师提出的问题,参阅教材内容讨论探究,积极思考并回答问题	
资源使用	教材+多媒体课件	
设计意图	学生通过复习,进一步巩固基础知识,熟悉本次课教学内容。	
教学环节 2	新课导入	时长 20
教学内容	<p>任务 2 对数求导法则</p> <p>学生阅读教材相关章节内容,总结对数求导法则,对数求导事实上是把一些通过乘除乘方开方构成的复杂函数转化成隐函数,然后再运用隐函数求导法则求出导</p> <p>案例 3 设 $y = \frac{(x+1)\sqrt[3]{x-1}}{(x+4)^2 e^x}$, 求 y';</p> <p>案例 4 设 $y = x^{\sin x} (x > 0)$, 求 y'。</p>	
教师活动	教师根据学生的讨论情况,通过多媒体演示,直观讲解,使学生形成对数求导法知识建构。	
学生活动	认真听讲,积极思考	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	通过教师引导思考,原理讲解,引入新概念,做习题加深对方法的理解	
教学环节 3	演示+讲授+练习	时长 20
教学内容	<p>任务 3 参数方程求导法则</p> <p>任务 4 高阶导数的定义,求解高阶导数</p> <p>引入 参数方程求导法则设参数方程 $\begin{cases} x = \varphi(t) \\ y = \Psi(t) \end{cases}$, 则 $y' = \frac{dy}{dx} = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}}$; 高阶导数的求解,</p> <p>讨论并做相关习题,练习。</p> <p>案例 5 求由方程 $\begin{cases} x = a \cos^3 t \\ y = a \sin^3 t \end{cases}$ 表示的函数的一阶导数。</p>	

	课中练习：求摆线 $\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases}$ 在 $t = \frac{\pi}{2}$ 处的切线方程.	
教师活动	教师演示讲解特殊函数的导数求解方法与步骤，并演示利用公式和超级计算器两种方法求解，使学生进一步深入了解本节重点内容	
学生活动	认真听讲，积极思考，理解这些计算方法的在导数计算中的应用和知识迁移，并做相关练习巩固.	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	引导学生知识迁移，通过分类案例的演示，让学生掌握定积分的求解方法和注意事项.	
教学环节 4	巩固+提升	时长 20
教学内容	通过实例的讲解使得学生掌握高阶导数的定义以及求解方法，讲解相关典型例题，同时让学生做相关的练习加以巩固 课中练习：(1) $y = \ln(1+x^2)$. 求 $y''(\frac{\pi}{4})$ ；(2) $y = x^\alpha (\alpha \in R)$ ，求 $y^{(n)}$.	
教师活动	布置课中练习，让学生自主练习完成任务，教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解	
学生活动	完成课堂练习，巩固并熟练掌握重点内容与方法	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结、举一反三的思维能力	
四、教学反思		
教学效果	隐函数是一类特殊函数，其导数的求解是本章的教学难点和重点，通过本次课的设计和教学，引导学生利用复合函数求导的知识迁移，使学生理解隐函数求导的基本方法和注意事项、高阶导数的求解等知识。	
教学特色	隐函数是教学难点，通过复合函数求导的链式法则，使学生深刻理解隐函数导数求解的理论方法，有效突破教学难点。	
反思与诊改	针对教学难点，教师应该注重学生的课中练习反馈信息，有针对性地进行讲解，以提高教学效果的教学质量。	

课程单元教学设计 (12)

