

北京市华罗庚学校  奥林匹克系列丛书

华罗庚学校

数学思维训练导引

北京市华罗庚学校 编
小学五、六年级分册



中国大百科全书出版社

北京市华罗庚学校奥林匹克系列丛书

华罗庚学校 数学思维训练导引

(小学五、六年级分册)

北京市华罗庚学校编

主编：刘彭芝

中国大百科全书出版社

北京·2001

图书在版编目(CIP)数据

华罗庚学校数学思维训练导引. 小学五、六年级分册/
刘彭芝主编. —北京:中国大百科全书出版社, 2001. 3
ISBN 7-5000-6452-7

I. 华… II. 刘… III. 数学课—小学—教学参考资料
IV. G624.503

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 11390 号

华罗庚学校数学思维训练导引

(小学五、六年级分册)

编 者: 北京市华罗庚学校

责任编辑: 简菊玲

封面设计: 童行侃

责任校对: 王玉琴

责任印制: 任其忻

出版发行: 中国大百科全书出版社

(100037 北京阜成门北大街 17 号)

印 刷: 北京四季青印刷厂

经 销: 新华书店总店北京发行所

版 次: 2001 年 3 月第 1 版

印 次: 2001 年 9 月第 2 次印刷

印 张: 6

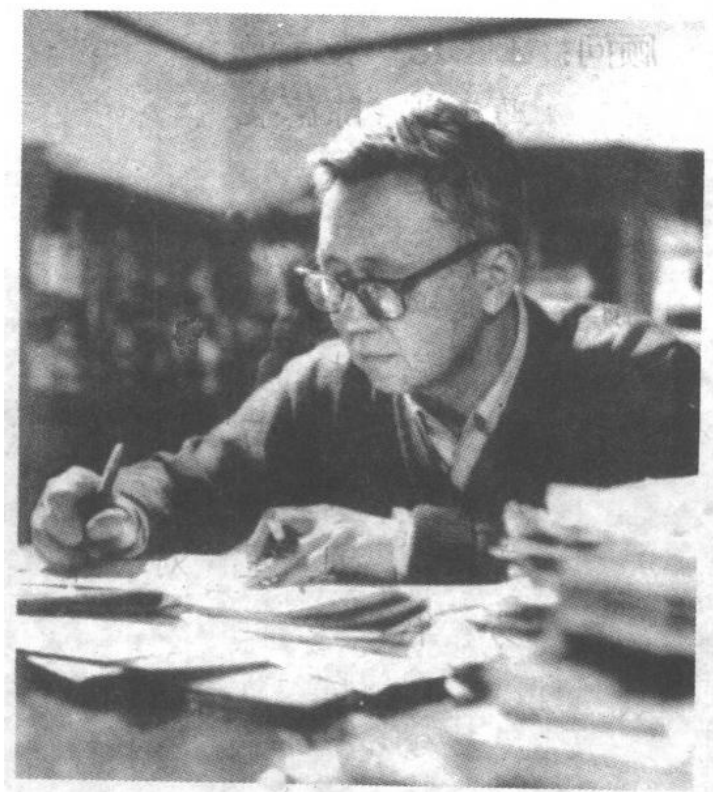
开 本: 850×1168 1/32

字 数: 124 千字

印 数: 10001—15000 册

ISBN 7-5000-6452-7/G·401

定 价: 8.00 元



著名数学家华罗庚教授(1910~1985)

1980.10.27

顾问：王元 裘宗沪

冯克勤 陈德泉

主编：刘彭芝

策划：喻培健

副主编：唐晓苗 李秋生

编撰：姚健钢 唐晓苗 李秋生

季民 罗武安 田丽秀

须佶成 黑龙 刘兴华

周珍 王璐 吴昊

韩家睿 方军雄 黄洋

张鹏 毛羽 曹磊

林素卿 彭建平 肖梁

序

北京市华罗庚学校（简称华校）是由中国科学院华罗庚实验室、中国科学技术大学和中国人民大学附属中学联合创办的，是人大附中的超常教育实验基地。其办学目标是为国家大面积早期发现与培养现代杰出人才开辟一条切实可行的途径，为我国教育事业面向现代化、面向世界、面向未来的战略方针探索一项行之有效的举措。在这里，数百位优秀教师精心执教，一批批超常儿童茁壮成长。华校全体师生缅怀我国著名数学家华罗庚教授，崇尚他为民鞠躬尽瘁的高贵品质，决心沿着他的路继续走下去，在教育改革的时代大潮中争做弄潮儿，为实现中华民族的伟大复兴甘当马前卒。

