

研究生公共数学选课指北

数学系研究生公共数学教学小组

研究生公共数学课程

• 秋季（第一学期）课程

矩阵理论(51学时, 3)

计算方法(51学时, 3)

基础数理统计(45学时, 2)

最优化理论基础(51学时, 3)

数学物理方程(51学时, 3)

应用随机过程(51学时, 3)

工程微分几何(45学时, 2)

生物数学I (45学时, 2)

• 春季（第二学期）课程

图与网络(45学时, 2)

时间序列与多元分析(45学时, 2)

偏微分方程数值解(45学时, 2)

小波与分形(36学时, 2)

最优控制理论(45学时, 2)

生物数学II (45学时, 2)

高等计算方法(45学时, 2)

近世代数(45学时, 2)

应用泛函分析(51学时, 3)

拓扑学基础 (45学时, 2),

非线性动力系统(51学时, 2)

(共21门)

研究生公共数学课程网站

[http://math.sjtu.edu.cn/course/
Ngraduate/index.asp](http://math.sjtu.edu.cn/course/Ngraduate/index.asp)

选哪几门课？

- 最佳方案

咨询“你的导师”+“你的师兄师姐”

- 参考方案（钱学森方案）

专业（机械工程、航空） 数学课程（不详）

结果：航空博士+数学博士(CALTECH)

- 可选方案

继续听下去

每个人都可以选的课

- 矩阵理论（第一学期，3学分）
- 基础数理统计（第一学期，2学分）
- 计算方法（第一学期，3学分）
- 最优化方法（第一学期，3学分）

矩阵理论

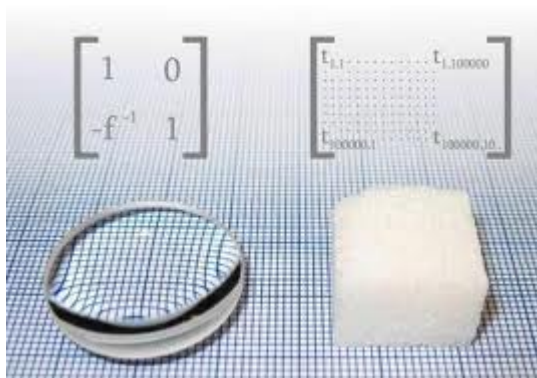
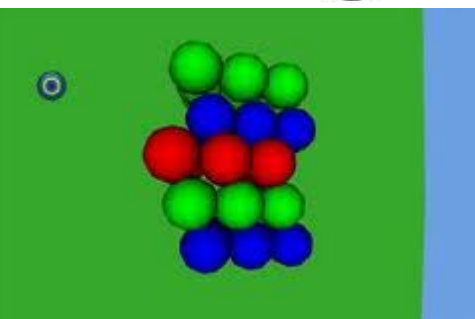
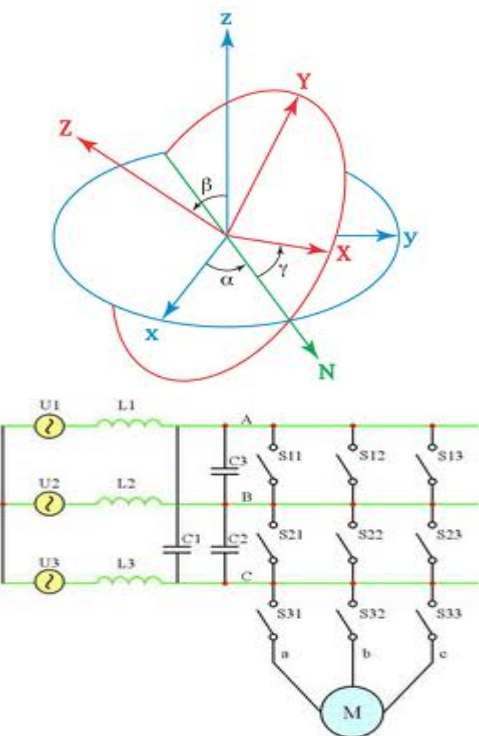
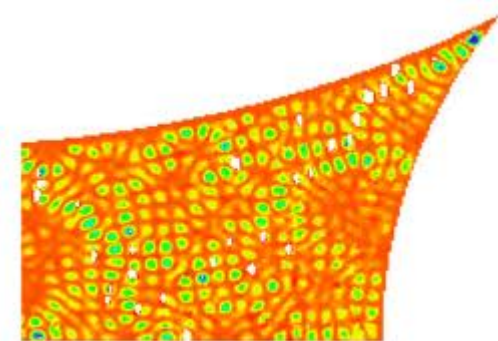
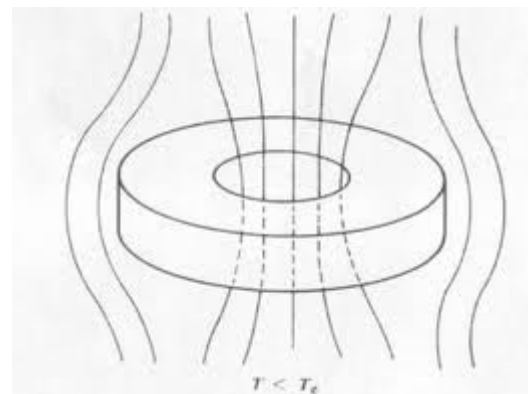
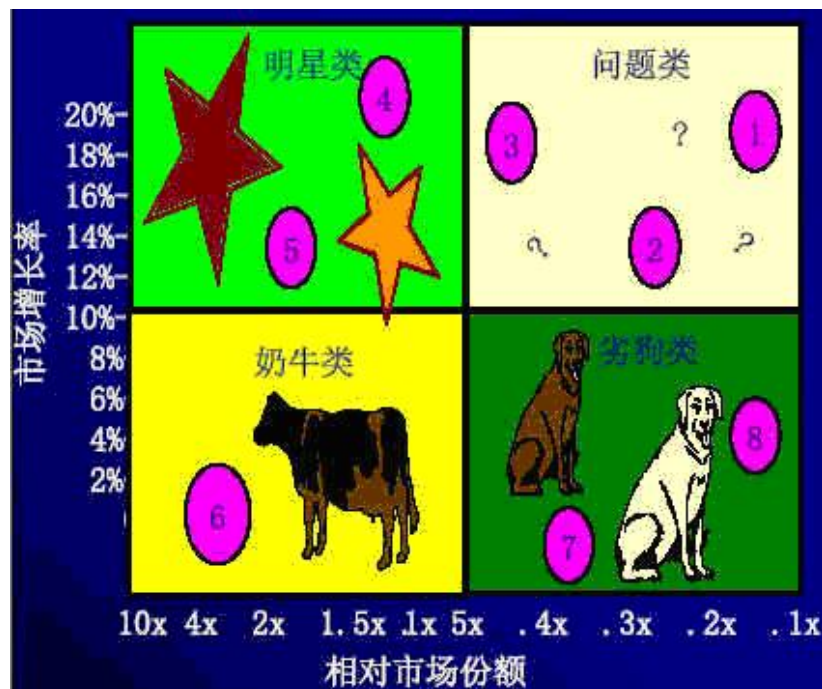
- 课程概要

