

彩图少年科学瞭望台

神奇的

CAITU

SHAONIANKEXUELIAOWANGTAI

科学发现

KEXUE FAXIAN

宋子良 主编



湖北少年儿童出版社



彩图少年科学瞭望台

神奇的科学发现

撰文：宋子良 盛建新
姜萍 张勇
邱惠丽

插图：刘玉 徐汉生
陈歌 刘元睿

湖北少年儿童出版社

鄂新登字 04 号

图书在版编目(CIP)数据

神奇的科学发现 / 宋子良主编. — 武汉: 湖北少年儿童出版社, 2002

(彩图少年科学瞭望台丛书)

ISBN7-5353-2532-7

I. 神... II. 宋... III. 科学研究—少年读物
IV. G30-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第086427号

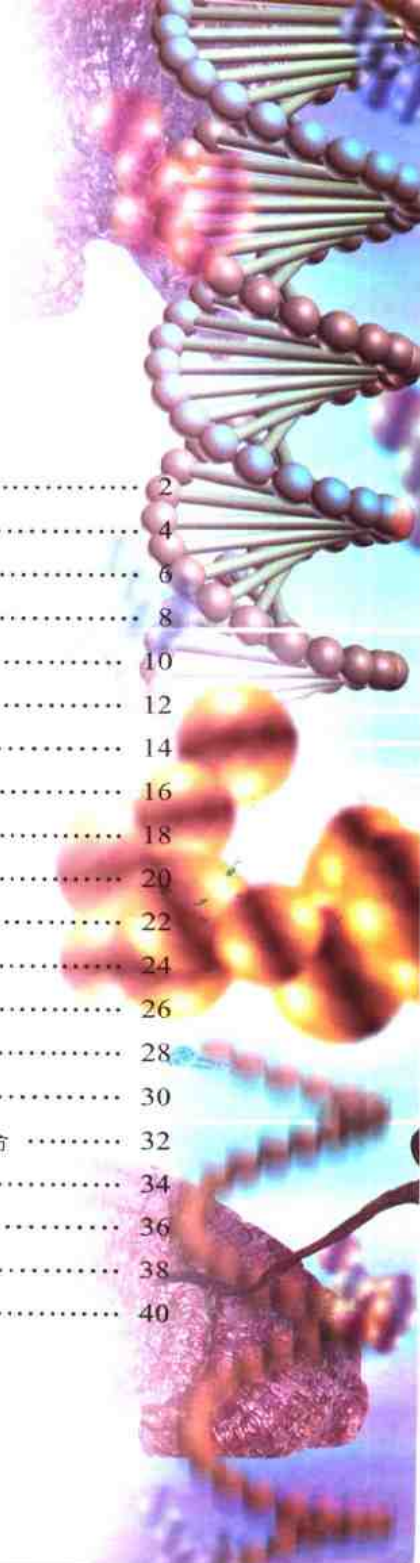
书 名	神奇的科学发现		
©	宋子良 主编		
出版发行	湖北少年儿童出版社	业务电话	(027)86780983 (027)86783174
网 址	http://www.hbcp.com.cn	电子邮件	hbcp@public.wh.hb.cn
承 印 厂	湖北少年儿童出版社印刷厂		
经 销	新华书店湖北发行所		
印 数	1—10,000	印 张	5.5
印 次	2003 年元月第 1 版, 2003 年元月第 1 次印刷		
规 格	889×1194 毫米		开 本 32 开
书 号	ISBN 7-5353-2532-7/G·1273		定 价 15.00 元

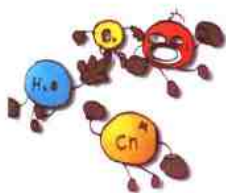
本书如有印装质量问题 可向承印厂调换

目 录

物理篇

“我发现了”	2
近代物理学方法的开创者	4
割断神学的绳索	6
近代科学的巨人	8
让电“驯服”	10
打破电、磁领域的界限	12
开创电气时代的“新生命”	14
自然界的通行“货币”	16
给时间打上箭头	18
电磁学的集大成者	20
“火花”中的发现	22
经典物理学大厦上空的乌云	24
实验中的有心人	26
开启现代原子物理大门的钥匙	28
相对论,一座伟大的思想丰碑	30
由一个离经叛道的猜想引发的革命	32
经典物理通向量子理论的桥梁	34
送来的“机遇”——中子的发现	36
追寻物理学中的“美”	38
能量守恒定律的捍卫者	40





