



数学万宝箱

〔苏〕 $\Phi. \Phi.$ 纳吉宾 著
E. C. 卡 宁

杨 逢 春 译

新 时 代 出 版 社

数学万宝箱

〔苏〕 $\Phi. \Phi.$ 纳吉宾 著
E. C. 卡 宁
杨 逢 春 译

新 时 代 出 版 社

内 容 简 介

这本《数学万宝箱》译自苏联出版的同名著作，原书是为苏联4~8年级学生编写的知识性、趣味性兼备的读物，曾多次修订出版，深受广大读者特别是青少年的欢迎。

本书内容十分丰富，包括877道古今中外的各种数学问题，有心算、数字游戏、古代名题、代数趣题、逻辑判断、数学诡辩、几何作图和游戏、智力测验和猜想等。

本书适合高、初中学生，小学高年级学生，教师及其他读者阅读。

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ШКАТУЛКА

Ф. Ф. Нагибин, Е. С. Канин

Москва «Просвещение», 1984

数学万宝箱

〔苏〕 Ф. Ф. 纳吉宾 著
Е. С. 卡 宁

杨 逢 春 译

新时代出版社出版 新华书店北京发行所发行

国防工业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 6.75印张 147千字

1988年5月第1版 1988年5月北京第1次印刷

印数：09001—15000册

ISBN 7-5042-0002-5/G1 定价：1.30元

译 者 的 话

《数学万宝箱》是苏联为4~8年级学生编写的知识性、趣味性兼备的读物，在苏联曾多次修订出版。现在把它翻译出来，目的在于丰富和充实我国广大青少年朋友们的课余生活，激励他们从小对数学的爱好。

苏联卓越的政治活动家米·依·加里宁说过：“数学是锻炼思想的‘体操’”，学好数学可以活跃思想，开阔眼界，增长知识，启迪智慧。

本书把广大读者引进五彩缤纷的数学世界，尤其是书里许多著名数学家自幼酷爱数学，勤奋学习，锲而不舍的生动事例更能激发青少年朋友们学习数学的兴趣。

“精诚所至，金石为开”。青少年朋友们，只要你们肯动脑筋，就能掌握打开《数学万宝箱》的钥匙。

《数学万宝箱》内容非常丰富，其中包括877道古今中外的各种各样的数学问题，有心算、数字游戏、古代名题、代数趣题、逻辑判断、数学诡辩、几何作图和游戏，智力测验和猜想等等，有些问题是相当有趣的。

本书对于我国广大初中学生、小学高年级和高中低年级学生以及对数学感兴趣的所有读者都是有益的。

为了方便读者，在书后一般附有答案和提示。

本书译稿承蒙国防科技大学系统工程系金治明副教授重点审阅和帮助，译者在此对他表示衷心的感谢。

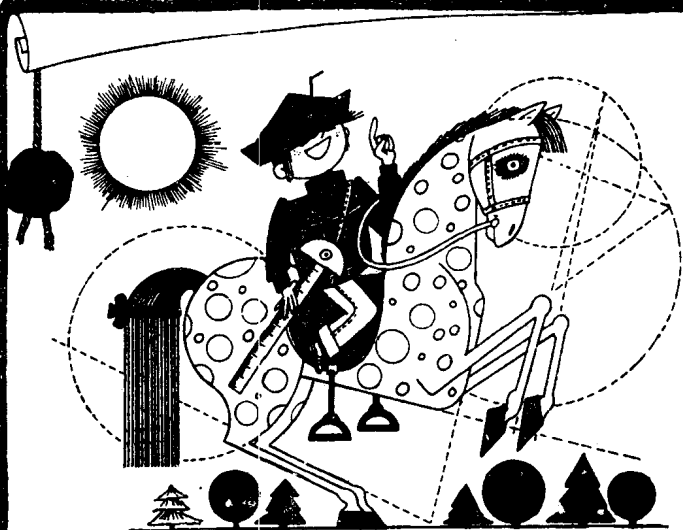
由于译者水平有限，翻译中错误和不当之处在所难免，恳请广大读者批评、指正。

译 者

目 录

序言	1
第1章 数的集合	16
心算	17
数字游戏	19
这个数大吗? (很大的数)	22
算一算	25
问题	26
一些古代名题	30
逆向算法题	33
倾注问题	35
你知道百分比吗?	36
填写数字(复原)	37
算术游戏	41
有趣的问题	43
有理数	44
在数的世界里(记数制)	47
各种混合算术题	54
第2章 数学中的逻辑	58
要学会正确地判断	59
“非”, “与”, “或”	67
“蕴含”, “等价”	69
数学命题的组成部分	70
正确的和错误的命题	70
必要条件和充分条件	71

