

第二单元 数学的魅力（共5讲10课时）

课程	《漫话数学》		章节			
课题	第4-8讲博士的爱情方程式		课时	2	线上2 线下2	教学模式 线上+线下混合式教学
授课班级			授课时间			
授课地点			课型	混合式教学、理论+实践尝试		
参考教材	校本教材《文化艺术创作中的数学元素》					
其他资源	智慧树在线课程《文化艺术创作中的数学元素》					
学情分析	智力因素	基础薄弱；认知水平低；数学文化价值感受少，对数学的认知停留在刷题上；发现问题能力不强；信息化素养水平低；				
	非智力因素	学习兴趣不高，学习动机弱，学习态度不端正，60%的同学学习具有功利性，无法享受学习乐趣；30%-35%的无远大理想和目标；80%同学学习习惯较差，自觉性主动性弱，习惯填鸭式教学，不会主动的查资料，自学能力差，不愿意独立思考，作业拖沓，喜欢小组合作集体完成作业；自信心水平低；学习意志力、耐力弱。				
	优点	活泼，喜欢热闹，30%的同学上进心强，40%的同学思维定势弱，发散思维能力强。				
教学理念	STEAM教学					
教学目标	知识目标	了解中蕴涵的基本数学数字亲和数 220 和 284，1184 和 1210；-1 的平方根完全数 28 和 6；数字, e, 派, i；直线无穷的思想；阶乘等；理解博士爱情方程式的含义；能解释每个数学元素的含义；掌握影片电影中蕴含的数学问题的数学哲学思想。				
	能力目标	会结合电影分析数学中的哲学思想，无穷的思想，体会数学的思想内涵；能理解博士的爱情方程式蕴含的数学家的品质，体会数学的文化内涵；能运用阶乘、数字，进行知识的迁移和运用，体会数学中蕴含的奇妙和美丽。				
	思政价值目标	通过电影的欣赏，培养学生体会数学和知识迁移能力，会进行计算和初步体会数学思想；通过电影的分析鉴赏，养成良好的学习习惯；养成自主、探究、反思的学习习惯；培养对数学的学习兴趣；体验数学美的内涵等；通过启发、讨论、探究课堂组织和方法培养学生交流沟通，团队合作、竞争自信的职业素质和诚实认真的道德品质；通过数学电影的赏析，进行数学美德教育。				
重难点	教学重点	电影中的数学元素；万物皆数与第一次数学危机				
	教学难点	第一次数学危机				
教学过程						
环节 (时间)	活动设计					设计意图
第4讲 《博士的爱情方程式》电影赏析 课前准备（线上1课时）						
理论基础 (线上20分钟)	《文创数学》数学审美基础 朱光潜谈美 文化欣赏是一种创造 处处留心皆艺术 世界上唯一最美的花					数学审美理论指导、理论架构
第4讲 《博士的爱情方程式》电影赏析						
电影赏析	【电影赏析】博士的爱情方程式（播放电影）（电影两个小时，需要3课时）					数学电影欣



(120分钟)	<p>第5讲 《博士的爱情方程式》电影赏析 第1课时</p> <p>【电影赏析】播放电影结尾(30分钟)</p>	赏																																													
<p>第5讲 《博士的爱情方程式》电影观后感分享(1课时) 第2课时</p>																																															
课前活动 (线上5分钟)	<p>【头脑风暴】根据数学美学基础,结合电影的初印象,试着进行深度学习,寻找电影中的数学元素。</p>	问题驱动																																													
影片印象 (5分钟)	<p>一、影片初印象</p> <p>播放视频4.1.1《和数学谈一场恋爱吧》(3分40秒)</p> <p>老师提问学生:简要口述故事的梗概。</p> <p>老师简要介绍电影的创作背景,源于小川洋子小说,电影创作的强大团队,获奖情况。日本的数学科普背景等,如:《数学女孩》4本等。</p> <p>故事的开篇是以阿根作为数学教师的课堂讲述展开的,这是一堂介绍数字的美和与数字一样美的爱的故事,课堂并没有什么明确的目的,关键在于学生的感受与感知,向学生传递了另一种关于数学、关于生活、关于爱、关于时间的思维方式和角度。</p>	培养文字组织、概括归纳、口头表达能力																																													
