



廈門大學
XIAMEN UNIVERSITY

数智化视域下的 “高等代数”课程建设探索与实践

厦门大学数学科学学院 杜妮

2024.12.28

教育部部长怀进鹏在2023年世界数字教育大会

主旨演讲：数字变革与教育未来



推动 教学评价 科学化、个性化

运用海量数据形成**学习者画像**和**教育知识图谱**，更好地实现因材施教。

推动 教育教学 多元化、多样化

有针对性地帮助教师提高数字化教学能力，更好地**创新教育教学模式和测评方式**，助推教学质量提升。

推动 教育治理 高效化、精准化

通过人工智能、大数据等技术应用，更好提升教育管理效率和**教育决策科学化水平**。

教育部部长怀进鹏在2024年世界数字教育大会 主旨演讲：携手推动数字教育应用、共享与创新



"3C" 走向集成化、智能化、国际化的 "3I"

以智助学

开发**智能学伴**、实施智能辅导，不断提升学生的科学和人文素养，让每个学生成为最好的自己。

以智助教

研发**智能助教**，支撑教师备授课，实现减负增效，让教师有更多精力去从事创造性教学活动、育人活动。

以智助管

建设人口预测、资源配置、决策支持等智能工具，适应人口和社会结构的变化，提升教育治理体系和治理能力的现代化水平。

以智助研

借助模拟计算、数据挖掘等手段，构建数据驱动的研究新范式，不断深化规律性认识。

教育部高等教育司：《人工智能引领高等教育数字化创新发展》



您当前的位置： [首页](#) > [学术动态](#) > [智库观点](#)

智库观点

教育部高等教育司：人工智能引领高等教育数字化创新发展

来源：中国高等教育学会 阅读数：9340 发布时间：2024-03-19 分享到：[微博](#) [微信](#) [QQ](#) [收藏](#)

教育数字化是主动适应新一轮科技革命和产业变革的必然选择，是促进更高质量教育公平的必然要求，是教育普及化阶段的必然动教育创新发展的必由之路。以习近平同志为核心的党中央高度重视教育数字化建设。党的二十大报告首次提出“推进教育数字化，身学习的学习型社会、学习型大国”。2023年，习近平总书记在中共中央政治局第五次集体学习时强调：“教育数字化是我国开辟赛道和塑造教育发展新优势的重要突破口。”习近平总书记的系列讲话和重要指示精神为教育数字化发展提供了根本遵循，指明了未向。

教育部将推动人工智能等信息技术与教育教学深度融合，开展“智能+教育”改革试点，打造一批智慧课程、“人工智能+X”课程群……



数智化视域下的课程建设

数智化视域下的课程建设



教学理念的改变



课程内容体系的重构



教学范式的调整



教学评价方法的改变



向智慧课程的转型.....



厦门大学“高等代数”教学团队



《高等代数习题课》



《高等代数（上）》



《高等代数（下）》



国家级精品课程

<http://gdjpkc.xmu.edu.cn>



国家级资源共享课

http://www.icourses.cn/sCourse/course_3077.html



国家级一流本科课程

<http://www.icourse163.org/course/XMU-1002554004>

<http://www.icourse163.org/course/XMU-1001951004>



一流课程资源

打造立体资源，更新迭代，搭建学习脚手架

线上资源

线下资源



国家精品课程网站



国家级资源共享课



国家级一流本科线上课程



《高等代数习题课》MOOC



《高等代数》(2013)
高等教育出版社出版



《高等代数学习辅导》(2019)
高等教育出版社出版



《高等代数》第2版 新形态教材(2022)
高等教育出版社出版



一流课程资源

高等代数
国家精品课程 2007
省精品课程 2003
大学精品课程 2003

课程简介 | 教学大纲 | 教师队伍 | 课程信息 | 课程教案 | 电子课件 | 教学录像 | 方法选讲 | 参考书目 | 应用与实验 | 课程试卷 | 基础训练 | 教学研究选读 | 难题解答 | 教学论坛 | 效果评价 | 访问统计 | 教学研讨会