超常教育与早期教育为当今世界各国所重视。近年来，我国的众多有识之士投身超常教育事业，也取得了可喜的成果。超常教育是人类教育史上的一大进步，但同时也是一个复杂而全新的教育课题。无论在历史上还是现实生活中，少年出众，而成年寻常的人比比皆是。究其原因，往往在于成长的环境不佳，特别是未能在超常教育理论指导下施以特殊教育。因而，必须更新教育观念和教学模式，这样才能把大批聪慧儿童培养成为知识经济时代的栋梁之材。我们认为，超常儿童是具有良好的智力和非智力个性特征的统一体，是遗传与环境共同作用下的产物。基于此种看法，华罗庚学校的超常教育，以尊重个性和挖掘潜力为基本原则，强调选拔与培养相结合，不缩短学制而注重学生综合素质的全面提高。

华校分为小学部、初中部和高中部。小学部属校外培训性质，招收小学三至六年级的学生，招生时间定在每年9月或10月，入学后每周学习一次。初中部和高中部属常规中等教育，纳入人大附中建制，每个年级设两个实验班。华校初中部和高中部的生源分别主要来自小学部和初中部，同时面向全市招生。

华校在办学过程中，逐渐形成了自己独特的课程体系。在必修课中，我们把数学作为带头学科，并以此促进物理、化学、生物、外语、计算机等其他学科的发展。这是因为，数学作为研究现实世界中数和形的一门基础科学，不仅对人类社会进步发挥着关键的作用，而且对训练人们的思维能力具有重要的价值。此外，华校还开设有现代少年、科学实践、社会实践、心理导向、创造发明和生物环保等特色课，以及汽车模拟驾驶、网页设计、天文观测、电子技术、几何画板、艺术体操、篆刻和摄影等选修课。华校全新的课程设置，近而言之，是希望学生能够增强学习兴趣，开阔知识视野；远而图之，则是为他们日后发展的多价值取向打下坚实而全面的科学文化基础。

华校在办学过程中，还逐渐形成了一支思想新、业务精、肯吃苦、敢拼搏的教师队伍。这其中既有多年工作在教学第一线的中小学高级和特级教师，又有近年来执着于数学、物理、化学、生物、计算机等学科奥林匹克活动的高级教练员，还有中国科学院和各高等学校中教学科研上成绩卓著的专家教授。他们着眼于祖国的未来，甘做人梯，为超常教育事业辛勤耕耘，是华校藉以成长、引以自豪的中流砥柱。

实践证明，华罗庚学校对超常儿童的培养方略是可取的。

十余年来，华校为高等学校输送了大量全面发展、学有特长，并具备创新精神和高尚品德的优异人才。已毕业的十届实验班学生全部考取重点大学，其中进入北京大学和清华大学的人数约占总数的 70%，保送生约占 25%。不仅如此，还有千余名学生在区、市、国家乃至世界级的学科竞赛中获奖夺魁，数量位居北京市重点中学之首。华校的学生在全国华罗庚金杯少年数学邀请赛中获三枚金牌、两枚银牌，在全国雷达杯青少年科学英才竞赛中获一、二、三等奖各一次，在全俄罗斯数学竞赛中获两枚金牌、一枚银牌，在国际物理邀请赛中获一枚银牌，在国际信息学奥林匹克竞赛（IOI）中获一枚铜牌，在国际数学奥林匹克竞赛（IMO）中获金牌和银牌各一枚。另有十几人获全国及世界创造发明比赛的金奖、银奖，并取得五项国家专利。还有近十人在全国科学论文评比中获一、二等奖。此外，实验班的同学在艺术体育等方面也成绩斐然。上述大量事实证明，一种新的教育理论和实践，使得一批又一批英才脱颖而出，这足以显示华罗庚学校的办学方向是正确的，教学是成功的。

华罗庚学校超常教育的实践和成果已引起全国和国际教育界的关注。华校现在是中国人才研究会超常人才专业委员会副理事长单位，其超常教育研究课题曾荣获北京市“八五”普教科研优秀成果二等奖。华校先后有数十位师生参加了国际超常儿童教育学术会议，在各种国际会议上宣读论文三十余篇，并同五十多个国家和地区从事超常教育的学校及研究机构建立了友好往来或合作关系。