数学篇

几何学中的“圣经”	42
神奇的“黄金分割”	44
三次方程的论战	46
数与形的完美结合	48
几何学中的哥白尼	50
科学发现中的一曲挽歌	52
就在一刹那间	54

天文篇

开普勒比老师“高明”在哪	56
哈雷彗星真的回来了	58
被冷落的“星云假说”	60
神奇的行星分布法则	62
星海钩沉 幸运儿钓到“大鱼”天王星	64
四大金刚	66
一次“戏剧性”发现的启示	68
理论预言的产物：天狼伴星的发现	70
杂乱中的有序：“两星流”的发现	72
插上想像力的翅膀 揭开太阳黑子的秘密	74
运用假说与模型揭开恒星内部之谜	76
归纳出的简单——哈勃定律	78
来自宇宙的信号	80
挫折是追求真理的动力	82
运用类比推理揭开星系“旋臂”形成的秘密	84



又一条科学发现之路:

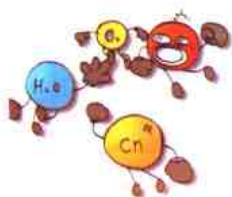
设想—假说—求证	86
似星非星的“类星体”	88
捕捉反常——机遇青睐追求的有心人	90
外星人发来的电报?	92
宇宙中的生命分子	94

地学篇

一位终身从事地貌考察的地理学家	96
天文摆钟的启示——地球形状的发现	98
水火不相容	100
一位土地测量员的地质发现	102
现在是了解过去的钥匙	104
一张世界地图的启示	106
观察与推理的完美结合 ——“地质力学”的创立	108
海底一直在扩张	110

化学篇

向传统观念挑战——氧气的发现	112
权威观点并不等于真理	114
抓住偶然,找出必然	116
来自“错误之柜”的启示	118
机遇总是偏爱有准备的头脑	120
透视物质化学性质的“窗口”	122
“第三位小数的胜利”	124
从错误观点引出的重大发现	126
科研中的“警察抓小偷”	128



