



# 《线性代数》



## 《绪论 · 开篇》



2019秋

杨晶 主讲

# 开篇寄语：

问题1. 中学数学课中，所学的主要内容是什么？

- ☒ A 有关**数字**的学问
- ☐ B “数”与“形”的讨论，
- ☐ C 奥数，奥数，还是奥数 🙄 6666
- ☐ D 基本没有学懂……😞 😞 😞

提交

开篇寄语：

初等数学VS

问题2. 高等数学的主要讨论内容是:

A

元素

B

关系

C

集合

D

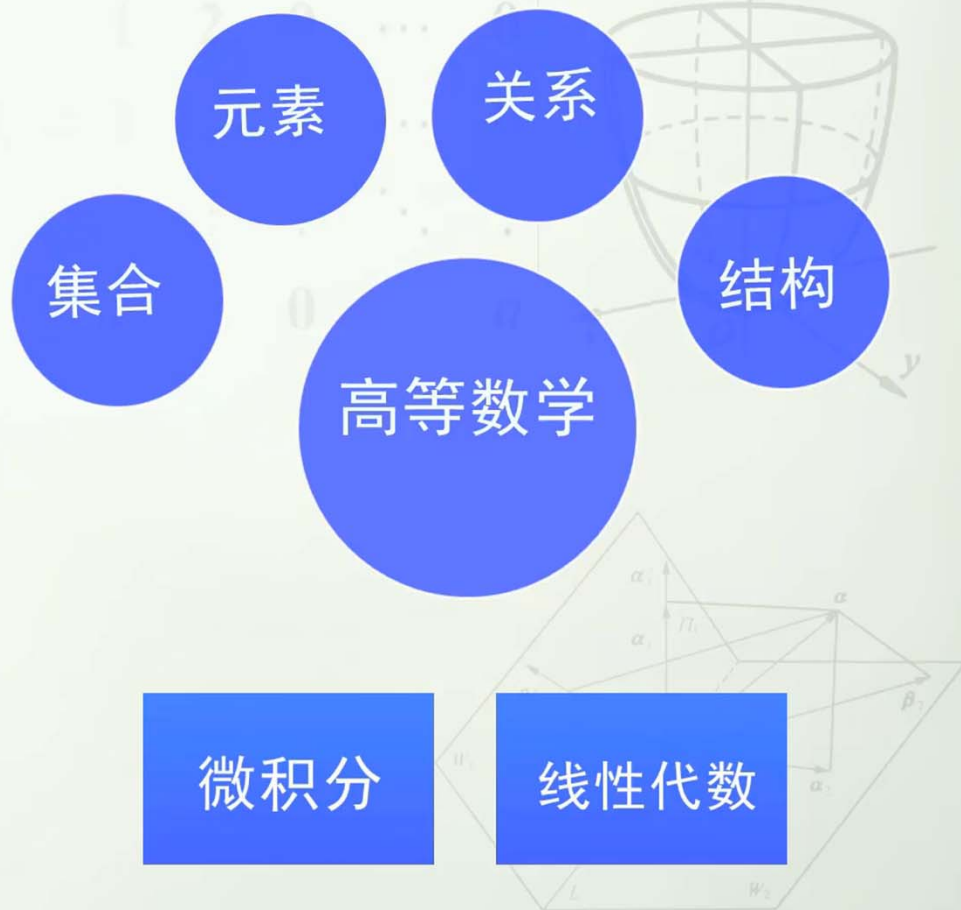
结构

提交



# 开篇寄语：

绪论 开篇寄语



我最怕的大学课程是……🐱🐱🐱 ?