逆定理和否定定理	73
一些定理和问题	75
习题	76
难题	77
数学诡辩	81
错在哪里?	97
几个规划问题	100
第3章 代数	103
应用方程式	104
解方程式和不等式	108
算一算	112
想一想	114
证一证	115
复原问题	120
不定方程式	123
混合代数题	127
第4章 几何	133
计算	134
证明	136
四色问题	138
作图	139
有限制的作图	141
几何智力测验	142
正确分割	145
回答问题	147
面积	148
恢复原图形	150
美妙的曲线	152
几何维多利亚问答游戏	156
第5章 数学消遣	160
问答比赛	161
娱乐和游戏	163
问题答案和提示	173



序 言

……只有创造性地掌握数学知识，让学生尝到甜头和具备独立学习能力时，这些知识才算运用自如，并发挥应有的效益。●

A. H. 柯尔莫果洛夫

开 卷 有 益!

米·依·加里宁1941年对莫斯科市列宁区中学生的一次讲演中说过：“将来不管你们研究哪一门科学，不管你们进哪一个大学，不管你们在哪一个部门工作，如果你们想作出一番事业，那么到处都需要数学知识。现在你们哪个不向往成为海员、飞行员、炮兵、我国各工业部门的熟练技术工人、建筑师、冶金工作者、钳工、车工……，成为有经验的农艺师、畜牧专家和园艺师等等呢？所有这些职业都需要很好地掌握数学知识。因此，如果你们想投身到伟大的生活中去，只要有可能就要用数学丰富自己的头脑。数学对你们将来的一切工作都会有很大的帮助”^②。青年们应该牢记米·依·加里宁这番语重心长的话，顽强地掌握数学知识和熟巧，并学会在实际中去运用，否则就不能很好地参加共产主义建设。

问题不仅仅在于有许许多多的专业，尤其是科学技术专业要求有数学知识，而且在于正在进行共产主义建设的苏联需要有成千上万的掌握数学及其方法的高级专家。这就是为什么在我国十分重视这一代人的数学教育。

在苏联的中学里，从一年级到十年级^③都学数学，在这期间数学课时甚多。当然，每个学生都应该融汇贯通老师课堂上讲授的一切知识，认真完成所有作业。可是如要在今后能够学好专业，这就远远不够了，这些专业无论在方法上和应用上都与数学有着千丝万缕的联系。因此，必须进行独立的、创造性的工作，而且要有意识地钻研这门艰难的学科。

① M. И. 加里宁《论共产主义教育和教学》，莫斯科，1957。

② 苏联普通中等学校过去实行十年一贯制义务教育，1984年1月4日颁布学校改革方案，普通中学十年制改为十一年制。——译者

如果认为数学是一门一成不变的、终结的科学，只须掌握现有的公式、定律和定理就够了，那就大错而特错了。实际上，数学正象其他科学一样，它在不断发展，不断丰富新的理论，不断满足生活中的新的需求。在数学领域比之其他科学更容易发现新事物。许多科学家，其中包括俄国和苏联科学家从18~20岁起就开始独立钻研，并从事艰巨的科学研究工作。而在此之前，他们都在中学里打下了坚实的数学基础。下面我们举几个例子。

卓越的苏联数学家Л. С. 庞特里亚金生于1908年，他14岁不幸双目失明，但并未因此而打消对科学的渴求。1925年，16岁的庞特里亚金读完了中学。在中学时代，他不仅努力学习初等数学课程，而且还自修了高等数学的许多章节。中学毕业后，庞特里亚金考入大学，两年以后他在数学的重要领域完成了第一部科学著作——拓扑学；又过两年他出色地读完了莫斯科大学，后来又在该校研究生班毕业，在短短的时间里表现出自己的才华。22岁的庞特里亚金在全苏数学大会上宣读了自己的发现。1939年，庞特里亚金被选为科学院通讯院士，1958年被选为苏联科学院院士，1941年由于他的卓越发现而荣获国家奖，1962年因为他在数学领域的出色成绩又荣获列宁奖金，1969年被授予社会主义劳动英雄称号。

