

离散数学高等课件-chap



目录

- 离散数学概述
- 集合论基础
- 图论基础
- 逻辑基础
- 代数系统基础
- 格与布尔代数

contents

01 离散数学概述



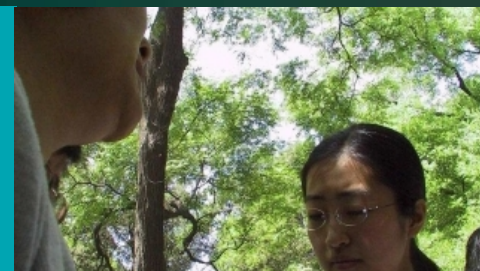


离散数学的定义与特点



离散数学是研究数学结构中离散对象的数学分支，主要研究对象为整数、图形、逻辑等离散系统。

离散数学具有高度的抽象性和严密的逻辑性，注重数学概念和定理的精确表述和证明。



离散数学与连续数学相对，连续数学主要研究实数、函数、极限等连续变化的数学现象。



离散数学的重要性及应用领域



离散数学是计算机科学、信息科学、物理学、化学、生物学等学科的重要基础。

离散数学在计算机科学中的应用尤为广泛，如数据结构、算法设计、计算机网络、数据库等领域。

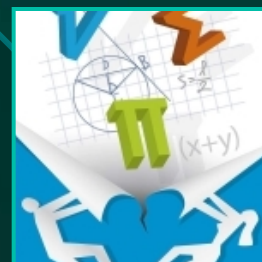


离散数学也为现代密码学、图形学、人工智能等技术的发展提供了重要的数学工具。



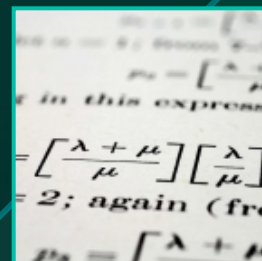
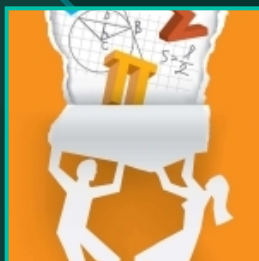
课程内容与学习方法

离散数学的主要内容包括集合论、图论、数理逻辑、代数结构等。



学习离散数学需要掌握基本的数学概念和定理，理解其背后的数学思想和方法。

通过多做习题、参加讨论班、阅读相关文献等方式加深对离散数学的理解和掌握。



注重理论与实践相结合，将离散数学的知识应用于实际问题中，提高分析问题和解决问题的能力。

02 集合论基础

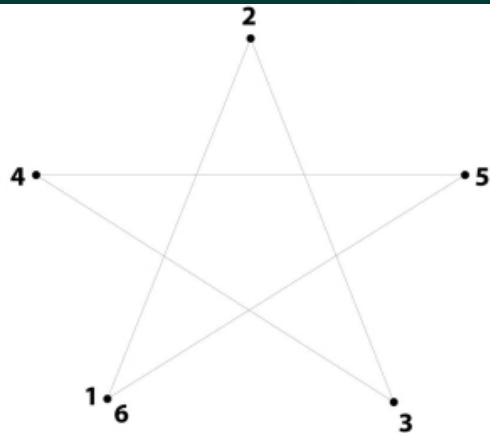
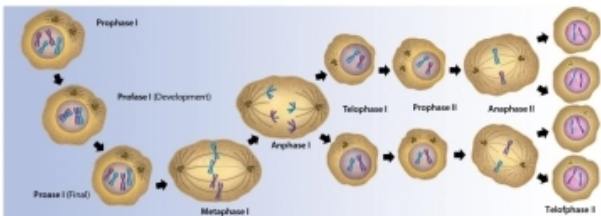
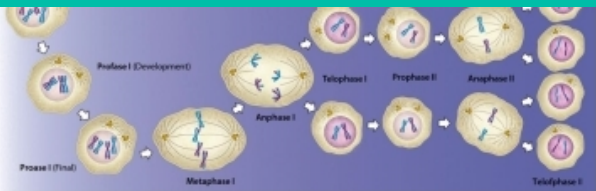




