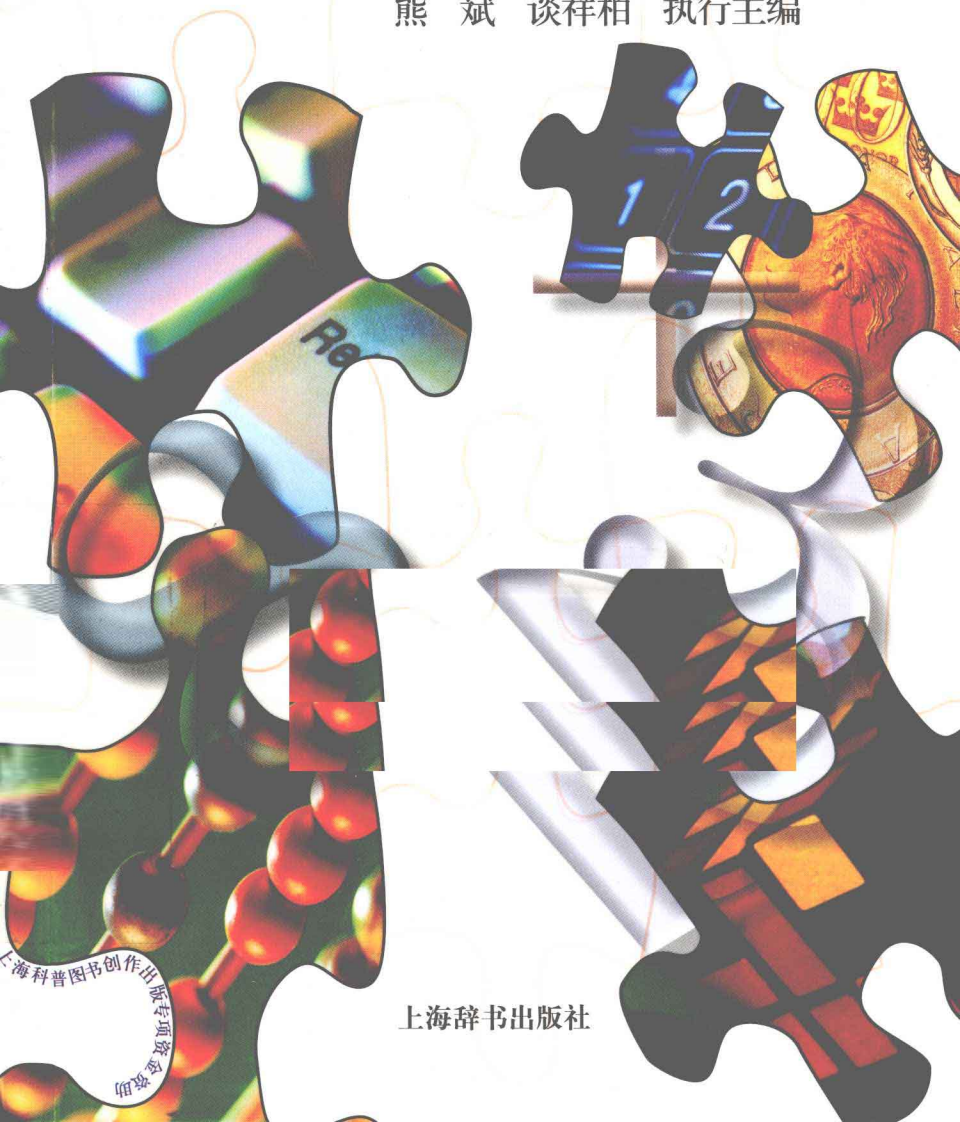


趣味科学丛书
吴智仁 主编

趣味数学

熊斌 谈祥柏 执行主编



上海科普图书创作出版专项资金资助

上海辞书出版社

趣味科学丛书

吴智仁 主编

趣味数学

熊 斌 谈祥柏 执行主编

上海辞书出版社

图书在版编目(CIP)数据

趣味数学/熊斌,谈祥柏执行主编. —上海:上海辞书出版社,2011.5

(趣味科学丛书/吴智仁主编)

ISBN 978-7-5326-3371-5

I. ①趣... II. ①熊... ②谈... III. ①数学—普及读物 IV. ①O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 062613 号

策划统筹	彭江杰	蒋惠雍
责任编辑	董放	李黎
装帧设计	杨钟玮	
绘 画	朱然	朱思源

本书由上海科普图书创作出版专项资金资助出版

趣味数学

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海辞书出版社

(上海陕西北路457号 邮政编码 200040)

电话: 021—62472088

www.ewen.cc www.cishu.com.cn

启东人民印刷有限公司印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张 11.6875 字数 252 000