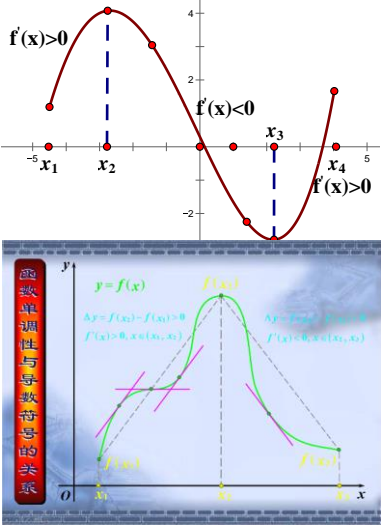
一、教学基本情况			
教学单元	第十二单元：中值定理、洛必达法则及其应用	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学情分析	知识背景	1. 学习了导数的四则运算法则、复合函数求导法则，会求解一般初等函数的一阶导数	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限，对知识的应用和实践能力还有待提升	
教学目标	知识目标	1. 理解巩固洛必达法则 2. 综合所学内容，对函数极限进一步深入体会理解	
	能力目标	1. 了解几个中值定理 2. 能够熟练掌握洛必达法则 3. 能够掌握其它未定式极限的洛必达求解	
	素质目标	培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法、利用所学知识解决实际问题的能力	
	思政目标	通过洛必达花钱购买论文的故事，培养学生诚实品质，尊重知识	
教学重点	1. 洛必达法则的灵活应用；2. 其它未定式极限的求解		
教学难点	1. 洛必达法则的应用条件；2. 未定式极限的化简		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	任务 1 中值定理及推论 任务 2 未定式与洛必达法则 对前面已学过导数等知识点进行简要复习、并重点讲解中值定理；通过问题导入，引导学生思考未定式极限的求解方法，引出洛必达法则，结合例题演示讲解。		

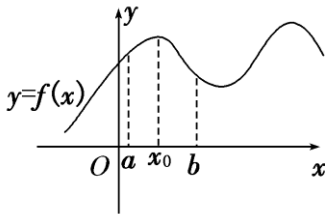
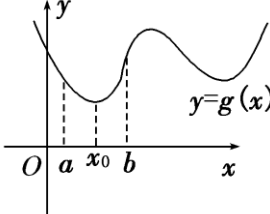
	<p>提问：$\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}$型未定式的极限如何求解？通过学生自主学习讨论，老师总结导出洛必达法则，并通过讲解与练习，使学生进一步理解和掌握该知识点与方法</p> <p>案例 1 求极限：$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan x}{x}$ ($\frac{0}{0}$) 型.</p>	
教师活动	对导数知识进行简要复习、并重点讲解中值定理。通过学生自主学习讨论，老师总结出洛必达法则，并通过讲解与练习，使学生进一步理解和掌握该知识点与方法步骤。	
学生活动	结合教师提出的问题，参阅教材内容讨论探究，积极思考并回答问题	
资源使用	教材+多媒体课件	
设计意图	学生通过复习，进一步巩固基础知识，熟悉本次课教学内容。	
教学环节 2	新课导入	时长 20
教学内容	<p>考虑利用洛必达法则求解函数的极限时，应该注意什么？洛必达法则应用的条件、特殊情况如何处理，通过问题导入，使学生更深层次地了解工程数学中求解特定形式的函数的极限常用的方法—洛必达法则。</p> <p>案例 2 求极限：$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$ ($\frac{0}{0}$) 型.</p> <p>案例 3 求极限：$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2}{e^x}$ ($\frac{\infty}{\infty}$) 型.</p>	
教师活动	教师根据学生的讨论情况，通过多媒体演示，直观讲解，使学生形成洛必达法则求解极限的知识建构。	
学生活动	积极思考回答问题、认真听讲	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	通过教师引导思考，原理讲解，引入新概念，做习题加深对方法的理解	
教学环节 3	演示+讲授+练习	时长 20
教学内容	<p>任务 3 其它未定式极限的求解 ($0 \cdot \infty$ 型, $\infty - \infty$ 型)</p> <p>提问：其它形式的未定式，如何化成能够利用洛必达法则求解的固定形式？结合讲解与练习，使学生熟练掌握洛必达法则的灵活运用</p> <p>案例 4 求极限：$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin x} - \frac{1}{x} \right)$ ($\infty - \infty$) 型.</p>	
教师活动	教师演示讲解其它未定式极限的求解过程，并演示利用洛必达法则和超级计算器两种方法求解，使学生进一步深入了解本节重点内容	
学生活动	认真听讲，积极思考，结合洛必达法则应用条件，理解其它形式未定式极限求解的知识迁移，并做相关练习巩固。	