研究生的“线性代数”+“高等数学”：介绍矩阵的几何对应物—线性变换，线性空间，矩阵的微积分，广义逆矩阵等

- 预修课程

1. 线性代数（要求较高：特征值与特征向量）
2. 高等数学（要求较低：一元微积分）

矩阵理论（续）



基础数理统计

- 课程概要

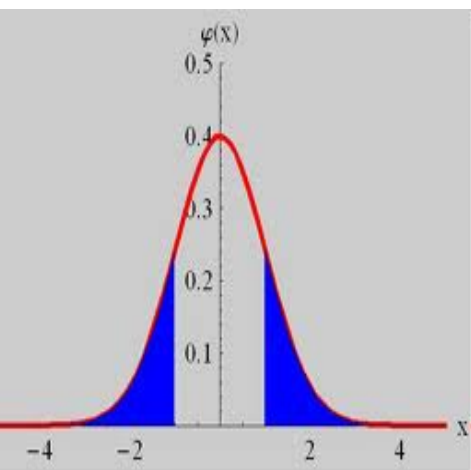
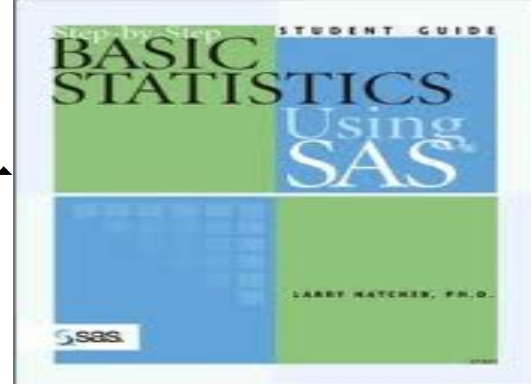
无所不能的现代研究方法，分析理解海量数据的不二法门：介绍抽样分布，参数估计，假设检验，方差分析，回归分析，正交试验和质量控制初步等