杰出的苏联数学家С. Н. 麦尔格梁生于1928年，他从中学低年级开始就努力攻读数学，八年级时参加了十年级的奥林匹克数学竞赛，而且名列前茅，当时他只有14岁。1944年，他读完了九年级和十年课程，不久便考入埃里温大学。麦尔格梁在三年中学完了大学五年级的课程，后来只用一年半的时间又在苏联科学院修完三年研究生课程。麦尔格梁的第一篇科学著作是在大学时代发表的，曾几何时于1949年，

由于他在数学方面的卓越科学成就被授予数理科学博士学位。20岁时就在他不久还在深造的母校成为一名教授。麦尔格梁1953年被选为苏联科学院通讯院士，由于他的发现，曾荣获国家奖。

著名苏联数学家Л. Г. 斯尼列尔曼(1905~1938)12岁时就已经显示出他的数学天赋，从这时起他就独立进行代数方程的研究工作，16岁考入莫斯科大学，只用两年半的时间就胜利地完成了学业，1929年什尼列尔曼学完了研究生课程，而后成为教授，1933年被选为苏联科学院通讯院士。

C. Л. 索鲍列夫生于1908年，他从小就攻读数学。24岁被选为通讯院士，1939年成为苏联科学院正式院士，由于他的卓越的数学成就，1941年荣获国家奖，同时被授予社会主义劳动英雄称号。索鲍列夫是柏林古姆鲍利达大学、布拉格卡尔洛夫大学的荣誉教授，英国爱金堡皇家学会及其他外国科学院的院士。

在苏联，每个有天才的人都有发挥自己才能的一切可能性。苏联对于培养天才关怀倍至，使他们得以茁壮成长。但是在旧社会，无论在俄国或其他国家，对于天才是完全截然不同的两种对待。下面我们举几个例子。

挪威科学家N. H. 阿贝尔^①是19世纪的一位最卓越的数学家，生于1802年，13岁被保送到军校。当阿贝尔只有16岁的时候，他的数学才华已经崭露头角。从那时起他酷爱数学，

① 阿贝尔 (Abel, Niels Henrik, 1802~1829)，挪威数学家，从小酷爱数学，中学时被称为“数学迷”。阿贝尔对数学的研究是多方面的。1924年只有23岁的阿贝尔第一次做出的《五次方程代数解法不可能存在》的数学证明发表在《克雷洛数学杂志》上，引起当时数学界的极大震动。——译者



N. H. 阿贝尔 (1802~1829)

“不只是去寻求某种关系…，而应当探询能不能有那种关系”

并专心致志地研究数学。1821年军校毕业后，他考入大学，很快就成了一位引人注目的天才数学家。在大学时代，他对高阶代数方程做出了卓越的贡献。阿贝尔在大学毕业后旅居柏林和巴黎，当时在这些地方云集着许多科学家。阿贝尔在这里继续刻苦攻读数学，做出了许多新的重要发现。阿贝尔在短暂的一生中对数学发展所做的贡献表明，他不愧是一位最伟大的数学家。但是当时，人们对于阿贝尔的发现并不理解，更没有给予应有的评价。1824年，阿贝尔把《五次代数方程一般不能用根式求解》一文的手稿寄给德国著名数学

037955

家高斯^①，遗憾的是杳无回音。法国数学家也是这样对待阿贝尔的。他们甚至不能评价这位年轻的挪威科学家的巨大天才。阿贝尔的一篇最重要的著作许多年来一直存放在巴黎科学院的档案馆里，无人问津。阿贝尔发表的一些著作，在他有生之年没有得到承认，这样他穷困潦倒，默默无闻地返回自己的祖国。回国后不得不教一些课，直到临终之前，他才在大学里找到一个糊口的职业。阿贝尔经常处于困境，贫苦的生活条件损害了他的健康，终于在1829年患肺结核逝世，结束了他悲惨的一生。