资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	引导学生知识迁移,通过分类案例的演示,让学生掌握未定式极限求解方法和注意事项.		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20
教学内容	<p>任务 4 洛必达法则应用条件</p> <p>通过实例的讲解使进一步熟练掌握洛必达法则应用条件,并让学生做相关的练习,巩固提升.</p> <p>随堂练习:证明 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + \cos x}{x}$ 存在,但不能用法则求解.</p>		
教师活动	布置课中练习,让学生自主练习完成任务,教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解		
学生活动	完成课堂练习,巩固并熟练掌握重点内容与方法		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结、举一反三的思维能力		
四、教学反思			
教学效果	洛必达法则是求解特殊未定式极限的有效方法,通过本次课的设计,使学生掌握洛必达法则的理论依据和运用注意事项,讲练结合,并让学生上台讲解心得,教学效果良好。		
教学特色	鼓励学生积极思考,上台讲解例题和求解心得,培养了学生举一反三的思维能力。		
反思与诊改	在教学过程中,要注重学生自我分析能力的发现问题能力的培养。		

课程单元教学设计 (13)

一、教学基本情况			
教学单元	第十三单元：§ 3.3 函数的单调性与凹凸性；	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	学习了导数的相关知识，对函数的导数几何意义等有较深的认识	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限，对知识的应用和实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 理解导数与函数单调性的关系 2. 了解运用导数符号与函数的单调性的原理 3. 理解极值的概念及函数极值的判定定理 4. 极值判别法一、极值判别法二	
	能力目标	1. 能够利用导数判断函数单调性 2. 能够利用极值判别法判断极值点 3. 能够理解极值与最值概念的区别 4. 能够利用函数的导数求函数的极值	
	素质目标	培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法、利用所学知识解决实际问题的能力	
	思政目标	数形结合，从单调性与导数的内在联系，培养学生的唯物辩证思想	
教学重点	1. 函数单调区间的判定；2. 函数的极值判定定理和极值的求法及其应用。		
教学难点	1. 函数的极值判定定理和极值的求法及其应用 2. 驻点、不可导点与单调区间、极值间的联系与区别		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)； 自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境（问题）探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	15

<p>教学内容</p>	<p>任务1 导数与单调性的联系 任务2 初等函数的单调区间 引例 学生阅读教材内容, 单调性与导数有何关系? 总结: (1) 如果 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 内的导数 $f'(x) > 0$, 那么 $f(x)$ 在这个区间内单调增加; (2) 如果 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 内的导数 $f'(x) < 0$, 那么 $f(x)$ 在这个区间内单调减少. 要研究函数的单调区间步骤 (1) 求驻点 (2) 以驻点分开定义域为若干块, 在每块内探讨一阶导数的正负。正的单调增加, 负则单调减少。</p>	
<p>教师活动</p>	<p>首先向学生说明单调函数在高等数学中占重要的地位, 如单调函数才有反函数等, 由导数讨论函数的单调性与其导数之间的关系, 从而提供一种判断单调性的方法。然后, 通过观察函数 $y = x^3 - 3x$ 的图像, 得函数单调区间与导数之间的联系。</p>	
<p>学生活动</p>	<p>结合教师提出的问题, 参阅教材内容讨论探究, 积极思考并回答问题</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件</p>	
<p>设计意图</p>	<p>学生通过复习, 进一步巩固基础知识, 熟悉本次课教学内容, 引入单调区间判断方法。</p>	
<p>教学环节2</p>	<p>新课导入</p>	<p>时长 25</p>
<p>教学内容</p>	<p>任务3 利用导数求解单调区间 结合实际案例求解函数的单调区间, 使学生掌握判断函数单调区间的一般步骤。 案例1 讨论函数 $y = e^x - x - 1$ 的单调性。 案例2 确定函数 $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 3$ 的单调区间。 案例3 研究 $y = \sqrt[3]{x^2}$ 的单调区间 案例4 确定函数 $y = 3x^3 - x^2$ 的单调区间 课中练习: (1) 确定函数 $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 3$ 的单调区间; (2) 求函数 $f(x) = x - \ln(1+x)$ 的单调区间。</p>	
<p>教师活动</p>	<p>教师根据学生的讨论情况, 通过多媒体演示, 直观讲解, 使学生形成对函数单调区间判断的知识建构。</p>	
<p>学生活动</p>	<p>认真听讲, 积极思考</p>	
<p>资源使用</p>	<p>教材+多媒体课件+超级计算器 APP</p>	