- 预修课程

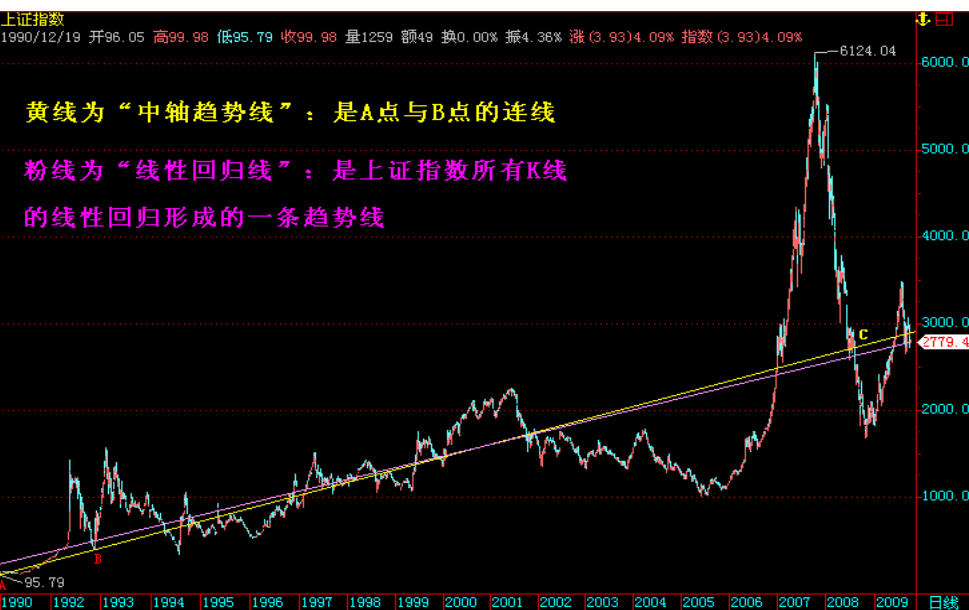
线性代数（线性方程组与矩阵），高等数学，概率论



基础数理统计



SIX SIGMA



计算方法

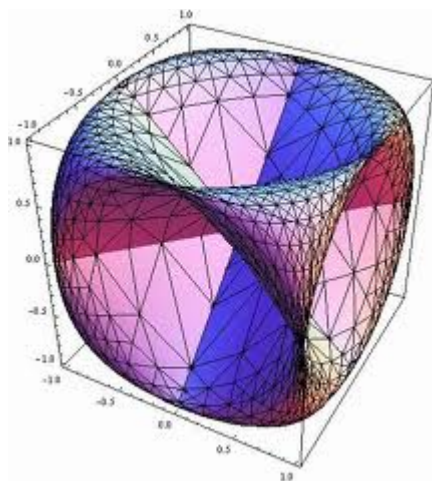
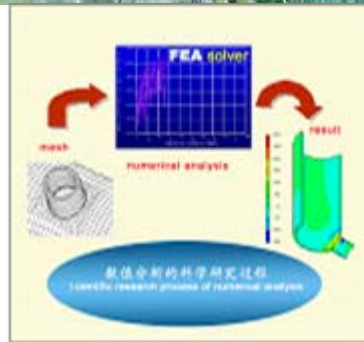
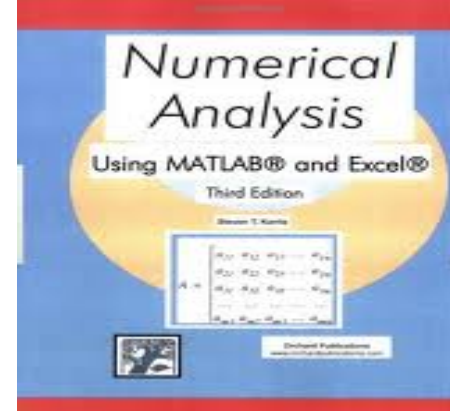
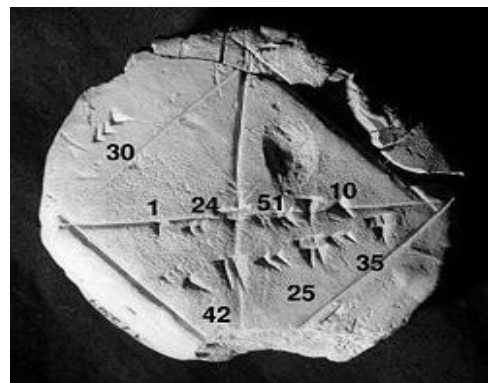
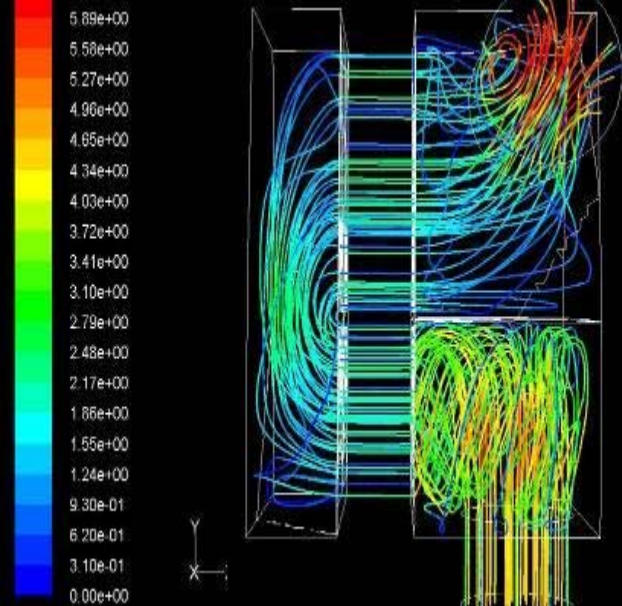
- 课程概要

当代解决问题的终极手段—让机器（计算机）计算：介绍函数的数值逼近，数值微分和数值积分，非线性方程数值解，线性代数方程组和代数特征值问题的数值解，常微分方程数值解。

- 预修课程

1. 线性代数（特征值与特征向量）
2. 高等数学

计算方法

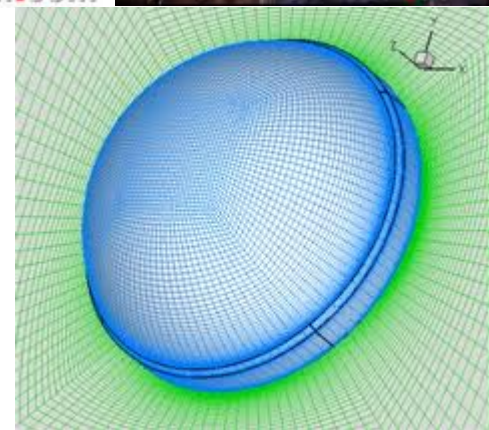


MATLAB®
The Language of Technical Computing



Copyright 1984-2006, The MathWorks, Inc.

