

# Mathematical Model

# 数学建模与实践

曲荣宁

# 数学建模与实践

## ➤ 教材

- 姜启源,《数学模型(第三版)》,高等教育出版社
  - 第1、2、3、4、5、8章的部分内容
- 40+24(实验) 学时

## ➤ 目的

- 数学建模初步能力?
- 毕业设计!
  - 数学论文的写作、网络资源检索、中国全文数据库的使用、数学软件介绍

## ➤ 答疑

- 每次上课的头天晚上
- 办公室:N549, 19:30~21:00

# Frequently Asked Questions

# 应用数学与计算数学

## ➤ 1990s 本科分3类

- 基础数学与应用数学
- 统计学
- 信息与计算

## ➤ 数学系专业设置(hitwh)

- 应用数学主要是数学模型(model)
  - 数学建模与实践
- 计算数学主要是算法 (algorithm)
  - 数值分析

## ➤ 没有很好的模型就不可能有好的算法, 一个模型可以对应多个算法.

- 《中国计算数学五十年》 石钟慈

# 数学过时了吗？

## ➤ 数学有没有用？

- 转专业的同学老早改行了，所谓考研的同学都在忙于‘考验’了
- 数学不是没有用，而是不够用，不会用
  - 不会用数学  $\neq$  数学没有用
- 现有的数学工具不能解决所有实际问题
- 专业研究中遇到很多数学问题而受阻

## ➤ 数学怎么用？

- 解决实际问题
- 数学模型 ☺

➤ 数学模型无处不在：每个公式的背后都有一个数学模型。

# 数学建模竞赛中部分赛题

## ➤ CUMCM

- 灾情巡视(98B), DNA序列分类(00A), 血管的三维重建(01A), 彩票中的数学(02B), SARS的传播(03A), 长江水质的评价与预测(05A), 艾滋病疗法的评价及疗效的预测(06B), 乘公交看奥运(07B), 数码相机定位(08A).

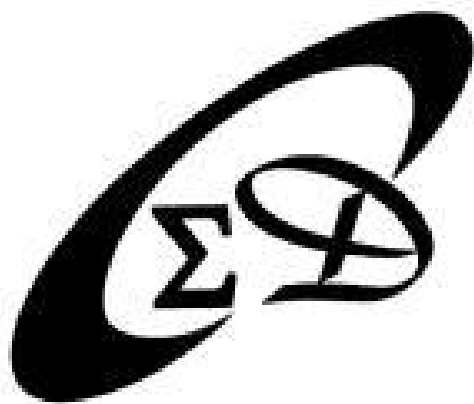
## ➤ MCM

- 确定毒品走私船的位置(88A), 药物在大脑中的分布(90A), 核磁共振扫描仪(98A), 行星撞地球(99A), 空间交通管制(00A), 无线电信道分配(00B), 特技演员(03A), 航空行李的扫描对策(03ICM), 指纹识别(04A), 计算机网络安全(04ICM), 不公平的选区划分(07A), 器官移植:肾交换问题(07ICM), 交通环岛的设计(09A).

## ➤ GMCM

# 数模竞赛简介

- CUMCM是教育部高等教育司和中国工业与应用数学学会共同主办的面向全国大学生的群众性科技活动, 目的在于激励学生学习数学的积极性, 提高学生建立数学模型和运用计算机技术解决实际问题的综合能力, 鼓励广大学生踊跃参加课外科技活动, 开拓知识面, 培养创造精神及合作意识.



# 数模竞赛简介

- MCM是由工业与应用数学学会(SIAM), 美国国家安全局(NSA)与美国运筹与管理学会(INFORMS)资助, 由数学及其应用联合会(COMAP)举办的国际性大学生数学建模竞赛. 此竞赛着重于研究, 创意, 团队合作, 沟通以及结果的辩护, 始于1985年, 每年举行一次. 该赛事现已成为世界上影响范围最大的大学生学术竞赛, 是评价大学本科教育水平的重要参照, 也是大学生创新能力, 实践能力和综合素质的重要检验指标.





# 全国大学生数学建模竞赛

## ➤ 竞赛题目

- 题目由工程技术、管理科学中的实际问题简化而成, 没有事先设定的标准答案, 但留有充分余地供参赛者发挥其聪明才智和创造精神.

## ➤ 竞赛形式

- 三名大学生组成一队, 可以自由地收集资料、调查研究, 使用计算机、互联网和任何软件, 在三天时间内分工合作完成一篇论文.

## ➤ 评奖标准

- 假设的合理性, 建模的创造性, 结果的正确性, 文字表述的清晰程度.

## ➤ 竞赛宗旨

- 创新意识, 团队精神, 重在参与, 公平竞争.

# CUMCM目的

1. 数学建模竞赛培养学生创新精神, 提高学生综合素质;
2. 运用学过的数学知识和计算机分析和解决实际问题的能力;
3. 面对复杂事物的想象力, 洞察力, 创造力和独立进行研究的能力;
4. 关心, 投身国家经济建设的意识和理论联系实际的学风;
5. 团队合作精神和进行协调的组织能力;
6. 勇于参与的竞争意识和不怕困难, 奋力攻关的顽强意志;
7. 查阅文献, 收集资料及撰写科技论文的文字表达能力.

# 全国大学生数模竞赛日程

- 2009.06
  - 竞赛报名 (组队,分工,合作)
- 2009.07.20-08.02
  - 暑期培训 (数模软件,无线网络)
- 2009.09.10 晚8时
  - 赛前准备,领取假条(按专业)
- 2009.09.11 8时-09.14 9时
  - 数模竞赛时间(@N楼)
- 2009.09-18 下午
  - 公布答辩名单 (省一以上)

# 全国大学生数模竞赛日程

- 2009.09.11 8时-09.14 9时
  - 数模竞赛时间 (@N楼)
- 2009.09-18 下午
  - 公布答辩名单 (省一以上)
- 2009.09.19
  - 论文答辩 (淄博)
- 2009.9.21-24
  - 竞赛成绩公示 (省奖, 推荐国家奖)
- 2010.01
  - 获奖证书 (4张/队:每人一张第一排序的证书)

# CUMCM组队,分工,合作

- 1. 传统的标准答案
  - 数学, 编程, 写作.
  - 每一个参加过数学建模竞赛的同学来说, 感悟各不相同, 所以答案也各不相同;
- 2. 建议不同专业的学生组队, 以利学科交叉, 提前队内充分磨合, 达成默契;
- 3. 贺智
  - 第一点兴趣很重要, 第二点团结很重要. 组队时, 首先尽量找你熟悉的, 合作过的同学做搭档. 其次, 一个队最好有一个女生. 这样, 正式比赛时, 三个人会更有默契, 更和谐. 最后, 当然也要考虑个人的实力与特长. 当然, 比赛时, 分工不一定要太明确, 最好是三人各有分工, 又互相讨论.

# CUMCM组队,分工,合作

## ➤ 4. 按分工

- 建模 (数学功底深厚,理论扎实) 兼顾编程
- 编程 (擅长算法实践) 兼顾建模
- 写作 (科技论文) 兼顾建模

## ➤ 合理的分工是为了更好的合作;

## ➤ 5. 三人合作模式

- 三人行必有我师
- 三个臭皮匠凑成一个诸葛亮
- 三个和尚没水吃/找位女生组队

# CUMCM培训安排

	上午(8:00-11:00)	下午(2:00-5:00)	晚上(18:30-21:30)
7. 20	数模竞赛介绍与培训 曲荣宁 N227	数模软件介绍 曲荣宁 N227	数模软件, 无线网络准备 N549, N551
7. 21	Matlab在数模中的应用 曲荣宁 N227	优化建模与Lingo软件 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 22	Matlab在数模中的应用 曲荣宁 N227	优化建模与Lingo软件 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 23	Matlab在数模中的应用 曲荣宁 N227	优化建模与Lingo软件 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 24	Matlab在数模中的应用 曲荣宁 N227	优化建模与Lingo软件 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 25	微分方程模型的应用 曲荣宁 N227	多目标规划 杨卓群 N227	数模实践 数学系机房N551



# CUMCM培训安排

	上午(8:00-11:00)	下午(2:00-5:00)	晚上(18:30-21:30)
7. 26	数模论文写作 杨卓群 N227	优化建模与Lingo软件 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 27	Excel在数模中的应用 杨卓群 N227	动态规划 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 28	图论在数模中的应用 曲荣宁 N227	网络最大流 杨卓群 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 29	多元回归模型 杨卓群 N227	数模竞赛经验交流 杨卓群 蒋程宇 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 30	网络资源的利用 曲荣宁 N227	数模竞赛经验交流 苏兴旺 王妍 等 N227	数模实践 数学系机房N551
7. 31	历年赛题分析与讨论08B 杨卓群 N227	历年赛题分析与讨论06A 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551





# CUMCM培训安排

	上午 (8:00-11:00)	下午 (2:00-5:00)	晚上 (18:30-21:30)
8. 01	历年赛题分析与讨论07B 曲荣宁 N227	历年赛题分析与讨论07A 李晓芳 N227	数模实践 数学系机房N551
8. 02	历年赛题分析与讨论03B 曲荣宁 N227	历年赛题分析与讨论08A 蒋程宇 N227	数模实践 数学系机房N551
8. 03   9. 10	小组自由安排：讨论，上机实践。 暑期培训结束后数学系机房，无线路由面向不回家的参赛队员开放。		

# CUMCM赛前准备

- 1. 从往年赛题入手
  - CUMCM优秀论文集-工程数学学报, 国家特等奖和部分一等奖论文, 出题/评审人点评
    - 不仅要明白论文怎么写, 也要学习作者的思考方式;
- 2. 针对性的学习常用模型、编写程序、准备模版等;
  - 1) 建模: CUMCM历年赛题基本解法和特点
    - 微分方程, 概率统计与随机方法, 数学规划(线性/非线性规划, 整数规划, 图论), 数值计算方法(数值逼近, 常微分方程数值算法, 数值积分/微分等)等;
  - 2) 编程: 数模软件
    - Matlab, Lingo, Excel, 培训/竞赛期间不再回答C/C++相关问题;
  - 3) 写作: 用好Word+Mathtype.

# CUMCM赛前准备

## ➤ 3. 校内资源

- 1) 交流Q群:75348474, 100人上限, 请修改群名片:学号(前5位)姓名;
  - 数模竞赛期间禁止在Q群上讨论任何与CUMCM有关的话题, 若非公共话题, 建议直接与相应的同学会话, 以免给他人造成不便.
- 2) 数模FTP: <ftp://2887730020>, 帐号:mcm, 密码:whihitmcm09, 提供常用数学软件, 数模教程, 资料的下载,
  - !屏蔽IE整站下载; !请选择需要的文件下载,减轻ftp负荷;
  - !为缓解WWW服务器压力,FTP架设在数学系服务器上,使用前请先查毒
- 3) 联系电邮:hitmcm@gmail.com, 邮件主题:学号(前5位)姓名--邮件标题;
- 4) 数模参考资料借阅: 交纳适量的押金, 还书时退回全部押金. 另有部分数模资料出售, 需要购买的同学请于交报名费时办理.



# 推荐教材、优秀网站

- 1. 姜启源, 谢金星, 叶俊, 数学模型, 高教社(第三版) 2004
- 2. 谢金星, 薛毅等, 优化模型与LINDO/LINGO软件, 清华大学出版社 2005
- 3. 赵静, 但奇, 数学建模与数学实验, 高教社(第二版) 2004
- 4. 陈杰等编著, Excel函数、图表与数据分析, 电子工业出版社 2005
- 5. 杨启帆主编, 数学建模, 高教社 2005
- 6. 朱道元主编, 数学建模案例精选, 科学出版社 2003
- 7. 数学中国: <http://www.madio.net>
  - CUMCM2008, MCM2009, 数学中国网络挑战赛II 期间访问被重定向...

# 全国大学生数模竞赛评奖等级

## ➤ 国家奖

- 特等奖(1+1)

- 国一

  - 2009数模竞赛MATLAB创新奖(1+1)

- 国二

## ➤ 省奖(山东赛区)

- 省一

- 省二

- 省三

- 成功参赛奖

## ➤ A,B获奖比例基本相同

# 竞赛时间分配

- Day 1<sup>st</sup>: 上午 确定题目(A?B?),参赛号(胸牌)
- Day 2<sup>nd</sup>: 建模,编程,网络资源检索
- Day 3<sup>rd</sup>: (最迟) 开始论文写作(模版!)
- Day 3<sup>rd</sup>: 晚8时 提交论文初稿(ftp)
- Day 4<sup>th</sup>: 9时 提交论文终稿(ftp)

