

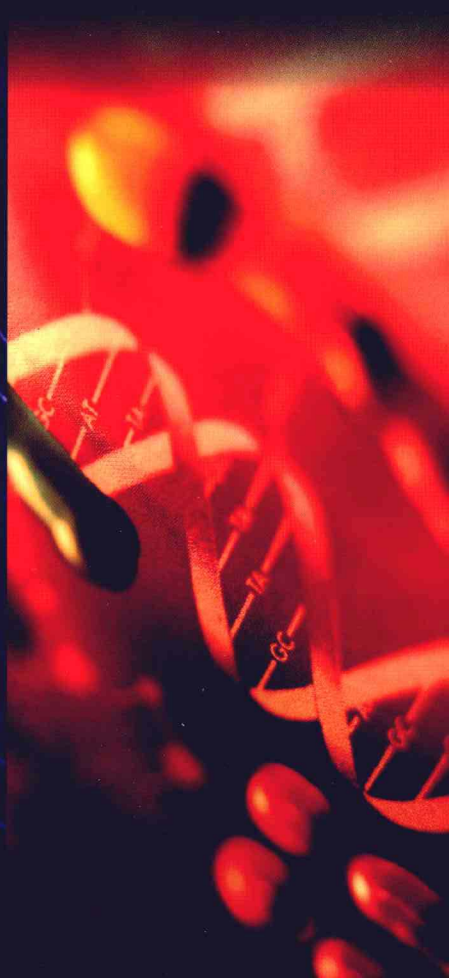
ZOOM

ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE

追根溯源探秘百科

科学像是一盏明灯，指引着人类去探索未知。它引领人类走出对大自然的恐惧，使人类拥有了改变环境的能力。时至今日，科学已经深入我们的生活，成为人类发展最可靠的手段。科学之光所照耀之处是文明，文明之外则是愚昧。了解科学，探究科学，让我们一步步从愚昧走向文明。

科学探秘



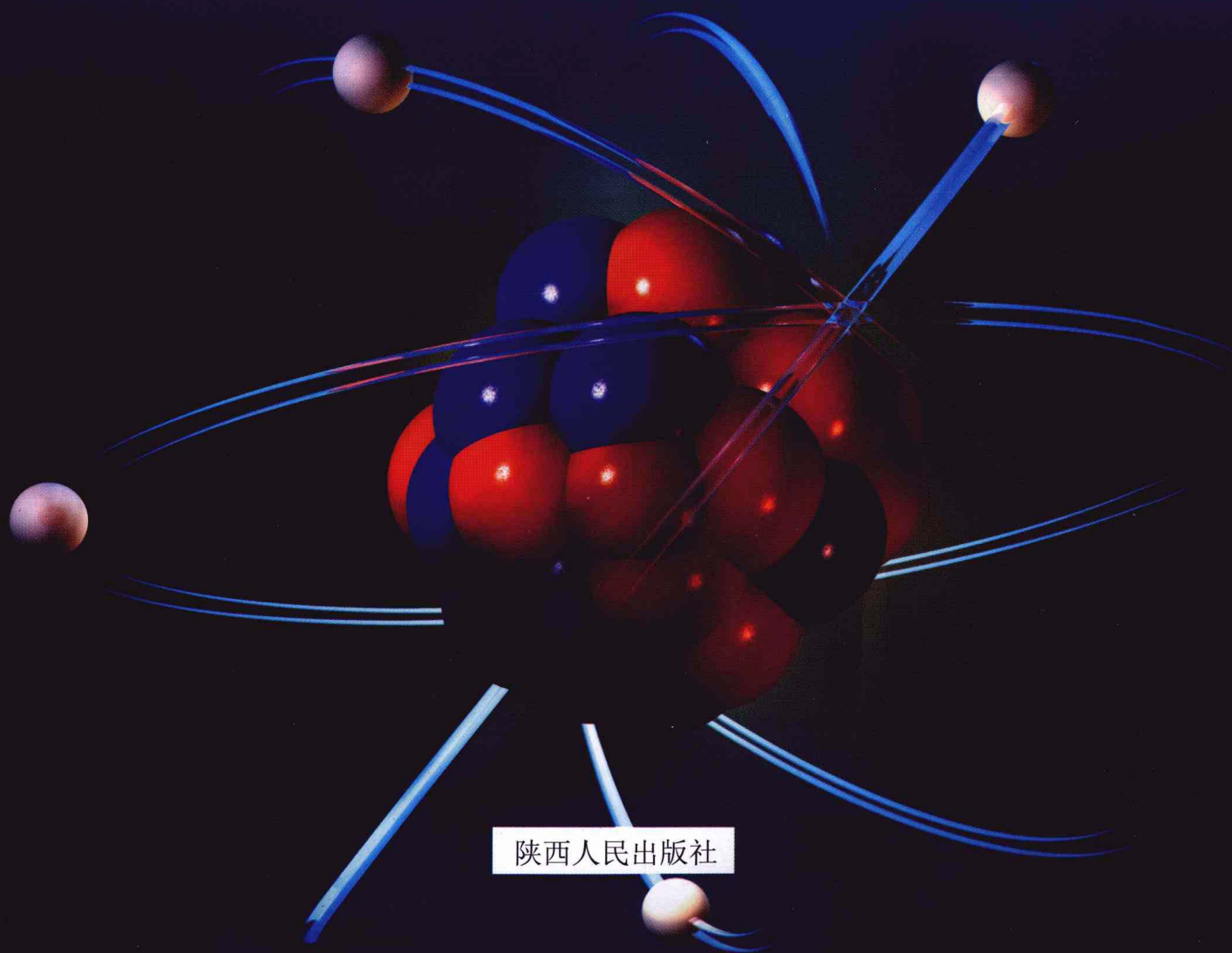
陕西人民出版社

ZOOM

ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE

追根溯源探秘百科

SCIENCE 科学探秘



陕西人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学探秘/侣小玲等编著. —西安: 陕西人民出版社,
2007

