

# 全过程非标准化考核改革

## 校级优秀案例申报材料

课程名称及代码：	[11007TC023]高等数学 II（上）
所属学院/专业团队：	基础教学学院/数学与物理教学部
课程负责人：	陈昊
主要参与教师：	严维军、王玉君、李延玲、张黎丽、韩志芳、勇旭
面向年级/专业：	人工智能实验班 25001-25002
课程学分/学时：	4 学分/64 学时

改革亮点 (推荐理由)	<p><b>教学改革成效显著，关键能力培养突出。</b>试点班通过全过程非标准化考核，期末及格率与平均分均领先对比班超 10 个百分点，尤其在建模应用能力题上得分率高 28 个百分点，学生综合运用与创新思维优势明显。</p> <p><b>考核体系科学转型，从考知识转向考能力。</b>改革后大幅降低机械做题比例，增加知识框架构建、AI 工具交互等能力考核至 59%，并引入项目答辩定性评价，全面强化学生解决复杂问题的实践素养。</p>		
课程自评得分	95 分	院级评审得分	98 分

日期：2026 年 1 月 9 日

## 一、改革背景与问题导向

### （一）课程原有考核痛点

当前课程考核体系存在显著短板，难以适配新时代人才培养要求。

一方面，考核模式仍深陷传统“做题式”框架，核心侧重知识记忆与单一计算技巧的考察，相关做题式试题占比高达 87%。此类试题多为标准化题型，技巧性导向明显，不仅难以有效衡量学生的知识应用能力、问题解决能力及创新思维，还容易引导学生陷入“死记硬背”“机械刷题”的学习误区，无法实现以考促学、以考促练的核心目标，导致能力培养目标达成缺失了“最后一公里”。

另一方面，考核内容与智能革命时代的人才培养需求严重脱节，未能紧跟 AI 技术发展浪潮，未将 AI+跨学科综合应用能力、人机协同交互学习能力、基于 AI 工具的问题探究能力等关键素养纳入考核范围，导致培养出的学生难以适配社会对 AI+复合型人才的需求，削弱了课程教学的时代性与实用性。

### （二）改革目标

紧扣智能时代 AI+复合型人才核心需求，构建“课程目标-课程内容-考核方式”三位一体反向设计体系。以此为根基推进全过程非标准化课程考核改革，打破传统单一考核桎梏，建立侧重能力考核、定性与定量融合的综合考核体系；同步推进配套教学资源建设，为考核改革落地筑牢支撑，最终实现数理课程教学质量的全面提升。

## 二、考核改革设计实施

### （一）基于 OBE 构建“目标-内容-考核”一致性矩阵，使考核能够准确测评目标达成度

“课程目标—课程内容—课程考核”一致性映射表									
编号	项目	序	1级KT点	程度	2级KT点	考核题型	序	对应预期学习效果	
Cu(2)	2AI图像识别中的微分学应用B	8	KT8.掌握隐函数的概念及其求导原理，会运用AI工具计算并认知隐函数的导数。	运用	隐函数的导数	AI工具题	1	人机交互学习能力	
		9	KT9.掌握由参数方程所确定函数的概念及其求导原理，会运用AI工具计算并认知由参数方程所确定函数的导数。	运用	参数方程确定函数的导数	AI工具题	1	人机交互学习能力	
		10.1	KT10.重点掌握微分函数的概念，理解可微与可导的关系，能够运用微分近似计算可微初等函数的增量或函数值。	分析	微分的定义及含义	单选	2	知识框架导航定位能力	
		10.2			可微、可导、连续的关系	多选	2	知识框架导航定位能力	
		10.3			微分的近似计算	建模应用	2	建模应用能力	
		11	KT11.重点掌握微分的计算公式与计算法则，会利用微分的形式不变性计算复合函数的微分。	运用	微分的计算	单选	2	知识框架导航定位能力	
		12	KT12.理解罗尔定理、拉格朗日中值定理与柯西中值定理及其关系，会判断给定函数是否满足定理的条件，并能利用定理求解。	理解	微分中值定理	单选	2	知识框架导航定位能力	
		13	KT13.重点掌握利用一阶导数和切线法求非线性方程数值解的基本原理，能够写出利用二分法、切线法求非线性方程数值解的步骤。	分析	二分法/切线法数值求根	AI工具题	2	人机交互学习能力	
		14	KT14.掌握洛必达法则，能够综合多种方法计算函数的极限。	运用	洛必达法则计算极限	填空	1	知识框架导航定位能力	
		15	KT15.重点掌握函数最值的求法，会利用导数求解简单的最值问题。	分析	实际问题求最值	建模应用	3	建模应用能力	
Cu(3)	3AI模型中的函数分析与数学建模	16	KT16.掌握函数的导数与函数单调性的关系，掌握极值存在的充分条件，会利用导数判断函数的单调性并求函数的极值。	运用	单调性判断求解极值	和函数图像描述一起	2	跨学科综合应用能力	
		17	KT17.理解曲线凹凸性的定义，掌握利用二阶导数判断曲线凹凸性的方法，会判断曲线的凹凸性，会求曲线的拐点。	运用	凹凸性判断求拐点	和函数图像描述一起	2	跨学科综合应用能力	
		18	KT18.掌握极值存在的第二充分条件，会利用二阶导数求函数的极值。	运用	二阶导数求极值	多选	1	知识框架导航定位能力	
		19	KT19.重点掌握函数图形的描绘方法，能够综合运用一、二阶导数判断函数的单调性、凹凸性、渐近线，以及求函数的驻点、不可导点、极值、最值等。	分析	函数图像描述	主观题/项目问答	3	跨学科综合应用能力	
Cu(4)	4AI模型中的微分方程与数学建模	20	KT20.掌握原函数的概念、不定积分的概念、性质以及不定积分基本计算公式，能够利用不定积分的概念解决简单的实际问题，能够利用计算公式计算不定积分。	运用	不定积分的计算	多选	3	知识框架导航定位能力	
		21	KT21.掌握第一类换元积分法，了解第二类换元积分法与分部积分法，能够利用第一类换元积分法计算不定积分。	运用	不定积分第一类换元	单选	2	知识框架导航定位能力	
		22	KT22.重点掌握可分离变量微分方程的解法，能够从实际问题出发建立微分方程并进行求解。	分析	可分离变量的微分方程建模	建模应用	3	建模应用能力	
		23	KT23.重点掌握“分割、近似、求和、取极限”的微元法思想，能够运用微元法思想解决不规则图形的面积、体积、质量、重心、转动惯量、物理力学等问题。	分析	微元法与定积分	主观题/项目问答	5	跨学科综合应用能力	
项目清单		一级知识点及其掌握程度				二级知识点			
课程内容（包括项目清单，对应的一级、二级知识点）						考核题型	预期学习效果		

### （二）开发题型，考察 AI+跨学科综合能力

#### 1.开发 AI 交互问答题，考核人机交互学习能力

预期学习效果	对应课程内容 (KT点)	对应考核设计
人机交互学习能力	重点掌握利用二分法和切线法求非线性方程数值解的基本原理, 能够写出利用二分法、切线法求高次方程实根近似值的伪代码。	AI交互问答

【AI交互问答】以下是DeepSeek中的一段交互内容, 请根据此内容回答问题:

<p>[DeepSeek输入] 用切线法 (牛顿法) 求方程 <math>x^3 + 2x - 1 = 0</math> 的实根的近似值, 使误差不超过 0.01.</p> <p>[DeepSeek输出] 设 <math>f(x) = x^3 + 2x - 1</math>, <math>f'(x) = 3x^2 + 2</math> 1. 选取初始值 <math>f(0) = -1 &lt; 0</math>, <math>f(0.5) = 0.125 &gt; 0</math> 根在区间 <math>(0, 0.5)</math> 内, 取 <math>x_0 = 0.5</math> 2. 牛顿迭代公式 <math>x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n)</math> 3. 迭代过程 第1次迭代: <math>x_0 = 0.5</math></p>	<p><math>f(0.5) = 0.125</math> <math>f'(0.5) = 2.75</math> <math>x_1 = 0.5 - 0.125/2.75 \approx 0.454545</math> 第2次迭代: <math>x_1 \approx 0.454545</math> <math>f(x_1) \approx 0.002990</math> <math>f'(x_1) \approx 2.619833</math> <math>x_2 \approx 0.454545 - 0.002990/2.619833 \approx 0.453404</math> 4. 误差检查 <math> x_2 - x_1  \approx 0.001141 &lt; 0.01</math> 满足精度要求 最终答案为: 0.453</p>
--	--

- (1) 为什么根据  $f(0) = -1 < 0$ ,  $f(0.5) = 0.125 > 0$  就能确定根在区间  $(0, 0.5)$  内?
- (2) 第1次迭代中, 点  $(x_0, f(x_0))$  和点  $(x_1, 0)$  分别在哪个曲线上?
- (3) 求方程的近似解时切线法 (牛顿法) 比二分法具有怎样的优势?

