解题的过程显示（打印） 输出整个算的过程。不只是结果

有些结果靠return。 有些结果需要打印过程

输出x公式？

图形的生成和展示

定理不举例就学不会

定义，定理，公理

这本书难得出奇，看不懂肯定是知识储备不够

方程 有理式 根式 幂运算和逆 对数

二项式定理 指数和幂的展开式

Sin cos展开式 欧拉公式 e ix =cosx+isinx

复数 幂级数

E-& 魏尔斯特斯拉

数形结合 **打印图形**

多项式有理函数图像 0 点 方程根 就是和x交点

斜率面积 微积分

绝大多数函数积分不能用函数表示—— 从而得到新函数 dx/x logx dx/sqrt(1-x2)=arxsinx

椭圆积分

泰勒级数 函数的幂级数展开式 arcsinx log(1+x) 反演反函数展开式 ex sinx

黎曼几何复分析

C强调算法

Ex =1+x/1!+x2/2!+x3/3! +xn/n!

Cosx = sum (-1) x^2n/(2n)!

Sinx =

E^x中 x换成ix结合得到欧拉

圆周

E

正态分布

E=lim(1+1/n)^n

Log(1+x)= x-x^2/2+x^3/3 来源……对数表，来源，计算尺

处处连续但不可微

**插值法 三角插值 数值积分**

指数函数ex 和sinx 来源于求曲线面积 de^x/dx= ex d^2sinx/dx^2 =-sinx

Visual complex analisis

输出

1. 自然数运算

十进制 乘法表

数的直观 生成 应用 一位数运算 多位运算

生活

11个基本法则：加法： 交换律 结合律 单调律b>c a+b>a+c

乘法 交换律 结合律 单调性 分配律 a(b+c)=

和和积仍然是数，而且只有一个值

7\*12 =7\*2 +7\*10 =14+70 =4+ 10 +70 分配

逢十移出111+222 =100+200 +10+20+1+2

十位数快速乘除（估算） 567\*134 把个位约掉部分 求两个乘积中间估算、

**数学归纳法证明交换律，结合率 对于正整数（或其他负数，0） 1 n n+1**

？

数的来源：时间 空间

步骤分解理论： 逻辑步骤

点集理论：线段上所有点，所有整数 整数和整数的运算关系 康托

数的纯形式理论 莱布尼兹 用11个法则把任何符号组合a b cd

数学的逻辑和直觉 符号 和实际数 几何 物理 数学的完整系统，数值问题和作图问题

二、数的扩展

2.1负数

需要减法运算 自然数中（） a<b时 a-b不是自然数

坐标图 负方向 a-b = -c c是自然数

包含负数范围的加法运算： 法则仍然成立 单调 结合 交换 只有一个值

乘法符号规则 负负得正 负正保留符号 符号最后为正还是为负跟符号个数奇偶相关（周期性） （-1）^n

乘法单调性 a>b （此时a,b 可为负或正） c<0 则ac<ab 分配率 结合律

对于坐标轴点 X`=X+a a 为正则右平移 |a| X`=X\*a a>0伸缩 a<0**则反转并伸缩**

c-(a-b) c>a>b 作图 c=c-0 a-b = a-0 –(b-0) 画图得出线段长

(a-b).(c-d) 画长方形 a,b在x轴 ，c d 在y轴 发现是一个大矩形减去三个小矩形

假设 另a,c为0？ (-b)\*(-d) (但是逻辑上存在吗？ A是否必须大于b c是否必须大于d呢？ )

2.2 分数 除法 > < +- a/b \*c 乘以a/b x/ 2/3=y 则 y\*2/3=x

????

未伯：

定义:分数相等 ad=bc时 a/b =c/d 大于 ad>bc

a/b+c/d= ad+bc/bd

伯克： a/b = 1\*a /b的连续运算 (1\*a/b) \*(1\*c/d)= 除法(a/b) /(c/d)=

由交换律

有理数 （由整数的分数表示的任何数）

每个区间都有无数的有理数， 从任意两的点间 总会有较小的数和较大的数，没有最小最大数 点集理论

无理数 几何直觉 sqrt 2 != a/b 坐标轴上取sqrt2 边长

勾股:大部分n m三角形斜边都是无理

欧几里得式 sqrt(sqrta+sqrtb)

线段比 ：任意实数

无理数与十进制小数 有理数得到是有有尽或无尽小数 ，循环的

无理则是除了这些循环之外的

戴德金分割： r有理数分割 成两块 A全部小于r B>r r是分界

非正常分割： 某数分开有理集：两边没有最大最小有理数 有理数缩小会越来越接近无理数

两个数， 如果在有理数中产生分割AB相同 ，则两数相等

空间观念 直觉：只有一定的范围，不能感觉到太大或者太小

近似数学 和精确数学 精确度在某个值下（保留xx位小数） fx=0 f(x)<d

1. 整数的性质

可除性 能否被整除

有无穷个素数

素因数分解 是数的一切性质

有理分数化十进小数 为什么一定循环（周期性，模） 小数和余数

连分数

丢番图方程，带几个未知数 a2+b2=c2 找出这些数

素数查找 穷举 证明是否素数

圆的等分 7 （不能精确等分，可以近似）

Pi 不满足任何方程 api^n+bpi^n-1+ ……k pi +1=0

数论

结合图像理解数论 丢图数论

什么是超越数？

证明素数无穷 ：欧几里得 反证法 存在有限素数abcd，则存在a\*b\*c\*……n+1 不能被任何素数整除， 余数总有1

素数没有任何因子，就不能被任何数推导

素因数分解 切纳克 素因数表

筛。把所有素数的倍数都筛掉，剩下的就是素数

分数化十进小： 1/p p为素数 （2，5以外） 是个无限循环小数 循环位数 d

是10^d mod p = 1成立 的最小值

同余式 10^d = 1(mod p) 同余 a和b对 mod m同余 有同一个余数

同余的性质？ a=cm+r b=dm+r r是余 c,d 是商 (a-b)/m= c-d 是一个常数

交换 倍数 多个同余式（模相等）可以相加

证明同余式恒有解 费马小定理：对于2 5之外的素数p

10^（p-1） = 1 (mod p) 1 mod p =1 10的p-1次方 mod p =1

定理2：所有循环的位数d是p-1或者是p-1的因子

根据费马小定理和该定理 (10^d-1)/p=n(整数)

