



中学数学
教师手册

ZHONGXUE SHUXUE JIAOSHI SHOUCHE

中学数学教师手册

《中学数学教师手册》编写组编

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

新华书店上海发行所发行 上海商务印刷厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 24.5 插页 4 字数 828,000

1985年12月第1版 1985年12月第1次印刷

印数 1—68,200本

统一书号: 7150·3492 定价: 3.85元

代 序

当一名称职的中学数学教师，应该说是很不简单的。首先要 有事业性，当然，还要具有一定的数学修养、教学经验、学习意志、研究能力。

要说数学修养，每位教师都会有这样的体会：把很少的一点知识教得尽善尽美，要用很多的知识。其实，即便退一步说，在课堂上不说错话，也要知识。解放前我见过一位教师讲虚数，他说：“实数是实实在在的真的数，虚数又称幻数，就根本没有那样的数。”这种十六世纪的蒙昧语言，不该到二十世纪课堂上还说。曾听到有位几何老师在课堂上说：“两直线既然不相交，那么它们不平行还等着什么！”我想这俏皮话是决不会出于聊知非欧几何者之口的。诚然，大多数教师还是可以做到一定程度上不说错话。但是，要搞好教学工作岂能只停留于不说错话！只靠课本那点知识也难教好书。即使局限于初等数学的知识范围，为加深对这些知识的理解而需要钻研的内容真是很多很多，并且这些还往往和近代数学的发展联系着，大概谁也不会以为对初等数学已经通晓无遗了。

除了数学知识外，教学经验、教材分析又何尝不包含着一连串新问题。教科书改来改去，你能理解教材的各种处理的利弊吗？查看一下教材演变的历史，可有助您认识现教材的处理方法是经过怎样的反复变化才形成的。注意历次搞教材的人是怎么改来改去的，效果怎样。针对改动了的教材怎样采取不同的方法，而不是千篇一律。诸如此类，这对理解教材、搞好教学同样是不可缺少的。

一个人的知识总有局限，一个人的记忆也是有限的。我们在备课、答疑、进修中，常会碰到一些不得解决的问题。如果对自己的工作、学习有更高的要求，必然会考虑到更多的问题。由于缺乏资料，可能在教研组里也谈不清楚。谁不愿意把概念、记号以至它们的发展与形成讲得确切！又谁不愿意去知道定理或公式的侧

面与旁涉,以及它们的前前后后。这些知识散见于各书,没有图书资料或是不熟悉这些资料也难于查考。如能有一部此类工具书,以望解决相当一部分问题,我以为是很好的。

近年来虽各地竞相出版了不少供教师用的参考书,可惜大都局限在课本知识的圈子里,除了重复课本和补充例题外,几无引伸发挥。期刊上关于教材教法、应时而来的文字更多,有谈解题技巧,有谈教法、谈复习,可是供中学数学教师工作、学习用的工具书,迄今实在所见不多。《中学数学教师手册》就是在这样的需要之下组织编写的。

上海教育出版社首先经过广泛的调查,征询各地中学数学教师的意见,确定编写原则。然后,邀请许多学识硕厚、经验丰富的中学教师、大学教授,经过三年雕琢,才得完稿。可以想见,本书是有质量的,是会受欢迎的。

书中的前两部分,与教材直接相联,自属必不可少的资料。值得注意的是它不象普通手册,只有条款,没有分析。本书都加以整理,并且有重点地探讨它们的起源、归宿、亲缘、支系。使概念或定理在纵向有连贯,在横向有旁及。既有助于解决直接的问题,也有利于教师的知识更新。数学教师还应该知道本学科的历史和各部分互相促进的经过,了解我们祖先的贡献,这是设置第三部分的用意。至于第四部分,有深刻的教育学见地。我一直认为,中学教师在精通自己所任课程的专业知识之外,还应该知道我国的中学教育历史,当前国内、外的中学教学概况;这样才可以着眼全国,借鉴海外,观察当前,对比过去,使自己心有权衡,舵有正向。这是一篇具有远见的资料,会促进我们的教材改革,不可小觑。