DaRuanJian.com

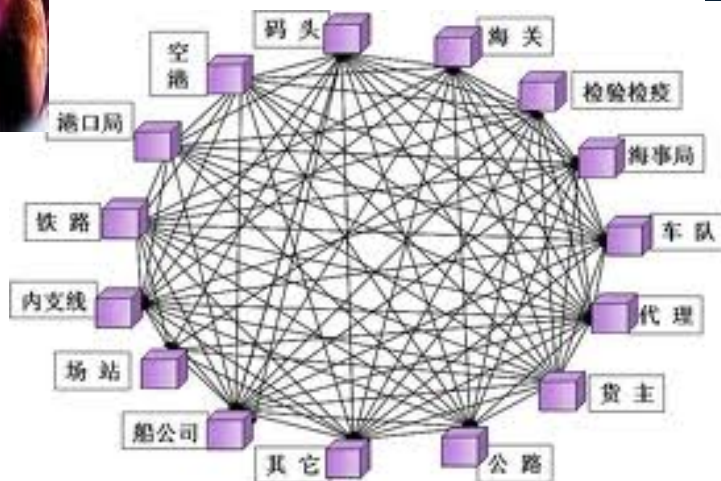
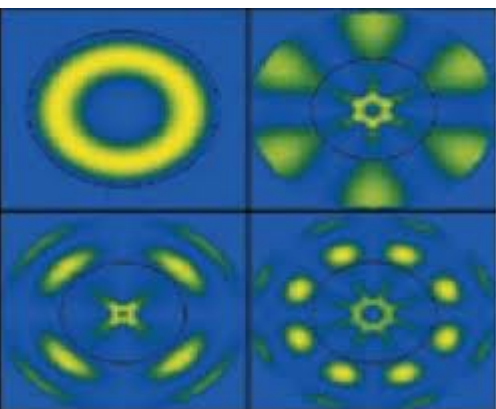
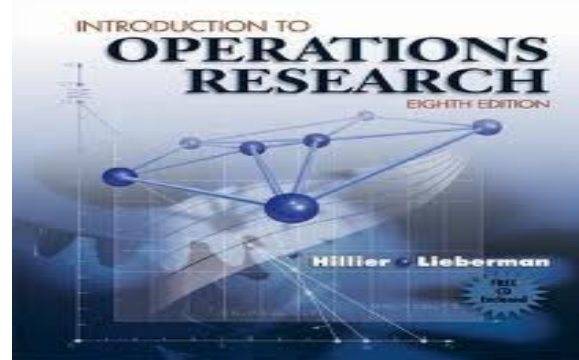


最优化方法

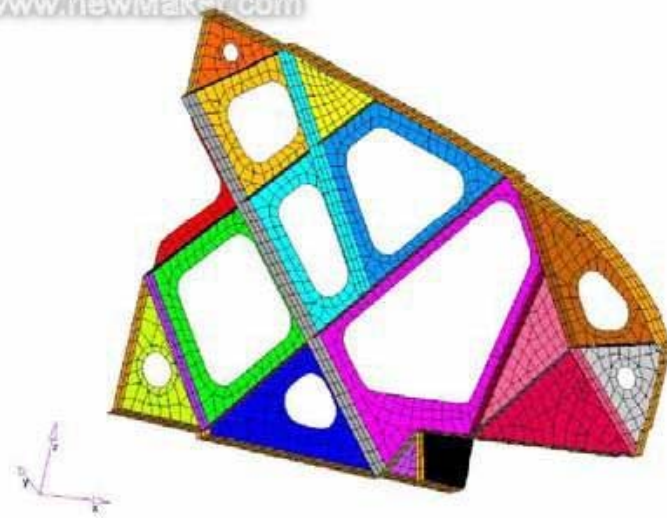
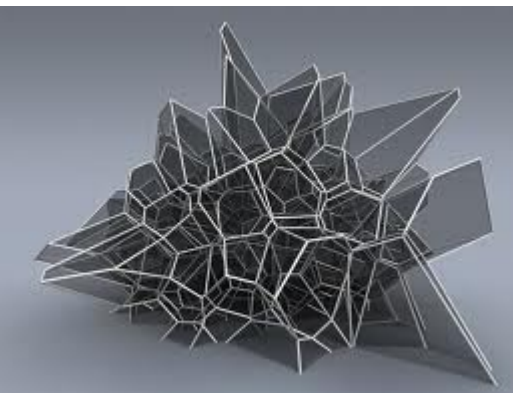
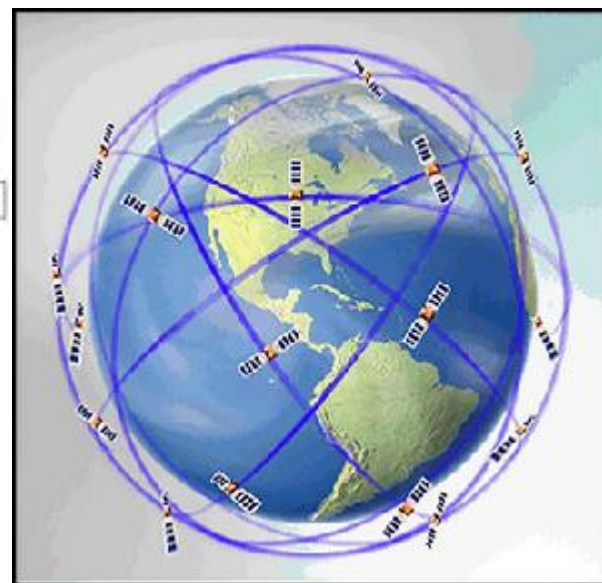
- 课程概要（又名：运筹学）
运筹帷幄，没有“恰好”，只有“最好”：介绍线性规划与非线性规划问题的数学原理及数值计算方法。
- 预修课程
 1. 线性代数（要求较低：线性方程组，矩阵）
 2. 高等数学（要求较低：简单的多元微积分）
 3. Matlab, Mathematica, Maple等软件（最好会用一种）



