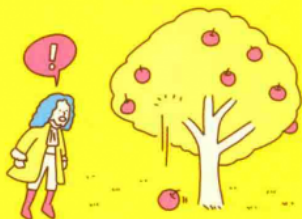


笛卡尔
结合代数与几何

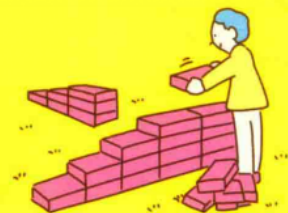
希帕蒂娅
勇敢的女数学家



牛顿
创造微积分的巨匠

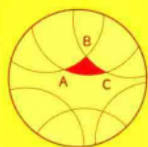


欧拉
写数学论文最多的人



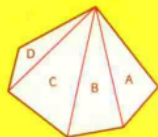
高斯
出身寒门的神童

漫画 数学家



莱布尼茨
全能型天才

【日】本丸凉 著 吴劭 译



柯西
时间管理大师



图灵
计算机之父



阿基米德
天生数学狂

Encyclopedia of Mathematicians
Ryou Honmaru



泰勒斯
最早的数学家

图书在版编目 (CIP) 数据

漫画数学家 / (日) 本丸凉著 ; 吴劭译. -- 上海 :
上海科学技术文献出版社, 2023
ISBN 978-7-5439-8832-3

I. ①漫… II. ①本… ②吴… III. ①数学家-生平
事迹-世界-通俗读物 IV. ①K816.11-49

中国国家版本馆CIP数据核字(2023)第077678号

“SUGAKUSHA ZUKAN” by RYO HONMARU
Copyright © Ryo Honmaru 2022
All Rights Reserved.
Original Japanese edition published by Kanki Publishing, Inc.
This Simplified Chinese Language Edition is published by arrangement with Kanki Publishing,
Inc. through East West Culture & Media Co., Ltd., Tokyo.

版权所有·翻印必究

图字: 09-2023-0459 号

责任编辑: 苏密娅
封面设计: 吴偲靓

漫画数学家

MANHUA SHUXUEJIA

[日] 本丸凉 著 吴劭 译

出版发行: 上海科学技术文献出版社

地 址: 上海市长乐路 746 号

邮政编码: 200040

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京盛通印刷股份有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 12.25

字 数: 120 千字

印 数: 1-10,000

版 次: 2023 年 6 月第 1 版 2023 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5439-8832-3

定 价: 78.00 元

<http://www.sstlp.com>

前 言

说起小说《少爷》的作者夏目漱石，人们会想到他“充满幽默精神，明治时代在伦敦似乎过得相当辛苦”。说起森鸥外，人们会想到他“超级严肃，开不起玩笑”。我们多多少少可以通过文学作品来体察文学家的性情（准不准就另当别论了），今天的电视节目、杂志文章等，很多时候也喜欢这样介绍当代文学家的生平。

但是数学家就不一样了。笛卡尔坐标系、欧拉恒等式（ $e^{i\pi}+1=0$ ）、高斯分布……这些数学名词里都出现了数学家的名字，但这些数学家在生活中有什么故事？有什么烦恼？为了保护家人，他们是如何抗争（或者逃跑）的？他们犯过什么令人悔恨不已的错误？他们的命运，又被当时的政治时局如何捉弄过？这些问题，几乎没人可以解答。

到了21世纪，如今我们说起数学家，会觉得他们一个个都在大学任教，但其实这些人光靠研究数学就能吃饱饭，也不过是最近200年左右的事情。连欧拉这样的数学“大神”都没被他们当地的大学聘用，数学“天才”阿贝尔更是到死都没混上一官半职。

可即便如此，这些数学家依然深深地热爱着数学，苦苦挣扎地活着。我虽然不过是个出版过12本数学书的编辑，但也想写一本书，让更多的人了解他们，爱上他们。哪怕只有一个人通过阅读本书，重新发现了数学的乐趣，想和数学“再相爱一次”，我都感到不胜荣幸。