出版这样一类工具书实是一种创新。愿本书的编写组不断汲取各方面意见、不断总结,使之不断修订完善,以能帮助广大中学数学教师事半功倍地解决更多的问题。愿本书能真正成为广大中学数学教师的良师益友。

赵慈庚

一九八五年三月于北京师范大学

使用说明

本书是一部供广大中学数学教师在教学、备课、进修、研究教材中备查的工具书，旨在给读者提供有关中学数学的资料，并解决教师工作中可能碰到的一些疑问。当然，作为一本工具书，包含的有限内容不能代替教师的学习、进修用书。鉴于各类读者的基础、数学修养以及所要解决的问题不尽一致，读者查阅本书如嫌不够满足，还是应进一步学习有关的专门著作，即便这样，本书的可取之处则在于尚能向这部分读者展现问题的本质（可能牵连到另一个更深奥的问题），并对深入理解一个问题给予指引。本书作为一本工具书，必须确保内容的科学性、资料的正确性，还应力求稳定性，故而没有包括中学数学教学中直接联系到活的教学对象的有关知识，例如教法、教学经验等等，尽管这部分内容是相当一部分教师需要和感兴趣的。

本书计分四个部分。第一部分“数学名词”和第三部分“数学史”介绍了初等数学和高等数学基础的有关概念、名词、史实、数学家，均以词条形式，按汉语拼音编排。第二部份“数学定理和公式”是按中学数学各部分内容的习惯划分，以表格的形式来列出。第四部分“中学数学教材资料”，包含有我国中学数学教材的沿革以及国外中学数学教材的简介，这对读者研究教材、从事教材改革以及历史地考虑一些问题是有帮助的。

对于第一和第三部分，除可在目录中依待查词条的第一字的笔画来检字外，还可根据待查词条的第一个字的汉语拼音，在书眉栏中顺次检字。即有两种方法检词，使用方便。在本书中，释义中

凡被注释的词均采用粗体字排印，而释义中用到的关键的词如属本书另有注释的，则一般采用书写体排印。

本书中出现的外国数学家的译名，已于书末作为附录专门列出。对于数学中有些用外国数学家人名命名的概念或公式，读者可以先从附录二中查得相应的中文译名，然后再查有关的词条。

参加本书编写、审校、资料工作的不下百人，且基本采取分头执笔进行的办法，由于编写人员的水平有限，各人的学识情况实也很参差，书中疏忽、错漏之处在所难免；至于各部分之间的联系、风格，更难求得统一。恳请广大读者在使用中多加注意，发现问题及时向我们指出，以助本书日后通过修订更趋完善。

目 录

代序 赵慈庚

使用说明

第一部分 数学名词 1-1

一 画

一一对应	1-285	一元 n 次多项式	1-285
一元一次方程	1-286	一次方程	1-284
一元一次不等式	1-286	一次代数数	1-284
一元二次方程	1-285	一次函数	1-284
一元二次不等式	1-285	一阶逻辑	1-285
一元二次多项式	1-285	一般二次同余式	1-284
一元三次方程	1-286	一般正弦函数	1-284
一元方程	1-285	一般代换式	1-284
一元四次方程	1-286	一致估计量	1-287
一元高次不等式	1-285	一致连续	1-287
一元 n 次方程	1-285	一致性	1-287
一元 n 次不等式	1-285	一笔画	1-284

二 画

十二兼二十面体	1-220	二次不等式	1-52
十二菱面体	1-220	二次曲线	1-53
二元一次不定方程	1-55	二次曲线的直径	1-53
二元一次方程组	1-55	二次曲线的焦点	1-53
二次三项式	1-54	二次函数	1-53
二次互反性定理	1-53	二次根式	1-52
二次反转定律	1-52	二阶行列式	1-54

