徐州工程學院

教　案

2020 ～ 2021 学年第 一 学期

课　程　名　称　高等数学 A(I)

开　课　学　院

教研室(实验室)

授　课　班　级

主　讲　教　师

2023 年 12 月

章节名称（专题名称）		第五章定积分（定积分的概念）	
授课类型	理论	第 15 周（第 1 讲）	1 学时
教学目标	**知识目标：** （1）掌握定积分的概念蕴含的定积分思想； （2）掌握定积分思想解决问题的步骤：分割（微分）、近似取代、求和（积分）、取极限； （3）理解可积的充分条件； （4）理解定积分的几何意义。 **能力目标：** 在自然辩证法的三大规律指导下，利用定积分思想的四步骤灵活解决数学和专业课中的问题。 **价值目标（思政育人目标）：** （1）通过自然辩证法规律，引导学生将这一规律运用到人生规划中，只要努力就会有量变质变的结果，获得精彩的人生； （2）学习黎曼谦虚向前辈学习才会获得成绩，引导学生要谦虚地向同学学习，取人之长，补己之短； （3）通过介绍我国魏晋时期刘徽的“割圆术”，培养科学的历史观，增强学生的自信心和民族自豪感。		
教学重点	（1）掌握定积分概念蕴含的定积分思想：分割，近似取代，求和，取极限，以及这一思想蕴含着的微积分思想和自然辩证法的三个规律：对立统一规律、量变质变规律和否定之否定规律； （2）灵活应用定积分思想和自然辩证法规律解决问题； （3）可积条件以及定积分的几何意义。		
教学难点	（1）定积分思想的理解和提炼； （2）灵活应用定积分思想解决问题； （3）灵活应用自然辩证法规律解决问题。		
教学思路	**采用 OBE 的教学理念进行教学思路设计** **问题导入**－通过建造长江三峡溢流坝，需要根据体积准备材料，引出本节课要探究的曲边梯形的面积。 **问题提炼**－通过启发、引导学生通过分割（微分），近似取代（直带曲），求和（积分），取极限探究出其面积。这一方法是否可以解决其他问题？ **探究规律**－引导学生探究出微积分思想，通过动画展示揭示其蕴含的自然辩证法的三大规律：对立统一规律、量变质变规律、否定之否定规律，加深学生对此思想的理解。**[课程思政]**利用数形结合方法揭示微积分思想蕴含的自然辩证法三大规律；介绍华罗庚对数形结合法的高度评价“数无形时少直觉，形少数时难入微，数形结合百般好，隔离分家万事休”。 **建立概念**－撇开问题的实际背景，由个性到共性，由特殊到一般，建立定积分概念，指出这是德国数学家黎曼给出的定义。并利用数形结合法，带领学生通过曲边梯形面积探究出定积分几何意义以及可积条件。**[课程思政]**教育学生要向数学家黎曼一样谦虚学习别人优点；通过介绍魏晋时期数学家刘徽“割圆术”中定积分思想的萌芽，增强学生的自信心和民族自豪感；通过定积分符号由来的介绍，以及探究问题由个性到共性，由特殊到一般的规律，培养学生创新能力。 **学以致用**－给出思考题，利用定积分思想求极限。		

	思考感悟－引导学生将自然辩证法规律应用到人生规划中。**[课程思政]** 引导学生将自然辩证法规律运用到人生规划中，只要努力就会有量变质变的结果，获得精彩的人生。
教学方法与手段	**采用多元化的教学方法** （1）问题驱动法：选好引例作为切入点，激发学生学习兴趣，建立数学与生活之间的联系。 （2）案例教学法、探究式教学法：通过带领学生探究几何面积问题和物理行程问题的解决方法，提炼出定积分思想，以及这一思想蕴含的微积分思想和唯物辩证法的三大规律。 （3）探究式教学法、讨论式教学法相结合：通过应用小组合作讨论式教学法灵活探究出思考题的解决方法，化难为易，加深学生对定积分思想的理解。
参考资料	**网络资源：** （1）中国大学 MOOC （2）校网络教学平台 **纸质参考书：** （1）《高等数学》第七版，同济大学数学系，高等教育出版社 （2）《吉米多维奇高等数学习题精选精解》，张天德 、蒋晓芸，山东科学技术出版社 （3）《工科数学分析基础》马知恩，王绵森，高等教育出版社

教学过程

一、课程导入（_2_分钟）

通过展示长江三峡溢流坝的图片，引导学生分析，建造大坝需要先准备材料，而要准备材料就需要计算其体积，而要计算体积，就要计算其断面面积，自然引出本节课要探究的曲边梯形面积问题。给出问题：如何计算曲边梯形的面积？