“液滴破碎”产生的震撼 130

生物篇

“定量实验法”——生物学中显身手 ... 132

构筑生命大厦的基石 134

物竞天择 适者生存 136

微生物之谜 138

网不住的病毒 140

灵感的闪光:突变的发现 142

手脑并用的科学家 144

小小果蝇 大显身手 146

一本账簿引出的重要发现 148

生命的螺旋天梯 150

兴趣是最好的老师 152



医学篇

挤奶女工为何不会得天花 154

成功只偏爱有准备的头脑 156

“我的成功,是我的坚持精神” 158

医学“门外汉”的医学发现 160

在权威面前 162

青霉素青睐实验的有心人 164

甘愿以身试病毒的中国科学家 166



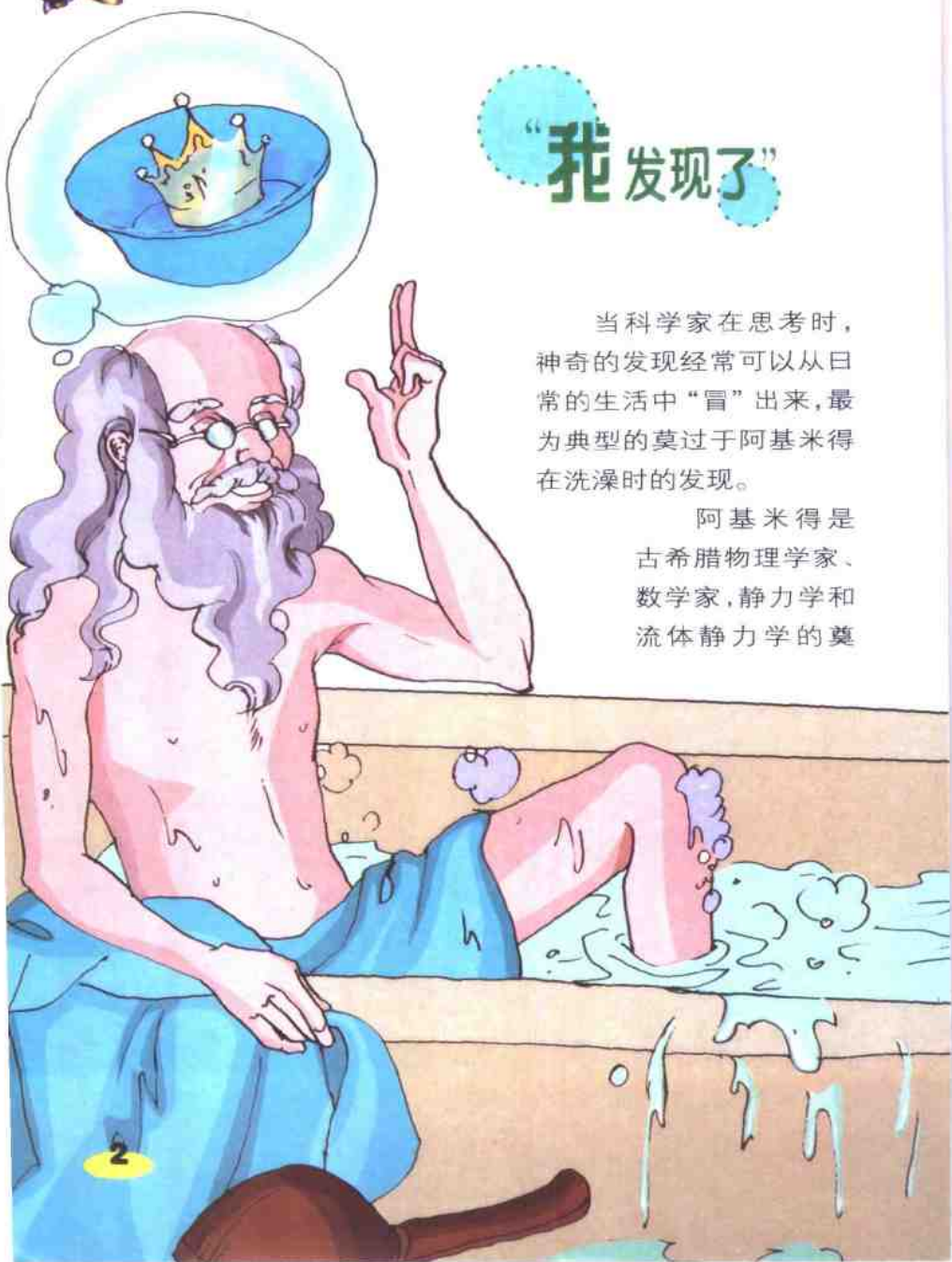




“我发现了”

当科学家在思考时，神奇的发现经常可以从日常的生活中“冒”出来，最为典型的莫过于阿基米得在洗澡时的发现。

阿基米得是古希腊物理学家、数学家，静力学和流体静力学的奠





基人。历史上一直流传着关于他的一段有趣的故事。相传叙拉古赫农王让工匠替他做了一顶纯金的王冠,做好后,国王疑心工匠在金冠中掺了假,但这顶金冠确与当初交给金匠的纯金一样重。到底工匠有没有捣鬼呢? 既想检验真假,又不能破坏王冠,这个问题不仅难倒了国王,也使诸大臣们面面相觑。

后来,国王请阿基米得来检验。最初,阿基米得也是冥思苦想而不得要领。一天,他去澡堂洗澡,当他坐进澡盆里时,看到水往外溢,同时感到身体被轻轻托起。他突然悟到,可以用测定固体在水中排水量的办法,来确定金冠的比重。他兴奋地跳出澡盆,连衣服都顾不得穿就跑了出去,大声喊着:“尤里卡! 尤里卡!” (Eureka,意思是“我发现了”) 看着他的样子,人们以为他疯了,却不知道这是一位科学家作出发现后的狂喜状态。

他经过了进一步的实验以后,来到王宫。他把王冠和同等重量的纯金放在盛满水的两个盆里,比较两盆溢出来的水,发现放王冠的盆里溢出来的水比另一盆多。这就说明王冠的体积比相同重量的纯金的体积大,所以证明了王冠里掺进了其他金属。

