



21 世纪高职高专规划教材

公共基础系列

数学立体化教程

总主编 谭杰锋

数学习题课教程

(适用于中职及五年制高职)

主编 谭杰锋 高 温



清华大学出版社
<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



北京交通大学出版社
<http://press.bjtu.edu.cn>



教育部推荐教材

教育部规划教材

数学分析习题课教程 第三版 下册

数学分析习题课教程

第三版 下册

张 诒 蒋 爱 华 编

第 3 版

下 册

人

4

高等教育出版社

北京 2006 年 12 月

21 世纪高职高专规划教材·公共基础系列

数学立体化教程 总主编 谭杰锋

数学习题课教程

(适用于中职及五年制高职)

主 编 谭杰锋 高 温
副主编 练 学 颜大宜 宋大谋 张本荣
陈忠毅 望清凤 孟凡华

清华大学出版社
北京交通大学出版社

· 北京 ·

内 容 简 介

全书共分9章,包括:集合与不等式,函数,三角函数,两角和与差的三角函数,数列,直线,二次曲线,立体几何,排列与组合、二项式定理。每章分为内容要点、例题解析、综合练习、参考答案四个部分。书末附有两套高职院校招收中职毕业生考试的模拟试题。

本书可作为各类中等职业学校的数学习题课教材,也可作为中职毕业生参加高职院校招生考试的指导参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13501256678 13801310933

图书在版编目(CIP)数据

数学习题课教程/谭杰锋,高温主编. —北京:清华大学出版社;北京交通大学出版社,2009.5

(21世纪高职高专规划教材·公共基础系列)

ISBN 978-7-81123-579-1

I. 高… II. ①谭… ②高… III. 数学-高等学校:技术学校-教学参考资料 IV. O1

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第059558号

责任编辑:黎 丹

出版发行:清华大学出版社 邮编:100084 电话:010-62776969

北京交通大学出版社 邮编:100044 电话:010-51686414

印刷者:北京瑞达方舟印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185×230 印张:15 字数:342千字

版 次:2009年5月第1版 2009年5月第1次印刷

书 号:ISBN 978-7-81123-579-1/O·63

印 数:1~4 000册 定价:24.00元

本书如有质量问题,请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评,我们表示欢迎和感谢。

投诉电话:010-51686043,51686008;传真:010-62225406;E-mail:press@bjtu.edu.cn。

出版说明



高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分，它的根本任务是培养生产、建设、管理和服务第一线需要的德、智、体、美全面发展的高等技术应用型专门人才，所培养的学生在掌握必要的基础理论和专业知识的基础上，应重点掌握从事本专业领域实际工作的基本知识和职业技能，因而与其对应的教材也必须有自己的体系和特色。

为了适应我国高职高专教育发展及其对教学改革和教材建设的需要，在教育部的指导下，我们在全中国范围内组织并成立了“21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会”（以下简称“教材研究与编审委员会”）。“教材研究与编审委员会”的成员单位皆为教学改革成效较大、办学特色鲜明、办学实力强的高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院，其中一些学校是国家重点建设的示范性职业技术学院。

为了保证规划教材的出版质量，“教材研究与编审委员会”在全国范围内选聘“21世纪高职高专规划教材编审委员会”（以下简称“教材编审委员会”）成员和征集教材，并要求“教材编审委员会”成员和规划教材的编著者必须是从事高职高专教学第一线的优秀教师或生产第一线的专家。“教材编审委员会”组织各专业的专家、教授对所征集的教材进行评选，对所列选教材进行审定。

目前，“教材研究与编审委员会”计划用2~3年的时间出版各类高职高专教材200种，范围覆盖计算机应用、电子电气、财会与管理、商务英语等专业的主要课程。此次规划教材全部按教育部制定的“高职高专教育基础课程教学基本要求”编写，其中部分教材是教育部《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》的研究成果。此次规划教材按照突出应用性、实践性和针对性的原则编写并重组系列课程教材结构，力求反映高职高专课程和教学内容体系改革方向；反映当前教学的新内容，突出基础理论知识的应用和实践技能的培养；适应“实践的要求和岗位的需要”，不依照“学科”体系，即贴近岗位，淡化学科；在兼顾理论和实践内容的同时，避免“全”而“深”的面面俱到，基础理论以应用为目的，以必需、够用为度；尽量体现新知识、新技术、新工艺、新方法，以利于学生综合素质的形成和科学思维方式与创新能力的培养。