2011年5月第1版 2011年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5326-3371-5/O·66

定价: 29.00 元

如发生印刷、装订质量问题,读者可向工厂调换

联系电话: 0513—83349365

序

我们崇尚科学,因为科学真实而美丽:自然规律无处不在,它不带任何阶级偏见,也不受任何利益驱动,显示着不可阻挡的永恒威力;科学又在不断地向我们展示大千世界的五彩缤纷,展示它的无限多样性,并日益深入地揭示自然现象的诱人本质。

科学成就还通过技术进步推动着生产力向前发展,并成为人类社会前进的强大动力。历史表明,谁掌握科学真理谁就拥有未来,无论一个国家还是一个民族。因此,有远见的领导人总是重视科学的发展和国民科学素养的提高。最近三十年来,我国科学传播事业的发展速度前所未有,科普出版也空前繁荣。

科学真理并不都是非常浅显、很容易理解和掌握的;科学探索和学习也不像休闲、娱乐那样轻松愉快。然而,科学除了有枯燥严肃的一面外,也还有非常有趣和引人入胜的一面。因此,优秀的科普作家和科学传播工作者总是力图用通俗易懂的语言阐释深奥的科学道理,用形象的比喻、生动的图画来加深读者对科学知识的理解,还用科学发展史中许多生动美丽的故事来激发读者阅读的兴趣,使科普图书读来趣味盎然。

那么,科学的趣味何在呢?

趣味之一,是科学研究的课题丰富多彩,令人遐想无穷。如所谓的“时间隧道”,在时间中旅行一直是脍炙人口的科幻小说和文章的主题,它难道只是少数人的想入非非吗,还是也有某种科学依据呢?爱因斯坦的引力理论预言了宇宙中存在所谓“黑洞”和“白洞”的天体,而这两种表现截然相反的天体有可能通过一种叫做“虫洞”(按:如今“蛀洞”这一译名已不用了,虽然我本人觉得它比译成“虫洞”高明得多)的天体联系起来,“虫洞”就可能是人们梦寐以求的“时间隧道”,人类有可能通过它实现从我们的宇宙进入另外宇宙的时空旅行。又如“外星人”问题,宇宙中我们人类是绝无仅有的智慧生物吗?如果宇宙中还有我们的智慧兄弟,那么他们在哪里呢?科学地介绍这些宇宙之谜是大多数读者感兴趣的。还有“地球末日”问题,一些宗教的经典中都有世界末日的预言,有的还言之凿凿指出1997年、2012年地球的大灾难、大崩溃,甚至把末日的情景描绘得异常恐怖,这些预言显然是无稽之谈。诚然,地球确实不可能永生,既然地球是46亿年前诞生出来的,它总有一天会走到生命的尽头。地球上生命存在发展的能量来自太阳,当太阳的核聚变的“燃料”耗尽之日,亦就是地球上生命即将毁灭之时,从恒星演化进程看,那应是几十亿年后的事。问题是,人类在进步过程中向自然索取得太多,掠夺性开发和无节制地挥霍自然资源对人类生存环境的破坏太大,如果我们不注意人与自然的和谐发展,不重视对环境的保护,那么人类的末日也许会提前来临。

趣味之二,是科学中有许多似是而非和似非而是的问题。

如三颗骰子随机从斜面滚到桌面,出现数字 1 的机会有多大?许多人认为,每颗骰子出现 1 的机会是 $1/6$,三颗骰子出现 1 的机会就是 $3/6$,即 $1/2$ 。这个似乎正确的结论其实是不正确的,出现 1 的机会应该是 $91/216$,低于 $1/2$ 。又如,爱因斯坦曾提出过一个有趣的问题:“在失重的条件下,蜡烛能持续燃烧吗?”他本人的回答是否定的。理由是,在地面上蜡烛靠冷热空气的对流补充氧气维持燃烧,失重状态冷热空气密度相同,对流不复存在,烛焰被二氧化碳包围,燃烧难以继续。然而,有人做实验发现,蜡烛能持续燃烧,只是火焰形状是球形的,亮度也暗些。道理是失重条件下气体的扩散运动仍然存在,燃烧需要的氧气还是能够得到补充。

趣味之三,是人类探索科学的过程有许多脍炙人口的故事。有些科学家辛苦一辈子,却一而再、再而三地与重大发现失之交臂,而有的科学家却失之东隅,收之桑榆;有的科学家持之以恒,苍天不负有心人,十年磨一剑终成正果,有的功成名就后却晚节不保,迷恋起伪科学。科学史的精彩演义,给读者许多富有哲理的启示。