最后，我要对以下各位表示感谢。为了保证书中的数学知识不出现错误，埼玉大学名誉教授冈部恒治提出了很多宝贵的意见。同时，北海道大学数学专业的研究生小林爱美为我进行了细致的内容校对。设计师井上新八制作出了漂亮的封面，很有氛围感，三枝未央为正文设计出了美感不输欧拉恒等式的版式，中根丰为本书绘制了各种插图，神吉出版社编辑部的大西启之本部长策划了整本书，谢谢你们。

本丸谅

2022年4月

第 1 章

古希腊为什么能诞生数学家

引言

起源：埃及数学、巴比伦数学 2

● 泰勒斯 4
为什么叫他“最古老的数学家”？

● 欧几里得 20
人类史上第二畅销的大作家

● 毕达哥拉斯 9
万物皆数

专栏2 几何学中有没有专供国王行走的捷径 24

专栏1 对数字着迷的古代数学家 13

● 阿基米德 25
以一人之力驱逐罗马军队的数学家

● 柏拉图 15
崇拜数学的哲学家

● 希帕蒂娅 31
象征着亚历山大的落日

● 欧多克索斯 18
比牛顿更早发明出了穷竭法？

第 2 章

代数学在中世纪意大利的复兴

引言

在欧洲数学的停滞时代，印度、阿拉伯国家取得了新的发展 36

● 斐波那契 40
让欧洲数学复苏的人

● 卡尔达诺 51
因求解三次方程而出名

● 帕乔利 47
文艺复兴时期的会计学之父

● 塔尔塔利亚 55
靠一己之力学通代数学

第 3 章 一切都是偶然？钻研概率的天才

引言 数学的舞台从意大利转移到法国 58

- 笛卡尔 60
将代数和几何结合起来的人
- 专栏 3 女扮男装的国王克里斯蒂娜 65
- 帕斯卡 66
与朋友聊过赌博之后开始研究概率论
- 专栏 4 帕斯卡的《思想录》为什么这么难读？ 71
- 费马 72
书的空白太少，写不下证明过程！
- 专栏 5 梅森：17 世纪的信使 76

第 4 章 进入微分、积分的时代

引言 宇宙的运用遵循数学公式！ 78

- 牛顿 80
创造微积分的数学巨匠
- 专栏 6 卢卡斯教授席位：剑桥大学的荣誉职位 85
- 专栏 7 最后的炼金术士、最后的苏美尔人 88
- 卡瓦列里 96
将积分图像化的先驱者
- 伯努利家族 100
拓展了微积分应用的天才家族
- 莱布尼茨 89
多方面都有建树的奇才

第 5 章 巨人高斯和欧拉

引言 欧拉和高斯，孤独耸立的高峰 106

- 欧拉 108
史上最强的孤傲数学家
- 高斯 116
数学界涉猎最广泛的巨人

第 6 章 被卷入法国大革命的数学家

引言 革命改变数学家的人生! 124

● 达朗贝尔 126

《百科全书》为法国大革命铺平道路

专栏8 引领近代科学发展的英国皇家学会

vs 法国科学院 129

● 拉格朗日 131

数学世界中高耸的金字塔

● 孔多塞 135

少数服从多数就一定正确吗?

● 蒙热 139

画法几何学之父

专栏9 丢勒: 随手提笔, 画下魔方阵 143

● 拉普拉斯 144

被誉为“法国牛顿”

● 傅立叶 148

凭借傅立叶级数名垂青史

● 柯西 152

分析学的泰斗

● 阿贝尔 157

研究五次以上方程的求根公式

● 伽罗瓦 161

开创群论的新世界

专栏10 催生法国大革命的四所“大学校” 165

第 7 章 不应被忘记的数学“异才”

引言 是数学天才, 也是可爱的“怪人” 168

● 南丁格尔 170

提灯女神也是统计学家!

