

GREAT
Discoveries
in the
World



世界

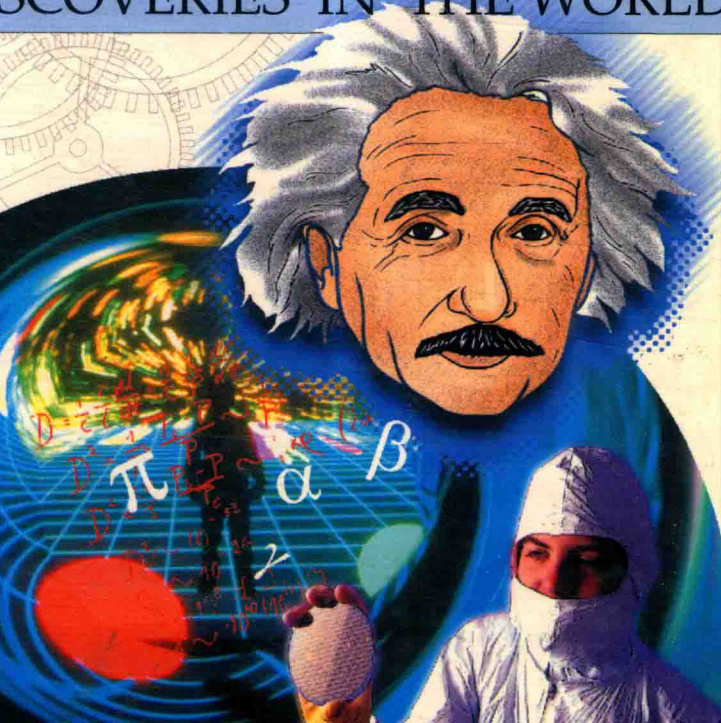
大发现

GREAT DISCOVERIES IN THE WORLD



数学·物理

未来出版社



GREAT
Discoveries
in the
World

世界 大发现

DISCOVERIES IN THE WORLD

数学·物理卷

主编 李 强

世界大发现

数学·物理卷

主编 张 雄 王较过

未来出版社出版发行

陕西省新华书店经销

(西安北大街 131 号)

西北大学印刷厂印刷

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 14.875 插页 7 字数 320000

1999 年 8 月第 1 版

2000 年 6 月第 3 次印刷

印数 11001—21000

ISBN 7-5417-1968-4/G·1210

定价:18.00 元

目 录

数学大发现

源头茫昧亦能觅

——十进位值制与计数法的产生……………(1)

十进制的缘起(1)

古老的计数法(3)

中国古代的计数系统(4)

“阿拉伯数码”的来历(6)

高等学院门上的警句

——欧几里得和他的几何学……………(8)

古希腊的文明之花(9)

欧几里得的丰硕之果(10)

“几何无王者之道”(13)

有无之间

——0的发现……………(14)

早期的零(14)

印度—阿拉伯数字(16)

0的数学意义(17)

谜一般的0.618

——黄金分割的来历……………(20)

欧多克斯的“中外比”(20)

黄金分割的起源(21)

黄金分割与“兔子问题”(23)

黄金分割的启示(24)

一种难找的珍珠

——魅力无穷的完全数……………(26)

- 发现完全数(26) 千年跨一步(27)
发现非一帆风顺(28) 等待揭穿之谜(31)

看似平凡最崎岖

- 寻找亲和数 (33)
第一对亲和数(33) 漫长的寻觅(35)
一鸣惊人的欧拉(36) 看似平凡最崎岖(38)

几何学中的瑰宝

- 毕达哥拉斯定理的证明 (40)
毕达哥拉斯的百牛宴(40) 商高定理(42)
情有独钟的总统(43)

中国剩余定理

- 解开一次同余式组 (46)
孙子问题的由来(47) 孙子问题的解法(48)
欧洲人命名的“中国剩余定理”(49)

古典难题的挑战

- 几何三大难题及其解决 (52)
三大难题的提出(52) 貌似简单其实难(53)
高斯的发现(54) 最后的胜利(55)

日益精确的圆周率

- 计算 π 值的历程 (59)
早期的圆周率(59) 刘徽用割圆术求 π 值(60)
祖冲之创造的世界纪录(62) π 值的近代计算(65)

