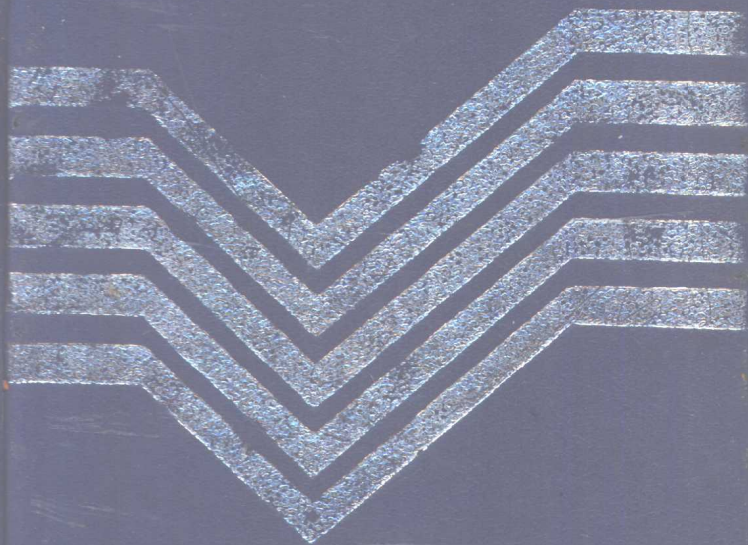


数学手册

归行茂 李强公 毕常盛 编



上海科学普及出版社

数 学 手 册

归行茂 李重华 柴常智 编

上海科学普及出版社

1993

(沪)新登字第 305 号

责任编辑 顾蕙兰 胡名正

数学手册

归行茂 李重华 柴常智 编

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 常熟文化印刷厂印刷

开本 850×1168 1/64 印张 13.75 字数 735000

1993 年 1 月第 1 版 1993 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—8000

ISBN 7-5427-0510-5/O·12

科技新书目:

263-293

定价: 15.00 元

前 言

数学已经深入到各门自然科学、社会科学、经济和管理等科学的许多领域,有着广泛的应用,因此它是现代文化发达国家不可缺少的重要工具。编写这本手册是为了给大专院校师生、科研和工程技术人员、社会科学以及经济管理工作者提供具有大学生和研究生水平的一本数学概念、定理和公式的工具书,让读者在工作和学习中查考使用。

本手册的内容包括初等数学、解析几何、微分学、积分学、级数、向量计算、微分方程、线性代数、概率论与数理统计、复变函数、积分变换、特殊函数、变分法、微分几何、计算方法、最优化方法和离散数学等一些常用的数学分支。上海交通大学的曹国梁副教授和张克邦副教授审阅了本书的部分章节,并提出了宝贵意见,在此谨表示感谢。

为方便读者查阅,本书目录之后备有细目,前者供读者了解本书收录的内容,后者供读者迅速检查页码。

本书的编者归行茂、李重华、柴常智(按姓氏笔画为序)分别是上海机械学院、上海交通大学、上海工业大学的副教授。由于水平所限,错误和不足之处恐在所难免,希望读者批评指正。

编者 1992年1月

目 录

第一章 初等数学	1
一、数和数制	1
二、初等代数	9
三、初等几何	30
四、平面三角	51
五、球面三角	75
第二章 解析几何	84
一、平面解析几何	84
二、空间解析几何	128
第三章 微分学	164
一、一元函数微分学	164
二、多元函数微分学	197
第四章 积分学	207
一、一元函数积分学	207
二、多元函数积分学	249
三 积分应用	264
第五章 级数	276
一、级数基本概念	276
二、级数基本性质与审敛法	277
三、幂级数	282
四、傅立叶级数	291
五、无穷乘积	310
第六章 向量算法与场论	314

一、向量代数	314
二、向量分析	319
三、场论	324
第七章 微分方程	334
一、常微分方程	334
二、偏微分方程	363
第八章 线性代数	375
一、行列式	375
二、矩阵	380
三、线性方程组	396
四 n 维向量空间	400
五、线性空间	404
六、欧氏空间和酉空间	410
七、线性变换	413
八、若当标准形	418
九、二次型	421
第九章 概率论与数理统计	425
一、概率论	425
二、数理统计	450
第十章 复变函数	478
一、解析函数	478
二、初等函数	482
三、复变函数积分	486
四、泰勒级数	490
五、罗朗级数	494
六、留数	495
七、保角映射	498
第十一章 积分变换	514