● 拉马努金 179

靠自学震惊剑桥的印度青年

● 凯特勒 174

通过正态分布找出数据造假

● 图灵 182

让第二次世界大战提前结束的幕后功臣

● 刘易斯·卡罗尔 177

全世界孩子都知道的大名人

第 1 章

古希腊为什么能 诞生数学家



起源：埃及数学、巴比伦数学



希罗多德半身像
(来源：美国大都会艺术博物馆)

古希腊著名的历史学家希罗多德（约前490—约前430）在著作《历史》中写道：“埃及是尼罗河的恩赐。”他为什么会说埃及文明都是尼罗河孕育的呢？

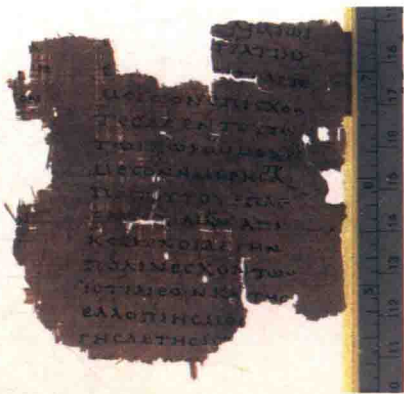
这是因为每一年到了一定的时期，尼罗河就会泛滥，将肥沃的土壤从上游搬运到下游。尼罗河的泛滥时间非常固定，人们想要掌握一年中河水泛滥的准确时间，天文和历法也就随之发达了起来。

同时，尼罗河每泛滥一次，人们就会争吵一次，吵着要划定某区域内的土地归属，因此就需要人们将土地边界准确地还原。此时，正确测量长度、面积的知识和技术就不可或缺了。

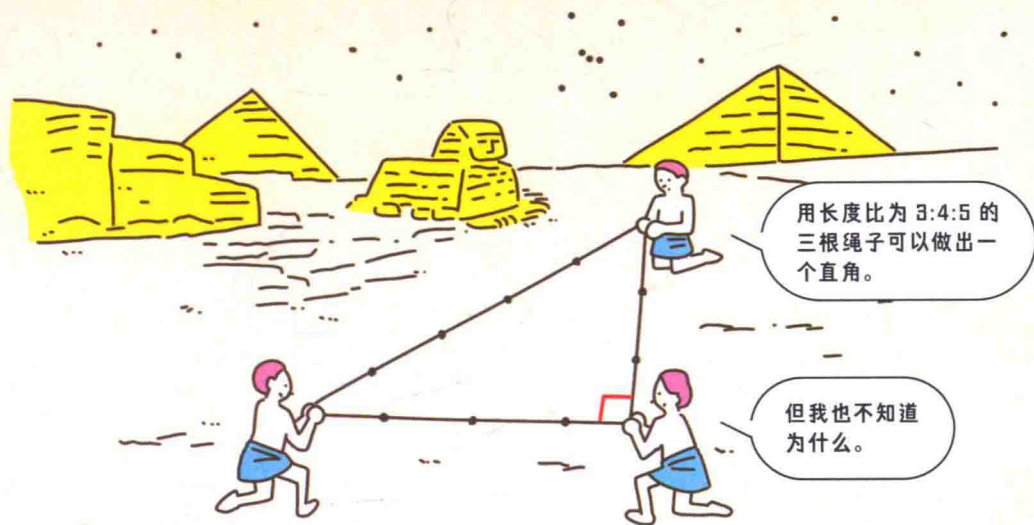
这种需求推动了埃及几何学的发展。几何学的英语是“Geometry”，其中“geo”是土地的意思，“metry”是测量的意思，合起来，几何学就是“土地测量技术”的意思。

就这样，为了在尼罗河泛滥后采取措施，数学，尤其是几何学，在埃及日渐发达。在公元前3000年到公元前300年，也就是距今5000年前到2000年前这段时间发展起来的数学，常常被人称作埃及数学。

然而，当时的埃及人主要关心的还是实用性强的天文学（历法）和土地测量技术，用今天的眼光来看，与其说那些是数学，倒不如叫“高级



古埃及莎草纸残片（2世纪初）



算数”。在这段时间，埃及也没有哪位人物被冠以“数学家”的称谓。

除了埃及，美索不达米亚地区（今伊拉克）也有过数学蓬勃发展的记录。美索不达米亚地区位于底格里斯河和幼发拉底河两条河流的中间地带，土地肥沃、气候温暖，是东西方的交通要塞，文明十分发达。这里和埃及唯一的区别，就是没有定期泛滥的尼罗河。