奇思妙想探真知

- 立体截面原理的来历 (66)
刘徽的贡献(66) 祖暅原理的提出(68)

立体截面原理在国外(70)

神秘的数字方阵

——幻方图的由来.....(72)

世界上最早的幻方(72) 幻方的确立(74)

幻方的意义(76)

花拉子米的功绩

——代数学的起源.....(78)

代数学的萌芽(78) 外号取代了本名的数学家(81)

代数学名称的由来(81) 代数学的发展(83)

延长天文学家寿命的发现

——纳皮尔发现对数.....(84)

对数思想的萌芽(84) 纳皮尔的功绩(85)

对数的完善(87) 天文学家的欣喜(88)

没有度量的几何学

——射影几何的产生.....(90)

笛沙格的新思想(91) 帕斯卡的神秘六边形(92)

一度沉沦又复兴(93)

不断刷新的世界纪录

——寻觅梅森素数的历程.....(96)

梅森素数的来历(96) 玉有瑕疵也斑斓(98)

超越梅森猜想(100)

沟通有限和无限的桥梁

——数学归纳法的发现.....(103)

欧几里得的开端(103) 帕斯卡的工作(104)

归纳法的完善(106) 以有限把握无限(107)

10 万马克的悬赏

——费马大定理及其证明.....(109)

费马大定理的由来(109) 艰难的探索(111)

10 万马克奖给谁(112) 姗姗来迟的证明(113)

数学皇冠上的明珠

——哥德巴赫猜想.....(116)

公使提出的难题(116) 巧设悬念生波澜(118)

另辟蹊径冲刺“ $1+1$ ”(119) 移动群山的人(121)

数学的伟大转折

——笛卡尔创立解析几何.....(123)

早期的坐标概念(123) 费尔马的坐标法(124)

笛卡尔解析几何的诞生(125) 解析几何学的完善(127)

赌博起家的学科

——概率论的起源与发展.....(130)

数学家们“参与”赌博(131) 走出赌博(133)

成为严谨的学科(134)

人类精神的卓越胜利

——微积分的诞生.....(136)

微积分的产生(136) 牛顿的工作(137)

莱布尼兹的工作(139) 优先权的争议(141)

几何学上的哥白尼

——非欧几何的问世.....(143)

引无数英雄竞折腰(143) 揭开几何革命的序幕(145)

非欧几何生日(146) 几何学上的哥白尼(147)

数学史上的一座丰碑

- 伽罗瓦创立群论.....(149)
- 方程求解中的难题(149)
- 阿贝尔的成果轰动了世界(150)
- 伽罗瓦理论的诞生(151) 近世代数学的确立(153)

地图着色知多少

- 四色定理及其证明.....(155)
- 四色问题的发现(155) 曲折的证明历程(157)
- 计算机解决了问题(158)

数学的伊甸乐园

- 康托创立集合论.....(160)
- 勤勉的康托(160) 集合论的诞生(161)
- 逆境中蒙难的康托及其集合论(163)
- 现代数学的基石(165)

广泛应用的统计

- 数理统计学的诞生.....(167)
- 随着生物学发展而产生的数学方法(167)
- 学科奠基者——费歇尔(169)
- 源自战争需要的统计思想(170)
- 引人注目的广泛应用(172)

橡皮膜上的几何学

- 拓扑学的诞生.....(174)
- 著名的七座桥问题(174) 拓扑学的形成和发展(176)
- 现代数学的基础(179)

划时代的里程碑

- 哥德尔的不完备性定理.....(180)
- 数学大厦的根基(180) 塞尔维亚理发师的难堪(181)
- 哥德尔的功绩(182) 划时代的贡献(184)

运筹帷幄决胜千里

- 运筹学的产生.....(186)
- 运筹帷幄的故事(186) 运筹学之父(187)
- 战争的刺激(188) 枝繁叶茂的运筹学(189)

拓展数学的新疆域

- 维纳和他的控制论.....(191)
- 孜孜不倦的神童(192) 博采众家之长(193)
- 探索科学地图上的空白区(194) 大器晚成(196)
- 永不停歇(197)

天有可测风云

- 数值天气预报的诞生.....(198)
- 人能算天(198) 预报的成功(201)
- 新的努力(202)