此外，为了使规划教材更具广泛性、科学性、先进性和代表性，我们希望全国从事高职高专教育的院校能够积极加入到“教材研究与编审委员会”中来，推荐“教材编审委员会”成员和有特色的、有创新的教材。同时，希望将教学实践中的意见与建议，及时反馈给我们，以便对已出版的教材不断修订、完善，不断提高教材质量，完善教材体系，为社会奉献更多更新的与高职高专教育配套的高质量教材。

此次所有规划教材由全国重点大学出版社——清华大学出版社与北京交通大学出版社联合出版，适合于各类高等专科学校、高等职业学校、成人高等学校及高等院校主办的二级职业技术学院使用。

21世纪高职高专教育教材研究与编审委员会

2009年4月

总 序

社会经济的不断发展,科学技术的不断进步,对社会职业的要求和分工也不断地变化,因而决定了人才类型和规格的需求,同时也决定了教育的类型与层次结构的需求。《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》指出:“高职高专教育是我国高等教育的重要组成部分,培养拥护党的基本路线,适应生产、建设、管理、服务第一线需要的德、智、体、美等方面全面发展的高技术应用型专门人才”。“要将素质教育贯穿于高职高专教育人才培养工作的始终”。它为高等职业教育人才培养目标进行了准确定位,明确指出了高等职业教育的发展方向。

根据高职高专的培养目标和定位,与之相适应的教材应该具有多样性、应用性、实践性、区域性的高职特色;教学内容要突出基础理论知识的应用和实践能力培养;基础理论教学以必需、够用为度。作者长期工作在高职数学教学第一线,经常有学生问:“数学是什么?这些定理对我们高职学生的职业有什么作用?”细细想来,要回答出令学生信服的答案还真不容易,它实际上是高职高专数学教学改革的重大课题。从高职学生的职业定位和实际数学基础来看,高职数学教学的任务包括两点:一是帮助学生掌握基本的数学基础知识,二是帮助学生在在学习过程中接受数学文化的熏陶,特别是数学思想方法的熏陶,逐渐培养学生的数学素质。也许若干年后,定义、定理遗忘了,但在学习中获得思维方法和能力对他们的职业生涯是大有裨益的。认真总结多年来的教学实践,我们认为,高职高专数学的教学理念应该是打好数学基础,提高数学修养,加强数学应用,重视学习过程,发挥素质教育功能。使学生的抽象思维能力、逻辑推理能力和自学读书能力得以提高,逐步提高高职学生的科学修养和综合素质;逐渐培养学生的科学思维方法和创新思维能力,并通过揭示数学中的美、结合教学内容讲解数学文化,对学生进行德育、智育、美育及良好心理素质的教育。

正是基于上述理念,我们借鉴了近几年我校数学教学改革的一些实践成果,组织具有丰富教学经验的第一线教师,编写了这套“21世纪高职高专规划教材——数学立体化教程”。本套教材包括《高等数学》、《数学》(五年制高职)、《应用数学基础》、《数学建模基础》、《数学试验基础》、《数学文化与欣赏——与高职学生谈数学》、《高等数学习题课教程》、《数学习题课教程》等。

这套教材突出高等职业教育的特点,充分吸取近年来高职学校在培养应用型人才和教学改革方面取得的成功经验,强调建立知识、能力、素质协调发展的新的教学体系和内容。在尽可能保持数学学科特点的基础上,对教学内容进行了精简、更新、重组,删去与高职层次

不符的内容，淡化理论性和系统性，加强针对性和实用性，体现适应、实用、简明的要求，重视学生实践能力的培养，最大限度地贴近学生实际、教学实际，满足高职高专多层次、多形式教育的需要。

在引进数学研究、教学改革成果和科技发展成果的过程中，突出高职教育的实用性，是这套教材的另一特色。在当今信息时代，将数学知识与计算机应用结合起来解决实际问题，应该是高职高专学生不可或缺的基本技能。作为探索和尝试，我们在系列教程中编写了适应高职学生学习的《数学建模基础》、《数学试验基础》。从高职高专学生实际知识水平和能力出发，我们不追求高深的数学模型，只是希望通过这种先进的教学形式，让学生了解数学建模的知识，培养应用数学解决问题的意识，在发现问题、提出问题、寻求解决问题的方法的探究性学习中，给学生一些有益的帮助。同时，也可以满足高职高专学生参加大学生数学建模竞赛的培训教学需求。