这一地区的文化被称为古巴比伦文化，相应的数学叫古巴比伦数学。然而，美索不达米亚地区也没有名垂青史的数学家。数学家在史书中留下姓名，是从古希腊开始的。这是为什么呢？了解一下最古老的数学家泰勒斯，你应该就明白了。

古希腊数学家的最后一颗明珠希帕蒂娅出生在埃及的亚历山大港。希帕蒂娅死后，以希腊文化为核心的科学之火暂时熄灭，阿拉伯世界成了数学世界的下一个中心。



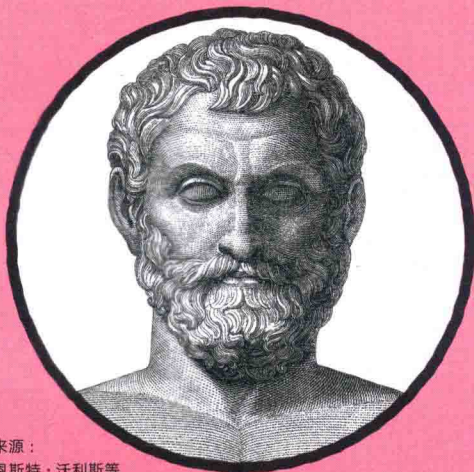
Thales

泰勒斯

对物质
无欲无求

为什么叫他“最古老的数学家”？

● 约前624年—约前546年



来源：
恩斯特·沃利斯等

出生于古希腊米利都(现属土耳其),古希腊七贤之一,史上最古老的哲学家、数学家。虽然泰勒斯出身名门,却对身外之物毫不在乎,过着清贫的生活。

泰勒斯预言了公元前585年的日食,计算出了金字塔的高度,还证明了圆的直径所对的圆周角为直角,这条定律被后人称作泰勒斯定理。总之,他是个在诸多领域都有所建树的名人。

他是最古老的哲学家

亚里士多德说过:“泰勒斯是哲学的鼻祖。”英国的哲学家、数学家罗素(1872—1970)也说过:“西方哲学史是从泰勒斯开始的。”为什么泰勒斯是哲学的鼻祖呢?这是因为在他以前,人们都用神话来解释世界的起源,他是第一个辩称“世界的本原是水”的人,对世界的起源进行了相对较为合理的解释。泰勒斯认为“万物都从水中产生,而又复归于水”。



——古希腊七贤——

生于公元前620年到公元前550年的七位古希腊名人:泰勒斯、梭伦、奇伦、毕阿斯、克莱俄布卢、庇塔库斯、米松(一说佩里安德)。

他也是最古老的数学家

泰勒斯是公元前7世纪到公元前6世纪的希腊人，在他之前难道就没有数学吗？美索不达米亚古文明建造过雄伟的金字形神塔（前3000年），古埃及的胡夫法老（统治时期为前2589—前2566）也曾修筑金字塔，兴修这类土木工程，没有足够的数学知识是不行的。

然而，让泰勒斯成为史上最古老数学家的，是他的证明思想。虽然古埃及拥有《莱因德纸草书》等数学问题集（附有解答），但书中只写了“这个问题这样解”，没有写“为什么这样能够解决”，依然没有走出实用的范畴。



美索不达米亚文明乌尔遗址的金字形神塔复原图
人们认为美索不达米亚文明信仰高山，金字形神塔就是在城市中建造的人工高山。



古埃及书写在莎草纸上的数学问题集

著名的《莱因德纸草书》记载了84个数学问题及其解法。例如将9个面包分给10个人的方法，即每人得到 $\frac{2}{3}$ 个面包、 $\frac{1}{5}$ 个面包、 $\frac{1}{30}$ 个面包的总和。



泰勒斯的证明思想

泰勒斯对以下这些乍看之下理所当然的结论都给予了理论推导出的证明。

1. 圆的直径将圆二等分；
2. 对顶角相等；
3. 等腰三角形的两底角相等。



这不是理所当然的嘛~

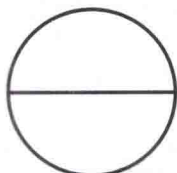


圆的直径将圆二等分？
这不是理所当然的嘛！

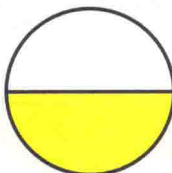


不对！
将看似理所当然的
结论用理论证明出来
是很重要的！

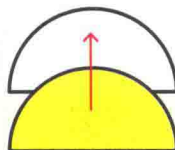
(1) 圆的直径将圆二等分 (这是常识……吗?)