# 数学模型是什么

## ➤ E.A.Bender的数学模型定义:

- 数学模型是关于以部分现实世界为一定目标而作的抽象、简化的数学结构。

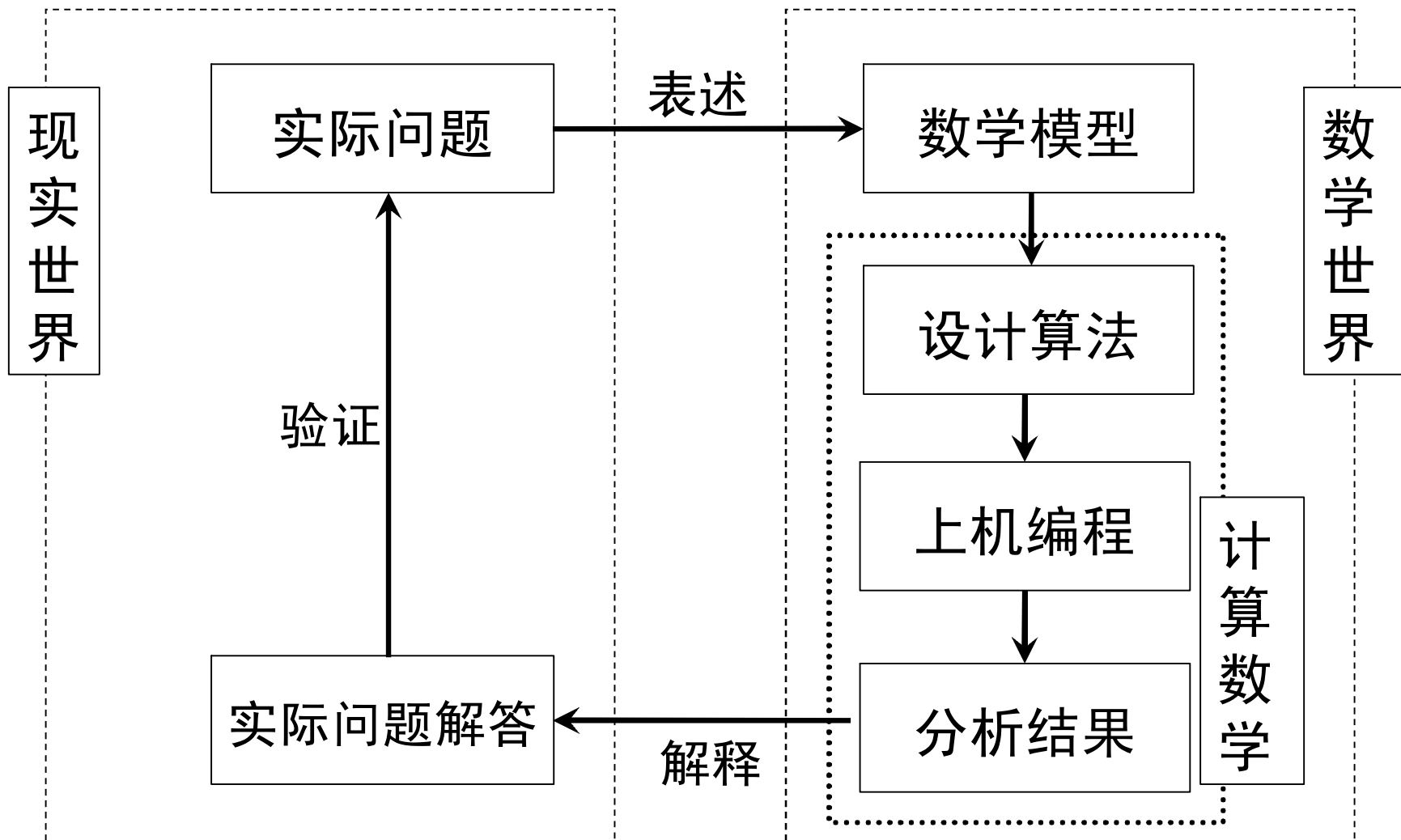
## ➤ 解决2个问题:

- 抽象什么?
- 如何抽象?

## ➤ 什么是抽象???

- 最抽象!

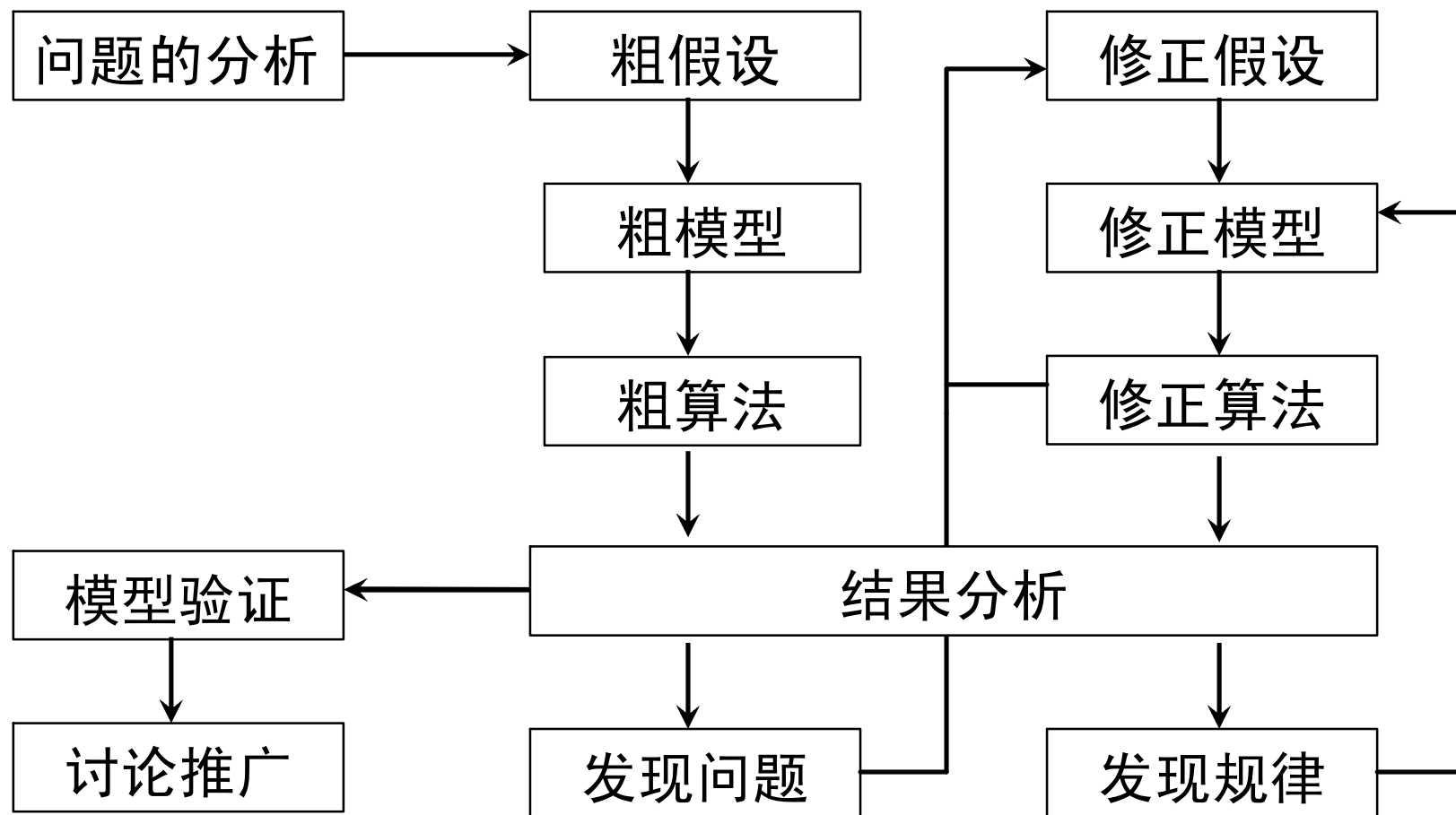
# 解决实际问题的全过程



数学建模的全过程



# 数学建模竞赛中的计算



# 你碰到过的数学模型——“航行问题”

- 甲乙两地相距750千米, 船从甲到乙顺水航行需30小时, 从乙到甲逆水航行需50小时, 问船的速度是多少?
- 用 $x$ 表示船速,  $y$ 表示水速, 列出方程:
  - $(x+y) \times 30 = 750$
  - $(x-y) \times 50 = 750$
- 解得
  - $x = 20$
  - $y = 5$
- 答: 船速每小时20千米/小时.

●对吗?

# 数学应用题？

- 树上有十只鸟，
  - 开枪打死一只，
    - 还剩几只？
- 正确答案应该是9只，

● 对吗？

- 数学建模竞赛
  - 准确的理解题意
  - 合理的模型假设
  - 专业的论文写作

树上有十只鸟，开枪打死一只，还剩几只  
真正的数学建模高手应该这样回答这道题：

➤ 是无声手枪或别的无声的枪吗？

● 不是。

➤ 枪声有多大？

● 80—100分贝。

➤ 那就是说会震的耳朵疼？

● 是。

➤ 在这个城市里打鸟犯不犯法？

● 不犯。

# 树上有十只鸟，开枪打死一只，还剩几只

➤ 您确定那只鸟真的被打死啦？

- 确定。

➤ OK，树上的鸟里有没有聋子？

- 没有。

➤ 有没有关在笼子里的？

- 没有。

➤ 边上还有没有其他的树，树上还有没有其他鸟？

- 没有。

➤ 有没有残疾的或饿的飞不动的鸟？

- 没有。

树上有十只鸟，开枪打死一只，还剩几只

➤ 算不算怀孕肚子里的小鸟？

- 不算。

➤ 打鸟的人眼有没有花？保证是十只？

- 没有花，就十只。

➤ 有没有傻的不怕死的？

- 都怕死。

➤ 会不会一枪打死两只？

- 不会。

➤ 所有的鸟都可以自由活动吗？

- 完全可以。

树上有十只鸟，开枪打死一只，还剩几只

➤ 如果您的回答没有骗人，打死的鸟要是挂在树上没掉下来，那么就剩一只，如果掉下来，就一只不剩。

● 不是开玩笑，这就是数学建模。

➤ 从不同的角度思考一个问题，想尽所有的可能，正所谓的智者千虑，绝无一失。这，才是数学建模的高手。

➤ 数学建模高手的搭档——论文写作高手(暂称为写手吧)，会把以上的思想用最好的方式表达出来。

# 航行问题建立数学模型的基本步骤

- 作出简化假设(船速,水速为常数);
- 用符号表示有关量( $x$ ,  $y$ 表示船速和水速);
- 用物理定律(匀速运动的距离等于速度乘以时间)列出数学式子(二元一次方程);
- 求解得到数学解答( $x=20$ ,  $y=5$ );
- 回答原问题(船速每小时20千米/小时).



# 发散性思维

- 数学建模中经常需要用到创新思维或发散性思维. 这里的发散性思维是相对于“一条道跑到黑”的收敛性思维方式而言的, 并非是贬义词.
- 所谓发散性思维, 是指针对同一个问题, 沿着不同的方向去思考, 不同角度、不同侧面地对所给信息或条件加以重新组合, 横向拓展思路、纵向深入探索研究、逆向反复比较, 从而找出多种合乎条件的可能答案、结论或假说的思维过程和方法, 这就是我们通常所说的“条条大路通罗马”.
- 是否有创新性思维或发散性思维在很大程度上会影响到建模者的建模步骤.

# 气压计的故事

- ——源于华盛顿大学物理系教授卡兰得卡的一篇名为《气压计的故事》的文章
- 例. 有一位物理老师给学生出了一道试题：“试证明怎么能够用一个气压计测定一栋高楼的高度”。
- 学生的答案是：“把气压计拿到高楼顶部，用一根长绳子系住气压计，然后把气压计从楼顶向楼下放，直到放到街面为止；然后把气压计拉上楼顶，测量绳子放下的长度。此长度即为楼的高度。”
- 这位学生的回答的确提供了一种测量楼高的方法，但这位学生完全没有利用气压计的主要功能，故老师准备给他打零分。

# 气压计的故事

- 然而学生则声称他的方法没有错，应该得满分。于是这位老师找来了一位同事作为评分的鉴定人。
- 这位同事听了学生的答案后，提出了一个折中方案，要求学生在6分钟内重新回答同一问题，但答案中必须体现一些物理学知识。
- 学生在规定时间的最后1分钟里写出了他的答案：“把气压计拿到顶部，让气压计斜靠在屋顶的边缘，从屋顶自由落下，用秒表记录下下落的时间，然后利用公式 $s=gt^2/2$ 计算出大楼的高度”。
- 虽然这一回答用到了物理知识，但这种方法也没有涉及到气压计的实际用途，由于试题并没有强调一定要用到气压计的功能，该物理老师的同事作了让步，几乎给这个学生打了最高分。

# 气压计的故事

- 当这位同事想要离开时，应试学生称他还有其它答案：
  - “可以在有太阳的日子里测量气压计的高度和它的影子的长度，再测出大楼影子的长度，利用简单的比例关系即可算出大楼的高度”、
  - “还有一种最基本的测量方法，拿着气压计，从一楼登梯而上，当你登楼时，测出一层楼的高度有几个气压计的高度，然后乘以层数即可”、
  - “如果想得到更精确的答案，可以用一根线的一端系住气压计，让它成为一个钟摆，然后测出街面和楼顶的重力加速度，从两个值之差，原则上也可以计算出高度”。

# 气压计的故事

- 在举出几种方案之后，他又补充道：“如果不限使用物理学方法回答这个问题，还有其它办法。
  - 比如，你拿上气压计走到楼房底层，敲开管理人员的门，对管理人员说：‘亲爱的管理员先生，我有一个很漂亮的气压计。如果你告诉我这栋楼的高度，我将把这个气压计送给您……’。
- 当然，这或许只不过是一个笑话。这位学生懂得的物理知识显然不少，也应该知道这个题目的常规答案，但他就是不想按照老师设计的解法解答，这种近乎抬杠的方法我们并不提倡，但是，他这种不被传统固有知识所限制，举一反三，努力提出新方案的思维方式，就是我们所提倡的发散性思维。

# 例. 语言的不同结构产生不同的文学信息

## 唐诗

清明时节雨纷纷  
路上行人欲断魂  
借问酒家何处有  
牧童遥指杏花村

## 宋词

清明时节雨  
纷纷路上行人  
欲断魂  
借问酒家何处  
有牧童  
遥指杏花村

## 元曲(剧本)

时间	[清明时节]
环境	[雨纷纷]
地点	[路上]
人物	行人(欲断魂):
语言	借问酒家何处有?
另人物	牧童
动作	(遥指):
语言	杏花村。

# 抽象出结构

## 七言唐诗

×××××××  
×××××××  
×××××××  
×××××××

比较规整,诗言志

## 宋词

×××××  
××××××  
×××  
××××××  
×××  
×××××

错落有序,用语  
活跃,词抒情

## 元曲(剧本)

时间、  
地点、  
情景、  
人物、  
动作、  
言语  
等。

用语白话,易  
懂,百姓故事

# 用音高表示

唏 唏 唏 唏

七言唐诗

×	×	×	×
×	×	×	×
×	×	×	×
×	×	×	×
×	×	×	×
×	×	×	×
×	×	×	×

唏  
啦  
嫂  
发  
米  
来  
斗

规则

嫂 啦 咪 啦 嫂 咪

照休

	×		×		
×	×		×		×
×	×		×		×
×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×
×	×	×	×	×	×

