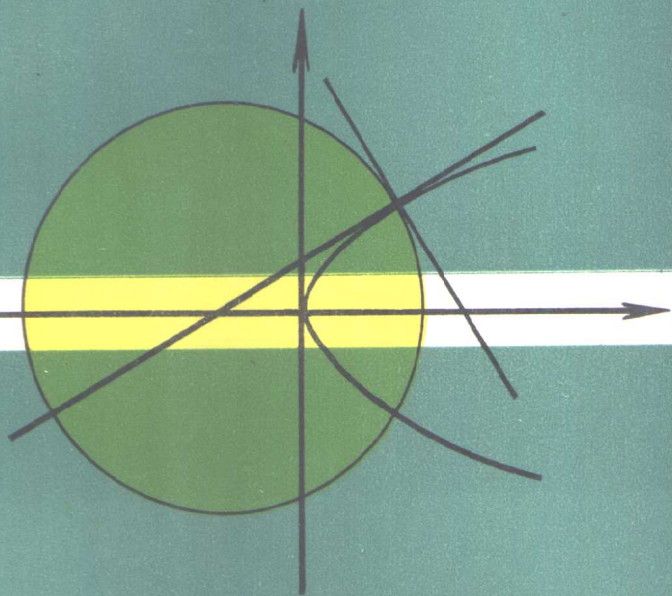


初等数学手册



周又之 普诚兴 编著
陆际联 李万年

初等数学手册

周又之 普诚兴
陆际联 李万年 编著

新时代出版社

内 容 简 介

《初等数学手册》以教育部颁发的中学数学教学大纲为基本依据进行选材,包括代数与初等函数、平面几何、立体几何、平面三角、解析几何、微积分初步等内容。由于电子计算机课程进入中学课堂指日可待,手册的最后部分编入电子计算机初步知识,其中包括 BASIC 语言程序设计。

手册内容全面,繁简适度,系统性强,便于查阅。在适当之处编有简要的说明、例题及方法小结。对于相关的内容,尽量用表格方式给出,便于比较。

由于手册内容和编排上的特点,使普通中学、中等专业学校、技工学校的各年级学生均可随学习进程边学边用。对于准备高考的读者,可作为内容全面的简明大纲使用。本手册也可作为中学数学教师、进修中学数学课程的职工和社会青年的参考书。

初等数学手册

周又之 普诚兴 编著
陆际联 李万年

责任编辑 唐朝琰

新时代出版社出版 新华书店北京发行所发行
国防工业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 18.5印张 404千字
1986年9月第1版 1986年9月北京第1次印刷
印数: 0001--8100 册

统一书号: 7241·10 定价: 3.75元

序 言

这本手册是供中学生、知识青年以及各个工作岗位上的广大职工在学习数学过程中，更系统地掌握基本概念和基本公式、了解其相互联系而编写的。

编者多年从事中学数学教学工作，有丰富的教学经验，深知学生在学习过程中容易出现的问题和困难。中学数学是数学科学的基础部分，它包括的门类多，学习时间长（中学六年），周课时也多，其中的基本概念和公式繁多，且各科之间的联系非常紧密，在学习过程中常常需要联系以前学过的概念或公式，学生只靠教科书查找是比较困难的，有了这本手册就方便多了，尤其是给在职职工的业余学习创造了更好的条件。

手册包括了重点中学的全部数学内容，分为代数与初等函数、平面几何、立体几何、平面解析几何、微积分初步以及计算机初步等几个部分。为了使用方便，内容的编排顺序照顾到了中学数学的开设次序。为了帮助读者更深入和正确地理解概念和使用公式，在各部分还配备了例题，必要的地方还指出了学习过程中容易出现错误。

本人审阅了全书，深感这本书的文字简练，通俗易懂，适宜中等水平的读者和有关人员使用。

由于编写和出版的时间仓促，更兼编审者的水平所限，缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。

刘增贤

目 录

第一篇 代数和初等函数

第一章 集合	1
§ 1.1 集合的概念	1
§ 1.2 集合的包含关系	3
§ 1.3 集合的运算	4
§ 1.4 有限集元素个数的运算	7
第二章 复数	8
§ 2.1 实数集	8
§ 2.2 复数的有关概念	12
§ 2.3 复数的表示法	13
§ 2.4 复数的运算	17
第三章 解析式	22
§ 3.1 解析式系及其有关概念	22
§ 3.2 幂的定义和运算法则	23
§ 3.3 整式的运算	24
§ 3.4 多项式的分解因式	27
§ 3.5 分式	28
§ 3.6 根式	32
§ 3.7 指数式和对数式	34
第四章 函数	35
§ 4.1 映射和函数	35
§ 4.2 初等函数的分类	38
§ 4.3 函数的通性	39