二阶曲线	1-54	几何公理	1-118
二级曲线	1-54	几何平均数	1-118
二进数	1-54	几何级数	1-118
二视图	1-55	几何学	1-119
二项分布	1-55	几何图形	1-119
二项方程	1-55	几何原本	1-121
二项式定理	1-55	几何数列	1-119
二点式	1-54	几何概率	1-117
二面角	1-54	八进制数	1-3
二面角的平面角	1-55	八线	1-3
二维随机变数	1-55	九点圆	1-146
几何三大问题	1-119	七桥问题	1-199
几何中项	1-124		

三 画

三大作图问题	1-209	三角函数	1-210
三元一次方程组	1-216	三角函数对数表	1-212
三叶玫瑰线	1-216	三角函数表	1-212
三阶行列式	1-214	三角函数线	1-212
三角	1-210	三角点	1-210
三角方程	1-210	三角圆	1-214
三角不等式	1-210	三角网	1-213
三角方程的解	1-210	三线八角	1-215
三角比	1-210	三线形	1-215
三角代换	1-210	三线坐标	1-215
三角形	1-213	三直三面角	1-216
三角形不等式	1-213	三视图	1-215
三角形的 n 次元素	1-213	三度	1-209
三角形的基本元素	1-213	三项方程	1-215
三角形奠基法	1-213	三项式	1-216
三角形数	1-214	三段论法	1-209
三角和	1-212	三点形	1-209
三角线	1-213	三点的简单比	1-209
三角学	1-214	三面角	1-214
三角恒等式	1-212	三乘比圆	1-209

三斜求积公式	1-216	小概率事件	1-272
三等分任意角问题	1-209	大于	1-29
三等分角线	1-209	大和	1-29
三棱锥	1-214	大圆	1-29
上升数列	1-218	大数定律	1-29
上凸函数	1-218	子区间	1-330
上限	1-218	子午线	1-330
上极限	1-217	子式	1-330
上界	1-217	子样	1-330
上积分	1-217	子样空间	1-330
上积分和	1-217	子集	1-330
上偏差	1-217	子数列	1-330
上确界	1-217	个体	1-84
下有界	1-266	个体词	1-84
下限	1-266	个体域	1-84
下降数列	1-266	个体变项	1-84
下极限	1-266	广义积分	1-91
下界	1-266	广义谓词逻辑	1-93
下积分	1-266	与门	1-298
下积分和	1-266	弓形	1-87
下偏差	1-266	弓形角	1-87
下确界	1-266	门线路	1-171
小和	1-272	叉积	1-16
小圆	1-273	亏格	1-157
小数	1-272		

四 画

双二次方程	1-228	双曲线	1-230
双曲几何	1-230	双曲函数	1-229
双曲正切函数	1-230	双曲型反演变换	1-230
双曲正弦函数	1-230	双曲型圆束	1-230
双曲正割函数	1-230	双曲螺线	1-230
双曲余切函数	1-230	双纽线	1-229
双曲余弦函数	1-230	双点划线	1-228
双曲余割函数	1-230	双射	1-228

双棱锥	1-229	不定方程	1-14
分子	1-69	不定式	1-14
分母	1-69	不定型	1-14
分母有理化	1-69	不定积分	1-14
分布列	1-63	不等号	1-13
分布函数	1-63	不等边三角形	1-13
分布密度函数	1-63	不等式	1-14
分式	1-69	不等式组	1-14
分式方程	1-69	不等量公理	1-13
分式不等式	1-69	不增函数	1-15
分角线	1-69	尺寸公差	1-22
分别情形证法	1-68	尺寸偏差	1-23
分析法	1-69	尺规作图	1-23
分点	1-68	尺规作图不能问题	1-23
分项分式	1-69	尺规作图可能问题	1-23
分圆多项式	1-69	反三角函数	1-59
分离规则	1-69	反三角函数的主值	1-60
分配律	1-69	反双曲函数	1-60
分断式命题	1-68	反比例	1-57
分数	1-69	反比例函数	1-57
分数部分	1-69	反正切函数	1-62
不大于	1-13	反正弦函数	1-62
不小于	1-15	反正割函数	1-62
不可公度	1-15	反对称多项式	1-58
不可约多项式	1-15	反对数	1-58
不可约的平面代数曲线	1-15	反对数表	1-58
不可通约	1-15	反向二面角	1-61
不可能事件	1-15	反序	1-61
不同余	1-15	反余切函数	1-62
不尽根	1-14	反余弦函数	1-62
不名数	1-15	反余割函数	1-62
不完全归纳法	1-15	反证法	1-62
不返回抽样	1-14	反函数	1-58
不完全商	1-15	反射	1-60
不连续点	1-15	反圆函数	1-62