变化



# 全国大学生数学建模竞赛历年赛题

年份	试 题	模 型
1992	(A)作物生长的施肥效果问题（北理工:叶其孝）	非线性规划
	(B)化学试验室的实验数据分解问题（复旦:谭永基）	概率统计模型
1993	(A)通讯中非线性交调的频率设计问题（北大:谢衷洁）	非线性规划
	(B)足球甲级联赛排名问题（清华:蔡大用）	图论
1994	(A)山区修建公路的设计造价问题（西电大:何大可）	非线性规划
	(B)锁具的制造、销售和装箱问题（复旦:谭永基等）	整数规划模型
1995	(A)飞机的安全飞行管理调度问题（复旦:谭永基等）	非线性规划
	(B)天车与冶炼炉的作业调度问题（浙大:刘祥官等）	非线性规划
1996	(A)最优捕鱼策略问题（北师大:刘来福）	微分方程模型
	(B)节水洗衣机的程序设计问题（重大:付鹏）	非线性规划
1997	(A)零件参数优化设计问题（清华:姜启源）	非线性规划
	(B)金刚石截断切割问题（复旦:谭永基等）	动态规划模型
1998	(A)投资的收益和风险问题（浙大:陈淑平）	动态规划模型
	(B)灾情的巡视路线问题（上海海运学院:丁颂康）	图论

# 全国大学生数学建模竞赛历年赛题

年份	试 题	模 型
1999	(A)自动化机床控制管理问题（北大:孙山泽）	非线性规划
	(B)地质堪探钻井布局问题（郑州大学:林诒勋）	非线性规划
2000	(A)DNA序列的分类问题（北工大:孟大志）	概率统计模型
	(B)钢管的订购和运输问题（武大:费甫生）	非线性规划
2001	(A)三维血管的重建问题（浙大:汪国昭）	统计回归模型
	(B)公交车的优化调度问题（清华:谭泽光）	概率优化模型
2002	(A)汽车车灯的优化设计问题（复旦:谭永基等）	非线性规划
	(B)彩票中的数学问题（信息工程大学:韩中庚）	概率优化模型
2003	(A)SARS的传播问题（集体）	微分方程模型
	(B)露天矿生产的车辆安排问题（吉大:方沛辰）	非线性规划
2004	(A)奥运会临时超市网点设计问题（北工大:孟大志）	整数规划模型
	(B)电力市场的输电阻塞管理问题（浙大:刘康生）	非线性规划
2005	(A)长江水质的评价与预测问题（信息工大:韩中庚）	微分方程模型
	(B)DVD在线租赁问题（清华大学:谢金星等）	线性规划模型



# 全国大学生数学建模竞赛历年赛题

年份	试 题	模 型
2006	(A)出版社的资源配置（北工大:孟大志等）	规划问题
	(B)艾滋病疗法的评价及疗效的预测（边馥萍,姜启源）	回归模型
2007	(A)中国人口增长预测（唐云）	微分/差分方程
	(B)乘公交、看奥运（方沛辰,吴孟达）	多目标优化

# 数学建模的十大算法

## ➤ 1).蒙特卡罗算法

- 又称随机性模拟算法，是通过计算机仿真来解决问题的算法，同时可以通过模拟来检验自己模型的正确性，几乎是比赛时必用的方法。

## ➤ 2). 数据回归、拟合、参数估计、插值等数据处理算法

- 比赛中通常会遇到大量的数据需要处理，而处理数据的关键就在于这些算法，通常使用MATLAB 作为工具。
- 一般为.xls、.txt格式

# 数学建模的十大算法

## ➤ 3). 线性规划、整数规划、多元规划、二次规划等规划类问题

- 建模竞赛大多数问题属于最优化问题，很多时候这些问题可以用数学规划算法来描述
- 通常使用Lingo求解

## ➤ 4). 图论算法

- 这类算法可以分为很多种，包括最短路、网络流、二分图等算法，涉及到图论的问题可以用这些方法解决
- 考虑使用Lingo求解

# 数学建模的十大算法

- 5). 动态规划、回溯搜索、分治算法、分支定界等计算机算法
  - 这些算法是算法设计中比较常用的方法，竞赛中很多场合会用到。
- 6). 最优化理论的三大非经典算法：模拟退火法、神经网络、遗传算法
  - 这些问题是用来解决一些较困难的最优化问题的，对于有些问题非常有帮助，但是算法的实现比较困难，需慎重使用。

# 数学建模的十大算法

## ➤ 7). 网格算法和穷举法

- 两者都是暴力搜索最优点的算法，在很多竞赛题中有应用，当重点讨论模型本身而轻视算法的时候，可以使用这种暴力方案，最好使用一些高级语言作为编程工具
- 时间复杂性：密码破解

## ➤ 8). 一些连续离散化方法

- 很多问题都是实际来的，数据可以是连续的，而计算机只能处理离散的数据，因此将其离散化后以差分代替微分、求和代替积分等思想非常重要。
- 离散连续化——微分代替差分

# 数学建模的十大算法

## ➤ 9). 数值分析算法

- 如果在比赛中采用高级语言进行编程的话，那些数值分析中常用的算法比如方程组求解、矩阵运算、函数积分等算法就需要额外编写库函数进行调用。
- 建议使用数学软件Matlab求解

## ➤ 10). 图象处理算法

- 赛题中有一类问题与图形有关，即使问题与图形无关，论文中也会需要图片来说明问题，这些图形如何展示以及如何处理就是需要解决的问题，通常使用MATLAB 进行处理。
- 熟悉数学软件Matlab的作图函数



# 数学软件的主要分类

## ➤ 通用数学包:

- 功能比较完备, 包括各种数学、数值计算、丰富的数学函数、特殊函数、绘图函数、用户图形界面交互功能, 与其他软件和语言的接口及庞大的外挂函数库机制。
- 常见的通用数学软件包包括Matlab, Mathematica和Maple; Matlab以数值计算见长, Mathematica和Maple以符号运算、公式推导见长。

## ➤ 专用数学包:

- 绘图软件类: MathCAD, Tecplot, IDL, Surfer, Origin, SmartDraw, DSP2000,
- 数值计算类: Matcom, IDL, DataFit, S-Spline, Lindo, Lingo, O-Matrix, Scilab, Octave,

# 数学软件的主要分类

## ➤ 专用数学包(续):

- 数值计算库:linpack, lapack, BLAS, GERMS, IMSL, CXML,
- 有限元计算类:ANSYS, MARC, PARSTRAN, FLUENT, FEMLAB, FlexPDE, Algor, COSMOS, ABAQUS, ADINA,
- 计算化学类:Gaussian98, Spartan, ADF2000, ChemOffice,
- 数理统计类:GAUSS, SPSS, SAS, Splus, statistica, minitab,
- 数学公式排版类:MathType, MikTeX, ScientificWorkplace, Scientific Nootbook

- 由于新大纲的变化，信息与计算专业(07061)第5学期将开设《数学软件实践》(T1060240)，总学时2周，教材为《MATLAB数学实验》(胡良剑,孙晓君编著，高等教育出版社2006，定价19.6)。考虑到07级没有学过数值分析等课程，开课时间在09秋的17-18周，由于Matlab在数学建模竞赛中广泛使用，既然下学期开课会用到，建议参赛的07061的同学提前购买。

# 数模竞赛常用软件

- ——数模竞赛中常用的软件和版本, 数学系机房中将预装以下软件, 请参考下列来配置竞赛软件, ftp仅提供部分软件/版本下载, 培训期间可以借用我们的安装盘自己安装.

# 数模竞赛常用软件

## ➤ 1. 论文编辑

- Word XP/2003
- Word 2000/2007, TeX禁用
  - 山东赛区评阅时实行无纸化阅卷, 仅接受电子稿, 评阅时会重新编辑文档实现编号盲审.
- .doc, .dot
- 公式编辑器
  - MathType 5.2/6.5, 增强的公式编辑器, 推荐使用:
  - a). 所有的数学公式、符号必须用公式编辑器输入, 不要修改公式的默认尺寸.
  - b). 注意: 使用 MathType 编辑过的数学公式在没有安装 MathType 的机器上仅能浏览, 不能编辑!

# 数模竞赛常用软件

## ➤ 1.论文编辑(续)

- TeX

- TeX数模论文模版, 慎用!

- Donald E. Knuth(高德纳) 

- The Art of Computer Programming

- CTeX 2.4.5-8

- .tex, .ctx, .ps/.eps, .dvi, .pdf

- Word2TeX

- TeX2Word2.0, word2tex3.0, word-to-latex

TeX 与 Word

# 数模竞赛常用软件

## ➤ 2.常用数学软件

### ● 1).Matlab 6.5/2008a以上

■ a). 序列号见ftp;

■ b). ftp下的: MATLAB数学建模工具箱为东华大学制作的MATLAB数学建模工具箱, 请根据自己使用的Matlab版本下载, 安装请参考压缩包中的安装说明.txt

■ c). Matlab的汉化程序: <http://e.simwe.com/?uid-28413>, 建议使用英文原版

■ *Mathematica 6.0—1CD*, 广泛的数学计算功能

■ *Maple 11—无与伦比的符号计算能力*, Maple ToolBox for Matlab

differences

# 数模竞赛常用软件

## ➤ 2.常用数学软件(续)

- 2).Lingo 9: 解数学规划类问题
- 3).Excel数据处理, 散点图/拟合, 与Matlab/Lingo交换数据等
- 4).SPSS(统计之星)/JMP统计类问题, 不做要求
- 5).C、C++等非数学类软件, 不建议使用, 培训、竞赛期间不再回答C/C++相关问题.



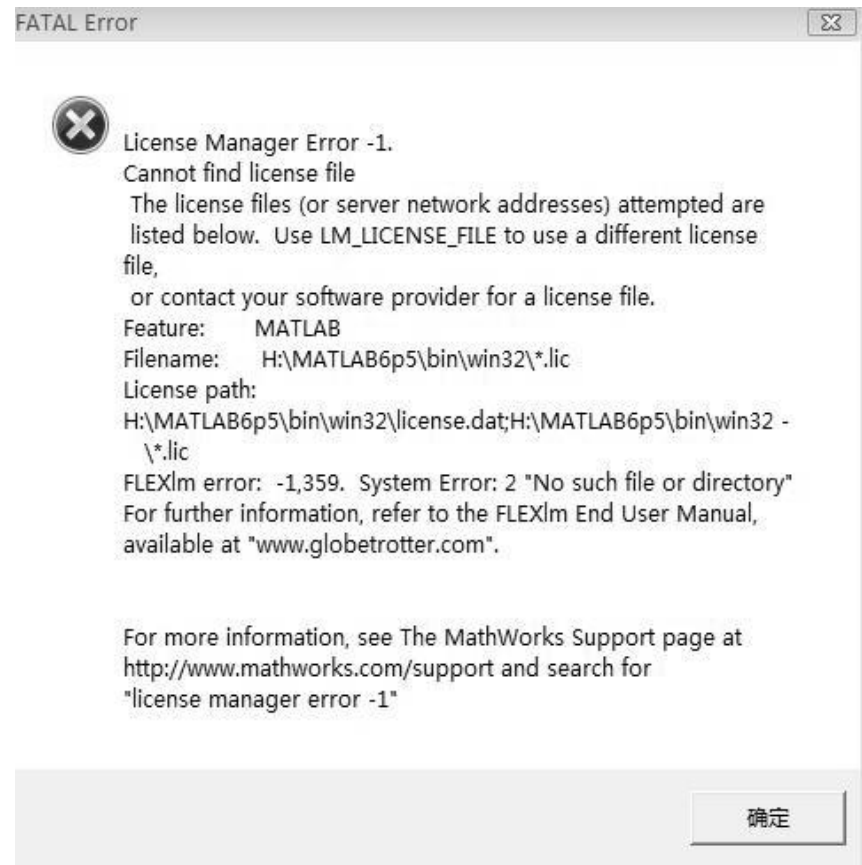
# 数模竞赛常用软件

## ➤ 3.辅助软件

- 1). Foxit Reader或Acrobat Reader, 阅读.pdf
- 2). CAJViewer 7.0以上, 阅读.caj, .nh, .pdf
- 3). Lingos(灵格斯), 金山词霸, 查看数学软件自带的帮助
- 4). 抓图软件, 如Ultrasnap, picpick等
- 5). 使用Virtual Drive Manager加载.iso文件, 实现虚拟光驱; 或者使用UltraISO提取.iso文件再安装; Winrar也可以解压.iso文件, 不过在某些情况下(如中文文件名)出现错误.