设计意图	通过教师引导思考,原理讲解,引入新概念,做习题加深对方法的理解		
教学环节 3	演示+讲授+练习	时长	20
教学内容			
教师活动	教师演示讲解极值的求解过程,并演示利用公式和超级计算器两种方法求解驻点,使学生进一步深入了解本节重点内容		
学生活动	认真听讲,积极思考,结合例题理解利用导数判断函数极值求解的知识迁移,并做相关练习巩固.		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	引导学生知识迁移,通过分类案例的演示,让学生掌握极值的求解方法和注意事项.		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20
教学内容	<p>任务 4 函数的极值定理及其求解</p> <p>任务 5 函数的极值及其判别方法 (极值判别法 1、极值判别法 2)</p> <p>引例 1. 在你们学习小组 10 人中,李阳最高,张红最矮.</p> <p>问题 1: 李阳最高说明了什么?</p> <p>提示: 李阳是这 10 人中最高的.</p> <p>问题 2: 在你们班中,李阳一定还最高吗?</p> <p>提示: 不一定.</p> <p>2. 已知 $y=f(x)$, $y=g(x)$ 的图像.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p>问题 1: 观察 $y=f(x)$ 的图像,在区间 (a, b) 内,函数值 $f(x_0)$ 有何特点?</p> <p>提示: $f(x_0)$ 在 (a, b) 内最大.</p> <p>问题 2: 函数值 $f(x_0)$ 在定义域内还是最大吗?</p> <p>提示: 不一定.</p> <p>问题 3: 对于 $f(x)$ 在 (a, x_0), (x_0, b) 上,其单调性与导函数的符号有何特点?</p> <p>提示: $f(x)$ 在 (a, x_0) 上增加, $f'(x) > 0$; 在 (x_0, b) 上减少, $f'(x) < 0$.</p> <p>问题 4: 函数 $y=g(x)$ 在 (a, b) 上,结论如何?</p> <p>提示: 与 $y=f(x)$ 在 (a, b) 上结论相反.</p> <p>案例 5 求函数 $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x + 5$ 的极值.</p> <p>案例 6 求函数 $f(x) = (x-1)\sqrt[3]{x^2}$ 的极值.</p> <p>结合极值判别法 1,通过例题讲解,说明极值点的求解方法中的驻点和不可导点联系,结合极值判别法 2,通过实例,给出加深对极值判别法 2 的理解的掌握,并让学生做相关的练习,巩固提升.</p>		

	<p>课中练习：（1）求函数 $f(x) = (x-1)^2(x-2)^3$ 的极值.</p> <p>（2）求函数 $f(x) = 1 - (x-2)^{\frac{2}{3}}$ 的极值.</p>
教师活动	布置课中练习,让学生自主练习完成任务,教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解
学生活动	完成课堂练习,巩固并熟练掌握重点内容与方法
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结、举一反三的思维能力
四、教学反思	
教学效果	利用导数研究函数的单调性与极值,是导数应用的基本内容,通过本次课的设计,使学生进一步理解了导数实际上是函数性质的一种体现,教学效果良好。
教学特色	先讲解极值的求解、单调性区间的划分,然后能够让学生自主练习完成任务,并针对学生掌握情况调整教学策略和方式,提高教学效果。
反思与诊改	如何利用信息化教学技术手段,实时了解学生的掌握情况,是值得思考的问题。

课程单元教学设计 (14)

