

☆☆☆
重庆市教育规划重大项目
重庆市科委科普项目

数学文化

Shuxue Wenhua
5 年级下册



本册主编
宋乃庆 于波 张广祥



西南师范大学出版社
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

丛书主编 宋乃庆

数学文化

Shuxue Wenhua

本册主编 宋乃庆 于波 张广祥



5 年级下册



西南师范大学出版社
国家一级出版社 全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

数学文化. 五年级. 下册 / 宋乃庆, 于波, 张广祥
主编. — 重庆: 西南师范大学出版社, 2018. 1
ISBN 978-7-5621-9137-7

I. ①数… II. ①宋… ②于… ③张… III. ①小学数
学课—教学参考资料 IV. ①G624.503

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第323633号

5 年级下册

本册主编 宋乃庆 于波 张广祥

责任编辑: 杜珍辉

装帧设计: 王芳

插图: 野生绘画设计工作室

排版: 重庆大雅数码印刷有限公司

出版发行: 西南师范大学出版社

地址: 重庆市北碚区

邮编: 400715

印刷: 重庆升光电力印务有限公司

开本: 787mm×1092mm 1/16

印张: 5

字数: 95千字

版次: 2018年1月 第1版

印次: 2018年1月 第1次印刷

书号: ISBN 978-7-5621-9137-7

定价: 16.00元



丛书顾问:张奠宙 郑毓信 周玉仁

丛书主审:李文林 张维忠

数学文化编委会

丛书主编:宋乃庆

本册主编:宋乃庆 于波 张广祥

本册编委:宋乃庆 于波 张广祥 吴行鹏 罗建华

李卓 洪亚丽 王继楠 苏荣亚

数学文化主编简介

宋乃庆 西南大学教授、博士生导师,国家级教学名师,教育部基础教育课程教材专家工作委员会委员,中国教育学会学术委员会副主任,全国数学教育研究会副理事长,教育部西南基础教育课程研究中心主任,义务教育数学课程标准审议组组长,主编(副主编)8套中小学数学实验教材。

于波 博士,西南大学教授,教师教育学院研究部主任。义务教育课程标准实验教科书——小学数学(西南师大版)副主编。曾获国家级教学成果奖一等奖、高等学校科学研究优秀成果奖(人文社会科学)二等奖,教育部基础教育课程改革教学研究优秀成果奖三等奖,重庆市教学成果奖一等奖,重庆市社会科学优秀成果奖一等奖。

张广祥 西南大学教授,从事数学与数学教育研究,曾经发表数学与数学教育研究论文70余篇,并出版《数学思想10讲》《抽象代数——理论与方法》《中学代数研究》等学术著作。曾经参加教育部制定《高中数学课程标准》工作,并作为课标制定专家组核心组成员,参加过小学数学教材编写和修改工作。

人物介绍



博士

男，酷爱数学，有渊博的知识，一说起数学故事就会非常兴奋和滔滔不绝，是孩子们的好朋友。



万事通

机器人，博士的得力助手，经常提出一些引人深思的问题，小朋友们都很喜欢他。



妮妮

女，情感丰富，性格乖巧，爱看书，不懂就问。



波波

男，活泼好动，爱动脑筋，有时候会很淘气，爱观察，喜欢听博士讲故事。



天天

男，喜欢动手做实验，喜欢玩耍，爱思考，经常提很多问题。

写给小朋友的话

亲爱的小朋友：

数学的世界神奇而瑰丽，每一段旅途都令人神往！

在本段旅途，你会看到用数学表达自然的世界是多么智慧，正多面体中的数学结构是如此巧妙，数学家墓碑里闪耀着数学成就和理性光芒；你会发现不仅是在时钟和日历中，就连分饮料、读诗词都蕴藏着数学思想和方法；此外你还要玩玩密码破译、反转标签的游戏，逛逛迷宫般的数阵图，游玩时数学就是你的好帮手。

