

WANZHUANSHUXUE Ⅱ
MEILIDESHUXUE

玩

转数学Ⅱ

美丽的数学

柴利波 ★ 主编



WANZHUANSHUXUE Ⅱ
MEILIDESHUXUE

玩

转数学Ⅱ

美丽的数学

柴利波 ★ 主编

 宁波出版社
NINGBO PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

玩转数学·Ⅱ·美丽的数学 / 柴利波主编. — 宁波:
宁波出版社, 2016.11

ISBN 978-7-5526-2731-2

I. ①玩… II. ①柴… III. ①数学 — 青少年读物
IV. ①O1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 279869 号

玩转数学·Ⅱ·美丽的数学

主编 柴利波

出版发行 宁波出版社

地址 宁波市甬江大道 1 号宁波书城 8 号楼 6 楼

邮编 315040

网址 <http://www.nbcbs.com>

责任编辑 吴佳烨 杨青青

责任校对 罗敏波 徐 敏

装帧设计 金字斋

印 刷 浙江开源印务有限公司

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张 4.75

字 数 130 千

版 次 2016 年 11 月第 1 版

印 次 2016 年 11 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5526-2731-2

定 价 9.00 元

如发现缺页或倒装,影响阅读,请与本社发行部联系调换。电话:0574-87286804

丛书编委会

主 编 柴利波

副主编 张红波(宁波教育学院)

编 委 (按姓氏笔画排列)

毛一尔 卢玲玲 朱芳芳 张春霞 沈叔森 李郁凯 陈素青

陈 赞 陈 维 陈美英 姜立身 柴利波 徐红芳 徐旻均

徐科儿 黄林锋 黄春霞 盛柯豪 符展浩 傅戈燕 鲍利波

插 图 方 炜 张 檠 周青青 黄 华

前言

当你怀着好奇,打开这套书的时候,我们相识了。数学迷人的面纱缓缓揭开,我们看到的是它神秘的王国里一个个鲜活的名字,墨子、华罗庚、阿基米德、欧几里得……他们不断研究数学,从此使数学流淌成一条宽阔的长河。这条大河里,可以欣赏不可能的画,看到美丽的黄金分割线,了解每一个数字和符号的来历;这条大河里,还有许多的世界数学名题和数学不解之谜;另外,你还能看到让你兴奋起来的数学游戏题,巧妙的“变方为圆”,可以锻炼思维,“手脑并用”,可以打开脑洞。

我们通过几年的时间,做了大量的收集,现在终于得到了它们,50位小学生需要认识的中外数学家和他们的小故事;50个发生在数学历史上的有趣小故事;50个让孩子们大开眼界的美丽的数学应用;50道小学生最感兴趣的中外数学名题;50道让低年级孩子玩转的数学题;10个风靡世界的数学小游戏介绍。这些背后,是老师们根据你的需要,向你说明,数学究竟是什么,它将带给你怎样的快乐。现在,它来了,带着不一样的旋风,通过阅读,你可以找到数学之根,与数学家对话,享受数学之美,还可以回到远古窥视原始人的计数,这简直太美妙了,不是吗?这里,你还会读到一些有趣的题目,学到非常巧妙的解题方法,当然还能接触到一些好玩的游戏,一些你要动手做了才能见证奇迹的数学小练习,你喜欢吗?喜欢,那就开始吧。

我们的愿望是通过这套小书,你能找到学习数学的乐趣,爱上数学!享受数学!