反象	1-61	外角	1-253
反演	1-61	外位似	1-253
反演中心	1-62	外位似中心	1-254
反演半径	1-62	外点	1-252
反演极	1-62	外部	1-252
反演图形	1-62	外积	1-253
反演点	1-62	外离	1-253
反演圆	1-62	外蚌线	1-253
反演圆周	1-62	外推	1-253
反演幂	1-62	外接圆	1-253
反螺旋线	1-59	外接圆心	1-253
幻方	1-106	外错角	1-252
中心	1-325	外摆线	1-252
中心对称	1-325	内切	1-183
中心对称图形	1-325	内切圆	1-183
中心投影	1-325	内切圆心	1-183
中心投影法	1-325	内切圆半径	1-183
中心极限定理	1-325	内公切线	1-183
中外比	1-325	内中线	1-183
中位线	1-325	内分点	1-182
中位数	1-325	内对角	1-182
中间变量	1-324	内次摆线	1-182
中线	1-325	内角	1-183
中垂线	1-324	内位似	1-183
中点	1-324	内位似中心	1-183
中点三角形	1-324	内含	1-183
中值	1-325	内点	1-182
中截面	1-325	内积	1-183
外心	1-254	内部	1-181
外切	1-253	内插	1-182
外公切线	1-253	内射	1-183
外中线	1-254	内格尔点	1-182
外延	1-253	内蚌线	1-181
外延方法	1-254	内涵	1-183
外次摆线	1-252	内错角	1-182

内摆线	1-181	无理数	1-261
开区间	1-154	无偏估计量	1-263
开立方	1-154	无解	1-260
开平方	1-154	互不相容事件	1-103
开集	1-153	互斥事件	1-103
开象限	1-154	互余	1-103
开 n 次方	1-154	互补	1-103
长方体	1-21	互质	1-103
长方形	1-21	互质多项式	1-103
长度	1-18	互质的剩余类	1-103
长轴	1-21	互素	1-103
长幅圆内摆线	1-21	互素多项式	1-103
长幅圆外摆线	1-21	公切线	1-86
长幅旋轮线	1-21	公切面	1-86
长幅普通摆线	1-21	公切圆	1-87
无心的二次曲线	1-264	公切圆柱	1-87
无穷小量	1-263	公切圆锥	1-87
无穷大量	1-263	公比	1-86
无穷区间	1-263	公设	1-87
无穷导数	1-263	公式	1-87
无穷型间断点	1-263	公因式	1-87
无穷数列	1-263	公因数	1-87
无限小数	1-264	公约数	1-87
无限不循环小数	1-263	公度	1-86
无限连分数的第 k 个渐近分数	1-264	公差	1-86
无限集	1-263	公差带	1-86
无限简单连分数	1-264	公差等级	1-86
无界函数	1-260	公倍数	1-86
无界数列	1-260	公理	1-86
无界数集	1-260	公理系统	1-86
无理方程	1-261	日尔刚点	1-208
无理不等式	1-260	水平投影面	1-231
无理代数式	1-260	水平面	1-231
无理函数	1-261	水平渐近线	1-230
		切平面	1-201

切线	1-202	区间套	1-205
切点	1-201	五角形数	1-264
韦布分布	1-257	六视图	1-168
贝叶斯公式	1-6	勾股定理	1-88
贝努利概型	1-6	勾股弦数	1-89
方阵	1-64	支命题	1-319
方差	1-63	元素	1-305
方根	1-64	元语言	1-305
方程	1-64	化圆为方	1-104
方程式	1-64	牛顿线	1-185
方程组	1-64	心脏线	1-275
方程的奇异根	1-64	文恩图	1-259
区间	1-204	文恩圆	1-259
区间估计	1-205	升幂排列	1-219
区间的长	1-205	以概率 1 收敛	1-288

