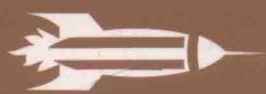


科学百科

大讲堂



双色
图文版

纸上博物馆

斑斓大世界

刘凤珍◎主编 唐飞雪◎编著

中国华侨出版社

科学百科



大讲堂
双色
图文版

刘凤珍◎主编 唐飞雪◎编著

中国华侨出版社
北京

图书在版编目 (CIP) 数据

科学百科大讲堂 / 唐飞雪编著. —北京: 中国华侨出版社, 2016.12
(中侨大讲堂 / 刘凤珍主编)

ISBN 978-7-5113-6547-7

I. ①科… II. ①唐… III. ①科学知识—普及读物
IV. ①Z228

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 292761 号

科学百科大讲堂

编 著 / 唐飞雪

出 版 人 / 刘凤珍

责任编辑 / 冰 馨

责任校对 / 王京燕

经 销 / 新华书店

开 本 / 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印张 / 24 字数 / 385 千字

印 刷 / 三河市华润印刷有限公司

版 次 / 2018 年 3 月第 1 版 2018 年 3 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-5113-6547-7

定 价 / 48.00 元

中国华侨出版社 北京市朝阳区静安里 26 号通成达大厦 3 层 邮编: 100028

法律顾问: 陈鹰律师事务所

编辑部: (010) 64443056 64443979

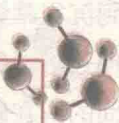
发行部: (010) 64443051 传真: (010) 64439708

网 址: www.oveaschin.com

E-mail: oveaschin@sina.com

前言

Preface



科学包含了世界的全部奥妙，是揭开自然之谜的钥匙，是通向未来世界的桥梁，它的不断进步给世界带来了翻天覆地的变化。掌握了科学知识的人，就像搭上了一列高速列车，向着美好的未来飞奔而去。科学是人生的主要功课之一，虽然未必人人都能成为科学家，但作为21世纪的现代人，不了解基本的科学知识，是难以想象的。这本《科学百科大讲堂》就像一片神奇的帆，能将读者轻松带进浩瀚的科学海洋，让读者开开心心爱上科学，成为有科学头脑的人。

本书按照学科种类组织编写，并考虑到读者的阅读习惯，将纷繁复杂的科学内容归纳为基础科学、天文、地理、生物、人体生命、动物、植物、医学、生活、交通通信、军事科学、应用科学与当代新科技共12部分，从浩瀚的知识海洋中精心选取对读者最有了解价值的内容，具体而直观地介绍当今主要学科领域的基础知识、历史进展、核心概念、主要成就、科学趣谈和最新应用等，帮助读者系统全面地架构起科学知识体系的框架，开阔视野，启迪思维，一步步进入神秘而有趣的科学王国。全书将探索精神和人文关怀贯穿始终，为读者展示了一个丰富多彩、奥妙无穷的科学世界，是一本融知识性和趣味性于一体的理想科普读物。书中的每一节都独立成篇，以通俗生动的语言阐述一个个科学专题，结构完整，讲解准确清晰，使读者于趣味盎然中轻松受益，且能从任一页读起，便于随时翻阅。

全书配有百余幅精美插图，有实物照片、现场照片、手绘插图、原理示意图和大量结构清晰、解释详尽的分解图等，再配以简洁、准确的图注，与文字相辅相成，帮助读者形象、直观地理解各学科知识，激发读者热爱科学、学习知识的兴趣，拓展其想象空间，使他们能在充满趣味的阅读中，轻松增长知识，并启发思维与创造能力。另外，本书还设置了“知识窗”和其他一些简洁的小栏目作为知识链接，或对专业术语进行通俗解释，或对相关知识进行补充延伸，或为实用性较强的提示说明，或为与之相关的历史档案，让读者有豁然开朗、触类旁通之感，并留下深刻印象。