(追根溯源探秘百科丛书)
ISBN 978-7-224-08248-7

I. 科… II. 侣… III. 科学知识—普及读物 IV. Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 191969 号

追根溯源探秘百科·科学探秘

编 著 者 侣小玲
出版发行 陕西人民出版社 (西安北大街147号 邮编: 710003)

印	刷	万裕文化产业有限公司
开	本	787mm × 1000mm 12开 16印张
字	数	180千字
版	次	2008年3月第1版 2008年3月第1次印刷
印	数	1-6000
书	号	ISBN 978-7-224-08248-7
定	价	29.80元



ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE

追根溯源探秘百科

SCIENCE 科学探秘



前言

FOREWORD

人类的好奇心总是推动着人类探索的步伐。在探索的道路上，科学像是一盏明灯为人类指明方向，它引领人类走出对大自然的迷茫和恐惧，让人类从被自然所左右到拥有改变自然的能力。科学不是实验室的宠儿，它来自实践，而且服务于实践。我们的生活在科学的发展下不断改善，而我们的生产实践又不断推动着科技的革新。时至今日，科学已经深入到了我们每一个人的生活之中，发挥着不可取代的作用，但是那份对科学最原始的好奇心依然燃烧着人们了解科学的渴望。本套丛书以简单有趣的语言描述复杂深奥的自然科学知识，使读者对现代科学有一定的了解。

在这本书中，我们将带你用科学的眼光看我们身边的世界，了解藏在生活中的科学奥秘，让你认识一些著名的科学家和他们曾经惊动世界的科学研究成果。我们希望通过阅读本书，能够让你通向科学的神奇世界。

 目 录
CONTENTS

实践出真知

科 学 8
数 学 10
几何学 12
测量学 14
科学方法和科学精神 16

万物原理

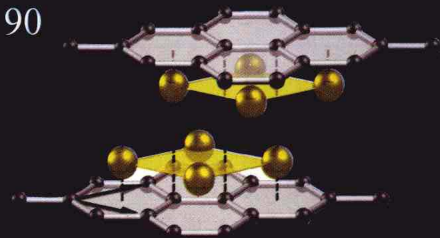
物 质 20
物质状态 22
能 量 24
空间和时间 26
运 动 28
力 30

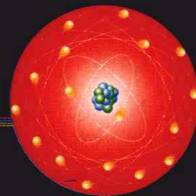
力 学 32
牛顿力学 34
量子论 36
相对论 38
热 40
热传递 42
统计物理学 44
凝聚态 45
电 46
磁 48
电和磁 50
电磁简史 52
电磁波 54
计算机科学 56
光 58
光的传播 60
紫外线 62
红外线 63

激 光 64
反射镜 66
透 镜 68
微观世界 70
阴极射线 72
X 射线 73
核反应 74
声音和传播 76
音乐中的科学 78
声 波 80
超声波和次声波 82

变化之学

元 素 86
元素周期表 88
酸碱盐 90





化学反应 92
冶 炼 94
分子和原子 96
燃 烧 98
爆 炸 100
有机物 102
芳香烃 104
食品中的化学 106
合 金 108
麻醉剂 110

生命科学

生 物 114
进 化 116
古生物学 118
细 胞 120
维生素与酶 122
细菌和病毒 124

遗传和变异 126
分子生物学 128
生物发光 130
DNA 和基因 132
克 隆 134
嵌合体 135
大 脑 136
眼 睛 138
呼吸系统 140
血液和消化系统 142
皮肤和肌肉 144
骨骼和关节 146
淋巴系统和内分泌与生殖
系统 148