- ☐ A 数学课 🧐
- ☐ B 思政课 🧐
- ☐ C 阳光长跑 🏃
- ☐ D 游泳课 🏊

提交

我最怕的大学数学课：  
《微积分》与《线性代数》哪门课更难学？

A

微积分

B

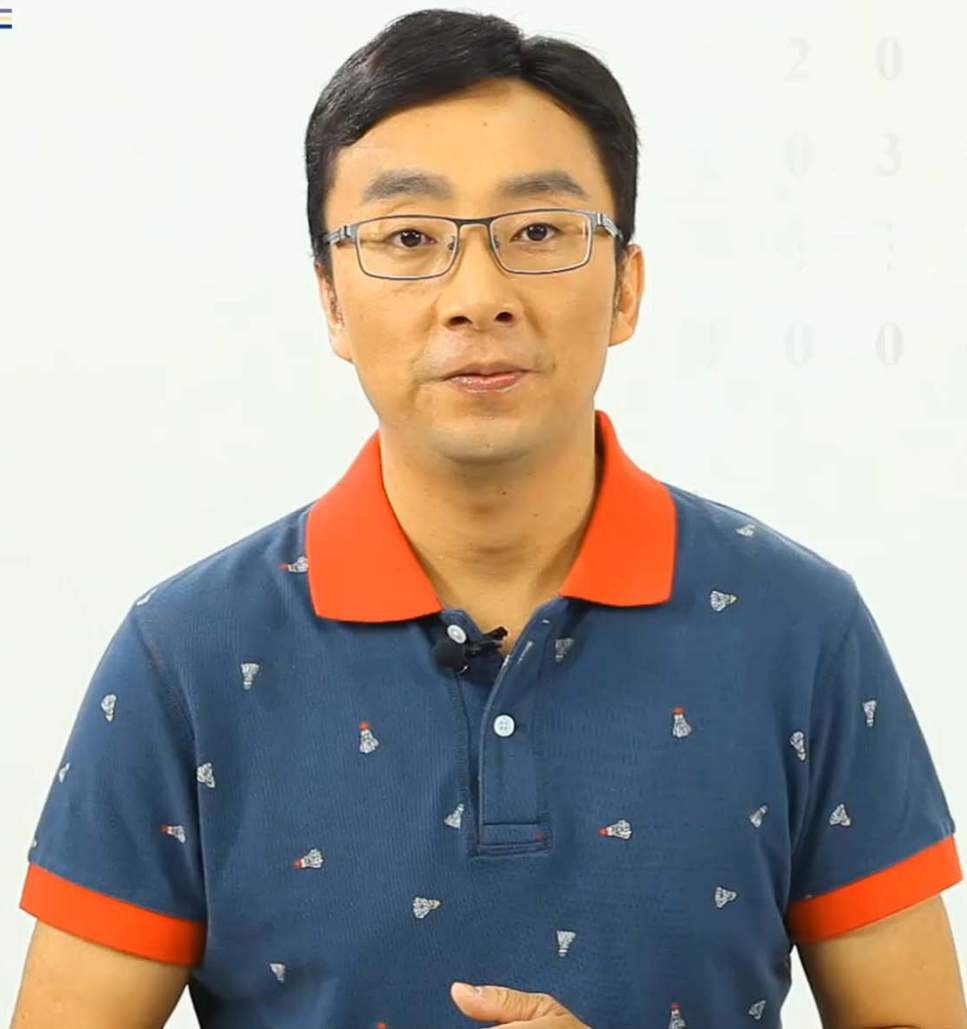
线性代数

提交

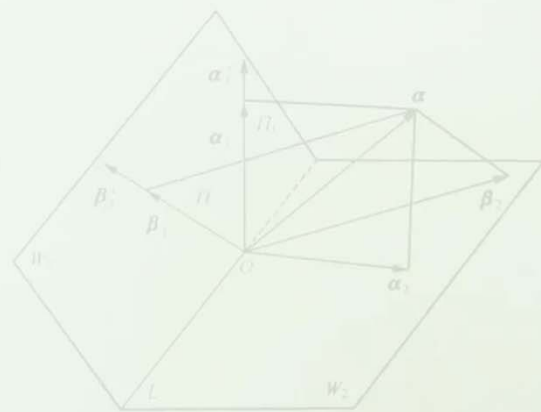
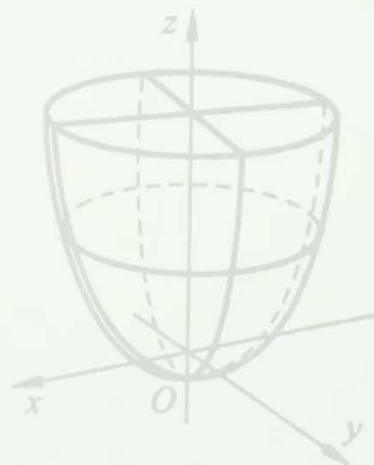


