



东方教育
EAST EDUCATION

普通高等教育“十五”国家级规划教材经典同步辅导丛书

高等数学

第五版 上册 习题全解

普通高等教育国家规划教材研究中心

东方教育教材研发中心

同济大学

王建福

组编

主编

赠学习卡
附名校真题



新华出版社

普通高等教育“十五”国家级规划教材经典同步辅导丛书

高等数学

(第五版) 上册

习题全解

普通高等教育国家规划教材研究中心

东方教育教材研发中心

同济大学 王建福

组编

主编

新 华 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

高等数学习题全解/王建福编著.

北京:新华出版社,2006.2

ISBN 7-5011-7408-3

I. 高… II. 王… III. 高等数学—高等学校—解题

IV. 013-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 005296 号

高等数学习题全解(上)

责任编辑: 丁慧

装帧设计: 东方教育视觉艺术中心

责任校对: 宋丽丽

出版发行: 新华出版社

地 址: 北京石景山区京原路 8 号

网 址: <http://www.xinhupub.com>

邮 编: 100043

经 销: 新华书店

印 刷: 北京市昌平百善印刷厂

开 本: 850mm×1168mm 1/32

印 张: 17

字 数: 520 千字

版 次: 2006 年 2 月第 1 版

印 次: 2006 年 2 月北京第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-5011-7408-3

定 价(上、下): 17.00 元

东方教育教材研发中心
经典同步辅导丛书编委会

主 任：清华大学 王 飞
副 主 任：清华大学 夏应龙
 清华大学 聂飞平

编 委(按姓氏笔画排序)：

于志慧	王 焯	甘 露	朱凤琴
刘胜志	刘淑红	师文玉	吕现杰
李晓炜	李炳颖	李 冰	李燕平
李 波	李凤军	李雅平	李晓光
宋之来	宋婷婷	宋 猛	张 慧
张守臣	张旭东	张国良	张鹏林
周海燕	孟庆芬	韩艳美	韩国生

前言 / Preface

《高等数学》是大学数学课程中一门重要的基础课,也是硕士研究生入学考试的必考科目. 同济大学的《高等数学》第五版以体系完整、结构严谨、层次清晰、深入浅出的特点成为这门课程的经典教材,被全国许多院校采用.

本书作为一种辅助性的教材,具有较强的针对性、启发性、指导性和补充性的特点. 考虑到读者的不同情况,我们在内容上做了以下安排:

1. 学习要求:根据考试大纲的要求,总结的各章重要知识点.

2. 知识网络图:以图表的形式贯穿各章知识网络,使知识更加系统化.

3. 学习卡片:总结全章所有重要的定理、公式简明扼要,使读者一目了然.

4. 内容概要:串讲概念,总结性质和定理,知识全面系统.

5. 重难点剖析:根据内容总结其中重点、难点并进行详细的解释、分析.

6. 典型题型与解题技巧:精选各类题型,涵盖本章所有重要知识点.

7. 疑难解答:总结各章具有代表性的疑难问题,以及容易产生错误或混淆不清的概念.

8. 常见错误类型分析:总结各章容易出错的题型,从错解、分析、正解三个角度出发解决问题.

9. 考研真题链接:精选历年考研真题进行深入的讲解.

10. 同步自测:根据各章的学习要求,精选了适量的自测题目,并附有答案.

本书另外还赠送了同济大学《高等数学》第五版各章习题的答案.我们不仅给出了详细的解题过程,而且还对解题思路或方法作了简要的说明.

编写本书时,依据大学本科现行教材及教学大纲的要求,参考了清华大学、北京大学、同济大学、浙江大学、人民大学、复旦大学等高等院校的教材,并结合教学大纲的要求进行编写.

我们衷心希望本书提供的内容能够对读者在掌握课程内容、提高解题能力上有所帮助.同时,由于编者的水平有限,本书难免出现不妥之处,恳请广大读者批评指正.