一、傅立叶变换	514
二、拉普拉斯变换	537
第十二章 特殊函数	550
一、 Γ 函数	550
二、 β 函数	553
三、贝塞尔函数	555
四、勒让德多项式	559
五、切比雪夫多项式	561
六、椭圆积分	562
第十三章 变分法	566
一、泛函变分和泛函极值	566
二、固定边界的函数极值、欧拉方程	567
三、可动边界的泛函极值	570
四、条件极值的变分	572
五、变分直接解法	574
第十四章 微分几何	577
一、曲线论	577
二、曲面论	586
第十五章 计算方法	605
一、误差	605
二、方程近似根	607
三、插值	611
四、数值导数	620
五、数值积分	623
六、常微分方程数值解	628
第十六章 最优化方法	636
一、单变量的问题最优化方法	636
二、多变量的问题最优化方法	640

三、线性规划	650
四、网络最优化	656
五、最大值原理	663
第十七章 离散数学	668
一、集合和命题	668
二、关系和函数	674
三、离散数函数和生成函数	682
四、递推关系	685
五、布尔代数	689
附表	700

目 录

第一章 初等数学	1
一、数和数制	1
1. 数的分类	1
(1) 整数	1
(2) 有理数	1
(3) 无理数	1
(4) 实数	1
(5) 复数	1
2. 数的运算律	1
3. 数制	2
(1) 十进位制	2
(2) 二进位制	2
(3) 八进位制	2
(4) 十六进位制	2
4. 实数运算	3
5. 数制转换	6
(1) 十进位制与二进位制换算	6
(2) 八进位制与十进位制换算	6
(3) 十六进位制与十进位制换算	6
(4) 二进位制与八进位制换算	7
(5) 二进位制与十六进位制换算	7
6. 复数运算	7
(1) 复数的模与辐角	7

(2) 复数表示法	8
(3) 复数运算	8
(4) 德莫弗公式	9
二 初等代数	9
1. 乘法和因式分解公式	9
2. 分式	10
(1) 分式运算	10
(2) 部分分式	11
3. 比例	12
(1) 比例基本性质	12
(2) 比例变换公式	12
(3) 正比与反比	13
4. 根式	13
(1) 算术根	13
(2) 根式运算	13
5. 不等式	14
(1) 不等式基本性质	14
(2) 简单不等式	14
(3) 绝对值不等式	15
(4) 平均值不等式	15
(5) 三角函数、指数函数、对数函数不等式	16
(6) 重要不等式	17
6. 行列式	18
(1) 二阶行列式	18
(2) 三阶行列式	18
(3) 三阶行列式的对角线展开	18
7. 代数方程	19
(1) 一元二次方程	19

(2) 一元三次方程	19
(3) 一元四次方程	20
(4) 一次方程组	21
8. 数列	23
(1) 等差数列	23
(2) 等比数列	23
(3) 调和数列	24
(4) 常用数列前 n 项和公式	24
9. 指数	26
(1) 指数运算律	26
(2) 指数值计算	26
10. 对数	27
(1) 常用对数和自然对数	27
(2) 对数性质	27
(3) 对数运算法则	27
(4) 对数换底公式	28
(5) 对数值计算	28
11. 阶乘、排列与组合	28
(1) 阶乘	28
(2) 排列	28
(3) 组合	29
12. 杨辉三角形与多项式定理	29
(1) 二项式定理	29
(2) 杨辉三角形	30
(3) 多项式定理	30
三、初等几何	30
1. 三角形	30
(1) 三角形元素	30

(2) 三角形元素计算	31
(3) 三角形面积和重心计算	32
2. 四边形	33
(1) 矩形	33
(2) 正方形	33
(3) 平行四边形	33
(4) 菱形	34
(5) 梯形	34
(6) 任意四边形	35
(7) 有外接圆的四边形	35
3. 正多边形	36
(1) 正三角形	36
(2) 正方形	37
(3) 正五边形	37
(4) 正六边形	38
(5) 正 n 边形	38
4. 圆... ..	40
(1) 圆及其部分图形周长、面积和重心计算	40
(2) 与圆有关的计算	42
5. 立体图形体积、表面积、侧面积和重心计算	43
(1) 正方体	43
(2) 长方体	44
(3) 三棱柱	44
(4) 正六棱柱	44
(5) 正棱锥	45
(6) 四面体	45
(7) 棱台	45
(8) 正棱台	46