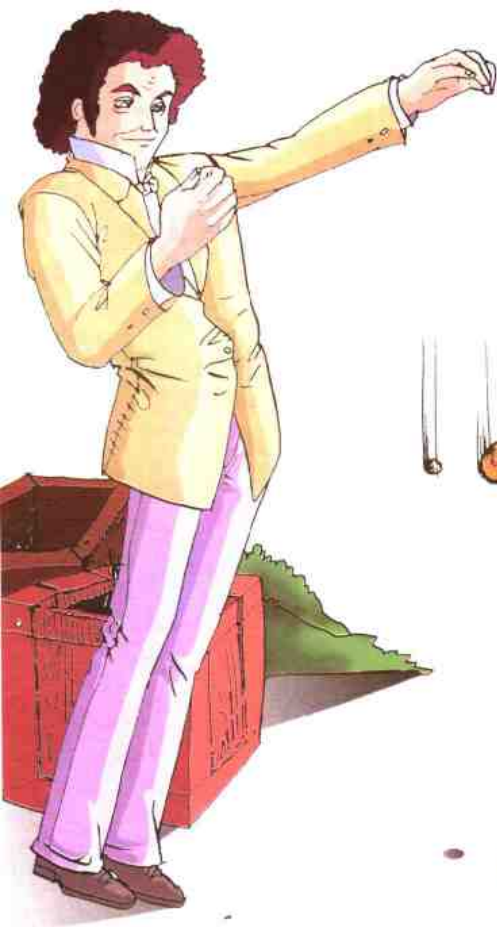
这次实验的意义远远大过查出工匠欺骗了国王,阿基米得从中发现了浮力定律,也就是我们称作的“阿基米得定理”:物体在液体中所获得的浮力,等于它所排出液体的重量。一直到现代,人们还在利用这个原理计算物体比重和测定船舶载重量等。

阿基米得的发现是人们在进行科学研究中作出发现的一个非常典型的实例,它深深地启迪着后来的科学家们:只要勤于思考,并具有敏锐的科学眼光,就可以找到生活中的真理。





近代物理学方法的 开创者



早先，人们对于自然的认识往往都是依靠直接的经验，而缺乏试验基础，更谈不上精确的理论描述。近代以来，人们才用新的更为精确的方法来探索自然规律。这一研究传统的转变是从 17 世纪的科学家伽利略开始的，他提出的落体定律开创了近代物理学的新时代。

关于物体的运动，人们一直受古希腊时期的著名学者亚里士多德观点的影响，认为万物都是由火、气、水、土四种元素组成，

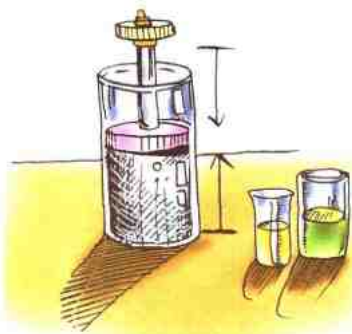
而它们都有自己的位置，一旦离开了自己的位置将自然地回归，这是由它们的本性决定的，并认为运动速度与它们的重量成正比。这种观点表面看起来很有道理，但实际却可以找出不少反例，比如一个同样大小的铁球和木球从高处下落，几乎分辨不出哪一个先下落。不少人曾对亚里士多德的观点提出过

反驳,而伽利略的落体定律最有说服力。

伽利略出生在意大利,从小就对数学很感兴趣,对物理试验更是着迷。有一次他在教堂作礼拜时,发现天花板上的吊灯无论摆动的幅度是大是小,摆动一次的时间总是相等。对这一问题的研究直接使他同落体问题的研究联系在一起,因为它们都是由于物体的重量造成的。伽利略想找到它们之间的内在联系。首先他天才地将单摆曲线运动与斜面的直线运动相类比。这样就将单摆问题简化为斜面问题,斜面的倾角越大相当于振幅越大。而斜面的倾角达到 90° 时物体就成了自由落体运动。1604年,伽利略设计了斜面试验,经过多次努力终于探清了在斜面上滚动的铜球的运动情况。在当时的条件下,作这一试验是比较困难的,因为没有准确的计时装置,他只能用脉搏、水钟来测量时间。此外,伽利略建立了一系列描述物体运动状态的概念,如“速度”、“匀速运动”、“匀加速运动”等这些我们今天仍在沿用的运动概念,都是由他首先提出的。他对落体问题的研究就建立在这些严密的概念基础之上。他发现球滚过全程 $1/4$ 所花的时间是滚过全程时间的一半,最后更为精确地知道物体在斜面下落的距离与所花的时间的平方成正比,并且认识到下落的速度与时间成正比,他以准确的数学公式描述了物体自由落体运动的规律。