应用科学

陶 瓷 152
高分子化合物 154

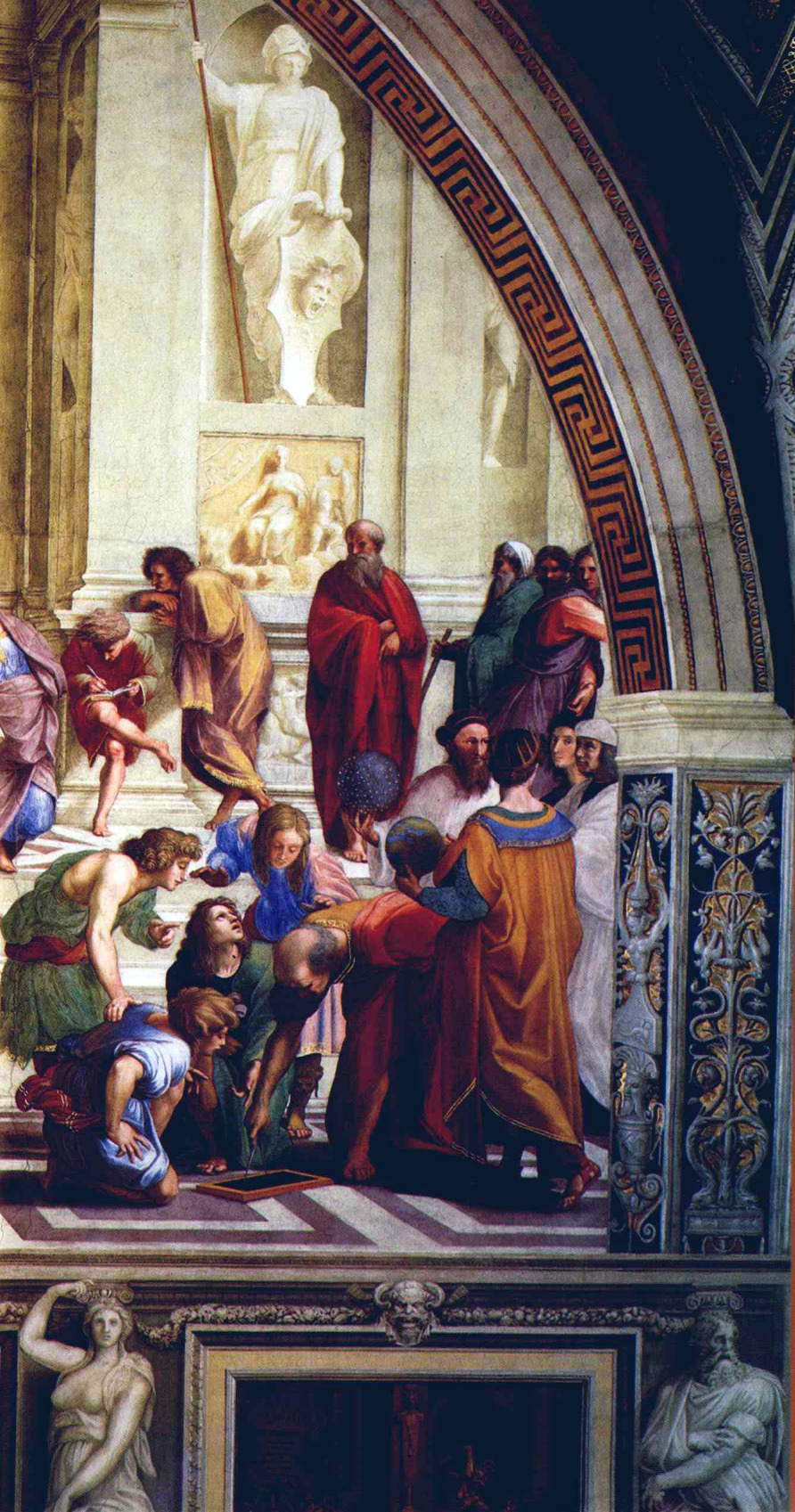
玻 璃 156
染料和颜料 158
纳米技术 160
晶 体 162
计时器 164
冰箱和空调 166
电 池 168
电的生产 170
电的传输 172
人造光源 174
照相机 176
电子元件 178
集成电路 180
电 话 182
电 视 184
GPS 全球定位 186
人工智能 188
索 引 190



实践出真知

Practice Makes Perfect

在科学诞生之前，人们用神话和传说解释自然现象，很长一段时间里人们都迷信于这些神话创造的理论。但是，一些善于思考的人开始探寻隐藏在这些神话背面的科学道理，并努力研究着存在于世界万物中的真理。近代科学出现之前，科学与人文、哲学常常结伴而行，那时的科学家往往既是科学研究者，又是哲学大师。就好像雅典学派一样，大师们的思想在哲学和科学间徜徉。科学在阐述理论、辩论、实验、论证的过程中不断发展着。我们曾经认为科学离生活很远，其实科学一直在我们生活中，只是我们一直没有发现它。随着科学的发展，我们生活的不断改善，又会出现更多未知的科学领域等待我们去探索。



科学

近代人类社会最大的变革就是科学的迅猛发展,在经历了数千年的蒙昧和艰苦探索之后,科学终于在人类社会中出现和发展起来了,经过了几个世纪的发展,科学最终获得了人类社会的认可,并带着人类冲破愚昧无知的黑暗,迎来了新时代的曙光。

在思索中诞生

早在古希腊就出现了亚里士多德和阿基米德这样的学者,他们的发现为科学的诞生提供了可能。转眼间到了16世纪,长期处于神学统治下的欧洲在文艺复兴的影响下,开始向着全新的世界发展,天文学最先突破神学的限制,迎来真知的光明。



↑ 亚里士多德

↓ 阿基米德在一次洗澡中发现了浮力定律



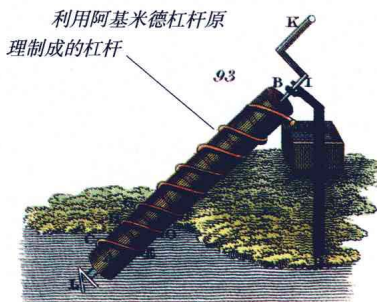
↑ 古代的星空观测者

在古老技术中酝酿

许多科学理论并没有伴随着人类步入文明而产生,在人类社会发展的过程中,许多简单的技术出现了,比如金属冶炼和铸造、天文观测和建筑技术等等,科学原理就蕴含在这些原始的技术中,它们为科学理论的提炼创造了必要的基础。

