

高等学校数学学习辅导教材

GAODENG XUOXIAO SHUXUE XUEXI FUDAO JIAOCAI



# 高等数学习题全解

[上册]

同济·高等数学(三版、四版、五版)

陈小柱 陈敬佳/编 著

GAODENG SHUXUE XITI QUAN

 大连理工大学出版社

013-44  
200335.2  
1

阅览室

高等学校数学学习辅导教材

# 高等数学习题全解

(上册)

同济高等数学(三版、四版、五版)

陈小柱 陈敬佳 编著



大连理工大学出版社

(元 02.51 册上) 元 00.25 价 定

© 陈小柱 陈敬佳 2003

图书在版编目(CIP)数据

高等数学学习题全解(上、下册) / 陈小柱, 陈敬佳编著. —2版. —大连: 大连理工大学出版社, 2003.1

ISBN 7-5611-1990-9

I. 高… II. ①陈… ②陈… III. 高等数学—解题 IV. O13-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 098277 号

大连理工大学出版社出版

地址: 大连市凌水河 邮政编码: 116024

电话: 0411-4708842 传真: 0411-4701466 邮购: 0411-4707955

E-mail: dutp@mail.dlptt.ln.cn URL: http://www.dutp.com.cn

大连理工印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

幅面尺寸: 140mm × 203mm 印张: 12.5 字数: 410 千字

印数: 20 001 ~ 30 000

2002 年 8 月第 1 版

2003 年 1 月第 2 版

2003 年 1 月第 3 次印刷

责任编辑: 刘 杰

责任校对: 杜 娟

封面设计: 王福刚

定 价: 25.00 元(上册 12.50 元)

## 卷首赠言

著名教育家钱令希院士指出：“学习如同在硬木头上钻螺丝钉，开头先要搞正方向，锤它几下，然后拧起来就顺利了。否则钉子站得不稳不正，拧起来必然歪歪扭扭，连劲也使不上。求学之道慎起步啊！”

——摘自《中国科学院院士自述》

著名数学家北京大学教授姜伯驹院士指出：“高等数学最重要的概念是什么，有相当一部分同志对这个问题看法是：高等数学这个课程中最重要、最基本的概念是极限，我不是太赞成这个看法”，“你要说高等数学，那首先是微分、积分这些概念弄清楚，并且会用，我觉得高等数学的重点首先应该是这个”。

——摘自《数学的实践与认识》1997.4

## 修订版前言

为了能同时满足同济《高等数学》教材的第三版、第四版和第五版的读者的要求,对不久前修订完成的版本(数万册一销而空)进行一番刷新,是大有必要的。

本次修订,编制了三套目录,可同时为更多的读者提供便利;同济五版新增的习题已补全;对旧版本中一些内容进行了增删。

高等数学的源头可追溯到1665年。三百多年间,其内核没有变;其在科学与技术中的基础性地位没有变;其已经形成的基本原理、经典习题亦呈现出相对稳定性。

最后,希望年轻的数学家、教师或学校领导者们能够采用和推荐本书,我们将不胜荣幸。

编著者

2002年12月

## 第一版前言

高等数学课的重要性是众所周知的。在高等数学的教学过程中，正面临着一个无法回避却日益突出的矛盾：一方面，高等数学课的学时普遍减少，另一方面，期末考试、后续专业课程及考研对学生学习这门课又有较高的要求。

正是为了解决这一问题，我们编写了这本具有工具书性质的《高等数学习题全解》(上、下册)。

对于想更进一步学好高等数学这门课程的学生是大有益处的。

由于同济四版教材只对三版教材每章末增加了总习题，其他习题基本上沿用了第三版，故本书既适合第三版的读者，也适合第四版的读者。每道题我们都选用了较好的解题思路，但限于篇幅，一题多解的工作只好留给读者。

为了给尽可能多的读者提供便利，本书三部分分别是：同济大学主编《高等数学》(上、下册)第三版、第四版习题全解、第四版第一章~十二章总习题全解及考研资料。

每章又分三部分：导学、本章知识结构、习题全解。“导学”不同于一般的“内容提要”或“本章小结”。“导学”呈献给读者的是教学实践中的“抑扬顿挫”，“起承转合”和“弦外之音”。我们渴望初学者学得更轻松。