东方教育教材研发中心

目 录 / Contents

第一章 函数与极限

- 1 学习要求
- 2 知识网络图
- 3 学习卡片
- 4 第一节 映射与函数
 - 4 内容概要
 - 10 重难点剖析
 - 12 典型题型与解题技巧
 - 16 常见错误类型分析
- 18 第二节 数列的极限
 - 18 内容概要
 - 19 重难点剖析
 - 19 典型题型与解题技巧
 - 21 常见错误类型分析
- 23 第三节 函数的极限
 - 23 内容概要
 - 24 重难点剖析
 - 25 典型题型与解题技巧
 - 26 常见错误类型分析
- 28 第四节 无穷小与无穷大
 - 28 内容概要
 - 28 重难点剖析
 - 28 典型题型与解题技巧
 - 30 常见错误类型分析
- 31 第五节 极限运算法则
 - 31 内容概要
 - 31 重难点剖析

32	典型题型与解题技巧
34	常见错误类型分析
36	第六节 极限存在准则 两个重要极限
36	内容概要
37	重难点剖析
37	典型题型与解题技巧
41	常见错误类型分析
43	第七节 无穷小的比较
43	内容概要
44	重难点剖析
44	典型题型与解题技巧
46	常见错误类型分析
48	第八节 函数的连续性与间断点
48	内容概要
49	重难点剖析
50	典型题型与解题技巧
53	常见错误类型分析
54	第九节 连续函数的运算与初等函数的连续性
54	内容概要
54	重难点剖析
55	典型题型与解题技巧
58	第十节 闭区间上连续函数的性质
58	内容概要
59	重难点剖析
59	典型题型与解题技巧
63	常见错误类型分析
64	考研真题链接
67	同步自测及答案解析

第二章 导数与微分

71	学习要求
72	知识网络图
72	学习卡片

74	第一节 导数概念
74	内容概要
75	重难点剖析
76	典型题型与解题技巧
80	常见错误类型分析
82	第二节 函数的求导法则
82	内容概要
83	重难点剖析
84	典型题型与解题技巧
87	常见错误类型分析
88	第三节 高阶导数
88	内容概要
89	重难点剖析
89	典型题型与解题技巧
92	常见错误类型分析
94	第四节 隐函数及由参数方程所确定的函数的导数
	相关变化率
94	内容概要
95	重难点剖析
96	典型题型与解题技巧
99	常见错误类型分析
100	第五节 函数的微分
100	内容概要
102	重难点剖析
102	典型题型与解题技巧
105	常见错误类型分析
106	考研真题链接
109	同步自测及答案解析

第三章 微分中值定理与导数的应用

114	学习要求
115	知识网络图
115	学习卡片

116	第一节 微分中值定理
116	内容概要
117	重难点剖析
118	典型题型与解题技巧
125	常见错误类型分析
127	第二节 洛必达法则
127	内容概要
128	重难点剖析
129	典型题型与解题技巧
133	常见错误类型分析
135	第三节 泰勒公式
135	内容概要
136	重难点剖析
137	典型题型与解题技巧
141	常见错误类型分析
143	第四节 函数的单调性与曲线的凹凸性
143	内容概要
144	重难点剖析
146	典型题型与解题技巧
150	常见错误类型分析
152	第五节 函数的极值与最大值最小值
152	内容概要
153	重难点剖析
154	典型题型与解题技巧
158	常见错误类型分析
161	第六节 函数图形的描绘
161	内容概要
161	重难点剖析
162	典型题型与解题技巧
165	常见错误类型分析
167	第七节 曲率
167	内容概要
168	重难点剖析
168	典型题型与解题技巧

