

数学大世界

李毓佩◎著



中国科普大奖图书典藏书系

囊括新中国成立以来，著名科普、科幻作家经典获奖作品，
展现科学之真、善、美，传播知识、激发兴趣、启迪智慧！

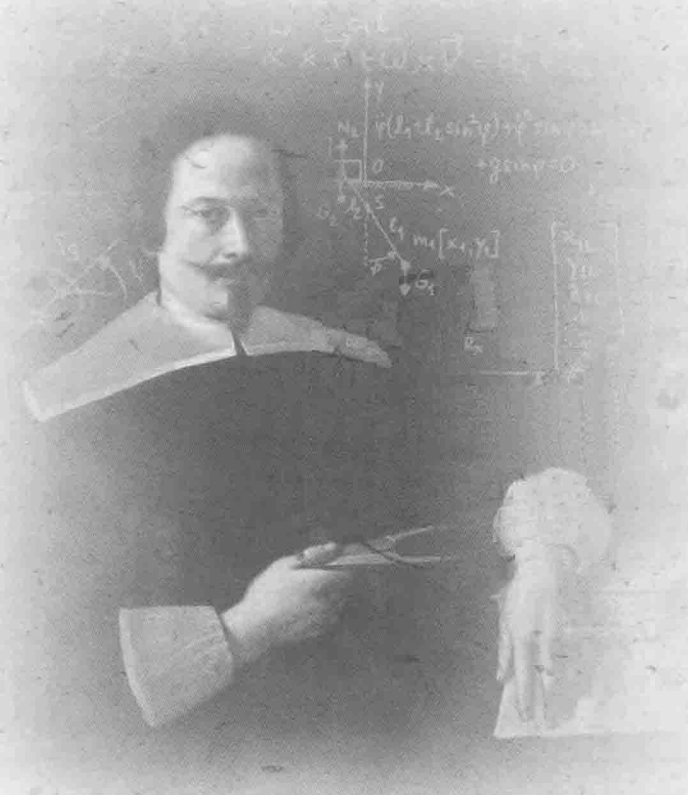
中国科普作家协会选编推荐



中国科普大奖图书典藏书系

数学大世界

李毓佩◎著



图书在版编目 (C I P) 数据

数学大世界 / 李毓佩著. — 武汉 : 湖北科学技术出版社, 2014.7

(中国科普大奖图书典藏书系 / 叶永烈 刘嘉麒主编)

ISBN 978-7-5352-6609-5

I. ①数… II. ①李… III. ①数学—青少年读物

IV. ①01-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2014) 第058251号

责任编辑: 王小芳 杨宁巍

封面设计: 戴 旻

出版发行: 湖北科学技术出版社

电话: 027-87679468

地 址: 武汉市雄楚大街 268 号

邮编: 430070

(湖北出版文化城 B 座 13-14 层)

网 址: <http://www.hbstp.com.cn>

印 刷: 武汉立信邦和彩色印刷有限公司

邮编: 430026

700×1000 1/16

27.5 印张 2 插页 369 千字

2014 年 7 月第 1 版

2014 年 7 月第 1 次印刷

定价: 40.00 元

本书如有印装质量问题 可找本社市场部更换

中国科普大奖图书典藏书系编委会

(以姓氏笔画为序)

顾 问	王麦林	王梓坤	王绶琯	杨叔子
	杨振宁	张景中	章道义	
主 任	叶永烈	刘嘉麒		
副 主 任	卞毓麟	石顺科	何 龙	
编 委	王直华	尹传红	曲 颖	任福君
	刘华杰	刘兴诗	李 元	李毓佩
	吴 岩	吴国盛	张之路	张开逊
	陈芳烈	林之光	金 涛	孟 雄
	星 河	夏 航	郭曰方	隋国庆
	董仁威	焦国力		