这一结论以完整的理论推翻了亚里士多德的运动观点。同时,他也开创了一种新的科学研究方法,就是将数学和实验相结合,以精确数学来描述自然的新方法。近代物理学乃至近代科学正是沿袭了这种传统而展开的。





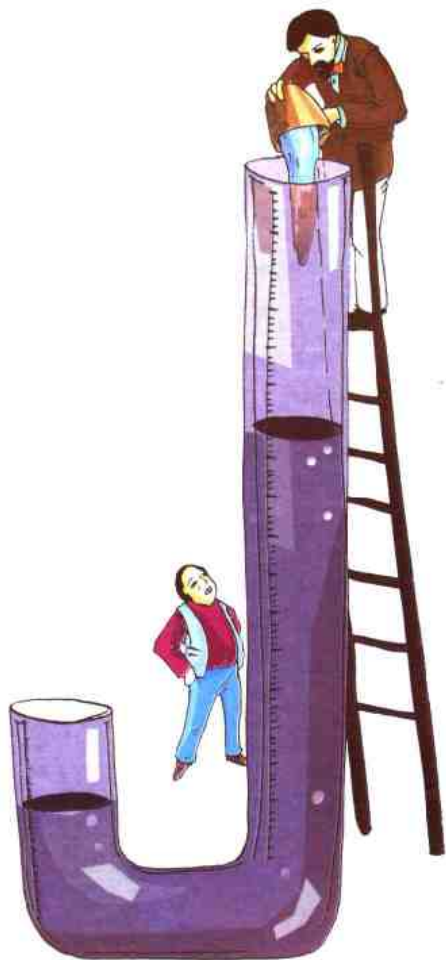
割断

神学的绳索

1660年,英国人波义耳在他的一本名为《空气弹性学及机械学的新实验》的著作中,介绍并总结了意大利人托里拆利关于真空存在的水银实验,指出实验中的水银柱之所以有76厘米高,是因为有外面大气压力的支撑。但他的观点受到了当时身为传教士和数学家的莱因的反驳。莱因认为像空气那么轻的东西是不可能把水银提到那么高的,一定有一根看不见的绳子从上面将水银拉住,并指出如果将管子倒过来,手指会有被吸进去的感觉,以此来证明绳子的存在。

这一时期的科学正在企图摆脱神学束缚,人们对于科学现象的理解往往带有一定的神学色彩。波义耳决定用实验来回答这一争论。

为此,他预备了一根长达3米的“J”型玻璃管。因为管太长,普通的房间竖不起来,所以只好将玻璃管拿到楼井的楼梯间进行。而要把水银倒进这么长的玻璃管也不是件容易的事,水银的注入会使玻璃管承受巨大的压力,只要力量稍稍失去平衡,管子就会折断,事实上,波义耳在实验中就有好几次将其折断。



最后,波义耳从管子较长的一端开口处,小心翼翼地注入一小部分水银,较短端的空气柱就被它封闭了。他以此时的水银面为零点,分别在长短两端刻上标度。接着,他再从较长的一段端口一点一点地注入水银,随着注入的水银增多,被封闭的空气柱长度越来越短,当他看到空气柱的长度是原来的一半时,水银柱的高度正好是 76 厘米,与托里拆利的结果一样。这个结果让他异常兴奋,这使他明白了当空气所受的压力增加一倍时,其体积将减少为原来的一半。接着,他又将空气压缩到一半以下,详细地测定了空气体积与压力之间的关系。1661 年 9 月 11 日,他在皇家学院的会议上报告了这一实验结果,提出气体的压力与体积成反比。这就是波义耳定理。