高职高专数学立体化教材的编写，是高职高专数学教学改革中的探索，没有成熟的经验和方法可借鉴。欢迎广大读者给予批评和建议，便于我们在今后的修订中加以完善。

谭杰锋

2009年4月

前言

数学是中等职业学校各专业的重要的基础课,根据中职各专业的培养目标及学生的实际情况,数学教学不仅应该以必需、够用为目的,同时还要兼顾各专业后续课程教学对数学知识的不同要求,并充分考虑到学生可持续发展的需要。

在数学课程学习的过程中,中职学生往往感到概念抽象、解题分析有一定的困难,但目前能够为广大中职学生提供课外辅导的参考书有限,我们编写《数学习题课教程》——书的目的旨在帮助广大中职学生解决学习中的困难。在编写的过程中,同时注重了基本知识点中重点的提炼和难点的阐述,尽量保证与主教材《数学》的同步教学辅导,着重加强了习题辅导内容,精讲多练,使学生动脑动手,能对所学内容及时理解和消化。

随着高等职业教育的普及和发展,相当一部分中等职业学校的毕业生对学业提出了更高的要求,每年都有同学通过考试进入到高等职业院校继续学习。为此,我们在编写过程中,将一些考点内容作了适当的拓展和加深,便于同学们复习参考。

本书的编者都是长期工作在教学第一线的、具有丰富的教学经验及较高理论与实践水平的教师。本书由谭杰锋策划构思,由高温负责统稿修改。各章分别由陈忠毅、颜大宜、练学、宋大谋、张本荣、望清风、谭杰锋、高温、孟凡华编写。全书最后由谭杰锋审阅、修改、定稿。

在本书的编写过程中,得到了有关院校和部门的大力支持和帮助,参考了一些同类教材,在此表示衷心的感谢。

由于编者的水平有限,书中若有不当之处,恳请读者批评指正,以便修订时改进与完善。

编 者

2009年2月

目 录

第 1 章 集合与不等式	(1)
1.1 集合	(1)
1.1.1 内容要点	(1)
1.1.2 例题解析	(3)
1.1.3 综合练习	(4)
1.1.4 参考答案	(5)
1.2 集合的运算	(6)
1.2.1 内容要点	(6)
1.2.2 例题解析	(7)
1.2.3 综合练习	(9)
1.2.4 参考答案	(11)
1.3 充要条件	(11)
1.3.1 内容要点	(11)
1.3.2 例题解析	(12)
1.3.3 综合练习	(13)
1.3.4 参考答案	(14)
1.4 不等式	(14)
1.4.1 内容要点	(14)
1.4.2 例题解析	(16)
1.4.3 综合练习	(20)
1.4.4 参考答案	(21)
第 2 章 函数	(23)
2.1 函数的概念与性质	(23)
2.1.1 内容要点	(23)
2.1.2 例题解析	(25)

2.1.3	综合练习	(27)
2.1.4	参考答案	(29)
2.2	反函数	(29)
2.2.1	内容要点	(29)
2.2.2	例题解析	(30)
2.2.3	综合练习	(31)
2.2.4	参考答案	(33)
2.3	一元二次函数	(33)
2.3.1	内容要点	(33)
2.3.2	例题解析	(35)
2.3.3	综合练习	(40)
2.3.4	参考答案	(42)
2.4	指数与对数	(42)
2.4.1	内容要点	(42)
2.4.2	例题解析	(43)
2.4.3	综合练习	(46)
2.4.4	参考答案	(48)
2.5	幂函数	(48)
2.5.1	内容要点	(48)
2.5.2	例题解析	(49)
2.5.3	综合练习	(50)
2.5.4	参考答案	(52)
2.6	指数函数	(52)
2.6.1	内容要点	(52)
2.6.2	例题解析	(53)
2.6.3	综合练习	(55)
2.6.4	参考答案	(56)
2.7	对数函数	(57)
2.7.1	内容要点	(57)
2.7.2	例题解析	(58)
2.7.3	综合练习	(59)
2.7.4	参考答案	(61)