厚厚一本，却不感到沉重枯燥，带领读者轻松步入有趣的求知之旅。对科学知识的讲述既简明通俗，但在专家眼里，又达到了准确的要求；内容编排上既注重各章节间的内在联系和逻辑顺序，又符合一般读者的认知规律；既可以作为学科学的起步读物，随时随地“充电”，又便于在急需查找某些信息时，迅速而准确地获取相关的知识；既图文并茂，又与现代审美有机结合，用新颖科学的体例、版式和装帧设计，全面打造一个融汇文字、图片等元素为一体的全新视读世界，彰显其欣赏价值与艺术价值。这些都是本书的突出特点。

今天，“科学技术是第一生产力”的观念已深入人心，崇尚科学的精神正成为时代的主旋律。现代社会要求每个劳动者对博大精深的科学知识体系有个大概的了解，形成与之相匹配的知识结构，以便能够与时俱进地进行知识更新。这样，才会理解和应对自然界的各种现象和社会上有关科学的各种问题。愿每位读者都能树立科学的观点、科学的方法和科学的精神，具备较为丰富的科学素养。





目录

Contents



基础科学

黄金分割律的发现.....	2	金属的记忆本领与记忆合金的研制...	23
人类对圆周率的探索历程.....	3	诺贝尔发明炸药.....	24
浮力定律的发现.....	5	门捷列夫创建元素周期表.....	26
牛顿发现万有引力定律.....	7	春秋时期的古剑为何迄今仍不生锈..	28
富兰克林与避雷针.....	8	微观世界.....	29
中国古建筑是怎样避雷的.....	9	力与运动.....	30
红外线与紫外线的发现.....	11	功和能.....	31
共振的现象.....	13	时间.....	33
赫兹捕捉电磁波.....	14	亚原子粒子.....	34
光速是如何测出来的.....	18	原子核裂变.....	35
伦琴与 X 射线的发现	19	新化学元素.....	37
爱因斯坦与他的相对论.....	21		



天文

中国古代的天文观测工具——浑天仪...	40	揭开火星的奥秘.....	58
伽利略与天文望远镜.....	41	揭开月球的秘密.....	61
赫歇尔发现银河系的结构.....	43	哈雷与哈雷彗星.....	63
宇宙的 shape 和结构.....	44	小行星会不会撞击地球.....	65
宇宙大爆炸理论与宇宙起源.....	46	陨石的来历.....	67
宇宙中的神秘星体——黑洞.....	48	UFO 之谜.....	68
恒星的运动和特点.....	50	行星际旅行.....	70
太阳的结构.....	51	未来的恒星际飞船.....	71
太阳系中最大的行星——木星.....	54	行星探测器.....	72
天空中最明亮的星星——金星.....	55	航天飞机.....	74
土星及其美丽的光环.....	57	哈勃太空望远镜.....	75



地理

认识地球的结构.....	78	南极冰盖下的秘密.....	84
地球上的生物圈.....	80	煤是怎样形成的.....	87
青藏高原的变迁.....	83	石油来源于动物遗体吗.....	88

闪电是怎样形成的.....	90	火山制造的美丽群岛——夏威夷群岛...	99
彩虹中隐藏的秘密.....	91	造福人类的洋流.....	100
极光形成之谜.....	93	厄尔尼诺现象对人类的危害.....	102
飓风的成因与危害.....	94	温室效应与全球气候变暖.....	104
揭开海市蜃楼的奥秘.....	96	臭氧层——地球的保护伞.....	105
变动的海岸线.....	97		



生物

地球生命的起源.....	108	孟德尔与生物遗传规律.....	117
达尔文创立生物进化论.....	110	DNA 双螺旋结构的发现	118
列文虎克发现微观世界.....	112	病毒克星干扰素.....	120
爱吃石油的细菌.....	112	能消灭害虫的微生物.....	121
病毒是如何危害健康的.....	114	克隆动物.....	122
施旺创立细胞学说.....	115	人类基因组计划.....	123



