

## 第 0 章

1. 线性空间、子空间
2. 线性无关、线性相关、基、维数
3. 线性映射
4. 矩阵（二次型、正定、半正定、特征值）
5. 矩阵作为数阵：半正定集，矩阵函数；作为向量集合：维数；作为线性映射：  
矩阵的值空间、零空间（线性映射）
6. 简单矩阵求导（PPT 中出现）
7. 基本的数学分析概念：闭集合、开集合；收敛、发散（柯西准则、夹逼定理）；  
（相对）内点、边界点；连续、不连续；可导可微

## 第一章

1. 优化的基本概念（略）、优化问题建模
2. 范数（定义、性质和应用）、常见范数、对偶范数

## 第二章

1. 仿射集（与线性子空间的关系）、仿射包、仿射维度、凸集合、凸包、锥、凸  
锥、锥包、超平面、半空间、球、椭圆、范数球、范数锥、多面体、半正定  
锥、正定锥
2. 保凸运算（交集、仿射函数、线性分式及透视函数）
3. 正常锥与广义不等式（最小元与极小元）
4. 分割超平面定理、支撑超平面定理

## 5. 对偶锥

## 第三章

1. 凸函数的定义、扩展值函数、凸函数的一阶条件、凸函数的二阶条件 (♣)、下水平集、上镜图、Jensen 不等式
2. 保凸运算 (♣) (非负加权求和、带有仿射映射的组合、逐点最大值、逐点上确界、标量函数组合、向量函数组合、最小化、透视函数
3. 共轭函数
4. 拟凸函数
5. 对数凹 (凸) 函数

## 第四章

1. 目标函数、优化变量、不等式约束、等式约束、可行解、最优值、最优点、局部最优点、全局最优点、优化问题的标准形式
2. 凸优化问题的标准形式 (♣)、局部最优、全局最优、可微函数最优条件 (简单约束问题) (♣)
3. 等价的优化问题、变量变换、函数变换、松弛变量、消除等式约束、引入等式约束
4. 凸优化的常见类型，如线性规划、最小二乘等

## 第五章

1. Lagrangian、Lagrange 乘子、Lagrange 对偶函数、最优值的下界、Lagrange 对偶问题、对偶约束条件
2. 弱对偶性、强对偶性、Slater 约束准则、互补松弛条件、KKT 条件
3. 对偶转化 (♠): 引入新变量和等式约束、目标函数变换、隐藏约束
4. 扰动灵敏度分析不考

**除了不考的内容，其他都是重点！**

**画横线部分（80%）**

**♠必出题目**

## 第六-八章

1. 了解凸优化在范数逼近、鲁棒优化等的应用，了解正则化项的使用、了解优化算法的一般执行过程。知识性内容不考。

**考试形式：全为大题。难度接近于期中考试。（约 20%题目为作业题和期中考试**

**题目变形，另有约 30%来自教材题目变形）**