## 2. 开发跨学科综合应用题, 考核跨学科综合应用能力

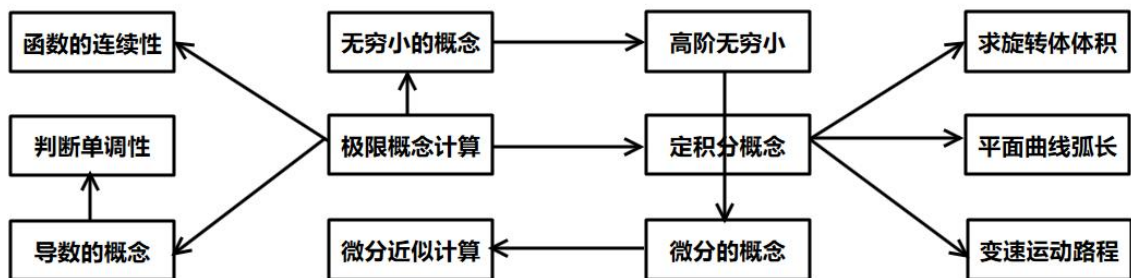
预期学习效果	对应课程内容 (KT点)	对应考核设计
跨学科综合应用能力	重点掌握切线斜率、瞬时速度等概念, 能够在AI工具的辅助下运用极限知识求解切线斜率问题、瞬时速度问题。	跨学科综合应用能力

【跨学科综合应用题】在AI算法中, 卷积函数  $f(x) = \int e^{-(t^2)} g(x-t) dt$  用来滤除噪声, 其中高斯函数  $e^{-(t^2)}$  为卷积核 (滤波器),  $g(t)$  为含噪图像信号. 写出卷积函数  $y=f(x)$  对应的曲线在  $x=1$  处切线斜率  $k$  的极限表达式 (不计算具体数值)。

## 3. 开发知识图谱题, 考核知识框架建立的完备性

预期学习效果	对应课程内容 (KT点)	对应考核设计
知识框架导航定位能力	全体课程知识点 (KT1~KT26)	知识图谱题

【知识图谱题】以下是《高等数学 (上)》课程的主要知识点, 请用 “→” 将所有你认为关联的知识点连接起来。  
示例: “A → B” 表示知识点A是知识点B的先修知识点, 即要学会知识点B, 就要先学会知识点A。



### (三) 全过程非标准化考核设计

形成性: 项目答辩分组评价 20%+阶段测验 10%+手册纸质作业 10%

终结性: 改革传统靠知识型试卷, 实施一纸开卷考试, 考核题型多元化、能力化

- ✓ 全过程非标准化考核侧重考核能力, 期末实施一纸开卷, 避免考公式记忆
- ✓ 做题式试题占比降低至 41%, 且仅考基本原理, 弱化做题技巧, 难度较低



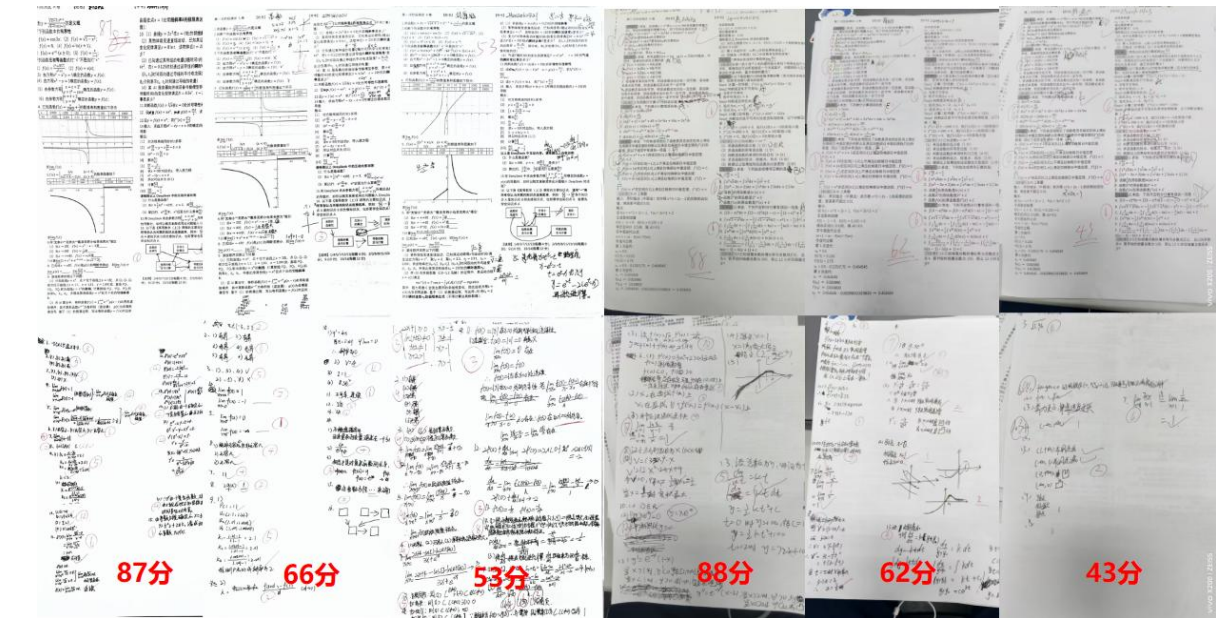
- ✓ 知识框架、跨学科综合、AI 工具交互能力考核占比提高至 59%
- ✓ 新增项目答辩定性考核，更有利于评价能力达成

项目答辩	阶段测试	课后作业	改革后	期末题型	题量	分值	考察目的	对应TC指标	贡献度
20分	10分	10分		单选题	7	21	基础知识及基本计算原理掌握情况 知识框架导航定位能力	1.1.2数学与自然科学知识	43%
定性考核	定量考核	定量考核		多选题	5	12			
师生共评	教师评价	学生助教评价		填空题	5	10			
4次	3次	9次		知识图谱题	1	7	知识框架导航定位能力	3.1.2建模	7%
随堂组织	线下测试AB卷	纸质习题册作答		跨学科综合题	3	18	跨学科综合应用能力		36%
以AI+跨学科综合应用能力考核为主	与期末试卷一致综合考察全部能力	基础知识及基本计算原理掌握情况		建模应用题	3	18	建模应用能力	3.4.1终身学习的态度	14%
				AI工具题	2	14	人机交互学习能力		