一、教学基本情况			
教学单元	第十四单元: §3.5 函数的最值及其应用 1	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》, 北京师范大学出版社		
学情分析	知识背景	学习了导数的相关知识, 对函数的导数几何意义等有较深的认识, 会利用导数求解函数的极值、判断单调区间.	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限, 对知识的应用和实践能力还有待提升	
教学目标	知识目标	1. 理解最值的概念及函数最值的求解方法 2. 会求函数的最值 3. 利用最值解决实际问题	
	能力目标	1. 掌握函数在区间上的最值定义 2. 能够理解最值与极值的区别 3. 结合极值求解方法, 进一步掌握函数的最值的求解	
	素质目标	培养学生从已有知识到未知的建构主义认知方法、利用所学知识解决实际问题的能力	
	思政目标	由最值的“唯一性”、“最优性”, 培养学生追求卓越的工匠精神	
教学重点	函数最值的求法及其应用		
教学难点	函数最值的实际应用		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP); 自建《工程数学》精品资源在线课; 多媒体教室.		
二、教学策略			
教学模式	“情境(问题)探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	任务 1 函数在闭区间上存在最值的判定 通过实例, 如在工农业生产、工程技术及科学实验中经常会遇到这样一些实际问题: 在一定条件下, 怎样才能使“产品最多”、“用料最省”、“成本最低”、“效益最高”等问题, 引入函数最值在实际问题中的重要性. 说明这类问题常常可归结为求某		

	函数的最大值或最小值问题, 思考函数极值是否一定为最值? 案例 1 求函数 $f(x) = 3x^4 - 4x^3 - 12x^2 + 1$ 在 $[-3,1]$ 上的最值.		
教师活动	复习元素法, 通过元素法概念的深入理解与学习, 与学生互动, 利用启发式教学方法, 提出问题, 引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论, 激发学生的探索欲.		
学生活动	结合教师提出的问题, 参阅教材内容讨论探究, 积极思考并回答问题		
资源使用	教材+多媒体课件		
设计意图	学生通过复习, 进一步巩固基础知识, 熟悉本次课教学内容.		
教学环节 2	新课导入	时长	20
教学内容	任务 2 函数最值的一般求解方法 通过对导数与经济知识基础, 从边际成本函数求解总成本函数等经济学中常用函数. 案例 2 求函数 $f(x) = x - \frac{3}{2}x^{\frac{2}{3}}$ 在闭区间 $[-1,8]$ 上最大值及最小值.		
教师活动	教师根据学生的讨论情况, 通过多媒体演示, 直观讲解, 使学生形成函数最值求解的知识建构.		
学生活动	认真听讲, 积极思考		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过教师引导思考, 原理讲解, 引入讲授内容, 并结合习题加深对方法的理解		
教学环节 3	演示+讲授+练习	时长	20
教学内容	任务 3 函数的最值的实际应用 总结微元法求解变力做功物理问题的过程与具体步骤, 结合实例讲解定积分在其它学科的应用 $dW = F(x)dx \quad W = \int_a^b F(x)dx$ 案例 3 我校实训处拟修建一实训场地, 已知该场地周长为常数 l , 问: (1) 场地为怎样的矩形面积最大? (2) 若拟修建成圆形场地, 面积会更大吗?		
教师活动	教师演示讲解求解实际问题最值的具体过程, 并演示利用公式和超级计算器两种方法求解, 使学生进一步深入了解本节重点内容		
学生活动	认真听讲, 积极思考, 结合定积分的无限细分思想, 理解最值求解的知识迁移, 并做相关练习巩固.		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	引导学生知识迁移, 通过分类案例的演示, 让学生掌握最值的应用方法和注意事项.		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20
教学内容	思考问题: 在闭区间上连续的函数一定有最大值和最小值, 这在理论上肯定了最值的存在性, 但是怎么求出函数的最值呢? 结合极值的知识, 通过数形结合的方法,		

	<p>直观地理解函数的极值与最值的区别。通过实例的讲解使进一步熟练掌握实际问题中的最值求解，并让学生做相关的练习，巩固提升。</p> <p>案例 4 某饮料公司拟设计生产一全容积为 V_0 的圆柱形罐头，如果你是设计师，考虑到公司成本问题，你应该怎样设计才能使所用材料最省？</p>
教师活动	布置课中练习,让学生自主练习完成任务,教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解
学生活动	完成课堂练习,巩固并熟练掌握重点内容与方法
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结、举一反三的思维能力
四、教学反思	
教学效果	函数的最值，是比较接近实际生活的知识点，但同时也是教学的难点，多数学生长期以来比较怕“应用题”，主要源于学生对“未知事物的畏惧”。通过本次课的设计和教学，使学生了解最值应用的理论基础，并通过由理论到实际问题的解决，逐步提升，使学生克服了畏难情绪，增强了自信。
教学特色	理论与应用有机结合，循序渐进地使学生理解“最值的应用”，掌握函数最值的具体求解“套路”。
反思与诊改	教学中应先将理论方法讲解清楚、透彻，才能使学生在轻松上阵利用导数解决实际最值问题。

