

全日本「最佳数学培训学校」
校长永野裕之力作！
告诉你可以解决所有数学
问题的10个办法！

日本亚马逊

一般数学类别第1名！

写给全人类的 数学魔法书

大人のための
数学勉強法

目 永野裕之 著

李俊 译

 新世界出版社
NEW WORLD PRESS

写给全人类的 数学魔法书

Q

大人のための
数学勉強法

[日] 永野裕之 著

李俊 译



新世界出版社
NEW WORLD PRESS



图书在版编目 (CIP) 数据

写给全人类的数学魔法书 / (日) 永野裕之著; 李俊译. — 北京: 新世界出版社, 2013.4

ISBN 978-7-5104-4191-2

I. ①写… II. ①永… ②李… III. ①数学—普及读物 IV. ①01-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 059571 号
北京版权保护中心外国图书合同登记号: 01-2013-2384

OTONA NO TAME NO SUGAKU BENKYOHO by Hiroyuki Nagano

Copyright © 2012 Hiroyuki Nagano

Simplified Chinese translation copyright © 2013 by Beijing Sunnbook Culture & Art Co., Ltd.
All rights reserved.

Original Japanese language edition published by Diamond, Inc.

Simplified Chinese translation rights arranged with Diamond, Inc.
through Beijing GW Culture Communications Co., Ltd.

写给全人类的数学魔法书

策 划: 北京阳光博客文化艺术有限公司

作 者: [日] 永野裕之

译 者: 李 俊

责任编辑: 刘 媛

责任印制: 李一鸣 刘社涛

出版发行: 新世界出版社

社 址: 北京西城区百万庄大街 24 号 (100037)

发 行 部: (010) 6899 5968 (010) 6899 8733 (传真)

总 编 室: (010) 6899 5424 (010) 6832 6679 (传真)

http: //www.nwp.cn

http: //www.newworld-press.com

版 权 部: +8610 6899 6306

版权部电子信箱: frank@nwp.com.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 北京市京东印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 100 千字 印 张: 13.75

版 次: 2013 年 6 月第 1 版

印 次: 2013 年 6 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5104-4191-2

定 价: 32.00 元

版权所有, 侵权必究

凡购本社图书, 如有缺页、倒页、脱页等印装错误, 可随时退换。

客服电话: (010) 6899 8638

目录



序言 为什么你学不好数学？



学好数学的窍门	2
数学差生也能当数学家	3
学好数学就靠方法	4
成年人为什么还要学习数学?	5
重新感受数学的魅力	6
“文科生”更要学数学	6
本书的使用方法	7



第1部 应该怎样学数学？



死记硬背要不得	10
学数学的诀窍——“记不住”	10
为什么要学数学?	10
数学 = 枯燥乏味?	11
不要去记解题方法	11

代替死记硬背的方法	16
多想一想“为什么?”	16
添加“新的语意”	17
不仅仅是“知识”,更要多一些“智慧”	21
对定理和公式进行验证	23
定理和公式是“人类智慧的结晶”	24
在验证的过程当中有所感动	24
通过验证提高“数学的能力”	25
对勾股定理的验证	26
对2次公式的验证	28
找到灵光一闪的原因	32
“倾听→思考→再教会别人”的三步走	33
怎样才算是“明白了”	33
学习的三步骤	34
准备一本属于自己的“数学笔记”	37
笔记是写给自己将来看的	37
把笔记变成属于自己的知识“宝库”	37
通过记笔记,来积累“教学”的经验	38
“宝库”笔记的记法	39



第2部 在解题之前应该掌握的知识



在数学当中,使用未知数的原因	46
算术和数学的区别	46

演绎和归纳	47
规律性	50
使用未知数的好处	51
去除未知数	52
代入法	52
加减法	53
万能的代入法	54
我们的口号是：“去除未知数！”	56
去除未知数的方法	56
2元2次联立方程式的解题方法(附录)	58
拿到数学练习册的做题方法	60
“能看懂”和“能解答”是两码事	61
关于练习册后面的“答案”	61
这道题为什么不会做?	62
怎么样才能够会答题?	62
当你会做这些题的时候	63
数学不好的人所欠缺的解题基本功	64
将应用题“数字化”	64
除法运算当中所包括的两个含义	66
图表与联立方程式之间的联系	70
通过辅助线,能不能获得“更多有用的信息”	75
数学好的人,头脑里面都装了些什么	80
数学不好的人的典型特征	80
数学好的人,都掌握了“基本的解题思路”	81
“10种解题的思路”和相应的作用	81
归纳出其中的原理、规则和定义,将复杂的问题分解	82