本书由姜乃斌教授担任主审，参加审稿的有刘晓东教授及王志平副教授。

限于编者水平，加之时间仓促，不妥之处一定存在，希望广大读者提出批评和指正。

编者

2002年4月

# 目录一(同济五版)

- 卷首赠言
- 修订版前言
- 第一版前言
- 全课程知识框架

## 第一部分

### 高等数学学习题全解

第一章 函数与极限	(1)
一、导学	(1)
二、本章知识结构	(2)
三、习题全解	(3)
*习题 1-1	(3)及(13)
习题 1-2	(19)
习题 1-3	(22)
习题 1-4	(26)
习题 1-5	(30)
习题 1-6	(34)
习题 1-7	(38)
习题 1-8	(39)
习题 1-9	(44)
习题 1-10	(48)
第二章 导数与微分	(50)
一、导学	(50)
二、本章知识结构	(51)
三、习题全解	(51)
习题 2-1	(51)
习题 2-2	(58)、(62)及(68)
习题 2-3	(71)
习题 2-4	(78)
习题 2-5	(87)及(91)

\* 第五版的习题 1-1 由第三、四版的习题 1-1 和习题 1-2 合并而成。  
以下类似之处,不再说明。

<b>第三章 中值定理与导数应用</b> .....	(97)
一、导学 .....	(97)
二、本章知识结构 .....	(98)
三、习题全解 .....	(98)
习题 3-1 .....	(98)
习题 3-2 .....	(104)
习题 3-3 .....	(109)
习题 3-4 .....	(113)及(129)
习题 3-5 .....	(119)及(123)
习题 3-6 .....	(135)
习题 3-7 .....	(143)
习题 3-8 .....	(148)
<b>第四章 不定积分</b> .....	(151)
一、导学 .....	(151)
二、本章知识结构 .....	(152)
三、习题全解 .....	(152)
习题 4-1 .....	(152)
习题 4-2 .....	(158)
习题 4-3 .....	(168)
习题 4-4 .....	(176)
习题 4-5 .....	(195)
<b>第五章 定积分</b> .....	(197)
一、导学 .....	(197)
二、本章知识结构 .....	(198)
三、习题全解 .....	(199)
习题 5-1 .....	(199)及(202)
习题 5-2 .....	(206)
习题 5-3 .....	(214)及(222)
习题 5-4 .....	(228)
习题 5-5 .....	下册(177) § 11.3
<b>第六章 定积分的应用</b> .....	(234)
一、导学 .....	(234)
二、本章知识结构 .....	(235)
三、习题全解 .....	(235)
习题 6-2 .....	(235)、(243)及(248)
习题 6-3 .....	(252)
<b>第七章 空间解析几何与向量代数</b> .....	(262)
一、导学 .....	(262)



二、本章知识结构 .....	(263)
三、习题全解 .....	(263)
习题 7-1···(263)、(266)及(267)	习题 7-2 .....
习题 7-3 .....	(273)及(292) 习题 7-4 .....
习题 7-5 .....	(281) 习题 7-6 .....
附录 I 习题全解 .....	(297)

## 第二部分

### 总习题全解

总习题一 .....	(299)	总习题二 .....	(305)
总习题三 .....	(310)	总习题四 .....	(317)
总习题五 .....	(324)	总习题六 .....	(333)
总习题七 .....	(337)		

## 第三部分\*

2001 年全国攻读硕士学位研究生入学考试数学试题 .....	(345)
试卷一 .....	(345)
参考答案 .....	(348)
试卷二 .....	(353)
参考答案 .....	(355)
2002 年全国攻读硕士学位研究生入学考试数学试题 .....	(361)
试卷一 .....	(361)
参考答案 .....	(364)
试卷二 .....	(372)
参考答案 .....	(374)

\* 关于全部历届考研数学真题及其分类全解(含理工类:数学一、数学二;经济类:数学三、数学四)和由科学研究而划分出的通用教材中的考研命题敏感区,请参阅大连理工大学出版社陈小柱等编著《考研数学真题全解及考点分析》系列教材。

## 目录二(同济四版)

卷首赠言	
修订版前言	
第一版前言	
全课程知识框架	

### 第一部分

#### 高等数学习题全解

第一章 函数与极限	(1)
一、导学	(1)
二、本章知识结构	(2)
三、习题全解	(3)
习题 1-1	(3)
习题 1-3	(19)
习题 1-5	(26)
习题 1-7	(34)
习题 1-9	(39)
习题 1-11	(48)
习题 1-2	(13)
习题 1-4	(22)
习题 1-6	(30)
习题 1-8	(38)
习题 1-10	(44)
第二章 导数与微分	(50)
一、导学	(50)
二、本章知识结构	(51)
三、习题全解	(51)
习题 2-1	(51)
习题 2-3	(62)
习题 2-5	(71)
习题 2-7	(87)
习题 2-2	(58)
习题 2-4	(68)
习题 2-6	(78)
习题 2-8	(91)
第三章 中值定理与导数应用	(97)
一、导学	(97)