配合资源

- 国家精品课程
- 本科课程: <高等代数(上)>
- 国家精品课程
- 本科课程: <高等代数(下)>
- 中国大学MOOC: <高等代数学习教程>
- 国家精品课程资源
- 共享课: <高等代数>

课程简介

<高等代数>是数学学科的一门传统课程,在当今世界的数学内部学科趋于统一性和数学在其他学科的广泛应用性的今天,<高等代数>以其基本内容结构的清晰刻画和作为数学应用的基础,是大学数学各个专业的主干基础课程,它是数学在其它学科应用的必要基础课程,又是数学修养的核心课程。

代数学是数学科学的重要研究方向之一,代数学研究群体和研究成果在国内有一定的影响,<高等代数>课程教学组已经形成一个学术造诣较高,结构合理,人员稳定,教学水平高,教学效果好的教师队伍,授课教师都是具有博士学位具有高级职称的中青年教师,课程教学组坚持教学与科研相结合,互相促进的原则,授课教师从事代数学或数值代数方向的研究。

本课程建设坚持以人为本的教学理念和措施,多方位地进行教学方法改革,不断提高教学质量,讲课内容突出代数学的基本思想方法,揭示课程内部的本质的有机联系,重点加大<高等代数>精品课程网站建设的力度,结合教学过程继续丰富课程网上内容,制作多媒体课件,将板书和多媒体课件有机结合起来,鼓励和鼓励学生利用数学软件,开展教学实验,完成上机作业,网站全部资源对外开放共享。

高等代数

公告

评分标准

课件

测验与作业

考试

讨论区

知识拓展

应用案例

课程思政

课件

第一周 (第一章 矩阵)

第二周 (第一章 矩阵)

第三周 (第一章 矩阵)

1.4 行列式

- 视频 1.4.1 行列式的定义视频
- 文档 1.4.1 行列式的定义
- 视频 1.4.2 行列式的性质 (I) 视频
- 文档 1.4.2 行列式的性质 (I)
- 视频 1.4.2 关于交换行列式的两列的证明视频 (补充材料)
- 文档 1.4.2 关于交换行列式的两列的证明 (补充材料)
- 视频 1.4.3 行列式的性质 (II) 视频

课程网站总访问量**696万**人次
日均访问量约**1000**人次

《高等代数》MOOC
学习人数约**30万**



一流课程资源

高等代数(上)<http://www.icourse163.org/course/XMU-1001951004>



高等代数(上) **国家精品**

厦门大学 林亚南、杜娟、林鹭

厦门大学的高等代数慕课前六期上下集共有17万人次选修。这是在国家级精品课程、资源共享课程基础上打造的线上课程。欢迎集体选用。目前相应的高等代数习题课也上线中国大学MOOC。

9883人参加 进行至第13周

高等代数(下)<http://www.icourse163.org/course/XMU-1002554004>



高等代数(下) **国家精品**

厦门大学 林亚南、杜娟、林鹭

厦门大学的高等代数慕课前六期上下集共有17万人次选修。这是在国家级精品课程、资源共享课程基础上打造的线上课程。欢迎集体选用。目前相应的高等代数习题课也上线中国大学MOOC。

8213人参加 进行至第13周

高等代数习题课<https://www.icourse163.org/learn/XMU-1462086163>



高等代数习题课

厦门大学 杜娟、林鹭、林亚南

“高等代数(习题课)”是和“高等代数”MOOC相匹配的课程,也可以作为《线性代数》的提高课程。识点串讲,精选例题,助你熟悉解题的思路与技巧;领悟数学的思想和方...