另一位法国天才数学家E. 伽罗华^②的一生更为悲惨和短暂。著名苏联数学家H. Γ. 切鲍塔略夫谈到伽罗华时写道：“这个人的身世在科学史上是非常特殊的现象”^③。伽罗华两次报考法国著名工业专科学校，但每次都名落孙山，后来他考进第二流的公立学校。刚刚读完一年就由于反对反动校长而被开除学籍，因此他没有受过专门的数学教育，但卓越的数学才能使他做出重大的发现。伽罗华早年就显示出他的数学才华。许多以伽罗华命名的卓越理论的主要研究成果都是在他16~18岁时完成的。

① 高斯 (Gauss, Karl Friedrich, 1777~1855)，德国数学家，童年时就显示出超人的数学才能。十一岁发现了二项式定理，十五岁掌握了牛顿的微积分理论。1804年被选为英国皇家学会会员。

高斯对超几何级数、统计数学、椭圆函数论以及天文学、电磁学等方面都有重大的贡献。——译者

② 伽罗华 (Galois, Evarist, 1811~1832)，法国数学家。从小对数学极感兴趣，是一位有才华的数学家，他解决了多年来未能解决的高次代数方程用根式求解的可能性的判断问题，创立了“伽罗华理论”，并为群论的建立、发展和应用奠定了基础。——译者

③ 切鲍塔略夫H. Γ. 著《伽罗华理论》，莫斯科，1936。



E. 伽罗华 (1811~1832)

“我在分析中发现一些新事物，其中有些牵涉到方程的理论”

在伽罗华短暂的一生(21岁)中奠定了近世代数的基础。他所创造的高阶代数方程的理论不仅对代数的发展，而且对于整个数学的发展都有重大的影响。伽罗华提出的思想和方法在自然科学、机械学、结晶学及其他科学中都得到了应用。

伽罗华的科学活动与积极参加当时法国的暴风骤雨般的政治生活联系起来。伽罗华靠拢《人民之友》协会，作为旗帜鲜明的共和党人和君主的不共戴天的仇敌，他为公开反对君主制度而多次被当局逮捕入狱。

伽罗华生前的数学发现没有得到承认，他的著作两次送

到巴黎科学院,然而甚至当时的大数学家,象柯西^①、傅立叶^②和泊松^③都不能理解伽罗华发现的意义。伽罗华送到巴黎科学院的著作有的被遗忘,有的被退回,上面的评语是:“不可理解”。

伽罗华的数学著述只在他逝世14年以后才被整理和发表出来,这些著述虽然只不过几十页,但其内容却构成了近世数学的基石^④。

在革命前的俄国,人民的天才也遭受同样的迫害。俄国数学家T. Φ. 奥西波夫斯基的生活异常贫困,他长期担任哈尔科夫大学教授兼校长职务。奥西波夫斯基思想进步,从不掩饰自己的信仰,始终不渝地阐明自己的观点,不畏强暴,不怕撤职。沙皇政府不能容忍奥西波夫斯基的自由思想。奥西波夫斯基虽然对于振兴哈尔科夫大学做过许多贡献,但他却被解除了职务和被剥夺了生活资料。奥西波夫斯基的晚年是在极端贫困的物质条件下度过的。

-
- ① 柯西 (Cauchy, Baron Augustin Louis, 1789~1857), 法国数学家。柯西的研究涉及数学的各个领域,他发表了关于算术、数学物理等方面的论文八百余篇。在代数方面,柯西发现了行列式所有主要性质,从而发展了行列式理论,柯西对物理学和天文学也有研究。——译者
 - ② 傅立叶 (Fourier, Baron Jean Baptiste Joseph, 1768~1830)。法国数学家,物理学家,十八岁被送到地方军校学习,1817年被选为法国科学院院士,1829年获彼得堡科学院名誉院士称号。傅立叶早年从事数学研究工作。——译者
 - ③ 泊松 (Poisson Simeon Denis, 1781~1840), 法国数学家,物理学家。1798年进入巴黎大学,1812年被选为法国科学院院士。泊松的研究涉及现代科学的许多方面,发表过300多篇论文。在数学方面,泊松对定积分、偏微分方程、概率论、级数等都有研究。他改进了概率论的运用方法,建立了用于描述随机现象的概率分布,称为泊松分布。
- 译者
- ④ 参阅因菲利德·Л. 著《E. 伽罗华》,莫斯科,1958。