171	第八节 方程的近似解
171	内容概要
171	重难点剖析
172	典型题型与解题技巧
174	考研真题链接
176	同步自测及答案解析

第四章 不定积分

181	学习要求
182	知识网络图
182	学习卡片
183	第一节 不定积分的概念与性质
183	内容概要
185	重难点剖析
185	典型题型与解题技巧
188	常见错误类型分析
189	第二节 换元积分法
189	内容概要
190	重难点剖析
191	典型题型与解题技巧
195	常见错误类型分析
197	第三节 分部积分法
197	内容概要
197	重难点剖析
199	典型题型与解题技巧
202	常见错误类型分析
204	第四节 有理函数的积分
204	内容概要
205	重难点剖析
206	典型题型与解题技巧
211	常见错误类型分析
212	考研真题链接
217	同步自测及答案解析

第五章 定积分

220	学习要求
221	知识网络图
222	学习卡片
223	第一节 定积分的概念与性质
223	内容概要
225	重难点剖析
230	典型题型与解题技巧
231	常见错误类型分析
231	第二节 微积分基本公式
232	内容概要
232	重难点剖析
236	典型题型与解题技巧
239	常见错误类型分析
239	第三节 定积分的换元法和分部积分法
240	内容概要
241	重难点剖析
245	典型题型与解题技巧
247	常见错误类型分析
247	第四节 反常积分
248	内容概要
249	重难点剖析
252	典型题型与解题技巧
253	常见错误类型分析
254	第五节 反常积分的审敛法 Γ 函数
254	内容概要
255	重难点剖析
256	典型题型与解题技巧
257	考研真题链接
260	同步自测及答案解析

第六章 定积分的应用

265	学习要求
265	知识网络图

266	第一节 定积分的元素法
266	内容概要
266	重难点剖析
267	第二节 定积分在几何学上的应用
267	内容概要
270	重难点剖析
271	典型题型与解题技巧
279	第三节 定积分在物理学上的应用
279	内容概要
279	重难点剖析
279	典型题型与解题技巧
284	考研真题链接
287	同步自测及答案解析

第七章 空间解析几何与向量代数

293	学习要求
294	知识网络图
294	学习卡片
296	第一节 向量及其线性运算
296	内容概要
299	重难点剖析
299	典型题型与解题技巧
303	第二节 数量积 向量积 混合积
303	内容概要
303	重难点剖析
304	典型题型与解题技巧
309	常见错误类型分析
311	第三节 曲面及其方程
311	内容概要
313	重难点剖析
314	典型题型与解题技巧
318	常见错误类型分析

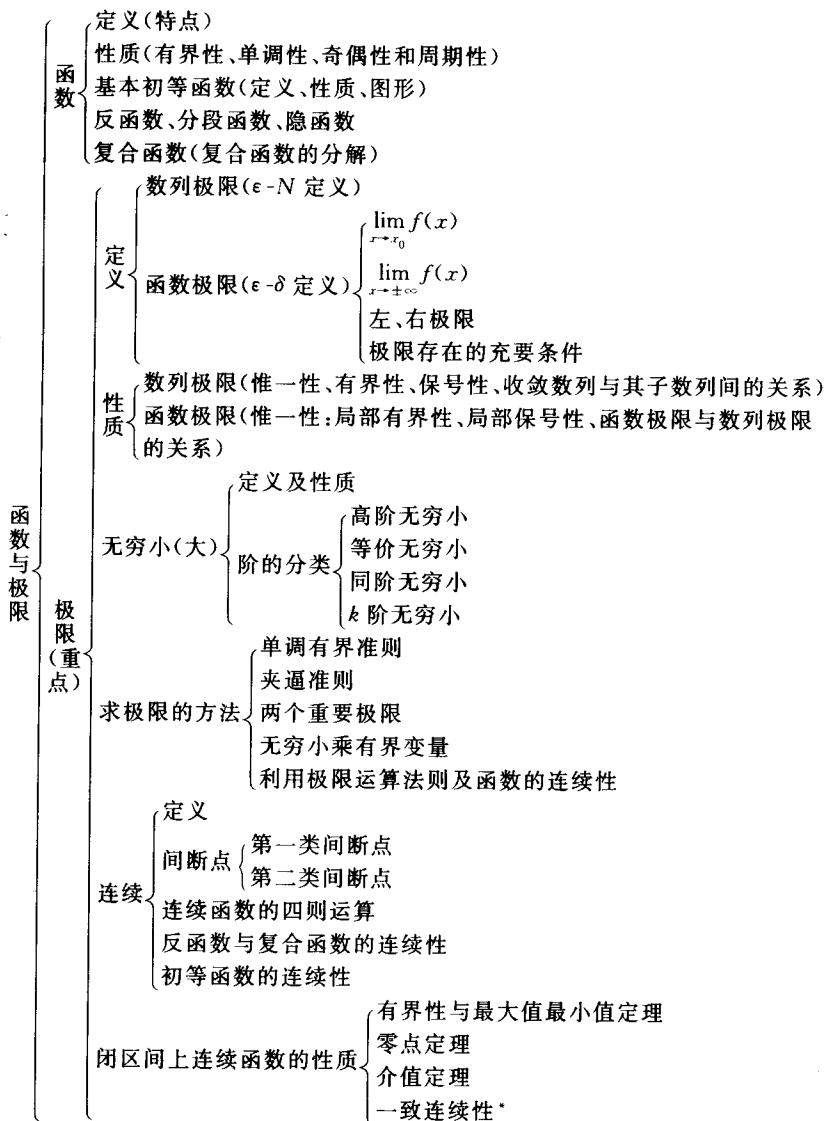
319	第四节 空间曲线及其方程
319	内容概要
320	重难点剖析
321	典型题型与解题技巧
324	常见错误类型分析
326	第五节 平面及其方程
326	内容概要
327	重难点剖析
328	典型题型与解题技巧
331	常见错误类型分析
333	第六节 空间直线及其方程
333	内容概要
335	重难点剖析
335	典型题型与解题技巧
343	常见错误类型分析
346	考研真题链接
350	同步自测及答案解析