4470人参加 进行至第10周

国家高等教育智慧教育平台
Smart Education of China - Higher Education

高等代数

首页 课程 学科专业 高校

课程类别: 全部 一流课

开课平台: 全部 爱课程

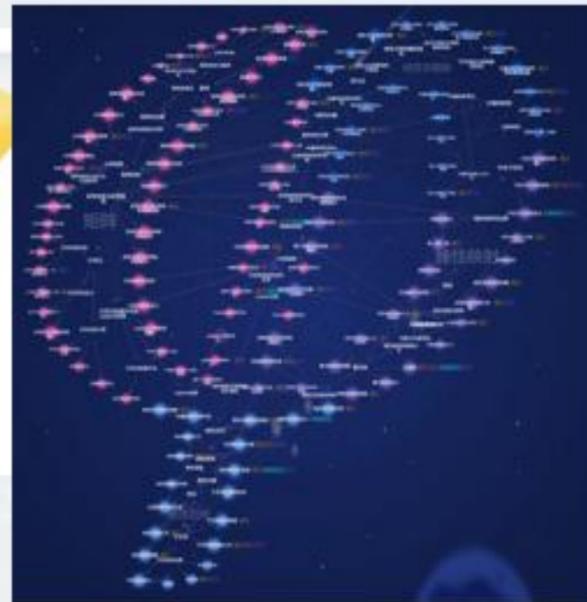
为您找到 高等代数 相关课程 34 门



国家高等教育智慧教育平台
34门高等代数课程中选课人数名列第一



高等代数课程知识图谱



知识图谱助力资源整合、更加精准识别学情
智能推荐学习路径、满足个性化学习需求



知识图谱

知识图谱是以直观的形式呈现全部知识点以及知识点的各种关系，让**知识看得清、看得全**。

知识图谱将知识点与教学资源、教学目标相关联，实现知识图谱与教学深度结合，有效支持**精准“教”与个性“学”**，助力课程目标、专业目标达成。



知识图谱呈现形式





知识图谱构建

高等代数I课程知识点

- 后面带“*”的为必填项
- 节点类型：分类、知识点
- A列仅支持填写一个节点类型，B列至H列每行仅支持填写一个节点，I列至K列填写对应节点的关系
- 任意两个节点之间仅支持存在一种关系（前置、后置或关联），新导入的关系将覆盖旧关系
- 固定标签包括：重点、难点、考点、思政知识点，可根据需要自定义标签，多个标签之间用英文逗号分隔
- 知识点分类包括：事实性、概念性、程序性、元认知，每个知识点只能填入一个分类
- 节点说明仅支持输入文本，暂不支持图片、公式等
- 分类不支持填写标签、知识点分类、教学目标，但知识点支持填写上述内容
- 请不要删除此行，也不要删除模板中的任何列

节点类型	节点名称	节点名称	节点名称	节点名称	前置节点	后置节点	关联节点	标签	知识点分类	教学目标	节点说明
分类	矩阵						行列式; 线性方程组; 线性空间; 线性映射			知识目标1: 阐述数域的定义、矩阵	
分类		数域				矩阵和运算	线性空间的定义			阐述数域的定义; 运用数域的基本性质; 判断给定集合是	
知识点			数域的定义						事实性		
知识点			数域的典型例题					重点; 考点	程序性		
知识点			数域的性质					考点	概念性		
分类		矩阵和运算			数域	分块矩阵	行列式; 可逆矩阵			复述矩阵加法、数乘及的乘法的定义及其运算规则; 通过	
知识点			矩阵的和与数乘								
知识点			矩阵的和						事实性		
知识点			矩阵的数乘						事实性		