深度讨论 (15分钟)	<p>播放视频:郑强:日本要在50年获得30个诺贝尔奖。(6分钟)</p> <p>https://mp.weixin.qq.com/recweb/clientjump?biz=3281587029&mid=2247520416&idx=1&vid=video-j325855f7ms&tag=getvideolist&pre_sid=16491328587830517942&channelid=699001&prefetch=1</p> <p>老师展示:日本诺贝尔奖情况表格。给出文章微信链接。</p> <table border="1" data-bbox="373 1120 1169 1292"> <thead> <tr> <th>日 本</th> <th>年份</th> <th>物 理</th> <th>化 学</th> <th>生理学 或医学</th> <th>文 学</th> <th>和 平</th> <th>经济 学奖</th> <th>小 计</th> <th>总 计</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>1901-2000</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td></td> <td>9</td> <td rowspan="2">28</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2000-2021</td> <td>9</td> <td>6</td> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table> <p>问题1:21年20个诺贝尔奖,日本凭什么? 学生观察分析,说出自己的观点。</p> <p>问题2:各国诺贝尔奖获奖人次统计表(截至2021年10月5日) 学生观察分析,说出自己的观点。</p> <table border="1" data-bbox="392 1458 1107 1800"> <thead> <tr> <th colspan="2">各国诺贝尔奖获奖人次统计表(截至2021年10月5日)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>美国</td> <td>391人次</td> </tr> <tr> <td>英国</td> <td>134人次</td> </tr> <tr> <td>德国</td> <td>110人次</td> </tr> <tr> <td>法国</td> <td>70人次</td> </tr> <tr> <td>瑞典</td> <td>31人次</td> </tr> <tr> <td>日本</td> <td>28人次(包括日裔)</td> </tr> <tr> <td>中国</td> <td>2人次</td> </tr> </tbody> </table>	日 本	年份	物 理	化 学	生理学 或医学	文 学	和 平	经济 学奖	小 计	总 计		1901-2000	3	2	1	2	1		9	28		2000-2021	9	6	5				20	各国诺贝尔奖获奖人次统计表(截至2021年10月5日)		美国	391人次	英国	134人次	德国	110人次	法国	70人次	瑞典	31人次	日本	28人次(包括日裔)	中国	2人次	通过国际视野,科学素养
日 本	年份	物 理	化 学	生理学 或医学	文 学	和 平	经济 学奖	小 计	总 计																																						
	1901-2000	3	2	1	2	1		9	28																																						
	2000-2021	9	6	5				20																																							
各国诺贝尔奖获奖人次统计表(截至2021年10月5日)																																															
