

陈小柱 陈敬佳 / 编著

高等学校数学学习辅导教材

高等数学

习题全解

同济·高等数学（三、四、五版）

（最新版）

（上册）



大连理工大学出版社
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

高等学校数学学习辅导教材

高等数学习题全解

(第三版)

同济·高等数学(三、四、五版)

(上册)

陈小柱 陈敬佳 编著

大连理工大学出版社

© 陈小柱 陈敬佳 2004

图书在版编目(CIP)数据

高等数学习题全解(上册) / 陈小柱, 陈敬佳编著. —3版. —大连: 大连理工大学出版社, 2004.4

高等学校数学学习辅导教材

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:0411-84708842 传真:0411-84701466 邮购:0411-84707961

E-mail: dulp@mail.dlptt.ln.cn URL: <http://www.dulp.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:10.375 字数:344千字

印数:42 001 ~ 52 000

2002年8月第1版 2004年4月第3版

2004年4月第6次印刷

责任编辑:刘 杰 范业婷 责任校对:王 纪

封面设计:宋 蕾

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

最新版前言

“神舟五号”腾空而起，全球华人为之一振！

没过多久，大洋彼岸的欢呼吸引了全世界的眼睛。登陆火星的“勇气号”和“机遇号”相继传回了清晰的画面——美利坚合众国在人类的文明史上写下了新的一页。

科技竞争的背后，是综合国力的较量。其决定性力量源于校园里的你我他（或她）。

扩大招生规模 $\neq$ 大学教育一定上大台阶；

考试得高分 $\neq$ 能够学以致用；

悟透基本原理 $\gg$ 题海战术+考后忘光；

悟透基础课 $\Rightarrow$ 驾驭专业课（趋势：更专，更多变）；

...

为读者服务的追求永无止境！本次修订后的最新版，三套目录更加人性化，内容更趋完善，为读者想得更多。

本书多次荣登北京图书大厦科技类畅销榜，连年荣登全国数理化类畅销榜，销售量呈放量上扬之势。这反映了大连理工大学出版社的综合竞争实力，衷心感谢大工出版社！

感谢广大读者的厚爱！欢迎多提意见和建议。

联系方式：

jcjf@dutp.com.cn

xzchen100@hotmail.com

陈小柱

2004年4月

第二版前言

自第一版问世以来,受到了广大读者的关注。我们收到的多方面的反馈信息,成了修订工作的出发点。期望着广大读者对修订版再多提建议和意见。

由于本书直接针对“高等数学如何面对冲击”这一根本问题,以工具书的形式出现,并提出了“难点转移,反复自学”的思想,引起了广大读者的共鸣。

修订后,各章新增了“导学”、“本章知识结构”两部分,并对第一版中一些内容进行了增删,同济四版新增的习题已补全。

“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。

中华民族在人类历史上书写雄浑篇章的巨幅长卷正在展开之中!一个呼唤巨头、巨匠和巨贾的伟大时代就在前方!

最后,我们引用著名经济学泰斗、北京大学光华管理学院院长厉以宁教授的一首词作为结尾。

鹧鸪天

溪水清清下石沟,
千弯百折不回头。
兼容并蓄终宽阔,
若谷虚怀鱼自游。



心寂寂,念休休,
沉沙无意却成洲。
一生治学当如此,
只计耕耘莫问收。

厉先生 1955 年大学毕业时写下的这首词成了他一生治学的座右铭。

编著者

2002 年 2 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》。

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，故本书既适合三版的读者，也适合四版的读者。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，本书分上、下册。上册内容为同济大学主编《高等数学》(上册)第三版习题全解、第四版上册总习题全解及考研资料。

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

目录一(同济五版)

全课程知识框架 /1

第一部分

第一章 函数与极限

导学 /3	本章知识结构 /4	习题全解 /5
习题 1-1 ^{1~14} /5	习题 1-1 ^{6,14~20} /13	习题 1-2 /19
习题 1-3 /21	习题 1-4 /25	习题 1-5 /29
习题 1-6 /32	习题 1-7 /35	习题 1-8 /37
习题 1-9 /40	习题 1-10 /45	

第二章 导数与微分

导学 /47	本章知识结构 /48	习题全解 /48
习题 2-1 /48	习题 2-2 ^{1~5,11} /54	习题 2-2 ^{6~10} /58
习题 2-2 ^{11~12} /62	习题 2-3 /65	习题 2-4 /71
习题 2-5 ^{1~4} /79	习题 2-5 ^{5~12} /82	

第三章 中值定理与导数应用

导学 /88	本章知识结构 /89	习题全解 /89
习题 3-1 /89	习题 3-2 /94	习题 3-3 /99
习题 3-4 ^{1~6} /103	习题 3-4 ^{7~14} /118	习题 3-5 ^{1~3} /109
习题 3-5 ^{4~15} /112	习题 3-6 /124	习题 3-7 /130
习题 3-8 /135		

