

中国 儿童

ZHONGGUO ERTONG BAIKE QUANSHU
SHENBIAN DE SHULIHUA

百科全书

身边的数理化



中国大百科全书出版社

中国儿童百科全书

身边的数理化 目录

致小读者 3
目录 4

数和形

数的来历 6

结绳计数 甲骨文上的数字 古埃及的数字
罗马数字 玛雅数字 阿拉伯数字
泥版上的数学

认识数 8

自然数 折指计算和十进制
基数和序数 零的内涵
负数的意义 二进制
古代的小数计法 妙用分数

有形的世界 10

黄金分割 勾股定理
认识 π 仅有的5种正多面体
对称图形 圆与球

计算工具 12

算筹和筹算 算盘 早期的计算机
手摇计算器 小型计算器
现代大型电子计算机

数学名题 14

七桥问题 一笔画 树杈中的数学
兔子问题 猎犬走多少路

奇妙的数学 16

拓扑 分形几何
麦比乌斯圈 错了吗

认识物理

身边的物理 18

伟大的科学家牛顿 质量和重量 万有引力
惯性 超重和失重 作用力和反作用力
弹性 离心力和向心力 重心

机械与传动 21

杠杆 斜面 滑轮 轮轴 链条传动
连杆传动 齿轮传动 皮带传动

机器人 24

记里鼓车 机器人的构成
排险防暴机器人 多脚走路机器人
能判断人表情的机器人
仿人机器人 工业机器人
机械手

神奇的流体 26

流体的压力 阿基米德
浮力 流体的速度对压力的影响
虹吸作用

波 28

电磁波 波长 波的形态 振动
微波 发现X射线的伦琴 X射线
红外线 紫外线
麦克斯韦的贡献

声 30

声源 听觉范围 频率 回声
传声 回音壁 超声波

乐音与噪声 32

发声 音色 共鸣
噪声标准 音调

光 34

光色散 光折射 光反射 放大镜
透镜 牛顿色盘 光的三基色 光压
光的本质是什么 光电效应
冷光 光速
激光 激光的亮度
激光育种 激光测距
激光手术

热 38

热量 自学成才的焦耳 热传递
热胀冷缩 散热 热绝缘
反常膨胀

温度 40

沸点 汽化 温度计 温标 凝华 熔解

电 42

认识静电 生活中的静电
放电 雷电实验 雷电 静电感应
排斥与吸引 库仑与库仑定律
静电复印

电路 44

西红柿电池 安培与安培定律
欧姆定律 欧姆定律的发现者
交流电路 发明电池的伏打
导体和绝缘体 家庭用电电路
直流电路

磁 46

用磁性辨方向 磁体 磁场
磁极 磁感应 磁记录 磁存储

电磁 48

电生磁 奥斯特与磁场强度
磁生电 法拉第的大胆设想
电磁铁 电动机 发电机

米 秒 千克 50

长度测量 标准米
标准千克 时间
日晷 标准秒

认识化学

元素、原子和分子 52

元素 原子 元素名称 门捷列夫
分子 原子的分割 化合物

奇妙的化学变化 54

金属冶炼 植物体内的化学变化
人体内的化学变化 合成橡胶
合成洗涤剂 石油变塑料 合成纤维

物质的状态 56

气体 液体 等离子体 固体
没有熔点的固体——非晶体
有熔点的固体——晶体

金属元素 58

助长金属锌 轻金属铝 黑色金属铁
贵重的金银 放射性金属 居里夫人
高强度金属钛 划时代的金属铜

非金属元素 60

农家元素氮和磷 最轻的元素氢
用途广泛的硫 防癌元素硒 高科技元素硅
藏在海洋中的氯和碘

形式多样的碳 62

金刚石 碳60 碳60的特性
碳纤维 石墨 焦炭 活性炭

高分子化合物 64

单体聚合 高分子合金
高分子科学的奠基人施陶丁格
高分子化合物的特点
热固性塑料 热塑性塑料

庞大的有机家族 66

清洁燃料甲烷 有毒的“酒”甲醇
不能喝的酒精 果实催熟剂乙烯 有臭味的气体乙炔 凯库勒与苯环结构 气味芳香的苯

化学与营养 68

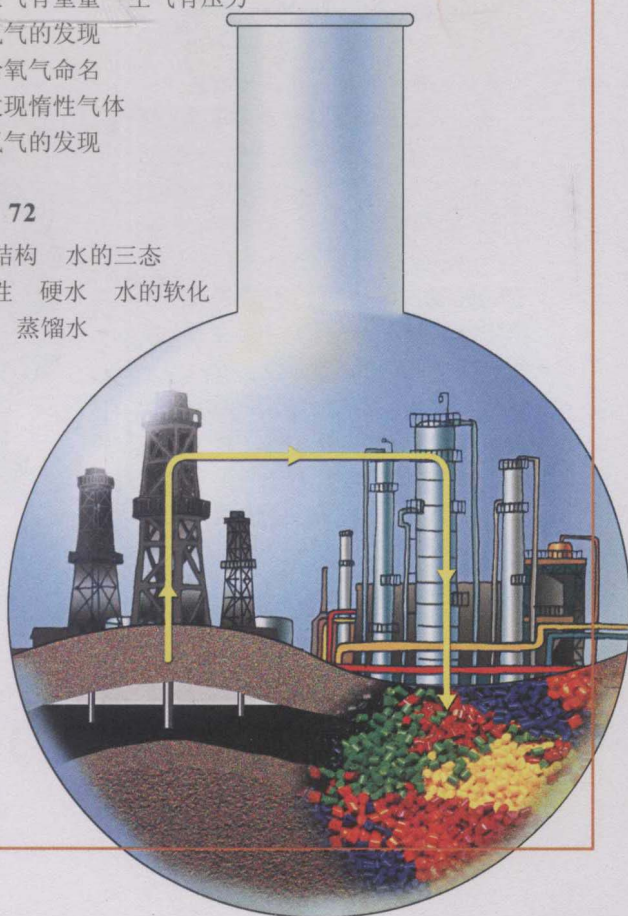
糖 淀粉 蜂蜜 维生素 脂肪酸 蛋白质

空气 70

空气有重量 空气有压力
氧气的发现
给氧气命名
发现惰性气体
氮气的发现

生命之水 72

水的分子结构 水的三态
水的溶解性 硬水 水的软化
水的净化 蒸馏水



身边的数理化
SHENBIAN DE SHULIHUA

中国儿童百科全书

ZHONGGUO ERTONG BAIKE QUANSHU

荣获

国家科技进步奖

国家图书奖

国家辞书奖

全国优秀科普作品奖

全国优秀少儿图书奖



中国大百科全书出版社

图书在版编目(CIP)数据

中国儿童百科全书. 身边的数理化 / 《中国儿童百科全书》

编委会编. -2版. -北京: 中国大百科全书出版社,

2009.9

ISBN 978-7-5000-8223-1

I. 中… II. 中… III. ①科学知识-儿童读物②数学-儿童读物③物理学-儿童读物④化学-儿童读物 IV. Z228.1

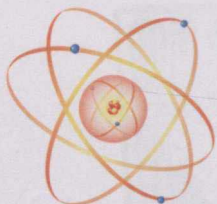
中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第159669号