圆



以直径分割
(用颜色区分分割出的两部分)



将两个半圆
重叠起来看看



两个半圆完美重合

重合原理
+
反证法

(2) 对顶角相等



(3) 等腰三角形的两底角相等



重合原理后来也成了
《几何原本》中的一条公理

向泰勒斯学习——这真的是不言自明的吗？

看似理所当然、不言自明的结论，
我们不应该简单地看作当然，而是应该：

- ① 从大众普遍认同的命题(公理)出发；
- ② 正确地进行理论推导；
- ③ 得出谁都无法反驳的正确结论，
这就叫演绎法(反之则叫归纳法)。

证明时使用的演绎法(按证明的顺序)



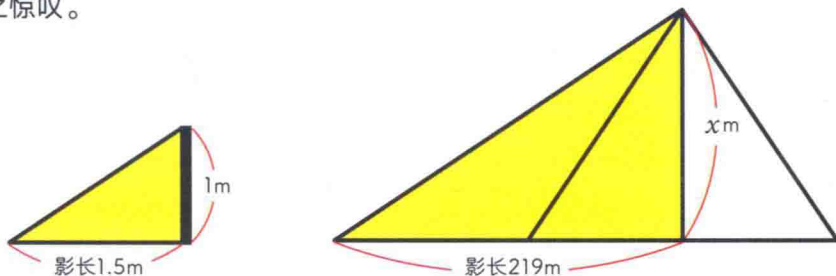
证明思想在数学领域之外也有用处

泰勒斯证明定理的过程一目了然，数学上的证明就是这样，是一种利用逻辑，说服别人的方法。因此，如果你身边有人让你因为“理所当然”就听他的话，或者不接受你的批评观点，你就可以利用1—3的步骤（演绎推理）来逐一说明，这样一定能说服你的对手。这就是证明思想。



趣闻① 算出无人可知的金字塔高度

在泰勒斯寻访埃及，给金字塔测定高度之前，历史上没有一个人能说出金字塔的准确高度。泰勒斯用一根木棒立在地面上（据说他用的木棒和他的身高等长），计算木棒的投影长度和金字塔的投影长度之比（相似比¹），通过这个比值计算出了金字塔的高度，人人为之惊叹。



例如，1m的木棒，投影长度为1.5m，金字塔的投影长度为219m，则有 $1:1.5=x:219$ （设 x 为金字塔的高度）。
解方程可得 $x=219 \div 1.5=146$ (m)。

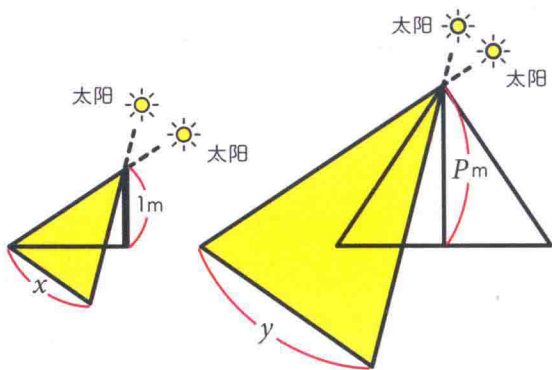
1 相似比是指两个相似图形的对应边的比值。



空间几何体中的图形相似

然而，上述方法并不是真正让泰勒斯被后人奉为“贤者”的原因。这是因为金字塔投影的长度大部分都被“压”在了金字塔底下，如果采用上述方法的话，人们就只能在实际操作最方便的时候进行测定了。泰勒斯想出了一个更加精明的办法，他将木棒和金字塔的投影位置在不同时间分别标记了两次。设木棒和金字塔两次投影的顶端连线长度分别为 x 和 y ，则图中各线段长度满足比例式 $1:P=x:y$ 。这就是空间几何体中的图形相似。