§ 4.4	正比例函数、反比例函数和一次函数	42
§ 4.5	二次函数	45
§ 4.6	幂函数	47
§ 4.7	指数函数	50
§ 4.8	对数函数	51
第五章	方程	52
§ 5.1	方程的有关概念	52
§ 5.2	方程变形定理	55
§ 5.3	一次方程和二次方程	58
§ 5.4	三次方程	60
§ 5.5	整系数一元 n 次方程的有理根	63
§ 5.6	倒数方程	65
§ 5.7	分式方程和无理方程	67
§ 5.8	指数方程	68
§ 5.9	对数方程	69
§ 5.10	二元一次不定方程	70
第六章	不等式	74
§ 6.1	不等式的性质	74
§ 6.2	一次不等式和二次不等式的解	75
§ 6.3	n 次不等式的解	77
§ 6.4	分式不等式的解	79
§ 6.5	绝对值不等式的解	79
§ 6.6	指数不等式的解	81
§ 6.7	对数不等式的解	82
§ 6.8	不等式组的解	83
§ 6.9	几个常用的不等式	83
§ 6.10	不等式的证明	84

第七章 方程组	86
§ 7.1 方程组的同解定理	86
§ 7.2 代入消元法	87
§ 7.3 四则消元法	89
§ 7.4 分解法	90
§ 7.5 行列式初步	91
§ 7.6 用克莱姆法则解线性方程组	94
§ 7.7 二元和三元线性方程组解的讨论	95
§ 7.8 齐次线性方程组	97
第八章 排列与组合	97
§ 8.1 加法原理和乘法原理	97
§ 8.2 排列与组合	98
§ 8.3 排列组合应用题的常用思路	98
§ 8.4 一些特殊的排列与组合.....	100
第九章 数学归纳法和二项式定理	103
§ 9.1 数学归纳法.....	103
§ 9.2 二项式定理.....	105
第十章 数列	106
§ 10.1 数列的有关概念	106
§ 10.2 等差数列	108
§ 10.3 等比数列	109
§ 10.4 高阶等差数列	111
§ 10.5 某些数列的前 n 项和公式	112

第二篇 平面几何

第一章 推证通法	114
§ 1.1 命题.....	114

§ 1.2	直接证法和间接证法	115
§ 1.3	综合法与分析法	117
§ 1.4	演绎法和归纳法	118
第二章	相交线和平行线	120
§ 2.1	点和线	120
§ 2.2	相交线	121
§ 2.3	平行线	123
§ 2.4	线段在直线上的射影	124
第三章	多边形	125
§ 3.1	三角形的分类	125
§ 3.2	三角形的边角关系	126
§ 3.3	三角形的主要线段(直线)	127
§ 3.4	特殊三角形	127
§ 3.5	比例线段和平行截割定理	131
§ 3.6	全等三角形和相似三角形	132
§ 3.7	三角形的面积公式	133
§ 3.8	四边形	133
§ 3.9	凸多边形	135
第四章	圆	136
§ 4.1	圆的概念和一般性质	136
§ 4.2	圆和点的关系	137
§ 4.3	圆和直线(线段)的关系	138
§ 4.4	圆和圆的关系(表2-7)	143
§ 4.5	两圆的公切线	144
第五章	轨迹和尺规作图	145
§ 5.1	轨迹	145
§ 5.2	尺规基本作图题	147