# Matlab安装注意事项

- Matlab 6.5 不能在vista下安装！
- microsoft官方公布的vista OS支持的matlab版本是matlabR2007a以上
- matlab官方对像matlab6.5这样的老版本没有出补丁的意向
- matlab官方的技术支持说matlabR2006a也可以用，确实存在启动时始终停在启动画面上的问题



# Matlab安装注意事项

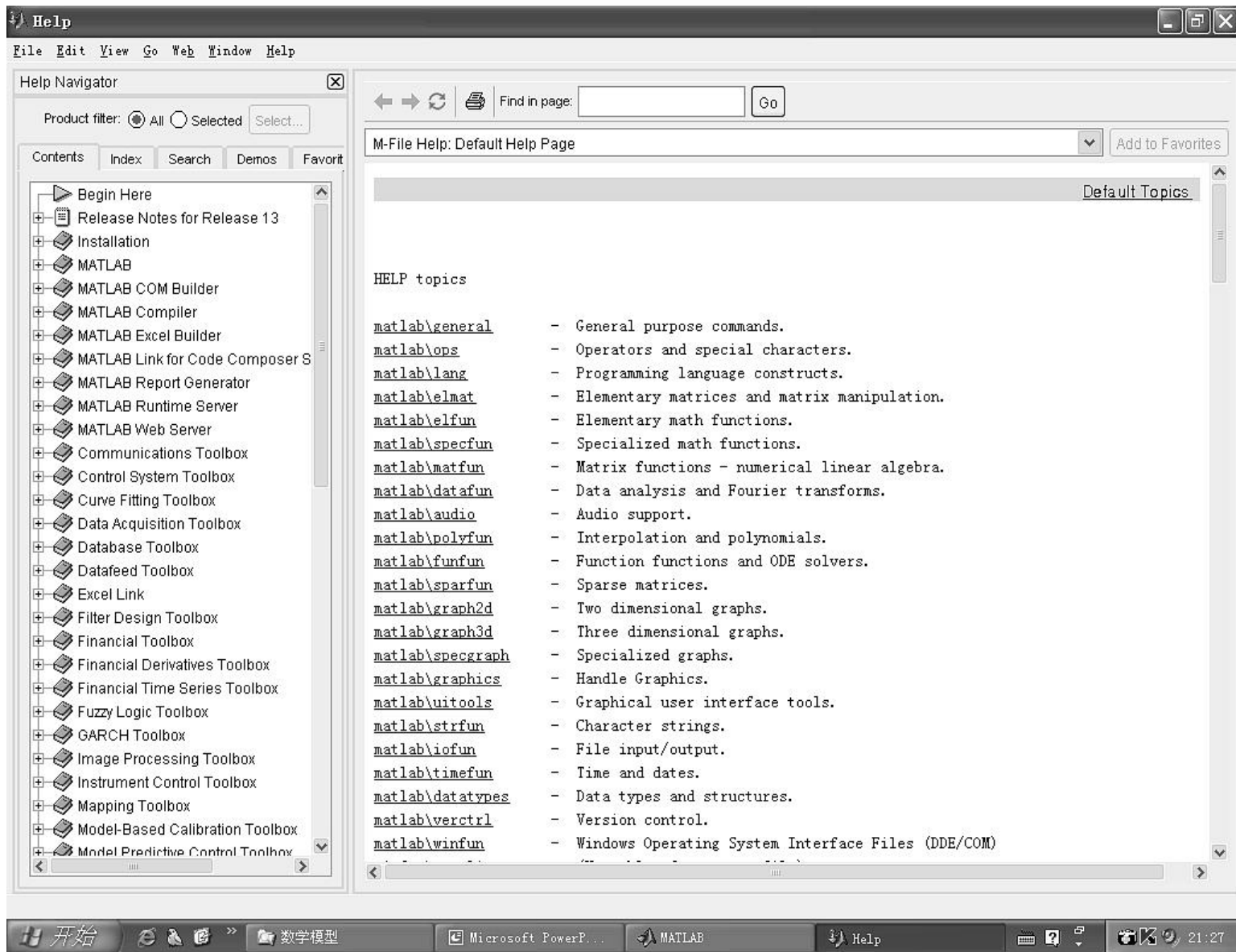
## ➤ Matlab错误

- ??? Index exceeds matrix dimensions.
- Error in ==> D:\运筹学\matlab65-1\toolbox\symbolic\@sym\plus.m  
On line 26 ==>  $X = X(\text{ones}(\text{size}(A)))$ ;
- Error in ==> D:\运筹学\matlab65-1\work\xyz.m  
On line 13 ==>  $u = y / (y + \alpha^3) * (1 - y) * (1 - z)$ ;

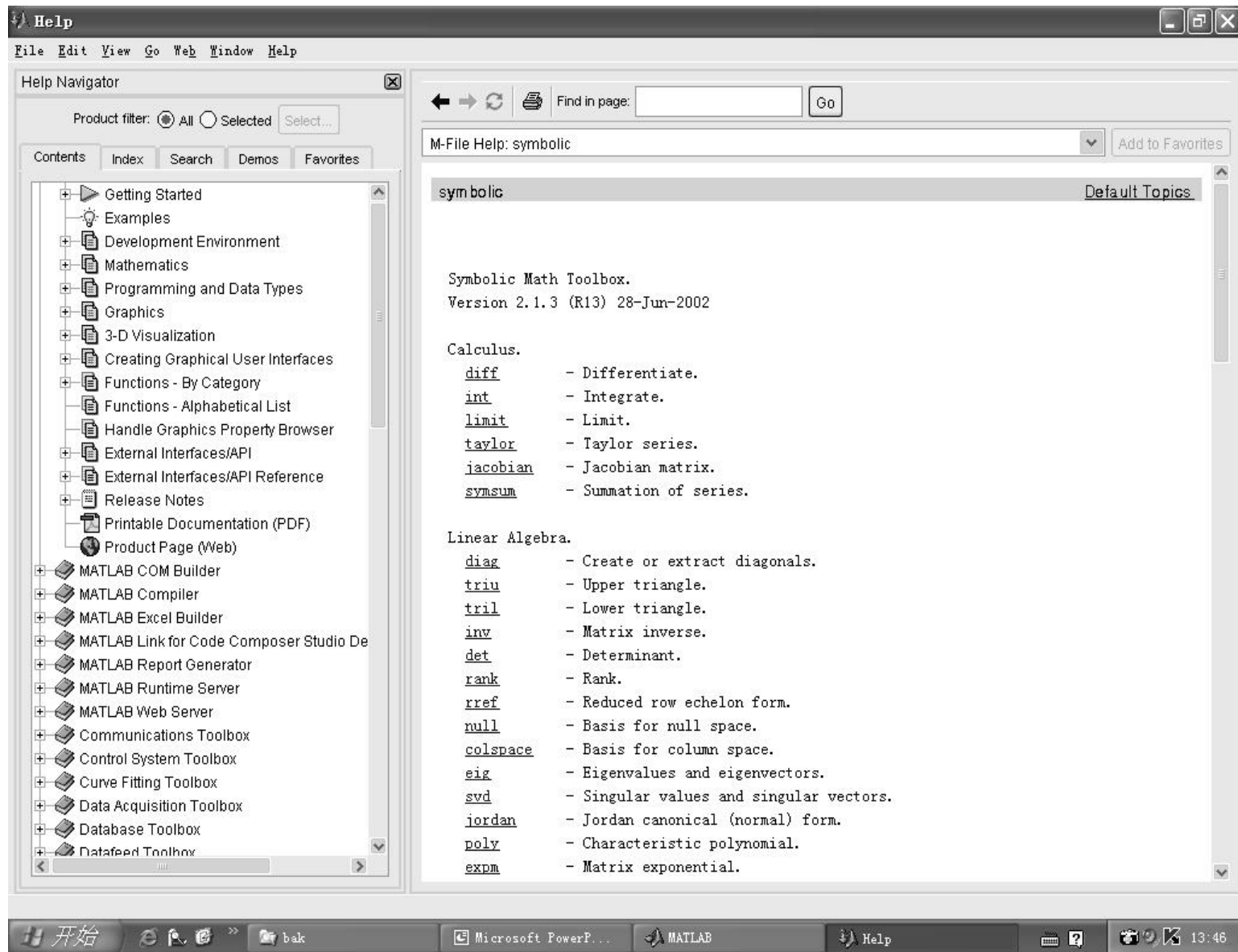
## ➤ 错误的可能原因

- Matlab安装路径有问题, 最好不要更改Matlab的默认安装路径(可以更改盘符!), 似乎你们安装在“D:\运筹学\matlab65-1”下, 这会导致一些意想不到的错误! Matlab6.5要求安装在硬盘某个分区的根目录下, 即默认的C:\matlab6p5

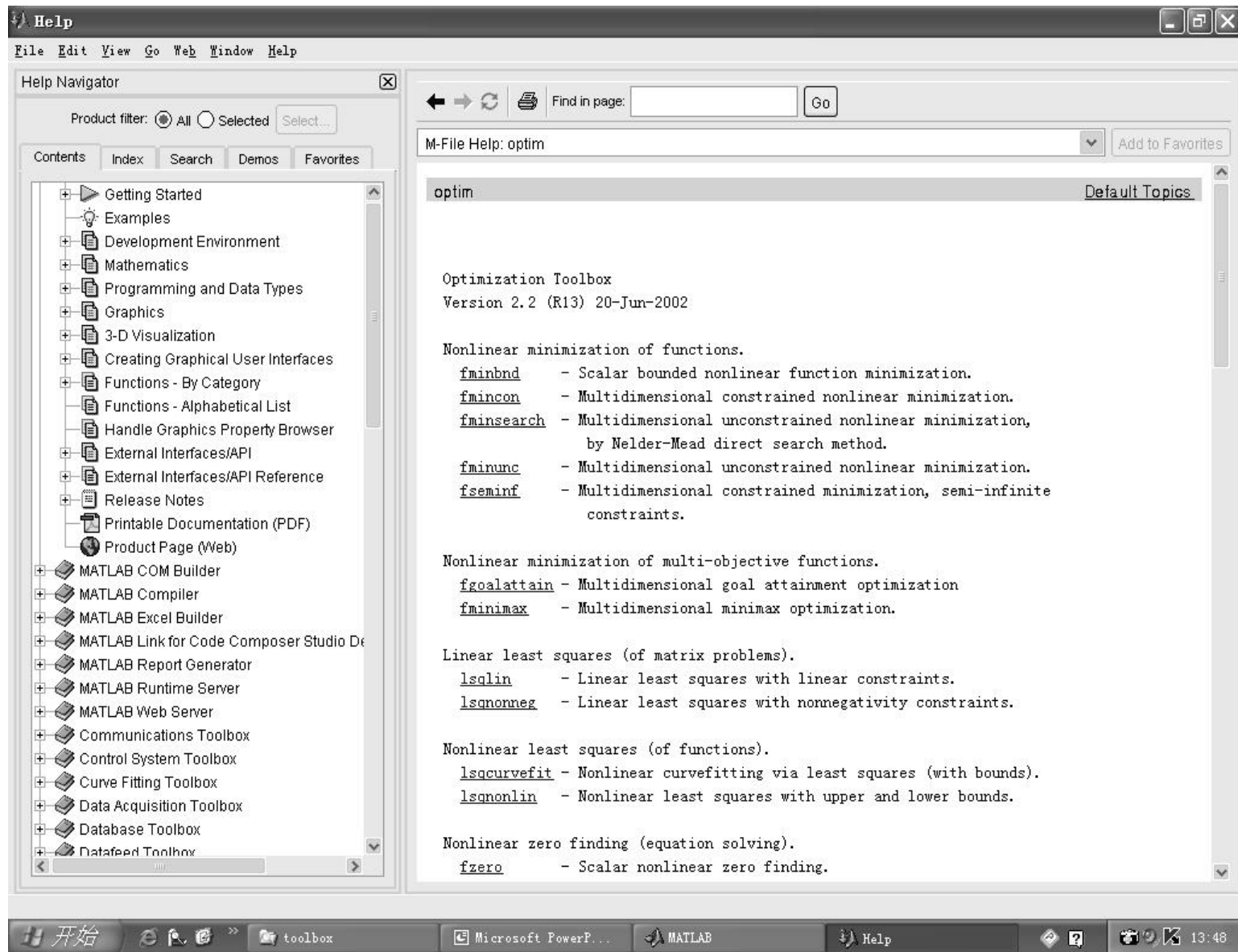
# Matlab - helpwin



# Matlab - Symbolic Math Toolbox.



# Matlab - Optimization Toolbox.





# Matlab - 1\_3\_pd

The screenshot displays the MATLAB software interface. The top window is the 'Current Directory' browser, showing a list of files in the directory 'E:\曲荣宁\mywork\数学软件\Matlab\Matlab\_1\_3\_pd'. The files include '1\_3\_pd\_4.eps', '1\_3\_pd\_b1.mw', '1\_3\_pd\_b1.nb', '1\_3\_pd\_b2.nb', '1\_3\_pd\_b3.nb', '1\_3\_pd\_err.m', '1\_3\_pd\_try.m', 'fun.m', and 'Multiplicity and s... PDF File'. The '1\_3\_pd\_try.m' file is selected.