人体生命

生男生女由什么决定.....	126	人体血型的发现.....	146
胎儿在母腹中的生活.....	127	睡眠的学问.....	148
婴儿刚生下来时为什么要哭.....	129	人体骨骼知多少.....	149
头发中的学问.....	130	人为什么会做梦.....	152
面孔中包含的信息.....	132	人体的信息网.....	154
鼻子——精巧的呼吸器.....	133	体内物质运输的系统.....	155
耳朵的功能与保护.....	135	肾脏是怎样制造尿液的.....	156
牙齿的盛衰.....	137	什么是内分泌系统.....	157
一专多能的舌头.....	138	人为何能记忆往事.....	159
皮肤的多种作用.....	140	如何塑造优美体形.....	160
任重道远的脚.....	142	常见的无意识反应.....	161
大脑的结构与功能.....	144		



动物

动物的种类.....	164	骆驼——不怕干旱的沙漠之舟....	176
动物装死的绝技.....	167	长颈鹿的长脖子为什么能运用自如	178
动物间怎样进行交流.....	167	既生蛋又喂奶的动物——鸭嘴兽..	179
动物是怎样记忆的.....	170	鸽子认路的奥秘.....	180
动物肢体再生之谜.....	171	蜜蜂的建筑本领.....	182
关于恐龙灭绝的几种说法.....	172	秩序井然的蚂蚁世界.....	183
猴子王国的游戏规则.....	175	鱼类是怎样睡眠的.....	186

身上带电的电鳐鱼.....	187
招潮蟹为什么能准确预知潮汐....	188

珍珠是怎样产生的.....	189
---------------	-----

植物

植物如何进行自我保护.....	192	草木也有感情.....	202
植物也有语言吗.....	193	叶绿体与光合作用.....	203
森林是怎样调节气候的.....	194	植物为什么也喜欢吃虫.....	205
为什么新种的树林无法替代原始森林...	195	植物分类.....	207
根据年轮可判断树木的年龄.....	197	植物的器官.....	208
能独树成林的榕树.....	198	水分的传输.....	210
没有根的大花草怎样长成花中之王	199	有花植物.....	211
植物中的“活化石”——银杏....	200	植物的授粉.....	212
胡杨为什么不怕干旱和盐碱地....	201	种子的萌芽.....	213

医学

中医诊断法与神医扁鹊.....	216	手术治疗中的低温麻醉术.....	230
华佗研制消肿药.....	217	艾滋病是如何发现的.....	231
坏血病及其治疗法的发现.....	219	器官移植技术.....	232
哈维发现血液循环的机理.....	221	人类何时战胜癌症.....	233
叩诊查病法的诞生.....	222	威胁健康的因素.....	235
听诊器是怎样发明的.....	223	人体的两大杀手.....	236
巴斯德与巴氏消毒法.....	224	人体的防御战.....	237
班廷与胰岛素的发现.....	226	人体的创伤与自我修复.....	238
青霉素的发现.....	227	运动损伤及其治疗.....	239
CT 机是怎样发明的	229	药物疗法和自然疗法.....	241

生活

蔡伦造纸与中国人发明纸的历程..	244	素食的功与过.....	259
毕昇和他的活字印刷术.....	245	怎样安排你的一日三餐.....	261
惠更斯发明时钟.....	247	食物也能防癌.....	262
遥控器的发明.....	248	食疗的好处.....	264
爱迪生发明留声机、电灯和蓄电池..	248	吃饭时如何咀嚼.....	265
电冰箱的发明.....	250	学会释放精神压力.....	266
动画片是怎样制作出来的.....	252	如何保障自己的人身安全.....	267
如何科学地摄取蛋白质.....	253	如何施救和求助.....	268
补钙的学问.....	254	怎样应对火灾.....	269
怎样补充身体中的微量元素.....	256	诸种伤后处理方法.....	271
维生素对身体健康的影响.....	258		



交通通信

瓦特与蒸汽机.....	274	移动电话的发明.....	289
蒸汽机车的诞生.....	275	神通广大的全球定位系统.....	290
莱特兄弟与飞机的发明.....	277	传真技术的发明与进步.....	293
富尔敦发明轮船.....	278	铁路运输.....	295
喷水的乌贼与喷气式飞机.....	279	公路运输.....	296
功能独特的地效飞行器.....	281	水上运输.....	298
磁悬浮列车及其应用前景.....	282	空中运输.....	299
光导纤维的发明与信息高速公路..	284	收音机的发明.....	301
电报技术的诞生.....	285	第一台电视机.....	303
贝尔与电话的发明.....	287	个人电脑的发明与普及.....	305