课程单元教学设计 (15)

一、教学基本情况			
教学单元	第十五单元：§3.5 函数的最值及其应用 2	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课室	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》，北京师范大学出版社		
学情分析	知识背景	学习了导数的相关知识，对函数的导数几何意义等有较深的认识，会利用导数求解函数的极值、最值。	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限，对知识的应用和实践能力还有待提升	
教学目标	知识目标	1. 理解函数最值的求解方法 2. 能够抽象具体问题中的目标函数 3. 利用最值解决实际问题	
	能力目标	1. 掌握函数最值的求解方法 2. 能够建立目标函数并求解最值 3. 解决实际问题中的最值问题	
	素质目标	培养学生举一反三、利用所学知识解决实际问题的能力	
	思政目标	结合实际建模案例，由最值的“唯一性”、“最优性”，培养学生追求卓越的工匠精神	
教学重点	函数最值的实际应用		
教学难点	函数最值的实际应用		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP)；自建《工程数学》精品资源在线课；多媒体教室。		
二、教学策略			
教学模式	“情境(问题)探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	问题导入	时长	20
教学内容	任务 1 函数最值的求解方法 最值在实际问题中的应用较为广泛，比如在工农业生产、工程技术及科学实验中经常会遇到这样一些实际问题：在一定条件下，怎样才能使“产品最多”、“用料最省”、“成本最低”、“效益最高”等问题，引入函数最值在实际问题中的重要性		

	案例 1 将边长为 a 的一块正方形铁皮四角截去一个相同的正方形, 折成一个文盒, 问如何截法能使方盒容积最大?		
教师活动	复习最值求解过程, 与学生互动, 利用启发式教学方法, 提出问题, 引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论, 激发学生的探索欲.		
学生活动	结合教师提出的问题, 参阅教材内容讨论探究, 积极思考并回答问题		
资源使用	教材+多媒体课件		
设计意图	学生通过复习, 进一步巩固基础知识, 熟悉本次课教学内容.		
教学环节 2	新课导入	时长	20
教学内容	<p>任务 2 函数的最值的实际应用</p> <p>最优化问题往往涉及函数的最值问题, 故此类问题大多可以归结为求某函数的最大值或最小值问题, 而解决问题的关键在于如何建立目标函数</p> <p>案例 2 (最优批量问题) 已知某商品库存费所生产准备费之和 $p(x)$ 与每次购入批量 x 的关系为 $p(x) = \frac{ab}{x} + \frac{1}{2}cx, x \in (0, a)$, 其中 a 为总进货量, b 为每批次进货费, c 为每件货物库存费, 问 x 为何值时, $p(x)$ 值最小?</p>		
教师活动	教师根据学生的讨论情况, 通过多媒体演示, 直观讲解, 使学生形成最值应用问题的知识建构.		
学生活动	认真听讲, 积极思考		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过教师引导思考, 原理讲解, 引入讲授内容, 并结合习题加深对方法的理解		
教学环节 3	演示+讲授+练习	时长	20
教学内容	<p>任务 3 函数最值在工程中的应用</p> <p>引导思考: 我们已经了解, 在闭区间上连续的函数必在最值, 而且我们也能够求出函数的最值, 所以解决最优化问题, 关键在于利用问题已知条件, 构建出合适的目标函数, 再利用最值求解方法, 求出我们所需要的最优解</p> <p>案例 3 敌人乘汽车从河的北岸 A 处以 1 千米/分钟的速度向正北逃窜, 同时我军摩托车从河的南岸 B 处向正东追击, 速度为 2 千米/分钟. 问我军摩托车何时射击最好 (相距最近射击最好)?</p>		
教师活动	教师演示讲解最值求解的具体过程, 并演示利用公式和超级计算器两种方法求解, 使学生进一步深入了解本节重点内容		
学生活动	认真听讲, 积极思考, 并做相关练习巩固.		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	引导学生知识迁移, 通过案例的演示, 让学生掌握实际问题中最值问题的计算方法和注意事项.		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20