二、新课展开（需体现教学思路）（15+15 分钟）

1. 计算曲边梯形面积

通过课件的动画效果展示探究解决曲边梯形面积的方法，通过启发、引导学生通过分割（微分），近似取代（直带曲），求和（积分），取极限探究出其面积。由求解曲边梯形的面积的动画展示，带领学生挖掘出其蕴含的微积分思想和自然辨证法的三大规律：对立统一规律、量变质变规律、否定之否定规律，培养学生数学思维的迁移性。引导学生利用定积分思想蕴含的自然辨证法规律指点人生规划。穿插介绍华老先生对“数形结合法”的高度评价。

提问：这一方法是否可以解决物理中的行程问题？

2. 计算变速直线运动路程

老师**请学生回答**求解问题的步骤。

3. 定积分的概念

老师带领学生探究，撇开问题的实际背景，由特殊到一般，得到定积分概念，指出这是德国数学家黎曼给出的定义，但早在我国魏晋时期杨辉的割圆术和古希腊数学家阿基米德的穷竭法中已有微积分思想的萌芽。提问学生：定积分是特殊和式的极限，特殊在哪？是否可以由特殊性推出一般性？**请学生单独回答**。

水到渠成，将抽象的定积分思想形象化，加深对定积分思想的理解，并简单介绍数学史，激发学生学习兴趣，学习黎曼站在前人肩膀上进步，鼓励学生要谦虚好学，学习

别人长处，提高自己，进行情感教育。通过介绍我国魏晋时期刘徽的“割圆术”，是微积分思想的萌芽，培养科学的历史观，增强学生的自信心和民族自豪感。

练习（1）把实例探究中的两个问题改写成定积分的形式

（2）由判断题进一步给出问题：定积分的取值与什么有关？

通过设计练习（1），**请学生单独回答**，培养学生逆向思维能力，为后面的思考题埋下伏笔，学习前辈探究数学问题的工匠精神。通过设计练习（2），**请学生讨论后，再请学生单独回答**，培养学生探究问题能力。

抢答 定积分的符号是哪位数学家的贡献？（在学生回答基础上，师总结是莱布尼兹给出的符号，并简单介绍这个符号的由来）

4.可积的充分条件

结合求曲边梯形面积的图示，引导学生探究可积的充分条件，并**请学生总结**。通过数学形结合的数学思想，化难为易。

5.定积分的几何意义

（1）通过课件展示问题的几何图形，通过启发、引导学生观察图形，**请学生总结**定积分的几何意义；

（2）设计两道利用定积分几何意义求定积分的练习，**学生讨论完成**。

三、课堂讨论（需体现课堂讲解与互动方式，如提问、举例、讨论等）（_15_分钟）

体现在新课讲解始终，见前面黑体标注。课堂讨论的 15 分钟包含在前面新课讲解中。

四、小结（_4_分钟）

带领学生总结定积分概念，定积分思想求解问题的步骤、可积充分条件、定积分几何意义，巩固本节课学习内容。并启发学生利用自然辨证法规划人生。

五、拓展（_8_分钟）

PPT 给出两道利用定积分思想求极限思考题，在考研题中经常出现，提高本节课的难度，第一题老师带领学生完成，第二题**小组合作研讨后请小组代表完成**。学生四人小组研讨，有两种解法，并请学生选派有不同解法的小组代表到黑板板演并讲解。

六、作业（_1_分钟）

教学总结与反思

（1）课前，通过网络教学平台推荐学生读一些相关的数学史，可以培养他们的学习兴趣。

（2）教学设计理念将抽象的理论知识形象化，通过长江三峡溢流坝的建造这一实际问题入手，综合使用多种教学方法，可以激发学生的学习兴趣，培养学生积极探究问题的能力。并积极挖掘出定积分思想蕴含的三大哲学规律。可以培养学生的数学思维迁移性，并潜移默化的植入“数学即生活”理念。

（3）将定积分思想蕴含的自然辨证法规律指点人生规划。学习黎曼站在前人肩膀上进步，鼓励学生要谦虚好学，学习别人长处，提高自己，进行情感教育。

（4）通过介绍我国魏晋时期刘徽的“割圆术”，是微积分思想的萌芽，培养科学的历史观，增强学生的自信心和民族自豪感。

（5）通过华罗庚对数形结合法评价，加深学生对此法领悟，提高学生探究问题能力。

（6）通过设计利用定积分定义求极限的思考题，提高了课程的难度，满足两性一度的课程标准。

（7）整节课任务的完成时间有些紧张，以后时间安排再做更合理的规划。