小朋友，当你走完这段令你流连忘返的旅途时，你一定会写密码信，还会成为玩魔方的高手哟！

宋乃庆 于 波 张广祥



数学文化5 年级下册内容一览表

故事名称	数学内涵	拓展与应用
1.毕达哥拉斯的故事	数学家毕达哥拉斯及其数学成就,整数及四则运算,奇偶数、质合数,三角数、平方数等,勾股定理,黄金分割比例,探索规律,数形结合思想	了解数学发现的历史,运用数的排列规律解决问题
2.天坛的数字密码	倍数、因数,圆、圆柱,一一对应关系	运用倍数、因数相关知识解决问题
3.奇怪的遗嘱	分数,分数单位,运用分数相关概念解决问题	运用分数相关概念解决问题
4.涂色的正方体	正方体,正方体分割,正方体的角块、棱块、面块,正方体中的数量关系	分割正方体,并探究其中的数量关系
5.巧用体积	数学家阿基米德和发明家爱迪生利用体积解决问题的趣事,不规则物体的体积、容积,等量代换思想	运用等量代换思想解决问题
6.玩魔方	正方体,旋转变换,位置变化,对应关系	按照一定的方法玩三阶魔方,并探究高阶魔方的玩法
7.美丽的正多面体	正多面体,正多面体中顶点数、棱数、面数之间的数量关系,数学家欧拉及其数学成就	探究正六面体与正八面体,正十二面体与正二十面体间存在的数量关系——对偶关系
8.分饮料	容积,整数运算,等量代换,逻辑推理,组合思维	运用容积、等量关系和组合思维的思想解决问题
9.巧破数阵图	常见数阵图中的数量关系,探索规律,字母表示数	探索数阵图中的数排列规律、填写数阵图
10.博士的生日	等量关系,方程,探索规律	解决日历中的方程问题
11.有趣的数学诗	数量关系,方程,分类讨论	运用分类讨论,寻找等量关系,建立方程解决问题
12.数学家的碑文	数学家丢番图、阿基米德、鲁道夫、陈省身及其数学成就,分数,方程,圆,球,圆柱,体积,圆周率	了解数学发现的历史,崇敬数学家及其成就
13.时钟问题	钟面上时针、分针存在的数量关系,方程,分类讨论,物理学家爱因斯坦的数学趣事	运用分类讨论方法,解决方程问题
14.标签大反转	分类讨论,假设推理,整体思维,简单逻辑推理	应用假设推理的方法,分析和解决问题
15.一封读不懂的信	图形的平移,图形的旋转,对应思想	运用图形变换的原理制作密码表,撰写密码信

前言

《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称《数学课标》)明确提出:“数学文化作为教材的组成部分,应渗透在整套教材中。”数学文化是数学知识、数学方法、数学活动、数学事件、数学意识、数学思维、数学思想、数学精神等的总和。目前我国所有小学数学新教材都编写有数学文化内容,但是篇幅小,内容的广度和深度都有限。同时在课堂教学、课外活动中,缺乏专门的、联系教材且符合《数学课标》要求的数学文化读物。为此我们组建了一支由高校专家学者,中小学教研员、一线优秀教师,博(硕)士研究生构成的研究团队,精心编写了《小学数学文化丛书》,在此基础上又进一步编写了《数学文化》。

《小学数学文化丛书》《数学文化》的编写得到张恭庆院士、刘应明院士、顾明远教授、张奠宙教授、王建磐教授、郑毓信教授、周玉仁教授、李文林研究员、张维忠教授等著名数学家、教育家、数学教育家、数学史家的关心指导和高度评价。

《小学数学文化丛书》《数学文化》这两套书旨在增强和激发学生学习数学的兴趣,培养学习能力、实践能力、创新能力,帮助学生理解数学内涵,开拓视野,提高数学素养。我们力图使这两套书成为学生课堂内外的学习材料、家庭教育的辅助参考、教师教学和家长家庭教育的有益课程资源。