选题策划	何 龙	吴瑞临	刘 虹	高 然
编辑统筹	高 然			
装帧设计	戴 旻			
督 印	苏江洪	刘春尧		
责任校对	蒋 静	邓 冰		

总序

ZONGXU

我热烈祝贺“中国科普大奖图书典藏书系”的出版！“空谈误国，实干兴邦。”习近平同志在参观《复兴之路》展览时讲得多么深刻！本书系的出版，正是科普工作实干的具体体现。

科普工作是一项功在当代、利在千秋的重要事业。1953年，毛泽东同志视察中国科学院紫金山天文台时说：“我们要多向群众介绍科学知识。”1988年，邓小平同志提出“科学技术是第一生产力”，而科学研究和科学技术普及是科学技术发展的双翼。1995年，江泽民同志提出在全国实施科教兴国的战略，而科普工作是科教兴国战略的一个重要组成部分。2003年，胡锦涛同志提出的科学发展观则既是科普工作的指导方针，又是科普工作的重要宣传内容；不是科学的发展，实质上就谈不上真正的可持续发展。

科普创作肩负着传播知识、激发兴趣、启迪智慧的重要责任。“科学求真，人文求善”，同时求美，优秀的科普作品不仅能带给人们真、善、美的阅读体验，还能引人深思，激发人们的求知欲、好奇心与创造力，从而提高个人乃至全民的科学文化素质。国民素质是第一国力。教育的宗旨，科普的目的，就是为了提高国民素质。只有全民的综合素质提高了，中国才有可能屹立于世界民族之林，才有可能实现习近平同志最近提出的中华民族的伟大复兴这个中国梦！

新中国成立以来，我国的科普事业经历了1949—1965年的创立与发展阶段；1966—1976年的中断与恢复阶段；1977—

1990年的恢复与发展阶段;1990—1999年的繁荣与进步阶段;2000年至今的创新发展阶段。60多年过去了,我国的科技水平已达到“可上九天揽月,可下五洋捉鳖”的地步,而伴随着我国社会主义事业日新月异的发展,我国的科普工作也早已是一派蒸蒸日上、欣欣向荣的景象,结出了累累硕果。同时,展望明天,科普工作如同科技工作,任务更加伟大、艰巨,前景更加辉煌、喜人。

“中国科普大奖图书典藏书系”正是在这60多年间,我国高水平原创科普作品的一次集中展示,书系中一部部不同时期、不同作者、不同题材、不同风格的优秀科普作品生动地反映出新中国成立以来中国科普创作走过的光辉历程。为了保证书系的高品位和高质量,编委会制定了严格的选编标准和原则:一、获得图书大奖的科普作品、科学文艺作品(包括科幻小说、科学小品、科学童话、科学诗歌、科学传记等);二、曾经产生很大影响、入选中小学教材的科普作家的作品;三、弘扬科学精神、普及科学知识、传播科学方法,时代精神与人文精神俱佳的优秀科普作品;四、每个作家只选编一部代表作。

在长长的书名和作者名单中,我看到了许多耳熟能详的名字,备感亲切。作者中有许多我国科技界、文化界、教育界的老前辈,其中有些已经过世;也有许多一直为科普事业辛勤耕耘的我的同事或同行;更有许多近年来在科普作品创作中取得突出成绩的后起之秀。在此,向他们致以崇高的敬意!

科普事业需要传承,需要发展,更需要开拓、创新!当今世界的科学技术在飞速发展、日新月异,人们的生活习惯和工作节奏也随着科学技术的进步在迅速变化。新的形势要求科普创作跟上时代的脚步,不断更新、创新。这就需要有更多的有志之士加入到科普创作的队伍中来,只有新的科普创作者不断涌现,新的优秀科普作品层出不穷,我国的科普事业才能继往开来,不断焕发出新的生命力,不断为推动科技发展、为提高国民素质做出更好、更多、更新的贡献。

“中国科普大奖图书典藏书系”承载着新中国成立 60 多年来科普创作的历史——历史是辉煌的,今天是美好的!未来是更加辉煌、更加美好的。我深信,我国社会各界有志之士一定会共同努力,把我国的科普事业推向新的高度,为全面建成小康社会和实现中华民族的伟大复兴做出我们应有的贡献!“会当凌绝顶,一览众山小”!