The bottom-left window is the 'Command History' pane, showing the following commands:

```
p=1;tb=[];  
m=1;  
for g=b(2,p):N %起始站遍历  
%起始站遍历的可能的1/2次换乘站点  
tb(:,m)=b(1,p):g;  
m=m+1;  
end  
chengxu_b1  
%- 10/07/07 9:46 PM --%
```

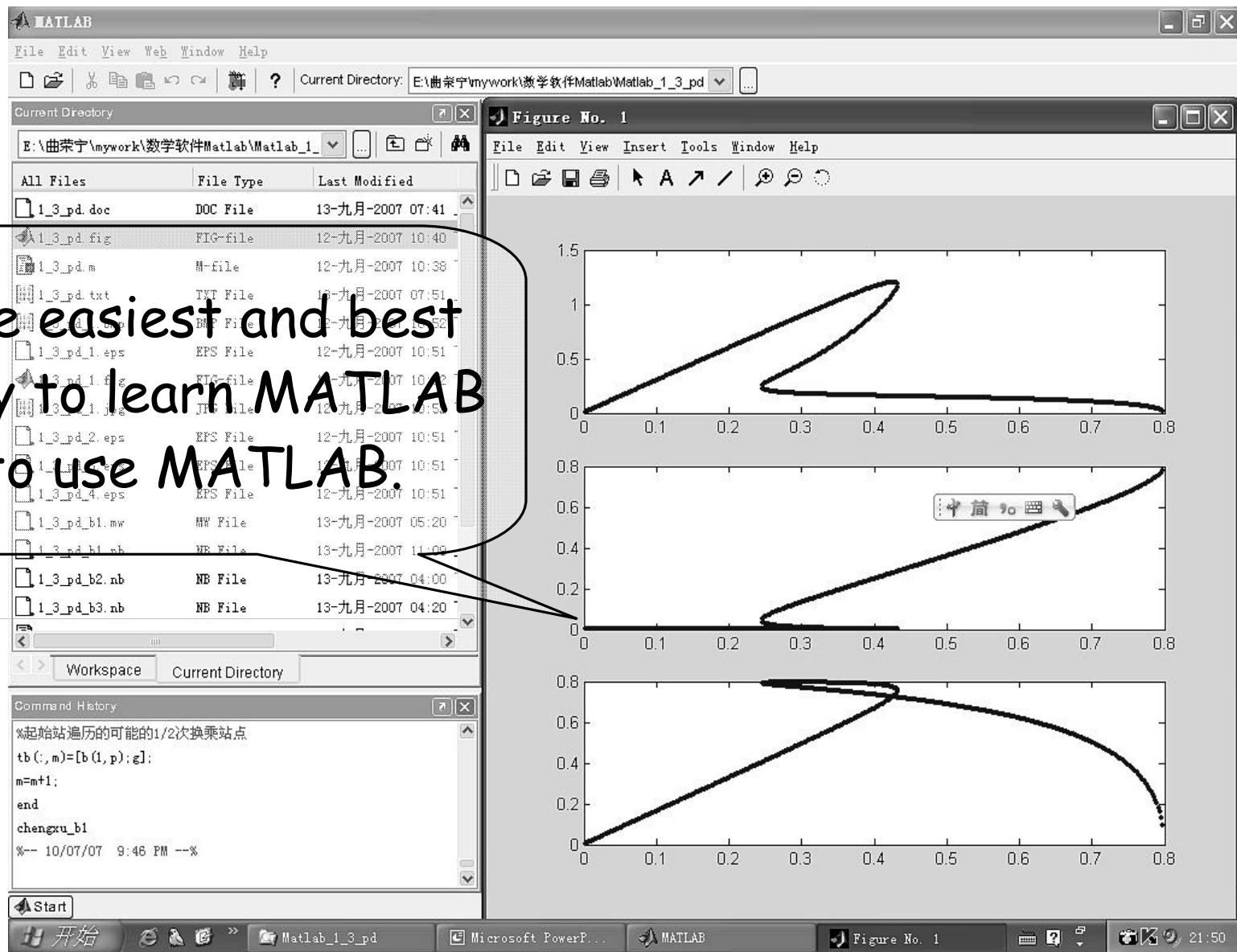
The bottom-right window is the MATLAB Editor, showing the script '1\_3\_pd\_try.m'. The script contains the following code:

```
1 clc;clear;  
2 tic;  
3 alpha1=0.01;  
4 alpha2=0.025;  
5 alpha3=0.00014;  
6 beta1=0.0286;  
7 beta2=0.0083;  
8 gama1=2.3929;  
9 gama2=0.5583;  
10 varphi1=0.1306;  
11 varphi2=0.8955;  
12 d=0.2; % d的值可变  
13 syms x y z;  
14 u=y/(y+alpha3)*(1-y)*(1-z); % 与y0值无关  
15 dxdt=x*u-d*x; % 与y0值无关  
16 dzdt=x*varphi2*(beta2+gama2*u+y/(y+alpha2))-d*z; % 与y0值无关  
17 i=1;  
18 for y0=0:0.002:0.8 %不能直接求出关于y0的函数,考虑先给定y0的值,求对应的[xt,yt,zt]  
19 dydt=d*(y0-y)-x*varphi1*(beta1+gama1*u+y/(y+alpha1));  
20 [xt,yt,zt]=solve(dxdt,dydt,dzdt,x,y,z);  
21 for j=1:length(xt)  
22 if isreal(xt(j)) & double(xt(j))>0 & isreal(yt(j)) & double(yt(j))>0 & isreal(zt(j)) & double(zt(j))  
23 tt(i)=y0;  
24 xx(i)=xt(j);  
25 yy(i)=yt(j);  
26 zz(i)=zt(j);  
27 i=i+1;  
28 end  
29 end  
30 end
```

The MATLAB status bar at the bottom shows the current directory as 'E:\曲荣宁\mywork...' and the time as 21:47.

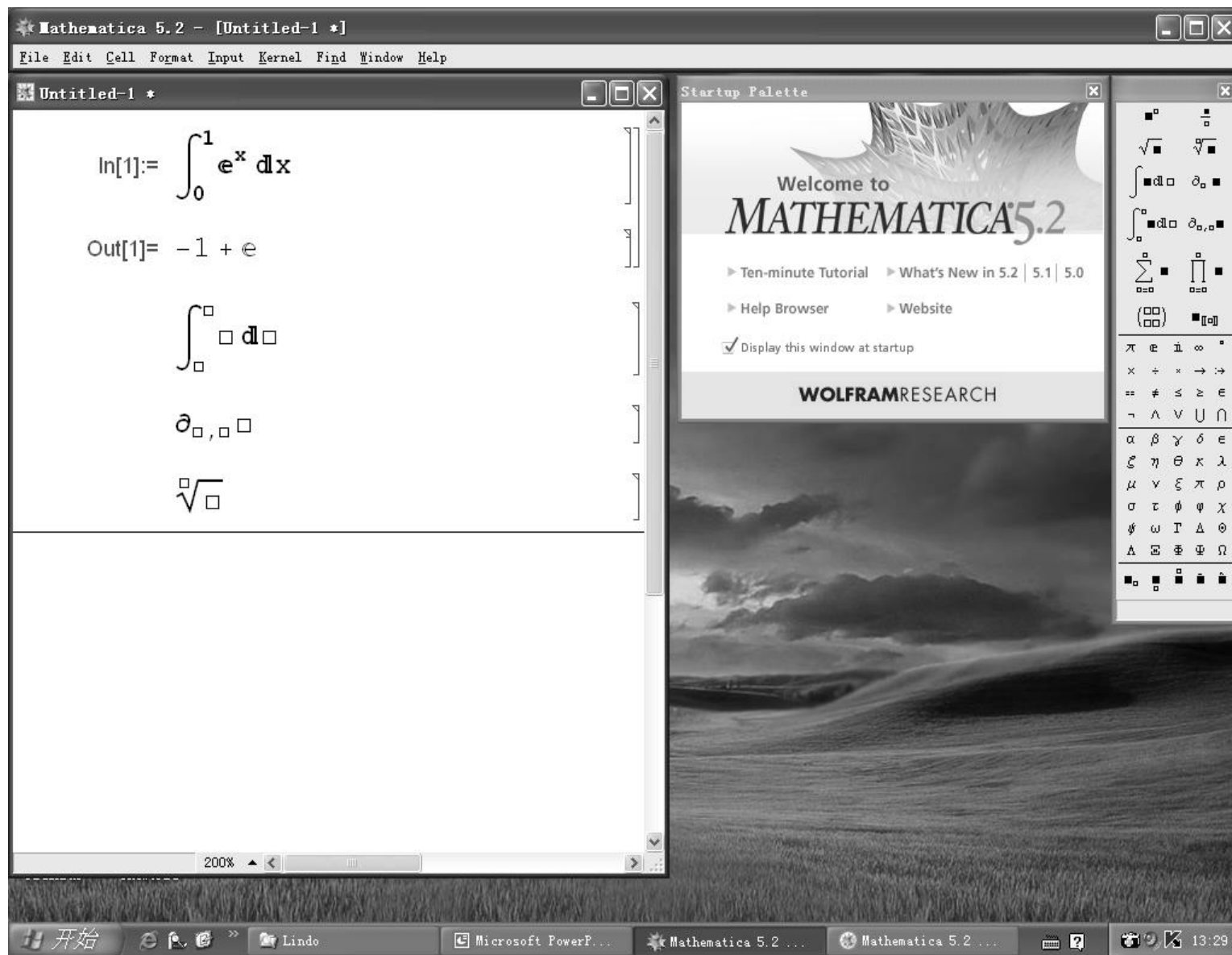
# Matlab - 1\_3\_pd.fig

The easiest and best way to learn MATLAB is to use MATLAB.