10^d/p= 1/p+n 10^d/p和1/p 证明小数部分相同，另一方面

10^d= 10^d \*1 小数点移动了d位,但是各位仍然相同，说明是个d循环

1/3 0.333 10^1 = 1 (mod 3)

1/11 0.0909

某个正数 展开为连分数 先分出最大正整数 n0+r0 继续取最大正整数 1/r0 =n1+r1

把前面的r0 替换成1/(n1+r1) 再把r1展开

W= n0+1/(n1+1/(n2+1/n3)

Pi= 3+1/(7+1/(15+1/(1+

当自己停止。就是有理数

在我们在某一步的时候停止展开，就称为收敛子，是一个近似数，用来表示近似无理数的有理数 =p/q

连分数收敛子会动态地大于或者小于无理数

用xy 图表示出来 x/y=w（无理数） 使用连分数 x=p y=q

毕达哥拉斯 数

求a2+b2=c2 所有正数 (a/c)2+(b/c)2=1 用圆形 n=a/c m=b/c 需要找到所有有理数对

有四个点(1.0)(-1,0) (0,1)(0,-1) 经过其中某点的射线 m-0 = r (n-1) r斜率是有理数，则该射线有理

从这四个点出发的有理射线，交点是有理点 ——从该点连接任何有理点，都形成有理射线

M2+n2=1 n2+r^2 (n-1)^2=1 n=(1-r^2)/(1+r^2) m=2r/(1+r^2)

R有理 则第二个点有理

当r为有理 r= d/e(两个整数) n=e2-d2/e2+d2 m= 2de/d2+e2

解原方程 a=e2-d2 b=2ed c=e2+d2

三维以上空间 x^n+y^n=z^n 费马大定理 ：大于2 没有正整数解

A^n+b^n=1 是否有有理解？ N=3 n=4时的图像曲线

（0.1）（1，0） +-1 除了这些点外没有有理解

库默尔

N次单位根（割圆法） 1的n次根 o=e ^(2ix/n) 分解x^n =z^n – y^n

=(z-y)(z-oy)(z-o^2y)(z-o^3y) ……(z-o^n-1 y)

圆分割： 复数 x+iy 圆等分和n边正多边形

Xy复平面 n等分 n=3 x+iy=1(第一个分割点)

Z= x+ iy =cos 2kpi/n +i sin 2kpi/n =e ^(2kpi/n) k从0到n-1 第1个点 0/n 第2个点 1/n 2/n

棣莫弗定理 z^n =1

Z^n-1 ……+z2+z1+1=0

哪些n可以用尺规做？ 2^x 3 5以及2，3，5合数 高斯 p=2^(2^u)+1 这些素数可以，正17

不可能的问题，尺子三等分角，化圆为方

正七不可能： z6+z5+z4+z3+z2+z+1=0 使用反商方程 存在根=1/z

Z3+z2+z+1+1/z+ 1/z2+1/z3=0 z+1/z=x x3+x2-2x-1=0

证明：三次方程不能用平方根解 算术证明 代数证明

（省略）

1. 复数

欧拉 e^ix=cosx+isinx

几何 实数 纯形式

复数是两个实数的结合 x+iy x y都相等时复数相等

加减法是实数的相加 没有大小次序关系

乘法 i^2=-1 其他没区别

除法是乘法的逆运算 1/x+iy = (x+iy)(x-iy)=(x2+y2+2xy\*1)\*1 1=(x+iy)(x-iy)/(x+y)2

几何(x,y)表示 z=x+iy 复数相加 平行四边形法则 z+a z.a 作相似三角 一个点是（0,0）（1，0） (a,a)

平移和相似变换

高阶复数 四元数？ 四项数，三维向量

哈密顿约定

四元数乘法 三维空间

旋转 伸缩

高阶

无穷级数 幂级数 1/x+1 算法：有次序的运算

有理整函数-幂运算和逆运算——对数——几何三角——代数分析，函数展开为级数，二项，对，指，三角，无穷—— 复变函数以幂级数为起点——

函数，多项式，一元有理图像—— 曲线几何微商积分——斜率和面积——积分过程求面积，不能用有理函数和代数函数，就会引入新函数——

双曲线面积Dx/x =logx 求圆面积dx/sqrt(1-x2) =arcsinx 对数和反三角的形成

引入新函数，椭圆

泰勒 函数的无穷幂级数 展开式

柯西 黎曼的微分方程 复变解析函数 柯西积分

二项式级数 默多卡 牛顿1/ sqrt(1-x^2)= (1-x2) ^(-1/2)

无穷小演算 dy/dx S fxdx

无穷级数 收敛性

二、代数

f（x,y）=0 曲线表示 作个平行线y=u u和曲线的交点就是根（x1,u）(x2,u)(x3,u)，向上或下移动u,每个交点都是解

抛物线 y=x2+ax x2+ax=u 移动u的线，求相交点 相交相切或不相交

三次抛物线 y= x3+ax2+bx x3+ax2+bx –u=0 三个交点，或者两个交点

此时u是参数

多个参数的方程 y+ux+v=0 夹角正切 截矩

**2进制快速算法**