### 1.新增项目答辩考核（定性考核），项目答辩考核标准（量规应用）：

高等数学II（上）项目答辩评价标准（满分100分）									
一级指标	二级指标	指标说明	分值	较差（40%以下）	合格（40%~60%）	良好（60%~80%）	优秀（80%~100%）		
1.1.2数学知识	知识框架导航定位能力	掌握基于一元函数的极限、连续、导数、微分、不定积分、常微分方程、定积分等核心概念以及与之相关的基本计算、基本定理、基本应用，并转化为体系化知识框架，能够将跨学科背景下的数学问题准确定位到知识框架	40	对一元微积分核心概念（极限、导数、积分等）理解模糊且碎片化，无法建立知识间的逻辑联系。面对跨学科问题时，完全无法定位相关知识工具，缺乏识别AI可处理任务的基本意识，知识储备无法支撑问题分析。	掌握了基本概念和基本计算方法，但知识体系不够系统，存在盲区。在跨学科背景下，能在提示下将问题对应到基础数学模块，但定位不够精准，对AI适用场景的判断较为机械，缺乏灵活性。	构建了较完整的知识框架，熟悉核心定理与应用，能主动将跨学科问题拆解并定位到相应的微积分知识域，能够区分数学推理与AI计算的边界，较准确地识别出适合AI辅助求解的计算型或模型型问题。	形成了高度结构化、体系化的知识图谱，对概念的深层逻辑有透彻理解，能瞬间洞察跨学科问题的数学本质，精准锁定核心知识点，具备较强的抽象能力，能创造性地建构问题以适配AI处理，实现数学思维与AI工具的无缝对接。		
3.1.2建模	跨学科综合应用	能够综合运用数学知识与AI工具找到跨学科复杂问题中的数学问题，并对其中的基础数学问题进行求解。	20	缺乏将数学知识迁移应用的能力，无法发现跨学科问题中的数学结构。面对复杂情境束手无策，完全依赖他人指导，不懂得利用AI工具辅助分析或求解，数学与实际应用严重脱节。	能在简单的、直接的跨学科情境中（如简单的物理运动或经济成本问题）识别出基础数学模型，能借助AI工具完成基础的数值计算，但对计算结果的解释能力较弱，综合分析深度不够。	能综合运用微积分理论与AI工具解决中等复杂度的跨学科问题，能从实际场景中提取关键变量，建立合理的数学模型，并利用AI进行求解、验证与可视化分析，能对结果的物理或实际意义进行较深入的阐述。	具备卓越的跨学科思维，能在高度复杂的实际场景中精准建模，能灵活运用数学推理与AI算法（如利用AI进行符号计算或参数优化），提出创新性的解决方案，能对模型的局限性进行深刻反思，并能推广应用到更广泛的领域。		
3.1.2建模	建模应用能力	指将现实世界的具体情境（如物理过程、经济现象、工程优化等）转化为规范的数学模型（如方程、函数、优化问题）的抽象能力，并能根据模型特点选用或设计恰当的数学方法（如微积分、方程求解、数值计算）进行求解。	15	指将现实世界的具体情境（如物理过程、经济现象、工程优化等）转化为规范的数学模型（如方程、函数、优化问题）的抽象能力，并能根据模型特点选用或设计恰当的数学方法（如微积分、方程求解、数值计算）进行求解。	了解基本的建模步骤，能在范例引导下，对简单的实际问题进行抽象，建立初步的数学模型，但模型假设过于简化或不合理，求解过程缺乏严谨性，对模型结果的检验与修正能力不足。	能独立完成从问题分析、假设提出、变量定义到模型构建的全过程。模型结构合理，推导过程严谨，能运用恰当的数学方法求解，并能对结果进行误差分析和灵敏度检验，具备较强的模型改进意识。	具备敏锐的洞察力，能从复杂现象中提炼出关键机制，构建具有创新性和前瞻性的质量数学模型，模型假设科学，逻辑严密，求解策略巧妙，能对模型进行深度的理论分析与实证检验，展现出解决复杂工程与科研问题的潜质。		
3.4.1终身学习的态度	人机交互学习能力	习惯于使用严谨的数学语言与逻辑（如定义、定理、公式、约束条件）与AI进行迭代式对话，以精确表达问题、引导生成过程。具备对AI生成内容科学性审查、逻辑验证与可行性判断的意识和能力，能够借助AI拓展认知。	15	与AI对话随意，缺乏数学严谨性，无法清晰描述问题边界。对AI生成的内容缺乏基本的甄别能力，盲目信任或完全否定，无法利用AI辅助学习，更谈不上通过交互激发创新思维，存在严重的学术规范风险。	能用日常语言结合简单的数学符号与AI交流，能对AI输出的明显错误进行识别和纠正，但缺乏系统性的逻辑验证，交互过程较为被动，主要依赖AI的直接答案，难以通过多轮追问深化对问题的理解。	习惯于使用定义、定理和公式等严谨语言精确表达需求，能进行多轮迭代式对话，引导AI逐步推导，具备较强的批判性思维，能对AI结果的逻辑验证、交互过程较为主动，能通过追问深化对问题的理解。	具备高级的人机交互素养，能将复杂问题拆解为AI可执行的逻辑链条，能精准把控AI的生成过程，对输出进行深度的科学性审查与逻辑验证，能借助AI突破个人认知局限，激发创新性观点，实现“人主导、机赋能”的深度融合，严守学术伦理。		
3.4.1终身学习的态度	沟通表达与问题应对	表达逻辑清晰、富有感染力，展现学术自信与说服力，精准理解问题、快速整合知识并作出逻辑应答。	10	表达逻辑混乱，语言组织能力差，难以以听懂。对答辩问题的理解存在偏差，回答非所问。缺乏自信，面对质疑无法有效回应，整体表现缺乏说服力，无法清晰传达自己的思路和观点。	表达清晰流畅，能够围绕主题展开陈述，对问题有一定的理解，能给出符合逻辑的回答，但逻辑性一般，重点不够突出。面对追问时，虽能勉强应对，但缺乏深度和广度，临场应变能力有待提高。	表达清晰流畅，逻辑严密，结构层次分明，能精准捕捉问题核心，迅速调动知识储备进行有条理的应答，重点突出且富有感染力。面对质疑能从容不迫地进行解释和辩护，临场应变能力有待提高。	表达极具逻辑性与感染力，能够深入浅出地阐述复杂的数学思想，反应敏捷，能瞬间整合多维度信息给出深刻且富有洞察力的回答。面对挑战性话题，能展现出卓越的应变能力和思维深度，具有很强的说服力与学术气场。		

### 2.阶段测验试卷（与期末试卷题型保持一致）



### 3. 2025-2026 学年第 1 学期《高等数学 II（上）》期末末试卷

大连东软信息学院 2025~2026 学年第 1 学期试题  
[11007TC023] 高等数学 I (上) 人工智能实验班

题号	一	二	三	四	五	六	七	总分
分数								

说明：本试卷共七道大题，试卷满分 100 分，考试时间 90 分钟。

得分
----

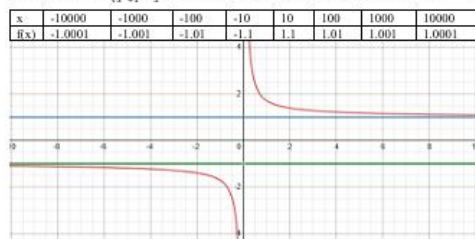
一、单选题 (共 7 小题，每小题 3 分，满分 21 分)

- 下列函数中，有界函数的个数是 ( )  
 $f(x) = \cos 3x$ ;  $f(x) = \sqrt{1-x^2}$ ;  $f(x) = 8$ ;  $f(x) = \ln(x+1)$ ;  $f(x) = e^{-x} (x \geq 0)$ ;  $f(x) = \frac{x}{1-x^2}$   
 A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个 E. 5 个 F. 6 个
- 设函数  $y = x^3$  在  $x = a (a \neq 0)$  处自变量的增量为  $\Delta x$ ，相应的函数值的增量为  $\Delta y$ ，则下列说法错误的是 ( )  
 A.  $\Delta y = (a + \Delta x)^3 - a^3 = 3a^2\Delta x + 3a(\Delta x)^2 + (\Delta x)^3$  B.  $3a^2\Delta x$  是构成  $\Delta y$  的主要部分 ( $|\Delta x|$  足够小时)  
 C.  $3a(\Delta x)^2 + (\Delta x)^3$  是构成  $\Delta y$  的次要部分 ( $|\Delta x|$  足够小时) D.  $dy|_{x=a}$  是  $\Delta x$  的高阶无穷小  
 E.  $dy|_{x=a} = 3a^2\Delta x$  F.  $|\Delta x|$  很小时，有  $\Delta y = dy|_{x=a}$
- 下列微分计算错误的是 ( )  
 A.  $d(x^2) = 2x dx$  B.  $d(\sqrt{x}) = \frac{dx}{2\sqrt{x}}$   
 C.  $d(x^2 + 3) = dx^2 + d3 = 3x^2 dx + 0 dx = 3x^2 dx$  D.  $d(2 \ln x) = 2d(\ln x) = \frac{2dx}{x}$   
 E.  $d(e^{3x-2}) = e^{3x-2} d(3x-2) = e^{3x-2} dx$  F.  $d\left(\frac{1}{1-3x}\right) = -\frac{1}{(1-3x)^2} d(1-3x) = \frac{3}{(1-3x)^2} dx$
- 下列各选项给出了函数在给定区间上是否满足拉格朗日中值定理的判断以及相应的  $f'(\xi)$  的值，其中错误的是 ( )  
 A.  $f(x) = x^2 + x + 1$  在区间  $[0, 1]$  上满足拉格朗日中值定理， $f'(\xi) = 2$   
 B.  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  在区间  $[-1, 2]$  上不满足拉格朗日中值定理  
 C.  $f(x) = |x|$  在区间  $[2, 5]$  上满足拉格朗日中值定理， $f'(\xi) = 1$   
 D.  $f(x) = \frac{1}{x-1}$  在区间  $[0, 2]$  上满足拉格朗日中值定理， $f'(\xi) = 1$   
 E.  $f(x) = \ln x$  在区间  $[1, e]$  上满足拉格朗日中值定理， $f'(\xi) = \frac{1}{e-1}$   
 F.  $f(x) = e^x$  在区间  $[0, 1]$  上满足拉格朗日中值定理， $f'(\xi) = e - 1$
- 下列不定积分计算错误的是 ( )  
 A.  $\int (3-x)^4 dx = -\int (3-x)^4 d(3-x) = -\frac{1}{5}(3-x)^5 + C$   
 B.  $\int x\sqrt{1-x^2} dx = -\frac{1}{2} \int \sqrt{1-x^2} d(1-x^2) = -\frac{1}{2}(1-x^2)^{\frac{3}{2}} + C$   
 C.  $\int \frac{2}{1-4x} dx = -\frac{1}{2} \int \frac{1}{1-4x} d(1-4x) = -\frac{1}{2} \ln|1-4x| + C$   
 D.  $\int e^{2t} dt = \int e^{2t} d(5t) = e^{2t} + C$   
 E.  $\int \frac{1}{x \ln x} dx = \int \frac{1}{\ln x} d(\ln x) = \ln|\ln x| + C$   
 F.  $\int \frac{2dx}{(x+1)(x-1)} = \int \left(\frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1}\right) dx = \int \left(\frac{1}{x-1}\right) dx - \int \left(\frac{1}{x+1}\right) dx = \ln|x-1| - \ln|x+1| + C$
- 下列积分计算错误的是 ( )  
 A.  $\int_{-1}^1 (x+1)^4 dx = \left[\frac{1}{5}(x+1)^5\right]_{-1}^1 = \frac{32}{5}$  B.  $\int_0^3 \frac{dx}{x+1} = [\ln|x+1|]_0^3 = \ln 6 - \ln 3$   
 C.  $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{x^2+1}} = [\sqrt{x^2+1}]_0^2 = 2$  D.  $\int_0^1 e^{3x} dx = [e^{3x}]_0^1 = e^3 - 1$   
 E.  $\int_0^{\pi} \sin x dx = 0$  F.  $\int_{-1}^0 |2x| dx = -\int_{-1}^0 2x dx + \int_0^1 2x dx = 10$
- 下列广义积分发散的是 ( )  
 A.  $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{x}$  B.  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x\sqrt{x}}$  C.  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{2x^2}$  D.  $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2}$  E.  $\int_{-\infty}^{-5} \frac{dx}{x^2}$  F.  $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-|x|} dx$