# 开篇寄语：

绪论 开篇寄语

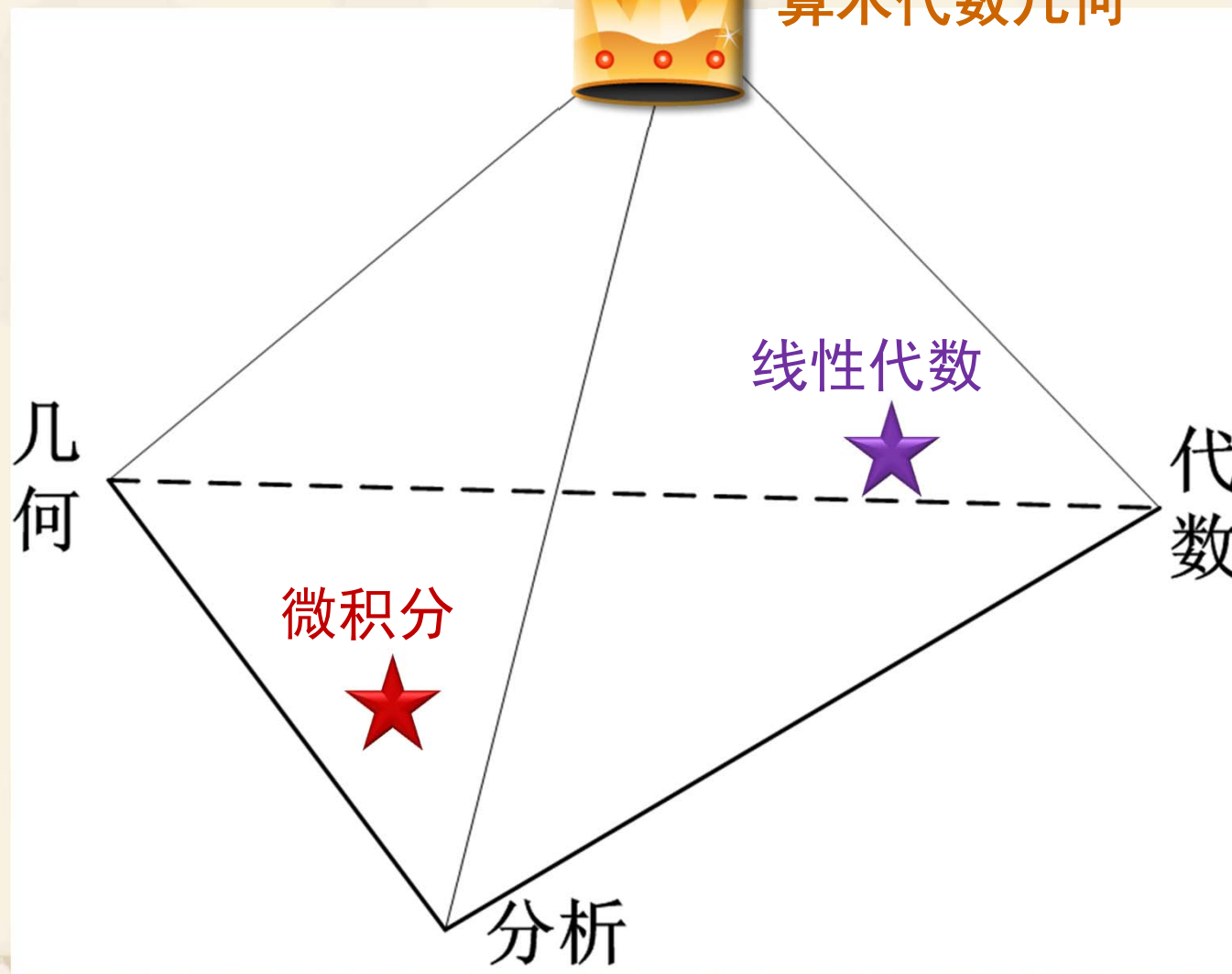


1	2	3	...	$n$
2	0	...	0	
0	3	...	0	
...	...	...	...	...
0	0	...	$n$	



# 数学的分类（金字塔）

算术代数几何



# 《线性代数》主要知识点

矩 阵

线性方程组

行列式

矩阵代数

线性方程组解理论

$n$ 维向量空间

内积空间

特征值理论

二次型

线性空间&线性变换

# 《线性代数》的教学目标

目标：培养同学们基本的数学修养

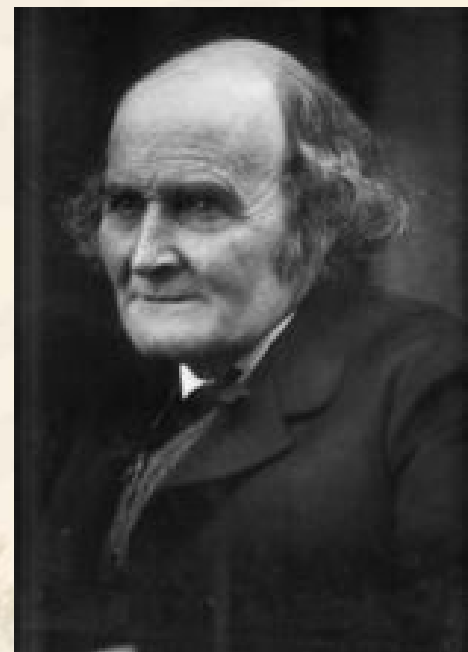
- ❖ 逻辑思维、形象思维、抽象思维和模式思维
- ❖ 具体→抽象→具体的能力
- ❖ 基本掌握代数学“结构与关系”的分析能力与几何学中“空间扩展”的概念