教学内容	通过实例的讲解使进一步熟练掌握本章重点内容,并让学生做相关的练习,巩固提升. 课中练习:由直线 $y=0, x=8$ 及抛物线 $y=x^2$ 围成一个曲边三角形,在曲边 $y=x^2$ 上求一点,使曲线在该点处的切线与直线 $y=0, x=8$ 所围成的三角形面积最大.
教师活动	布置课中练习,让学生自主练习完成任务,教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解
学生活动	完成课堂练习,巩固并熟练掌握重点内容与方法
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结、举一反三的思维能力
四、教学反思	
教学效果	结合最值在工程及学生所学专业中的应用,使学生深刻理解“数学是有用的”,通过本次课的设计和教学,能够让学生进一步理解和掌握最值的工程及专业方面的应用,教学效果良好,学生基本达到教学要求。
教学特色	理论方法讲解与实际应用相结合,将专业应用与数学有机结合,并通过主讲练结合的方式,促进学生积极思考,课堂上就能消化所学方法并应用于实践。
反思与诊改	个别基础较为薄弱的学生,一时仍难以跟上“应用题”的解决步伐,在教学中需考虑这部分学生的学习情况。

课程单元教学设计 (16)

一、教学基本情况			
教学单元	第 16 单元: 总复习	课程名称	高等数学 1
授课班级		授课学时	2 学时
授课地点	多媒体课堂	授课形式	讲授+练习
参考教材	《高等数学》, 北京师范大学出版社		
学 情 分 析	知识背景	学习了函数的极限、导数及其应用.	
	认知结构	有一定的归纳总结能力和软件操作基础	
	学习特点	抽象与逻辑推理能力有限, 对知识的应用和实践能力还有待提升	
教 学 目 标	知识目标	1. 理解函数的极限与数列的极限定义与求解 2. 理解极限的运算法则与两个重要极限 3. 理解函数连续的定义与应用 4. 理解导数与微分基本公式	
	能力目标	1. 能够熟练掌握函数的极限与数列的极限定义与求解 2. 熟悉极限的运算法则与两个重要极限并会运用, 会判断函数的间断点 3. 能够掌握导数与微分基本公式	
	素质目标	培养学生举一反三、利用所学知识解决实际问题的能力	
	思政目标	第二次数学危机后的微积分, 知识就是力量的另一种解读	
教学重点	1. 极限的求解; 2. 两个重要极限; 3. 函数的连续性; 4. 导数与微分基本公式		
教学难点	1. 利用两个重要极限求极限; 2. 隐函数求导; 3. 导数的实际应用		
教学资源	数学工具(Matlab 建模工具、超级计算器 APP); 自建《工程数学》精品资源在线课; 多媒体教室.		
二、教学策略			
教学模式	“情境(问题)探究”模式、“基于资源研究学习”模式、“引导-讲授-练习”模式		
教学方法	情境教学法、讲授法、分层差异化教学		
三、教学实施过程			
教学环节 1	复习导入	时长	20
教学内容	任务 1 函数的极限 任务 2 极限的运算法则, 无穷小替换 与学生互动, 以知识框架结构的形式对第一章主体内容进行复习(函数的定义, 函数的单调性、奇偶性, 了解函数有界性、周期性等性质, 反函数、复合函数的概念。		

