

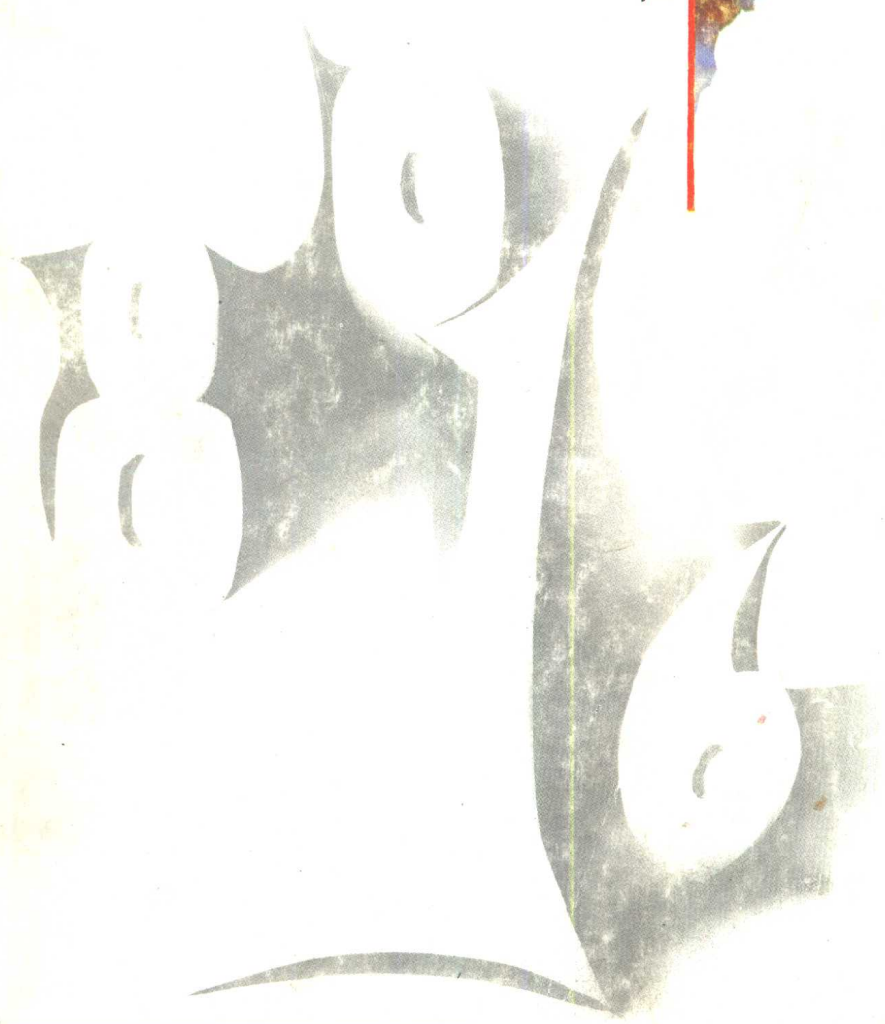
大学生



简明数学手册

肖兴国 朱建阳 杨树政 杨世平

天津科学技术出版社



大学生简明数学手册

肖兴国 朱建阳 编
杨树政 杨世平

440797

津新登字(90)003号

责任编辑: 张炳祥

大学生简明数学手册

肖兴国 朱建田 编
杨树政 杨世平

★

天津科学技术出版社出版

天津市张自忠路189号 邮编: 300020

河北省永清县第二印刷厂印刷

新华书店天津发行所发行

★

开本 787×1092毫米 1/32 印张 16.5 字数 334 000

1995年12月第1版

1995年12月第1次印刷

印数: 1—4 000

ISBN 7-5308-1833-3

O.80 定价: 16.50元

前 言

广大大学生和科技工作者、工程技术人员渴望有一本简明扼要、信息量大、实用性强、检索方便、便于携带的数学工具书,本手册就是为适应此需要,在吸收国内外许多数学手册优点的基础上编写而成的。

简明、实用是本书的主要特点。在公式、定理的处理上,本书力求文字简洁、准确,便于查阅;在内容选取上,尽量让手册具有更多的信息量;在内容的安排上,在保证少量的必要的初等数学外,本书重点放在大学生学习和科研所必须的数学知识上。由于科学的发展,要求大学生和广大的科技工作者、工程技术人员掌握更多更新的数学知识,本书特增加了许多现代数学的内容。因此,本书基本上可以满足高校各系学生和广大科技工作者、工程技术人员的学习、科研需要。

本书第一、二、四、五、十二、十三、十五、二十四各章由肖兴国编写,第三、十六、十七、十八、十九、二十、二十一、二十三各章由朱建阳编写,第六、七、八、九、十各章由杨树政编写,第十一、十四、二十二各章由杨世平编写。全书由肖兴国统稿。

由于编者水平有限,难免有错误和不妥之处,望读者批评指正。

编 者

1995. 3.