得分
----

二、多选题 (共 3 小题，每小题 4 分，满分 12 分；多选、错选不得分，漏选得一半分)

1. 已知函数  $f(x) = \frac{x}{\sqrt{x^2+1}} + \frac{2}{x}$  的数值表和图像如下图所示，则下列选项正确的有 ( )



- $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -1$
  - $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  不存在
  - $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = 1$
  - $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  不存在
  - $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 0$
  - $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  不存在
2. 有关函数连续性、可导性、可微性的说法正确的有 ( )
- $f(x) = |x|$  在  $x = 0$  处连续
  - $f(x) = |x|$  在  $x = 0$  处可导
  - $g(x) = \sqrt{x}$  在  $x = 0$  处可微
  - $g(x) = \sqrt{x}$  在  $x = 1$  处可导
3. 若函数在某点处可导，则该函数在该点处一定可微；若函数在某点处可微，则该函数在该点处不一定可导；若函数在某点处不可微，则该函数在该点处一定不可导；若函数在某点处不可导，则该函数在该点处不一定不可导。
3. 依据定积分的含义与性质计算定积分，以下错误的有 ( )
- $\int_a^a \sqrt{a^2 - x^2} dx = \frac{1}{2} \pi a^2$ ，其中  $a > 0$
  - $\int_{-2}^2 \frac{1}{1+x^2} dx + \int_2^4 \frac{\tan x}{1+x^2} dx = 0 + 0 = 0$
  - $\int_1^2 (x^2 + 3 \ln x) dx = -\int_1^2 (x^2 + 3 \ln x) dx = -\int_1^2 x^2 dx - 3 \int_1^2 \ln x dx$
  - $\int_{-1}^2 x|x| dx = \int_{-1}^0 (-x^2) dx + \int_0^2 x^2 dx$
  - $\int_0^2 \sin x dx < \int_0^2 \sin(x^2) dx$
  - $2e \leq \int_0^2 e^{x^2+1} dx \leq 2e^5$

得分
----

三、填空题 (共 5 小题，每小题 2 分，满分 10 分)

- 计算极限  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x+4-\cos[1-\ln(e+\sqrt{x})]}{3x+e^{-x^2}} =$
- 已知当  $x \rightarrow a$  时， $f(x) = o(g(x))$ ，则  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) + \lim_{x \rightarrow a} g(x) =$ ， $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} =$
- 设  $f(x) = (x+1)e^x$ ， $u = \frac{\ln x}{x}$ ，则  $f'(-2) + 3 \frac{du}{dx} \Big|_{x=1} =$
- 设  $y = f(x) = e^x$ ，则  $f'''(x) + \frac{d^2 y}{dx^2} =$
- 计算极限  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2(e^x - x - 1)}{x^2} =$

得分
----

四、多知识跨学科综合题 (共 3 小题，每小题 6 分，满分 18 分)

- (1) 已知曲线  $y = x^2$ ，点 P 位于曲线  $x = 1$  处，点  $Q_1, Q_2, Q_3$  依次位于曲线  $x = 1.1, x = 1.01, x = 1.001$  处。直线  $PQ_1, PQ_2, PQ_3$  称为曲线  $y = x^2$  的割线。计算割线  $PQ_1, PQ_2, PQ_3$  的斜率  $k_1, k_2, k_3$ ，并据此推测曲线  $y = x^2$  在点 P 处的切线斜率  $k$ 。

(2) 在 AI 算法中, 卷积函数  $f(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-t^2} g(x-t) dt$  用来去除噪声, 其中高斯函数  $e^{-t^2}$  为卷积核 (滤波器),  $g(t)$  为含噪图像信号. 基于 (1) 的推导过程, 写出卷积函数  $y = f(x)$  对应的曲线在  $x = 1$  处切线斜率  $k$  的极限表达式 (不用计算出具体数值).

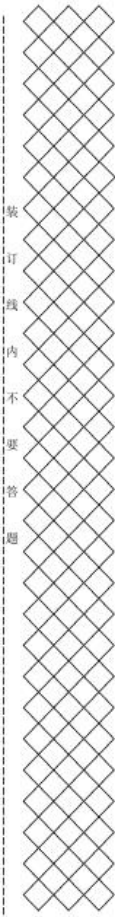
2. 已知函数  $y = x^3 + 6x^2 - 15x - 20$ :  
(1) 判断该函数的单调区间和凹凸区间;  
(2) 求该函数的驻点、极值点、拐点;  
(3) 根据以上结果绘制该函数的大致图形.

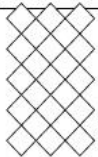
3. 已知曲线  $y = f(x) = \frac{2x}{x}$  与直线  $x = 1$ , 直线  $x = 2$ , 直线  $y = 0$  围成了一个曲边梯形.  
(1) 利用微元法写出计算该曲边梯形面积的算法步骤, 要求相邻两次迭代面积之差小于 0.01 时终止迭代.  
(2) 将该曲边梯形的面积表示为定积分 (不用计算结果).

得分
----

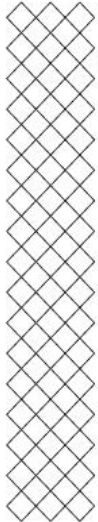
五、建模应用题 (共 3 小题, 每小题 6 分, 满分 18 分)

1. 利用微分的近似计算原理计算  $\sqrt[3]{32.06}$  的近似值.
2. 要造一个容积为 32 立方米的正方形的浴池, 问浴池边长和深度分别等于多少米时, 能使浴池的内表面积最小?
3. 某 GPU 芯片满负荷工作后, 温度达到  $100^{\circ}\text{C}$ , 此时将其接入室温恒为  $22^{\circ}\text{C}$  的环境中散热冷却. 已知芯片温度关于时间的变化率与芯片温度和环境室温的温差成正比, 比例系数为  $k$ , 求芯片温度随时间的变化规律.





系 别
班 级
学 号
姓 名



订  
线  
内  
不  
要  
答  
题

得分
----

六、AI 工具题（共 2 小题，每小题 7 分，满分 14 分）

1. 以下是 DeepSeek 中的一段交互内容，请根据此内容回答问题：

[输入]  
[1] 求由方程  $e^y - xy - e = 0$  所确定的隐函数在  $x = 0$  处的导数  
[输出]  
[2] 对方程两端同时对  $x$  求导：  
[3]  $e^y \frac{dy}{dx} - y - x \frac{dy}{dx} - 0 = 0$   
[4]  $(e^y - x) \frac{dy}{dx} = y$   
[5] 解出  $\frac{dy}{dx}$ ：  
[6]  $\frac{dy}{dx} = \frac{y}{e^y - x}$   
[7] 求  $x = 0$  时对应的  $y$ ，带入原方程：  
[8]  $e^y - 0y - e = 0$   
[9] 所以对应点为  $(0, 1)$   
[10] 计算  $\frac{dy}{dx} \Big|_{x=0}$ ：  
[11]  $\frac{dy}{dx} \Big|_{x=0} = \frac{1}{e}$

- (1) 第[1]行，“隐函数”是一种怎样的函数？  
(2) 第[3]行， $e^y \frac{dy}{dx}$  中， $e^y$  后面为什么要乘  $\frac{dy}{dx}$ ？  
(3) 当  $x = \frac{1}{2}(e^2 - e)$  时， $y = 2$ ，则  $\frac{dy}{dx} \Big|_{x=\frac{1}{2}(e^2 - e)}$  是多少？