美国	391人次																																														
英国	134人次																																														
德国	110人次																																														
法国	70人次																																														
瑞典	31人次																																														
日本	28人次(包括日裔)																																														
中国	2人次																																														
线上活动	<p>【头脑风暴】通过本小节的学习,您觉得作为新时代的中国大学生要有什么担当和作为?</p>	家国情怀,青年担当																																													
课前反馈 (25分钟)	<p>问题1: $4! = \underline{\quad}$</p> <p>播放视频4.2.1《4的阶乘》(2分40秒)</p> <p>问题2:什么是质数?0、1是质数吗?最小的质数是?最小的合数呢?</p>	课前反馈,发现数学元素进行数学欣赏																																													



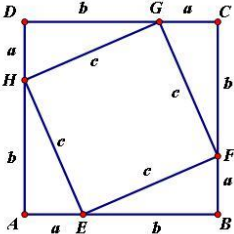
	<p>播放视频 4.2.2 《质数》(5分4秒)</p> <p>探究活动 1: 把除了它本身的所有因式相加, 你会得到什么结果? 220=_____, 284=_____</p> <p>探究活动 2: 把除了它本身的所有因式相加, 你会得到什么结果? 28=_____, 6=_____</p> <p>播放视频 4.2.3 《亲和数、完全数》(3分26秒)</p>	
线上讨论	问题 1: 人类创造了数字还是发现了数字吗? 请说出你的理由。	
线上拓展	<p>问题 2: 除此之外, 您还能发现此影片中的什么元素?</p> <p>※线上学习智慧树在线课程《文化艺术创作中的数学元素》: 第四章哪里有数, 哪里就有美</p>	数学文化拓展
作业	<p>【作业】《博士的爱情方程式观后感》观后感分享</p> <p>认真观影思考并完成以下几个任务: 要求每人参照以下任务选择一个专题, 也可以选择自己感兴趣的题目, 做成 PPT, 课题尽量小到一个点每堂课课前汇报。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 体会数学数字之美, 你还知道那些神奇的数字? 请任选一个专题做成 PPT。 2. 你知道数学的发展史吗? 体会影片中的数学的极限思想, 请写出你对无限和有限的理解。可参照课件自学。 3. 影片中涉及到了几位数学家, 你知道他们的故事和对数学的贡献吗? 请一一列举。你还知道哪些数学家的故事? 4. 请体会影片中蕴含的数学思想和数学思维你体会到了多少? 至少列出 1 条。 5. 请结合生活和专业体会感官中的数学文化, 体会数学之美与魅力 	发现数字之美、数学之美
数学实践活动 1	<p>【我要自学】每堂课之前 3-4 名同学演讲, 每人 3-5 分钟, 时间 15 个周。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 欣赏完电影之后, 参照本班课资源, 每节课 3-4 名同学, 可以上次课先报名, 名额不足的按学号顺序。 2) 带优盘, PPT 演示。 3) 时间不少于 3 分钟, 不多于 5 分钟。 4) 演讲成绩占平时成绩的 50%, 5) 评价标准: 大方得体, 内容健康向上, 和数学相关, PPT 美观大方, 课件完整, 讲解透彻清晰。 <p>【课题参考】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 请搜索关于电影中涉及到的至少 3 位数学家的简历和主要科学贡献, PPT 演示并呈现。