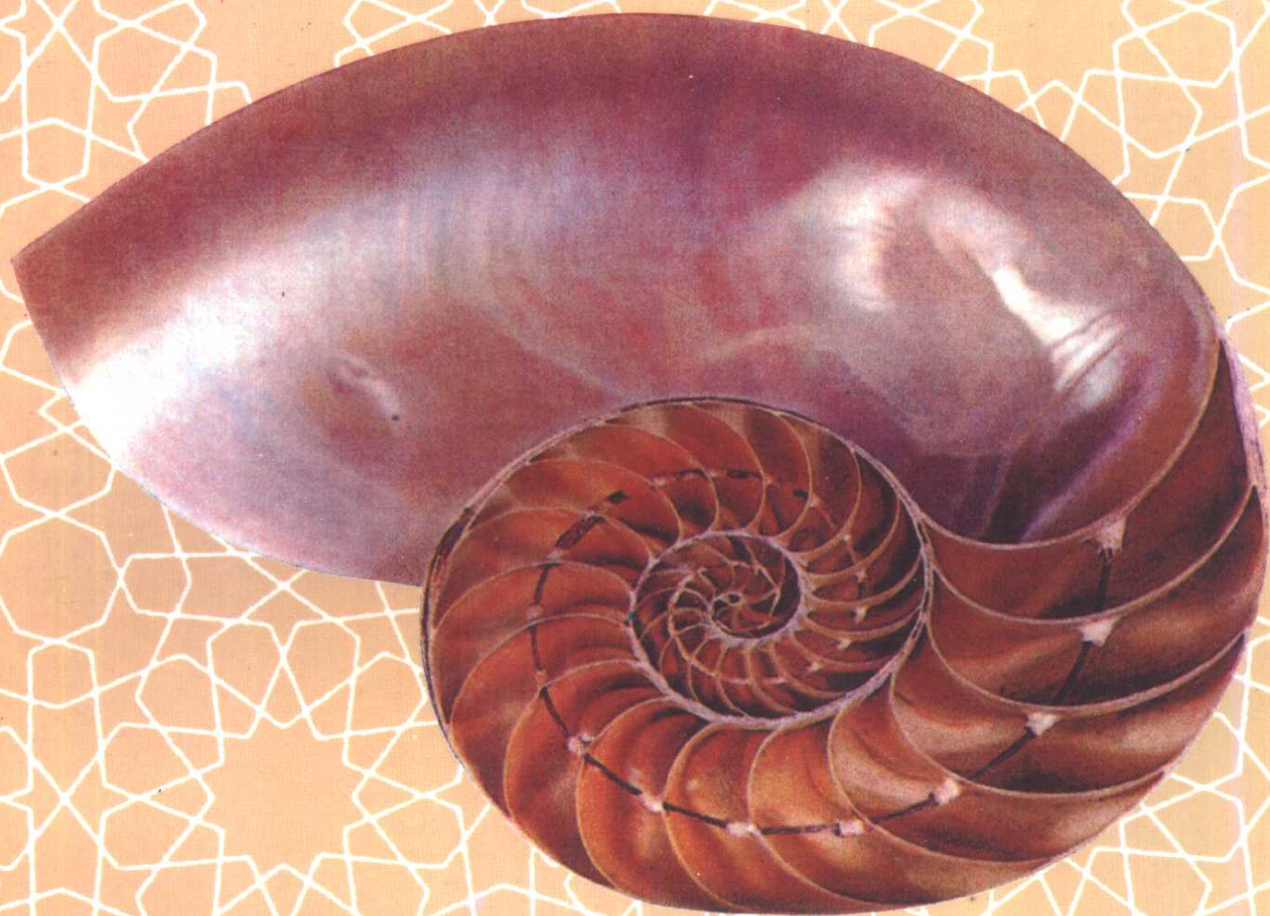


TONGSU SHUXUE MINGZHU YICONG



通俗数学名著译丛

SHUXUE QUWEN JIJIN SHANG

[美] T·帕帕斯 著

张远南 张昶 译

上海教育出版社



①

数学趣闻集锦

00155720

01-48/23 W

数学趣闻集锦

——数学就在你周围①

21
数学天元基金

本书得到国家自然科学基金
委员会数学天元基金的资助

[美] T·帕帕斯著 张远南 张昶译 • 上海教育出版社



北航

C0623911

图书在版编目 (C I P) 数据

数学趣闻集锦. 上册 / (美) 帕帕斯著; 张远南, 张昶译. —上海: 上海教育出版社, 1998. 12 (2001. 1重印)