伟大的俄国数学家，奥西波夫斯基^①的学生M. B. 奥斯特洛格拉得斯基^②也受过迫害和摧残，他曾经被加上自由思想和无神论的莫须有罪名，不仅不授予他硕士学位，甚至拒绝发给他哈尔科夫大学毕业文凭。尽管奥斯特洛格拉得斯基在哈尔科夫大学学了四年，三次顺利通过学校规定的所有考试课程，但他却没有得到毕业证书^③。可是他后来却成了俄国科学院院士。

天才的俄国数学家H. И. 罗巴切夫斯基^④也有过不幸的遭遇。在大学时代，罗巴切夫斯基由于其信仰不同而多次受到各种处分。校方曾根据罗巴切夫斯基的无神论的迹象决定开除他喀山大学学籍，并准备把他发配从军。只是在罗巴切夫斯基指导教授们的坚决保护下才免于可怕的命运。后来，

-
- ① 奥西波夫斯基 (Осиповский, Тимфей Фёдорович, 1766~1832)，俄国数学家，哲学家。1803年以后任哈尔科夫大学教授兼校长。1820年，奥西波夫斯基因反对神秘主义者而被解除校长和教授职务，他所编著的《数学教程》，在当时是最有名的，曾被各大学广泛采用。——译者
 - ② 奥斯特洛格拉得斯基 (Остроградский, Михаил Васильевич, 1801~1862)，俄国数学家。中学毕业后进入哈尔科夫大学学习。但是由于反宗教的观点而未获得大学的毕业证书。1822年去巴黎深造，与拉普拉斯、傅立叶、柯西等有交往。1830年被选为彼得堡科学院院士。

——译者

- ③ 参看格涅坚科B. B. 著《M. B. 奥斯特洛格拉得斯基》，莫斯科，1952。
- ④ 罗巴切夫斯基 (Лобачевский, Николай Иванович, 1792~1856)，俄国数学家，非欧几里得几何学的创始者之一。

罗巴切夫斯基所创立的新几何学，改变了欧几里得几何学中的平行公理，称为双曲几何学，它不仅对几何学，而且对整个数学科学的发展起了巨大的作用。1841年，在高斯建议下，罗巴切夫斯基作为“俄罗斯帝国杰出数学家”之一，被选为戈丁根科学协会的通讯会员。

——译者

罗巴切夫斯基做出了天才的发现，发表了许多关于新几何学方面的论述，但他的科学功绩依然没有被人们所赏识。罗巴切夫斯基的卓越思想在他生前没有得到应有的评价，他的发现反而受到讥讽、挖苦和贬低。1893年，也就是罗巴切夫斯基死后37年，当喀山大学向教育部申请庆祝罗巴切夫斯基诞



Н. И. 罗巴切夫斯基 (1792~1856)

“……自然界的一切都是可计量的，一切都是可以计算的”。

生一百周年时，教育部还责问校方，罗巴切夫斯基是何许人，他有什么科学贡献。就是在罗巴切夫斯基的晚年也始终没有停止过对他的迫害。罗巴切夫斯基对于喀山大学，对于人民教育，对于科学都做出了贡献，当时他年富力强，富于创新，

曾几何时就象暮年老人一样被迫“引退”，同时被解除教授和校长职务，没有什么打击比这更沉重的了。就这样带侮辱性地，粗暴地解雇了一位德高望众的学者，拒绝他参加毕生为之呕心沥血的大学教育事业。罗巴切夫斯基被迫离开学校，恶劣的物质条件损害了他的健康，使他双目失明，不久就与世长辞了。



M. B. 奥斯特洛格拉得斯基 (1801~1862)

“一切抽象的概念均可通过例子、习题和应用来解释”。

这样的例子举不胜举。这些事例说明，在过去，人民的天才受到迫害。苏维埃政权为天才开辟了广阔的道路，我们怎能不为此而欢欣！怎能不以科学和劳动的成就为国争光，