目 录

第一章 初等数学	(1)
一、初等代数	(1)
1. 数系	(1)
2. 十进制与二进制	(1)
3. 乘法和因式分解	(1)
4. 指数	(2)
5. 对数	(3)
6. 分式	(3)
7. 比例	(5)
8. 根式	(6)
9. 不等式	(6)
10. 复数	(7)
11. 二、三阶行列式与三元一次方程组的解	(9)
12. 一元二次、三次、四次方程	(10)
13. 数列	(12)
14. 排列、组合与二项式定理	(13)
二、初等几何	(15)
1. 若干平面图形的面积	(15)
2. 若干立体图形的体积和表面积	(16)
3. 立体角	(17)
三、平面三角	(18)

1. 度与弧度	(18)
2. 三角函数的定义和基本关系	(18)
3. 特殊角的三角函数值	(19)
4. 三角函数的诱导公式	(20)
5. 两角和的三角函数公式	(20)
6. 三角函数的倍角公式和半角公式	(20)
7. 三角函数的和差与积关系式	(22)
8. 三角形的基本定理及斜三角形解法	(22)
9. 反三角函数	(24)
10. 基本三角方程的解集	(25)
第二章 解析几何	(26)
一、笛卡儿直角坐标系	(26)
1. 平面直角坐标系和空间直角坐标系	(26)
2. 两点间的距离	(26)
3. 线段定比分点的坐标	(27)
4. 坐标变换	(27)
二、平面上的直线	(30)
1. 斜率 k	(30)
2. 平面直线方程	(30)
3. 点线距离	(31)
三、二次曲线	(31)
1. 圆	(32)
2. 椭圆	(33)
3. 双曲线	(34)
4. 抛物线	(35)
5. 圆锥曲线方程	(36)

四、常用平面曲线	(36)
五、平面	(42)
1. 平面方程	(42)
2. 点到平面的距离	(43)
六、空间直线	(43)
1. 空间直线的方向	(43)
2. 空间直线方程	(44)
3. 直线、平面间的相互关系	(44)
七、二次曲面	(45)
1. 球面	(45)
2. 椭球面	(45)
3. 双曲面	(46)
4. 抛物面	(46)
5. 柱面	(47)
6. 锥面	(47)
第三章 线性代数	(49)
一、行列式	(49)
1. 行列式的定义及拉普拉斯展开式	(49)
2. 行列式的性质	(50)
3. 几个特殊行列式	(53)
二、矩阵	(55)
1. 矩阵的定义、子式和秩	(55)
2. 矩阵的代数运算	(56)
3. 矩阵的微积分	(60)
4. 特殊矩阵	(60)
5. 矩阵的变换	(67)

三、线性方程组	(70)
1. 线性方程组的一般形式及解的判定和结构	(70)
2. n 个未知量 n 个方程的线性方程组的解法	(71)
四、线性矢量空间和线性变换	(72)
1. 线性矢量空间	(72)
2. 内积空间和 Schmit 正交化	(74)
3. 线性变换	(76)
4. 本征方程和本征值	(78)
第四章 微分学	(80)
一、函数	(80)
1. 区间和邻域	(80)
2. 函数及其特性	(80)
二、初等函数	(81)
1. 幂函数	(81)
2. 指数函数	(81)
3. 对数函数	(81)
4. 三角函数	(82)
5. 反三角函数	(83)
6. 双曲函数	(85)
三、函数的极限	(87)
1. 定义	(87)
2. 函数极限运算法则	(87)
3. 函数极限存在判别法则	(88)
4. 两个基本极限	(88)
四、函数的连续性	(88)
1. 定义	(88)