责任编辑: 程力华 王晓青

责任印制: 乌 灵

中国儿童百科全书

身边的数理化



中国大百科全书出版社出版发行

(北京阜成门北大街17号 电话 68363547 邮政编码 100037)

<http://www.ecph.com.cn>

北京国彩印刷有限公司印制

新华书店经销

开本: 889 × 1194 毫米 1/16 印张: 4.75

2010年1月第2版 2010年2月第14次印刷

印数: 273001~303000

ISBN 978-7-5000-8223-1

定价: 15.00元

这是知识的海洋，
它有无穷的宝藏。
每一朵洁白的浪花，
背后都有七彩的景象。

勇敢的探索者，
你将收获斑斓的珠贝，
还将拥有三件珍贵的宝中宝——
寻找知识的兴趣，
寻找知识的方法，
寻找知识的习惯。

它们将帮助你，
在21世纪的天空，
展翅翱翔。

余心言

中国儿童百科全书

身边的数理化 目录

致小读者 3
目录 4

数和形

数的来历 6

结绳计数 甲骨文上的数字 古埃及的数字
罗马数字 玛雅数字 阿拉伯数字
泥版上的数学

认识数 8

自然数 折指计算和十进制
基数和序数 零的内涵
负数的意义 二进制
古代的小数计法 妙用分数

有形的世界 10

黄金分割 勾股定理
认识 π 仅有的5种正多面体
对称图形 圆与球

计算工具 12

算筹和筹算 算盘 早期的计算机
手摇计算器 小型计算器
现代大型电子计算机

数学名题 14

七桥问题 一笔画 树杈中的数学
兔子问题 猎犬走多少路

奇妙的数学 16

拓扑 分形几何
麦比乌斯圈 错了吗

认识物理

身边的物理 18

伟大的科学家牛顿 质量和重量 万有引力
惯性 超重和失重 作用力和反作用力
弹性 离心力和向心力 重心

机械与传动 21

杠杆 斜面 滑轮 轮轴 链条传动
连杆传动 齿轮传动 皮带传动

机器人 24

记里鼓车 机器人的构成
排险防暴机器人 多脚走路机器人
能判断人表情的机器人
仿人机器人 工业机器人
机械手

神奇的流体 26

流体的压力 阿基米德
浮力 流体的速度对压力的影响
虹吸作用

波 28

电磁波 波长 波的形态 振动
微波 发现X射线的伦琴 X射线
红外线 紫外线
麦克斯韦的贡献

声 30

声源 听觉范围 频率 回声
传声 回音壁 超声波

乐音与噪声 32

发声 音色 共鸣
噪声标准 音调

光 34

光色散 光折射 光反射 放大镜
透镜 牛顿色盘 光的三基色 光压
光的本质是什么 光电效应
冷光 光速
激光 激光的亮度
激光育种 激光测距
激光手术

热 38

热量 自学成才的焦耳 热传递
热胀冷缩 散热 热绝缘
反常膨胀

温度 40

沸点 汽化 温度计 温标 凝华 溶解

电 42

认识静电 生活中的静电
放电 雷电实验 雷电 静电感应
排斥与吸引 库仑与库仑定律
静电复印

电路 44

西红柿电池 安培与安培定律
欧姆定律 欧姆定律的发现者
交流电路 发明电池的伏打
导体和绝缘体 家庭用电电路
直流电路

磁 46

用磁性辨方向 磁体 磁场
磁极 磁感应 磁记录 磁存储

电磁 48

电生磁 奥斯特与磁场强度
磁生电 法拉第的大胆设想
电磁铁 电动机 发电机

米 秒 千克 50

长度测量 标准米
标准千克 时间
日晷 标准秒

认识化学

元素、原子和分子 52

元素 原子 元素名称 门捷列夫
分子 原子的分割 化合物

奇妙的化学变化 54

金属冶炼 植物体内的化学变化
人体内的化学变化 合成橡胶
合成洗涤剂 石油变塑料 合成纤维

物质的状态 56

气体 液体 等离子体 固体
没有熔点的固体——非晶体
有熔点的固体——晶体

金属元素 58

助长金属锌 轻金属铝 黑色金属铁
贵重的金银 放射性金属 居里夫人
高强度金属钛 划时代的金属铜