因为在空间中这两个三角形相似，
所以任何时候都可以测定



趣闻② 泰勒斯还是期权交易的鼻祖？

泰勒斯的生活非常清贫。有一次有人对他说：“你学识渊博又怎么样呢？还是换不来钱。”他却说：“我想挣钱的时候就能挣钱。”

某一年，利用天文学的知识，泰勒斯预测下一年橄榄会丰收，于是就趁过年之前租下了当地所有的榨油机。第二年，橄榄果然丰收，农民们只得都去泰勒斯家里高价租借

榨油机用，这完全印证了泰勒斯所言：“有知识的人想挣钱的时候就能挣钱，贫穷无非只是对金钱无欲无求罢了。”预测某种商品的价值在未来会走高（或走低），因此以一定的价格提前购买未来的交易权限，这种行为现在叫作期权交易，属于金融衍生工具的一种。可见泰勒斯不仅是最早的数学家和哲学家，还是金融衍生工具的鼻祖。

太好啦！明年如果橄榄歉收，就算谁也不来租我的榨油机，泰勒斯也会全部租走，我们签好合约了。虽然租金不高，但也很好啦！



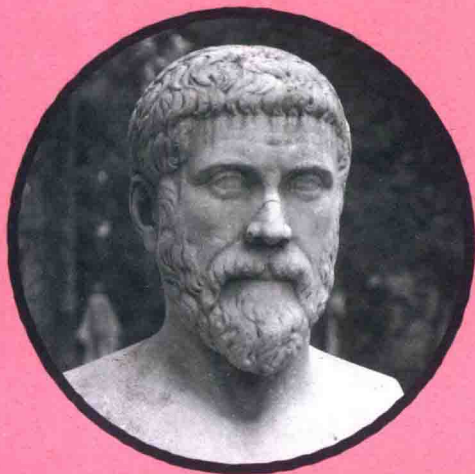
Pythagoras

毕达哥拉斯

死板到
离谱

万物皆数

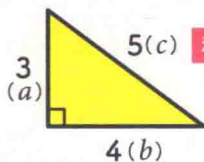
● 前582年—前496年



出生于希腊萨摩斯岛，数学家、哲学家，人称萨摩斯岛的贤人，组织过秘密社团，并以严格的戒律进行管理。晚年时，虽然代表着当时数学界的最高水平，却不为故乡所接纳，只得移居意大利南部。在意大利克罗托内，毕达哥拉斯虽然试图创立新的社团，却因卷入政治纷争而罢手。据说，有人因未能加入毕达哥拉斯的社团而心生恨意，鼓动群众将其杀害了。

毕达哥拉斯数

从很早以前开始，人们就知道，某些直角三角形三边长度的比值可以形成整数比，如3:4:5等。满足这种条件的数字组合被称为毕达哥拉斯数，利用毕达哥拉斯数可以推导出右侧的公式。



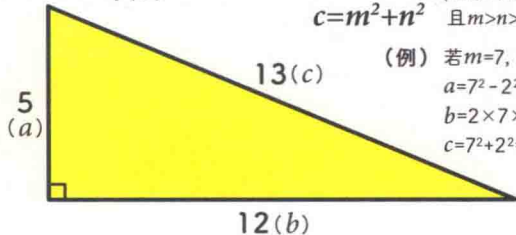
利用毕达哥拉斯数可以推导出的公式

$$a = m^2 - n^2$$

$$b = 2mn$$

$$c = m^2 + n^2$$

(mn 为任意自然数，且 $m > n > 0$)