2. 以下是 DeepSeek 中的一段交互内容，请根据此内容回答问题：

[输入]  
用切线法（牛顿法）求方程  $x^3 + 2x - 1 = 0$  的实根的近似值，使误差不超过 0.01。  
[输出]  
设  $f(x) = x^3 + 2x - 1$ ， $f'(x) = 3x^2 + 2$   
1. 选取初始值  
 $f(0) = -1 < 0$ ， $f(0.5) = 0.125 > 0$   
根在区间  $(0, 0.5)$  内，取  $x_0 = 0.5$   
2. 牛顿迭代公式  
 $x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n)$   
3. 迭代过程  
第 1 次迭代：  
 $x_0 = 0.5$   
 $f(0.5) = 0.125$   
 $f'(0.5) = 2.75$   
 $x_1 = 0.5 - 0.125 / 2.75 \approx 0.454545$   
第 2 次迭代：  
 $x_1 \approx 0.454545$   
 $f(x_1) \approx 0.002990$   
 $f'(x_1) \approx 2.619833$   
 $x_2 \approx 0.454545 - 0.002990 / 2.619833 \approx 0.453404$   
4. 误差检查  
 $|x_2 - x_1| \approx 0.001141 < 0.01$   
满足精度要求  
最终答案为：0.453

- (1) 为什么根据  $f(0) = -1 < 0$ ， $f(0.5) = 0.125 > 0$  就能确定根在区间  $(0, 0.5)$  内？  
(2) 第 1 次迭代中，点  $(x_0, f(x_0))$  和点  $(x_1, 0)$  分别在哪些曲线上？  
(3) 求方程的近似解时切线法（牛顿法）比二分法具有怎样的优势？

得分
----

七、知识图谱题（共 1 小题，满分 7 分）

以下是《高等数学（上）》课程的主要知识点，请用“→”将所有你认为关联的知识点连接起来。

示例：“A → B”表示知识点 A 是知识点 B 的先修知识点，即要学会知识点 B，就要先学会知识点 A。

函数的  
连续性

无穷小  
的概念

高阶  
无穷小

求旋转体  
的体积

判断函数  
的单调性

极限的概  
念与计算

定积分的概  
念与计算

求平面曲  
线的弧长

求函数的  
最大最小值

导数的概  
念与计算

不定积分的  
概念与计算

求曲边梯  
形的面积

判断函数  
的凹凸性

微分用于  
近似计算

微分的概  
念与计算

可分离变量  
的微分方程

装  
订  
线  
内  
不  
要  
答  
题



三、考核改革成效亮点

(一) 量化与质性成效

人工智能专业	期末及格率	期末平均分	基础知识题	建模应用题	跨学科综合题	知识图谱题	AI交互问答题
实验班1-2	74.6%	73.5分	70.1%	73.3%	67.8%	71.4%	73.8%
人工智能1-3	61.1%	58.9分	67.6%	35.9%	无	无	无
人工智能4-6	52.9%	56.4分	66.7%	35.7%	无	无	无

学号	单选题21	多选题12	填空题10	四18			五18			六14		七7	四总分	五总分	六总分	七总分	卷面总分	平时成绩	总成绩
25001010116	18	12	9	6	4	5	4	1	6	7	7	6	15	11	14	6	85	32.5	84
25001010203	15	10	10	3	6	4	6	6	4	7	7	6	13	16	14	6	84	36	86
25001010215	21	12	10	3	6	5	2	6	0	7	7	6	14	8	14	6	85	32	83
25001010314	12	8	7	3	6	4	6	6	4	5	7	7	13	16	12	7	75	36	81
25001010315	3	4	10	1	3	4	2	6	4	4	6	6	8	12	10	6	53	31	63
25001010406	15	4	8	4	4	6	4	3	3	7	7	5	14	10	14	5	70	28.5	71
25001010408	12	6	5	4	6	2	2	6	4	4	5	6	12	12	9	6	62	33.5	71
25001010510	9	8	9	1	3	2	6	6	1	3	4	3	6	13	7	3	55	29.5	63
25001010511	9	8	2	3	0	4	0	1	1	1	3	3	7	2	4	3	35	30.5	52
25001010522	9	4	10	4	3	5	6	6	0	3	4	6	12	12	7	6	60	33	69
25001010523	18	12	10	3	5	4	6	6	6	6	7	6	12	18	13	6	89	33.5	87
25001010723	21	10	10	6	6	6	3	2	6	1	7	6	18	11	8	6	84	31.5	82
25001011011	15	4	7	3	4	0	4	2	4	1	4	3	7	10	5	3	51	31.5	62
25001011103	15	6	6	3	5	4	4	2	0	2	6	2	12	6	8	2	55	31.5	65
25001030120	21	6	10	3	4	2	4	6	4	6	7	4	9	14	13	4	77	35	81
25001030211	18	10	8	6	2	4	6	6	2	7	7	6	12	14	14	6	82	33	82
25001030220	12	12	8	3	4	6	1	6	6	4	7	5	13	13	11	5	74	34	78
25001040301	15	4	8	6	6	6	6	6	5	7	7	6	18	17	14	6	82	33.5	83
25001040405	18	4	7	3	6	5	3	6	4	2	7	6	14	13	9	6	71	34	77

以

25 级人工智能实验班为试点班，实施全过程非标准化考核；以 25 级人工智能 25001-25006 作为对比班，实施传统教学。比对两者的考核效果：

从期末卷面及格率、期末平均分来看，试点班高于非试点班 10 个百分点以上；

共性题型得分率对比，基础知识题试点班高 3 个百分点，建模应用能力题优势显著，高 28 个百分点。

为探索人工智能专业人才培养的新模式，以 25 级人工智能实验班为试点，全面实施全过程非标准化考核体系，而以 25 级人工智能 25001-25006 班作为对照，继续沿用传统教学与考核方式。通过一学期的教学实践与数据对比，试点班在学习效果与能力发展方面均呈现出显著优势。

从期末考核的整体情况来看，试点班的卷面及格率与平均分均明显高于对比班，优势幅度均超过 10 个百分点。这一结果表明，全过程非标准化考核在提升学生学习动力、促进知识掌握方面具有积极作用。相比之下，传统教学班级的学生在期末集中考核中表现出一定的压力，学习效果的稳定性相对不足。

在具体题型的得分率对比中，差异更为突出。基础知识题方面，试点班仅高出对比班约 3 个百分点，说明在基础概念的掌握上，两种教学模式的差距并不显著。在建模与应用能力类题目中，试点班的得分率对比比班高出 28 个百分点，优势显著。这一数据充分体现了全过程非标准化考核在培养学生综合运用能力、问题分析能力以及创新思维方面的有效性。试点班学生在项目式学习、过程性任务和开放性问题中得到了更多训练，因此在面对复杂情境时表现得更加从容。

总体而言，试点班的改革实践取得了良好成效，不仅提升了学生的考试成绩，更重要的是促进了其

核心能力的发展。相比之下，传统教学班级在知识应用与综合能力方面的提升较为有限。这一对比为进一步推进人工智能专业教学改革提供了有力的数据支撑和实践依据。

(二) 改革前后对比

形成性考核设计 (40%)			改革前	终结性考核设计 (60%)					
随堂测试	阶段测试	课后作业		期末题型	题量	分值	考察目的	对应TC指标	贡献度
8分	24分	8分		单选题	10	30	基本知识和部分计算技巧掌握情况	1.1.2数学与自然科学知识	79%
定量考核	定量考核	定量考核		多选题	3	9			
教师评价	教师评价	教师评价		计算题	2	16			
8次	9次	8次		综合题	3	24	多知识点综合	3.1.2建模	16%
学习通线上测试	线上+线下测试	学习通线上作业		建模应用题	2	16	建模应用能力		
主要考察基本知识和部分计算技巧掌握情况			学习能力题	1	5	终身学习能力	3.4.1终身学习的态度	5%	
全 过 程 非 标 准 化 课 程 考 核 改 革									
项目答辩	阶段测试	课后作业	改革后	期末题型	题量	分值	考察目的	对应TC指标	贡献度
20分	10分	10分		单选题	7	21	基础知识和基本计算原理掌握情况 知识框架导航定位能力	1.1.2数学与自然科学知识	43%
定性考核	定量考核	定量考核		多选题	5	12			
师生共评	教师评价	学生助教评价		填空题	5	10			
4次	3次	9次		知识图谱题	1	7	知识框架导航定位能力	3.1.2建模	7%
随堂组织	线下测试AB卷	纸质习题册作答		跨学科综合题	3	18	跨学科综合应用能力		36%
以AI+跨学科综合应用能力考核为主	与期末试卷一致综合考察全部能力	基础知识和基本计算原理掌握情况		建模应用题	3	18	建模应用能力		
				AI工具题	2	14	人机交互学习能力	3.4.1终身学习的态度	14%

在改革之前，课程考核主要采用传统做题式方式，整体设计以知识记忆和计算技巧为核心。试卷中做题式试题占比高达 87%，题目类型偏技巧性，强调解题步骤的规范性和计算的准确性，对学生的逻辑推理和知识迁移能力要求有限。与之相对，建模应用能力、自主学习能力等关键能力的考核占比仅为 13%，且形式较为单一，难以全面反映学生的综合素养。此外，考核体系中缺少定性评价环节，无法有效评估学生在项目实践、团队协作、创新思维等方面的表现，导致能力培养与考核方式之间存在明显脱节。