也可以是古今中外的数学家的简历和贡献。 2) 请联系现实生活和你的专业领域, 你还发现哪些神奇的数字, 请你就至少 3 个有关神奇的数字的例子, PPT 演示并呈现。例如: 根 2, π, e 的故事亲和数, 友爱数, 素数, 数字的起源, 二进制与图灵的计算, 斐波那契数列与黄金分割, 城市和企业所应用的神奇数学…… 3) 查找资料找一个有关数学家的名人秩事, 例如, 爱情故事, 心形线 $r=a(1-\sin\theta)$ 这是笛卡尔写给瑞典公主克里斯汀的一封另类的情书, 至今仍保存在欧洲笛卡尔的纪念馆内。 4) 数学与各个学科的关系, 可选任一个。例如, 建筑, 绘画, 音乐, 体育, 化学, 经济, 计算机, 教育, 统计, 军事等。 5) 选取一个趣题跟大家分享。例如, 与数学相关的故事与问题。 6) 数学的发展史。历史上的三次数学危机, 中外数学发展史, 有限与无限问 	数学实践

	<p>题等。</p> <p>7) 数学感官。埃舍尔分形的视觉艺术，文化脉络中的数学文化，折纸、魔术与魔方等。</p> <p>8) 可参照以上课题，也可自选课题。</p>	
<p>第6讲 根号与第一次数学危机 ——《博士的爱情方程式》赏析3 第1课时</p>		
课前线上学习	<p>1. 智慧树《文化艺术创作中的数学元素》学习</p> <p>4.2.4《根2与第一次数学危机》(9分30)</p> <p>4.2.5万物皆数(5分15)</p> <p>4.3.1博士的极限哲学与连续计息问题^e(10分18)</p> <p>4.3.2伯努利家族与欧拉(7分)</p>	线上自学
引入(5)	<p>1. 电影台词欣赏</p> <p>2. 问题驱动：选择题，-1的平方根是(雨课堂)</p>	问题驱动，吸引注意
播放视频(10分钟)	<p>【播放视频】4.2.4 根号与第一次数学危机 (9分30)</p> <p>“我和儿子都叫他博士，博士则叫我儿子根号，因为儿子的头顶平坦得像根号”。</p> <p>“哇，里面应该装了一个聪明的脑袋。”博士摸着儿子的头说道，丝毫没有发现，把儿子的头发都弄乱了。儿子充满警戒地缩着脖子，他不喜欢同学们拿这件事和他开玩笑，所以平时整天戴着帽子。</p> <p>“只要使用根号，就可以给无穷的数字、肉眼看不到的数字一个明确的身份。”</p> <p>“它的含义是坚强，保护着每一个数字。因为根号对每个数字都很包容，能容纳所有人和事。”</p>	
问题	你知道的数有哪些？ $\frac{22}{7}$ 是有理数还是无理数？	问题驱动
深度学习1(20分钟)	<p>一、实数系</p> <p>【问题1】您知道的数有哪些？</p> <p>【综合讲解】</p> <p>我们把把整数和分数统称为有理数，有限小数和无限循环小数也是分数，是有理数。</p> <p>无限不循环小数叫无理数。包括$\sqrt{2}$，$\sqrt{3}$，$\sqrt{5}$，$\sqrt[3]{7}$等开方开不尽的数，还包括π，e等。有理数和无理数统称为实数。</p> <p>【反馈练习1】 请问，$\frac{22}{7}$</p> <p>1) 能化成无限不循环的小数吗？</p> <p>A能； B不能</p>	通过问题驱动，综合分析深度讲解数系，在解决问题的过程中运用逆向思维，演绎推理，拓展学生思维的广度和深度。

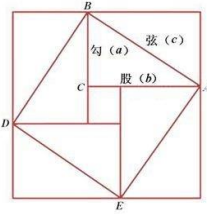
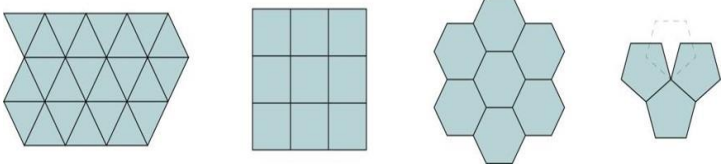


	<p>2) 是有理数还是无理数? A有理数; B无理数</p> <p>可能有的同学会在想他能化成无限不循环的小数? 其实, 我们换个角度思考: 它是分数的形式, 而分数是有理数的范畴, 所以它是有理数。不能化成无限不循环的小数。</p> <p>我们可以用反证法证明,</p> <p style="text-align: center;">$\frac{22}{7}$</p> <p>【证明】假设能化成无限不循环的小数, 则 $\frac{22}{7}$ 属于无理数的范畴, 与有理数的概念矛盾。</p> <p>生活中经常用反证法的思维。</p> <p>要推翻一个结论很容易, 只要举出一个反例来。例如, 我说选这门课的都是女生。有的同学就说了: “我是男生。”