军事科学

无声枪为什么“没有”声音.....	308	能像大白鲸一样破冰而出的潜艇..	322
坦克的发明制造.....	309	海上巨无霸——航空母舰.....	326
穿着铠甲的坦克.....	311	航天飞机的作用.....	328
性能各异的水雷家族.....	312	隐形飞机为什么能隐形.....	329
模仿飞鱼的飞鱼导弹.....	313	太空“间谍”——侦察卫星.....	330
利用仿生学原理的响尾蛇导弹....	314	头盔的发明与头盔制造技术的进步	331
“长着眼睛”的巡航导弹.....	315	隐身军服的发明.....	333
贫铀弹的危害.....	317	防毒面具为什么状似猪嘴.....	334
核爆炸与人造地震.....	318	奇妙的电子战.....	335
预警飞机——战场上的空中指挥所	319	士兵加计算机——数字化部队的威力..	336
次声武器的发明.....	319	电子战飞机有什么作用	338
利用基因工程制造的基因武器....	321	雷达的发展.....	339



应用科学与当代新科技

计算机的研制历程.....	342	风力发电技术与风电场.....	355
磁芯存储器的发明.....	343	地球上最好的清洁燃料——氢....	356
未来的计算机是什么样的.....	344	用途广泛的激光技术.....	357
身手不凡的神经计算机.....	345	人造卫星怎样“飞”上太空.....	360
机器人——人类的忠实助手.....	346	品种繁多的人造卫星.....	362
神通广大的微型机器人.....	348	人类探索月球的历程.....	363
怎样有效地利用网络.....	349	人类在太空的住所——空间站....	364
虚拟技术的功用.....	352	海水温差也可用来发电.....	367
巧用海浪发电.....	354	超导体.....	369

基础科学

黄金分割律的发现

人类对圆周率的探索历程

浮力定律的发现

牛顿发现万有引力定律

富兰克林与避雷针

中国古建筑是怎样避雷的

红外线与紫外线的发现



黄金分割律的发现

黄金分割律很早就被人们发现了。古希腊数学家曾对“如何在线段 AB 上选一点 C，使得 $AB : AC = AC : CB$ ”这样一个问题进行过深入细致的研究，最终发现了世界上赫赫有名的黄金分割律。

然而 C 点应设在何处呢？要解决这个问题，我们可以先设定线段 AB 的长度是 1，C 点到 A 点的长度是 x，则 C 点到 B 点的长度是 $(1-x)$ ，于是

$$1 : x = x : (1-x)$$

$$\text{解得 } x = \frac{\pm\sqrt{5}-1}{2}$$

去掉负值，得

$$x = \frac{\sqrt{5}-1}{2} = 0.618。$$

“0.618”就是唯一满足黄金分割律的点，叫作黄金分割点。

后来，人们慢慢地发现了更多黄金分割点深层而有趣的秘密。

一百多年前，一位心理学家做了一个非常有趣的实验。他别出心裁地设计了许多不同的矩形，并邀请许多朋友前来参观，请他们从中挑选一个自认为最美的矩形。最后，592 位来宾选出了 4 个公认为最美的矩形。

这 4 个矩形个个都协调、匀称，让人看了倍感舒适，确实能给人一种美的享受。大家不禁要问，这些矩形的美是从何而来的呢？

该心理学家亲自对矩形的边长进行了测量，结果发现它们的宽和长分别是：5，8；8，13；13，21；21，34。其比值，又都非常接近 0.618。

$$5 : 8 = 0.625，$$

$$8 : 13 = 0.615，$$

$$13 : 21 = 0.619，$$

$$21 : 34 = 0.618。$$

这太令人惊讶了！

难道这些纯粹是一种巧合吗？

只要你留心观察，就不难发现“0.618”的美丽身影。一扇看上去匀称和谐的窗户，一册装帧精美的图书，它们宽与长的比值都接近 0.618。经验丰富的报幕员，绝不会走到舞台的正中央亮相，而是站在近乎舞台长度的 0.618 倍处，给观众一个美的享受。