(9) 截头方锥体	46
(10) 楔形	46
(11) 圆柱体	47
(12) 斜截圆柱体	47
(13) 蹄状体	48
(14) 圆锥体	48
(15) 圆台	49
(16) 球体	49
(17) 半球体	49
(18) 球扇形	50
(19) 球冠	50
(20) 球台	51
四、平面三角	51
1. 弧度与度换算	51
(1) 弧度与度换算	51
(2) 度经互化表	52
(3) 特殊角度经互化表	59
2. 三角函数	59
3. 三角函数基本关系式	60
(1) 基本关系式	60
(2) 锐角三角函数关系式	60
4. 诱导公式	60
5. 特殊角三角函数值	62
6. 加法公式	64
7. 和差化积与积化和差公式	64
(1) 和差化积公式	64
(2) 积化和差公式	65
8. 倍角与半角公式	66

(1) 倍角公式	66
(2) 半角公式	67
9. 降幂公式	68
10. 反三角函数	69
11. 反三角函数关系式	69
12. 反三角函数基本公式	70
13. 三角形基本定理	72
(1) 正弦定理	72
(2) 余弦定理	73
(3) 勾股定理	73
(4) 正切定理	73
(5) 面积公式	73
(6) 半角公式	73
(7) 解斜三角形	74
14. 三角函数值和反三角函数值计算	75
(1) 三角函数值计算	75
(2) 反三角函数值计算	75
五、球面三角	75
1. 球面几何	75
(1) 大圆	75
(2) 测地线	76
(3) 大圆弧长	76
(4) 球面角	76
(5) 球面三角形	76
(6) 球面角超	76
(7) 球面三角形面积	76
2. 球面三角形基本定理	77
(1) 正弦定理	77

(2) 余弦定理	77
(3) 余切定理	77
(4) 正切定理	77
(5) 五元素公式	77
(6) 半边公式	77
(7) 半角公式	78
(8) 其他公式	78
3. 解球面三角形	79
(1) 解球面直角三角形	79
(2) 解一般球面三角形	80
第二章 解析几何	84
一、平面解析几何	84
1. 平面坐标	84
(1) 坐标系	84
(2) 坐标变换	85
2. 平面解析几何基本计算	86
(1) 两点间距离	86
(2) 定比分割	86
(3) 面积	87
3. 直线	87
(1) 直线方程	87
(2) 点线关系	90
4. 二次曲线	92
(1) 圆	92
(2) 椭圆	94
(3) 双曲线	98
(4) 抛物线	103

5. 一般二次曲线	106
(1) 二次曲线分类	106
(2) 二次曲线方程变换	108
(3) 圆锥截线	109
6. 其他平面曲线	109
二、空间解析几何	188
1. 空间坐标系	128
(1) 坐标系	128
(2) 坐标变换	130
2. 空间解析几何基本计算	131
(1) 两点间距离	131
(2) 方向余弦	131
(3) 定比分割	132
(4) 四面体体积	133
3. 空间平面方程	133
(1) 点法式	133
(2) 截距式	133
(3) 三点式	134
(4) 法线式	134
(5) 一般式	134
(6) 过两点与一直线平行的平面	135
(7) 过一点与两直线平行的平面	135
(8) 过一点与一直线垂直的平面	135
(9) 过两平面交线的平面	135
(10) 参数式	136
(11) 向量式	136
4. 空间直线方程	136
(1) 一般式	136

(2) 标准式	137
(3) 参数式	137
(4) 两点式	137
(5) 过一点和一平面垂直的直线	137
(6) 向量式	137
5. 点线面关系	138
(1) 点线距离	138
(2) 点面距离	138
(3) 不平行直线的距离	138
(4) 线面距离	139
(5) 平行平面间距离	139
(6) 两直线夹角	139
(7) 两平面夹角	140
(8) 线面夹角	140
(9) 直线与平面平行或垂直条件	140
(10) 两直线共面条件	141
(11) 三平面共线条件	141
(12) 三平面交点	141
(13) 四平面共点条件	142
(14) 四点共面条件	142
6. 二次曲面	142
(1) 球面	142
(2) 其他二次曲面	144
7. 一般曲面	148
(1) 一般曲面方程	148
(2) 旋转曲面	148
(3) 一般柱面	151
8. 空间曲线	151