</p> <p>但是要证明一个结论不是那么容易,</p> <p>例如, 费马大定理: $x^n + y^n = z^n$, 当 $n \geq 3$ 时, 我们找不到这样的整数使上述成立。</p> <p>困扰数学界350多年之久, 终于在本世纪1995年被英国数学家怀尔斯解决。但是哥德巴赫猜想、孪生质数猜想、黎曼猜想等还没有彻底解决, 后边在数学猜想部分将做详细的介绍。</p> <p>并外, 在高等数学中, 我们知道 有理数集: 它可以表示成两个互质的整数的比值</p> $Q = \left\{ \frac{p}{q} \mid p \in Z, q \in N^+, p, q \text{ 互质} \right\}$ <p>【问题2】那我们继续思考$\sqrt{2}$, 是有理数还是无理数?</p> <p>$\sqrt{2}$化成小数是一个无限不循环的, 根据定义知它是无理数。这个问题比较简单。但是怎么证明呢?</p> <p>我们可以借助有理数集合的形式用反证法证明。</p> <p>【证明】假设$\sqrt{2}$是有理数, 则 $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$, ($p \in Z, q \in N^+, p, q$互质)</p> $\Rightarrow p = \sqrt{2}q \Rightarrow p^2 = 2q^2$ <p style="text-align: center;">所以, p^2是个偶数, p也是个偶数</p> $\Rightarrow p^2 \quad \Rightarrow q^2 \quad \Rightarrow q$ <p style="text-align: center;">是4的倍数 是2的倍数, 即是偶数 也是个偶数</p> <p>这与p, q互质相矛盾。</p> <p>所以, 假设不成立, 即$\sqrt{2}$不是有理数。</p> <p>那他是怎么被发现的呢? 发现它的又是谁? 最后又是怎样的结局呢?</p>	
<p>第一次数学危机 (10分钟)</p>	<p>前面我们介绍了: 费马大定理: $x^n + y^n = z^n$, 当 $n \geq 3$ 时, 我们找不到这样的整数使上述成立。你想到了什么?</p> <p>对, 勾股定理</p> <p>二、勾股定理: $x^2 + y^2 = z^2$</p> <p>这个叫勾股定理, “勾三股四弦五”。巴比伦人和中国人很早就发现了。</p> <p>【问题1】今天, 我们知道数学证明对数学发展的重要性。那么, 勾股定理是谁先证明的?</p> <p>【数学背景】 第一个证明他的是古希腊的毕达哥拉斯 (公元前580-公元前500年, 前6世</p>	<p>通过根2发现的数学史了解无理数发展的背景和历程, 了解数学第一次数学危机的发现、解决、本质, 体验批判性思维在数</p>



	<p>纪与老子同时代), 所以在西方又叫毕达哥拉斯定理, 这源于他对定理的证明。</p> <p>他曾用诗歌描述了他发明的第一个定理, “斜边的平方, 如果我没有错。 等于其他两边的平方和。”</p> <p>据说他当时紧紧的抱住他的妻子, 大声喊道, 我终于发现啦。一般认为它采用了一种剖分的方法, 如图所示。</p>  <p>作为哲学家和数学家的毕达哥拉斯声名远扬拥有很多学生甚至信徒, 崇尚“万物皆数”, 甚至组成一个类似宗教的毕达哥拉斯学派。他们认为所有的数都可以表示成两个整数比值的形式。当时的认识层次有限, 现在看这个数指有理数。</p> <p>希帕索斯对此提出了质疑, 他发现一个直角三角形的两条直角边是1的时候, 斜边$c^2 = 2$, c不能表示成整数的比值。c就是今天我们说的无理数$\sqrt{2}$。</p> <p>希帕索斯的发现, 推翻了毕达哥拉斯学派的理论, 动摇了这个学派的基础, 为此引起了他们的恐慌。为了维护学派的威信, 他们严密封锁西帕索斯的发现, 如果有人胆敢泄露出去, 就处以极刑——活埋。后来, 希帕索斯还是泄密了, 最后被学派沉入爱琴海里溺死。</p> <p>希帕索斯对无理数的发现, 导致了数学发展的第一次数学危机。