只要你留心，就会发现生活中有很多符合黄金分割率的例子。例如芭蕾舞演员的优美动作，女神维纳斯像等。可以说，在生活中哪里有黄金分割，哪里就有美。

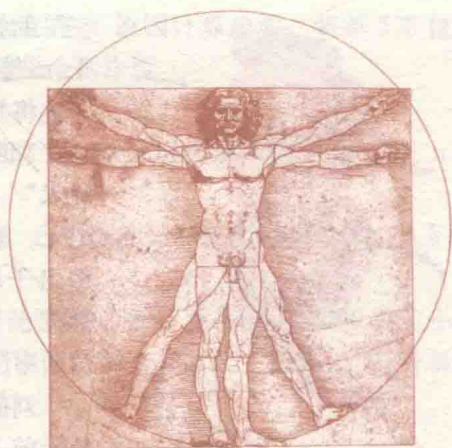
哪里有“0.618”，哪里就有美的影子。我们如果去测量一下女神维纳斯雕像其躯干与身长的长度，就会发现二者的比值也接近0.618，难怪我们会觉得断臂的维纳斯奇美无比呢！

一般人的躯干与身长之比大约只有0.58，这就是为什么芭蕾舞演员在翩翩起舞时，不时地踮起脚尖的原因，他们在人为地改变那个比值，以期接近那个完美的0.618。

所有这些都不是偶然的巧合，因为它们都在有意无意地遵循着数学上的黄金分割律。

人们珍视这一定律，故在其名上冠以“黄金”二字。黄金分割律在生活中的应用极为广泛。艺术家们发现，如果在设计人体形象时遵循黄金分割律，人体的身段就会达到最优美的效果；音乐家们发现，如果将手指放在琴弦的黄金分割点处，乐声就变得格外洪亮，音色就变得更加和谐；建筑师们发现，如果在设计殿堂时遵循黄金分割律，殿堂就显得更加雄伟壮观，在设计别墅时遵循黄金分割律，别墅将变得更加舒适；科学家们发现，如果在生产实践和科学实验中运用黄金分割律，就能够取得显著的经济效益……

黄金分割律的应用极为广泛，给人们的生产、生活带来了无穷的好处。



达·芬奇也认为人体的结构就符合黄金分割率。

人类对圆周率的探索历程

在所有的几何图形中，圆是我们人类最早认识的几何图形之一，在这个简单而美丽的几何图形中却包含着一个神秘的数值，那就是圆周率 π 。

圆周率指的就是圆的周长与其直径的比值，通常以“ π ”来表示。古人关于这个比值的看法莫衷一是：古埃及人认为，这个比值应该是3.16；古印度人认为是10；而古罗马人则认为是3.12……

公元前3世纪时，古希腊著名数学家阿基米德第一个研究圆周率。首先，他画了一个内接于圆的正三角形，然后又画了一个外切于圆的正三角形。众所周知，正多边形的边数越多，其周长就越接近于圆的周长，为此他不断地增加多边形的边数。

当阿基米德将正多边形的边数增加到96时，这样就得出圆周率的近似值为 $22/7$ ，取其值为3.14，这样将 π 值精确到小数点后2位，是世界上首次计算出来的圆周率值。为纪念阿基米德的这一伟大贡献，人们将3.14叫作“阿基米德数”。

在我国最早的几部数学著作中，凡涉及圆周率的时候，一概采用了“径一周



中国南朝数学家祖冲之将圆周率精确到小数点后7位。他还创立“约率”和“密率”2个相当精确的分数来表示圆周率。

三”的方法，即认为圆的周长是直径的3倍，相当于 π 等于3。这一圆周率的数值是非常粗糙的，后人遂将其称为“古率”。

3世纪时，我国数学家刘徽创造性地提出了“割圆术”，开启了我国古代圆周率研究史上的一个新纪元。刘徽最后计算出 π 的近似值为 $3927/1250$ ，相当于取 π 等于3.1416。这个 π 的近似值在当时的世界上是处于绝对领先地位的，后人称其为“徽率”。