- ❖ 熟练运用以矩阵为核心的各种相关运算





## “矩阵论”的创立

- 1855年，凯莱引进矩阵来化简线性变换的记号，给出了基本概念；
- 1858年，他定义了零矩阵、矩阵的和与积等概念，讨论了特征方程与特征值等更多概念；
- 进而，他得到与特征方程有关的凯莱—哈密顿定理等重要的矩阵理论。



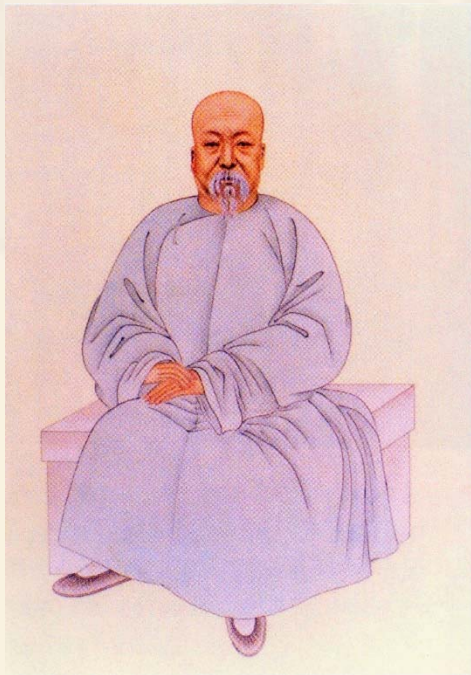
阿瑟·凯莱 Arthur Cayley,  
1821~1895, 英国数学家



# Algebra

## “代数学”在中国的传播

- 最早源于波斯数学家花拉子米, 意为“重新整合”。
- “代数”这个词在中文中出现较晚, 在清代时才传入中国;
- 最早, 被人们译成“阿尔热巴拉”;
- 1859年, 清代著名的数学家、翻译家李善兰才将它翻译成为“**代数学**”;
- 之后一直沿用至今。