</p> <p>约公元前370年, 才华横溢的希腊的数学家欧多科索斯以及柏拉图和毕达哥拉斯的学生阿契塔给出两个比相等的定义, 巧妙地消除了危机。并给出定义“称四个量的第一个和第二个之比与第三个和第四个量之比相等。如果取第一个和第三个量的任何相同倍数, 第二个量和第四个量的任何其他相同倍数, 从第三个量的倍数大于等于或小于第四个量的倍数, 便有第一个量的倍数对于第二个量的倍数的相应关系。”从现在看也是正确的严格的, 《几何原本》也采用了这个定义, 以后很长一段时间, 几何成了基础。</p> <p>而问题的彻底解决一直到19世纪, 依赖于数系的扩充。17世纪微积分的创立诱发的数学发展的第二次危机发生, 也同时解决了第一次数学危机。</p> <p>这是为什么呢?</p> <p>因为这两次危机的本质都在对无限的理解上, 所以无限解决不了这两次危机的就不能彻底解决。直到柯西极限概念的提出, 和维尔斯特拉斯对数学的严格化定义。</p> <p>为何毕达哥拉斯能成为证明勾股定理的第一人, 那时的毕达哥拉斯学派为何能有如此大力量? 下节课我们一起来研究毕达哥拉斯学派和他们的“万物皆数”。</p>	<p>学创新性发展和科学进步中的重要作用。</p>
<p>演绎证明</p>	<p>【证明】你还能给出勾股定理的另种方法吗? 如: 赵爽的弦图</p>	<p>一题多解, 培养思维的灵活度, 渗透了中国传统文化元素</p>



	 <p>推荐书目《挑战思维极限》一书中介绍了365种证明方法。</p>	
	<p>第2课时</p>	
<p>虚数和多维空间 (12分钟)</p>	<p>1. 播放视频4.3.3虚数i与复数 (12分)</p>	
<p>分析维度空间 (10分)</p>	<p>通过一个动画演示一维、二维、三维的概念， 案例分析：案例1发文艺复兴时期的透视画 案例分析：电影《星际穿越》中的五维空间。</p>	
<p>问题驱动 (5)</p>	<p>雨课堂测试：下边的哪个图形不能密铺？</p>	<p>问题驱动</p>
<p>翻转课堂 (15分钟)</p>	<p>1. 【播放视频】4.2.5万物皆数 (5分15)</p> <p>2. 雨课堂测试1、2总结毕达哥拉斯的数学成就。</p> <p>判断：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 从毕达哥拉斯开始，希腊哲学开始产生了数学的研究，哲学和数学这两个词本身就是毕达哥拉斯创造的，前者的意思是智力爱好，后者的意思可以学到的知识。 2. 毕达哥拉斯被尊称为“数学之父”。他被称为“四艺”（算术、几何、音乐、天文）的鼻祖。（ ） 3. 关于自然数，毕达哥拉斯最有趣的发现及定义是亲和数（amicable number）和完全数（perfect number）。（ ） 4. 毕达哥拉斯用数学研究乐理，由此产生“和谐”的概念。罗素认为，伦理学（道德哲学）里中庸之道等概念，可追溯到毕氏这类发现。 5. 早被巴比伦人和中国人发现的定理，第一个证明过程是毕达哥拉斯给出的。证明了平面可以用正三角形、正四边形或正六边形填满，我们后来的镶嵌几何学可以严格推出来不可以用其他的正多边形来填满平面。（ ） 6. “万物皆数”的理念，这可能是毕达哥拉斯哲学最本质的东西。（ ） 7. 毕达哥拉斯的思想影响着后世的文明，中世纪，文艺复兴的黄金分割、和谐比例应用于美学；16世纪初哥白尼的“日心说”属于毕氏哲学体系；自由落体的发现者伽利略也是成为毕达哥拉斯主义者；17世纪创建微积分学的莱布尼茨则自视为毕达哥拉斯主义的最后一位传人。（ ） 8. 用同名正多边形覆盖平面，有且只有三种情况：正三角形，正方形、正六边形，边数之比3:4:6，个数之比是6:4:3。 	<p>任务驱动下了解毕达哥拉斯的贡献及对后世的影响，特别体会中间蕴含的哲学价值</p>
<p>小结与作</p>	<p>当今世界早已进入数字时代，这似乎是毕达哥拉斯的一个预言，但遗憾的</p>	<p>总结、预习安</p>



业 (3)	是在这个时代, 数字所控制的, 更多的物质世界上, 缺少一些神圣或精神的东西。毕达哥拉斯学派只是古希腊数学和哲学辉煌的一个启蒙阶段, 此后涌现出了以苏格拉底、柏拉图、亚里士多德等为中心的诸多学派, 在课下搜集一下资料, 认识一下古希腊的这些哲学家和数学家们吧!	排、布置作业