知识图谱助力资源整合

第八章 欧氏空间

8.4 正交变换和正交矩阵

8.4.1 正交变换和正交矩阵

杜妮

0:21 / 12:35

知识点

正交 ▾ 标准正交基 ▾ 正交矩阵 ▾ 正交基 ▾ 特征值 ▾ 正交变换和正交矩阵

视频: 8.4.1 正交变换... 551.35 MB 移动到 关联知识点 保存到云盘 替换 剪辑 插入对象 ×

展开 ▾ 原位播放 任务点 防拖拽 防窗口切换 允许倍速 观看 90% ▾ 通过 弹幕

高级设置

智能标记章节视频知识点

开启后, 系统会自动解析视频中的内容与已创建的知识点做对比, 并将相关的知识点显示在视频进度上

章节视频显示知识点词云

开启后, 视频下方显示根据知识点出现频次生成的词云图

课件

教案

章节

资料

通知

+ 添加资料

新建文件夹

全部文件

文件名 ↑

8 欧氏空间知识小结.pdf

9.3.2 正定二次型II.mp4

视频及课程资料的关联



知识图谱助力资源整合

+ 创建题目

手动创建
教学资源库

批量导入

模版导入
智能导入

新建文件夹

题库的创建

返回

智能导入

题目编辑

录入说明

推荐格式

Word 智能导入

提示：若识别有误，可点击左侧题目按格式进行修改后重新识别

设 φ 是 n 维欧氏空间 V 的线性变换，则以下命题正确的是_____。

- A. 若 φ 是镜面反射，则 φ 的特征值全为实数，且只有一个特征值是-1
- B. 若 φ 的特征值为-1,1,1, ..., 1($n-1$ 个1)，则 φ 是镜面反射
- C. 若 φ 在某个标准正交基下矩阵为 $\text{diag}(-1, 1, \dots, 1)$ ，则 φ 是镜面反射
- D. 若 φ 是镜面反射，则 φ 必保长度

答案 A, C, D

解析 选项A、C成立，因为 φ 是镜面反射的充分必要条件是 φ 在 V 的标准正交基下的矩阵是 $\text{diag}(-1, 1, \dots, 1)$ 。

选项D成立，因为镜面反射是特殊的正交变换，而任意正交变换必保长度。

选项B的条件仅保证 φ 的特征值成立，不保证特征向量正交，也不保证1的特征值的几何重数是 $n-1$ 。如 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ 的特征值是1, -1, 特征向量是 $(1, 0)^T, (-1, 1)^T$ ，特征向量不正交，A不是正交矩阵。



识别

一键清空

题目预览

共识别 16 题，其中识别有误 0 题

全部(16)

判断题(7)

多选题(3)

填空题(2)

单选题(4)

设 φ 是 n 维欧氏空间 V 的线性变换，则以下命题正确的是_____。

- A 若 φ 是镜面反射，则 φ 的特征值全为实数，且只有一个特征值是-1
- B 若 φ 的特征值为-1,1,1, ..., 1($n-1$ 个1)，则 φ 是镜面反射
- C 若 φ 在某个标准正交基下矩阵为 $\text{diag}(-1, 1, \dots, 1)$ ，则 φ 是镜面反射
- D 若 φ 是镜面反射，则 φ 必保长度

答案解析:

选项A、C成立，因为 φ 是镜面反射的充分必要条件是 φ 在 V 的标准正交基下的矩阵是 $\text{diag}(-1, 1, \dots, 1)$ 。



知识图谱助力资源整合

- A 若 φ 是镜面反射, 则 φ 的特征值全为实数, 且只有一个特征值是-1
- B 若 φ 的特征值为-1, 1, 1, ..., 1 (n-1个1), 则 φ 是镜面反射
- C 若 φ 在某个标准正交基下矩阵为 $\text{diag}(-1, 1, \dots, 1)$, 则 φ 是镜面反射
- D 若 φ 是镜面反射, 则 φ 必保长度