集合的基本概念与运算

集合的定义与表示方法

明确集合元素的确定性、无序性和互异性，掌握列举法和描述法表示集合。



集合之间的关系

理解子集、真子集、相等集合等概念，掌握集合之间关系的判断方法。

集合的运算

掌握并集、交集、差集、对称差等集合运算的定义和性质，能够运用集合运算解决实际问题。





01

关系的定义与性质

理解二元关系的定义，掌握关系的自反性、对称性、反对称性和传递性等性质。

02

函数的定义与性质

理解函数的定义，掌握函数的单值性、有值性、对应法则等性质，了解函数的表示方法。

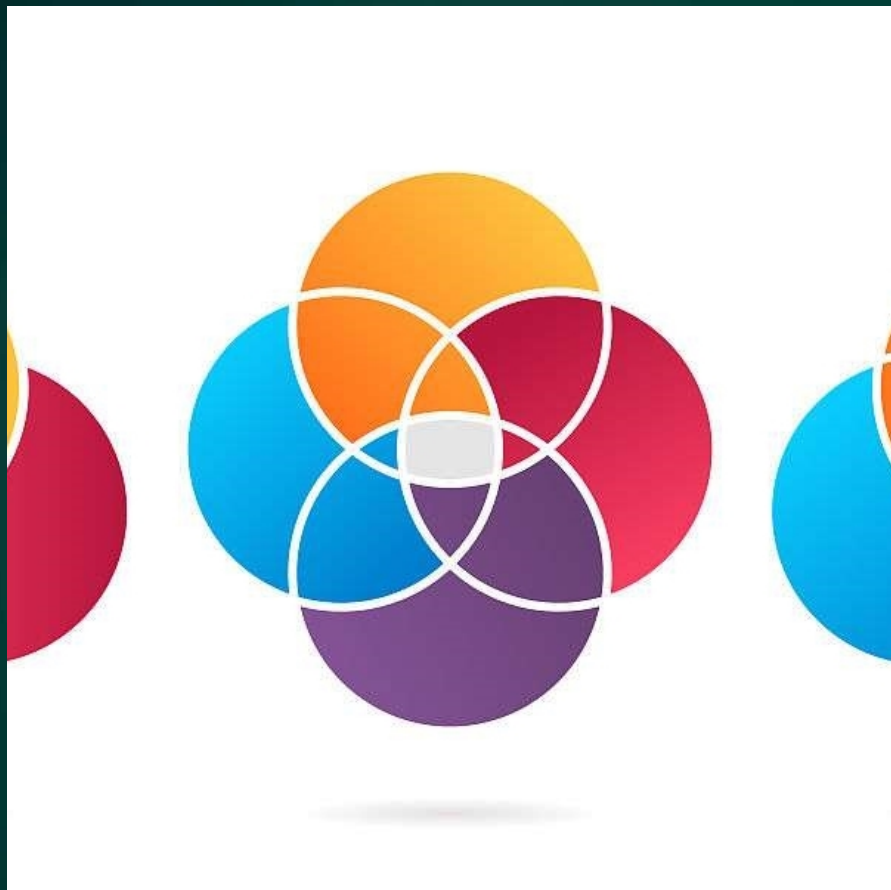
03

特殊函数及其性质

了解一一函数、满射函数、单射函数等特殊函数的定义和性质，能够判断一个函数是否为特殊函数。



集合的划分与覆盖



划分的定义与性质

理解划分的定义，掌握划分的基本性质，如划分的非空性、互不相交性、完备性等。

覆盖的定义与性质

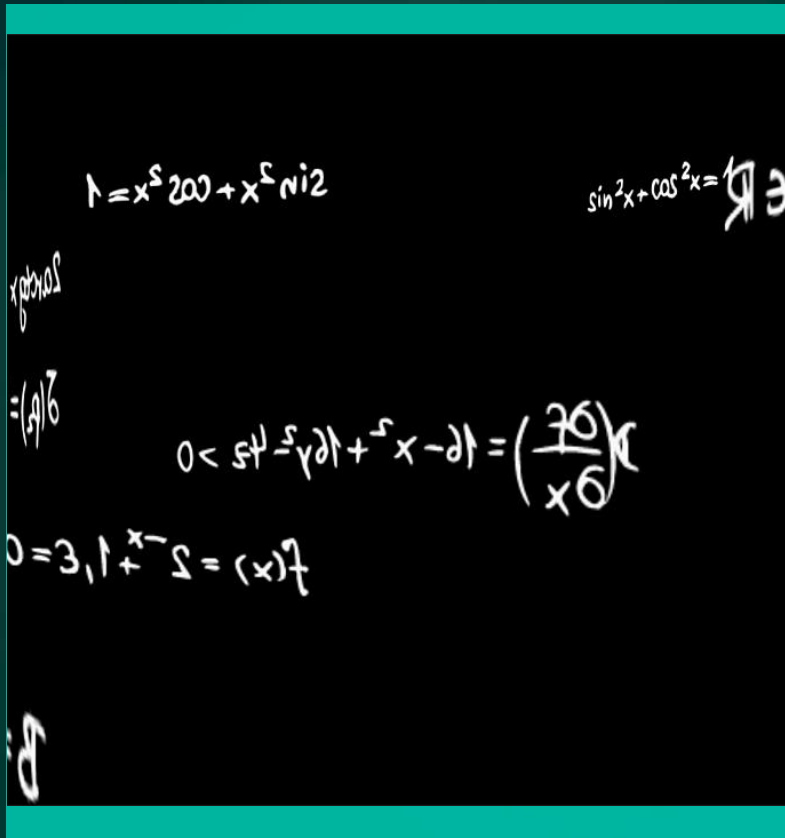
了解覆盖的定义，掌握覆盖与划分之间的关系和区别，能够判断一个集合的子集族是否为覆盖或划分。