古代科学成果

早在两千多年前,阿基米德就发现了杠杆原理和以他的名字命名的计算浮力的阿基米德定律,并在几何学上有了一些非常重要的发现。



中世纪的疑惑

在很长一段时间里,封建宗教思想阻碍着人类认识外部世界,例如长期受到宗教势力支持的地心说,但是随着观测手段的提高,一些人开始对这些理论产生怀疑并提出更科学的观点。

在实践中绽放光彩

科学自从诞生以后,就开始为人类利用,造福于人类,人类的需求又反过来推动了科学迅速发展。在 19 世纪以前伦敦街头还是马车的世界,但是到了 19 世纪末期这里到处是汽车、火车和地铁,到了 20 世纪中期,普通人也可以乘坐飞机去其他地方了,这些都是科学发展带给人类的成果。



↑ 19 世纪以前伦敦街头是马车的世界



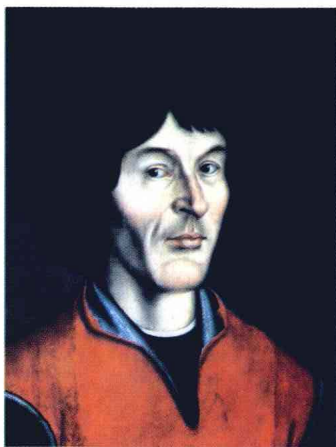
↑ 19 世纪末期现代快捷的交通工具——汽车、火车等出现了

改变人类世界

如今科学令我们的生活发生了巨大的变化,我们可以利用手机和电话与远方的亲朋聊天,可以从互联网上获取自己所需的知识,当我们走到一扇大门前的时候,大门会自己打开。总之,科学改变了整个世界。

走进科学世界

在科学成为当今人类社会基础的时代,我们每一个人都都不希望自己仍旧被挡在科学的大门之外,虽然现在科学已经发展到了非常高的程度,每当提起科学,人们总是想到纷繁复杂的方程式和图纸,实际上,没有这些方程式,我们每个人都都可以理解科学,它没有你想象的那么难。



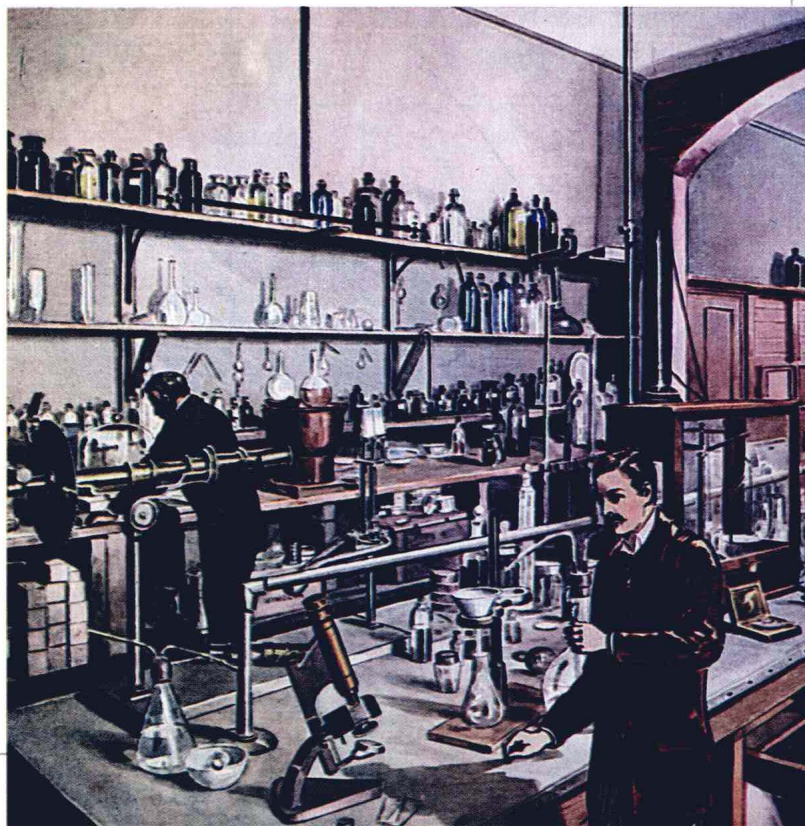
↑ 哥白尼



↑ 开普勒

早期科学家

在 16 世纪出现了早期的科学家,比如哥白尼、第谷、开普勒和伽利略等,他们人数虽然少,但是却成为首批进入科学圣殿的人。一些接受了科学思想的人努力向外界传播这些科学家的思想,使科学慢慢在民众中普及,这为科学的进一步发展提供了社会基础。



数 学

如果要从人类拥有的工具中找出一种最有用的,那毫无疑问就是数学。数学从人类的实践中诞生,是科学认识世界的基础,有了这个强大的工具,我们上知天文,下知地理,借助数学,我们创造了无尽的财富。

结绳记数

结绳法是利用一种十进制的位置系统在绳子上打结。在干绳上最远的一行一个结代表1,次远的一个结代表10,如此等等。一股绳子上没有结便意味着零。结的尺寸、颜色和形状则记录有关庄稼、产量、租税、人口及其他资料和信息。



数字

伴随着计数,数字也出现在人类日常生活中,古代埃及、印度、中国和欧洲都出现了系统的计数方法,促进了数学的发展。直到今天数字依然是最重要的基础知识,目前对人类影响最大的计数方式为阿拉伯数字。最先诞生的数字是有理数,其他数字陆续诞生。