二、本章知识结构	.....	(98)
三、习题全解	.....	(98)
习题 3-1	.....	(98)
习题 3-2	.....	(104)
习题 3-3	.....	(109)
习题 3-4	.....	(113)
习题 3-5	.....	(119)
习题 3-6	.....	(123)
习题 3-7	.....	(129)
习题 3-8	.....	(135)
习题 3-9	.....	(143)
习题 3-10	.....	(148)
第四章 不定积分	.....	(151)
一、导学	.....	(151)
二、本章知识结构	.....	(152)
三、习题全解	.....	(152)
习题 4-1	.....	(152)
习题 4-2	.....	(158)
习题 4-3	.....	(168)
习题 4-4	.....	(176)
习题 4-5	.....	(195)
第五章 定积分	.....	(197)
一、导学	.....	(197)
二、本章知识结构	.....	(198)
三、习题全解	.....	(199)
习题 5-1	.....	(199)
习题 5-2	.....	(202)
习题 5-3	.....	(206)
习题 5-4	.....	(214)
习题 5-5	.....	(222)
习题 5-6	.....	(226)
习题 5-7	.....	(228)
习题 5-8	.....	下册(177) § 11.3
第六章 定积分的应用	.....	(234)
一、导学	.....	(234)
二、本章知识结构	.....	(235)
三、习题全解	.....	(235)
习题 6-2	.....	(235)
习题 6-3	.....	(243)
习题 6-4	.....	(248)
习题 6-5	.....	(252)
习题 6-6	.....	(259)
第七章 空间解析几何与向量代数	.....	(262)
一、导学	.....	(262)

(80) 二、本章知识结构 .....	(263)
(80) 三、习题全解 .....	(263)
习题 7-1 .....	(263)
习题 7-2 .....	(266)
习题 7-3 .....	(267)
习题 7-4 .....	(268)
习题 7-5 .....	(273)
习题 7-6 .....	(277)
习题 7-7 .....	(281)
习题 7-8 .....	(285)
习题 7-9 .....	(292)

## 第二部分

### 总习题全解

总习题一 .....	(299)	总习题二 .....	(205)
总习题三 .....	(310)	总习题四 .....	(317)
总习题五 .....	(324)	总习题六 .....	(333)
总习题七 .....	(337)		

## 第三部分\*

2001 年全国攻读硕士学位研究生入学考试数学试题 .....	(345)
试卷一 .....	(345)
参考答案 .....	(348)
试卷二 .....	(353)
参考答案 .....	(355)
2002 年全国攻读硕士学位研究生入学考试数学试题 .....	(361)
试卷一 .....	(361)
参考答案 .....	(364)
试卷二 .....	(372)
参考答案 .....	(374)

\*关于全部历届考研数学真题及其分类全解(含理工类:数学一、数学二;经济类:数学三、数学四)和由科学研究而划分出的通用教材中的考研命题敏感区,请参阅大连理工大学出版社陈小柱等编著《考研数学真题全解及考点分析》系列教材。

## 目录三(同济三版)

卷首赠言

修订版前言

第一版前言

全课程知识框架

### 第一部分

高等数学习题全解

第一章 函数与极限 ..... (1)

一、导学 ..... (1)

二、本章知识结构 ..... (2)

三、习题全解 ..... (3)

习题 1-1 ..... (3)      习题 1-2 ..... (13)

习题 1-3 ..... (19)      习题 1-4 ..... (22)

习题 1-5 ..... (26)      习题 1-6 ..... (30)

习题 1-7 ..... (34)      习题 1-8 ..... (38)

习题 1-9 ..... (39)      习题 1-10 ..... (44)

习题 1-11 ..... (48)

第二章 导数与微分 ..... (50)

一、导学 ..... (50)

二、本章知识结构 ..... (51)

三、习题全解 ..... (51)

习题 2-1 ..... (51)      习题 2-2 ..... (58)

习题 2-3 ..... (62)      习题 2-4 ..... (68)

习题 2-5 ..... (71)      习题 2-6 ..... (78)

习题 2-7 ..... (87)      习题 2-8 ..... (91)

第三章 中值定理与导数应用 ..... (97)

一、导学 ..... (97)

二、本章知识结构 ..... (98)