中国科学院院士
华中科技大学教授

杨叔子<sup>ニローニ
九、廿八</sup>

一、数的畅想曲

1. 数的畅想曲	1
古人对数的认识	1
数进位制的由来	4
乌龟背上的数	7
奇妙的反幻方	9
有形状的数	12
赋予人性的数	14
刻在骨头上的数	16
和数学家捉迷藏	18
孪生质数之谜	20
一个迷人的猜想	21
古今大数谈	23
破碎数与完全数	25
半边黑半边红的数	29
黄金数和音乐数	31
2. 形形色色的数学题	33
刻在泥板上的数学题	33

写在纸草上的数学题·····	34
用诗歌写成的数学题·····	37
写在遗嘱里的数学题·····	41
用民谣写成的数学题·····	42
大文豪出数学题·····	46
诗人与数学题·····	48
用童话编成的数学题·····	53
用竹棍摆成的数学题·····	54
古印度数学题·····	57
3. 解题动画片·····	61
两分钱到哪儿去了·····	61
狐狸的骗术·····	64
他俩何时左脚同时着地·····	67
怎样数石子·····	71
画个口袋装胡桃·····	75
好提怪问题的爷爷·····	77
本节的答案·····	81
4. 数学ABC·····	82
能被2,3,5,7,9,11,13整除的数·····	82
使人发狂的运算·····	84
九九表和九九歌·····	87
珠算一代宗师·····	88
神算程大位·····	89
程大位智斗日本商人·····	92
长度单位的由来·····	95
为什么各月的天数不都一样·····	97
十二生肖是怎样排列的·····	99

规矩和方圆.....	100
圆周率 π 的由来	102
扔出个 π 来	105
π 的节日	106
捆地球的绳子.....	107
僧侣铺地面所想到的.....	108
分数、除法、比是一回事吗.....	110
犹太人和“宇宙法则”.....	112
0 是不是偶数	113
0 为什么不能作除数	113
为什么 1 不是质数.....	113
5. 数学中的“迪斯尼乐园”	114
整数是数学的女王.....	114
四个 4 的游戏.....	117
虫食算.....	118
数字迷信.....	121
心算大王的奥秘.....	122
多彩的数字.....	125
数字与诗词.....	136
“十三”的传说.....	139
有趣的几何图画.....	141
韩信暗点兵.....	143
奇怪的赛程.....	145
聪明的法官.....	147
富翁失算.....	148
不会数学的猪八戒.....	150
小王子的智慧.....	155

二、代数的威力

1. “代数学”的发现	162
“代数学”的由来	162
负数的出现	163
无理数与谋杀案	165
虚无缥缈的数	168
代数之父	171
奇妙的数字三角形	173
他延长了天文学家的生命	179
躺在床上思考的数学家	182
真函数与假函数	184
由瓦里斯问题引起的推想	186
神奇的普林顿 322 号	189
我需要—个特殊时刻	191
刘徽发明“重差术”	192
代数符号小议	195
2. 代数的威力	197
裁纸与乘方	197
幂字的趣味	199
沈括与围棋	202
组成最大的数	203
从富兰克林的遗嘱谈起	204
从密码锁到小道消息	206
韦达定理用处多	208
算术根引出的麻烦	210

神通广大的算术根·····	213
测量古尸的年代·····	215
用几何法证代数恒等式·····	217
妙啊,恒等式·····	218
代数滑稽戏·····	220
3. 方程博览会·····	222
最古老的方程·····	222
墓碑上的方程·····	223
泥板上的方程·····	225
《希腊文集》中的方程·····	227
古印度方程·····	229
小偷与方程·····	233
牛顿与方程·····	234
欧拉与方程·····	238
爱因斯坦与方程·····	241
丞相买鸡与不定方程·····	243
对歌中的方程·····	246
收粮食和量井深·····	247
解三次方程的一场争斗·····	249
阿贝尔与五次方程·····	253
悬赏十万马克求解·····	257
4. 闯关纵横谈·····	260
他为什么不放心·····	260
$2a$ 和 $3a$ 哪个大·····	263
老虎怎样追兔子·····	267
大数学家没做出来·····	269
5. 代数万花筒·····	273

波斯国王出的一道难题·····	273
印度的国际象棋传说·····	276
五子盗宝·····	279
船上的故事·····	281
一句话里三道题·····	283
蛇与孔雀·····	286
解算夫妻·····	288
弯弯绕国的奇遇·····	290