(通俗数学名著译丛 / 史树中, 李文林主编)

ISBN 7-5320-6040-3

I. 数... II. ①帕... ②张... ③张... III. 数学-普及读物 IV. 01-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2000) 第15859号

Theoni Pappas

The Joy of Mathematics

Wide World Publishing

©Theoni Pappas 1986, 1987, 1989

根据大世界出版社 1996 年第 2 版第 15 次印本译出,

本书中文版权由上海市版权代理公司帮助取得

通俗数学名著译丛

数学趣闻集锦(上)

[美] T·帕帕斯 著

张远南 张 昶 译

上海世纪出版集团 出版发行
上海教育出版社

(上海永福路 123 号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海市印刷三厂印刷

开本 850×1156 1/32 印张 8.5 插页 4 字数 202,000

1998 年 12 月第 1 版 2001 年 1 月第 4 次印刷

印数 13,251—18,300 本

ISBN 7-5320-6040-3/G·6195 定价: (软精) 11.70 元

迎接 2000 数字年

陳春身 1997

译丛序言

数学,这门古老而又常新的科学,正阔步迈向 21 世纪.

回顾即将过去的世纪,数学科学的巨大发展,比以往任何时代都更牢固地确立了它作为整个科学技术的基础的地位.数学正突破传统的应用范围向几乎所有的人类知识领域渗透,并越来越直接地为人类物质生产与日常生活作出贡献.同时,数学作为一种文化,已成为人类文明进步的标志.因此,对于当今社会每一个有文化的人士而言,不论他从事何种职业,都需要学习数学,了解数学和运用数学.现代社会对数学的这种需要,在未来的世纪中无疑将更加与日俱增.

另一方面,20 世纪数学思想的深刻变革,已将这门科学的核心部分引向高度抽象化的道路.面对各种深奥的数学理论和复杂的数学方法,门外汉往往只好望而却步.这样,提高数学的可接受度,就成为一种当务之急.尤其是当世纪转折之际,世界各国都十分重视并大力加强数学的普及工作,国际数学联盟(IMU)还专门将 2000 年定为“世界数学年”,其主要宗旨就是“使数学及其对世界的意义被社会所了解,特别是被普通公众所了解”.

一般说来,一个国家数学普及的程度与该国数学发展的水平相应并且是数学水平提高的基础.随着中国现代数学研究与教育的长足进步,数学普及工作在我国也受到重视.早在 60 年代,华罗庚、吴文俊等一批数学家亲自动手撰写的数学通俗读物,激发了一代青少年学习数学的兴趣,影响绵延至今.改革开

放以来,我国数学界对传播现代数学又作出了新的努力.但总体来说,我国的数学普及工作与发达国家相比尚有差距.我国数学要在下世纪初率先赶超世界先进水平,数学普及与传播方面的赶超乃是一个重要的环节和迫切的任务.为此,借鉴外国的先进经验是必不可少的.

《通俗数学名著译丛》的编辑出版,正是要通过翻译、引进国外优秀数学科普读物,推动国内的数学普及与传播工作,为我国数学赶超世界先进水平的跨世纪工程贡献力量.丛书的选题计划,是出版社与编委会在对国外数学科普读物广泛调研的基础上讨论确定的.所选著述,基本上都是在外国已广为流传、受到公众好评的佳作.它们在内容上包括了不同的种类,有的深入浅出介绍当代数学的重大成就与应用;有的循循善诱启迪数学思维与发现技巧;有的富于哲理阐释数学与自然或其他科学的联系;……等等,试图为人们提供全新的观察视角,以窥探现代数学的发展概貌,领略数学文化的丰富多采.

丛书的读者对象,力求定位于尽可能广泛的范围.为此丛书中适当纳入了不同层次的作品,以使包括大、中学生;大、中学教师;研究生;一般科技工作者等在内的广大读者都能开卷受益.即使是对于专业数学工作者,本丛书的部分作品也是值得一读的.现代数学是一株分支众多的大树,一个数学家对于他所研究的专业以外的领域,也往往深有隔行如隔山之感,也需要涉猎其他分支的进展,了解数学不同分支的联系.