这一定理的提出彻底摧毁了荒谬的神学理论,它告诉人们:科学实验的事实是驳斥任何神学臆断的最好武器。





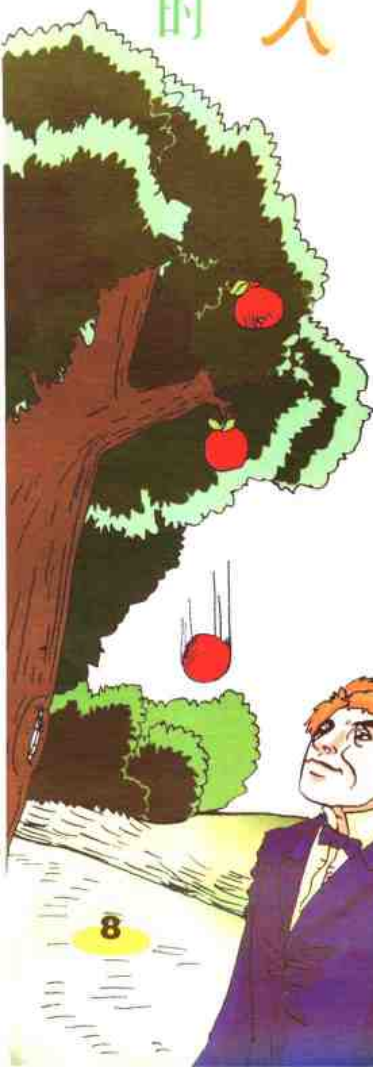
近代科学的

巨人

近代科学中,有一位科学巨人,他建立的力学理论是整个近代科学研究的理论基础,人们把他的成就看做是科学上一座不可逾越的高山,他就是英国科学家牛顿。让我们先从他的万有引力定律说起。

近代以前,人们一直认为天和地是两个不同的世界,天上的天体自行地作着圆运动,而地球上的物体在力的作用下运动。17世纪初,开普勒发现天体的运动轨迹是椭圆,他提出天体间必然有力的作用,否则天体将飞离出去。与此同时,伽利略的落体定律揭示出地面物体的运动规律,但没有回答物体何以产生这种运动。因此,关于力的问题深深地吸引着当时的人们,使天体作椭圆运动的力和使物体下落的力究竟是什么?它们有什么关系?又如何计算?找到这一答案,就意味着找到了揭开世界上所有物体运动奥秘的钥匙。这将是一件多么伟大的事业!

当时对于这个问题的研究已有不少科学家取得了进展,英国的胡克和哈雷认为天体间的这种力应该与天体间的距离成反比。然而,天体在满足这一条件下是不是必须



作椭圆运动呢？对此他们却不能做出回答。

对这一问题的解答留给了当时在剑桥大学担任卢卡斯数学教授的牛顿。牛顿是哈雷的好友，1684年8月，当哈雷到剑桥拜访牛顿，谈及这一问题，牛顿肯定地回答他，天体在这种条件下必须做椭圆运动，并说他在几年前就做过计算，但一时找不到手稿，他答应哈雷在3个月后将计算过程重写出来。当年11月，牛顿写出了《论运动》一文，提出了科学上最伟大的定律之一——万有引力定律。

其实牛顿一直在思考天体间作用力的问题，当时他就认为地球上的潮汐与地球和月球间的作用力有关。关于他发现万有引力定律，有这么一个传说：在一个炎热的中午，牛顿坐在一棵苹果树下正在思考时，一个苹果落在地下。这一现象启发了他，他想：苹果向下落说明它受到了地球的吸引力。那么这种力和月球与地球间的作用力及天体间的作用力应该是同一种性质的力。形成这一思想后，他克服了数学上的困难，对行星的轨道与距离平方成反比的作用关系做了透彻的数学证明。

1687年7月，牛顿出版了他的《自然哲学的数学原理》一书，这是科学史上的最伟大的一部著作，在这部著作中，牛顿在伽利略、开普勒、笛卡儿等人研究工作的基础上，把物体的运动规律归结为三条基本运动定律和万有引力定律，由此建立起一个完整的力学理论体系。这样，他就把过去一向认为是截然无关的地球上所谓“世俗”的运动和日月星辰那些属于神圣的“天堂”的运动统一在同一理论框架之中。

这是人类认识自然的历史中第一次理论的大综合，也是人类第一次科学地认识了世间万物的规律，它使原本“隐藏在黑暗中大自然的规律变得灿然明朗”。





让电“驯服”

18 世纪，一系列神奇的电现象的发现就像“魔力”一样深深吸引着当时的人们，然而电这个“调皮的精灵”却是如此让人难以把握，直到法国物理学家库仑以他精巧的实验发现了以他名字命名的库仑定律，才为人们从理论上研究电现象打开了方便之门。

1777 年法国科学院
悬赏，征求改良航海指南
针中的磁针
的方法。库
仑曾提出用