最优化方法



www.newMaker.com



理工（机电船材等）可加选

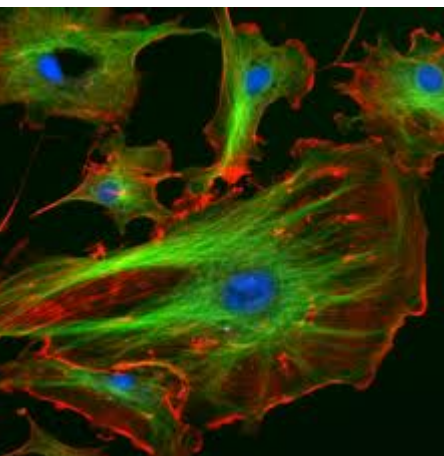
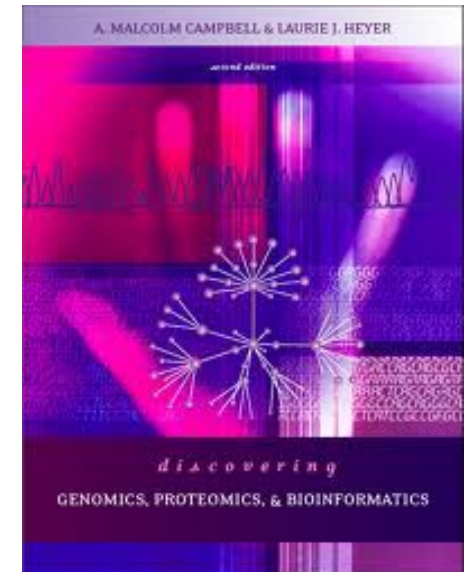
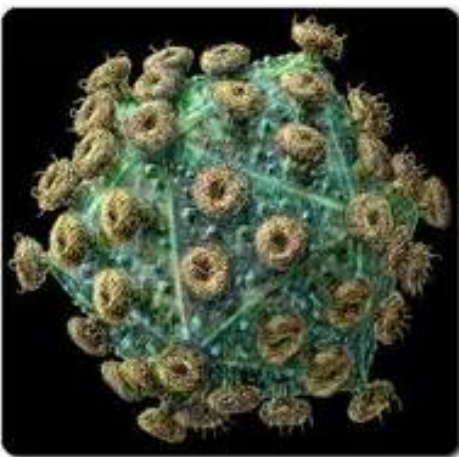
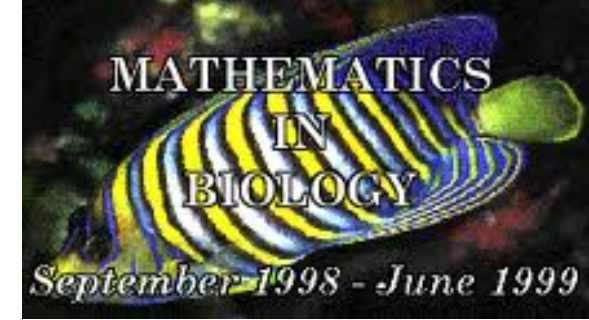
- 数学物理方程（第一学期，3学分）
- 应用随机过程（第一学期，3学分）
- 偏微分方程数值解（第二学期，3学分）
- 图与网络（第二学期，2学分）
- 高等计算方法（第二学期，2学分）
- 小波与分形（第二学期，2学分）
- 最优控制理论（第二学期，2学分）
- 应用近世代数（第二学期，2学分）
- 非线性动力系统（第二学期，3学分）

农生医药环境等可选（推荐）

- 生物数学I（第一学期，2学分）
- 生物数学II（第二学期，2学分）
- 基础数理统计（第一学期，2学分）



生物数学



Math and Biology

A cluster of tracheids. The fibers within the tracheids cluster are arranged in a spiral pattern. Typically each fiber is curved toward the wall (or approximately the fiber angle, 117.7°, providing a pattern of interlocking spirals when the number of half spirals and the number of right spirals are equal. (Baker's tracheids. Typically, these are perpendicular to the fiber and 70° to the other, as every large tracheid has one end to 70° to the other. This pattern produces the most efficient packing of fibers within the fiber wall. (Cotton. (http://www.mindgarden.org/Tracheids)