20 世纪 90 年代中期,上海辞书出版社组织编写出版了一套《趣味科学辞典》共 4 种,出版后深受读者欢迎。十几年来,时有读者问起该套辞典的重版问题。考虑到科学的迅猛发展,出版社决定请原作者进行修订补充,并增加了天文、地理、人体、军事和化学 5 个分册,组成《趣味科学丛书》,我们希望这套丛书能激发读者的阅读兴趣,帮助读者更多地掌握现代科学知识,

为有志于科学的读者奠定继续学习的基础。我们也殷切期望读者提出宝贵意见,以便我们再版时修改提高。

吴智仁
2011年3月

前言

数学,是地球上最古老的科学之一,早在人类文化的启蒙时期,就已有了数学的萌芽。对于数学的博大精深,古往今来许多圣哲、贤人作过不少精彩的论述,著名数学家陈省身先生为《走向数学》丛书的两句题词,虽然朴实无华,却十分耐人寻味。他写道:“我们欣赏数学,我们需要数学。”

几千年来,历代有识之士将自然界的千姿百态加以逻辑整理、提炼加工,使之形成一种理性的美——数学美。举凡对称美、比例美、简洁美、浩瀚美、协调美、统一美、精确美、模糊美……无不统一其中,甚至混沌也是一种非凡的美。对此,诺贝尔奖获得者、比利时科学家普利高津在其名著《从混沌到有序》中作了精湛的阐述:“数学的伟大使命,在于从混沌中发现有序。”

趣味数学对启迪智慧、促进发明的作用是显见的,兴趣刺激创造,创造获得成果,从而跃上新台阶,在新的阶梯上又萌生新的兴趣……趣味数学这座知识百草园,一直吸引着世界各国无数的数学爱好者和青少年。在这里他们不仅能学到许多“学校

教学”没有的知识,更重要的是,可以激发他们从全新的视角出发去探索、发现,掌握灵活多变的思维方法,培养科学探索精神,而这些本领的掌握与否,往往可以决定他一生事业的成败。

正是基于上述思想,1994年上海辞书出版社出版了谈祥柏主编的《趣味数学辞典》,自出版以来此书深受广大读者喜欢,书中那些有趣的问题吸引了许多数学爱好者。一晃15年过去了,该书也早已售罄,而这期间计算机技术的飞速发展不仅促进了高等数学的突破,也使初等数学和趣味数学有了长足的进步,明显的例子就是幻方、跳棋、魔方等借助计算机和群论的发展都取得了神奇的突破。而梅森素数、费马数和孪生素数猜想在这15年间也有了很大进展,惊世骇俗的格林-陶定理也被证明了。为了将这些趣味数学的新成果介绍给大家,更好地告慰广大数学爱好者,便有了这本《趣味数学》。在征求了《趣味数学辞典》作者的意见后,本书保留了《趣味数学辞典》中的一些经典例子,还补充了一些新的问题和《趣味数学辞典》中没有的经典“旧问题”。

本书收录的各类趣味数学问题大多数浅显易懂,可供初中及初中以上文化程度的广大数学爱好者阅读。限于编者的水平,错误与缺点在所难免,广大读者有以教之。

编者

2011年3月

目 录

数 字 奇 趣

金蝉脱壳	3	卡特兰猜想	30
等幂和	4	费马大定理	32
神奇的速算	6	孪生素数猜想	34
有趣的六位数	8	素数定理	36
一个两千位的自然数	9	惊世骇俗、叹为观止的格	
用三个 2 表示任何自然数	11	林-陶定理	37
自守数	11	哥德巴赫猜想——数论	
原形毕露	13	皇冠上的明珠	39
回文数猜想	14	反幻方	40
神奇的 6 174	16	同心幻方	41
单位分数	18	间隔幻方	43
不算不知道,一算吓一		双料幻方	45
跳——大数奇趣	20	幻方中的神来之笔——	
女儿的年龄	21	“通灵宝玉”	46
“ $3x + 1$ 问题”	24	幻六角形	49
梅森素数	26	六道浑天图	50

趣味算术和代数

和尚吃馒头	55	老娘舅分家	80
割草问题	56	一笔糊涂账	82
分面包	57	为什么不够分	83
上下电梯	59	手指计算机	83
五年级的男生	60	聪明的小高斯	85
页码中有几个“1”	61	棋盘与谷粒	87
买贺卡	62	十把钥匙十把锁	88
棋子与盒子	63	酒坛堆垛	89
福尔摩斯的算题	63	斐波那契数列	91
能选出几个孩子	66	“荒谬”而正确的等式	93
还有几盏灯亮着	67	分数擂台赛	95
将军的士兵	68	砝码问题	97
聚会上的握手问题	69	秤砣和砝码	98
元旦是星期几	70	牛顿牧场问题	100
汽车的牌号	71	设而不求的未知数	101
苏步青的趣题	72	丢番图的生平	103
最快到达机场	73	欧拉的分遗产问题	104
环形跑道跑步问题	74	追根溯源	105
巧换轮胎	75	鸡兔同笼	107
公共汽车	76	驴和骡	108
生日	77	幼儿园分枣	109
蔡勒公式	78	四个孩子的年龄	110
高斯的“日历”	79	长寿老人	111