非金属元素 60

农家元素氮和磷 最轻的元素氢
用途广泛的硫 防癌元素硒 高科技元素硅
藏在海洋中的氯和碘

形式多样的碳 62

金刚石 碳60 碳60的特性
碳纤维 石墨 焦炭 活性炭

高分子化合物 64

单体聚合 高分子合金
高分子科学的奠基人施陶丁格
高分子化合物的特点
热固性塑料 热塑性塑料

庞大的有机家族 66

清洁燃料甲烷 有毒的“酒”甲醇
不能喝的酒精 果实催熟剂乙烯 有臭味的气体乙炔 凯库勒与苯环结构 气味芳香的苯

化学与营养 68

糖 淀粉 蜂蜜 维生素 脂肪酸 蛋白质

空气 70

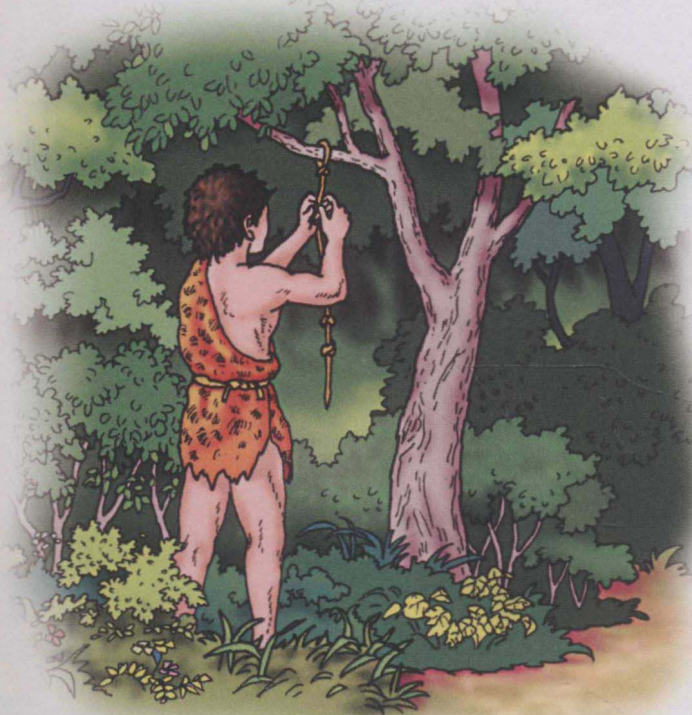
空气有重量 空气有压力
氧气的发现
给氧气命名
发现惰性气体
氮气的发现

生命之水 72

水的分子结构 水的三态
水的溶解性 硬水 水的软化
水的净化 蒸馏水



我们每天都在和数字打交道,可你知道数的来历吗?数字的发明,是人类祖先的一大创造。原始人在最初的狩猎生活中产生了“有”和“无”的概念,随着打猎技术的提高、捕获物数量的增加,慢慢地又形成了“多”和“少”的概念。就这样,生活在地球上不同区域的先民们,先后发展出了自己的计数系统。



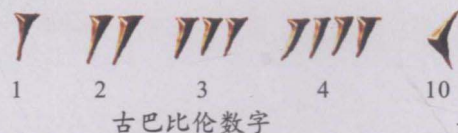
勇敢的猎手将他捕获猎物的数量,用打结的办法记录下来。

结绳计数

传说公元前6世纪,波斯国王在一次征战中,命令一支部队一定要在一座重要的桥梁上坚守15天。在没有计数技术的时代,如何保证部下不出差错呢?聪明的国王,交给守桥将士一根打了15个结的皮带,他命令他们每守一天就解开一个结,直到完全解完才能撤退。在文字和数字还没有发明的古代,我们的祖先也曾经运用结绳的办法来计数和记事。他们用一个结代表一件事情,或者一个物体。他们还非常聪明地运用结的大小,来表示事情或者物体的大小。



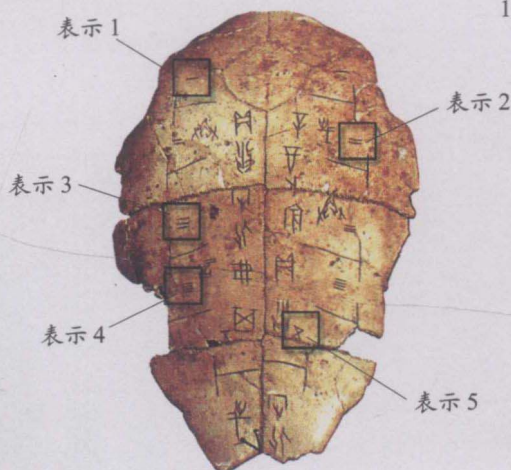
古代用来计数的绳子上,大小不同的结记录着不同的秘密。



古巴比伦数字

甲骨文上的数字

早在五六千年前,我们的祖先就发明了自己的数字符号。到了三千多年前的商代,刻在甲骨或者陶器上的数字符号,已经十分常见了。从出土的甲骨上看,我们的祖先已经发明了一些不同的计数符号,而且还懂得用这些符号的组合,来表示大于10的数字。

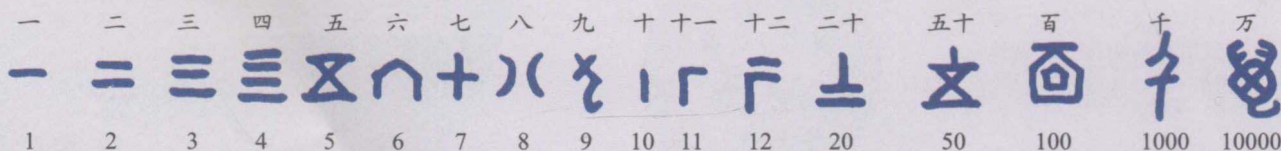


甲骨文中的数字



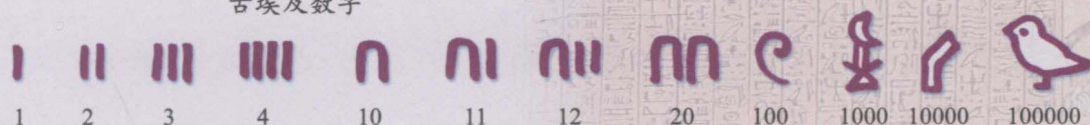
十位 个位

古巴比伦数字个位上的1与十位上的1完全不同,要表示45这样一个数,他们把4个“10”和5个“1”放在一起。



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 20 50 100 1000 10000

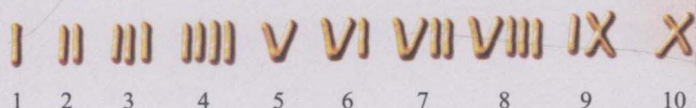
古埃及数字



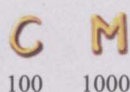
古埃及的数字

宏伟的埃及金字塔，向人们展示了古埃及文明，而古埃及的数学成就也代表了当时的世界最高水平。他们用小鸟表示10万，由此可见，古埃及人已经掌握了很大数字的计数方法，这在当时是了不起的成就。

古埃及数字，可以说是数学王国里的金字塔之一。



罗马数字



罗马数字

大约2000年前，罗马人打败了希腊人，成为地中海地区的霸主。他们在希腊数字的基础上，建立了自己的记数方法。罗马人用字母表示数，I表示1，V表示5，X表示10，C表示100，而M表示1000。这样，大数字写起来就比较简短，但计算仍然十分不便。因此，今天人们已经很少使用罗马数字记数了。