一	二	三	四	五	六	七	八	九	十
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X

↑ 中文数字和罗马数字,和阿拉伯数字不同的是,这两种数字里没有表示“0”的符号,第一个数字符号表示“1”

数学起源

在远古时代,因为实际需要,人类就会把一些东西量化,比如部落里的人数,以及获得的食物数量,就是在这种环境中,数学开始发展。步入文明社会以后,数学得到进一步的发展。

→ 手指计数是一种简便易行的计数方式,由此而诞生了十进制。还记得吗?我们每个人在开始学数数字的时候,就曾经数过自己的手指头。



算术

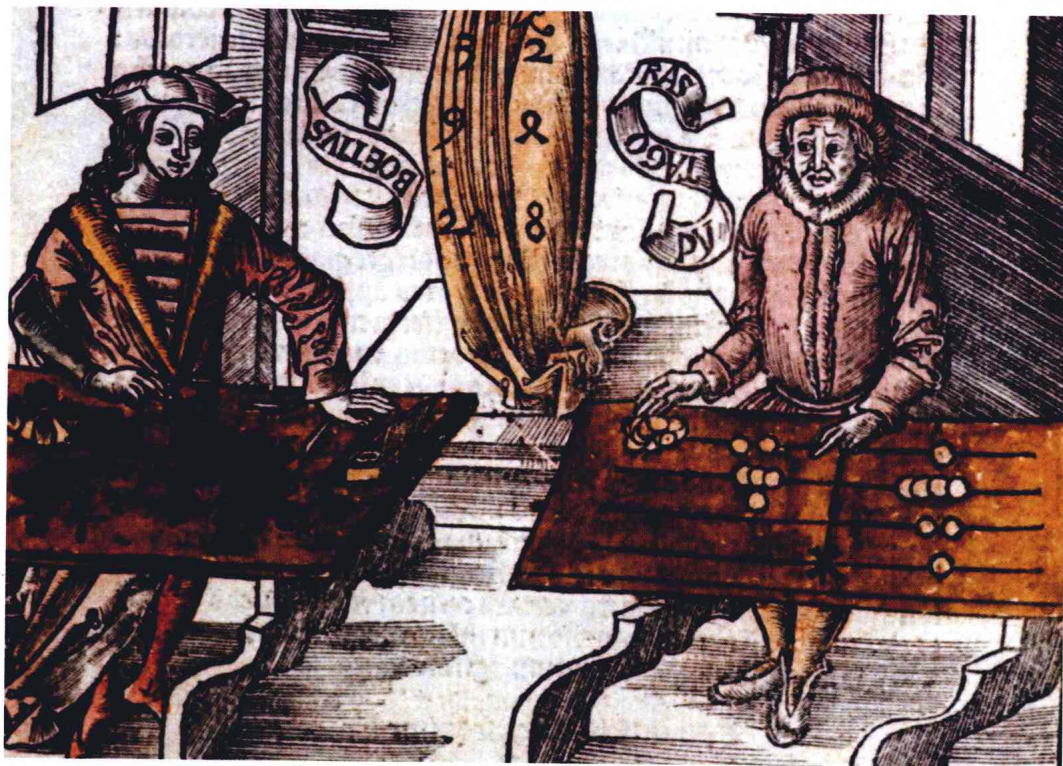
算术是对计数的扩展,数字具有累加性质,这是和物质世界物质的积累性相对应的,从这个性质出发,人类最先学会了数的相加和相减,最后又发展出相乘和相除,加减乘除是数字最基础的运算方式。在早期,人类积累了大量关于运算的知识,这个时候数学已经是一门成熟的知识体系了。



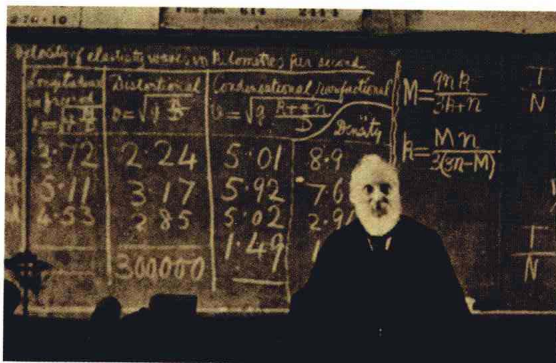
↑ 1822年巴贝奇的差分机,这台机器能提高乘法速度和改进对数表等数字表的精确度

方程式

在数学书里我们经常可以看见方程式,它是求解复杂结果的数学公式,通过方程式,我们可以花费较小的力气就得到需要的结果,方程式也在实际中发挥了巨大的作用。函数是方程式更高级的形式,它具有许多方程式无法比拟的优势。



↑ 一些人对数学有着狂热的爱好,他们醉心于解决数学问题,推动数学的发展,一些人还发明了类似算盘一类的简单计算工具,更复杂的数学算式也出现在数学家的草稿上。古代埃及和欧洲有着发达的数学研究,其数学研究在很长一段时间里也位居世界领先的位置。这是古希腊数学家毕达哥拉斯和古罗马数学家伯埃奇斯在比赛看谁计算的更快