划分与等价关系

理解等价关系的定义和性质，掌握等价关系与划分之间的一一对应关系。



幂集与笛卡尔积



幂集的定义与性质

理解幂集的定义，掌握幂集的基本性质，如幂集与原集合元素个数的关系等。



笛卡尔积的定义与性质

理解笛卡尔积的定义，掌握笛卡尔积的基本性质，如笛卡尔积的元素个数计算等。



幂集与笛卡尔积的应用

了解幂集和笛卡尔积在集合论中的应用，如构造新集合、表示关系等。

03 图论基础





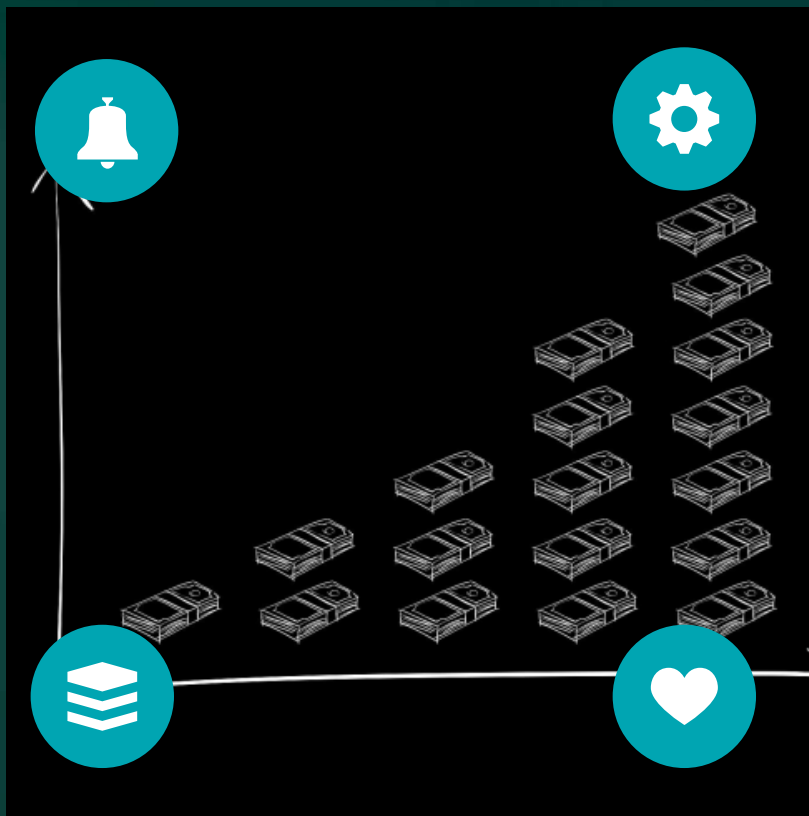
图的基本概念与性质

图的定义

由顶点集和边集组成的数学结构，表示对象及其之间的关系。

图的分类

无向图、有向图、简单图、多重图等。



顶点的度数

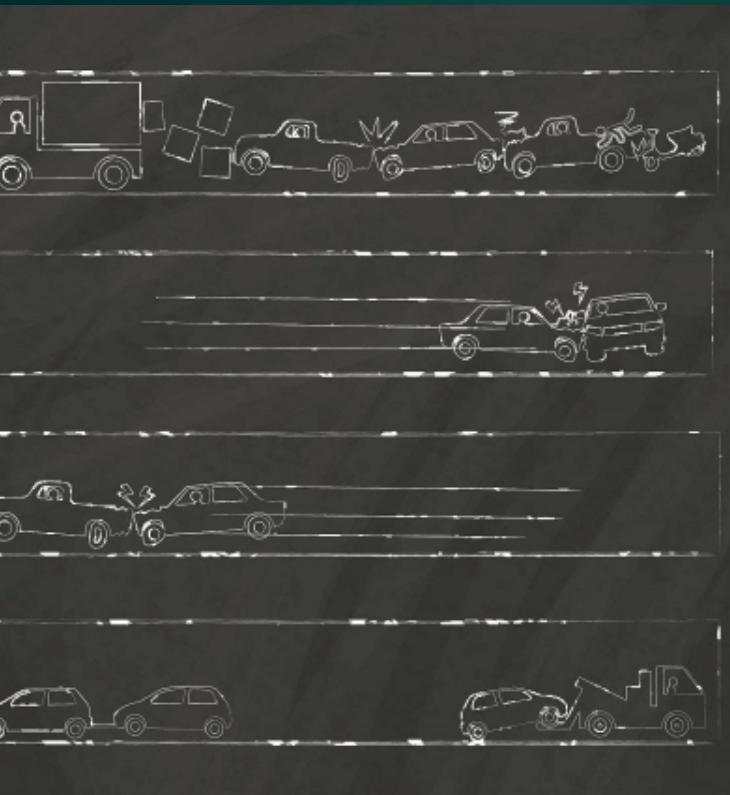
与顶点相关联的边的数目，分为入度和出度。

图的同构

如果两个图可以通过重新标记顶点而相互转换，则称它们是同构的。



图的连通性与欧拉图、哈密顿图



连通性

在无向图中，如果从顶点 u 到顶点 v 存在一条路径，则称 u 和 v 是连通的。

欧拉图

存在一条遍历图中所有边且每条边只遍历一次的回路的图。

哈密顿图

存在一条遍历图中所有顶点且每个顶点只遍历一次的回路的图。