玛雅数字

生活在古代中美洲的玛雅人，也曾经创造过辉煌的玛雅文明。从出土的玛雅石刻上，我们还可以看到玛雅时代的数学成就。玛雅人的计数进位非常有特色。他们用小圆点表示数字1，用一横表示5。更了不起的是，玛雅人还创造了表示数字0的专用符号。



玛雅人用象形文字记录历史事件和历法，其中包括了许多数学和数据资料。不过，玛雅人在计算时使用的是二十进制。

记载了大量数学知识的泥版

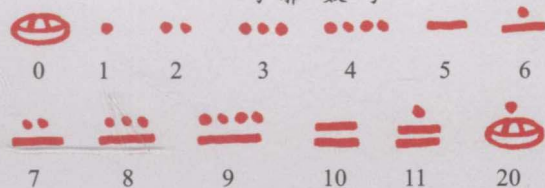


泥版上的数学

19世纪初，在亚洲西部的伊拉克境内，发现了约50万块写满各种奇怪符号的泥版。科学家们通过潜心研究，破译了这些符号。据科学家们考证：泥版是古巴比伦人留下的，上面记载了大量的数学知识，不仅有数字，还有数学题。从泥版上可以看到，巴比伦人当时已掌握了许多计算方法，并且绘制出图表帮助计算，如乘法表、平方和立方表、倒数表等。

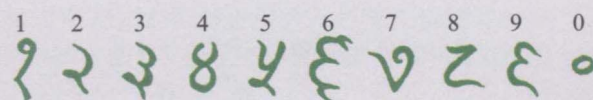
玛雅数字

玛雅数字的15、19分别写成三和



阿拉伯数字

今天全世界通用的是阿拉伯数字。阿拉伯数字表示数的方式，与其他数字有很大的差异。别的数字十位上的1与个位上的1表示方法不同。如古巴比伦数字中33写成 ||||| ，而阿拉伯数字则用 33 表示。这种革命性的变化，使数学运算进入了新的时期。可是你知道吗，阿拉伯数字却不是阿拉伯人发明的。早在公元纪年初期，印度人发明了这套计数系统，直到13世纪，阿拉伯商人才将这种先进的计数方式带到欧洲，又向全世界传播开来。



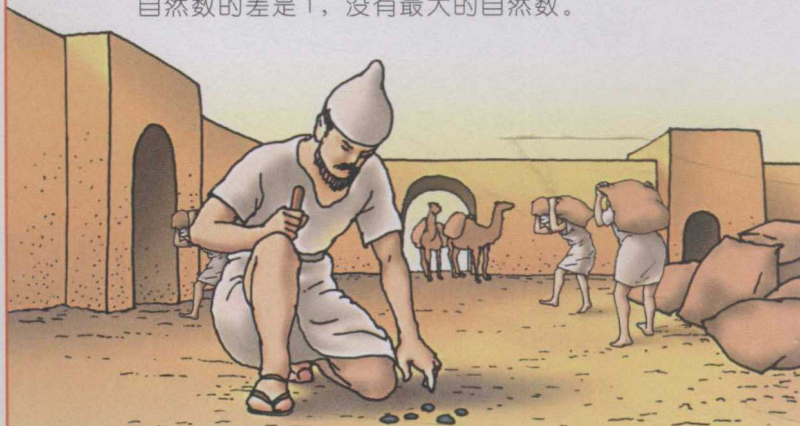
早期的阿拉伯数字，是印度的德温那格利数码。



人类最早认识的数是诸如1, 2, 3……这样的自然数。数的应用使人们形成了进位的思想, 通常采用“逢十进一”, 但也有“二进制”、“六十进制”、“十六进制”, 玛雅人还使用独特的“二十进制”。随着认识的深化, 逐渐出现了零和负数的概念, 又认识到分数和小数的合理性。近代以来, 科学家们又建立了有理数、无理数、虚数和实数等概念。

自然数

人类经过漫长的探索, 建立了数的概念。在物体计数的过程中, 人们把用来表示物体个数的数1, 2, 3, 4……叫做自然数。之所以这样命名, 大概是因为它们是自然而然地产生的吧。1是最小的自然数, 相邻两个自然数的差是1, 没有最大的自然数。



古代人用石子的个数, 来表示物体的多少, 自然数就是这样自然而然地产生了。



手指是古代人最简便和最方便的计数工具。因为人手只有10个手指, 所以他们发明了十进制。



折指计算和十进制

在遥远的古代, 人们用来计数的最简单的工具就是自己的手指头。用手指头来计数, 在物体不多(不超过10)的情况下, 10个指头足够了。生产力发展起来之后, 人们接触物体的数量也增加了, 怎么办呢? 聪明的祖先想出了“逢十进一”的办法。10个指头用完了一遍, 就用1个小石子表示一下, 有了10个小石子再换成一个大点的石子。这样, 人类能够计数的数字就扩展开来了。



表示个数的4是基数

表示次序的4是序数



序数也用于卫星发射前的倒计时

火箭发射倒计时, 数到0开始发射。



基数和序数

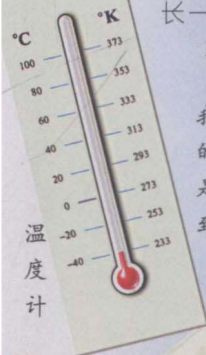
用来表示数量多少的自然数叫做基数。例如“4穗玉米”, 4在这里表示的就是基数; “3个同学”中的3也是基数。用来表示事物次序的自然数叫做序数。例如“从左侧数到第4穗玉米”, 这个4就是序数; 同样“王新家住87街105号”, 这里的87和105都是序数。



0的内涵

0(零)在数学上的含义十分丰富。0不但能表示没有,也能表示有。我们说今天的气温是 0°C ,并不是说今天没有温度。0还可以表示起点,数轴上0的位置对应着原点。在近似计算中,0表示计算精度。我们说某人身高1.6米与说他高1.60米,可能相差几厘米呢。在漫长的古代,很长一段时期没有0的概念,人们计算时非常不方便。