刘徽之后200多年，我国著名数学家祖冲之立足于前人的研究成果，更进一步，从圆内接正六边形算起，一直算到圆内接正24567边形。

为了完成这项复杂的计算工程，并力求做到计算准确，祖冲之对至少9位数字反复进行了多达130次以上的运算，其中的开方运算和乘方运算就有近50次之多，有效数字多达18位，第一次将 π

值精确到了小数点后6位，并确定出圆周率值在3.1415926和3.1415927之间。

祖冲之用“约率” $22/7$ 和“密率” $355/113$ 这2个分数来表示圆周率。其中，分子、分母在1000以内时，祖冲之用“密率”来表示圆周率。直到1573年，德国数学家奥托才重新得到 $355/113$ 这个分数值，祖冲之为数学的发展做出了杰出的贡献，人们为了纪念他，便特意将 $355/113$ 命名为“祖率”。

在西方，对圆周率的研究主要建立在阿基米德的研究成果之上。若干年来，许多数学家经过艰苦计算，越来越精确地确定了圆周率的数值。

1596年，德国数学家鲁道夫将 π 的精确值推进到小数点后15位，从而创造了圆周率研究史上的一个奇迹。然而他并未就此罢手，后来又把 π 值精确到小数点后的35位。鲁道夫差不多将其生命都投入到了对圆周率的计算当中。鲁道夫去世后，人们为了纪念他，便将他呕心沥血算出的这一 π 值称为“鲁道夫数”，并铭刻在他的墓碑上。

1767年，德国数学家兰伯特提出“ π 是无理数”的假想，并对其进行了研究证明。他明确指出： π 的小数部分一定是无限而又不循环的，这从理论上宣告了彻底解决 π 的精确值问题的所有努力破产。

然而人们的积极性并未因兰伯特的断言而受到影响，反而更加热衷于对 π 的计算。1841年，英国的卢瑟福将 π 值算到小数点后208位，其中正确的有152位。9年之后，他又重新计算 π 值，将 π 值推进到了小数点后第400位。

英国学者威廉·欣克采用无穷级数的方法，耗尽30年心血，终于在1873年将 π 值算到小数点后的707位，这是在电子计算机问世之前人类计算 π 值的最高历史纪录。

颇具戏剧性的是，76年后有人却发现欣克的 π 值因计算疏漏，将第528位小数5写成了4。这就意味着他后面的计算结果全部作废。

改写这一历史的是美国的几个年轻人。

1949年，世界上第一台计算机问世，这几个小伙子用它来计算 π 值，把 π 的值计算到小数点后的2037位。

从此以后，由于计算机技术的飞速发展，在先进的计算手段的辅助下，人们求出了更加精确的圆周率。

1984年，日本的计算机专家在超级电子计算机上将 π 值算到了1000万位小数，它成为当今世界上最精确的圆周率。据说，目前人类已经可以将 π 值计算到2.0132亿位小数。

浮力定律的发现

浮力定律又叫阿基米德定律，它的发现者是古代著名的科学家阿基米德。

阿基米德在反复实验之后，总结出一条规律，那就是物体浸在任何一种液体中时，该物体浸入的体积都等于所排出的液体的体积，因此，物体所受的液体浮力一定与所排开的液体重量相等。这就是流体静力学中的一条重要规律——浮力定律。

关于这个定律的发现，还有一个有趣的故事呢。

传说，当时叙拉古国王希罗想要制作一顶纯金的皇冠，就让大臣交给珠宝工匠一锭称过重量的金子。珠宝工匠夜以继日，很快就制好了精美绝伦的皇冠。国王看了十分高兴。然而这个国王是个多疑之人，他担心工匠在皇冠中掺了假，盗走一部分黄金。于是，命令左右大臣去调查此事。