五 画

比	1-8	平行投影法	1-198
比例	1-8	平行线	1-198
比例中项	1-8	平均曲率	1-194
比例分配	1-8	平均数	1-194
比例常数	1-8	平角	1-194
比值	1-8	平面	1-194
比率	1-8	平面代数曲线	1-195
平二面角	1-193	平面多边形	1-195
平方	1-193	平面角	1-195
平方表	1-193	平面折线	1-195
平方非剩余	1-193	平移	1-198
平方根	1-193	平移向量	1-198
平方根表	1-194	平滑连接	1-194
平方剩余	1-194	代入消元法	1-30
平行	1-195	代数	1-30
平行六面体	1-197	代数不等式	1-30
平行公理	1-195	代数方程	1-30
平行四边形	1-198	代数式	1-31

代数式的变换	1-31	正多角形	1-312
代数式的值	1-31	正多面角	1-312
代数曲线	1-31	正多面体	1-312
代数扩张	1-31	正交变换	1-314
代数运算	1-32	正向	1-318
代数余子式	1-32	正向球	1-319
代数作图法	1-32	正有理数	1-319
代数学	1-31	正角	1-315
代数和	1-30	正投影	1-318
代数函数	1-30	正投影法	1-318
代数基本定理	1-30	正投影面	1-318
代数数	1-31	正弦	1-318
代数数的次数	1-31	正弦线	1-318
代数数域	1-31	正弦函数	1-318
代数整数	1-32	正规分布	1-314
代数整数环	1-32	正规方程	1-315
正二测	1-314	正规估计量	1-315
正二测图	1-314	正态分布	1-318
正二测轴测投影图	1-314	正线段	1-318
正三角形	1-316	正星形多角形	1-319
正切	1-315	正项级数	1-319
正切线	1-315	正轴测投影图	1-319
正切函数	1-315	正轴测图	1-319
正切轴	1-315	正割	1-314
正方体	1-314	正割线	1-314
正方形	1-314	正割函数	1-314
正方形数	1-314	正棱台	1-315
正双棱锥	1-316	正棱柱	1-315
正矢	1-316	正棱锥	1-315
正矢线	1-316	正等角中心	1-312
正矢函数	1-316	正等测	1-311
正比例	1-311	正等测投影图	1-311
正比例函数	1-311	正等测图	1-311
正布洛卡点	1-311	正数	1-316
正多边形	1-312	正整数	1-319

- 正整数指数幂1-319
 立方1-160
 立方八面体1-160
 立方体1-161
 立体角1-161
 立方抛物线1-161
 立方表1-160
 立方倍积问题1-160
 矢1-221
 矢高1-221
 四元数1-233
 四边形1-232
 四叶玫瑰线1-233
 四色问题1-233
 四则运算1-233
 四舍五入法1-233
 四面体1-232
 四点共圆1-232
 半开区间1-4
 半立方抛物线1-4
 半平面1-4
 半字1-4
 半闭区间1-4
 半序1-4
 半序公理1-4
 半直线1-5
 半径1-4
 半活位作图1-4
 半圆1-4
 半剖视1-4
 半球1-4
 可公度1-155
 可公度的比1-155
 可去间断点1-156
 可导1-155
 可约1-156
 可交换环1-155
 可估计函数1-155
 可逆矩阵1-156
 可积1-155
 可通约1-156
 可乘函数1-155
 可微1-156
 可满足1-155
 可数集合1-156
 边心距1-9
 边沿分布函数1-9
 边沿密度函数(二维)1-9
 边沿概率函数(二维)1-9
 对节1-46
 对立事件1-46
 对合对应1-45
 对角三角形1-45
 对角线1-45
 对角面1-45
 对顶三面角1-45
 对顶角1-45
 对换1-45
 对称1-44
 对称中心1-45
 对称区间1-45
 对称平面1-45
 对称式1-45
 对称多项式1-44
 对称多项式基本定理1-45
 对称轴1-45
 对称数集1-45
 对偶正多面体1-46
 对偶原理1-46
 对等1-45