我国北方漠河,冬天的气温达到 -40°C ,是说漠河的气温达到零下 40°C 。



珠穆朗玛峰海拔

8844.43米

负数的意义

私有制的出现产生了借贷。借给别人1头牛与借来1头牛,尽管都是1,但含义显然是不同的。为了解决这个矛盾,古代人逐渐认识了负数的概念。到了今天,我们已经能够很方便地用正负数来表示相反方向的量了。负数应用最常见的例子是海拔和温度。我们说马里亚纳海沟海拔-11034米,是说它低于海平面11034米。



海平面

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	1	1	1	0	1	1

计算机上用的是二进制数

灯泡亮(电路通)的数位上是1,灯泡不亮的是0。

512	256	128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	1	0	1	1	1	0	1	1

二进制

二进制就是逢二进一。逢二进一最好的实例是时间,两个12小时之后,手表上的日期就增加1天。二进制与十进制之间有什么样的联系呢?二进制只有0和1两个符号。二进制数111表示的十进制数是7,而二进制数10111011则等于十进制数的187。现代计算机使用的都是二进制,1和0分别对应于灯的亮和灭两种模式。

负数表示的是相反方向的量

马里亚纳海沟
海拔-11034米

古代的小数记法

早在公元3世纪,我国著名数学家刘徽就在他对《九章算术》所做的注释中,运用了十进分数(即小数)的方法。到南北朝时期,人们用在下脚写数字的办法来表示小数,例如二十五_三表示25.3,百二十九_{十二}表示129.12等。

||||| ≡ || 〇 上 - ||| 表示 53206.18
余

〇 = ||| 表示 0.23

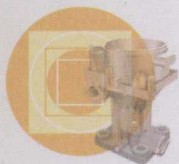
〇 𠂇 表示 -0.3

我国宋元时期,用算筹表示小数的方法更加接近近代。

妙用分数

相传古代有一位聪明的老人,辞世时留下了11匹马和1份遗嘱:3个儿子继承遗产,老大可以得到 $\frac{1}{2}$ 的马,老二得 $\frac{1}{4}$ 的马,而小三只能得 $\frac{1}{6}$ 的马。不太聪明的孩子们相对无计,总不能杀了马来分肉吧。倒是邻居为他们解了围。邻居从自己家里牵来1匹马,然后让老大牵走12匹马的一半6匹马,老二、老三依次牵走3匹马和2匹马。结果剩下1匹马,正好是邻居的。这就是分数的妙用。分数起源于把东西分成几份。古代,人们为了平均分配果实和猎物,逐渐有了分数的概念,并产生了分数的形式。分数的出现,为人们解决实际问题带来很大的方便。





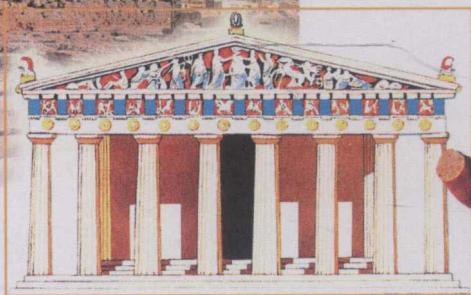
数学最初的研究对象主要有两类：一是关于数量关系的研究，产生了代数学；一是关于图形的研究，产生了几何学。我们的生活离不开几何知识，许多看似平常的现象，后面都深藏着几何学的奥秘。比如，树干为什么不长成方形的？许多建筑为什么都采用对称设计？为什么同样身高的人，有的人身材看起来好看，有的人却不好看？

黄金分割

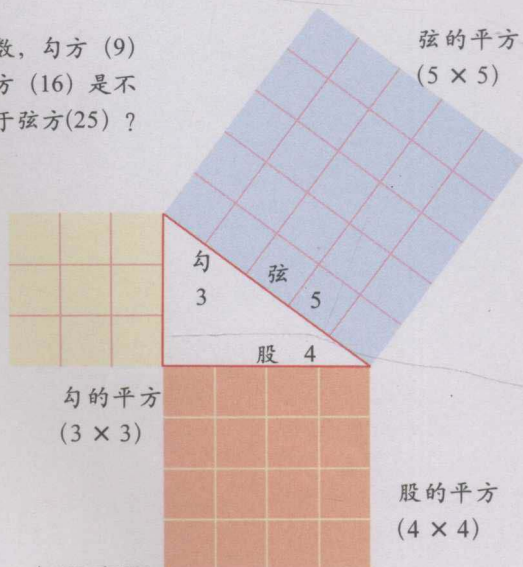
有的人身材看起来十分匀称、漂亮，其奥秘就在于他的身体符合人体的黄金分割律，即肚脐以下的高度约等于身高的0.618倍。建筑师对0.618这个数也情有独钟，许多著名的建筑设计，都采用0.618这个黄金分割数。大自然中的三轮叶上，相邻两片叶的夹角，恰好把圆周分为两部分，两部分的比也近似于0.618。据生物学家研究，这对植物的通风和接受阳光最为有利。



古希腊的帕提农神庙，在建造中，充分利用了黄金分割律。

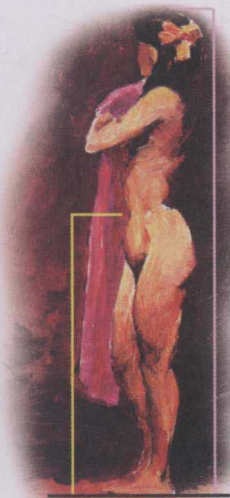


数一数，勾方(9)加股方(16)是不是等于弦方(25)？

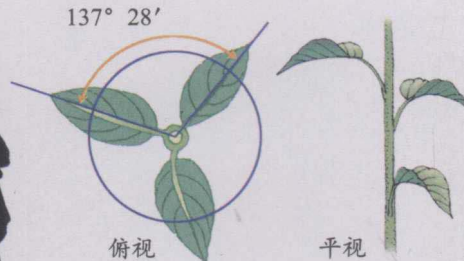


勾股定理

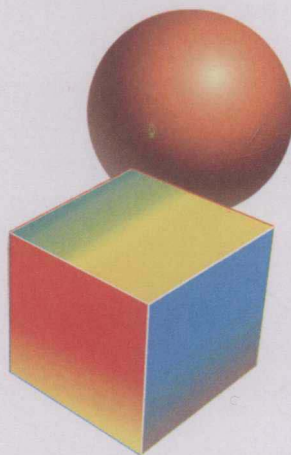
在直角三角形中，两条直角边的平方之和等于斜边的平方。在我国古代，把直角的对边称为弦，而直角边则依其长短分别称为股和勾，所以这个定理被称为勾股定理。勾股定理的最早证明，写在欧几里得的《几何原本》上。据考证，它是古希腊数学家毕达哥拉斯证明的，因此外国人把勾股定理称毕达哥拉斯定理。我国古代三国时的数学家赵爽，在其著作《勾股圆方图》中，也证明了这个定理。