第四章 不定积分

导学 /138	本章知识结构 /139	习题全解 /139
习题 4-1 /139	习题 4-2 /144	习题 4-3 /152
习题 4-4 /159	习题 4-5 /175	

①书中每道习题,均用三个数字表示题号:三版□四版□五版,数字0表示无此习题。

②本书含有五版的全部题目,题号排序有明显的规律,读者可方便地查找到。

③上标表示题号,如习题 1-1^{1~14}表示习题 1-1 中的 1~14 题。

④独特的书眉设计更加方便了读者快速查找。



第五章 定积分

导学 /177	本章知识结构 /178	习题全解 /179
习题 5-1 ^{1~4} /179	习题 5-1 ^{5~8} /182	习题 5-2 /186
习题 5-3 ^{1~10} /192	习题 5-3 ¹¹ /200	习题 5-4 /205
习题 5-5 /210		

第六章 定积分的应用

导学 /215	本章知识结构 /216	习题全解 /216
习题 6-2 ^{1~10} /216	习题 6-2 ^{11~20} /223	习题 6-2 ^{21~30} /228
习题 6-3 /232		

第七章 空间解析几何与向量代数

导学 /241	本章知识结构 /242	习题全解 /242
习题 7-1 ^{1~3} /245	习题 7-1 ^{4,5,15~19} /245	习题 7-1 ^{6~14} /242
习题 7-2 /247	习题 7-3 /251	习题 7-4 /255
习题 7-5 /258	习题 7-6 ^{1~15} /261	习题 7-6 ¹⁶ /268

附录 I 二阶和三阶行列式简介

习题全解 /272

第二部分

总习题全解

总习题一 /274	总习题二 /279	总习题三 /284
总习题四 /290	总习题五 /297	总习题六 /305
总习题七 /308		

目录二(同济四版)

全课程知识框架 /1

第一部分

第一章 函数与极限

导学 /3	本章知识结构 /4	习题全解 /5
习题 1-1 /5	习题 1-2 /13	习题 1-3 /19
习题 1-4 /21	习题 1-5 /25	习题 1-6 /29
习题 1-7 /32	习题 1-8 /35	习题 1-9 /37
习题 1-10 /40	习题 1-11 /45	

第二章 导数与微分

导学 /47	本章知识结构 /48	习题全解 /48
习题 2-1 /48	习题 2-2 /54	习题 2-3 /58
习题 2-4 /62	习题 2-5 /65	习题 2-6 /71
习题 2-7 /79	习题 2-8 /82	

第三章 中值定理与导数应用

导学 /88	本章知识结构 /89	习题全解 /89
习题 3-1 /89	习题 3-2 /94	习题 3-3 /99
习题 3-4 /103	习题 3-5 /109	习题 3-6 /112
习题 3-7 /118	习题 3-8 /124	习题 3-9 /130
习题 3-10 /135		

第四章 不定积分

导学 /138	本章知识结构 /139	习题全解 /139
习题 4-1 /139	习题 4-2 /144	习题 4-3 /152
习题 4-4 /159	习题 4-5 /175	

① 书中每道习题,均用三个数字表示题号:三版◇四版◇五版,数字 0 表示无此习题。

② 本书含有四版的全部习题,题号排序有明显的规律,读者可方便地查找到。

③ 独特的书眉设计更加方便了读者快速查找。



第五章 定积分

导学 /177	本章知识结构 /178	习题全解 /179
习题 5-1 /179	习题 5-2 /182	习题 5-3 /186
习题 5-4 /192	习题 5-5 /200	习题 5-6 /203
习题 5-7 /205	习题 5-8 /210	

第六章 定积分的应用

导学 /215	本章知识结构 /216	习题全解 /216
习题 6-2 /216	习题 6-3 /223	习题 6-4 /228
习题 6-5 /232	习题 6-6 /238	

第七章 空间解析几何与向量代数

导学 /241	本章知识结构 /242	习题全解 /242
习题 7-1 /242	习题 7-2 /245	习题 7-3 /245
习题 7-4 /247	习题 7-5 /251	习题 7-6 /255
习题 7-7 /258	习题 7-8 /261	习题 7-9 /268

附录 I 二阶和三阶行列式简介

习题全解 /272

第二部分

总习题全解

总习题一 /274	总习题二 /279	总习题三 /284
总习题四 /290	总习题五 /297	总习题六 /305
总习题七 /308		

目录三(同济三版)