几何改革出新路

- 电脑证题梦想成真.....(205)
- 机械证明的创立(205) 中国人的骄傲(207)
- 消点法震惊了世界(208)

模糊中偶见光明

- 模糊数学的诞生.....(210)
- 从“秃头悖论”说起(210) “愚者千虑必有一得”(212)
- 病树前头万木春(213) 模糊数学和我们(214)

数学界的一次智力革命

——突变论的诞生.....(216)

奠基人伦尼·托姆(216) 激烈的反对者(219)

坚定的支持者(220) 智力革命(220)

破译密码王中王

——数学家攻克 RSA 密码.....(222)

图灵机的诞生(222) RSA 密码的诞生(223)

智慧的较量(225) 破译 RSA 密码的成功(226)

无尽相似的艺术

——芒德勃罗创立分形几何.....(229)

不规则事物的启发(229) 不寻常的回答(231)

科学界中的流浪汉(232) 分形几何的诞生(233)

物理大发现

国王的难题

——浮力定律的发现.....(235)

阿基米德与王冠(235) 浮力定律的发现(237)

测量消失的光阴

——单摆等时性的发现.....(240)

最初的发现(240) 伽利略的脉搏仪(242)

摆钟的诞生(244)

不同物体下落快慢相同吗?

——自由落体定律的发现.....(246)

亚里士多德的权威(246) 比萨斜塔的落体实验(247)

自由落体定律的发现(248)

物体保持运动状态的奥秘

——惯性定律的发现.....(251)

亚里士多德的结论(251) 伽利略的发现(252)

牛顿的总结(254)

“魔力”来自何方?

——大气压的发现.....(256)

伽利略的猜想(256) 托里拆利的发现(257)

帕斯卡的验证(259) 马德堡半球实验(260)

“液体杠杆”

——帕斯卡定律的发现.....(262)

巧妙的实验构思(262) 数学帮了忙(264)

“液体杠杆”的诞生(266)

阳光是白色的吗?

——光的色散的发现.....(268)

发现七彩光带(268) 决不轻信别人(270)

牛顿与现代光谱学(271)

苹果落地的启示

——万有引力定律的发现.....(273)

大学生的困惑(273) 苹果落地的启示(274)

牛顿的发现(275) 神奇的万有引力(278)

“玻璃电”和“树脂电”

——正电和负电的发现.....(280)

养老院里的发现(280) 给自己带电的人(281)

“天电被引下来了”(283) 正电和负电概念的提出(285)

大炮钻孔中得到的启示

——热的本质的发现.....(287)

“热质说”的兴起(288) “热质说”露出破绽(289)

真正的挑战(289) “热动说”的诞生(291)

焦耳的业绩(292) “热动说”的胜利(294)

给电荷计量

——库仑定律的发现.....(295)

军事工程师的日子(295) 扭秤的发明(296)

库仑定律的发现(298)

电学中的“牛顿”

——安培定律的发现.....(300)

演讲中的发现(300) 科学院会议之后(301)

电学中的“牛顿”(303)

电流生热的奥秘

——焦耳—楞次定律的发现.....(306)

焦耳的发现(306) 楞次的工作(308)

用温度计解决了光学问题

——红外线的发现.....(311)

阳光的颜色(311) 牧师的灵感(312)

红外线来自何方(314) 红外线的妙用(314)

石头揭示了光的本性

——光的偏振性的发现.....(317)

方解石下的双像(317) 吕马斯的新发现(318)

横波和纵波(319) 光是横波(321)

偏振光的应用(322)

自然科学的一块巨大基石

——能量转化和守恒定律的发现.....(324)

运动与做功(324) “尺子”找到了(325)

能量与能量转化(326) “永动机”之谜(329)

能量是守恒的(331) 伟大的科学定律(333)

一场旷日持久的科学论战

——光的衍射及波动性的发现.....(335)

微粒说称雄一时(335) 波动说不甘寂寞(337)

菲涅耳敢上擂台(337) 波动说终获成功(339)

既是粒子又为波(340)

科学发现中的接力赛

——阴极射线的发现.....(342)

法拉第发现的暗区(342) 普吕克与盖斯勒(343)

“阴极射线”的诞生(344) 裁缝的孩子成大器(345)

开启现代科学的大门(346)