编者



美丽的黄金分割

1. 建筑丰碑与“黄金比”	2
2. 人体中的黄金分割	3
3. 生活中的黄金分割	4
4. 数形中的黄金分割	5

圆周率记趣

1. “ π ”的旅程	9
2. 圆周率的魅力	10
3. 圆周率的妙记	11
4. 圆周率的奇异排列	12

自然界中的美丽数学

1. 美丽的植物与斐波那契数列	13
2. 植物中的黄金角	16

3. 罗马花椰菜中的模型	17
4. 动物中的数学规律	18
5. 无处不在的螺旋	20
6. 蜜蜂的“8”字舞	21
7. 花朵中的数学方程	22
8. 蜂窝中的六角形	23
9. 蛛网中的对数螺线	24
10. 新生儿中的男女比例	25
11. 天气预报中的概率	26
12. 地球发生与彗星碰撞的几率	27

数学与艺术

1. 几何图形与古代建筑	28
2. 对称与中国建筑	30
3. “上帝的力量”——数学家神奇之手	31
4. 八角形的建筑	32

埃舍尔的数学艺术

1. 天使与魔鬼	33
2. 蝴蝶与圆	34
3. 不可能的建筑	35
4. 谁画谁?	36
5. 莫比乌斯带上的蚂蚁	37

6. 神奇的密铺 38
7. 暗藏数学公式的梵高画作 39

运动场上的数学

1. 现代数学与体育运动 40

美丽的图案

1. 平移之美 42
2. 旋转之美 43
3. 相似之美 44
4. 对称之美 45

美丽的数学文学

1. 别具韵味的数字诗 47
2. 数学家的妙对 49
3. 有趣的茶诗 50
4. 几何图形中的哲理 51
5. 诗中的数学意境 52
6. 回文数与回文诗 53
7. 受人青睐的“十二” 54
8. 名言中的数学比喻 55
9. 数学谜语 56

突破视觉的数学

1. 视觉的迷惑	59
2. 突破常规的思考	61
3. 国际数学大会的会标	63
4. 自相矛盾的三维图形	64
后 记	65



公元前 500 年,古希腊学者发现了“黄金”长方形,即长方形的长和宽的最佳之比为 1.618 (即看起来令人赏心悦目),这个比就叫作黄金分割比。1.618 的倒数的近似值是 0.618,这个数被称为黄金分割数,1.618 这个比值于 1854 年由德国的美学家蔡辛正式定为“黄金分割律”。

这个美妙的比例实质上是将一条线段分成两段,使全段:大段 = 大段:小段,这就是众所周知的中外比。如下图中以 C 为分割点,整条线段分割成满足这个比例的两条线段:



线段上的黄金分割点

这个“黄金分割”非常神奇,艺术家和数学家都对它“情有独钟”! 在各个领域只要是“美”之所在,定用它之! 且来看看其之经典妙用吧!

1 建筑丰碑与“黄金比”

人类对“黄金分割比”（简称“黄金比”）的应用，可上溯到 4600 年前埃及建成的最大的胡夫金字塔。该塔高 146.59 米，底部正方形边长 232 米（经多年风蚀后现在高 136.5 米，边长 227 米），两者之比约为 0.632。