第3部 遇到任何数学题都能够 解答的10种解题思路



解题思路 1“降低次方和次元”	86
1开3次方	86
在几何图形当中,同样可以降低“次元”	91
解题思路 2“寻找周期和规律性”	96
找不着日历也没关系	97
同余式	99
解题思路 3“寻找对称性”	110
几何图形的对称	110
对称式	112
相反方程式	116
解题思路 4“逆向思维”	119
“至少如何如何……”,遇到这种问题,我们不妨逆向思维	120
反证法	121
解题思路 5“与其考虑相加,不如考虑相乘”	126
相关方程式的信息量	126
不等式的证明	129
解题思路 6“相对比较”	133
相对比较=减法运算	133
无限循环小数	133
差分数列	135
解题思路 7“归纳性的思考实验”	140
代入具体的数字,能够加深理解	140
加深印象,提出猜想	141

不断“实验”	141
数学归纳法	144
解题思路 8“数学问题的图像化”	150
针对最大值和最小值问题的特效药	150
在联立方程式的解题过程当中应该想到的!	151
在乱石之上架起桥梁	156
解题思路 9“等值替换”	157
在必要充分条件下(等值)	158
方程式的变形就是等值替换	159
意识到等值替换	160
在必要条件下,对充分条件加以讨论	164
给想法命名	167
解题思路 10“通过终点来追溯起点”	168
根据已知结论,追溯结论的上一步是什么	168
以几何题为例	171
从灵感到必然	174



第 4 部 综合习题——10 种 解题思路的运用



综合习题①	178
综合习题②	187
综合习题③	193
综合习题④	198
结束语	205

序言

为什么你学不好数学？



学好数学的窍门

当你翻开这本书的时候，我就能想象得到，学生时代的你，数学成绩一定不怎么样，你在数学方面一定很自卑：

“我没有数学方面的才能。”

或者，你会这么认为：

“数学好的人=有才智、有灵感的人。”

认为自己和他们不是一个世界的人？

这种想法是错误的！

数学家秋山仁老师在他的著作《爱上数学》当中，关于“报考理工大学所需要的能力”说了这样4句话：

- (1) 把自己的鞋子都收拢起来，放到指定的鞋箱子里面；
- (2) 遇到不明白的字词，要拿出辞典查一查；
- (3) 学会做咖喱饭（不会的话可以照着食谱学）；
- (4) 绘制一张从家到最近车站的地图。

为什么这样说？

“因为你只要做到以上4点，就具备了报考理工大学所必备的能力。”

上述4件事情分别代表了4项基本能力：

(1) 掌握了对应概念

能够把左右两只鞋子都放到相对应的鞋箱子里面，就说明你掌握了一对一的概念。

(2) 能够理清顺序关系

比如“book”这个单词， b 是26个英文字母当中的第2个字母，下一个字母 o 在 n 的后面，在 p 的前面……也就是说你掌握了26个英文字母的顺序关系。

(3) 能够对事情的步骤进行整理、实行和观察

准备食材，按照步骤烹饪，并且能够对整个烹饪的过程进行观察。

(4) 抽象能力的表现

能够将三元空间的景象，用二元平面的方式绘制，去除不必要的部分，保留必要的信息，这就是一种抽象能力的表现。

上述4项基本能力是几乎每个人都具备的。由此可见，除了那些想要成为数学家，并且能够引领数学界未来的天才之外（这样的人想必也不会看我这本书的），一般的人，无论是想要报考理工大学也好，还是处理在实际工作当中遇到的数学问题也罢，都不需要什么特别的“数学才能”。

那么，为什么你的数学不好呢？恕我直言，并不是因为你没有这方面的才能，而是因为你所掌握的学习方法是错误的。

我在这本书当中，将对如何掌握正确的学习方法进行阐述。掌握了这套学习方法，你不但能够学好数学，而且能学得轻松愉快。这套学习方法实际上是把高中时期的我自己作为教学目标，用约20年的指导经验加以研究得出的，而实际的学习效果已经被很多学生给证实了。用我这套学习方法，在短短的几个月之内，数学成绩从全班垫底到全年级第二名的例子不在少数。他们都这样告诉我：

