



小学期 数学建模能力提升课程

李换琴

数学与统计学院 82663174

助教：薛仙，武文婷

2020/6/29

1

2020小学期数模社群：716795662



请下载群文件
看群公告

小学期课程**班长**

群名称:李换琴小学期数模群
群 号:716795662

2020/6/29

2

第一讲 主要内容

- 一 课程简介与考核要求
- 二 数学建模简介
- 三 数学建模的方法和步骤
- 四 怎样学习数学建模
- 五 如何撰写数学建模论文

2020/6/29

3

一、课程简介与考核要求

上课40学时+上机12学时

上课时间：

周一至周五，每天上午 1-4节

教学方式：模块化教学

上机时间：具体安排由助教发群公告

6月29日晚上 6:00-9:30

7月2日 下午 2:30-6:00

7月7日 晚上 6:00-9:30

上机地点：数学学院机房

2020/6/29

4

课程考核

- 1、上课、上机签到（随机点名）——10%
- 2、作业及答辩（3人一组）——90%

序号：请在群文件下载“2020学生名单”，第1列蓝色字体是每个人的序号。

队伍编号：3人一组（1人为队长），自由组队。填写在线组队表格，获得队伍编号。

2020/6/29

5

关于作业和答辩

1. 每次课后老师会布置作业，小组讨论共同完成全部作业，并撰写成word文档的报告。
2. 作业提交：
当天作业当天交，电子版发送给助教。
电子版命名规则：队伍编号+日期，例如01-0629
3. 答辩：第3周周五上午8:00开始分组进行作业报告。只选最得意的作品，可以是一个，也可以是多个，每队讲解10分钟；请提前做好PPT，以“队伍编号”命名，周四晚上10点前发给助教，由助教统一拷贝到教室的电脑。由于时间有限，答辩期间不允许临时考入。分组教室请关注群公告

2020/6/29

6

答辩PPT制作

- 1、文字为28号黑体加粗；
- 2、公式、图表清晰可见，与28号文字协调。
- 3、重点讲解模型、算法和结果，以及自我感觉出彩的地方。
- 4、答辩时PPT首页请写清楚队伍编号，以及三个人的信息，以便老师和同学们打分。
- 5、不允许延时。
- 6、请提前到教室试一下能否打开。

2020/6/29

7

小学期课程班长职责

负责上课上机随机点名，登记在考核表上。
负责联系上课教师要课件，并发至群里。
负责组建报告打分小组成员，汇总打分表。

2020/6/29

8

二、 数学建模简介



我们常见的模型

玩具、照片、飞机、火箭模型... ... ~ 实物模型

水箱中的舰艇、风洞中的飞机... ... ~ 物理模型

地图、电路图、分子结构图... ... ~ 符号模型

模型是为了一定目的，对客观事物的一部分进行简缩、抽象、提炼出来的**原型**的替代物

模型集中反映了**原型**中人们需要的那一部分特征

2020/6/29

9

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？

解： 用 x 表示船速， y 表示水速，列出方程：

$$\begin{aligned} (x + y) \times 30 &= 750 \\ (x - y) \times 50 &= 750 \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} x &= 20 \\ y &= 5 \end{aligned}$$

求解

答： 船速每小时20千米。

2020/6/29

10

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）。

2020/6/29

11

数学模型 (Mathematical Model) 和 数学建模 (Mathematical Modeling)

数学模型

对于一个**现实对象**，为了一个**特定目的**，
根据其**内在规律**，作出必要的**简化假设**，
运用适当的**数学工具**，得到的一个**数学结构**。

数学 建模

建立数学模型的全过程
(包括建立、求解、分析、检验等)

2020/6/29

12

数学模型无处不在

欧氏几何、微积分、万有引力公式、虎克定律、运动定律、库仑定律、开普勒三定律、能量转换定律、广义相对论、化学元素周期表、Ebora、基因序列的分析、人口的增长、可持续资源的开发、电网稳定性、核试验的模拟、三峡大坝的安全、软件的开发、交通管理、物价指数、股票

牛顿第二定律: $F = ma$

万有引力定律: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

2020/6/29

13

三 数学建模的步骤和方法

1、数学建模的一般步骤

1. 了解问题的实际背景, 明确建模目的, 收集掌握必要的资料

实体信息(数据) → 假设 → 建模 → 求解 → 验证 → 应用

会对各自变量之间的关系, 建立恰当的数学结构——即建立数学模型。

4. 模型求解。

在难以得出解析解时, 常借助计算机求出数值解

5. 模型的分析与检验。

2、建立数学模型的基本方法

机理分析法：根据对客观事物特征的认识，找出反应内部机理的数量规律，建立的模型有明确的物理或现实意义。

例如： $F = ma$

测试分析法：将研究对象看做一个黑箱系统，通过对系统输入输出数据的测量和统计分析，按照一定的准则找出与数据拟合的最好的模型。

对于许多实际问题，常将两种方法结合起来建模.用机理分析建立模型结构,用测试分析确定模型参数.

四、怎样学习数学建模

数学建模与其说是一门技术，不如说是一门艺术
技术大致有章可循，艺术无法归纳成普遍适用的准则

想像力 洞察力 判断力

- 学习、分析、评价、改进别人作过的模型
- 亲自动手，认真作几个实际题目
- 撰写数学建模论文

2020/6/29

16

数学建模的核心：

用数学方法来反映、描述或模拟各种现象，揭示事物发展变化的内在规律

数学建模教学的特点：

没有系统的理论或方法；

没有标准答案。

没有最好，只有更好

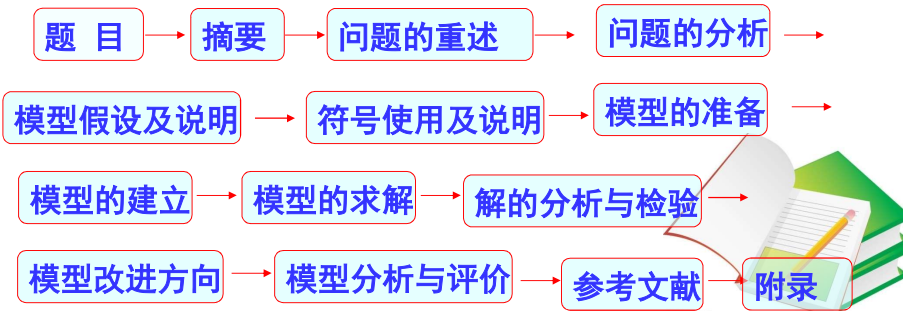
2020/6/29

17

五、如何撰写数学建模论文

论文是展示自己工作的窗口；是个人成绩结晶的书面形式；是成绩评定的基本依据。

要求：结构清晰、层次分明、语言流畅；
模型的表述清楚准确、重点和要点突出。



2020/6/29

论文的结构

摘要（单独1页）

标题 摘要 关键词

正文

- 一、问题的叙述，问题的分析；
- 二、模型的假设，符号说明；
- 三、模型的建立（问题分析，推导，模型）；
- 四、模型的求解
计算方法设计或选择；算法设计或选择，算法思想依据，
步骤及实现，计算框图；所采用的软件名称；
结果表示、.....
- 五、模型分析与检验：误差分析，模型检验
- 六、模型评价：特点，优缺点，改进方法，推广.....
- 七、参考文献

附录

计算框图、程序、使用说明；详细图表、背景知识。

2020/6/29

19