函数与极限

学习要求

1. 理解函数的概念,掌握函数的表示方法.
2. 了解函数的有界性、单调性、奇偶性和周期性.
3. 理解复合函数及分段函数的概念,了解反函数及隐函数的概念.
4. 掌握基本初等函数的性质及其图形.
5. 会建立简单应用问题的函数关系式.
6. 理解极限的概念,理解函数左、右极限的概念,以及极限存在与左、右极限之间的关系.
7. 掌握极限的性质及四则运算法则.
8. 掌握极限存在的两个准则,并会利用它们求极限,掌握利用两个重要极限求极限的方法.
9. 理解无穷小、无穷大的概念,掌握无穷小的比较方法,会用等价无穷小求极限.
10. 理解函数连续性的概念(含左、右连续),会判别函数间断点的类型.
11. 了解连续函数的性质和初等函数的连续性,了解闭区间上连续函数的性质(有界性、最大值和最小值定理、介值定理),并会应用这些性质.

知识网络图



学习卡片

1. 初等函数的三个恒等式

$$a^{\log_a x} = x$$

$$\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$$

$$\arctan x + \operatorname{arccot} x = \frac{\pi}{2}$$

2. 常用极限公式

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a} = 1 (a > 0) \quad (\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{n} = 1)$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} q^n = 0 (|q| < 1)$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \arctan x = \frac{\pi}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \arctan x = -\frac{\pi}{2}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \operatorname{arccot} x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \operatorname{arccot} x = \pi$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = \infty$$

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} e^x = 0$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} x^x = 1$$

3. 两个重要极限

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1 \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e \quad (\text{或 } \lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{1}{x}} = e)$$

4. 常见等价无穷小量 ($x \rightarrow 0$)

$$\sin x \sim x$$

$$\tan x \sim x$$

$$1 - \cos x \sim \frac{1}{2}x^2$$

$$e^x - 1 \sim x$$

$$\ln(1+x) \sim x$$

$$\sqrt{1+x} - 1 \sim \frac{1}{2}x$$

$$(1+x)^{\frac{1}{n}} - 1 \sim \frac{1}{n}x$$

$$\arcsin x \sim x$$

$$\arctan x \sim x$$