人文社科等可选（推荐）

- 基础数理统计
- 最优化方法
- 矩阵理论

提高类课程

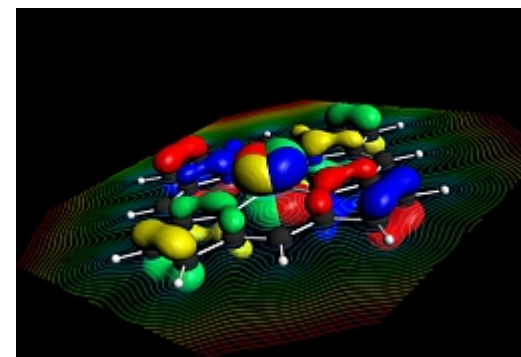
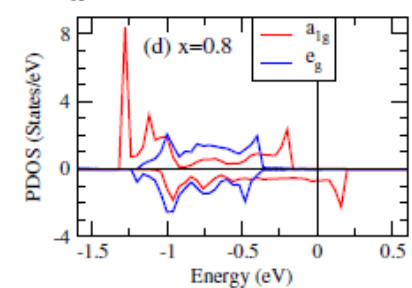
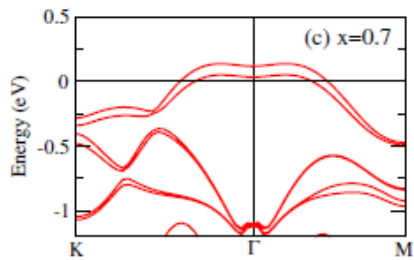
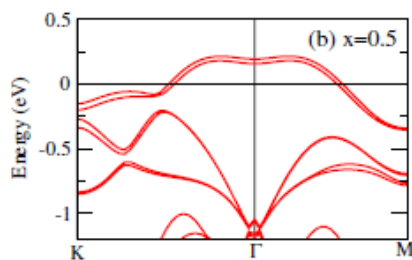
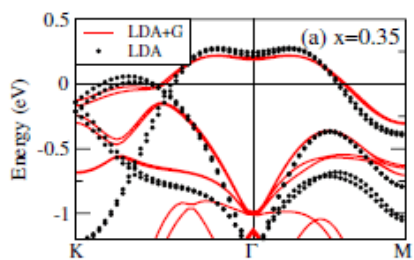
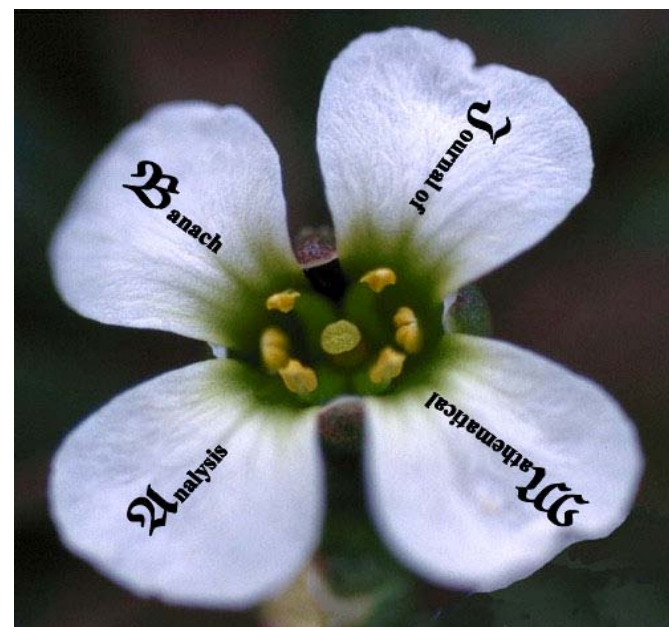
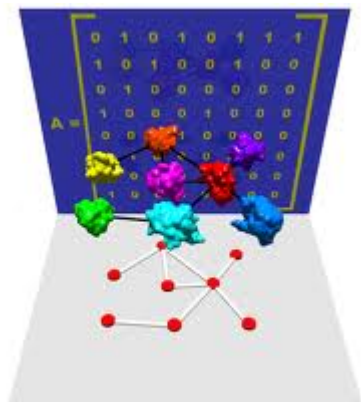
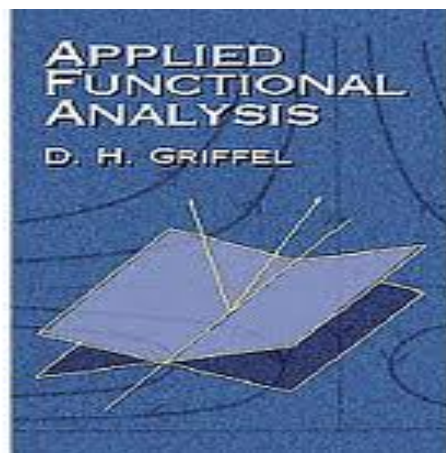
- 应用泛函分析（第二学期，3学分）
- 近世代数（第二学期，2学分）
- 工程微分几何（第一学期，2学分）
- 拓扑学基础（第二学期，2学分）