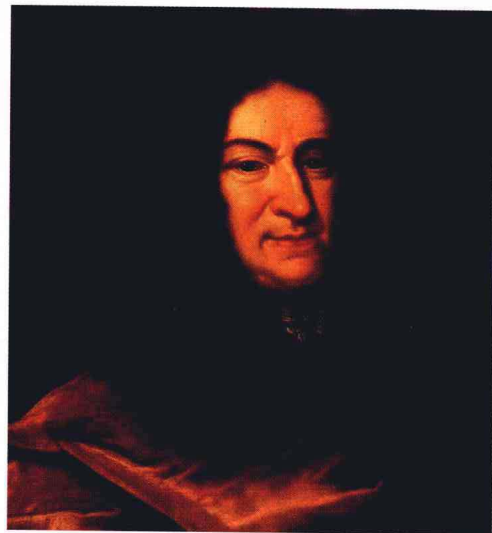
↑ 笛卡尔和坐标系

笛卡尔的坐标系

笛卡尔是 16 世纪伟大的数学家,他最大的贡献就是创立了坐标系,把数学函数用坐标的方式表示,使数学脱离了干瘪的方程式,成为肉眼可见的图形,而借助坐标系,复杂函数的性质也可以一目了然。可以这么说,笛卡尔创立的坐标系是数学史上最重大的突破。

微积分

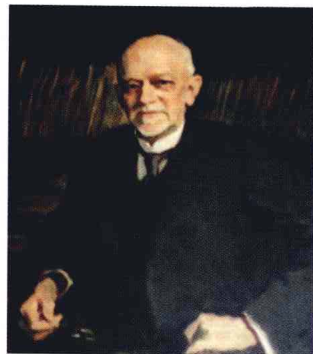
数学的重大革命发生在 17 世纪,英国科学家牛顿和德国数学家莱布尼兹发展出新的计算形式,称之为微积分。微积分的诞生为后来数学和其他学科的发展创造了坚实的基础,对整个世界有着巨大的贡献。



↑ 莱布尼兹

希尔伯特

德国数学家希尔伯特是著名的数学家,他对 20 世纪的数学发展有着巨大的影响,他在 20 世纪初提出的“二十三个问题”为现代数学发展指引了方向,直到今天这些问题仍旧促使数学不断发展。



几何学

两千多年前，古希腊数学家欧几里得将古人所研究的数学中的古老分支进行总结，编写了《几何原本》，创造了最初的几何学。今天，不论是工业设计还是服装的制作都已经离不开几何学了，即使在台球比赛中，你也可以看到几何学的身影。



↑ 新石器时代陶器的器形和纹饰反映了人们对几何图形已经有了一些认识

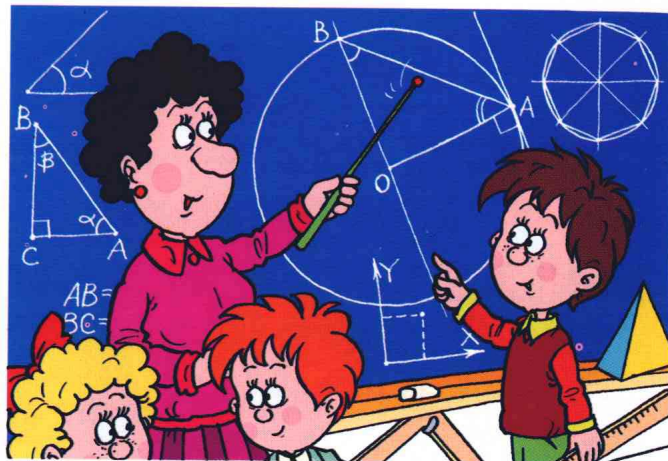
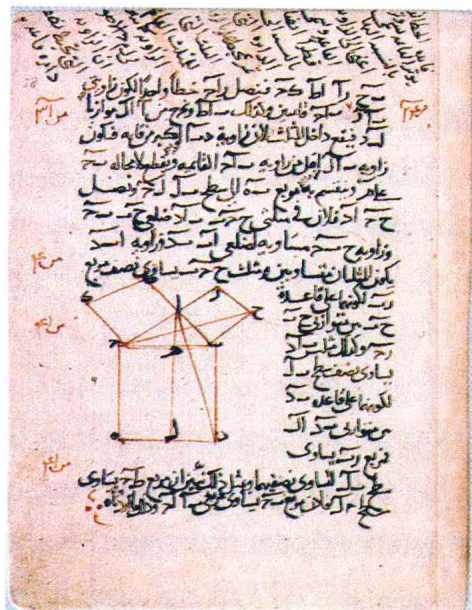
几何学

几何学是研究物体形状之间关系的一门知识体系，是一个很重要的数学分支。几何学研究的范围十分广泛，小到分子的空间结构，大到天体之间的距离，都可以用几何学知识来解决。几何知识在现实中也有着非常广泛的用途。

勾股定理

勾股定理是关于直角三角形的定理，它的内容是直角三角形的两条直角边平方之和等于斜边的平方。早在公元前1000年，中国人就知道勾股定理的一组特例，就是“勾三股四弦五”，而在西方，毕达格拉斯最先发现了勾股定理。

→ 勾股定理手稿



几何的由来

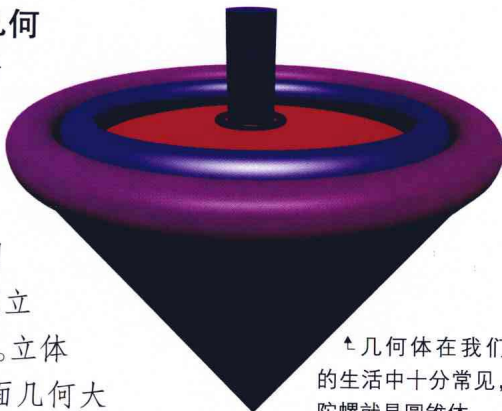
在古埃及，尼罗河水常年泛滥，经常冲掉地界，所以人们必须经常进行土地测量，以确定地界。英文中几何学一词是由字首 geo (土地) 和字尾 -metry (度量术) 合在一起组成的，意思就是测地术。