抓住偶然的机遇

——X射线的发现.....(348)

多灾多难的童年(348) 幸遇伯乐认良才(349)

发现了特殊射线(350) 全世界为之震惊(352)

无可估量的实用价值(352)

为科学孤军奋战

——放射性的发现.....(354)

贝克勒尔及其家族(354) 神秘的辐射(355)

抽屉里的新发现(356) 科学研究中的“李鬼”(357)

放射性领域的先驱(358)

微观世界的第一位成员

——电子的发现.....(359)

漫长的诞生史(359) 汤姆孙与阴极射线(360)

从“荷质比”入手(361) 发现了电子(362)

奇妙的电子世界(363)

科学中的勇士

——居里夫妇与放射性和镭的发现.....(365)

从玛丽到居里夫人(365) 艰难的创业(366)

发现了新的辐射(367) 发现了镭(369)

找出真实的镭(370) 奇妙的放射性世界(371)

他比别人看得更深

—— α 、 β 、 γ 射线的发现.....(373)

杰出的青少年时代(373) 剑桥大学的研究生(374)

放射性的成分(375) 三种射线的性质(376)

放射性与现代科学(377)

驱散物理学晴空上的乌云

——光电效应的发现.....(380)

赫兹的发现(380) 光电流与光电效应(382)

科学巨匠的青少年时代(383)

光量子与光电效应的解释(385)

实验物理学家的贡献(387) 伟大的科学发现(389)

微观世界的“小太阳”

——原子核式结构的发现.....(390)

α 粒子散射实验(391) 奇怪的“1/8000”(392)

微观世界的“小太阳”(394) 卢瑟福及原子结构(395)

低温下的奇迹

——超导现象的发现.....(397)

科学家的预言(397) 低温下的奇迹(399)

超导与抗磁(400) BCS 理论(401)

超导与现代科学(403)

科学家中的东方奇才

——拉曼散射的发现.....(405)

童年和理想(405) 理想的实现(406)

从业余科学家到教授(408) 看到了蓝色的海水(408)

拉曼散射的发现(410) 印度的民族英雄(411)

拉曼散射的今天(412)

打开原子核世界的钥匙

——中子的发现.....(414)

找回丢失的电荷(414) 10 年拼搏终有收获(416)

身手不凡的中子(418)

宇宙的另一半

——正电子的发现.....(420)

上帝是公平的(420) 发现了正电子(421)

宇宙的另一半(423) 阿尔法磁谱仪(425)

失败是成功之母

——电子波动性的发现.....(427)

大胆的科学假设(427) 成功来自于失败(429)

另一个汤姆孙(431) 现代科学的基石(432)

基本粒子家族中的神奇成员

——中微子的发现.....(434)

- | | |
|----------------------|---------------|
| “ β 衰变”之谜(435) | 中微子假设(436) |
| 捕捉中微子未果(437) | 捕捉反中微子(439) |
| 再次捕捉中微子(440) | 中微子与现代科学(441) |

炎黄子孙的骄傲

——弱相互作用下宇称不守恒的发现.....(444)

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| 对称性与宇称守恒(444) | “ $\tau - \theta$ ”之谜(445) |
| 解开“ $\tau - \theta$ ”之谜(446) | 东方才女吴健雄(448) |
| 华人走进科学圣殿(450) | |

亚核子世界的“吉普赛”

—— J/ψ 粒子的发现.....(452)

- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 童年的童话(453) | 志趣的改变(454) |
| 圆青年时代的梦(455) | J 粒子的发现(456) |
| J 粒子与 ψ 粒子(457) | J/ψ 粒子与诺贝尔奖(458) |

源头茫昧亦能觅

——十进位值制与计数法的产生

人类产生数的观念最初可以追溯到旧石器时代，距今大约有上万年乃至几十万年的时间。当时穴居的原始人在采集食物和捕获猎物的集体行动中，免不了要与数字打交道，特别是在分配和交换剩余物品的活动中，必须要用数字进行简单的运算。

十进制的缘起

人类最早认识的数目是1, 2, 3等一些最简单的自然数，随着时间的推移，人们能掌握的自然数越来越多，于是就产生了如何书写这些数目的问题。虽然分布在世界上不同地区的不同民族，都选择各自