应用泛函分析

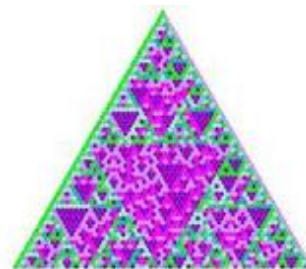
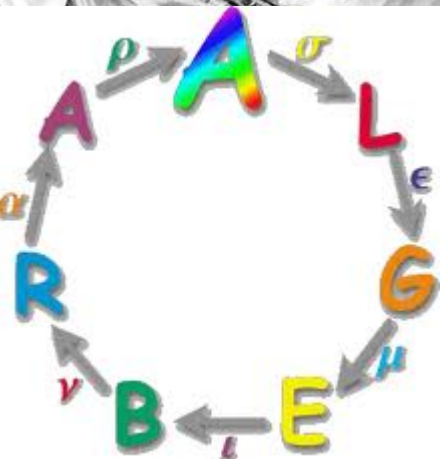
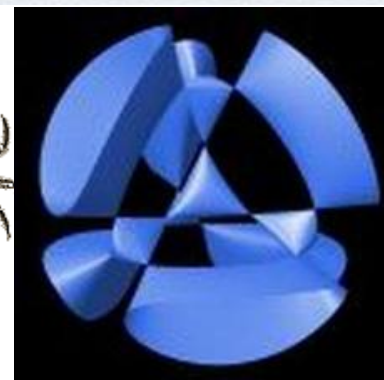
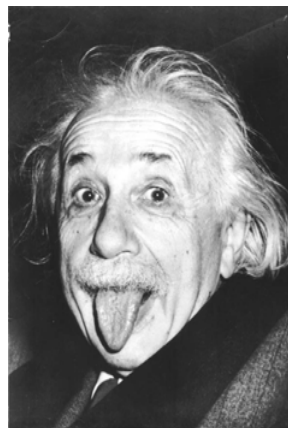
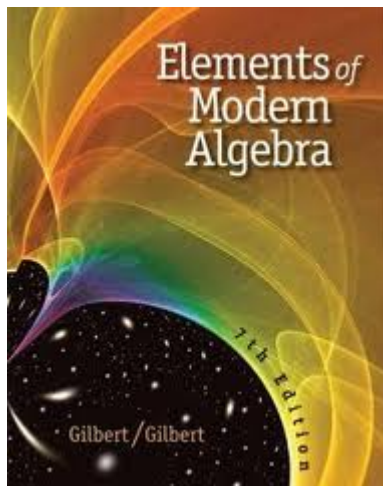
- 形成于20世纪30年代。从变分法、微分方程、积分方程、函数论以及量子物理等的研究发展中发展起来的，它运用几何学、代数学的观点和方法研究分析学的课题，可看作无限维的分析学。泛函分析在数学物理方程，概率论，计算数学等分科中都有应用，也是研究具有无限个自由度的物理系统的数学工具。



应用泛函分析



近世代数

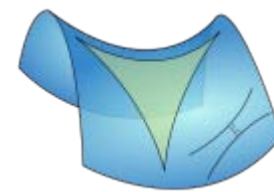
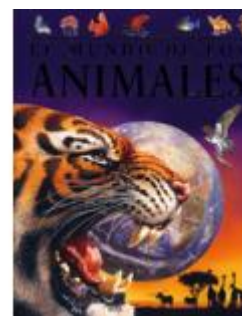
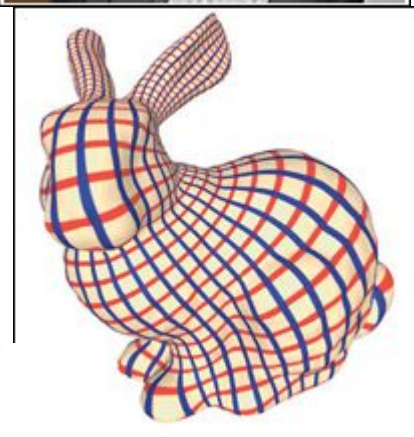
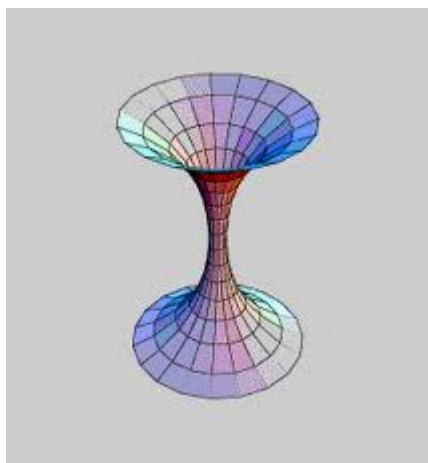
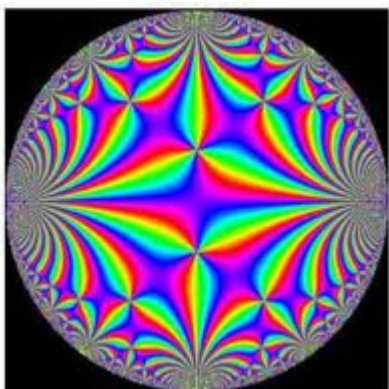
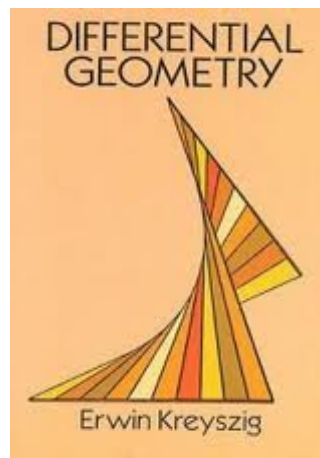


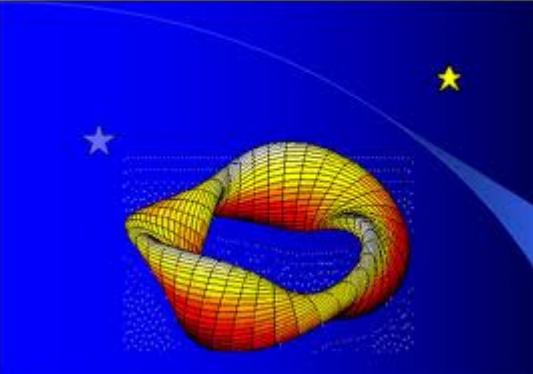
工程微分几何

- 本课程由《微分几何》改进而成。微分几何用微积分为工具来研究几何问题。作为非数学类研究生的数学基础课程，本课程定位在最基础的部分，即曲线论和曲面论。具体地说，理解和掌握曲线和曲面各种几何量的计算和意义，如：曲率，挠率，中曲率，**Gauss**曲率等，同时理解这些几何量的几何和现实的意义。
- 船、机、材等学院开设此课的要求强烈