需要指出的是,由于种种原因,近年来国内科技译著尤其是科普译著的出版并不景气,有关选题逐年减少,品种数量不断下降.在这样的情况下,上海教育出版社以迎接 2000 世界数学年为契机,按照国际版权公约,不惜耗资购买版权,组织翻译出版这套《通俗数学名著译丛》,这无疑是值得称道和支持的举措.参加本丛书翻译的专家学者们,自愿抽出宝贵的时间来进行这类通常不被算作成果但却能帮助公众了解和欣赏数学成果的有益

工作,同样也是值得肯定与提倡的.

像这样集中地翻译、引进数学科普读物,在国内还不多见.我们热切希望广大数学工作者和科普工作者来关心、扶植这项工作,使《通俗数学名著译丛》出版成功.

让我们举手迎接 2000 世界数学年,让公众了解、喜爱数学,让数学走进千家万户!

《通俗数学名著译丛》编委会

1997 年 8 月

数学是一种科学,一种语言,一种艺术,一种思维方法.它出现于自然界、艺术、音乐、建筑、历史、科学、文学——其影响遍及于宇宙间的方方面面……

主编:

史树中 李文林

编委:(按姓氏笔划)

叶其孝 任南衡

赵 斌 胡作玄

袁向东 谈祥柏

惠昌常

顾问:

龚 升 齐民友

目 录

十进制的演化·····	1
毕达哥拉斯定理·····	3
视幻觉与计算机绘图·····	5
摆线·····	6
三角形变为正方形·····	9
哈雷彗星 ·····	10
不可能的三接棍 ·····	13
结绳法 ·····	14
书法、印刷与数学·····	16
麦粒与棋盘 ·····	17
概率与 π ·····	19
地震与对数 ·····	21
美国国会大厦的抛物天花板 ·····	23
计算机、计算和电流·····	25
“占地”——一种数学游戏 ·····	27
斐波那契数列 ·····	29
毕达哥拉斯定理的变形 ·····	31
三连环——一个拓扑学模型 ·····	32
人体结构与黄金分割 ·····	33
悬链线与抛物线 ·····	35
T 问题 ·····	36

台利斯与大金字塔	37
无穷旅店	38
晶体——自然界的多面体	39
帕斯卡三角形	41
台球桌的数学	43
电子轨道的几何学	44
莫比乌斯带与克莱因瓶	45
山姆·洛依德谜题	48
数学与折纸	49
斐波那契的秘诀	52
数学符号的演化	53
达·芬奇的一些几何设计	56
十个历史日期	57
拿破仑定理	58
卡洛尔——数学家	59
在手指上计算	61
卷缠的莫比乌斯带	62
海伦定理	63
哥德式建筑一瞥	64
纳皮尔骨算筹	65
艺术与投影几何	67
无穷与圆	69
令人惊奇的跑道	70
波斯人的马与洛依德谜题	71
弓形	73
自然界中的六角形	75
10^{100} 与 $10^{10^{100}}$	77
一个幻立方	78
分形——真实还是想象?	79

十亿分之一秒——在计算机上测量时间	81
达·芬奇的短程式圆顶	82
幻方	83
一个特殊的“幻”方	88
中国三角形	89
阿基米德的死	90
一个非欧世界	92
炮弹与金字塔	95
尼科梅德斯蚌线	96
三叶形结	99
富兰克林的幻方	100
无理数与毕达哥拉斯定理	101
素数	103
黄金矩形	105
做一个 3-4 折变体	110
在小的地方寻找无穷	112
五种柏拉图体	114
制作幻方的金字塔法	116
开普勒—波因索特体	117
假螺线——视幻觉	118
二十面体与黄金矩形	119
芝诺悖论——阿基里斯与乌龟	120
神奇的六线形	122
便士谜题	123
镶嵌	124
丢番图之谜	127
哥尼斯堡七桥问题	128
网络	130
阿兹特克历法	132

三大不可能的作图问题·····	134
古代西藏的幻方·····	137
周长、面积和无穷数列·····	138
棋盘问题·····	140
帕斯卡的计算机·····	141
牛顿与微积分学·····	142
日本的微积分学·····	143
$1=2$ 的证明·····	144
晶体的对称·····	145
音乐的数学·····	146
数字的回文·····	150
预料不到的考试的悖论·····	151
巴比伦的楔形文本·····	152
阿基米德螺线·····	153
数学思想的演化·····	154
四色地图问题·····	156
艺术与动态的对称·····	158
超限数·····	160
逻辑问题·····	163
雪花曲线·····	164
零——始于何时何地·····	167
帕普斯定理与九币谜题·····	168
日本的幻圆·····	169
球形圆顶与水的蒸馏·····	170
螺旋——数学与遗传学·····	171
幻“直线”·····	174
数学与建筑·····	175
视幻觉的历史·····	177
三分角与等边三角形·····	179