改革之后，课程全面实施全过程非标准化考核，整体理念从“考知识”转向“考能力”。期末考核采用一纸开卷形式，允许学生携带必要的资料，避免对公式和细节的机械记忆，更加关注学生对知识的理解与应用。试卷结构也发生显著变化：做题式试题占比降至 41%，且题目内容以基本原理为主，弱化技巧性和难度，强调对核心概念的掌握。与此同时，知识框架构建能力、跨学科综合能力以及与 AI 工具交互能力的考核占比提升至 59%，涵盖开放性问题的、综合分析题和实际情境任务，全面检验学生解决复杂问题的能力。

此外，改革新增项目答辩作为定性考核方式，要求学生以团队形式完成真实问题的建模与求解，并通过现场展示、答辩和互评等环节呈现成果。这一方式不仅能够有效评价学生的项目执行能力、表达能力和创新意识，也促进了学生在实践中深化理解、提升综合素养。

总体来看，改革后的考核体系更加科学、多元和全面，既保证了基础知识的掌握，又强化了关键能力的培养，为人工智能专业人才的成长提供了更加有力的支持。

### (三) 学生优秀作答/成果

1. AI 交互学习能力题学生作答样例（本题全体学生得分率为 **74.9%**）：样例作答逻辑清晰，展现了较好的 AI 工具协同思维：能精准解析题目需求，理解 AI 交互内容，并对生成结果进行批判性验证。体现了从"使用工具"到"驾驭工具"的高阶交互能力。

2. 以下是 DeepSeek 中的一段交互内容，请根据此内容回答问题：

[输入]  
用切线法（牛顿法）求方程  $x^3 + 2x - 1 = 0$  的实根的近似值，使误差不超过 0.01.

[输出]  
设  $f(x) = x^3 + 2x - 1$ ,  $f'(x) = 3x^2 + 2$   
1. 选取初始值  
 $f(0) = -1 < 0$ ,  $f(0.5) = 0.125 > 0$   
根在区间  $(0, 0.5)$  内，取  $x_0 = 0.5$   
2. 牛顿迭代公式  
 $x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n)$   
3. 迭代过程  
第 1 次迭代：  
 $x_0 = 0.5$   
 $f(0.5) = 0.125$   
 $f'(0.5) = 2.75$   
 $x_1 = 0.5 - 0.125/2.75 \approx 0.454545$   
第 2 次迭代：  
 $x_1 \approx 0.454545$   
 $f(x_1) \approx 0.002990$   
 $f'(x_1) \approx 2.619833$   
 $x_2 \approx 0.454545 - 0.002990/2.619833 \approx 0.453404$   
4. 误差检查  
 $|x_2 - x_1| \approx 0.001141 < 0.01$   
满足精度要求  
最终答案为：0.453

(1) 为什么根据  $f(0) = -1 < 0$ ,  $f(0.5) = 0.125 > 0$  就能确定根在区间  $(0, 0.5)$  内？  
(2) 第 1 次迭代中，点  $(x_0, f(x_0))$  和点  $(x_1, 0)$  分别在哪些曲线上？  
(3) 求方程的近似解时切线法（牛顿法）比二分法具有怎样的优势？

1) 零点存在定理：若  $f(x)$  在  $[a, b]$  上连续，  
且  $f(a)f(b) < 0$  则  $\exists \xi \in (a, b)$  使得  $f(\xi) = 0$   
(2)  $(x_0, f(x_0))$  在曲线  $y = f(x) = x^3 + 2x - 1$  上  
 $(x_1, 0)$  在该曲线在  $(x_0, f(x_0))$  点的切线上  
(3) 切线法的收敛速度更快。

2. 以下是 DeepSeek 中的一段交互内容，请根据此内容回答问题：

[输入]  
用切线法（牛顿法）求方程  $x^3 + 2x - 1 = 0$  的实根的近似值，使误差不超过 0.01.

[输出]  
设  $f(x) = x^3 + 2x - 1$ ,  $f'(x) = 3x^2 + 2$   
1. 选取初始值  
 $f(0) = -1 < 0$ ,  $f(0.5) = 0.125 > 0$   
根在区间  $(0, 0.5)$  内，取  $x_0 = 0.5$   
2. 牛顿迭代公式  
 $x_{n+1} = x_n - f(x_n) / f'(x_n)$   
3. 迭代过程  
第 1 次迭代：  
 $x_0 = 0.5$   
 $f(0.5) = 0.125$   
 $f'(0.5) = 2.75$   
 $x_1 = 0.5 - 0.125/2.75 \approx 0.454545$   
第 2 次迭代：  
 $x_1 \approx 0.454545$   
 $f(x_1) \approx 0.002990$   
 $f'(x_1) \approx 2.619833$   
 $x_2 \approx 0.454545 - 0.002990/2.619833 \approx 0.453404$   
4. 误差检查  
 $|x_2 - x_1| \approx 0.001141 < 0.01$   
满足精度要求  
最终答案为：0.453

(1) 为什么根据  $f(0) = -1 < 0$ ,  $f(0.5) = 0.125 > 0$  就能确定根在区间  $(0, 0.5)$  内？  
(2) 第 1 次迭代中，点  $(x_0, f(x_0))$  和点  $(x_1, 0)$  分别在哪些曲线上？  
(3) 求方程的近似解时切线法（牛顿法）比二分法具有怎样的优势？

解：(1) 根据零点存在定理  
(2) 点  $(x_0, f(x_0))$  在原函数上  
 $(x_1, 0)$  在切线上。  
(3) 迭代速度更快。

2. 跨学科综合应用能力题学生作答样例（本题全体学生得分率为 **67.8%**）：样例作答在利用微元法建立数值计算步骤方面思路清晰，从分割、近似、求和到迭代终止的逻辑链条完整，对于算法流程的理解和表述能力值得肯定，对于数学与编程思维的融合掌握较好。



3. 已知曲线  $y = \frac{2^x}{1+\frac{1}{x}}$  与直线  $x=1$ , 直线  $x=2$ , 直线  $y=0$  围成了一个曲边梯形.
- (1) 利用微元法写出计算该曲边梯形面积的算法步骤, 要求相邻两次迭代面积之差小于 0.01 时终止迭代.
- (2) 将该曲边梯形的面积表示为定积分 (不用计算结果).
- ① 分割: 将  $[1, 2]$  分为  $n$  个小区间, 各个小区间长度为  $\frac{1}{n}$
- ② 近似: 求第  $i$  个窄曲边梯形面积, 可近似看为长方形. ~~该面积~~ 且该长方形宽为  $\Delta x = \frac{1}{n}$  高为  $\frac{2^{(1+\frac{i}{n})}}{1+\frac{i}{n}}$
- 面积为  ~~$\frac{2^{(1+\frac{i}{n})}}{1+\frac{i}{n}} \times \frac{1}{n}$~~
- ③ 求和: 设曲边梯形的面积为  $S$   $S_n = \sum_{i=1}^n \left( \frac{2^{(1+\frac{i}{n})}}{1+\frac{i}{n}} \times \frac{1}{n} \right)$
- ④ 取极限  $S = \lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \left( \frac{2^{(1+\frac{i}{n})}}{1+\frac{i}{n}} \times \frac{1}{n} \right)$
- ⑤ 迭代: 迭代至  $|S_n - S_{n-1}| < 0.01$  时, 终止迭代.
- (2)  $\int_1^2 \frac{2^x}{1+\frac{1}{x}} dx$

第3页/共7页

3. 已知曲线  $y = f(x) = \frac{2^x}{1+\frac{1}{x}}$  与直线  $x=1$ , 直线  $x=2$ , 直线  $y=0$  围成了一个曲边梯形.
- (1) 利用微元法写出计算该曲边梯形面积的算法步骤, 要求相邻两次迭代面积之差小于 0.01 时终止迭代.
- (2) 将该曲边梯形的面积表示为定积分 (不用计算结果).
- ① 分割: 将  $[1, 2]$  分为  $n$  个小区间, 每个小区间长度为  $\Delta x = \frac{1}{n}$
- ② 近似: 求第  $i$  个窄曲边梯形面积
- $\Delta x \cdot f(1+\frac{i}{n}) \approx \frac{1}{n} \cdot \frac{2^{(1+\frac{i}{n})}}{1+\frac{i}{n}}$
- 求和  $\sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \cdot \frac{2^{(1+\frac{i}{n})}}{1+\frac{i}{n}}$
- 取极限  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \cdot \frac{2^{(1+\frac{i}{n})}}{1+\frac{i}{n}}$
- 第一项为  $S_n$  第二项为  $S_{n+1}$
- $|S_{n+1} - S_n| < 0.01$  时终止
- (2)  $\int_1^2 \frac{2^x}{1+\frac{1}{x}} dx$