§ 5.3	三角形奠基法作图	148
§ 5.4	轨迹交接法作图	149
§ 5.5	代数法作图	150

第三篇 立体几何

第一章	平面	152
§ 1.1	平面	152
§ 1.2	平面的基本性质	154
§ 1.3	空间作图	158
第二章	空间两条直线	158
§ 2.1	空间不重合的两条直线的位置关系	158
§ 2.2	平行直线	159
§ 2.3	异面直线	162
§ 2.4	两条直线垂直	167
第三章	空间直线和平面	168
§ 3.1	直线和平面的位置关系	168
§ 3.2	直线和平面平行	169
§ 3.3	直线和平面垂直	172
§ 3.4	平面的垂线、斜线和射影	177
第四章	空间平面和平面	184
§ 4.1	两个平面的位置关系	184
§ 4.2	两个平面平行	184
§ 4.3	两个平面垂直	190
第五章	有关距离的概念	195
§ 5.1	两条异面直线的距离	195
§ 5.2	点到平面的距离	196
§ 5.3	直线和平面的距离	196

§ 5.4 两个平行平面间的距离	196
第六章 多面角	196
§ 6.1 多面角的定义	196
§ 6.2 多面角的性质	197
第七章 棱柱	199
§ 7.1 棱柱	199
§ 7.2 直棱柱	200
§ 7.3 正棱柱	201
§ 7.4 平行六面体	202
§ 7.5 直平行六面体	202
第八章 棱锥	204
§ 8.1 棱锥	204
§ 8.2 正棱锥	205
第九章 棱台	206
§ 9.1 棱台	206
§ 9.2 正棱台	208
第十章 多面体	208
§ 10.1 多面体	208
§ 10.2 正多面体	209
§ 10.3 欧拉定理	210
第十一章 圆柱、圆锥、圆台、球	210
§ 11.1 圆柱	210
§ 11.2 圆锥	211
§ 11.3 圆台	212
§ 11.4 球	213
第十二章 旋转面和旋转体	215
§ 12.1 旋转面	215

§ 12.2	圆柱面、圆锥面、环面	215
§ 12.3	旋转体	216
第十三章	简单体的侧面积	216
§ 13.1	柱、锥、台的侧面积	216
§ 13.2	球面与球冠的面积	217
第十四章	简单体的体积	218
§ 14.1	体积的公理	218
§ 14.2	柱、锥、台的体积	219
§ 14.3	拟柱体的体积	220
§ 14.4	球和球缺的体积	220

第四篇 平面三角

第一章	任意角的三角函数	222
§ 1.1	角的概念的推广	222
§ 1.2	角的度量	223
§ 1.3	任意角的三角函数	225
§ 1.4	同角三角函数的基本关系式	227
§ 1.5	诱导公式	232
第二章	三角函数的图象和性质	236
§ 2.1	三角函数线	236
§ 2.2	三角函数的图象和性质	238
§ 2.3	三角函数图象的变换	245
第三章	反三角函数	251
§ 3.1	反三角函数的定义	251
§ 3.2	反三角函数的主要性质	253
§ 3.3	同一个自变量的反三角函数间的关系	254
§ 3.4	反三角函数的运算	254

第四章 两角和与差的三角函数	257
§ 4.1 两角和与差的三角函数	257
§ 4.2 倍角的三角函数	258
§ 4.3 半角的三角函数	259
§ 4.4 三角函数的积化和差与和差化积	261
§ 4.5 其它公式	263
第五章 三角方程	265
§ 5.1 最简单的三角方程	265
§ 5.2 简单的三角方程	267
§ 5.3 关于解三角方程的增根和失根	273
第六章 解三角形	275
§ 6.1 解直角三角形	275
§ 6.2 解斜三角形	279

第五篇 平面解析几何

第一章 直角坐标系	289
§ 1.1 直角坐标系	289
§ 1.2 基础知识	293
第二章 曲线和方程	298
§ 2.1 曲线和方程	298
§ 2.2 由曲线求它的方程	299
§ 2.3 由方程画出它的曲线	304
§ 2.4 曲线的交点	308
第三章 直线	308
§ 3.1 直线的倾斜角和斜率	308
§ 3.2 直线方程	310
§ 3.3 二元一次不等式表示的区域	313