+ 添加选项

选项A、C成立, 因为 φ 是镜面反射的充分必要条件是 φ 在 V 的标准正交基下的矩阵是 $\text{diag}(-1, 1, \dots, 1)$ 。

难度 ⓘ 0.3 (中) ▾

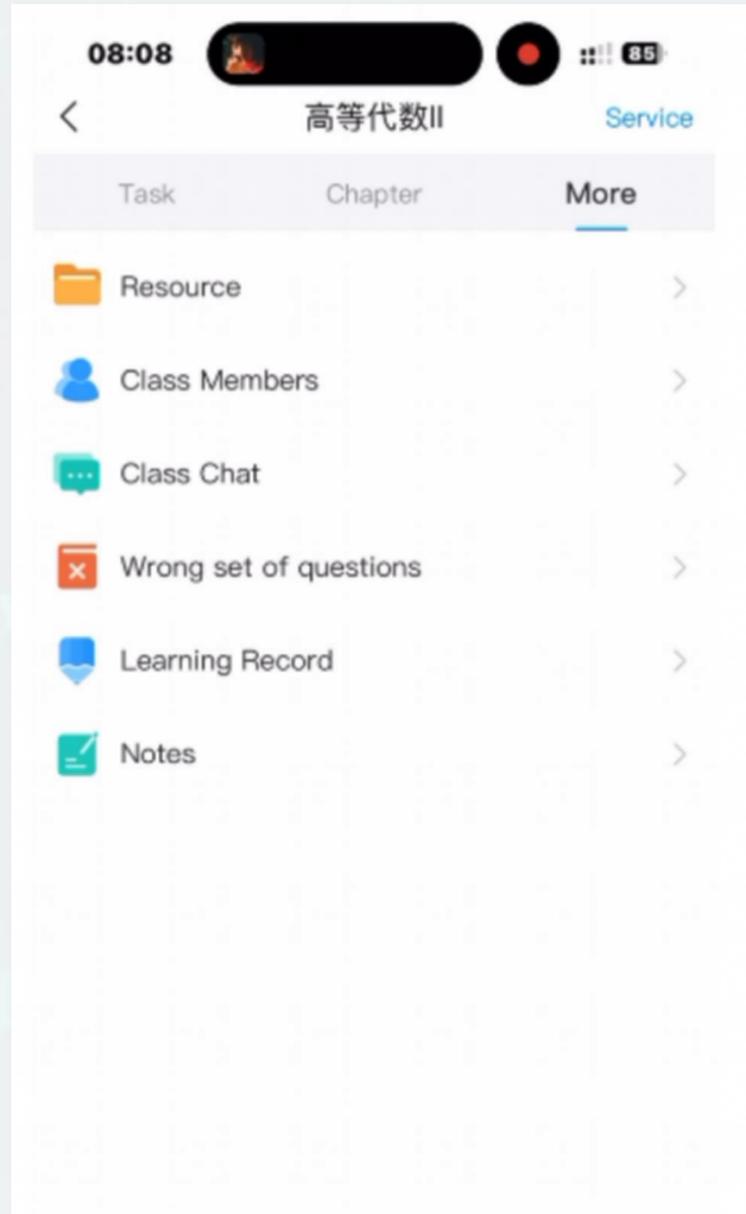
知识点 + 关联知识点 正交矩阵的正交相似标准形 × 镜面反射

标签 + 关联标签 重点 考点

**注意关联知识点、
设置相应的标签**



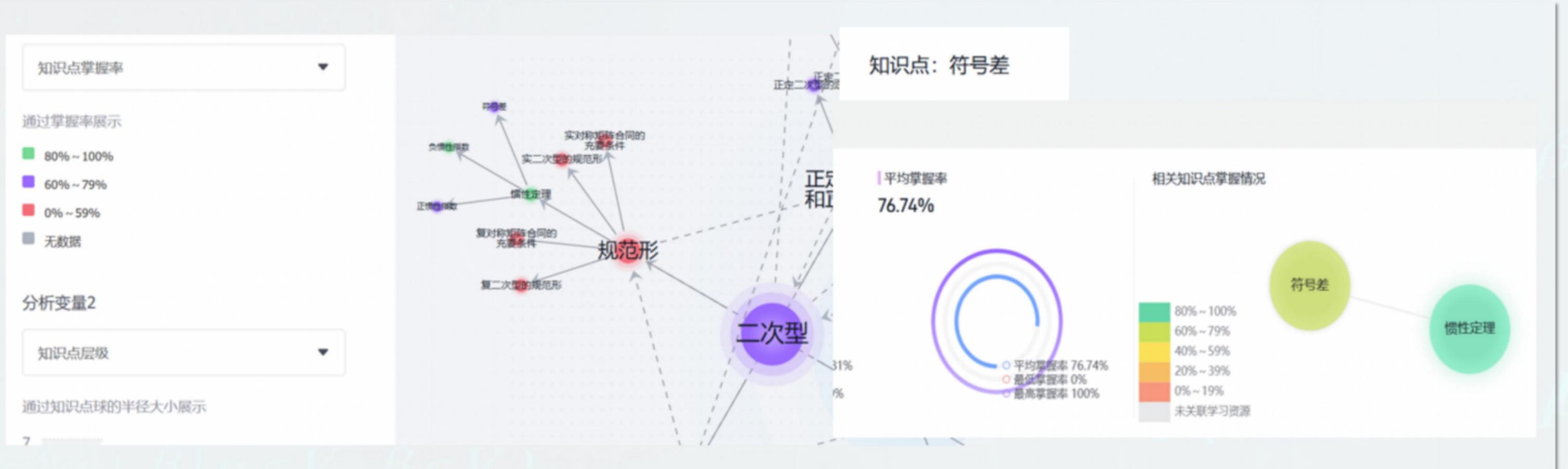
知识图谱助力针对性学习



基于知识图谱，学生及时得到学习反馈，错题自动纳入错题集



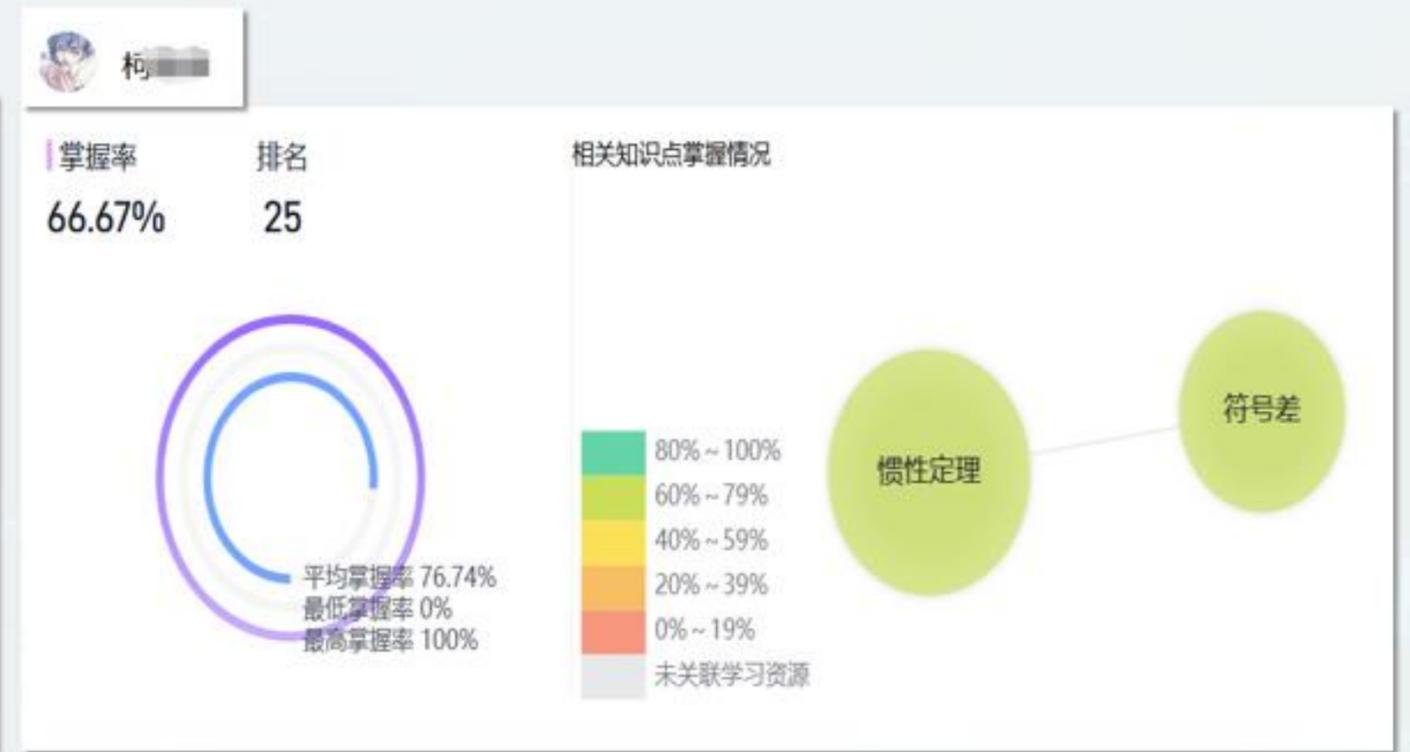
知识图谱助力精准识别学情



通过知识点平均掌握率，发现群体规律



知识图谱助力精准识别学情



通过知识点个人掌握率，识别个体的学习特征



问题图谱



将知识点与解决的问题进行关联，建设问题图谱。

通过问题牵引，构建学生高阶学习框架。



目标图谱

目标图谱模块将知识点与课程目标结合，成果导向学习。