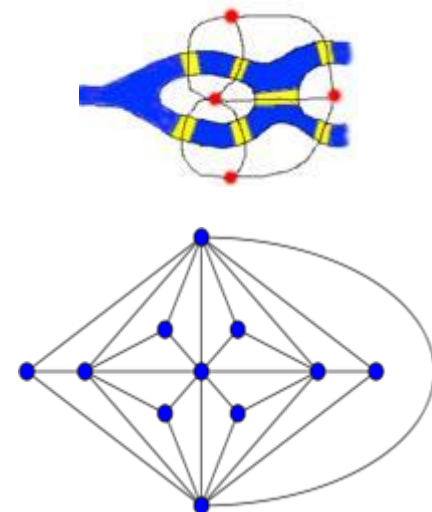
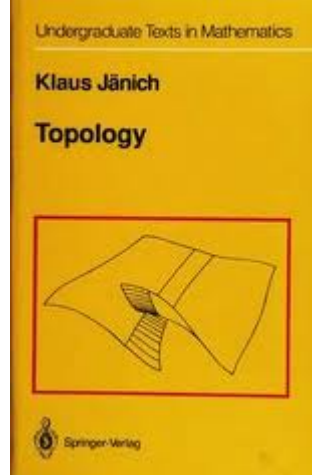
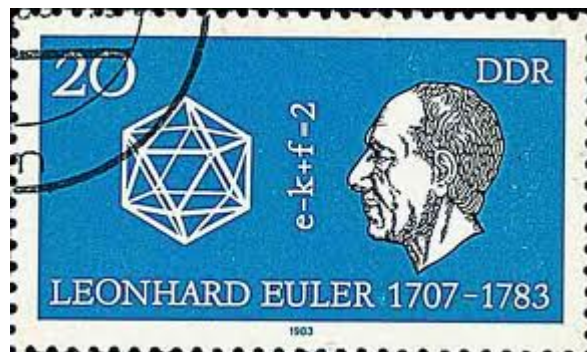
工程微分几何 (续)





$$v - e + f = 2$$

拓扑学



理工类首选（如果只选一门）

- 矩阵理论
- 理由：如果我是大一新生，只选一门数学课程，我选什么？答案：“高等数学”或“线性代数”。而“矩阵理论”是研究生的“高等数学”+“线性代数”！
- 计算方法
- 理由：如果我的“线性代数”水平远远超过交大教材，对矩阵的Jordan标准形有足够的了解，则“矩阵理论”对我是小儿科，所以我要让机器替我算！

理工类选两门（推荐）

1. 矩阵理论+计算方法（1， 1， 6学分）
2. 计算方法+数学物理方程（1， 1， 6学分）
3. 矩阵理论+最优化方法（1， 1， 6学分）
4. 计算方法+最优化方法（1， 1， 6学分）
5. 矩阵理论+数理统计基础（1， 1， 5学分）
6. 计算方法+数理统计基础（1， 1， 5学分）
7. 矩阵理论+最优控制理论（1， 2， 5学分）
8. 计算方法+最优控制理论（1， 2， 5学分）
9. 矩阵理论+偏微分方程数值解（1， 2， 5学分）

理工类选三门（推荐）

- 矩阵理论+计算方法+X (中庸之道, 理论+应用)
- 矩阵理论+最优化方法+Y (实用之选, 理论+建模)
- 矩阵理论+数学物理方程+Z (鸿鹄之志, 理论+更高的理论)

X=图与网络, 小波与分形, 偏微分方程数值解, 近世代数, 应用泛函分析, 工程微分几何, 拓扑学基础, 时间序列与多元分析, 最优控制理论, 非线性动力系统

Y=图与网络, 小波与分形, 时间序列与多元分析, 最优控制理论,

Z=最优控制理论, 近世代数, 应用泛函分析, 工程微分几何, 拓扑学基础, 时间序列与多元分析, 最优控制理论, 非线性动力系统

较深入的课程组合

1. 近世代数+应用泛函分析+工程微分几何
 2. 高等计算方法+应用泛函分析+工程微分几何
 3. 应用泛函分析+工程微分几何+拓扑学基础
 4. 应用泛函分析+工程微分几何+非线性动力系统
- 理由：选三门数学课的同学当然具有很好的大学数学基础，其它课程（甚至这几门！）当不在话下。

代数和几何共进
连续与离散齐飞
确定和随机同妙
理论与应用并重
事理和数理相融
人类与自然和谐

---章璞

（交大数学系第一位杰青）

更多参考方案

- 徐祖耀院士

“引入孤立子研究动力学以及用群论研究晶体学获得巨大成功”

- 拉格纳·弗里希(Ragnar Frisch)

本科专业：经济学；博士专业：统计学+数学

结果：首届诺贝尔经济学奖

简·丁伯根 (Jan Tinbergen)

本科专业：物理学；博士专业：物理学+数学

结果：首届诺贝尔经济学奖

上海交通大学研究生的培养目标

1. 治国领袖（榜样：江泽民）
2. 学术精英（榜样：钱学森）
3. 产业巨子（榜样：唐仲英）

祝大家选课顺利

谢谢！