全课程知识框架 /1

第一章 函数与极限

导学 /3	本章知识结构 /4	习题全解 /5
习题 1-1 /5	习题 1-2 /13	习题 1-3 /19
习题 1-4 /21	习题 1-5 /25	习题 1-6 /29
习题 1-7 /32	习题 1-8 /35	习题 1-9 /37
习题 1-10 /40	习题 1-11 /45	

第二章 导数与微分

导学 /47	本章知识结构 /48	习题全解 /48
习题 2-1 /48	习题 2-2 /54	习题 2-3 /58
习题 2-4 /62	习题 2-5 /65	习题 2-6 /71
习题 2-7 /79	习题 2-8 /82	

第三章 中值定理与导数应用

导学 /88	本章知识结构 /89	习题全解 /89
习题 3-1 /89	习题 3-2 /94	习题 3-3 /99
习题 3-4 /103	习题 3-5 /109	习题 3-6 /112
习题 3-7 /118	习题 3-8 /124	习题 3-9 /130
习题 3-10 /135		

第四章 不定积分

导学 /138	本章知识结构 /139	习题全解 /139
习题 4-1 /139	习题 4-2 /144	习题 4-3 /152
习题 4-4 /159	习题 4-5 /175	

① 书中每道习题,均用三个数字表示题号:三版◇四版◇五版,数字 0 表示无此习题。

② 本书含有三版的全部习题。

③ 独特的书眉设计更加方便了读者快速查找。



第五章 定积分

导学 /177	本章知识结构 /178	习题全解 /179
习题 5-1 /179	习题 5-2 /182	习题 5-3 /186
习题 5-4 /192	习题 5-5 /200	习题 5-6 /203
习题 5-7 /205		

第六章 定积分的应用

导学 /215	本章知识结构 /216	习题全解 /216
习题 6-2 /216	习题 6-3 /223	习题 6-4 /228
习题 6-5 /232	习题 6-6 /238	

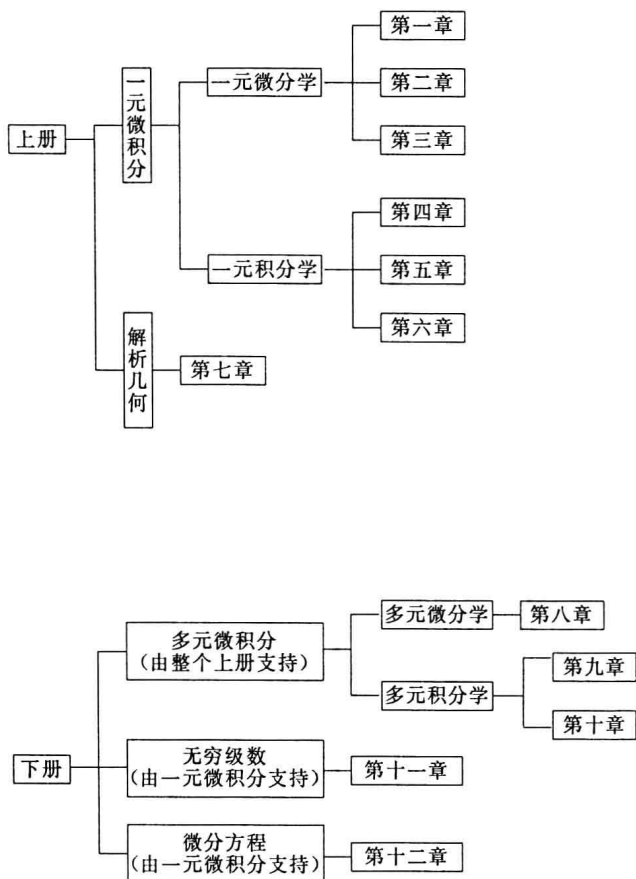
第七章 空间解析几何与向量代数

导学 /241	本章知识结构 /242	习题全解 /242
习题 7-1 /242	习题 7-2 /245	习题 7-3 /245
习题 7-4 /247	习题 7-5 /251	习题 7-6 /255
习题 7-7 /258	习题 7-8 /261	习题 7-9 /268

附录 I 二阶和三阶行列式简介

习题全解 /272

全课程知识框架



第一部分

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



导学*

超越高考,新同学登上了新高度。大学是人生的基础。

本章是全课程的开端。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 ϵ - N 和 ϵ - δ 语言定义的极限,是全课程最难的知识点,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,未来的新兴学科仍需借助这一工具进行表述。

早期,人们怀疑微积分自身的严密性。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。用 ϵ - N 和 ϵ - δ 定义的极限十分严密,大厦的基础稳固,从而消除了人们的疑虑。

ϵ - N 和 ϵ - δ 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,是发人深思的。先解决有限个基本初等函数的连续性,再解决四则运算与连续

* 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。