(例) 若 $m=7$, $n=2$, 则有

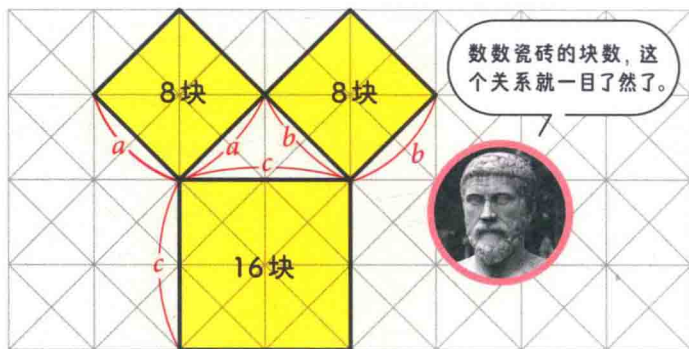
$$a = 7^2 - 2^2 = 45$$

$$b = 2 \times 7 \times 2 = 28$$

$$c = 7^2 + 2^2 = 53$$

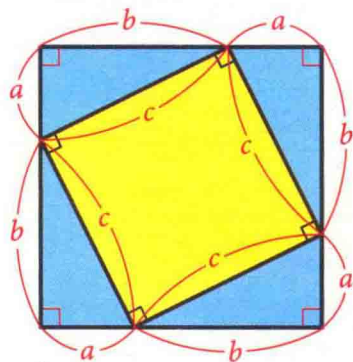
毕达哥拉斯发现了 $a^2+b^2=c^2$

毕达哥拉斯最伟大的发现，就是让直角三角形的上述规律一般化，不再局限于3:4:5或5:12:13这样的特殊情况。他证明了三边长度为a、b、c的直角三角形满足 $a^2+b^2=c^2$ 的关系，这就是毕达哥拉斯定理（也叫勾股定理）。



右图是用多个等腰直角三角形瓷砖拼成的图形。数数瓷砖的块数，你就能直观地看出 $a^2+b^2=c^2$ 了。你可能会想，如果是不等腰的一般直角三角形，这个关系还成不成立？

我们可以用如下方法证明毕达哥拉斯定理。



毕达哥拉斯定理的证明

大正方形的面积 $(a+b)^2 \dots\dots ①$

小正方形的面积（黄色部分） $c^2 \dots\dots ②$

四个三角形的面积之和（蓝色部分）

$(\frac{1}{2} ab) \times 4 = 2ab \dots\dots ③$

已知 $② = ① - ③$

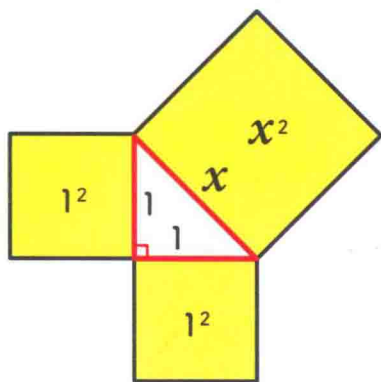
$$c^2 = (a+b)^2 - 2ab = a^2 + 2ab + b^2 - 2ab = a^2 + b^2$$

由此可得 $a^2 + b^2 = c^2$

上图为一个小正方形（ c^2 ，黄色部分）和四个三角形（蓝色部分）拼成的一个大正方形，大正方形的边长为 $a+b$ 。经过简单计算，即可证明 $a^2+b^2=c^2$ 。

另一个意想不到的发现

可就在此时，毕达哥拉斯有了一个意想不到的发现。当等腰直角三角形的两条直角边长度为1时，它的斜边长度无法用整数或分数来表示。这有什么问题呢？在当时，人们普遍认为所有的直线都是由一个个点构成的，所以线段的长度必然可以用整数或整数之比（分数）来表示。毕达哥拉斯的发现突破了这一点。



$$1^2 + 1^2 = 1 + 1 = 2$$

显然 x 不是 2
 x 是多少呢？

$$\frac{3}{2} ? \quad \frac{4}{3} ?$$

$$\frac{10}{7} ? \quad \frac{11}{7} ?$$



咦？ x 可以用分数表示吗？

破坏规矩者死？

毕达哥拉斯的社团有这么一条规矩，社团内部的发现，不许泄露给外人。据说，如果有人破坏了这条规矩，把“存在不能用分数表示的数字”这个秘密透露给外人，那社团就要把泄密者杀掉。其实，人们意识到无理数的存在，正是从发现“不能用分数表示的数字”开始的。