数学、教育、数学教育等领域的著名专家认为《数学文化》有以下特点:它是深入浅出的数学类儿童科普读物,将生活、科学、自然、艺术、游戏等多个领域中蕴含的数学文化内涵转化为生动有趣的故事呈现给读者,以促进他们数学文化素养的提高;它紧扣人教版、北师大版、西南师大版、苏教版等多版本的小学数学教材的内容,注重对数学内涵、数学思想、数学方法、数学思维等的挖掘,是对小学数学新教材中相关内容的拓展和延伸;它是图文并茂的彩色连环画;它语言通俗易懂,富有童趣。

我们期盼这套《数学文化》在推进小学素质教育活动中发挥积极作用,进一步促进小学生数学学习的发展,提高小学生数学素养。

编者

目录

1. 毕达哥拉斯的故事01
2. 天坛的数字密码05
3. 奇怪的遗嘱09
4. 涂色的正方体13
5. 巧用体积17
6. 玩魔方21
7. 美丽的正多面体27
8. 分饮料32
9. 巧破数阵图36
10. 博士的生日41
11. 有趣的数学诗45
12. 数学家的碑文49
13. 时钟问题55
14. 标签大反转59
15. 一封读不懂的信63



1. 毕达哥拉斯的故事

★ 天天、波波和妮妮进入小学五年级下学期了。热爱数学的波波有一些疑问想问问博士,于是他们三人来到了博士家。



★ 小朋友,你一定和天天、妮妮一样,在小学二三年级时就知道了人类很早就采用实物记数、结绳记数和刻痕记数等方式来记数。在经历了长期缓慢的发展后,直到距今几千年前,才出现了书写记数以及相应的记数系统。



★ 毕达哥拉斯,古希腊数学家、哲学家。他认为“万物皆数”“数是万物的本质”,数学可以解释世界一切事物。

毕达哥拉斯有非凡的数学成就,比如他按照一定的标准把自然数分为奇数和偶数,质数和合数。

我知道! 2的倍数是偶数,不是2的倍数的数是奇数。

毕达哥拉斯的观点受到许多人推崇,形成了毕达哥拉斯学派。

这个学派中的大多数人都是数学家、天文学家和音乐家耶!



★ 小朋友,如果奇数和偶数相加,结果是奇数还是偶数? 如果奇数和奇数,偶数和偶数相加,结果又是什么?