第3页/共7页

3. 建模应用能力题学生作答样例 (本题全体学生得分率为 73.3%) : 样例作答准确建立了冷却过程的微分方程模型, 分离变量与求解步骤严谨完整, 常数确定清晰。完整呈现了从物理规律到数学模型的转化与求解过程, 展现了扎实的建模与数学应用能力。



3. 某 GPU 芯片满负荷工作后，温度达到  $100^{\circ}\text{C}$ ，此时将其接入室温恒为  $22^{\circ}\text{C}$  的环境中散热冷却。已知芯片温度关于时间的变化率与芯片温度和环境室温的温差成正比，比例系数为  $k$ ，求芯片温度随时间的变化规律。

解：设温度为  $y$ ，时间为  $t$ ， $y = y(t)$

由题意  $\frac{dy}{dt} = k(y - 22)$ ，即  $\int \frac{1}{y-22} dy = \int k dt$

即  $\int \frac{1}{y-22} dy = \int k dt$  即  $\ln|y-22| = kt + C_1$

即  $y - 22 = Ce^{kt}$

即  $y = Ce^{kt} + 22$

由题意  $y(0) = 100$ ， $\therefore 100 = C + 22$

$\therefore C = 78$ ， $\therefore y = 78e^{kt} + 22$

第 4 页/共 7 页

3. 某 GPU 芯片满负荷工作后，温度达到  $100^{\circ}\text{C}$ ，此时将其接入室温恒为  $22^{\circ}\text{C}$  的环境中散热冷却。已知芯片温度关于时间的变化率与芯片温度和环境室温的温差成正比，比例系数为  $k$ ，求芯片温度随时间的变化规律。

$\frac{dy}{dt} = k(y - 22)$

$\frac{dy}{y-22} = k dt$

$\ln|y-22| = kt + C$

$y - 22 = C \cdot e^{kt}$

$y = C \cdot e^{kt} + 22$

把  $t = 0$  时  $y = 100$  代入

得  $C = 100 - 22 = 78$

故  $y = 78e^{kt} + 22$

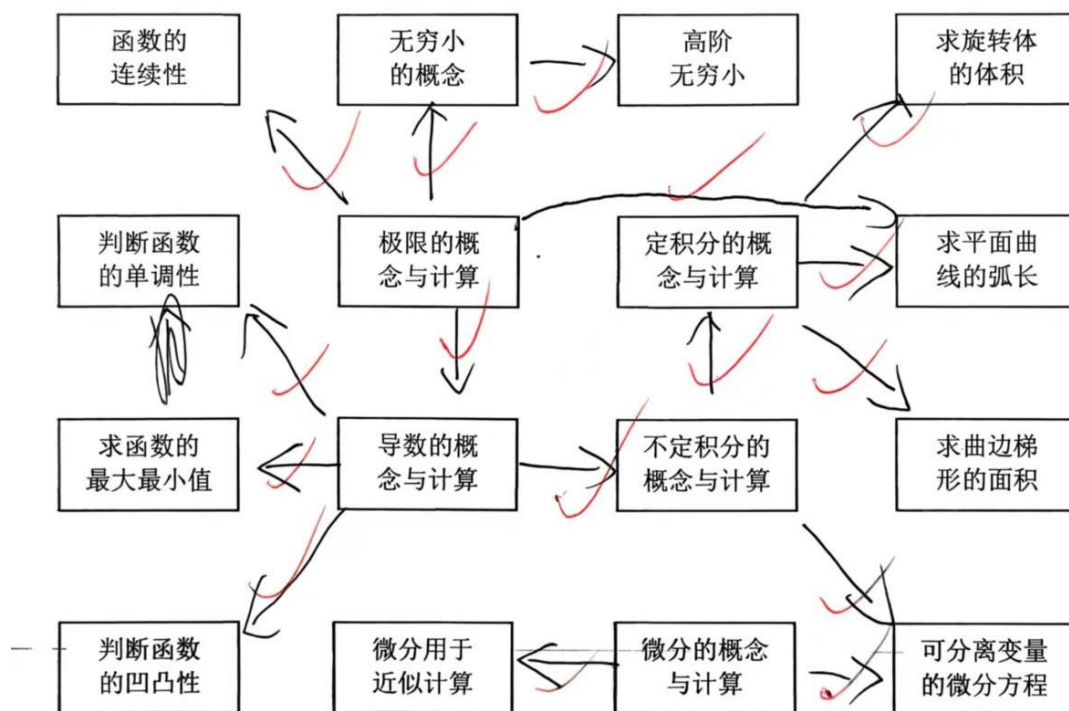
第 4 页/共 7 页

4. 知识图谱题学生作答样例（本题全体学生得分为 71.4%）：样例作答建立了清晰、准确的知识脉络图：从极限到导数，再到微分与积分，最后关联至微分方程，逻辑链条完整。高阶无穷小、曲线弧长等细节连接到位，展现了优秀的知识体系结构化理解能力。

得分	
	七、知识图谱题（共 1 小题，满分 7 分）

以下是《高等数学（上）》课程的主要知识点，请用“→”将所有你认为关联的知识点连接起来。

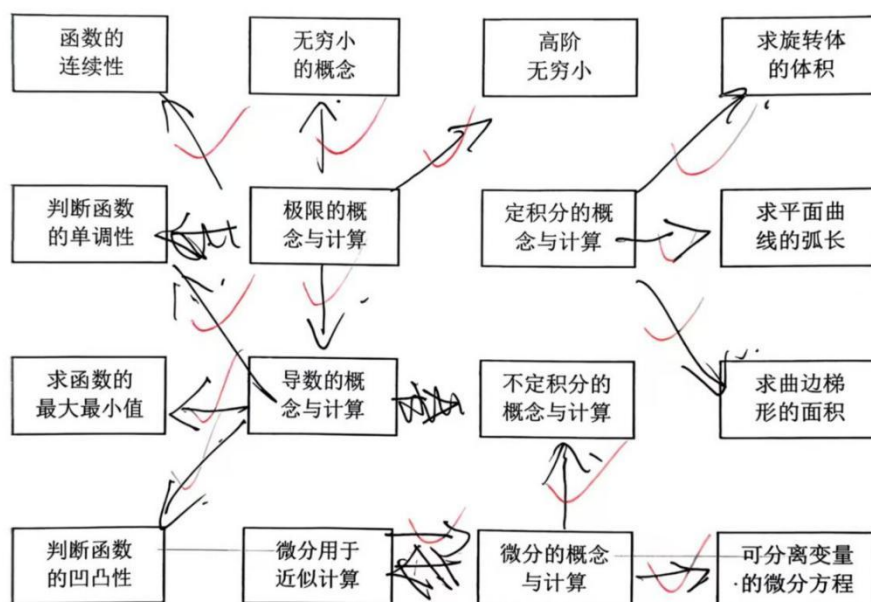
示例：“A → B”表示知识点 A 是知识点 B 的先修知识点，即要学会知识点 B，就要先学会知识



得分	
	七、知识图谱题（共 1 小题，满分 7 分）

以下是《高等数学（上）》课程的主要知识点，请用“→”将所有你认为关联的知识点连接起

示例：“A → B”表示知识点 A 是知识点 B 的先修知识点，即要学会知识点 B，就要先学会知



AI & MATHEMATICS

# 高等数学在 AI 智能家居 安防系统中的应用

汇报组：206

## AI 智能家居安防系统概述

SYSTEM OVERVIEW / AI & SECURITY

### 核心定义

AI 智能家居安防系统：基于人工智能技术，通过智能感知、数据分析、自主决策实现家庭全方位安全防护的智能化系统。

### 核心能力

系统具备学习、适应、预测能力，是一位智能安防管家，而非简单的报警装置。它能根据环境变化和用户习惯，持续优化防护策略。



# 智能门禁安防系统

INTELLIGENT ACCESS CONTROL & SECURITY SYSTEM



## 1. 智能门锁系统



- 3D结构光/TOF技术, 防照片欺骗
- 活体检测, 多指纹管理
- 远程视频通话, 临时密码发放
- 门窗开关状态监测



## 2. 智能门铃系统



- 移动侦测, 人形识别
- 语音双向对讲, 变声对话
- 广角视野, 夜视功能

# AI 智能家居安防系统原理


SYSTEM PRINCIPLE & ARCHITECTURE

## 系统层级架构

感知层 → 网络层 → 分析决策层 → 执行层

 感知层: 传感器 (摄像头、红外传感器、门磁、麦克风)

 网络层: 数据传输 (Wi-Fi、Zigbee、蓝牙等)

 分析决策层: AI大脑 (数据融合、模型推理、决策判断)

 执行层: 执行器 (报警器、智能门锁、灯光)