木柴、水和谷物问题	180
巴贝格——现代计算机的达·芬奇	181
数学与穆斯林艺术	183
一个中国的幻方	185
无穷与极限	186
假币谜题	187
巴特农神殿——一种视觉与数学的设计	188
概率与帕斯卡三角形	190
渐开线	193
五边形、五角星形与黄金三角形	194
三人面墙问题	196
几何的谬误与斐波那契数列	197
迷宫	198
中国的计算板	201
圆锥截线	202
阿基米德螺旋装置	204
光渗视幻觉	205
毕达哥拉斯定理与伽菲尔德总统	206
亚里士多德的轮子悖论	208
史前巨石柱	209
有多少维?	210
计算机与维数	212
“双层”莫比乌斯带	213
似非而是的曲线——充满空间的曲线	214
算盘	215
数学与编织	216
默森的数	217
七巧板谜题	218
无限对应有限	219

数学趣闻集锦(上)

三角形数、正方形数与五边形数	220
埃拉托斯散测量地球	221
投影几何与线性规划	222
蜘蛛与苍蝇问题	224
数学与肥皂泡	225
硬币悖论	226
六阶米诺	227
斐波那契数列与自然	228
猴子与椰子	232
蜘蛛与螺线	234

附录:

解答·答案·说明	235
参考文献	242
索引	249
关于作者	257

早期的计数形式,并没有位置值系统^①. 约于公元前 1700 年,60 进位制开始出现,这种进制给了米索不达米亚人很大的

十进制的演化

帮助. 米索不达米亚人发展了它,并将它用于他们的 360 天的日历中. 今天人们已知的最古老的真正的位置值系统是由古巴比伦人设计的,而这种设计获自幼发拉底河流域人们所用的 60 进制. 为了替代所需要写的,从 0 至 59 这六十个符号,他们只用了

— = ≡ ≠ √ 6 7 5 ?

印度的——公元前 3 世纪

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०

印度的——公元 876 年

१ २ ३ ४ ५ ६ ७ ८ ९ ०

印度的——11 世纪

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

西阿拉伯人——11 世纪

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ .

东阿拉伯人——1575 年

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠

欧洲人——15 世纪

١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ ٠

欧洲人——16 世纪

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

计算机数字——20 世纪

[2]

① 原注:位置值系统是这样一种数的系统,每个数字所安放的位置,影响和改变该数字的值.例如,在十进制中数 375 中的数字 3,它的值不是 3,而因为它位于百位的位置,所以其值为 300.

两个记号,即用 ∇ 表示 1,而用 $\blacktriangleleft$ 表示 10.可以用它们施行复杂的数学计算,只是其中没有设置零的符号,而是在数的左边留下一个空位表示零.

大约在公元前 300 年,一种作为零的符号 ∇ 或 $\blacktriangleleft$ 开始出现,而且 60 进制也得以广泛发展.在公元后的早些年,希腊人和印度人开始使用十进制,但那时他们依然没有位置的记数法.为了计算,他们利用了字母表上的头十个字母.而后,大约于公元 500 年,印度人发明了十进制的位置记数法.这种记数法放弃了对超过 9 的数采用字母的方法,而统一用头九个符号.大致于公元 825 年左右,阿拉伯数学家阿尔·花拉子米写了一本有关对印度数字仰慕的书.

十进制传到西班牙差不多是 11 世纪的事,当时西阿拉伯数字正值形成.此时的欧洲则处于疑虑和缓慢改变的状态.学者和科学家们对十进制的使用表示沉默,因为它用并不简单的方法表示分数.然而当商人们采用它之后,便逐渐变得流行起来,而且在工作和记录中显示出无比的优越性.后来,大约在 16 世纪,小数也出现了.而小数点,则是 J·纳皮尔于公元 1617 年建议推广的.

或许,将来会有有一天,随着我们的需要和计算方法的改变,
[3] 一个新的系统将替代我们现有的十进制!