2. 连续性判别法则	(88)
五、导数和微分	(89)
1. 定义及几何意义	(89)
2. 导数基本公式	(89)
3. 微分法则	(91)
六、多元函数的偏导数与全微分	(92)
1. 偏导数	(92)
2. 全微分	(93)
3. 复合函数微分法	(93)
4. 混合偏导数性质	(93)
5. 方向导数	(94)
6. 隐函数求导法	(94)
七、微分学基本定理	(95)
1. 中值定理	(95)
2. 洛必达法则	(95)
3. 泰勒公式	(96)
八、微分学的应用	(97)
1. 单元函数微分学的应用	(97)
2. 多元函数微分学的应用	(99)
第五章 积分学	(102)
一、不定积分	(102)
1. 不定积分的性质	(102)
2. 不定积分法	(102)
3. 不定积分表	(104)
二、定积分	(120)
1. 定积分的性质	(120)

2. 积分中值定理	(121)
3. 定积分的计算	(121)
4. 广义积分	(122)
5. 含参变量积分	(125)
三、重积分	(126)
1. 二重积分	(126)
2. 三重积分	(128)
四、曲线积分和曲面积分	(130)
1. 对弧长的曲线积分	(130)
2. 对坐标的曲线积分	(131)
3. 对面积的曲面积分	(132)
4. 对坐标的曲面积分	(133)
五、积分的应用	(134)
1. 平面图形的面积	(134)
2. 曲面面积	(135)
3. 体积	(136)
4. 弧长	(137)
5. 平均值及重心	(137)
6. 转动惯量	(138)
第六章 级数	(140)
一、级数的基本概念	(140)
1. 定义	(140)
2. 收敛级数的基本性质	(140)
二、正项级数收敛判别法	(141)
1. 收敛准则	(141)
2. 比较判别法	(141)

3. 比值判别法	(141)
4. 柯西判别法	(142)
三、任意项级数收敛判别法	(142)
1. 绝对收敛和条件收敛	(142)
2. 变号级数收敛判别法	(143)
四、函数项级数	(145)
1. 一致收敛	(143)
2. 一致收敛判别法	(143)
3. 函数项级数的运算	(144)
五、幂级数	(145)
1. 收敛半径 R 的计算公式	(145)
2. 幂级数的运算	(145)
3. 函数的幂级数展开式	(145)
六、傅里叶级数	(150)
1. 定义	(150)
2. 傅里叶级数的收敛性	(151)
3. 傅里叶级数的复数形式	(152)
4. 傅里叶级数的逐项微分与积分	(152)
5. 函数展开成傅里叶级数的步骤	(153)
6. 常用傅里叶级数展开式	(154)
七、无穷乘积	(159)
1. 基本概念	(159)
2. 无穷乘积的收敛判别法	(160)
3. 无穷乘积展开式实例	(160)
第七章 常微分方程	(162)
一、一阶微分方程	(162)

1. 导数已解出的可积型一阶微分方程	(162)
2. 可积型一阶隐方程	(165)
二、二阶微分方程	(166)
1. 特殊型二阶微分方程	(166)
2. 二阶齐次线性微分方程的幂级数解法	(168)
三、可积型高阶微分方程	(170)
1. $y^{(n)} = f(x)$	(170)
2. $y^{(n)} = f(y^{(n-1)})$	(170)
3. $y^{(n)} = f(y^{(n-2)})$	(170)
4. $F(y^{(n-1)}, y^{(n)}) = 0$	(171)
5. $F(x, y^{(n)}) = 0$	(171)
四、 n 阶线性微分方程	(171)
1. 变系数 n 阶线性微分方程	(171)
2. 常系数 n 阶线性微分方程	(172)
五、欧拉方程	(175)
六、常系数线性微分方程组	(175)
七、常系数非齐次线性微分方程及其算子解法	(177)
1. 常系数非齐次线性微分方程的算子解法	(177)
2. 常系数非齐次线性微分方程组的算子解法	(180)
八、微分方程稳定性理论初步	(181)
1. 动力学系统与相空间	(181)
2. 二维定常系统的奇点分类	(181)
3. 极限环	(185)
4. 李亚普诺夫稳定性理论	(186)
第八章 偏微分方程	(188)
一、一阶偏微分方程	(188)

1. 一阶线性偏微分方程	(188)
2. 一阶拟线性偏微分方程	(189)
3. 一阶非线性偏微分方程	(190)
二、二阶线性偏微分方程的分类	(192)
1. 二个自变量的二阶线性偏微分方程的分类	(192)
2. 多自变量的二阶线性偏微分方程的分类	(192)
三、三类典型的二阶线性偏微分方程	(193)
1. 双曲型方程	(193)
2. 抛物型方程	(198)
3. 椭圆型方程	(201)
4. 拉普拉斯方程的格林函数法	(203)
5. δ 函数和基本解	(204)
第九章 复变函数	(207)
一、解析函数	(207)
1. 解析函数的定义	(207)
2. 解析函数的性质	(207)
3. 解析函数的四个等价条件	(208)
4. 初等解析函数	(208)
二、复变函数的积分、柯西积分定理和柯西积分公式	(211)
1. 复变函数的积分	(211)
2. 柯西积分定理	(212)
3. 柯西积分公式	(213)
三、泰勒级数和罗朗级数	(213)
1. 复幂级数的收敛半径 R	(213)
2. 泰勒级数	(213)