毕达哥拉斯学派还从自然数中划分出了三角数、平方数和五角数。

三角数	平方数	五角数
∴ 3	∴∴ 4	∴∴ 5
∴∴ 6	∴∴∴ 9	∴∴∴ 12
∴∴∴ 10	∴∴∴∴ 16	∴∴∴∴ 22



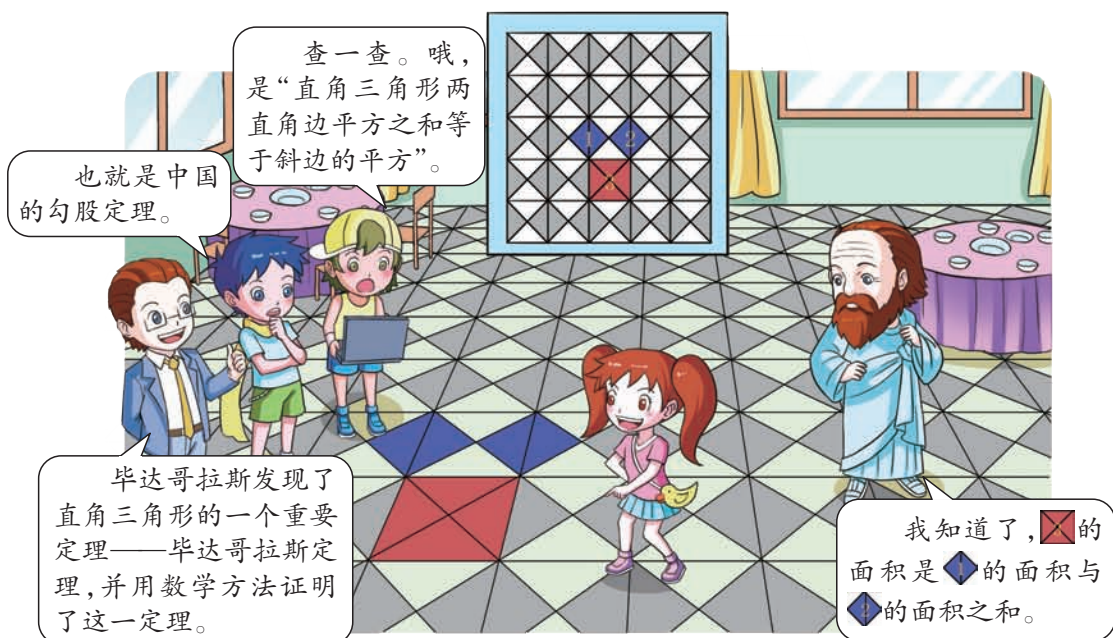
没有听说过这些数。

你们看,这就是一些三角数、平方数和五角数。

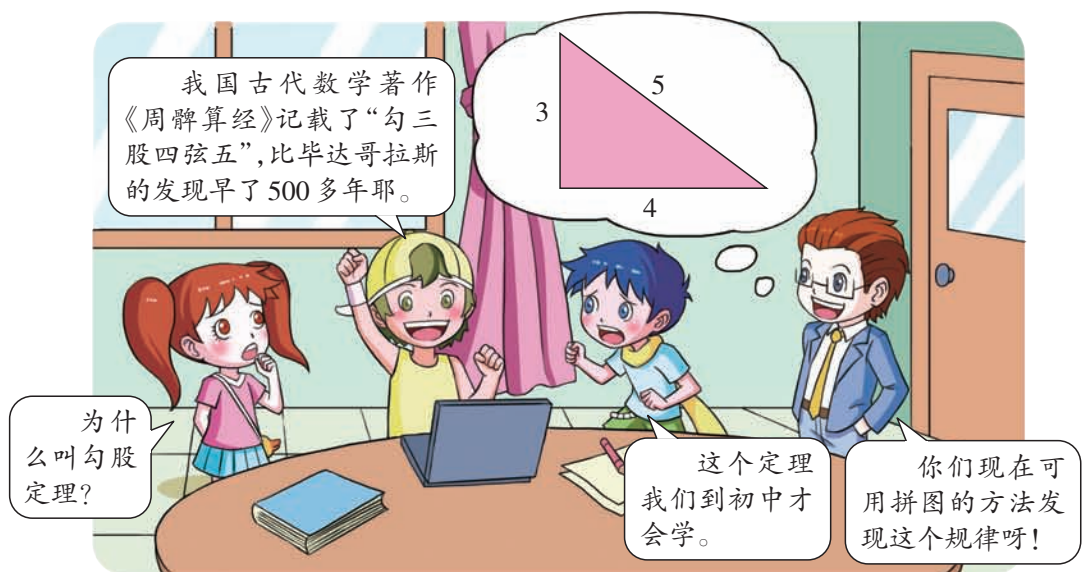
这些排列真有规律。

原来有些数也可以用形状来展示!