漂亮的身材遵从黄金分割律



这个立方体和球体的体积相同，但球的表面积却比立方体的表面积小，不信你就试验一下吧。



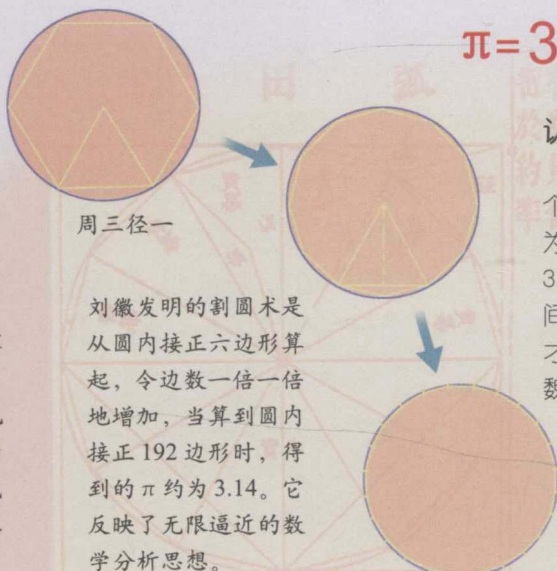
$$\pi = 3.1415926535897 \dots$$



刘徽

我国古代魏晋时期的数学家刘徽，发明了用割圆术求 π 值，还对古代数学名著《九章算术》进行了注释，全面论述了《九章算术》中所载的方法和公式，指出并纠正了其中的错误。

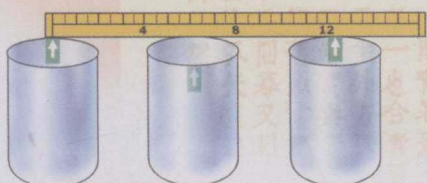
刘徽发明的割圆术是从圆内接正六边形算起，令边数一倍一倍地增加，当算到圆内接正192边形时，得到的 π 约为3.14。它反映了无限逼近的数学分析思想。



周三径一

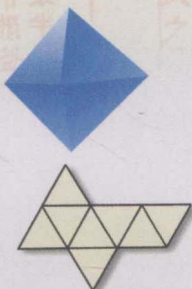
认识 π

圆的周长与直径之比是一个常数，这个常数记做 π ，称为圆周率。圆周率的数值介于3.1415926和3.1415927之间。 π 是古代人经过反复摸索才认识的。公元3世纪，我国魏晋时期的刘徽，利用割圆术算出 π 值为3.1416。后来南北朝时期的大科学家祖冲之，又把 π 值精确到小数点后的第7位，这比西方数学家早了1100多年。到了20世纪末， π 值已精确到小数点后2061.5843亿位。

祖冲之
(429~500)圆筒的直径
为4个单位

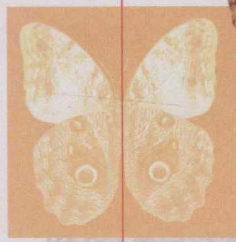
让圆筒沿着直尺滚一圈，正好是3个直径多一点的长度。

正八面体



8个面都是全等的正三角形

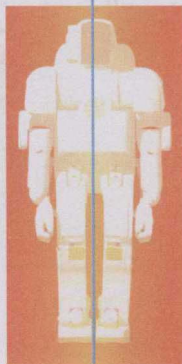
对折线



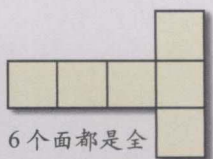
对称图形

如果一个图形沿某条直线对折过来，直线两侧的部分能够完全重合，这就是对称图形。蝴蝶能在空中自由地飞行，是因为它有两个对称的翅膀。自然界中，有好多对称的现象，大到飞机、汽车，小到闹钟、铅笔刀等。包括我们人类和动物的外形都是对称的。

对称轴

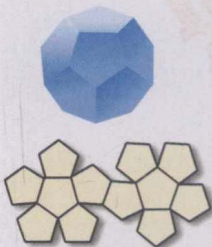
正四面体
4个面都是全等的正三角形

正方体



6个面都是全等的正方形

正十二面体

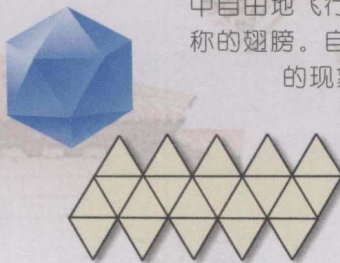


12个面都是全等的正五边形

仅有的5种正多面体

正多面体是指这个多面体的每一个面都是正多边形，并且这些正多边形还是相同的。以最常见正六面体（立方体）为例，它的六个面都是边长相等的正方形。数学家们经过潜心研究，已经证明，在三维世界中，仅有5种正多面体，这就是正四面体（正三棱锥），正六面体，正八面体，正十二面体和正二十面体。

正二十面体



20个面都是全等的正三角形

从酒桶、酒瓶到酒杯，都是圆柱体的形状吧。



圆与球

人的身体上很多器官都是圆柱形，而大自然中的生物，也很少见到方方正正的组成部分。造物神奇，其中的奥秘何在呢？先看一个简单的实例。给你一根100米长的绳子，让你圈地，圈内的土地就属于你自己，想一想应该怎么圈。长方形：20×30=600平方米；正方形：25×25=625平方米；而圆形的面积是半径的平方再乘以 π ，将近800平方米。这下你知道该怎样圈了吧。同样的道理，使大自然偏爱圆形和球体。



人类最早使用的计算工具，除了自己的手指，要算石子、木棍等自然物了。古代先民们用一个小石子代表一只羊，积满十个小石子再换成一个大点的石子。我国古代人发明的算筹是计算工具的一大进步，后来才有了算盘等计算工具。到了20世纪，科学家们开发出一代又一代先进的计算机，开创了计算工具的崭新时代。