	<p>了解数列极限、函数极限的定义，加深对极限思想的理解。极限的四则运算法则。极限的两个存在准则（夹逼定理和单调有界定理），两个重要极限。无穷大，无穷小的概念，无穷小的比较。函数连续的概念，会判断间断点的类型。初等函数连续性。最值定理、介值定理和零点存在性定理）。</p> <p>案例 1 求 $y = \frac{\sqrt{-x^2 - x + 6}}{x}$ 定义域.</p> <p>案例 2 $f(x) = \begin{cases} -x, & x < 0 \\ 1, & x = 0 \\ x, & x > 0 \end{cases}$，画出函数图像，讨论 $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$，$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$，$\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$。</p>	
教师活动	复习定积分及其应用相关内容，通过概念的深入理解与学习，与学生互动，利用启发式教学方法，提出问题，引导学生对课堂设置问题进行回答并归纳、讨论，激发学生的探索欲。	
学生活动	结合教师提出的问题，参阅教材内容讨论探究，积极思考并回答问题	
资源使用	教材+多媒体课件	
设计意图	学生通过复习，进一步巩固基础知识，熟悉本次课教学内容。	
教学环节 2	新课导入	时长 20
教学内容	<p>任务 2 两个重要极限</p> <p>任务 3 函数的连续性</p> <p>对重要的知识点进行详细的例题讲解与练习。（求解函数极限以及四则运算法则，两个重要极限。无穷小的比较，判断间断点的类型，最值定理、介值定理和零点存在性定理）。</p> <p>案例 3 求 $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{x} \sin \frac{1}{x^2}$</p> <p>案例 4 求 $\lim_{x \rightarrow +\infty} (1 + x^2)^{x^2}$</p>	
教师活动	教师根据学生的讨论情况，通过多媒体演示，直观讲解，使学生巩固重要知识点。	
学生活动	认真听讲，积极思考	
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP	
设计意图	通过教师引导思考，原理讲解，引入讲授内容，并结合习题加深对方法的理解	
教学环节 3	演示+讲授+练习	时长 20
教学内容	<p>任务 3 函数的导数、微分</p> <p>以知识框架结构的形式对第二章、第三章主体内容进行复习（导数与微分的概念，导数的几何意义及可导性与连续性的关系，导数与微分的运算法则及基本公式，计算初等函数的一阶、二阶导数，会求隐函数及参数方程所确定的函数的一阶导数、洛必达法则、单调性与极值、函数的最值等）。</p>	

	案例 5 $y = e^x \sin x$, 求 $\frac{dy}{dx}$ 案例 6 求由方程 $\sin x + \sin y - xy = 2$ 确定的隐函数的导数 y' 。		
教师活动	教师复习讲解导数求解的常用方法与具体过程, 并演示利用公式和超级计算器两种方法求解, 使学生进一步深入了解本节重点内容		
学生活动	认真听讲, 积极思考, 并做相关练习巩固.		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	引导学生知识迁移, 通过分类案例的演示, 让学生熟练掌握微分学内容及其应用方法和注意事项.		
教学环节 4	巩固+提升	时长	20
教学内容	任务 4 导数的应用 对重要的知识点进行详细的例题讲解与练习; 通过实例的讲解使进一步熟练掌握积分学的重点内容, 并让学生做相关的练习, 巩固提升. 练习: 我校实训处拟修建一实训场地, 已知该场地周长为常数 120 米, 问: (1) 场地为怎样的矩形面积最大? (2) 若拟修建成圆形场地, 面积会更大吗?		
教师活动	布置课中练习, 让学生自主练习完成任务, 教师根据学生反馈信息进行针对性的讲解		
学生活动	完成课堂练习, 巩固并熟练掌握重点内容与方法		
资源使用	教材+多媒体课件+超级计算器 APP		
设计意图	通过本环节的设计培养学生探索发现、归纳总结、举一反三的思维能力		
四、教学反思			
教学效果	本次课为学期最后一次课, 主要对本学期所学主要内容进行梳理复习和巩固练习, 使学生对函数极限、导数及其应用等主要内容有更深层次的理解, 构建更为牢固的知识构建体系, 通过本次课的设计, 教学效果良好, 基本达到了教学要求。		
教学特色	分类梳理, 复习巩固, 帮助学生构建知识结构体系, 既加强了知识的理解, 又培养了学生归纳总结和自我分析的能力。		
反思与诊改	教学过程中, 需要注意通过知识结构图, 让学生直观理解导数、极限等知识结构的关系, 从而帮助其理解该知识点。		