第3章 三角函数	(63)
3.1 角的概念的推广 弧度制	(63)
3.1.1 内容要点	(63)
3.1.2 例题解析	(64)
3.1.3 综合练习	(66)
3.1.4 参考答案	(67)
3.2 任意角三角函数的概念	(67)
3.2.1 内容要点	(67)
3.2.2 例题解析	(68)
3.2.3 综合练习	(71)
3.2.4 参考答案	(72)
3.3 同角三角函数间的关系	(72)
3.3.1 内容要点	(72)
3.3.2 例题解析	(73)
3.3.3 综合练习	(77)
3.3.4 参考答案	(78)
3.4 三角函数的简化公式	(79)
3.4.1 内容要点	(79)
3.4.2 例题解析	(80)
3.4.3 综合练习	(83)
3.4.4 参考答案	(84)
3.5 三角函数的图像和性质	(84)
3.5.1 内容要点	(84)
3.5.2 例题解析	(87)
3.5.3 综合练习	(89)
3.5.4 参考答案	(90)
第4章 两角和与差的三角函数	(91)
4.1 两角和与差的正弦、余弦和正切	(91)
4.1.1 内容要点	(91)
4.1.2 例题解析	(92)
4.1.3 综合练习	(96)
4.1.4 参考答案	(97)

4.2	二倍角的正弦、余弦和正切	(98)
4.2.1	内容要点	(98)
4.2.2	例题解析	(98)
4.2.3	综合练习	(100)
4.2.4	参考答案	(101)
4.3	已知三角函数值求指定区间内的角	(101)
4.3.1	内容要点	(101)
4.3.2	例题解析	(102)
4.3.3	综合练习	(103)
4.3.4	参考答案	(104)
4.4	解斜三角形	(104)
4.4.1	内容要点	(104)
4.4.2	例题解析	(105)
4.4.3	综合练习	(108)
4.4.4	参考答案	(109)
第5章	数列	(110)
5.1	数列的概念	(110)
5.1.1	内容要点	(110)
5.1.2	例题解析	(111)
5.1.3	综合练习	(112)
5.1.4	参考答案	(113)
5.2	等差数列	(113)
5.2.1	内容要点	(113)
5.2.2	例题解析	(114)
5.2.3	综合练习	(117)
5.2.4	参考答案	(117)
5.3	等比数列	(118)
5.3.1	内容要点	(118)
5.3.2	例题解析	(119)
5.3.3	综合练习	(121)
5.3.4	参考答案	(122)

第6章 直线	(124)
6.1 直线方程	(124)
6.1.1 内容要点	(124)
6.1.2 例题解析	(126)
6.1.3 综合练习	(130)
6.1.4 参考答案	(131)
6.2 两条直线的位置关系	(132)
6.2.1 内容要点	(132)
6.2.2 例题解析	(134)
6.2.3 综合练习	(136)
6.2.4 参考答案	(138)
 第7章 二次曲线	 (140)
7.1 圆	(140)
7.1.1 内容要点	(140)
7.1.2 例题解析	(142)
7.1.3 综合练习	(149)
7.1.4 参考答案	(151)
7.2 椭圆	(152)
7.2.1 内容要点	(152)
7.2.2 例题解析	(154)
7.2.3 综合练习	(158)
7.2.4 参考答案	(160)
7.3 双曲线	(161)
7.3.1 内容要点	(161)
7.3.2 例题解析	(164)
7.3.3 综合练习	(168)
7.3.4 参考答案	(170)
7.4 抛物线	(171)
7.4.1 内容要点	(171)
7.4.2 例题解析	(173)
7.4.3 综合练习	(176)
7.4.4 参考答案	(177)