教材是教学质量的基本保证，也是教学的基础建设。高质量的教材，是建立在高水平的学术研究成果和丰富的教学

经验基础之上的。我们组织编写的这套“北京市华罗庚学校奥林匹克系列丛书”的作者大部分都是华校的骨干教师，开创了荟萃专家编书的格局。另外还有数位曾经在国际数学奥林匹克竞赛（IMO）中获得金牌和银牌的大学生和研究生参加撰写。这支由学生组成的特别劲旅将他们学习的真切感受和新鲜经验表达出来，使得本丛书独具一格。综合而言，展现在读者面前的这套丛书集实用、新颖、通俗、严谨等特点于一身，我们将其奉献给中小学教师、学生及家长，希望能博得广大读者的喜爱。此套丛书涉及数学、英语、物理和计算机等学科，目前已经出版和即将出版的有四十余册。

俗云：“一花怒放诚可爱，万紫千红才是春。”华校在努力办学，完善自身的同时，诚望对国内中小学教学水平的提高微尽绵薄，诚望与其他兄弟学校取长补短，携手共进。“合抱之木，生于毫末，九层之台，起于垒土。”遥望未来，让我们同呼志士之言：为中国在21世纪成为科技强国而献身。

作为本系列丛书的主编，我谨以一个超常教育的积极参与者与组织者的名义，向各位辛勤的编著者致以衷心的感谢，恳请教育战线的前辈和同仁给予指导和推荐，也恳请广大师生在使用过程中提出宝贵的意见。

刘彭芝

2001年1月

前 言

北京市华罗庚学校小学部开办于1989年10月，其规模从最初只有四、五、六年级各2个班，逐步发展到招收小学三至六年级的学生，每个年级开设10个班。现在，华罗庚学校小学部已经成为北京市一所知名的培养超常儿童的业余学校。思维训练课是华校小学部的核心课程，它以小学奥林匹克数学为主要教学内容。1994年，华校出版了《华罗庚学校数学课本》，作为日常教学的教材。随着小学数学课外活动的蓬勃开展，原有课本需要进行补充和更新。为此，从1996年起，我们开始制订思维训练课新的教学计划，并编撰相应的问题集，以实现教学的标准化和科学化。展现在读者面前的这本书便是最终的成果。

在本书编撰之初，我们考察了近15年来全国和北京市的小学数学竞赛试题，翻阅了近10套小学数学奥林匹克的系列教材，初步总结了华校小学部近5年来的教学和命题工作。据此，我们将思维训练课的讲授内容分为计算、应用题、几何、整数、数列与数表、数字谜、计数、组合和杂题9大部分，并确定了每部分所占的课时比例。本书包括三、四年级分册和五、六年级分册，从三年级到六年级的每个学期均安排10讲，合计共80讲。为使各讲的内容基本均衡，有些经典的类型被缩并在一起，而另一些重要的专题则出现多次。同时，考虑到学生的认识水平是随年龄增长而不断提高的，书中有相当数量的讲次并不涉及新的知识点，而是对已学内

容的深化和扩展。这种循序渐进式的结构设计是本书所独具的特色。

现在将此书的体例作简单介绍。在每讲的开头，概括性地描述了教学内容；随后就是 15 个典型问题，这是本书的精华所在。我们选题的目标是力求全面覆盖各级各类小学数学竞赛，即让每道竞赛题目都能与书中的某些问题相关联。除用标准方法求解的常规问题以外，所选的题目均具有类型新颖和构思巧妙的特点。为兼顾教师的课堂教学和学生的课后练习这两种不同需要，对所有的题目都只给出了答案，而没有详细的解题过程。我们建议，读者按照本书的体系，结合一套数学奥林匹克的系列教材进行同步学习，以便达到最佳效果。题目的难度等级标注在每讲的结尾作为参考，从一星到五星，星号个数越多，题目越难。

要学好数学，首先必须有兴趣。家长和老师应注意在教育过程中引导学生去感悟数学的美妙，以此激发他们学习数学的热情。大家知道，数学被称作思维的体操。正像体操运动员在国际比赛中摘金夺银需要经过数年艰苦的训练一样，在数学竞赛中取得好成绩也需要长期锲而不舍地勤奋学习。

当前，各地的重点初中和私立初中愿意优先录取各种小学数学竞赛的优胜者，于是很多小学生在家长的安排下来参加数学奥林匹克活动。广大家长渴求子女读中学时能有良好的学习环境，这是正当、善良的愿望。然而，开展数学课外活动的本意并非此种功利性目的，而是要增进青少年的数学修养。华校小学部多年的教学实践表明，学生通过解竞赛题，能提高思维能力，养成钻研精神，为他们今后的学习和工作带来益处。