- 对数·····1-46
- 对数不等式·····1-47
- 对数方程·····1-43
- 对数计算尺·····1-49
- 对数正态分布·····1-50
- 对数尾数·····1-50
- 对数表·····1-47
- 对数函数·····1-48
- 对数首数·····1-49
- 对数螺线·····1-49
- 凹四边形·····1-3
- 凹多边形·····1-2
- 凹曲线·····1-3
- 凹多面体·····1-2
- 凹折线·····1-3
- 凹函数·····1-2
- 发生线·····1-56
- 发生函数·····1-56
- 发散级数·····1-56
- 发散数列·····1-56
- 加权平均数·····1-126
- 加法·····1-124
- 加法原理·····1-126
- 凸多边形·····1-249
- 凸多角形·····1-250
- 凸多面角·····1-250
- 凸多面体·····1-250
- 凸折线·····1-250
- 凸函数·····1-250
- 凸域·····1-250
- 凸图形·····1-250
- 卡西尼卵形线·····1-153
- 生成函数·····1-219
- 皮亚诺公理·····1-193
- 左导数·····1-337
- 左邻域·····1-337
- 左连续·····1-337
- 左间断·····1-337
- 左视图·····1-338
- 左旋坐标系·····1-338
- 左聚点·····1-337
- 右导数·····1-297
- 右邻域·····1-297
- 右连续·····1-297
- 右间断·····1-297
- 右视图·····1-297
- 右旋坐标系·····1-297
- 右聚点·····1-297
- 包含·····1-5
- 包络·····1-5
- 归纳·····1-93
- 归纳公理·····1-93
- 归纳法·····1-93
- 归纳基础·····1-93
- 归纳推理·····1-93
- 归谬法·····1-94
- 母体·····1-181
- 母线·····1-181
- 母函数·····1-181
- 布里安桑构图·····1-15
- 布里安桑点·····1-15
- 布洛卡几何·····1-15
- 布洛卡点·····1-15
- 布洛卡圆·····1-15
- 布里格斯对数·····1-15
- 去尾法·····1-206
- 去括号法则·····1-206
- 叶形线·····1-284
- 古典筛法·····1-90
- 古典概型·····1-90

古典概率	1-90	矛盾方程	1-171
主视图	1-329	矛盾不等式	1-171
主轴	1-329	矛盾式	1-171
主部	1-329	矛盾律	1-171
主特征函数	1-329	尼科梅德斯蚌线	1-183
示度角	1-221	失根	1-220
本质相似	1-7	必要条件	1-8
本原多项式	1-7	必然事件	1-8
本原单位根	1-7	必然现象	1-8

六 画

列	1-165	同旁内角	1-246
列表法	1-165	同旁外角	1-246
同一法	1-247	同解	1-245
同一律	1-247	因子	1-288
同心圆	1-247	因子平方和	1-288
同号级数	1-245	因子的方差	1-288
同向	1-246	因式	1-288
同向二面角	1-247	因式分解	1-288
同阶无穷大(量)	1-245	因变量	1-288
同阶无穷小(量)	1-245	孙子定理	1-236
同次根式	1-245	关于模 m 同余	1-91
同余	1-247	扩分	1-157
同余方程	1-248	约分	1-283
同余方程组	1-248	约束个体变项	1-305
同余式	1-248	约束个体变项易字规则	1-305
同余式的次数	1-248	约率	1-283
同余式的解	1-248	约数	1-283
同位角	1-246	有心二次曲线	1-296
同侧	1-245	有向二面角	1-295
同构	1-245	有向三角形	1-295
同类单项式	1-246	有向三面角	1-296
同类项	1-246	有向平面	1-295
同类根式	1-246	有向角	1-295