大臣们束手无策，国王无奈，只好请来了他的远房亲戚——著名的宫廷科学家阿基米德，希望他能解决这个难题。

阿基米德答应了国王的请求，回到家后就开始思考解决难题的办法。他冥思苦想、茶饭不思。日子一天一天地过去了，阿基米德还是一筹莫展，他几乎想放弃这项任务。

国王等了一阵子不见回信，便派人催阿基米德进宫汇报情况。由于阿基米德整天泡在实验室里工作，胡子拉碴，一副脏兮兮的样子，于是他决定先洗个澡再进宫去。阿基米德就是在洗澡时，也仍没有停止思考。泡在浴盆里时，阿基米德仍在思忖着那个难题，甚至连浴盆里的水已经放满了都没有觉察到。当他坐进浴盆时，突然发现了一个奇怪的现象：他坐进



古希腊物理学家阿基米德像

◎ 发现身边的科学 ◎

稍有生活常识的人都会知道，游泳时，在水中搬起一块较大的石头，你会发现，这块石头变轻了。理由是：一个浸入液体（或气体）中的物体，重量会减轻，而且减少的程度恰恰等于它所排开的液体体积（或气体体积）的分量。这种重量损失就称为浮力。

下面我们做一个实验：将巧克力糖的锡箔包装纸捻成彩色的小球，按压结实，放入装满水的牛奶瓶中，再在瓶口安装一个有吸力的小挂钩。用不同力量按压挂钩的橡皮部分，这时，你会看到，里面的小球活泼地上升、下降或者浮在中间。这是怎么回事呢？

原因很简单：锡箔重于水。小锡箔球之所以能够漂浮在水中，是因为小球中存有空气。手指所施加的压力，被水传播，压缩了球中的空气，它们的浮力减小，所以就下沉了。

实 | 验 | 课 | 堂

浴盆里，当水溢出盆外时，感到自己的身体略略往上漂浮，身体浸没在水中的部分越多，溢出的水就越多，身体就感到越轻，也就是说，水的托力就越大，当他跨出浴盆后，发现盆中的水少了很多。这个司空见惯的现象却激发了阿基米德的灵感，促使他从中发现了一个极其重要的科学原理。

阿基米德顿时如醍醐灌顶，他大叫起来：“找到啦！找到啦！”欣喜若狂的他顾不上洗澡，一边喊一边向皇宫狂奔而去。

赶到皇宫的阿基米德并没有急着告诉国王他的发现，而是请求国王允许他先做一个实验。国王虽然心急如焚，但也只能点头同意。阿基米德在国王和大臣们面前进行了如下实验：他取来与皇冠一样重的一块白银和一块黄金，依次将白银、黄金和皇冠浸入一个盛满水的容器里，仔细观察在3种情况下溢出水的量。结果，浸入皇冠时所溢出的水的量，介于黄金和白银所排溢的水的量之间。通过这种方法，阿基米德得知这顶皇冠不是纯金也不是纯银，而是金子和银子的混合

物。阿基米德立即告诉国王：皇冠一定掺了假，绝不是纯金制成的！国王得知这一消息之后，自然没有轻饶那个造假的珠宝匠。

阿基米德作为一名科学家，并没有浅尝辄止，仅仅满足于皇冠问题的解决，而是经过反复实验，终于发现了伟大的浮力定律。后来，人们为了纪念这位伟大的科学家，就将浮力定律命名为“阿基米德定律”。



阿基米德洗澡时找到了解决问题的办法。



牛顿发现万有引力定律

在英国北部林肯郡，有一个名叫乌尔斯索普的村庄。1642年，名扬世界的伟大的物理学家艾萨克·牛顿在此诞生了。

牛顿从小就非常喜欢数学，并且非常留心观察周围的事物，他还热衷于动手制作各种各样的机械玩具。

牛顿勤奋好学，当他以优异的成绩考取著名的剑桥大学三一学院时，才只有19岁。

牛顿于1665年毕业后，被剑桥大学的研究室留用，从此，开始了他的科研生涯。不久以后，为了躲避一场传染病，牛顿重返家乡。



牛顿像

在家乡休养期间，牛顿对宇宙间的吸引力问题进行深入的探索和思考，他提出了这样一个假设：如果地球的引力没有受到阻力，月亮是不是也会受到地球吸引力的影响呢？月亮总是在一定的轨道上绕地球旋转，是否正是地球对它的吸引作用所导致的呢？他又进一步推测：如果地球对月亮有吸引力，那么太阳对它的各个行星也必定有吸引作用，否则各个行星不会围绕着太阳运转。