在 2400 年前，古希腊在雅典城南部卫城山冈上修建的供奉庇护神雅典娜的帕特农神庙，其正立面的长与宽之比为黄金比。

1976 年竣工的加拿大国家电视塔，塔高 553.33 米，而工作厅建于 340 米的半空，两者高度之比约为 0.614。

无独有偶，这三座具有历史意义的不同时期的建筑，却不约而同地用到了黄金比，这正是由于黄金分割比具有非常悦目的美，能使建筑看起来极度协调！



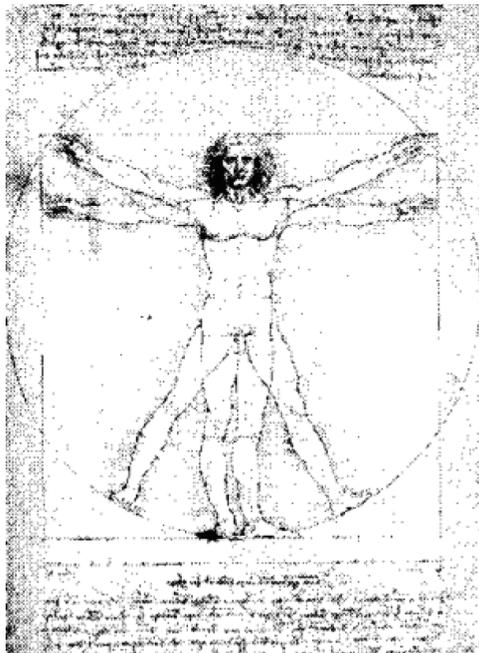
胡夫金字塔

2 人体中的黄金分割

意大利数学家菲披斯曾注意到数学界不屑一顾的“冷门”——人体的黄金分割。

他认为一般人体以肚脐所在水平线为分割线,上下部分的长度比值为0.618,或者与此相近,这是人体上下结构的最优数字。

此外,他发现人体结构还有三个黄金分割点:上肢的分割点在肘关节,肚脐以下部分的分割点在膝盖,肚脐以上部分的分割点在咽喉。如果一个人各部分的结构比都符合黄金比,那便是最标准的体型。这一发现为评价体型优劣提供了科学依据。



达·芬奇画的《维特鲁威人》

3 生活中的黄金分割

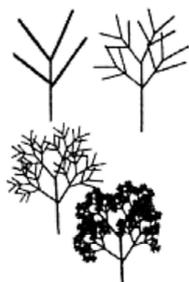
在我们的日常生活中,几乎处处可见到黄金分割的影子。下面举几个很普通的例子。

拍照时,把人物放在取景框的正中或边缘部分,都不是最佳的选择,最佳的位置是靠近黄金分割点的位置。

同样的,有经验的报幕员上台亮相,绝不会站在舞台的边角或中央,而是站在舞台的黄金分割点上。这样,既不鬼鬼祟祟,又不喧宾夺主,而是显得落落大方,再加上靓丽的服饰和甜美的嗓音,一定会给观众留下美好的印象。

在现代,黄金矩形的造型已深入到方方面面,如写字台的桌面,墙上的挂历,信封,过滤嘴,烟盒,图书室的目录卡……几乎都是黄金矩形,这说明了人们对黄金矩形的偏爱。

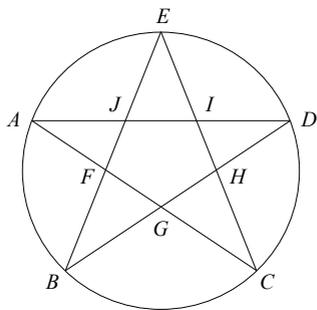
在自然界,树的枝干上各叶片按螺旋形上升的距离刚好按黄金比排列,因为这种排列使叶片的受光效果最好。建筑师也从中受到启发,设计出能使房间获得最充足光照的现代化高楼大厦。



各种树枝

4 数形中的黄金分割

(1) 五角星图形 我国的国旗、国徽、军旗、军徽都采用了五角星图案(其他一些国家也如此)。而发现黄金矩形的毕达哥拉斯学派的会徽中也有一个五角形,每个会员都会佩戴一个五角星标记的徽章。正五角星图形到底具有哪些美感呢?



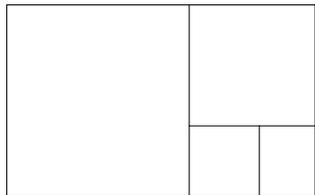
五角形中的黄金分割

有人认为五角星的形成来自于对金星的崇拜,大自然中也常见这类图形(如五角星形的花),既有美妙的对称也有扣人心弦的变化。

将圆周分成五等份,依次隔一个分点相连,则可一笔画成一个图形,即正五角星形,如右上图。首先,在连接的过程中图形形成的奇妙(奇异之美)就使人感到惊异;其次,图形又具有明显的对称性(对称之美)!五角星美的核心是五条边相互分割成黄金比,如右上图中的 F 、 G 是 AC 的黄金分割比点。这是一种最匀称的比,是给人产生美的原动力。因此,五角星形才具有如此巨大的魅力,成为世人所喜爱的图形。