判定条件

对于欧拉图和哈密顿图，有不同的判定条件和方法。



图的矩阵表示与运算



邻接矩阵

表示图中顶点之间相邻关系的矩阵，便于计算机存储和处理。



关联矩阵

表示图中顶点与边之间关联关系的矩阵，常用于有向图。



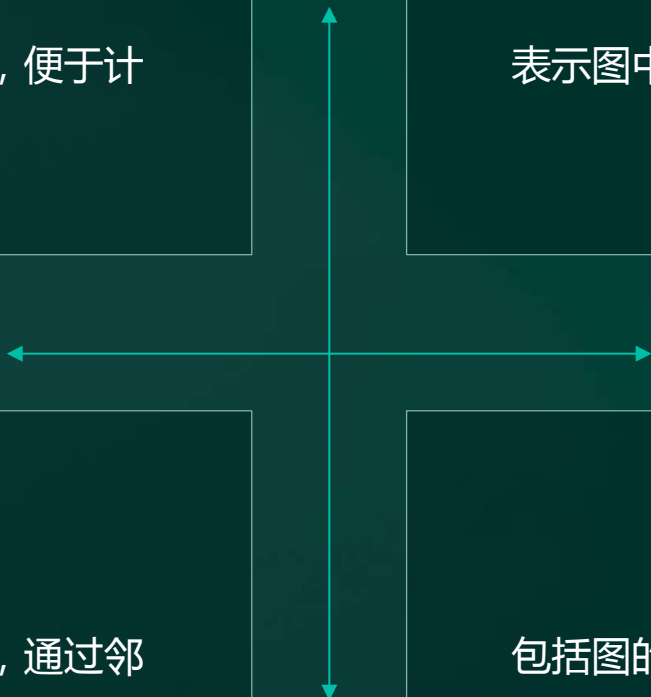
可达矩阵

表示图中顶点之间可达关系的矩阵，通过邻接矩阵的幂运算得到。



图的运算

包括图的并、交、差、笛卡尔积等运算，以及图的补图和子图等概念。





最短路径问题与网络流

最短路径问题

在图中找到从起点到终点的最短路径，有多种算法可解，如Dijkstra算法、Bellman-Ford算法等。

网络流问题

在有向图中找到从源点到汇点的最大流，满足容量限制和流量守恒条件，常用Ford-Fulkerson算法和Edmonds-Karp算法求解。



最小费用最大流问题

在网络流问题中考虑边的费用，找到总费用最小的最大流，常用算法有SPFA+Dijkstra和ZKW费用流等。

应用场景

最短路径问题和网络流问题在交通、物流、电路设计等领域有广泛应用。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/428101024006006052>