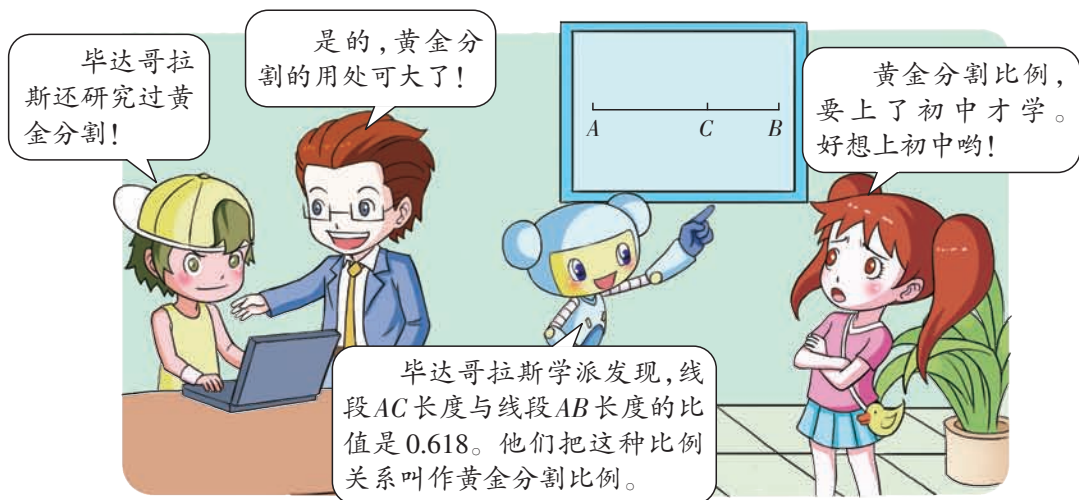
★ 小朋友,你能从三角数、平方数和五角数的排列图中发现数的规律吗?



★ 据说，毕达哥拉斯应邀参加一个餐会，餐厅铺着美丽的大理石正方形地砖。他惊奇地发现这个用地砖铺成的地面反映了直角三角形三边的数量关系。



★ 勾股定理是人类早期发现并证明的重要数学定理之一。毕达哥拉斯这种将“形”和“数”结合起来解决问题的思想方法，称为数形结合思想。勾股定理的证明使数学由计算与测量转变为论证与推理的科学。