	第7讲解密《博士的爱情方程式》1 ——极限与第二次数学危机 第1课时	
课前线上学习	1. 智慧树《文化艺术创作中的数学元素》学习 第三章数学的无限哲学 3.1有限与无限的哲学辩证 3.1.1微积分发展简史与第二次数学危机 3.1.2生活中的极限现象 3.1.3几何级数与乘数效应 3.1.4芝诺悖论 2. 云班课课前讨论芝诺悖论	课前翻转
导入 (5分钟)	播放视频《蚁人》无限变小的片段 (1分30) 问题导入: 选择题高等数学与初等数学的区别? (1分30)	激起兴趣, 问题导入
微课学习 (15分钟)	播放视频学习 3.1.1微积分发展简史与第二次数学危机 , 明确了解有限和无限是大学生必须具有的数学素养。	明确学习任务
案例分析 (25分钟)	分析生活中的极限现象, 理解极限的哲学	采用问题驱动的方法
课堂探究 (20分钟)	师生探究芝诺悖论 观察分析找出问题的症结 运用无限分割的思想, 大胆猜想, 无限个数的和可能是有限的, 进行数学建模, 计算与证明, 举例验证。	体验数学猜想—证明的过程, 学会几何级数建模
引导课后思考 (5)	中国的传统问题: 一尺之捶 印度的问题: 分牛问题 古希腊问题: 芝诺悖论 对比分析其中蕴含的极限哲学	课后线上思考作业
案例赏析 1 (5)	无限与文学的境界 无限与人生哲学: “人的生命是有限的, 可是为人民服务是无限的, 我要把有限的生命投入到无限的为人民服务之中去。” 向雷锋同志学习!	有限和无限的人生哲理的辩证关系 为人民服务 思政价值
案例欣赏 2 (15)	分形的案例欣赏 (5分钟) 电影中的分形特效制作欣赏 播放视频分形 (10分)	数学审美, 发现数学之美, 学会数学创作
课后线上头脑风暴	您还能举出哪些有限和无限的关系的例子?	云班课讨论区
	第8讲 数字之美 ——解密《博士的爱情方程式》2 第1课时	
课前线上学习	1. 智慧树《文化艺术创作中的数学元素》学习 4.3.1博士的极限哲学与连续计息问题 ^e (10分18)	



	<p>4.3.2伯努利家族与欧拉 (7分)</p> <p>4.3.3虚数<i>i</i>与复数 (12分)</p> <p>4.3.4圆周率π (10分)</p> <p>4.3.5博士的爱情方程式解密 (10分)</p> <p>4.3.6指数型思维 (7分30)</p> <p>4.4.3圆周率的可视化 (12分40)</p> <p>3.1.3几何级数与乘数效应 (6分26)</p>	
问题驱动 (5)	选择关于欧拉数 <i>e</i> 说法正确的是?	雨课堂选择
欧拉数 <i>e</i> (30)	<p>1. 播放视频4.3.1博士的极限哲学与连续计息问题<i>e</i> (10分18)</p> <p>2, 深度学习<i>e</i></p> <p>3. 重点分析 《伯努利的连续复利问题》 问题驱动: 洛必达法则是谁发现的? (雨课堂)</p> <p>4. 数学文化4.3.2伯努利家族与欧拉 (12)</p>	重点分析渗透数学家和数学史
无穷级数 (10)	<p>1. 分析分牛问题</p> <p>2. 给出$\sin x \backslash \cos x \backslash e^x$的级数表示</p>	数学抽象与论证与推理,
	第2课时	
推导博士的爱情算式(15分)	推导博士的爱情算式	数学抽象与论证与推理,
小结 (10分)	播放视频 4.3.5博士的爱情方程式解密 (10分)	小结
祖冲之与圆周率 (15分)	<p>问题驱动: 谁把圆周率推导到小数点后7位, 比西方领先1000多年?</p> <p>播放视频中国传统数学文化 《祖冲之和圆周率》</p>	中国传统数学文化
小结 (5分)	<p>小结</p> <p>学生说一下本节的主要内容: 博士的爱情方程式是什么? 各个数的含义。</p>	
线上自学其他美妙的数字	<p>4.4数字的起源与发展</p> <p>4.4.1数字的起源</p> <p>4.4.2二进制</p> <p>4.4.3圆周率的可视化艺术</p> <p>4.5隐藏在自然界的数学之美</p> <p>4.5.1兔子问题与斐波那契数列 (7分38)</p> <p>4.5.2斐波那契螺旋线 (4分)</p> <p>4.5.3斐波那契数列与黄金分割 (5分30)</p>	自学、审美感知数学之美