三、习题全解	(98)		
习题 3-1	(98)	习题 3-2	(104)
习题 3-3	(109)	习题 3-4	(113)
习题 3-5	(119)	习题 3-6	(123)
习题 3-7	(129)	习题 3-8	(135)
习题 3-9	(143)	习题 3-10	(148)
第四章 不定积分	(151)		
一、导学	(151)		
二、本章知识结构	(152)		
三、习题全解	(152)		
习题 4-1	(152)	习题 4-2	(158)
习题 4-3	(168)	习题 4-4	(176)
习题 4-5	(195)		
第五章 定积分	(197)		
一、导学	(197)		
二、本章知识结构	(198)		
三、习题全解	(199)		
习题 5-1	(199)	习题 5-2	(202)
习题 5-3	(206)	习题 5-4	(214)
习题 5-5	(222)	习题 5-6	(226)
习题 5-7	(228)		
第六章 定积分的应用	(234)		
一、导学	(234)		
二、本章知识结构	(235)		
三、习题全解	(235)		
习题 6-2	(235)	习题 6-3	(243)
习题 6-4	(248)	习题 6-5	(252)
习题 6-6	(259)		
第七章 空间解析几何与向量代数	(262)		
一、导学	(262)		



二、本章知识结构 .....	(263)
三、习题全解 .....	(263)
习题 7-1 .....	(263)
习题 7-2 .....	(266)
习题 7-3 .....	(267)
习题 7-4 .....	(268)
习题 7-5 .....	(273)
习题 7-6 .....	(277)
习题 7-7 .....	(281)
习题 7-8 .....	(285)
习题 7-9 .....	(292)

## 第二部分(\* 同济三版尚无此部分内容)

### 总习题全解

总习题一 .....	(299)	总习题二 .....	(305)
总习题三 .....	(310)	总习题四 .....	(317)
总习题五 .....	(324)	总习题六 .....	(333)
总习题七 .....	(337)		

## 第三部分\*

2001 年全国攻读硕士学位研究生入学考试数学试题 .....	(345)
试卷一 .....	(345)
参考答案 .....	(348)
试卷二 .....	(353)
参考答案 .....	(355)
2002 年全国攻读硕士学位研究生入学考试数学试题 .....	(361)
试卷一 .....	(361)
参考答案 .....	(364)
试卷二 .....	(372)
参考答案 .....	(374)

\* 关于全部历届考研数学真题及其分类全解(含理工类:数学一、数学二;经济类:数学三、数学四)和由科学研究而划分出的通用教材中的考研命题敏感区,请参阅大连理工大学出版社陈小柱等编著《考研数学真题全解及考点分析》系列教材。

# 全课程知识框架





## 第一章 函数与极限

万丈高楼平地起，打好基础最要紧。

——陈景润

### 一、导学\*

超越高考，新同学登上了新高度。大学是人生的基础。

本章是全程的开端。学习第一节和第二节（五版：第一节）是对中学数学的复习、巩固和提高。第一次课下来，几十页书要消化。大学阶段的学习与中学阶段有了显著的不同，探索出适合自己的学习方法，迫在眉睫！

教材难度陡增于第三节和第四节（五版：第二节和第三节）：用  $\epsilon-N$  和  $\epsilon-\delta$  语言定义的极限，是全程最难的知识点，相当重要。自牛顿（1665年，23岁）与莱布尼兹各自独立地发现了微积分以来的数百年间，美妙的“微积分音符”早已“鸣奏”于浩如烟海的科技典籍中。早期，人们怀疑微积分自身的严密性，未来的新兴学科仍需借助这一工具进行表述。

极限是整个高等数学大厦的基石；连续，导数，定积分，偏导数，重积分，曲线积分，曲面积分和无穷级数等等，均建立在极限定义的基础上。而用  $\epsilon-N$  和  $\epsilon-\delta$  定义的极限十分严密，从而消除了人们的疑虑。

$\epsilon-N$  和  $\epsilon-\delta$  语言是锤炼思维严密性的绝佳范例，但不可能被“轻而易举”地理解！

经验表明：许多初学者在这里被拒之门外，从而动摇了学好这门重要课程的自信心。

向初学者进言：对于一些同学，一时理解不透极限的定义，可以暂时搁置，跟上课程进度，通过后面的学习再回过头来体会；对于能透彻理解极限定义的同学，不要松劲，本课程入门的标志是第二章的“初等函数求导”！

教材得出“基本初等函数在它们的定义域内都是连续的”这一结论的过程，

\* 精读“导学”，再回到教材中；在阅读教材时，又多回想“导学”，多次反复，效果更佳。