古代使用的算筹

竖式

横式

分横式和竖式两种方式摆出的数字1~9

算筹和筹算

算筹是我国古代广泛应用的一种计算工具，使用了近2000年。算筹就是一些小棍，最初用树枝做成，后来用竹棍，也有用象牙制成的算筹。由于当时没有用来书写的纸张，人们就用这些小棍摆成不同的行列，来进行数字计算。



我国古代人用的九九表

用算筹运算的过程叫做筹算。筹算不仅能进行加减运算，还能进行乘除和平方运算。



以 245×3 为例： $2 \times 3 = 6$ ，所以在两行之间摆上6；又 $4 \times 3 = 12$ ，在6的位置上加一算筹变成7，2摆在十位上； $5 \times 3 = 15$ ，把其中的1加在十位上变成3，在个位上摆5，这样答案就是735。

筹算时从高位到低位算，中间蓝色算筹是答案。

算盘

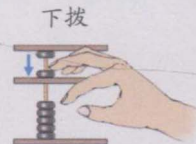
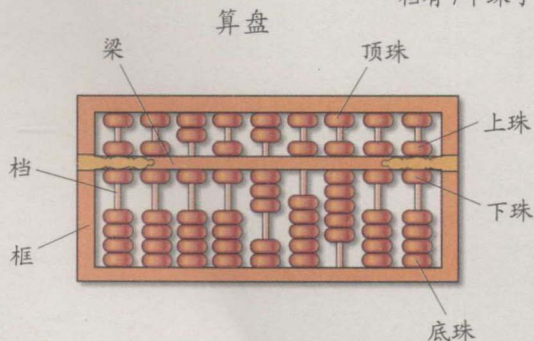
算盘反映了我国古代的数学成就，是古代人民在长期运用算筹的基础上发明出来的，迄今已有600多年的历史了。在计算器还不十分普及的我国农村地区，至今算盘仍是主要的计算工具。我国的算盘把上珠以一当五，直接来源于算筹，运用起来非常简便。

我国古代的游珠算盘，由不固定的珠子和算板组成，是珠算的雏形。

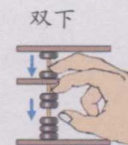


古代算盘

古代的算盘一般是竹木结构，每一档有7个珠子。



用中指拨动上珠靠梁



用中指拨上珠靠梁的同时，食指拨下珠离梁。

算盘基本拨法

中指用来拨上珠

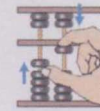
食指和拇指用来拨下珠

双合

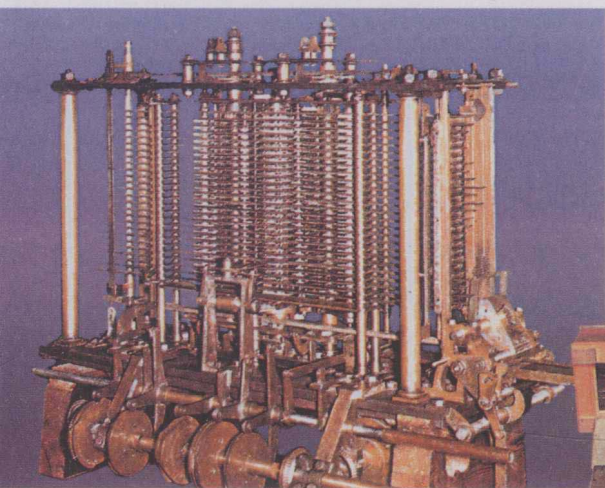


用拇指和中指分别将下珠和上珠同时拨动靠梁

扭进



用食指拨下珠离梁后，拇指迅速在前一档拨下珠靠梁。



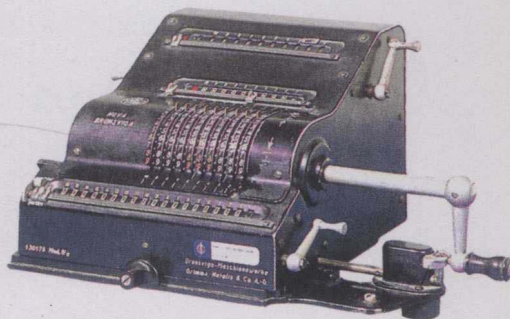
C.巴贝奇设计的分析器模型

1834年,英国数学家C.巴贝奇设计出了一种用程序控制的通用分析器。这种分析器使用穿孔卡片输入程序和数据。由于技术条件的限制,他只搞出了一个模型。尽管它没有计算能力,却为后来穿孔打卡计算机的出现奠定了基础。

B.帕斯卡发明的世界上
第一台机械计算机

早期的计算机

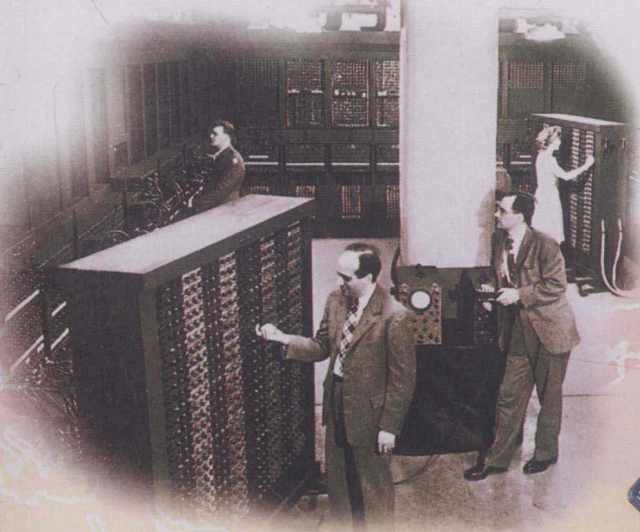
早在1642年,法国数学家B.帕斯卡发明了世界上第一台机械计算机。他利用类似于钟表齿轮传动的方法来实现进位。计算时,用小钥匙逐个拨动各个数位上的齿轮,计算的结果在读数孔中显示出来。计算结束后,需要把各个数位都恢复到0,以准备下次计算。这台计算机只能进行加减法运算,操作起来也过于复杂,因此实用性不大。但它却开了人类用机器计算的先河,可以说是现代计算机的鼻祖。



手摇计算器

手摇计算器

18世纪,人们在帕斯卡发明的机械计算机的基础上经过改进,又制作出了比较先进的手摇计算器。这种计算器不再需要专用的小钥匙来拨动齿轮,而且它还可以进行加减乘除四则运算了。