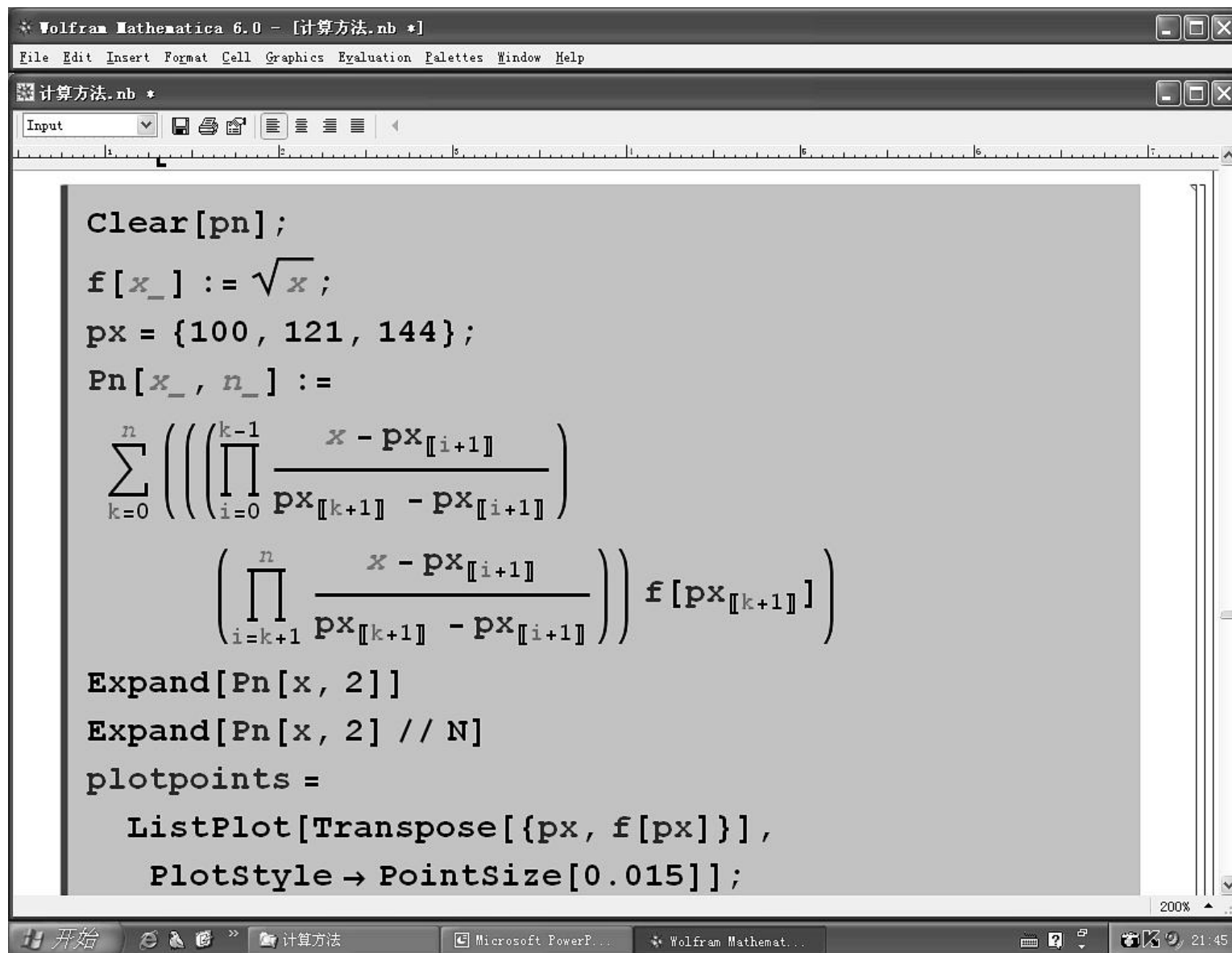




# Mathematica 5.2

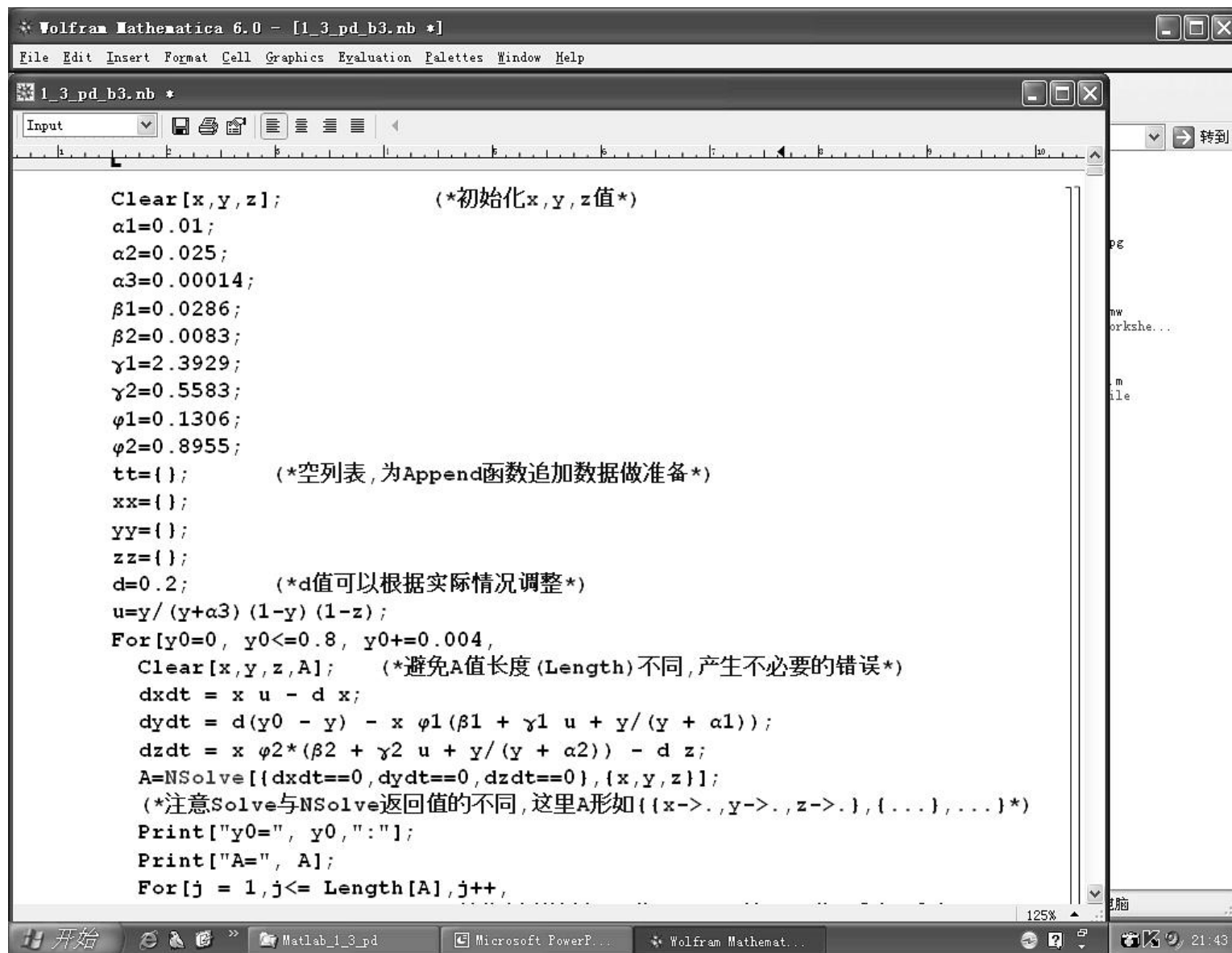


# Mathematica 6



```
Wolfram Mathematica 6.0 - [计算方法.nb *]  
File Edit Insert Format Cell Graphics Evaluation Palettes Window Help  
计算方法.nb *  
Input  
Clear[pn];  
f[x_] := Sqrt[x];  
px = {100, 121, 144};  
Pn[x_, n_] :=  
Sum[(((Product[  
    (x - px[[i+1]] / (px[[k+1]] - px[[i+1]])  
    , {i, k+1, n})  
    f[px[[k+1]]])  
    , {k, 0, n-1})  
Expand[Pn[x, 2]]  
Expand[Pn[x, 2] // N]  
plotpoints =  
ListPlot[Transpose[{px, f[px]}],  
PlotStyle -> PointSize[0.015]];
```

# Mathematica 6 - 1\_3\_pd



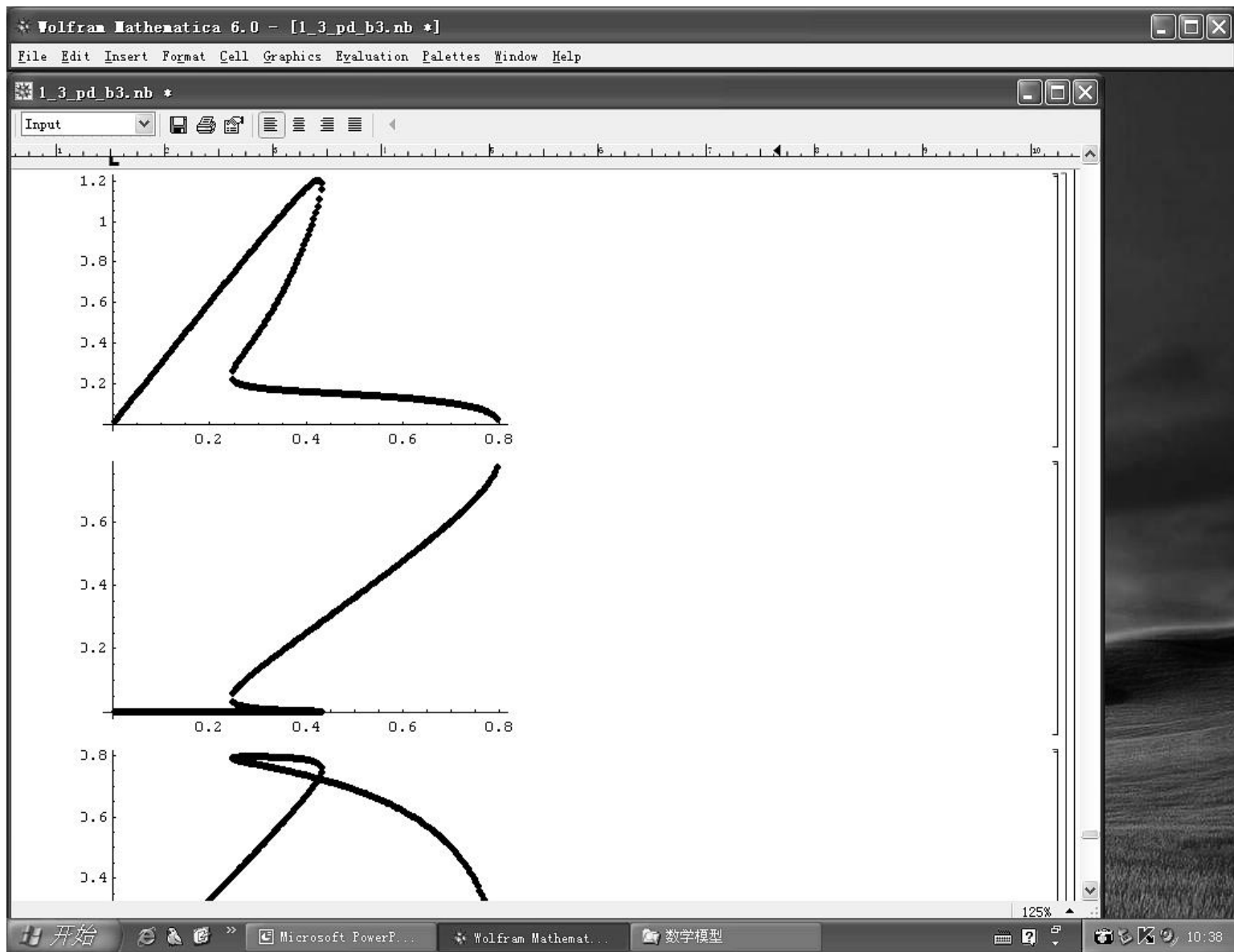
```
Wolfram Mathematica 6.0 - [1_3_pd_b3.nb *]
File Edit Insert Format Cell Graphics Evaluation Palettes Window Help

1_3_pd_b3.nb *
Input
Clear[x,y,z]; (*初始化x,y,z值*)
a1=0.01;
a2=0.025;
a3=0.00014;
b1=0.0286;
b2=0.0083;
gamma1=2.3929;
gamma2=0.5583;
phi1=0.1306;
phi2=0.8955;
tt={}; (*空列表,为Append函数追加数据做准备*)
xx={};
yy={};
zz={};
d=0.2; (*d值可以根据实际情况调整*)
u=y/(y+a3) (1-y) (1-z);
For[y0=0, y0<=0.8, y0+=0.004,
  Clear[x,y,z,A]; (*避免A值长度 (Length) 不同,产生不必要的错误*)
  dxdt = x u - d x;
  dydt = d (y0 - y) - x phi1 (b1 + gamma1 u + y/(y + a1));
  dzdt = x phi2 (b2 + gamma2 u + y/(y + a2)) - d z;
  A=NSolve[{dxdt==0, dydt==0, dzdt==0}, {x,y,z}];
  (*注意Solve与NSolve返回值的不同,这里A形如{{x->., y->., z->., {...}, ...}*)
  Print["y0=", y0, " : "];
  Print["A=", A];
  For[j = 1, j<= Length[A], j++,
```

125%

开始 Matlab\_1\_3\_pd Microsoft PowerP... Wolfram Mathemat... 21:43

# Mathematica 6 - 1\_3\_pd



# Maple 11

The screenshot displays the Maple 11 application window. The title bar reads "Maple 11 - 未命名 (1) - [Server 1]". The menu bar includes: 文件(F), 编辑(E), 视图(V), 插入(I), 格式(O), 表格(A), 绘图(P), 图形(G), 电子表格(S), 工具(T), 窗口(W), 帮助(H).

The toolbar contains various icons for file operations, editing, and viewing. Below the toolbar is a sidebar with several expandable sections:
 

- 收藏夹 (Favorites)
- 符号识别 (Symbol Recognition)
- 表达式 (Expressions): This section is expanded, showing a list of mathematical symbols and functions including:
  - $\int f dx$ ,  $\int_a^b f dx$ ,  $\sum_{i=k}^n f$
  - $\prod_{i=k}^n f$ ,  $\frac{d}{dx} f$ ,  $\frac{\partial}{\partial x} f$
  - $\lim_{x \rightarrow a} f$ ,  $a^b$ ,  $a_n$
  - $a_*$ ,  $\sqrt{a}$ ,  $\sqrt[n]{a}$
  - $a!$ ,  $|a|$ ,  $e^a$
  - $\ln(a)$ ,  $\log_{10}(a)$
  - $\log_b(a)$ ,  $\sin(a)$ ,  $\cos(a)$
  - $\tan(a)$ ,  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ ,  $f(a)$
  - $f(a, b)$ ,  $f := a \rightarrow y$
  - $f := (a, b) \rightarrow z$
  - $f(x) \Big|_{x=a} \begin{cases} -x & x < a \\ x & x \geq a \end{cases}$
- 单位(SI) (Units)
- 单位(FPS) (Units)
- 常用符号 (Common Symbols)
- 矩阵 (Matrices)

The main workspace is titled "数学" (Math) and contains the following content:
 

- A dropdown menu set to "2D Math".
- Font settings: 宋体 (Songti), size 12.
- Text formatting buttons: Bold (B), Italic (I), Underline (U), and alignment options.
- Language buttons: RAB, RAB.
- Mathematical expression:  $\int_0^1 \frac{\sin(x)}{x} dx$
- Result: Si(1)
- Equation number: (1)

The status bar at the bottom shows: 内存: 0.37M 时间: 2.46s 数学格式. The taskbar at the very bottom includes the Start button, a "开始" (Start) button, and several open applications: 数字模型 (Digital Model), Microsoft PowerP..., and \*Maple 11 - 未命... (Untitled Maple 11).

# Maple 11

Maple 11 - 未命名 (1) - [Server 1]

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(R) 表格(A) 绘图(D) 图形(P) 电子表格(S) 工具(T) 窗口(W) 帮助(H)

收藏夹 符号识别 表达式 单位(SI) 单位(FPS) 常用符号 矩阵 图元件

表达式

$$\int f dx \quad \int_a^b f dx \quad \sum_{i=k}^n f \quad \prod_{i=k}^n f \quad \frac{d}{dx} f \quad \frac{\partial}{\partial x} f \quad \lim_{x \rightarrow a} f \quad a^b \quad a_n \quad a_* \quad \sqrt{a} \quad \sqrt[n]{a} \quad |a| \quad |a| \quad e^a \quad \ln(a)$$

$$\log_{10}(a) \quad \log_b(a) \quad \sin(a) \quad \cos(a) \quad \tan(a) \quad \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \quad f(a) \quad f(a,b) \quad f:=a \rightarrow y \quad f:=(a,b) \rightarrow z \quad f(x) \Big|_{x=a} \quad \begin{cases} -x & x < a \\ x & x \geq a \end{cases}$$

单位(SI)

[[unit]] [[m]] [[s]] [[N]] [[kg]] [[Pa]] [[W]] [[J]] [[K]] [[T]] [[A]] [[V]] [[C]] [[Ω]] [[F]] [[H]]

[[rad]] [[sr]] [[mol]] [[lx]] [[lm]] [[S]] [[Wb]] [[Np]]

单位(FPS)

[[unit]] [[ft]] [[s]] [[poundal]] [[lb]]  $\left[ \frac{\text{poundforce}}{\text{inch}^2} \right]$  [[HP]] [[poundal ft]] [[rad]] [[sr]]

常用符号

$\pi$   $e$   $i$   $j$   $I$   $\infty$   $\Sigma$   $\Pi$   $\int$   $d$   $\cap$   $\cup$   $\geq$   $>$   $\neq$   $\leq$   $<$   $\nless$   $\nless$   $\alpha$   $\approx$   $\sim$   $=$   $\neq$   $\equiv$   $\neq$   $\in$   $\notin$   $\subseteq$   $\setminus$

$\emptyset$   $\exists$   $\forall$   $\neg$   $\wedge$   $\vee$   $\perp$   $\Rightarrow$   $\subset$   $\mathbb{R}$   $\mathbb{N}$   $\mathbb{Q}$   $\mathbb{Z}$   $\mathfrak{R}$   $\mathfrak{S}$   $:=$   $\parallel$   $'$   $+$   $-$   $\times$   $/$   $\pm$   $\mp$   $\circ$   $*$   $\cdot$   $\cdot$   $\nabla$   $!$   $\%$

$\hbar$   $\ell$   $\perp$

图元件

Button Toggle Button Combo Box Check Box Text Area Label

List Box Plot  $\int f(x) dx$

待机 内存: 0.37M 时间: 2.46s 数学格式

开始 数字模型 Microsoft PowerP... \*Maple 11 - 未命... 22:01



# Maple 11

Maple 11

File Edit View Insert Format Table Drawing Plot Spreadsheet Tools Window Help

Text Math Drawing Plot Animation Spreadsheet

2D Input Times New Roman 12 B I U

Hide

**Favorites**

$\pi$   $\infty$   $\pm$   $\int_a^b dx$   $\theta$

$\phi$   $\lambda$   $\Gamma$   $\Delta$   $\frac{d}{dx}$   $f$

$\frac{\partial}{\partial x}$   $f$   $\log_{10}(a)$

$[unit]$   $[N]$   $[lb]$

$[kg]$   $[K]$   $[s]$

$[m]$   $\mathcal{F}$   $\mathcal{L}$   $\geq$   $\leq$

$\rightarrow \nabla \begin{cases} -x & x < a \\ x & x \geq a \end{cases}$

**Units (SI)**

$[unit]$   $[m]$   $[s]$

$[N]$   $[kg]$   $[Pa]$

$[W]$   $[J]$   $[K]$

$[T]$   $[A]$   $[V]$

$[C]$   $[\Omega]$   $[F]$

$[H]$   $[rad]$   $[sr]$

$[mol]$   $[lx]$   $[bm]$

$[S]$   $[Wb]$   $[Np]$

**Units (FPS)**

**Expression**

$\int_a^b dx$   $\int_a^b dx$   $\sum_{i=1}^n f$

$\prod_{i=1}^n f$   $\frac{d}{dx} f$   $\frac{\partial}{\partial x} f$

$\lim_{x \rightarrow a} f$   $a^b$   $a_n$

$a \pm \sqrt{a}$   $\sqrt[n]{a}$

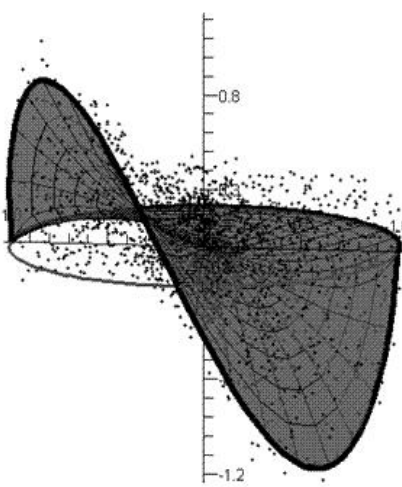
$a!$   $|a|$   $e^a$

$\ln(a)$   $\log_{10}(a)$

$\log_0(a)$   $\sin(a)$   $\cos(a)$

Ready

**Circular Heat Sink (Irregular Loading)**



\*Normalized at 300 Kelvins.