牛顿对这个问题的思考起源于他的一次偶然经历。一天，牛顿躺在一棵苹果树下，专心致志地思考着地球引力的问题。忽然，一只苹果从树上掉下来，刚巧落在牛顿的脑袋上。苹果落地在一般人看来是再平常不过的自然现象，而看着滚落到一旁的苹果，牛顿却陷入了沉思：苹果为什么不是飞上天去而是掉到地上来呢？如果说苹果往下掉是因为它本身有重量，那么重量又是从何而来的呢？他想，大概在地球上隐藏着某种力量，这种力量能把一切东西都吸引向它。每一件物体的重量，也许就是受这种地球吸引力影响而产生的。这说明地球和苹果之间互有引力，推而广之，这种吸引力充斥在整个宇宙空间。就这样，牛顿将思考的问题由一只落地的苹果引向星体的运行这样的大问题上来了。

经过反复的思考和推敲后，牛顿得出这样一个结论：“质量与质量间的相互吸引是宇宙的永恒定律。”从恒星到恒星，从行星到行星，在广阔的宇宙间，到处都有这种相互吸引的交互作用，这种作用迫使宇宙间的任何事物都在既定的时间，依照既定的轨道，向着既定的位置运动。牛顿将这种存在于整个宇宙空间的相互吸引作用称为“万有引力”。

牛顿运用严密的数学手段对物体运动的规律和理论进行了更进一步的研究

和论证。牛顿从力学的角度分析后得出：开普勒所提出的行星运动的三个定律都建立在万有引力的基础之上。于是，牛顿决定从这些定律入手，通过一系列严密的数学推论，用微积分证明万有引力的存在。“开普勒第一定律”所表明的是，太阳作用于某一行星的力就是吸引力，它与太阳中心到行星的距离的平方成反比；而“开普勒第二定律”则表明，太阳沿着太阳和行星的连线方向对行星施加作用力；然而，太阳对于不同行星的吸引力都遵循平方反比关系，这则是“开普勒第三定律”要表明的。在这些论证的基础上，牛顿进一步对天体运动进行了深入的分析研究，最终得出了著名的万有引力定律。



18 世纪讽刺牛顿万有引力理论的一幅漫画

富兰克林与避雷针

雷电是大自然的一种自然现象，它像一把双刃剑，既可以被人们利用服务于人类，也可能给人类造成危害。经过漫长的探索过程，人们逐步认识并掌握了它。避雷针的发明，是人类有效地掌握雷电的开始，人类对雷电的研究必将更加深入、全面。

避雷针是由富兰克林发明的。富兰克林用不导电的材料把一根金属棒固定在高楼顶部，而后用一根导线将其与大地相连。这样，打雷时天空中产生的强大的电荷可以通过金属棒直接流入地下，这样便可以避免对建筑物和人造成伤害。

富兰克林设计避雷针的灵感，很大程度上得益于莱顿瓶的实验。1751 年夏天，

富兰克林住处附近的一座教堂被雷电击毁。他惊奇地发现，天空中的雷电现象和科学界著名的莱顿瓶内外两层箔片相连的爆炸现象具有异曲同工之处。

莱顿瓶是一种能够聚集电荷的瓶子，由荷兰莱顿大学的科学家们研制出来。长久以来，人们认为是上帝制造了天空中的雷电，打雷是神在发挥威力，认为人类根本无法控制这种现象。随着科学技术的进步，到 1745 年时，人们对摩擦生电的原理已经有所了解，但是由于摩擦产生的电

知识窗→避雷针

避雷针实际上是一个金属杆，由导线接地，可以将雨云上的闪电导至地下，以免发生触电危险。大多数高层建筑上都安装有避雷针。雷电天气，云层下部的负电荷吸引大地上的正电荷，正电荷向上升至云层，抵消云层下部的一部分负电荷，这样就有可能阻止发生雷击，而一旦发生雷击，电流也可以通过避雷针和导线进入大地，而不致造成损害。