 反馈与学习: 连接分析决策层与感知层, 实现系统动态优化。



# 高等数学函数在安防系统中的应用

APPLICATION OF HIGHER MATHEMATICAL FUNCTIONS



## 1. 状态判断误差函数 $f_1(x)$

表达式:  $f_1(x) = \frac{x^4}{3-x}$

$x \in (-\infty, 3)$ , 且  $x \neq 0$

应用: 量化门窗传感器在不同“感应灵敏度系数 $x$ ”下的状态判断误差, 误差越小, 安防精度越高。



## 2. 安防数据处理延迟函数 $f_2(x)$

表达式:  $x^3y - 4xy^2 + 3ey = x + 3$

$x \in \mathbb{R}$ ,  $y = f(x)$

应用: 描述“安防数据量 $x$ ”与“数据处理延迟 $y$ ”的关系, 延迟越小, 系统响应越快。



## 3. 设备参数校准偏差函数 $f_3(x)$

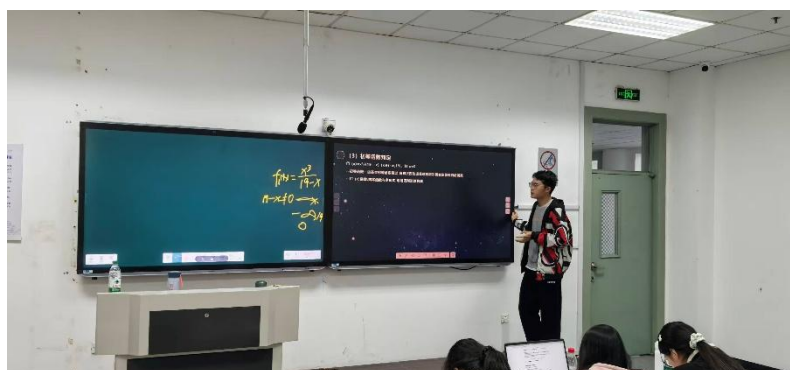
表达式:  $\begin{cases} x = \tau^2 - 5\tau \\ z = |\tau - 3| \end{cases}$  记

$z = f_3(x)$

$\tau \in \mathbb{R}$

应用: 量化“设备参数校准时间 $\tau$ ”与“校准偏差 $z$ ”的关系, 偏差越小, 设备精度越高。

## 6. 学生答辩与小组讨论视频（仅图片，具体视频见附件）





7.课堂 45min 实录（仅图片，具体视频见附件）







## 四、总结反思与持续改进

### （一）存在问题

1. 项目引导式教学已覆盖全部知识点，但在实施过程中仍面临学生适应性差异。中期调研显示部分学生对该模式存在不适，尽管期末调研中这一情况有所缓解，但仍有 22.5% 的学生不支持项目引领模式，25% 支持该模式，52.5% 则倾向于传统教学与项目引领模式相结合。

2. 试题库规模偏小，平均每 KT 仅 5.8 道试题，导致平时练习资源不足，学生只能依赖原版手册中的传统试题进行训练。

3. 项目引领模式对教师的综合能力提出了更高要求。改革的推广与普及离不开教师的执行能力，因此师资培养尤为关键，特别是兼职教师的能力提升问题需要进一步明确和落实。

### （二）改进措施

1. 优化顶层设计：组织全体教师开展专题研讨，调整项目引领与传统教学的比例结构，并在下学期进行试点验证，为后续推广奠定基础。

2. 加快课程资源建设：计划在 2026 年上半年集中组织全体教师开展大规模资源建设工作，重点扩充试题库和项目案例库，提高教学资源的丰富度与可选择性。

3. 完善师资培养机制：建立专职教师培养的长效机制，同时充分调动兼职教师参与教学改革积极性，提升整体师资队伍的专业能力与教学水平。

附件：



附件 1：《[11007TC023]高等数学 II（上）》全过程非标准化考核改革的评分表（院级评审）

一级指标	二级指标	三级指标	指标解读	院评得分	申报材料是否佐证
考核设计（30分）	1.1 目标适配性(10分)	1.1.1 培养目标对齐度	考核任务与课程目标高度一致，覆盖知识、能力、素养三个维度，无单一维度偏废。	10	是
	1.2 场景任务设计真实性（10分）	1.2.1 场景真实性	跳出传统经验命题局限，至少 1 个任务的背景、数据、问题源于真实行业、社会或前沿案例，贴近实践。	5	是
		1.2.2 命题多元性	建立校内教师+AI+行业专家（至少 1 名）等多元主体协同命题机制。	5	是
	1.3 命题高阶性(10分)	1.3.1 任务高阶能力导向	记忆类题目≤30%（根据课程目标调整），提升考查学生批判性思维、知识迁移与应用、创新实践、问题解决等高阶能力考查题目占比，问题具有灵活性、探究性和开放性。	10	是
		1.3.2 任务综合性与挑战度	题目具有整合性，难易梯度清晰，能有效区分不同能力水平学生；无超纲或无意义难题，挑战度贴合学生认知水平与课程要求。		是
评价实施（40分）	2.1 评价标准开放性（15分）	2.1.1 指标明确性与可视度	无“千人一面”的标准化要求，建立分级评价量表，每个维度的指标可观察、可考量、可评价、可验证，有效降低评阅人主观偏差，避免主观臆断。	14	是
		2.1.2 开放性与限制性	高阶试题答案具有开放性（无现成答案可找），尊重学生思维和方法差异性，允许选择不同技术路径、研究方法或成果形式，预留创新空间；需在评价标准中明确 AI 工具的使用场景、使用边界及违规判定标准，避免 AI 抄袭。		是
		2.1.3 标准公示及时性	评价标准（含评价维度、分级指标、评分权重等）在考核任务启动前向学生完整公示，明确告知“如何评、评什么”，避免学生学习方法偏差以及成果偏离要求，助力实现“评价即学习”。		是
	2.2 过程培养有效性（15分）	2.2.1 教学过程互动性与引导性	教学方法善于融入互动、引导探究、组织讨论，调动学生积极性，激发潜能；学习任务具有阶梯式，引导学生能力逐级提升，杜绝“教学空转、期末叠加难度”断层现象。	15	是
		2.2.2 过程支持与技术赋能	依托信息化平台、AI 等工具，赋能学生自学自评与能力提升，通过过程跟踪、成果答辩核验等方式验证成果真实性，避免成果代做。		是
		2.2.3 及时	在学习任务关键节点嵌入精准反馈与及时指导，		是

一级指标	二级指标	三级指标	指标解读	院评得分	申报材料是否佐证
		个性化反馈	而非仅给出分数或笼统评语，提供学生个体的具体改进建议和学习支持，解决学生能力短板。		
	2.3 评分公平性(10分)	2.3.1 评分客观公信度	试批试评校准评分尺度；运用 AI 等技术工具赋能评阅，提升效率与精准度；建立健全多层级评分复核机制，学生成绩复查量低且复查结果零差错。	10	是
		2.3.2 多元评价融合	融合教师评价、学生互评、行业专家点评等多元主体；互评通过制定成果贡献度量化评分项、评价主体回避、异常值筛查等机制规则，避免“搭便车”、印象打分、成果归属或责任划分不清等现象。		是
改革成效（30分）	3.1 学生能力提升（15分）	3.1.1 学习主动性激发	学生参与过程性互动研讨、主动优化成果的比例显著提升，形成以考促学、以学促能的良性循环。	15	是
		3.1.2 高阶能力达成	以学生作答及成果为核心证据，有效印证学生在理论联系实际的实践应用、跨域知识整合、复杂问题拆解、创新方案设计与实践落地等方面成效，无死记硬背、抄袭拼凑现象及 AI 作弊行为。		是
	3.2 成果价值（10分）	3.2.1 实践应用价值	学生成果具备明确的问题解决逻辑与实践价值，或具备落地潜力，而非单纯的任务作业。	9	是
		3.2.2 创新性与个性化	成果体现学生独特思考或个性化表达，具有原创突破，无同质化现象。		是
	3.3 持续改进（5分）	3.3.1 教与学优化联动	学生满意度不低于 80%，学生自我评估良好；改革有效解决原有考核问题，并基于考核结果调整课程教学策略，实现以考促教的闭环。	5	是
合计得分：					—

说明：1. 总分采用 100 分制，按二级指标细化评分，求和计算最终得分。

2. 自评与评审给分：二级指标按三档评分——“达标”（**满分**）：完全符合指标要求，核心量化指标达标，无任何偏差、“基本达标”（满分的**60%—80%**）：符合指标核心要求，次要量化指标存在轻微偏差（不超过 10%），无实质性影响；“不达标”（**0—59%**）”：未满足指标核心要求，或触发相关否决项关联条件。

3. **核心否决项**：若存在以下情形之一，直接判定为“不达标”（分数不高于 59 分）：

- ①命题开放性不足（如记忆类题目占比超过 30%且未设置开放性或高阶考查题目）；
- ②评价标准缺失，或标准表述模糊、无明确评判依据、无高阶能力评价、不可操作；
- ③过程评价缺乏有效支撑材料证明过程性培养学生能力发展；
- ④学生成果存在抄袭、拼凑行为，或经核查确认存在 AI 作弊情况。