**Validation**

theta [rad]	r [cm]	K(theta, r) [K]
$85.00 \times 10^{-3}$	3.42	$-307.99 \times 10^{-3}$
$140.00 \times 10^{-3}$	2.85	$166.14 \times 10^{-3}$
$183.00 \times 10^{-3}$	1.51	$-250.23 \times 10^{-3}$
$351.00 \times 10^{-3}$	4.35	$277.66 \times 10^{-3}$
$543.00 \times 10^{-3}$	5.91	$131.70 \times 10^{-3}$

LabData

**Analytical Model**

The model assumes an 2D disk and uses the Laplace heat equation for polar coordinates

$$\frac{\partial^2}{\partial r^2} K(r, \theta) + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} K(r, \theta) + \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2}{\partial \theta^2} K(r, \theta) = 0.$$

Where  $r$  and  $\theta$  define the position on the disk. The variable  $K(r, \theta)$  is temperature in Kelvins. The solution uses a Fourier series expansion. For 5 terms, it is,

$$\frac{1}{2a^2} r^2 \sin(2\theta) - \frac{4}{\pi} \sum_{k=1}^5 \frac{r^{2k-1}}{(2k+1)(2k-3)\pi a^{2k-1}} \cos(2k-1)\theta$$

simplify symbolic

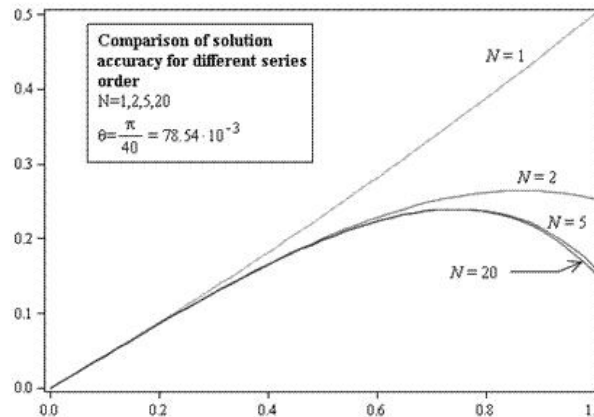
$$-\frac{1}{6930} - \frac{1}{\pi^2 a^9} \left( r \left( -3465 r \sin(2\theta) \pi^2 a^7 + 9240 \theta \cos(1) a^8 \right. \right.$$

$$\left. \left. + 5544 \theta r^2 \cos(3) a^6 + 3960 \theta r^4 \cos(5) a^4 + 3080 \theta r^6 \cos(7) a^2 + 2520 \theta r^8 \cos(9) \right) \right)$$

**Comparison of solution accuracy for different series order**

$N=1, 2, 5, 20$

$\theta = \frac{\pi}{40} = 78.54 \cdot 10^{-3}$



Series order (N)

2D slice on disk ( $\theta$ )

# Maple 11

**Customizable Palettes**

**Annotations**

**Units and Tolerances**

**Natural Math Notation**

**Self-documenting Operations**

**Numerical Formatting**

**Sophisticated Plots**

**Excel® Data Exchange**

**Embedded GUI Components**

**Validation**

theta	r	K(theta, r)
[rad]	[cm]	[K]
35.00 × 10 <sup>-3</sup>	3.42	-307.99 × 10 <sup>-3</sup>
140.00 × 10 <sup>-3</sup>	2.85	166.14 × 10 <sup>-3</sup>
183.00 × 10 <sup>-3</sup>	1.51	-250.23 × 10 <sup>-3</sup>
351.00 × 10 <sup>-3</sup>	4.35	277.66 × 10 <sup>-3</sup>
543.00 × 10 <sup>-3</sup>	5.91	131.70 × 10 <sup>-3</sup>