1946年,美国研制出世界上第一台电子计算机ENIAC。它占地170平方米,有30吨重,每小时耗电150千瓦时。它能按编写的程序自动进行计算,运算速度为每秒钟5000次加法、500次乘法、50次除法。

掌上计算器别看它
个头小,运算却很快。

小型计算器

掌上袖珍计算器,在20世纪60年代和70年代时还是稀罕物,如今街头小贩均能熟练地使用了。这种电子计算工具与机械计算器相比,有两个显著特点:一是运算速度快,二是运算精度高。小型掌上计算器可以提供8位精确数,手摇计算器根本无法比拟。一些功能齐全的掌上计算器,还有函数等诸多功能,更受到人们的喜爱。

现代大型电子计算机

从1946年世界上第一台电子计算机问世以来,电子计算机已经发展到第四代了。第一代以真空管为主要元件,第二代以晶体管构成基本电路,第三代是中小规模集成电路,而目前使用的是大规模、超大规模集成电路计算机。现在科学家们正在集中力量研究第五代计算机,即生物智能化计算机,并取得了一些重大进展。



电子计算机可以与人下棋,它曾经击败了国际象棋世界冠军卡斯帕罗夫。

现代大型
电子计算机



L. 欧拉
(1707~1783)

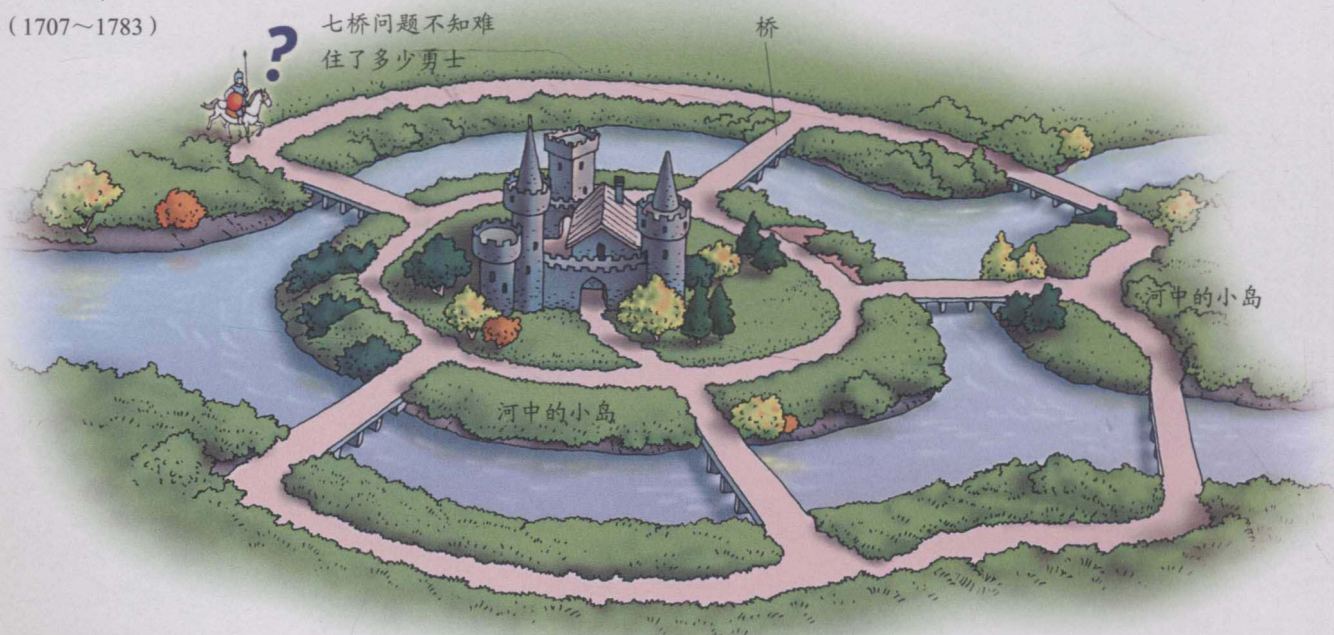
在数学史上，产生了许多著名的数学名题，人们正是通过对这些名题的探索来发展数学科学的。一代代后来者通过对名题的欣赏和探索，对数学产生了莫大的兴趣，萌发出终身为之奋斗的宏愿。当然，我们不可能都成为数学家，学习数学的目的在于锻炼思维能力，因为“数学是思维的体操”。

七桥问题

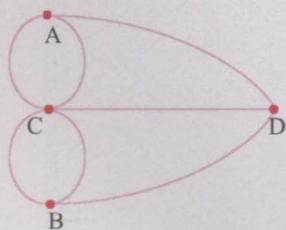
18世纪的东普鲁士有个城市叫哥尼斯堡（今属俄罗斯），城里有七座桥连接大河两岸以及河心的两个小岛。一个有趣的问题是：一个人一次能否既不重复又不遗漏地经过这七座桥，并且回到出发点。这个问题难住了成千上万的市民和游客。消息传到大数学家欧拉的耳朵里，引起了他的思考。他把问题抽象成一笔画问题，并用数学方法证明：这是一个不可能实现的问题。欧拉由此创建了一门新的几何学分支——位置几何学。



出生于瑞士的大数学家L. 欧拉，是一笔画问题的提出与解决者。



七桥问题的抽象图



A、B 分别表示两岸，C、D 表示两岛，七条弧线表示七座桥，一笔画能画出这张图吗？

一笔画

欧拉深入的研究，在一笔画问题上取得了突破性进展。他把一笔画问题定义为：什么样的图形可以一笔画成，即要求笔不离纸，而且每条线只画一次不重复。解决的思路是：把图中有偶数条线的顶点叫偶点，而奇数条线的顶点叫奇点。对于任意两个顶点都至少有一条弧线连接（或连通）的图形，只有奇点的个数为0或2时，才可以一笔画成，否则，就不可能一笔画成。上述七桥问题A、B、C、D都是奇点，当然无论如何也画不成了。一笔画问题有很好的实际应用例子，例如送报员、送水员的行走路线，电线、电话线、输气线路的设计等，都需要采用这一原理，以节约人力和物力。

蓝色点是偶点，红色点是奇点，哪个图能一笔画成，就一目了然了。

