<http://www.xuetangx.com/courses/course-v1:TsinghuaX+60240013X+2015_T2/courseware/e31fc89a98b04e63802de3449f6f1e1c/791e00a493a244cba5b53251d06d6d57/>

1. 漫谈组合数学 马昱春老师
   1. 什么是组合数学
      1. 研究生计算机理论课。
      2. Wiki 组合数学 组合论
         1. 组合论， 组合学， 离散数学中排列组合方面的， 关于计数的。
            1. 离散数学中“组合分析的初步”， 简单的计数法则。
            2. 本课程：

递推关系的计数方法。

容斥原理 鸽巢原理

* + 1. 数学的发展史：
       1. 数学起源于计数， 印加帝国计数工具。
          1. 算术
          2. 初等代数 -> 16世纪初等代数 –> 17世纪出现变量 （分析数学）

高等数学

线性代数

概率学

* + - * 1. 组合数学

群论

拓扑学

数论

集合论

抽象代数

* + - * 1. 几何学
    1. 三大问题：
       1. 存在性
       2. 计数性
       3. 优化性
  1. 最精巧的排列—幻方：
     1. 追溯
        1. 4100年前， 大禹治水， 九宫格15.
        2. 射雕英雄传
           1. 洛书之图
        3. 历史上最早研究组合 南宋的杨辉 续古摘奇算法
        4. 西方一副画， 《忧伤》， 1514年画的。
        5. 有些人觉得， 幻方蕴含着宇宙的法则。
           1. 幻方作为护身符
           2. 神庙上刻着幻方
     2. 幻方定义：
        1. N乘N的方格， 幻和
           1. n2(n2+1) = ns -> s = n(n2+1)/2
        2. 二阶幻方不存在的定义。
        3. 大于等于3的n， 都可以构造一个幻方。
        4. 杨辉：三阶幻方的解法。
        5. 17世纪法国数学家， 奇数阶幻方。
        6. 4m阶幻方
        7. 4m+2阶幻方
        8. n阶幻方到底有多少种？6阶幻方的个数已经是巨大的数了。
        9. 2008幻方， 三年时间设计
  2. 苦难的羊皮纸卷
     1. 梵高的画中画
     2. 阿基米德与十四巧板 17152种组合
     3. 组合数学一词的来源。
  3. 你的手机密码安全吗？
     1. Tunny Machine
     2. 对比安卓和苹果手机密码
     3. 不重复无遗漏地计数
  4. 暴力枚举和抽象转换
     1. 枚举是挨个数的文雅说法， 或叫暴力枚举。
     2. 每场比赛对应一个淘汰球队， 淘汰了多少个球队就对应着要进行多少场比赛。
        1. 暴力枚举并不是必须的， 抽象
     3. 哥尼斯堡七桥问题
        1. 遍历且不重复。
        2. 欧拉， 拓扑学， 图论。
        3. 奇数边的点要么是0要么是2.
        4. 无重复地遍历所有边的算法， 欧拉路。
        5. 真正强大起来的， 还是抽象。
        6. 组合数学的魅力： 抽象而不暴力地枚举出所有可能。
  5. 大学谈组合数学（武永卫）
     1. 基础和核心的地位
     2. 类似于数学分析和计算方法的关系
     3. 动态规划与卡塔兰数