“这套学习方法的作用，已经达到了不可思议的程度！”

“我从来没想到如此轻松地学数学！”

数学差生也能当数学家

实际上，我也不是什么科班出身的数学专家，本科是在东京大学读的地球行星物理专业，后来是在宇宙科学研究所读的研，此后也没有在本专业领域内发展，而是想成为一名古典音乐指挥家，后来又参与到西餐厅的经营策划当中去，现如今开了一家名叫“永野数学私塾”的针对性指导培训学校，并担任校长。由此可见，我的人生经历是曲折多变的，然而唯一保持不变的就是我在“数学方面

的教育工作”。从刚上大学开始我就担任家庭教师，一直到现在担任数学私塾的校长，前前后后约 20 年，有针对性地指导了一批又一批的学生。我虽然不是数学专业出身，但自认为是数学教育方面的专家。

其实，回想中学时代的我……那时候的数学成绩是绝对谈不上优异的，远远低于全班平均成绩的情况也不是一次两次了。我初中的时候沉迷于棒球，高中的时候沉迷于音乐，学习成绩一直就在班级下游徘徊。这种状态一直持续到高中 2 年級的冬天（是不是有些迟了！），我意识到：

“不能再这样下去了！”

虽然拿出了这样的信念，但是和周围的同学比起来，我实在是落后得太多太多了，而且这个时候离高考已经不远了，同学们也全都开始认真读书。这种情况下，我意识到：

“仅仅是和大家保持一样的学习进度是不行的。有没有那种一下子就能打个翻身仗的，超级厉害的学习方法呢？”另外，我还在想：

“能不能找到一种轻松愉快的学习方法？”

当时我是这么想的：要是在高考之前这一年多里，反复遭受着做习题、考试，考试、做习题的这种学习方法的折磨，那么我是坚决受不了的。

学好数学就靠方法

当我试着寻找一种适合自己的学习方法的时候，突然想到了这么一点：

“为什么人们总是对小说和电影的情节念念不忘呢？”

仅仅是读了一遍，看了一遍，就能够从头到尾把故事当中发生的每一件事按照顺序说出来，这是不是很厉害？为什么小说和电影当中的情节那么轻松就记住了？如果能够把这种“原理”运用到数学的学习当中去，想必会有很好的效果，并且让人学得轻松愉快。一想到这里，我就忍不住兴奋起来。

“无需死记硬背”、“抓住故事的梗概”、“学会将所学的知识教给别人”……这就是我在本书当中将要介绍给大家的“数学学习法”的几个关键点。

正因为找到了适合自己的学习方法，数学成绩才有了显著提高，最终我才考上了东京大学的一类理科，并且，在上大学之后，这种学习方法仍旧发挥出了强大作用，此后的分科选考（东京大学在学生本科二年级的时候，会有一次比入学考试更加严格的专业课“分科选考”）和考研都如同我所期望的那样顺利地通过了。

成年人为什么还要学习数学？

当我还在做家庭教师的时候，就已经开始给成年人教数学了。一开始在收学生的时侯，我就没有特意限制年龄，没想到竟有成年人来报名。从那以后，凡是成年人来报名我就一概不拒绝。直到现如今，我更是开办了“成人数学班”，专门教成年人数学，并且，还要告诉他们成年人为什么要学习数学，这也是我在教学过程当中发现的别具趣味性的地方。

“都这么大人了，再来学数学还能有什么用？”

有这种想法的成年人不在少数。（啊，正在读这本书的你想必不是这么想的！）的确，数学当中所涉及的向量啊、指数函数啊、三角函数等等，在日常的生活当中都用不上。然而，几乎所有的国家都把数学这门课列入义务教育的计划当中，这是为什么呢？

因为通过对数学的学习，可以培养一个人的逻辑判断能力（即数学的思考能力），也就是说，能够让人有条理地来分析事情，而掌握了逻辑判断分析的能力之后，可以让别人接受自己的意见，也可以理解别人所提出的不同的意见。

此外，当你在解决人际关系上的纠纷，工作上的烦恼以及环境问题等各种问题的时候，都必须找到解决线索，这就需要你具有逻辑判断分析的能力，抓住问题的关键点并加以验证和定性，能够客观地分析和对待所遇到的问题，并且，在问题得到解决之后，能够将具体的事情加以抽象分析，从而得出经验，并根据经验归纳出合适的解决办法，以后再遇到类似问题的时候能够以此为参考加以解决。这就是学习数学真正的用意。