**Slide Show Mode**

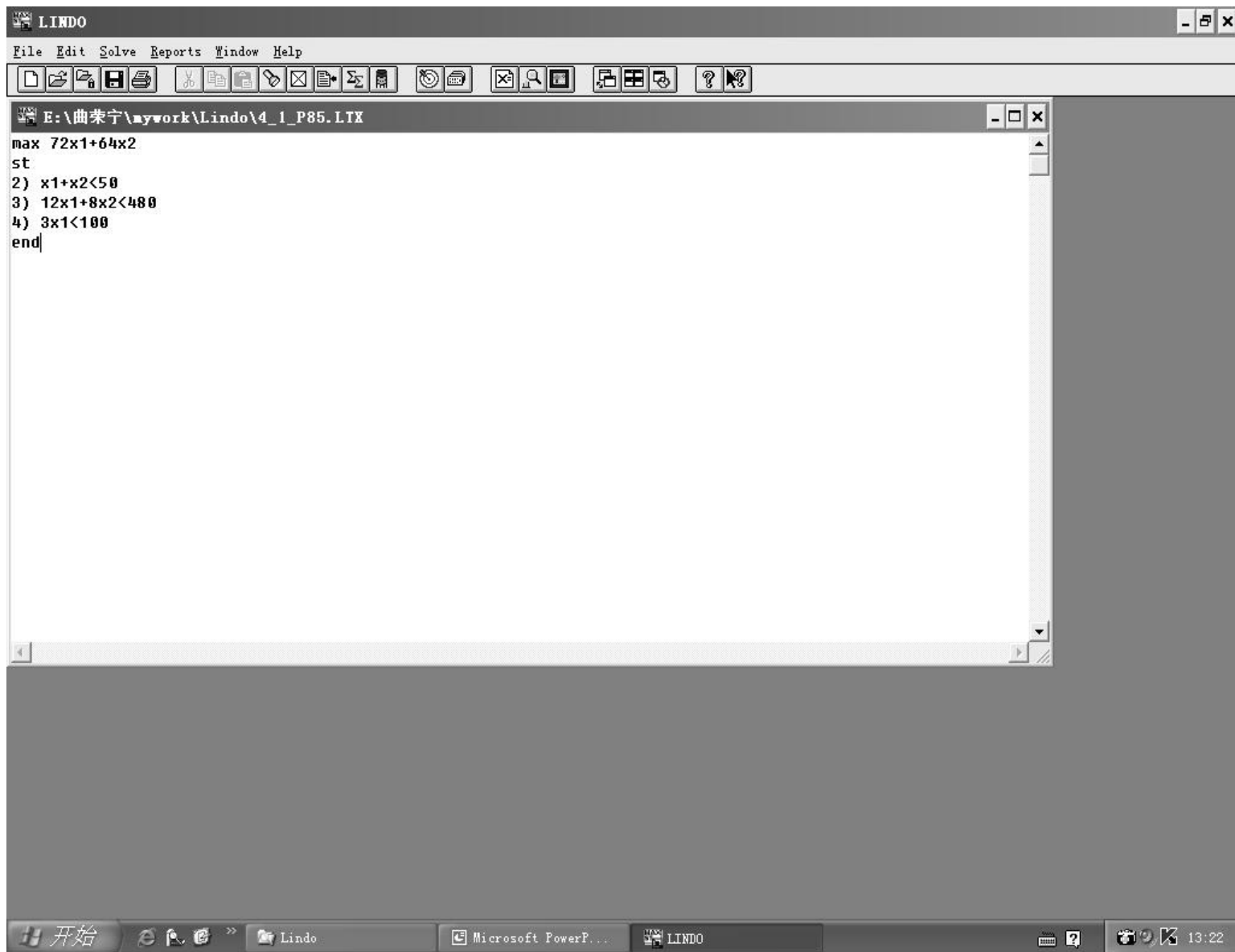
**Back-Solving Assistant**

**Scientific Constants Browser**

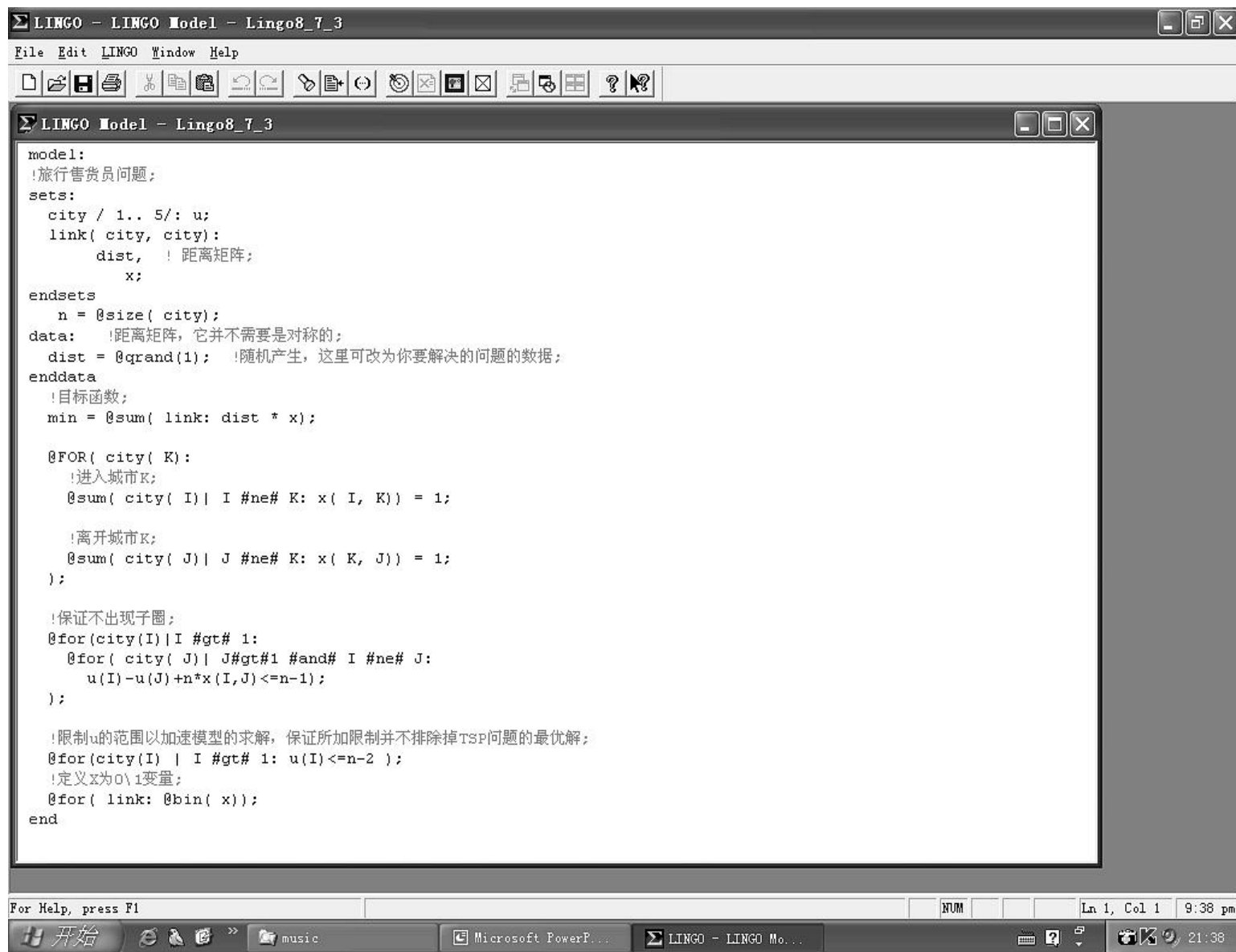
**Interactive Task Assistants**



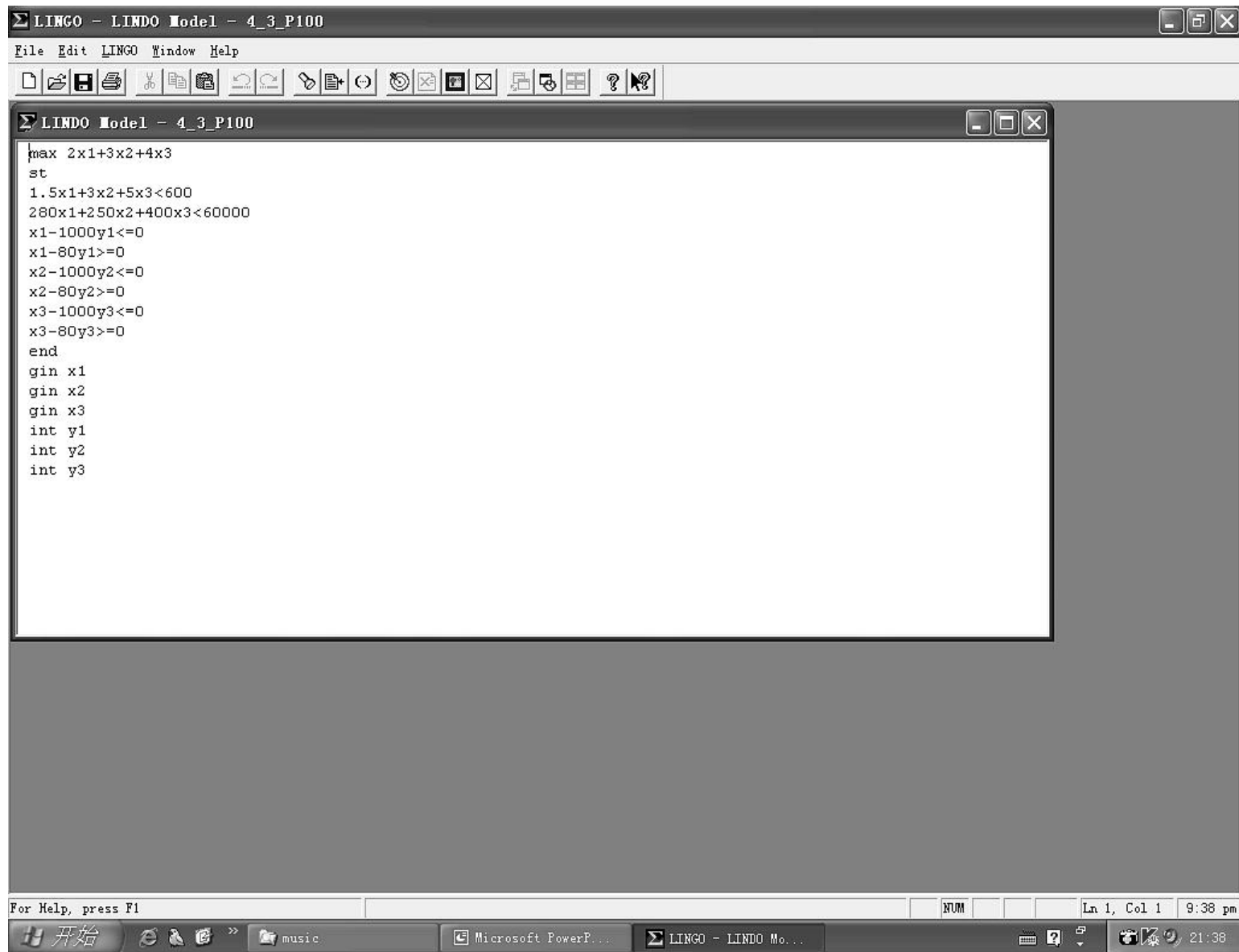
# Lindo 6.1



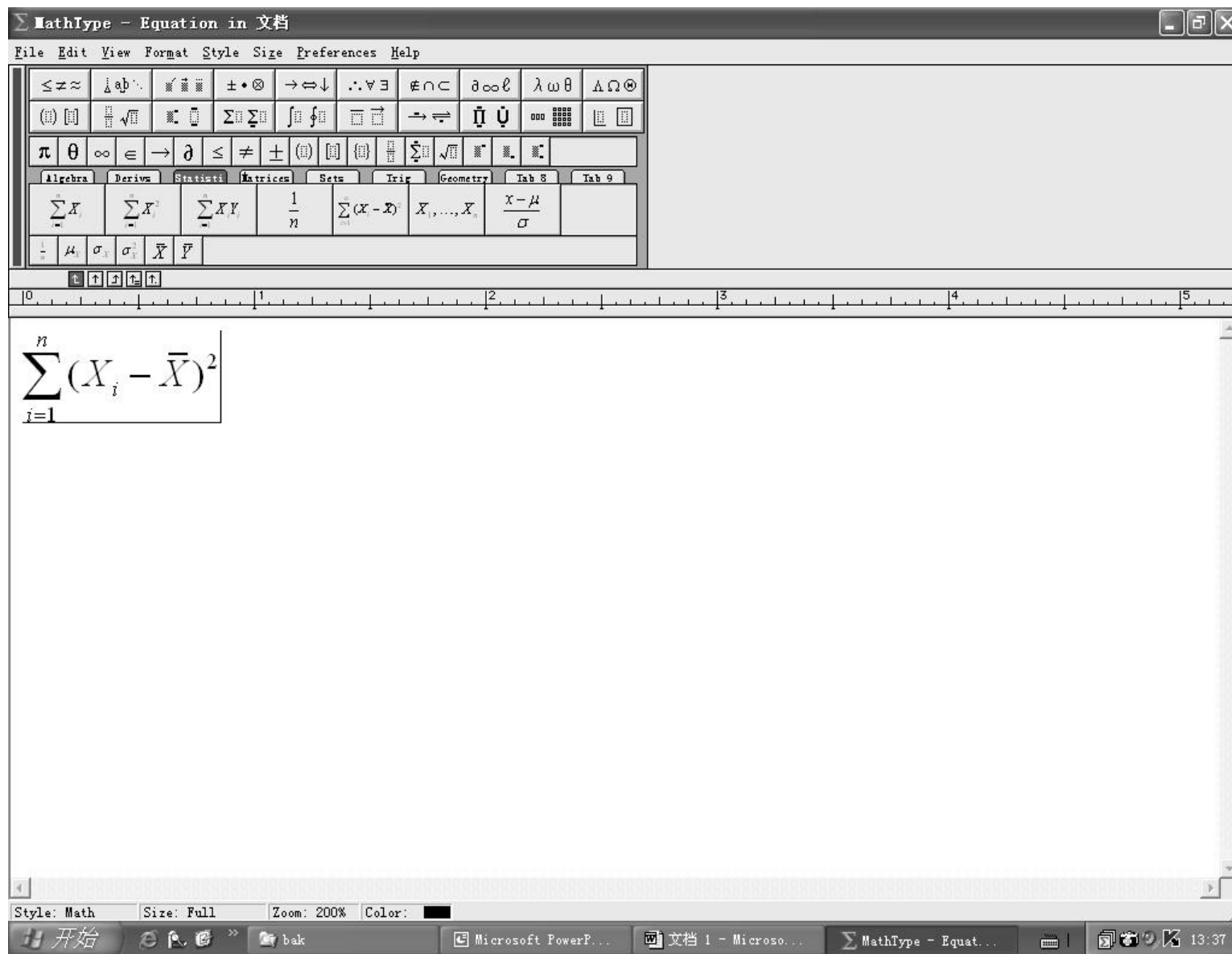
# Lingo 9



# Lingo 9 - 兼容Lindo



# MathType 5.2



# 无线路由 for CUMCM

- SSID: HITMCM01 (关闭SSID广播!)
- 认证类型: WPA-PSK (请测试是否支持!)
- 加密算法: AES
- 网络密钥: whhitmcm (Q群中查询!)
- IP/DNS地址: 自动获取 (DHCP服务器自动分配)
- 地址租期: 600分钟
- 我们的无线路由支持802.11n标准, 向下兼容, 理论传输速度为300Mbps(与笔记本无线网卡类型, 距离, 加密类型等有关)
- 推荐使用WirelessMon.exe, NetStumbler.exe, WirelessNetView.exe等扫描无线网络状态...
- 考虑到20周为全校考试时间, 无线路由关闭. 将于暑期培训后投入使用, 开放时间约为: 7月20日--10月8日.

# WirelessMon扫描无线网络

WirelessMon 专业版

文件 配置 帮助

选择网卡 Intel(R) PRO/Wireless 2200BG Network Connection - 数据包计划程序微型

**概要**

SSID: HITMCM2009-1 波段: 6

MAC 地址: 00 25 86 27 60 f4 天线: N/A

强度: -28 dBm 80 % 使用 GPS: 否

发射功率: N/A GPS 信号: N/A

身份验证类型: N/A 卫星: N/A

分段传输机制: 2304

RTS 阈值机制: 1600

频率: N/A

**统计**

**图形**

**连接**

**IP**

**地图**

使用... 波段

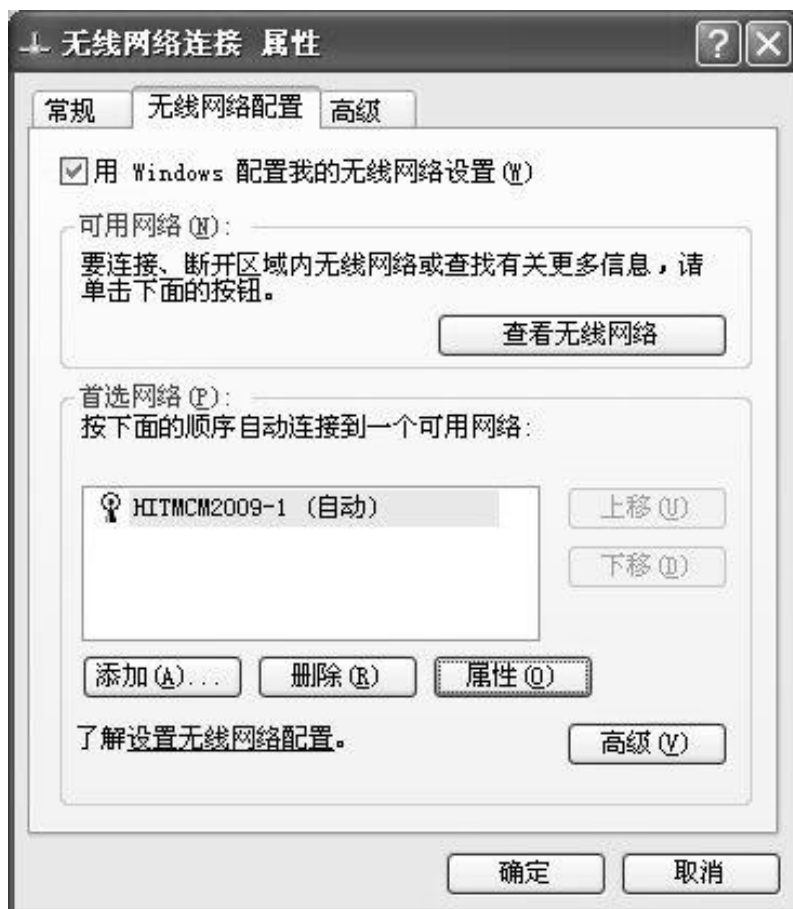
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14

状态 ▲ SSID 波段 安全 RSSI 支持的速率 MAC 地址 网络类型 Infrast... 首次查看... 最近查看...

● 可用 HITMCM2009-1 6 必需 -17 54.0 Mb/s 48.0 Mb/s 36.0 ... 00 25 86 27 60 f4 OFDM24 Infrast... 14:38:19... 14:40:32...

检测到 1 个接入点 (1 安全 - 0 未知安全) - 1 个可用

# WPA-PSK认证



# 无线路由 for CUMCM

- SSID: HITMCM02 (SSID广播!)
- 认证类型: WEP
- 网络密钥: 0147896325 (Q群中查询!)
- IP/DNS地址: 自动获取 (DHCP服务器自动分配)
- 地址租期: 600分钟
- 我们的无线路由支持802.11n标准, 向下兼容, 理论传输速度为300Mbps(与笔记本无线网卡类型, 距离, 加密类型等有关)
- 推荐使用WirelessMon.exe, NetStumbler.exe, WirelessNetView.exe等扫描无线网络状态...
- 考虑到20周为全校考试时间, 无线路由关闭. 将于暑期培训后投入使用, 开放时间约为: 7月20日--10月8日.



# 网络资源

## ➤ 1、综合搜索：

- Google: [www.google.com](http://www.google.com) / [www.google.cn](http://www.google.cn) / [g.cn](http://g.cn)
  - 请参考《Google搜索从入门到精通 v4.0》
  - <http://labs.google.com/>
  - 网页快照
- 百度: [www.baidu.com](http://www.baidu.com)
- 天网ftp资源: [bingle.pku.edu.cn](http://bingle.pku.edu.cn) 等...
  - 下载: FlashFXP、CuteFTP等
  - 搜索: Scanftp、ftpsearch ...
- 维基百科: <http://zh.wikipedia.org/>
- YouTube: <http://www.youtube.com/>

# 网络资源

## ➤ 2、中文期刊

- 中国期刊全文数据库<http://www.cnki.net/>
  - 用户名: db0085, 密码: hrbgy, 限校园网用户
  - 历年数模获奖论文
    - 《工程数学学报》(数模专辑)No.7、2002S1、2003S1、2003S2、2004S2
    - 《数学的实践与认识》1996~2001每年第1期
- 超星电子图书: 哈工大图书馆  
(<http://lib.hitwh.edu.cn/>)→中文数据库→超星电子图书
- 如何获取中文期刊帐号?

# 网络资源

## ➤ 3、外文数据库

- 爱思维尔(Elsevier Science)

## ➤ 4、个人主页?

- Can You 'Count' On Your Computer

- Nick Higham

- <http://www.ma.man.ac.uk/~higham/>

- 很多高校都为教工提供一定量的'主页'空间, 以便于学术交流
- 引用个人主页的文献应特别注意!

# 网络资源

## ➤ 关键词的选择:

- 数学建模、模型中涉及的数学方法、术语;
- 文中提到的算法、软件、历年赛题题目;
- 已有资料的参考文献;
- 关键词 + .doc, .pdf, .ppt等;
- 精品课程 + 数学建模...
- "Index of" "Last modified" + 关键词
- ".files/frame.htm" + 关键词
  - 保存方法:将http://.....files/frame.htm复制,打开PowerPoint, 在“文件”选项里点击“打开”,在“文件名”处粘贴url,打开后另存为PPT格式即可