↑ 古老的几何测地术

平面几何和立体几何

平面几何的研究对象是平面物体的几何性质,主要是形状、面积和它们的各种关系,比如三角形的面积,或是椭圆的周长。立体几何是研究立体的几何性质,比如体积。立体几何的研究范围要比平面几何大得多,也是对实际生产最重要的知识。



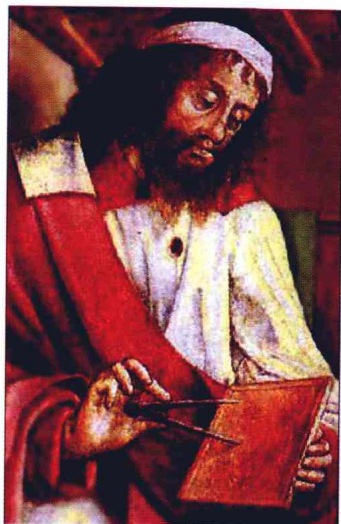
↑几何体在我们的生活中十分常见,陀螺就是圆锥体

非欧几何学

在欧几里得几何中有一条叫做第五公设的公理,就是经过一点只有一条直线与已知直线平行,这条公设引发了后世的质疑,因为它的性质不属于公设,也无法被证明。在19世纪,俄国数学家罗巴切夫斯基在用反证法证明第五公设的时候,创造了一套独特的新几何学,从而证明第五公设并不成立,新的几何学就被称为非欧几何学。非欧几何学包括罗氏几何学和黎曼几何学,后者是广义相对论的数学基础。

欧几里得几何

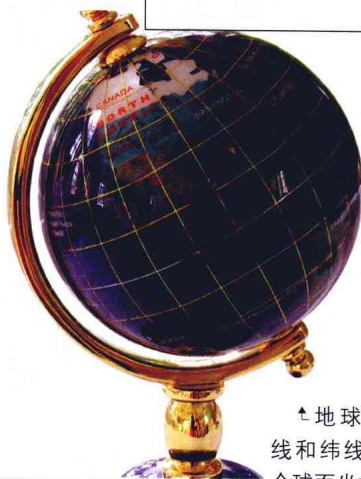
距今两千多年前,古希腊数学家欧几里得以一些公理为基础,推导出一系列几何定理,奠定了古典几何学基础,他的发明记入了《几何原本》,对后世影响极深。在19世纪以前,几何学一直处于欧几里得的影响之下,即使到今天,欧几里德几何仍有着重要的应用。



↑欧几里得

解析几何

笛卡尔发明的坐标系把原本分立的数学和几何联系起来,诞生了新的几何研究方式——解析几何。解析几何可以通过数学分析的方式研究几何体的性质,要比原来的推导简单的多,而且可以更深入地揭示物体的几何性质,它也是研究非欧几何学的重要工具。



↑地球上的经线和纬线组成一个球面坐标系

几何学的应用经常和力学相结合,尤其体现在建筑中,经过精密计算而设计的几何构造可以使房屋和桥梁更加坚固。在桥梁建造中,三角形和梯形成为了首选几何形状,因为三角形最稳定,而梯形基座的承载力更好。建筑中,形状不仅是出于建筑力学的考虑,在装饰结构上不同的形状也可以体现不同的建筑风格,这个教堂的头顶就是典型的哥特式建筑。



重要的测量

测量对我们来说十分重要,我们想要知道一个物体有多长,或者有多重,我们都需要相应的测量知识,才能得到我们需要的数据。



← 起初,人们用
手腕、脚、手掌和
步子等测量长度



→ 用沙漏来
测量时间

测量学

早在石器时代,人类就学会了测量,通过测量,他们知道自己的家与自己的相对位置,知道水源在那里,知道不同大小石器的用途。进入文明时代以后,人类的测量技术与数学结合,成为一门重要的知识体系,获得了巨大的发展,也为科学的出现奠定了基础。

尺子

我们都知道尺子是测量长度的工具,它的原理很简单,就是用一个设定的标准长度去衡量其他物体长度。根据实际需要,我们制造了各种各样的尺子,不过通常所见到的尺子都是测量直线距离的,所以也叫直尺。



皮尺



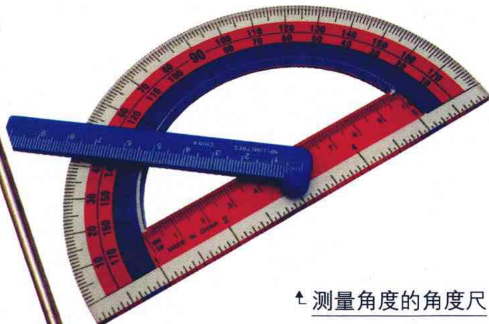
卷尺

测角仪

当需要测量两条直线之间夹角的角度时,直尺就不能用了,这个时候我们就需要测角仪。最常见的测角仪是半圆仪,我们规定一个圆周是 360° ,半圆就是 180° 。测角仪的外沿刻有度数,根据不同的需要,测角仪可以测量不同大小的夹角。



