

第五章《不定积分》教案

教学项目

教学项目 不定积分

授课地点 多媒体教室

授课形式 线下教学

学情分析 学生已掌握导数的基本概念和计算方法，但对不定积分的理解还不够深入。学生在不定积分的概念、基本积分公式、换元积分法、分部积分法方面需要重点指导。

教学目标

知识目标：使学生理解不定积分的概念、掌握不定积分的计算方法。

能力目标：培养学生利用不定积分解决实际问题的能力。

素质目标：提高学生的数学抽象思维和计算能力。

教学重点 不定积分的概念、基本积分公式、换元积分法、分部积分法。

教学难点及应对

难点：换元积分法和分部积分法的应用。

应对策略：通过具体的例题演示，分步骤讲解，辅以Lab5系列仿真实验。

教学资源

教材：《高等数学》

媒体资源：课件《第5章不定积分》、Lab5系列仿真实验

环境设备：多媒体教室配备投影仪和电脑

教学方法

讲授法：讲解不定积分的概念和计算方法。

问答法：鼓励学生提问，通过问题引导学生思考。

分组练习法：学生分组完成练习题，互相讨论和解答。

演示法：通过Lab5系列软件演示不定积分过程。

教学过程

时间	主要教学内容及步骤	设计意图		
考勤 (2min)	【教师】清点上课人数，记录好考勤 【学生】班干部报请假人员及原因	培养学生的组织纪律性		
情境导入 (10min)	【教师】讲述不定积分在工程中的应用案例 在工程实践中，我们经常需要从已知的导数反推原函数，比如从速度求位移、从加速度求速度等。如何用数学方法来解决这些问题？ 【学生】思考并讨论不定积分的实际应用 【教师】展示工程案例：从速度求位移 【学生】讨论分析思路，提出初步解决方案	激发学生学习兴趣		
不定积分的概念 (20min)	【教师】讲解不定积分的定义 定义1 如果函数F (x)的导数是f (x)，即 F ´(x) = f (x)，则称F (x)是f (x)的一个原函数。 定义2 函数f (x)的所有原函数称为f (x)的不定积分，记作 ∫ f (x) dx = F (x) + C 其中C是任意常数。 【教师】讲解不定积分的性质 1. ∫ [f (x) ± g(x)]dx = ∫ f (x) dx ± ∫ g(x) dx 2. ∫ kf (x) dx = k ∫ f (x) dx 【教师】使用Lab5-1展示不定积分的概念 【学生】观察不定积分的几何意义 例1 求 ∫ x ² dx。 解： ∫ x ² dx = $\frac{x^3}{3}$ + C 【学生】完成不定积分概念练习	学习不定积分的基本概念		
基本积分公式 (25min)	【教师】讲解基本积分公式 1. ∫ x ⁿ dx = $\frac{x^{n+1}}{n+1}$ + C (n ≠ -1) 2. ∫ $\frac{1}{x}$ dx = ln x 【教师】使用Lab5-2展示基本积分公式的应用 【学生】观察基本积分公式的使用例2求 ∫ x ³ + 2x + 1 dx。解： ∫ x ³ + 2x + 1 dx = $\frac{x^4}{4}$ + x ² + x + C 【学生】完成基本积分公式练习	x	+ C3. ∫ e ^x dx = e ^x + C4. ∫ a ^x dx = $\frac{a^x}{\ln a}$ + C5. ∫ sin x dx = -cos x + C6. ∫ cos x dx = sin x + C7. ∫ sec ² x dx = tan x + C8. ∫ csc ² x dx = -cot x + C 【教师】使用Lab5-2展示基本积分公式的应用【学生】观察基本积分公式的使用例2求 ∫ x ³ + 2x + 1 dx。解： ∫ x ³ + 2x + 1 dx = $\frac{x^4}{4}$ + x ² + x + C 【学生】完成基本积分公式练习	掌握基本积分公式
换元积分法 (25min)	【教师】讲解第一类换元积分法 如果 ∫ f (u) du = F (u) + C，则 ∫ f [φ(x)]φ´(x) dx = F [φ(x)] + C 【教师】讲解第二类换元积分法 设x = φ(t)，则 ∫ f (x) dx = ∫ f [φ(t)]φ´(t) dt 【教师】使用Lab5-3展示换元积分法的应用	掌握换元积分法		

时间	主要教学内容及步骤	设计意图
	【学生】观察换元积分法的使用 例3 求 $\int (2x + 1)^3 dx$ 。 解：设 $u = 2x + 1$ ，则 $du = 2dx$ ， $dx = \frac{du}{2}$ $\int (2x + 1)^3 dx = \int u^3 \cdot \frac{du}{2} = \frac{1}{2} \int u^3 du = \frac{1}{2} \cdot \frac{u^4}{4} + C = \frac{(2x+1)^4}{8} + C$ 【学生】完成换元积分法练习	
分部积分法 (15min)	【教师】讲解分部积分法 $\int u dv = uv - \int v du$ 【教师】使用Lab5-4展示分部积分法的应用 【学生】观察分部积分法的使用 例4 求 $\int xe^x dx$ 。 解：设 $u = x$ ， $dv = e^x dx$ ，则 $du = dx$ ， $v = e^x$ $\int xe^x dx = xe^x - \int e^x dx = xe^x - e^x + C = e^x(x - 1) + C$ 【学生】完成分部积分法练习	掌握分部积分法
课堂测验 (10min)	【教师】出几道测试题目 1. 求 $\int x^2 dx$ 2. 求 $\int (x^3 + 2x + 1) dx$ 3. 求 $\int (2x + 1)^3 dx$ 4. 求 $\int xe^x dx$ 【学生】做测试题目 【教师】公布答案并讲解	通过测试，了解学生对知识点的掌握情况
课堂小结 (8min)	【教师】总结本节课要点 1. 不定积分的概念和性质 2. 基本积分公式 3. 换元积分法 4. 分部积分法 【学生】回顾知识点，提出疑问 【教师】解答学生疑问，布置课后作业	巩固本节课所学知识

板书设计建议

- 左侧：不定积分的定义和性质
- 中部：基本积分公式
- 右侧：换元积分法和分部积分法

教学提示

- 鼓励学生截图Lab5模拟结果作为报告证据
- 引导学生在积分计算中注意常数C
- 结合工程案例，让学生体验不定积分在工程中的重要作用
- 强调不定积分在微积分学中的基础作用