观看球赛	111	小明的集邮本	126
粗心的出纳	112	算数练习	127
分卡片	114	年龄巧合	128
两棵树的年龄	115	李明和张强的碰面	130
牛、羊、手风琴	116	垂直与重合	131
缝纫小组	117	边境哨所	132
足球循环赛	118	钟表师的思考	133
传令兵	119	康德的机智	134
往返时间	121	老师家的门牌号	135
桃三李四橄榄七	122	小动物换座位	137
百鸡问题	123	幼儿园的纠纷	138
孙子定理	124	乘龙快婿	140

趣味几何和拓扑

证法最多的定理——		生锈圆规	165
勾股定理	147	巧测距离	167
千古不朽的《几何原本》	150	超大距离的测算	169
笛沙格和帕斯卡	151	经济包装	172
17世纪后的几个定理	153	从蒂多的土地到开普勒	
斯坦纳-莱默斯定理	155	的酒桶	174
黄金分割——自然界的		日本膏药	176
一大宝藏	157	十字形化矩形	177
三大尺规作图题	160	三个拼成一个	178
拿破仑分圆问题	163	杜登尼的正三角形	179
直尺作图	164	切年糕	180

有几个暴露面	181	伪球面	201
蜘蛛捉苍蝇	183	斯佩纳游戏	202
牟合方盖	184	默比乌斯带	203
阿里巴巴与鼓	186	不交叉的路线	205
岛上抓贼记	188	皮带打结	206
转了几圈	191	巧解绳和扣	207
青蛙跳	193	巧脱连环铐	208
折出曲线	194	假结	209
正多边形铺地	196	地图着色游戏	210
独轮手推车	198	从肥皂泡到“水立方”	212
雪花曲线	199		

趣味组合数学和图论

足球循环赛	217	检查次钢珠	231
猴子分花生	218	神秘城堡	232
飞机演习	219	夫妻围坐	233
替补队员	220	柯克曼十五女生问题	235
掷硬币	221	卡塔兰数	237
错装信封	222	是朋友,还是陌生人	239
花圃种花	223	水陆空环游	240
花坛种树	224	明星夫妻	241
围棋盘上的正方形	226	哥尼斯堡七座桥	242
围棋局数知多少	227	哈密顿周游世界问题	244
围棋比赛	229	看展览	245
称次球	230	虫虫跳棋盘	245

铺瓷砖	247	传教士与歹徒	253
哈利·波特找宝藏	248	如何量牛奶	255
巧剪正方形	248	分油问题	256
蚂蚁找路径	250	集邮爱好者	258
迷宫	251	优美图	258
狼、羊、白菜渡河	252	图形标号问题	260

趣味概率和运筹

掷骰子	263	沙漠探险	273
三枚硬币	264	可乐促销	274
金币与银币	265	七个银环	275
翻老 K	266	烧饭也用得上数学	276
生日巧合	267	烤面包片	277
约会问题	268	赛车问题	279
遇到几辆车	269	猫鼠斗智	280
墨菲定律	270	聚会地点	281
贝特朗悖论	271	三村办学问题	282
田忌赛马	272		

趣味逻辑和悖论

究竟谁在说谎	287	巧计问路	291
来自何方	288	神奇的调动	292
水和油的问题	290	黑帽和白帽	293

朝山进香	295	难道 $\pi = 2$ 吗	306
谁是国际间谍	296	芝诺诡辩	307
不如不改	297	亚里士多德诡辩	309
$64 = 65$ 吗	299	理发师悖论	310
忒修斯的船	300	悖论骰子	311
说谎者悖论	301	山羊还是汽车	312
魔毯	303	大大得小	314
线段消失	304		

游戏和智力玩具

折纸术	319	八仙过海	334
猫捉老鼠游戏	320	移动十五	335
过河游戏	322	华容道	336
繁花曲线规	323	独立钻石棋	337
飞车过桥	324	三叶苜蓿花	339
惠威尔表达式	325	鲁比克魔方	341
丢掉一个 8 得到一片天	326	速算骰子	343
二分法提问	328	尼姆	345
孩子王游戏	329	蒙眼猜牌	346
封锁棋	330	六道轮回	348
五角星棋	331	九连环	350
“地道战”棋	332	“生命”游戏	352

数字奇趣

Shuziqiqu