测距仪



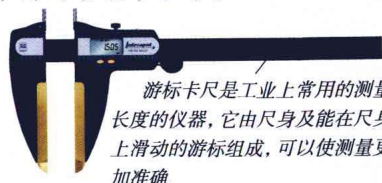
↑ 测量角度的角度尺

测量工具

如果你要测量某一个数据,就需要测量工具,比如测量长度需要尺子,测量重量需要秤或者天平,测量液体体积就需要特制的容器,等等。



← 测量重
量的称



游标卡尺是工业上常用的测量
长度的仪器,它由尺身及能在尺身
上滑动的游标组成,可以使测量更
加准确

天平

天平是称量物质重量的工具,它是利用杠杆原理,把要称量的物体和标准重量物体比较,称量出物体重量。和尺子等测量工具不同的是,天平只有在重力环境中才能使用,如果没有重力,天平就无法称量物体重量。



→天平由托盘、刻度尺、指针、标尺、游码、砝码等组成。精确度一般为0.1或0.2克

密度

物体具有质量和体积保持一致的特性,密度就是衡量这种特性的物理量,它在数值上等于质量和体积之比。知道了一个物体的密度和体积,我们就可以轻松的计算出物体的质量,而不用费劲去称量,再说,有一些物体是无法称量的,比如大海。

↓空气的密度比水小,会从水底浮上来,形成气泡



丈量土地就是丈量它的面积

面积

面积就是一个二维物体所占空间的大小,它可以由测量长度的方法计算出来。在科学研究和实际生活中,面积也是一个很重要的数据。

测量体积的量杯



体积测量

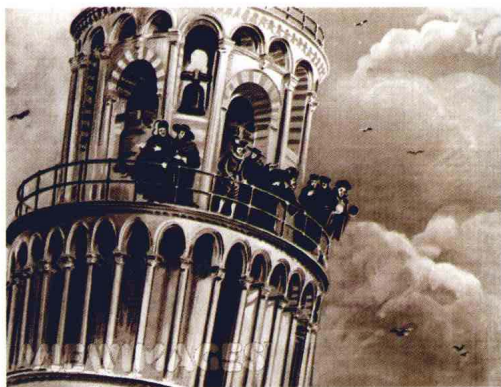
体积就是物体占据空间的大小,在外界条件不变时,物体的体积也不会发生改变,所以体积是物体非常重要的性质,也是科学研究中最重要的数据之一。

科学方法和科学精神

在科学获得巨大发展的几个世纪里,科学家们不仅发现了许多自然秘密,积累了丰富的自然科学知识,而且还得出了非常有效的科学方法,并由此诞生了科学精神。

信物必以实据

科学是研究客观世界的规律的,只有存在有力的证据证明某个规律或现象是存在的,才具有科学研究价值,如果不坚持这个原则,那宝贵的研究时间就会被浪费。所以科学家具有求实和求真的精神。



↑ 1590年,伽利略在比萨斜塔上做了“两个铁球同时落地”的著名实验,推翻了亚里士多德“物体下落速度和重量成比例”的学说,纠正了这个持续了1900年之久的错误结论

科学精神

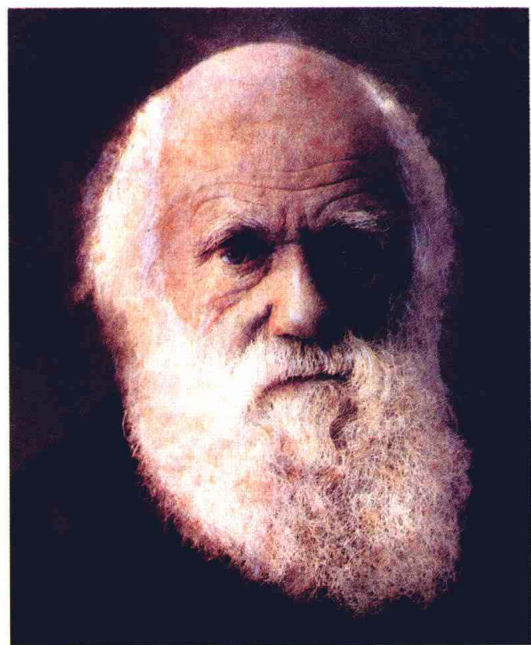
科学在宗教气氛浓厚的近代欧洲出现时,就引起了保守势力的攻击,早期的科学家为了捍卫科学真理而付出了许多代价,才使科学获得发展。也正是在这个时期,科学精神出现了,它要求科学家不迷信没有实据的传说,要严谨求实。

↑ 中世纪时,哥白尼提出的“太阳中心说”,被视为奇谈怪论,为了捍卫这一学说,布鲁诺付出了生命的代价

严谨与突破

科学要求严谨和真实,不能永远容忍错误和疏漏,因此科学家是十分严谨的,但是科学并不排斥创新,科学需要大胆创新来实现突破,新出现的理论被证实后,方才会被接受。

→ 威廉·拉姆塞对小数点后三位数都不放过,仔细研究不同来源的氮气的密度差距,终于发现了第一种惰性气体氩



↑ 140年前,在“上帝造人说”观念坚固无比的欧洲,达尔文不为所动,根据自己的实际观察和前人的发现,提出了进化论

民主与开放

科学精神中还包括民主与开放,民主保证科学家不会去迷信权威,必要的时候也可以向权威挑战。科学也没有界限,无论是哪一个国家或者民族,都可以进行科学研究,分享科学带来的成果。