三、传奇与游戏

1. 数学奇境·····	299
寻找吃人怪物的提修斯·····	299
幻方奇谈·····	301
52年填成一幻方·····	306
谎言与逻辑·····	307
自讨苦吃的理发师·····	310
毁灭神提出的难题·····	313
捉鸡和求 $\sqrt{2}$ ·····	314
杯子里的互质数·····	317
靠不住的推想·····	322
隐藏海盗·····	325
高级密码系统RSA·····	327
电子计算机与红楼梦·····	328
巨石计算机·····	331
神奇的希尔伯特旅馆·····	333
从虚无创造万有的教授·····	336

诺贝尔为什么没设数学奖·····	338
速算趣谈·····	340
2. 名题荟萃·····	341
神父的发现·····	341
难过的七座桥·····	344
腓特烈国王的阅兵式·····	346
哈密尔顿要周游世界·····	350
地图着色引出的问题·····	351
残杀战俘与死里逃生·····	354
回数猜想·····	356
猴子分桃子·····	357
掉进漩涡里的数·····	361
难求的完美正方形·····	363
3. 数学群星·····	365
双目失明的数学家·····	365
欧洲的数学王子·····	367
救过高斯的女数学家·····	370
从小语言学家到大数学家·····	373
决斗而死的数学家·····	375
她是一位罕见的探索者·····	378
计算机之父·····	381
自学成才的数学家·····	383
从放牛娃到著名数学家·····	386
立志摘取明珠·····	389
4. 游戏与数学·····	393
巧取石子·····	393
点燃烽火台·····	394

有趣的数字卡片·····	397
取火柴游戏·····	398
调动士兵·····	400
小游戏里有大学问·····	402
切蛋糕的学问·····	404
从三角板到七巧板·····	405
天平称重·····	409
铁匠的巧安排·····	411
把谁推下海·····	413
神奇的莫比乌斯圈·····	414
没人能玩全的游戏·····	415
难填的优美图·····	417
找鼻子的游戏·····	418
拾物游戏·····	420
奇妙的运算·····	421
做个神算家·····	423
白帽还是黑帽·····	424
挖空心思叠纸盒·····	425

一、数的畅想曲

1. 数的畅想曲

古人对数的认识

远在文字出现之前，人类祖先就已经形成了数的概念。他们在很早以前就利用结绳或在木头上刻痕的办法来记数。比如美国纽约博物馆就藏有古代秘鲁用有颜色的绳子编的一种叫“基普”的东西，绳子打了许多结，它是一种记数的工具。我国古书《周易》上也有“上古结绳而治”的记载。

五千多年前，古埃及人把数字写在一种纸草上；古巴比伦人把数字刻在泥板上；我们祖先把数字刻在乌龟甲和牛骨上。下面是古人1到5的写法：

古埃及数字					
古巴比伦数字	Y	YY	YYY	YYYY	YYYYY
中国甲骨文	一	二	三	四	五
现代阿拉伯数字	1	2	3	4	5

随着数字越来越大,用不断加画道道的方法不行了,需要创造出能表示大数的数字。三千多年前出现了罗马数字,至今还有人在使用。比如钟表上就仍能见到罗马数字。



据研究, I、II、III 是表示 1、2、3 根手指, V 表示一只手 4 指合并、大拇指张开的形状, 这和我 国广东话有时将 5 说成“一巴掌”是一个道理。10 写成 X, 表示两只手掌。6 就是在 5 的右边加一道写成 VI, 意思是 $5+1=6$, 而 4 是在 5 的左边加一道写成 IV, 意思是 $5-1=4$ 。

罗马数字、古埃及数字以及中国的筹算, 都采用同一符号重复若干次之后再引入新的符号, 防止重复次数太多。在罗马数字中同一符号最多写三次, 比如 30 写成 XXX, 而 40 则写成 XL, 这里 L 是罗马数字 50。又如 80 写成 LXXX, 而 90 则写成 XC, 这里 C 是罗马数字 100。在古埃及数字中同一符号可以重复九次, 比如 9 写成 $\overline{\text{III}}$ 。罗马数字显然比古埃及数字进步了。

在许多民族中, 古代的数字常用一些名词来表示。比如, 2 用“耳朵”、“手”、“翅膀”表示; 4 用“鸵鸟的脚趾”(鸵鸟 4 趾)表示。古代有些数字是用象形文字来写的。比如古埃及数字:

1	10	100	1000	10000	100000
	∩	⊙	☩	☞	🐦
杖	面包	蛇	忘忧树	指着东西的手指	鸟