(2) 黄金图形 请看下面几种黄金图形。

黄金矩形:宽与长之比为黄金分割数的矩形。对黄金矩形依次舍去以矩形的宽为边长的正方形,可得到不断缩小的黄金矩形序列。



黄金矩形

黄金三角形:分两类,第一类是底与一腰之比为黄金分割数的三角形,如图 1 左边的 $\triangle ABC$, $\triangle BCD$, $\triangle DEC$ ……组成不断缩小的三角形序列;第二类是一腰与底之比是黄金分割数的三角形,如图 1 右边的 $\triangle ABC$, $\triangle DAB$, $\triangle FBD$ ……也组成不断缩小的黄金三角形序

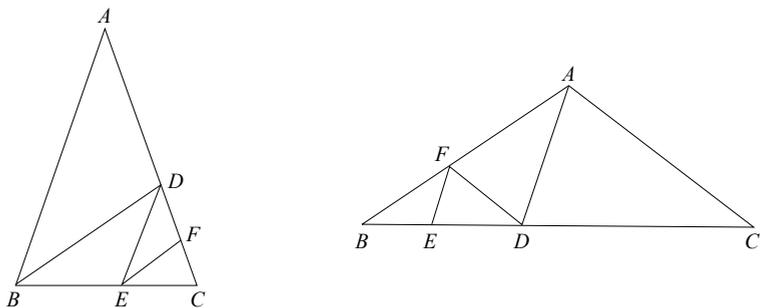


图 1 黄金三角形

列,前述的埃及胡夫金字塔,其正投影即为此类黄金三角形。

这些黄金图形看起来赏心悦目,是同类图形中最和谐、优美的。



我还想知道黄金椭圆和黄金双曲线是什么?

我们去查找资料吧!



(3) 斐波那契数列

13世纪意大利数学家斐波那契在他的《算盘全书》中提出了一道著名的兔子繁殖问题,使黄金分割大放异彩。

问题是这样的:一对兔子每一个月可以生一对小兔,而所生下的每一对小兔在出生后第三个月也都生下一对小兔,那么,从刚出生的一对小兔算起,满一年可以繁殖多少对兔子?

则第一个月到第十二个月兔子的对数分别是1,1,2,3,5,8,13,21,34,55,89,144,这个数列被称为斐波那契数列。这个数列的一个特点是从第3项开始,每一项等于它前面的两项之和。

在这个数列中,前一项与后一项的比值接近于0.618,而且当项数越接近于无穷大,它们的比值越接近于0.618。

斐波那契数列是一个非常有趣、实用而且有名的数列。在电影《达·芬奇密码》中，雅克·索尼埃尸体旁的地板上留下了一串数字：13-3-2-21-1-1-8-5。

雅克·索尼埃的孙女意识到这是祖父向她传达的信息，她将这串数字按从小到大的顺序排列，就成为：1-1-2-3-5-8-13-21。

这串数字来自斐波那契数列，后来，在开启雅克·索尼埃的银行保险柜时，试输的许多密码都不正确，而最后能够打开保险柜的密码便是它——1123581321。

斐波那契数列还有许多有趣的地方，小朋友们，当你的知识更丰富的时候，再来研究这奇妙的数列吧！



圆周率就是圆的周长与直径之比,1706年英国数学家琼斯首先正式用希腊字母“ π ”来表示圆周率。

现在小学生们都知道 $\pi \approx 3.14159$ 。在一般的数学计算中, π 取3.14。迄今为止人们用电子计算机已把 π 算到小数点后几亿位。为什么人们要如此的追求它呢?一位德国数学家曾指出:“圆周率的精确度可以看作衡量一个国家数学水平的标志。”这种说法虽然有些夸张,但人们对圆周率精确度的追求正是对智力探索的激励,是人们对锲而不舍精神的追求,是一种博大的奋斗之美,也是一种对计算机技术发展的促进。