3. 罗朗级数	(215)
四、孤立奇点与留数	(215)
1. 单值函数的三类孤立奇点	(215)
2. 留数	(216)
3. 留数定理	(216)
4. 孤立奇点的留数算法	(216)
5. 利用留数计算定积分	(217)
五、保角变换	(218)
1. 几种最简单的保角变换	(218)
2. 线性变换	(220)
第十章 变分法	(221)
一、固定边界的变分问题	(221)
1. 最简单的变分问题	(221)
2. 欧拉方程的几种推广	(222)
3. 带有约束条件的变分问题	(222)
二、可动边界的变分问题	(223)
1. $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y') dx$ 型泛函	(223)
2. $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y, z, y', z') dx$ 型泛函	(224)
3. $\int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y', y'') dx$ 型泛函	(225)
第十一章 概率论	(227)
一、概率的基本概念	(227)
1. 事件	(227)
2. 事件间的关系	(227)
3. 概率的古典定义	(228)

4. 概率的公理化定义	(228)
二、概率的基本性质和计算公式	(229)
1. 概率的基本性质	(229)
2. 条件概率和乘法定理	(229)
3. 几个常用公式	(230)
三、随机变量及其分布函数	(231)
1. 定义	(231)
2. 分布函数的基本性质	(231)
3. 离散型随机变量的概率分布	(231)
4. 连续型随机变量的概率分布	(232)
5. 随机变量的联合分布函数	(232)
6. 条件分布函数	(233)
四、随机变量的数字特征	(234)
1. 数学期望与方差	(234)
2. 数学期望与方差的性质及计算公式	(235)
3. 条件数学期望	(235)
4. 全数学期望	(235)
5. 高阶原点矩与中心矩	(236)
6. 相关矩和相关系数	(236)
五、常用分布函数	(237)
1. 离散型概率分布	(237)
2. 连续型分布	(238)
六、极限定理	(243)
1. 大数定理	(243)
2. 中心极限定理	(244)
第十二章 微分几何	(245)

一、曲线论	(245)
1. 曲线的参数表示	(245)
2. 曲线的局部性质	(245)
3. 特殊曲线	(248)
二、曲面论	(250)
1. 曲面的参数表示	(250)
2. 曲面的第一基本形式	(250)
3. 曲面的第二基本形式	(251)
4. 曲面的第三基本形式	(253)
5. 曲面论的基本定理	(253)
6. 测地曲率和测地线	(254)
7. 特殊曲面	(257)
第十三章 集合与布尔代数	(260)
一、集合	(260)
1. 集合的基本概念	(260)
2. 集合的基本运算	(261)
3. 集族	(262)
4. 集列的极限	(263)
5. 笛卡尔积与幂集	(264)
6. 等价关系与商集	(265)
7. 映射	(266)
8. 集合的基数	(268)
二、 n 维欧氏空间 R^n 中的点集	(269)
1. 距离	(269)
2. 邻域、内点、聚点	(270)
3. 导集	(270)

4. 开集、闭集、完备集	(271)
三、布尔代数	(271)
1. 布尔代数的定义及性质	(271)
2. 逻辑代数的基本概念	(272)
3. 逻辑代数的基本公式	(273)
4. 逻辑代数的重要规则	(273)
5. 开关代数	(274)
6. 逻辑函数的化简	(274)
第十四章 拓扑学	(276)
一、拓扑空间	(276)
1. 拓扑的一般概念	(276)
2. 点集的拓扑	(277)
3. 拓扑空间的分离性	(278)
4. 拓扑空间的可数性	(279)
5. 拓扑空间的连续映射	(279)
6. 拓扑乘积空间	(280)
7. 连通性	(280)
二、度量空间	(281)
1. 度量空间的一般概念	(281)
2. 度量空间的拓扑	(281)
3. 度量空间的完备化	(282)
三、一致空间	(283)
1. 复合关系与逆关系	(283)
2. 一致空间	(283)
3. 一致拓扑	(284)
4. 一致连续	(284)