★ 小朋友,黄金分割无处不在,比如蝴蝶身长与双翅展开后的长度之比值接近0.618。

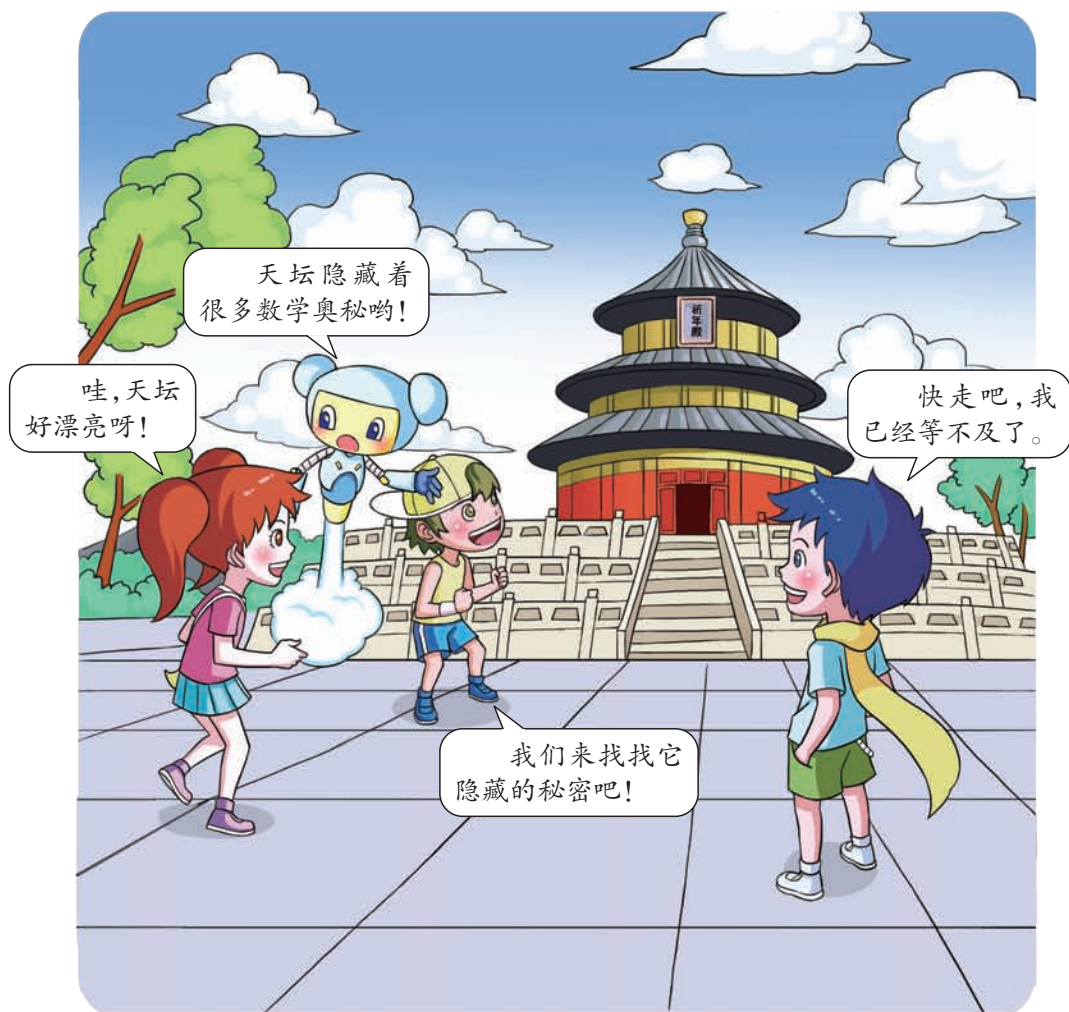
拓展与应用

一次,毕达哥拉斯和他的学生到神庙做礼拜。他利用神庙的7根柱子(分别标有A,B,C,D,E,F,G)让学生思考数学问题。

从第一根柱子开始来回数7根柱子(即从A开始到G依次为1,2,⋯,7,反过来从F开始到B为8,9,10,11,12,依此类推),问数到2016这个数时的柱子标有哪个字母?

2. 天坛的数字密码

★ 天坛是我国闻名世界的建筑,始建于1420年,是明、清两代皇帝祭祀皇天、祈祷五谷丰登的场所。它充分体现了美学、声学、几何学的原理,代表了中国古代建筑艺术的最高成就。



★ 机器人领着天天、波波和妮妮首先来到了祈年殿。在这里他们能发现哪些数学奥秘呢?



★ 祈年殿高38米，直径32.7米，祈年殿在天坛的中轴线上，是三重檐亭式圆殿。



★ 祈年殿内装饰精致，富丽堂皇，整个大殿结构独特，具有丰富的象征意义。祈年殿内层的4根柱子叫“龙井柱”，高19.2米，代表一年中的四季；外围两排各有12根柱子，分别代表12个月和12个时辰；中层、外层相加共24根柱子，象征着二十四节气；三层共28根柱子，象征着天上的二十八星宿。



★ 圆丘坛为三层露天圆台,它利用了怎样的声学原理呢?原来,从天心石发出的声波传到四周石栏后被迅速反射回去,而从发音到声波被反射回天心石处仅需0.07秒,所以很难分出原音和回音,这样原音与回音反复叠加,便使声音听起来极为洪亮。



★ 小朋友,发现了吗? 圆丘坛地面上每圈石块的数量都是9的倍数!

上层	圈数	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	块数	9	18	27	36	45	54	63	72	81
中层	圈数	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	块数									
下层	圈数	19	20	21	22	23	24	25	26	27
	块数									



★ 我国古代将单数称作阳数, 将双数称作阴数。在阳数中, 数字9是“阳数之极”, 用以表示皇帝至高无上的地位。圆丘坛的栏板、栏柱和台阶数处处是9或者9的倍数。三层坛面的直径总和为45丈(1丈约等于3.3米), $9 \times 5 = 45$, 因此还暗含“九五之尊”的寓意。

拓展与应用

圆丘坛第18圈和第27圈的石块分别有多少块?

参考答案

1. 用数学解释世界

答案: $2016 \div 12 = 168$, 2016能被12整除, 因 ABCDEFGFEDCB, 所以是 B。