就拿日常生活当中的事情来说，音响的接线就要用到数学，阅读家电的说明书，对旅行和工作上的事情进行安排和计划，这些也都需要数学。学习数学并不是为了能够解答练习册上的数学题，更是为了提高逻辑判断能力，提高在社会生存当中所需要的“智力”。成年人在工作生活当中，应该能够更深切地体会到学数学的必要性。

重新感受数学的魅力

遗憾的是，学生们并不能认识到学习数学真正的用意，也不会有感而发主动去研究数学，仅仅是为了应付一次又一次的定期测验，才死记硬背那些公式和解题方法，勉强去提高数学水平。（实际上，用这种死记硬背的方法，多半是不能提高自己的数学水平的……）在许多学生眼里，数学已经沦落为一门死记硬背的科目。当然了，在这种情况下，什么“逻辑判断力”之类的一点都不要谈，学习数学应有的意义已经完全丧失了。如果你在学生时代也是这样，那就更应该重新学习，借此机会找到数学真正的魅力了！如今你不需要应付考试，也可以自由安排学习时间，完全是出于兴趣爱好来学习，你对数学的认识，将会有 180 度的大转变。

学习数学不需要什么条件，只要有纸和铅笔，立马就能够开始，并且，相对于学生来说，成年人学习数学会更加轻松，因为成年人拥有更多的人生经验，而对于抽象的事物，要想产生具体的印象，经验可以起到很大的作用。数学的内容大部分都是抽象的，能够把其中的“含义”和具体的“美感”相结合，这也只有成年人才做得到。

“文科生”更要学数学

在我学校里，凡是能够在短期内提高数学水平，摆脱不擅长数学境况的学生，都有一个共同点，那就是他们的语文成绩都很好，特别是那些能够写出条理

清晰的文章的人，能够把别人的发言用自己的语言来复述的人，都具有很强的逻辑判断能力和资质。只要他们掌握了正确的学习技巧，并且把这些方法和技巧都吃透了，很快，数学水平就提高了。

这是因为，人们是用语言来分析事情的，语言是逻辑判断的重要组成部分，所以在学习数学之前，语言能力是必须要掌握的关键。

很多学文科的人都会往自己身上贴标签，认为“我不是学数学的料”，实际上这是一种误解；同样，人们往往会认为数学能力和语文能力是完全相反的，这也是认知层面上很大的错误。我认为，如果你的语文成绩好，在阅读文章和写作方面有自信，那么数学水平肯定就不会差。

本书的使用方法

虽然在学习上下了工夫，但是数学成绩一直就提高不上去的情况，一般都发生在初三到高一这个阶段。因为在这一阶段，学生们往往靠的都是死记硬背。那么，在这本书当中，我将把从初中到高一的数学课程拿出来举例讲解（当中也会有一部分内容超出了这个范围，届时书上会有注明），从而让大家掌握正确的学习方法。

为了不让大家产生误解，我要说明一下，本书不是一本初高中数学辅导书，从书名《写给全人类的数学魔法书》就能够看出来，这是一本告诉那些在学生时代数学不好的成年人，为什么你的数学会不好，要想学好数学应该掌握哪些学习方法的书。如果你读了这本书之后感觉到：

“啊，这么说的话，我觉得我也能学好数学！”

那么，根据你所要学习的深度和级别，请你再去读一读相应的数学教科书或者参考书，同时，把我写的这本书放在一旁，当你不知道该怎样学习的时候，看看这本书，也许就能找到实用的“学习技巧”。

虽说这本书是“针对成年人”的，但是我建议那些正在和数学做着殊死搏斗的高中生们也来看看，按照书上的学习方法来做，你的数学成绩肯定会有大幅度

提高。拿起数学这门武器，顺利考上大学，这将不再是一个遥不可及的梦想。

这本书最大的亮点，就是第三部分的“适用于任何数学题的10种解题方法”。不是让你去死记硬背这些解题的方法，而是在解题的时候能够找到属于自己的方法。掌握了这10种解题方法，就像是拿到了10把传世宝刀一样，你几乎可以解决任何的数学问题。你在读完这本书之后，不妨自己试一试。

我希望能通过这本书，让那些数学不好的人不再感到自卑，让每一个人都能够了解数学、享受数学，从而轻松地掌握数学。

第 1 部

应该怎样学数学？