关联知识点个数

关联知识点总数

236 ↑





AI工具助力课程建设

常见问题

找出频繁缺勤的学生。

识别出在课堂上表现活跃和沉默的学生。

找出消极学习学生。

找出作业成绩波动较大学生。

生成班级学生分层画像。

最近一次作业谁没有交。

我还有哪些作业没批。

我需要重点关注哪些学生。

帮我分析知识点掌握情况。

哪些学生在学习上遇到了困难。



掌握情况较好的学生

- 刘[模糊] 掌握率95.66%
- 程[模糊] 掌握率92.84%
- 郭[模糊] 掌握率92.39%

掌握情况较差的学生

掌握率高的知识点

- 矩阵转置的行列式：掌握率97.06%
- 行列式按照第一行展开公式：掌握率95.59%
- 数域的典型例题：掌握率94.12%

掌握率低的知识点



AI助教赋能个性化学习

AI助教

个性化资源推荐

请给我推荐一些多项式方面的文献

为您推荐以下文献

- 基于2KNTT的多项式乘法单元设计
- 一个二元多项式的Mahler测度
- 基于非对称多项式拟合的光谱波纹系数算法
- 基于多项式混沌的机床几何误差灵敏度分析
- 基于二元指数多项式的风速风向联合概率分布
- 求MDS 码权多项式的组合方法
- 函数域中与相交多项式相关的计数估计
- 基于记忆多项式的Volterra 混合均...

大雅查重 超星翻译 <

AI助教

请输入您的问题

shift+enter换行, enter发送

发送

智能答疑

求矩阵方幂的常用方法

求矩阵方幂的常用方法包括:

1. **利用矩阵的乘法结合律**: 通过结合律来简化多次乘法的步骤。
2. **由低次到高次计算若干次幂**: 先计算低次幂的结果, 从中找出规律, 然后利用数学归纳法证明高次幂的猜想。
3. **若 $A=B+C$ (其中 $BC=CB$) , 可利用二项式展开定理**: 当矩阵可以分解为两个乘积可交换的矩阵之和时, 可以应用二项式定理来简化计算。
4. **利用分块矩阵的乘法**: 对于分块矩阵, 利用其乘法规则可以简化方幂的计算。

这些方法有助于更有效地计算矩阵的幂, 并在理解矩阵运算的理论基础上提高计算效率。

来源

与时俱进 守正创新



谢谢大家!

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n = b_m$$