§ 3.4	直线与点的关系	314
§ 3.5	两条直线的位置关系	315
§ 3.6	直线系	319
第四章	圆锥曲线	321
§ 4.1	圆	321
§ 4.2	椭圆	330
§ 4.3	双曲线	337
§ 4.4	抛物线	347
§ 4.5	圆锥曲线的统一定义与方程	352
第五章	坐标变换	354
§ 5.1	坐标变换	354
§ 5.2	一般二元二次方程的讨论	361
§ 5.3	圆锥曲线系	365
第六章	极坐标	367
§ 6.1	极坐标系	367
§ 6.2	曲线的极坐标方程	369
§ 6.3	极坐标方程图形	371
§ 6.4	极坐标和直角坐标的互化	373
§ 6.5	极坐标系中常用公式	376
§ 6.6	直线的极坐标方程	377
§ 6.7	圆的极坐标方程	380
§ 6.8	圆锥曲线的极坐标方程	382
§ 6.9	等速螺线(阿基米德螺线)	383
§ 6.10	几种常见的极坐标方程和它的图形	385
第七章	参数方程	387
§ 7.1	参数方程	387
§ 7.2	普通方程与参数方程的互化	389

§ 7.3	求曲线的参数方程·····	393
§ 7.4	参数方程的图形画法·····	395
§ 7.5	直线的参数方程·····	398
§ 7.6	圆的参数方程·····	399
§ 7.7	圆锥曲线的参数方程·····	400
§ 7.8	圆的渐开线和摆线·····	403
§ 7.9	常见的参数方程和它的图形·····	404

第六篇 微积分初步

第一章	极限和连续函数·····	406
§ 1.1	极限的定义·····	406
§ 1.2	无穷大量与无穷小量·····	407
§ 1.3	极限的存在准则·····	408
§ 1.4	极限的运算法则·····	409
§ 1.5	几个基本极限·····	409
§ 1.6	简单极限的求法·····	410
§ 1.7	连续函数·····	412
第二章	导数和微分·····	412
§ 2.1	导数及其几何意义·····	412
§ 2.2	求导法则·····	414
§ 2.3	导数公式表·····	415
§ 2.4	微分及其几何意义·····	416
§ 2.5	微分法则·····	417
§ 2.6	高阶导数·····	417
第三章	导数和微分的应用·····	418
§ 3.1	中值定理·····	418
§ 3.2	洛毕达法则·····	420

§ 3.3 泰勒公式	423
§ 3.4 函数增减性的判定	425
§ 3.5 函数极值的求法	425
§ 3.6 函数最大(小)值的求法	426
§ 3.7 曲线的凹凸和拐点	426
§ 3.8 曲线的渐近线	427
§ 3.9 函数图象的画法	428
§ 3.10 微分在近似计算中的应用	431
第四章 不定积分	431
§ 4.1 原函数	431
§ 4.2 不定积分	432
§ 4.3 求不定积分的基本方法	435
§ 4.4 有理函数的积分	438
§ 4.5 简单无理函数的积分	441
§ 4.6 三角函数有理式的积分	444
第五章 定积分	445
§ 5.1 定积分	445
§ 5.2 定积分的简单性质和中值定理	447
§ 5.3 牛顿—莱布尼兹公式	448
§ 5.4 计算定积分的方法	449
§ 5.5 定积分的应用	449
简单积分表	451
(一) 基本积分公式	451
(二) 有理函数的积分	452
(三) 无理函数的积分	455
(四) 超越函数的积分	461

第七篇 电子计算机初步

第一章 电子数字计算机	467
§ 1.1 电子计算机的发展	467
§ 1.2 电子计算机的主要部件	468
§ 1.3 微型电子计算机	469
§ 1.4 电子计算机中的数制	470
§ 1.5 电子计算机的硬件和软件	473
第二章 BASIC语言	474
§ 2.1 BASIC语言的特点	474
§ 2.2 BASIC程序的结构	475
§ 2.3 数、变量、运算符、数组和标准函数	477
§ 2.4 几种简单的BASIC语句	482
§ 2.5 转移与分支	488
§ 2.6 循环	493
§ 2.7 子程序	501
§ 2.8 字符串	503
§ 2.9 显示及打印格式	508
§ 2.10 综合应用例	510

附 录

附录一 数学用表	517
一 常数表	517
二 平方表	518
三 平方根表	521
四 立方表	526
五 立方根表	532

六	阶乘数表	539
七	倒数表	540
八	正弦和余弦表	544
九	正切和余切表	547
十	常用对数表	552
十一	反对数表	556
十二	正弦对数和余弦对数表	559
十三	正切对数和余切对数表	564
十四	指数函数 e^x 表	571
十五	指数函数 e^{-x} 表	572
十六	度、分、秒化弧度表	573
十七	弧度化度、分、秒表	574
十八	等分圆周表	575
附录二	拉丁字母和希腊字母	576