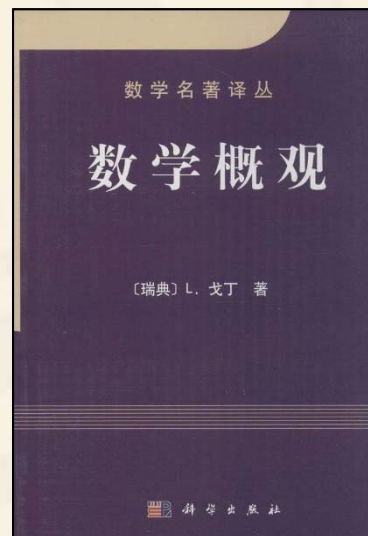
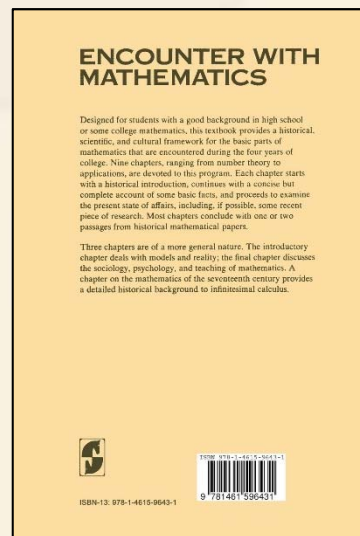
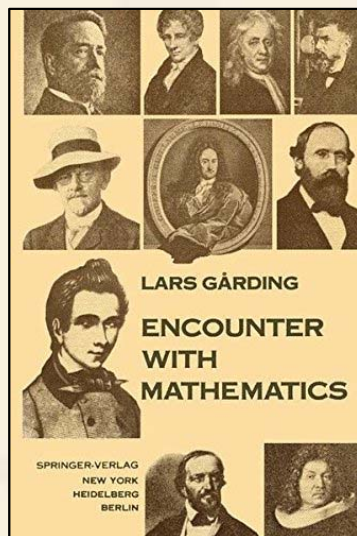


李善兰 (1811-1882), 浙江海宁人, 中国近代著名的数学, 天文学, 力学和植物学家。



# “线性代数”的重要性

**瑞典数学家  
拉尔斯·戈丁  
(Lars Garding)**



- 要是没有**线性代数**，任何数学和初等教程都讲不下去。
- 按照现行的国际标准，线性代数是**通过公理化来表述的**。它是第二代数学模型，其根源来自于欧几里得几何、解析几何以及线性方程组理论。
- 如果不熟悉线性代数的概念，像线性性质、向量、线性空间、矩阵等等，要去学习自然科学，现在看来就和文盲差不多，甚至可能学习社会科学也是如此。