第8章 立体几何	(179)
8.1 平面的基本性质	(179)
8.1.1 内容要点	(179)
8.1.2 例题解析	(180)
8.1.3 综合练习	(181)
8.1.4 参考答案	(182)
8.2 空间直线	(183)
8.2.1 内容要点	(183)
8.2.2 例题解析	(184)
8.2.3 综合练习	(185)
8.2.4 参考答案	(186)
8.3 直线与平面的位置关系	(187)
8.3.1 内容要点	(187)
8.3.2 例题解析	(188)
8.3.3 综合练习	(192)
8.3.4 参考答案	(193)
8.4 平面与平面的位置关系	(194)
8.4.1 内容要点	(194)
8.4.2 例题解析	(195)
8.4.3 综合练习	(197)
8.4.4 参考答案	(198)
8.5 多面体与旋转体简介	(199)
8.5.1 内容要点	(199)
8.5.2 例题解析	(202)
8.5.3 综合练习	(203)
8.5.4 参考答案	(204)
第9章 排列与组合 二项式定理	(205)
9.1 排列	(205)
9.1.1 内容要点	(205)
9.1.2 例题解析	(206)
9.1.3 综合练习	(207)
9.1.4 参考答案	(208)

9.2 组合	(208)
9.2.1 内容要点	(208)
9.2.2 例题解析	(209)
9.2.3 综合练习	(212)
9.2.4 参考答案	(213)
9.3 二项式定理	(214)
9.3.1 内容要点	(214)
9.3.2 例题解析	(214)
9.3.3 综合练习	(215)
9.3.4 参考答案	(216)
附录 A 模拟试题	(217)
参考文献	(225)

第 1 章

集合与不等式

1.1 集 合

1.1.1 内容要点

1. 集合的基本概念

定义 一般地,把某些确定的对象看作一个整体,这个整体叫作一个集合.集合中的各个对象叫作这个集合的元素.

集合常用大写字母 $A, B, C, \dots$ 表示,集合中的元素常用小写字母 $a, b, c, \dots$ 表示.如果 a 是集合 A 的元素,记为“ $a \in A$ ”,读作“ a 属于 A ”;如果 a 不是集合 A 的元素,记为“ $a \notin A$ ”,读作“ a 不属于 A ”.

注意: ① 组成集合的元素都是确定的.

② 每个元素不能重复出现.

③ 集合中的元素没有顺序之分.

以上三条说明了集合中的元素具有确定性、互异性、无序性.

一些常用的数组成的集合叫作数集.常见的数集及其符号如表 1-1 所示.

若数集中的元素都是正数,就在集合记号的右上角标“+”;若数集中的元素都是负数,就在集合记号的右上角标“-”.

表 1-1

数 集	记 号
自然数集 (非负整数集)	N
整 数 集	Z
有理数集	Q
实 数 集	R

2. 集合的分类

有限集：元素为有限多个的集合。

无限集：元素为无限多个的集合。

单元素集：含有一个元素的集合。

空集：不含任何元素的集合，记作 $\emptyset$ 。

3. 集合的两种表示法

(1) 列举法

把属于某个集合的元素一一列举出来，写在大括号 $\{ \}$ 内，每个元素仅写一次，不考虑顺序，这种表示集合的方法叫列举法。

(2) 描述法

把集合中元素的共同特性描述出来，写在大括号 $\{ \}$ 内，这种表示集合的方法叫描述法。

表示集合时，可以采用列举法，也可以采用描述法，应根据具体情况灵活运用。

4. 集合之间的关系

设有两个集合 A 和 B ，若 B 的每一个元素都是 A 的元素，那么就说集合 A 包含集合 B 或集合 B 包含于集合 A ，集合 B 称为集合 A 的子集，记作 $A \supseteq B$ 或 $B \subseteq A$ ，读作“ A 包含 B ”或“ B 包含于 A ”。

集合之间的包含关系可以用图形直观地表示出来，图 1-1 表示集合 B 是集合 A 的子集，即 $A \supseteq B$ 或 $B \subseteq A$

如果 B 是集合 A 的子集，并且 A 中至少有一个元素不属于 B ，那么集合 B 称为集合 A 的真子集。记作 $A \supset B$ 或 $B \subset A$ ，读作“ A 真包含 B ”或“ B 真包含于 A ”。

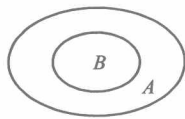


图 1-1

注意：① 任何一个集合都是它本身的子集，即 $A \subseteq A$ 。

② 规定空集是任何集合的子集，即 $\emptyset \subseteq A$ 。

③ 空集是任何非空集合的真子集。

如果两个集合 A 与 B 的元素完全一样，则称集合 A 与集合 B 相等，记作 $A=B$ 。