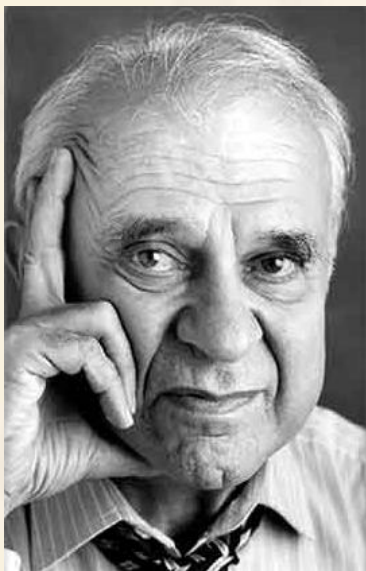


# 线性代数的广泛应用性：

线性问题广泛存在于科学技术的各个领域：

- 解大型线性方程组
- 求特征值或奇异值

使得工程技术中的数值计算得以方便第实现



华西里·列昂惕夫 (Wassily Leontief, 1906-1999), 生于德国, 哈佛大学教授, 1973年诺贝尔经济学奖获得者。

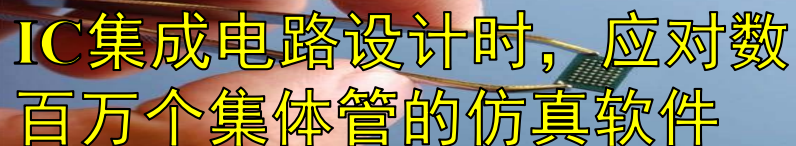
- Leontief 的“投入-产出”模型用线性方程组来描述经济运行规律
- 今天发展为运筹学中的线性规划, 帮助人们做出许多重要的管理决策
- 例如: 航空运输业中调度航班
- 又如: 商场的管理中商品的进货



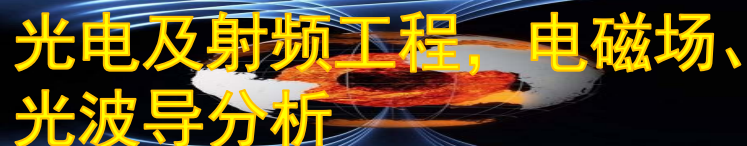
# 线性代数的广泛应用性：



电子工程中：  
电路分析，线性信号系统分析，  
数字滤波器分析设计等



IC集成电路设计时，应对数  
百万个集体管的仿真软件



光电及射频工程，电磁场、  
光波导分析



图像处理, 3D游戏, 虚拟现  
实VR技术中

## 线性代数



线性网络设计与分析



线性方程组的方法



向量场的分析



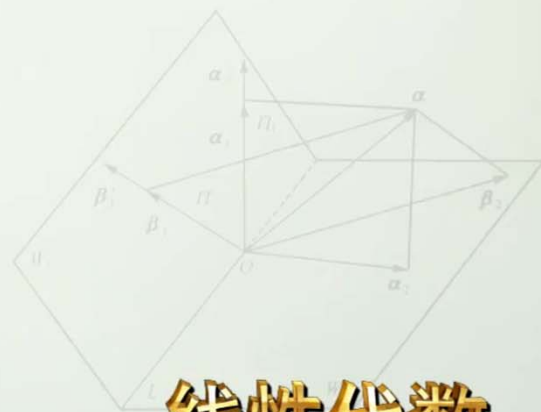
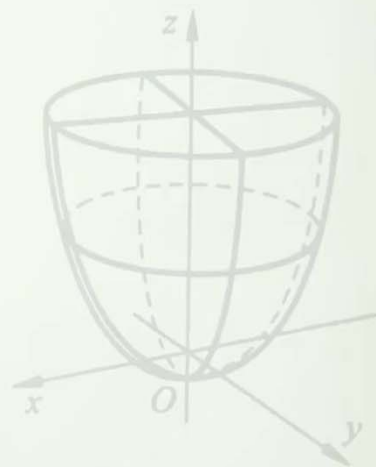
矩阵运算

# 开篇结语：

绪论 开篇寄语



$$\begin{matrix} 1 & 2 & 3 & \cdots & n \\ 1 & 2 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & 0 & 3 & \cdots & 0 \\ & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & 0 & 0 & \cdots & n \end{matrix}$$



线性代数





# 万物皆数



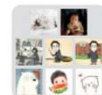
以符  
“代”  
“数”  
相忘  
江湖



金戈铁马  
“先”  
“勇”  
“行”

预祝大家在本门  
课程中  
学有所获！

得到一个满意的成绩！



2019秋《线性代数》\_杨晶老师



该二维码7天内(9月15日前)有效，重新进入将更新