参与编写此书的是我和我的同学。我们均为北京大学数学科学学院 94 级的本科生,曾经在数学竞赛中取得过优异的成绩,现在是中国和美国一些著名高等学府中数学专业的研究生。编撰者将学习数学的心得和体会融入了书稿的字里行间。排版亦由作者独立完成,并经过多次校对,力求在最大程度上避免各种可能的错误。对于版式,从符号的全角与半角到字体的选择,都进行了周密的设计并做到全书统一。虽然我们本着精益求精和认真负责的态度开展工作,主观上尽了很多努力,但主观努力与客观效果之间必然还存在着差距。因此,我们竭诚欢迎并殷切地期待读者对本书提出批评或建议。来信请发至电子邮箱 huaxiao@xinhuanet.com。

姚健钢

2001 年 2 月

目 录

序.....	(i)
前言	(I)

五 年 级 上 学 期

第 01 讲 【计算问题第 05 讲】	
循环小数与分数.....	(1)
第 02 讲 【应用题第 12 讲】	
和差倍分问题.....	(4)
第 03 讲 【应用题第 13 讲】	
行程问题之三.....	(8)
第 04 讲 【整数问题第 01 讲】	
数的整除.....	(13)
第 05 讲 【整数问题第 02 讲】	
质数与合数	(17)
第 06 讲 【几何问题第 06 讲】	
格点与割补	(20)
第 07 讲 【数字谜问题第 10 讲】	
数字谜综合之一.....	(25)
第 08 讲 【计数问题第 04 讲】	
包含与排除	(29)
第 09 讲 【组合问题第 03 讲】	
复杂抽屉原则.....	(33)
第 10 讲 【杂题第 04 讲】	
逻辑推理之一.....	(37)

五年级下学期

- 第 11 讲 【计算问题第 06 讲】
估算与比较·通分与裂项 (43)
- 第 12 讲 【应用题第 14 讲】
行程问题之四 (47)
- 第 13 讲 【应用题第 15 讲】
应用题综合之一 (52)
- 第 14 讲 【整数问题第 03 讲】
约数与倍数 (56)
- 第 15 讲 【整数问题第 04 讲】
余数问题 (59)
- 第 16 讲 【几何问题第 07 讲】
直线形面积 (62)
- 第 17 讲 【几何问题第 08 讲】
圆与扇形 (67)
- 第 18 讲 【数列与数表问题第 04 讲】
数列与数表综合 (72)
- 第 19 讲 【数字谜问题第 11 讲】
数字谜综合之二 (77)
- 第 20 讲 【计数问题第 05 讲】
计数综合之一 (81)

六年级上学期

第01讲【计算问题第07讲】	
计算综合.....	(84)
第02讲【应用题第16讲】	
比例与百分数.....	(88)
第03讲【应用题第17讲】	
工程问题.....	(92)
第04讲【整数问题第05讲】	
不定方程与整数分拆.....	(96)
第05讲【整数问题第06讲】	
数论综合之一.....	(99)
第06讲【几何问题第09讲】	
立体图形.....	(103)
第07讲【几何问题第10讲】	
几何综合之一.....	(108)
第08讲【数字谜问题第12讲】	
数字谜综合之三.....	(113)
第09讲【计数问题第06讲】	
计数综合之二.....	(118)
第10讲【杂题第05讲】	
逻辑推理之二.....	(122)

六年级下学期

第 11 讲 【应用题第 18 讲】

方程与方程组 (127)

第 12 讲 【应用题第 19 讲】

行程与工程 (131)

第 13 讲 【应用题第 20 讲】

应用题综合之二 (136)

第 14 讲 【整数问题第 07 讲】

数论综合之二 (141)

第 15 讲 【整数问题第 08 讲】

数论综合之三 (145)

第 16 讲 【几何问题第 11 讲】

几何综合之二 (149)

第 17 讲 【计数问题第 07 讲】

计数综合之三 (155)

第 18 讲 【杂题第 06 讲】

最值问题 (159)

第 19 讲 【组合问题第 04 讲】

构造与论证之二 (163)

第 20 讲 【组合问题第 05 讲】

构造与论证之三 (168)

循环小数与分数

【内容概述】

循环小数与分数的互化, 循环小数之间简单的加、减运算. 涉及循环小数与分数的主要利用运算定律进行简算的问题.

【典型问题】

1. 真分数 $\frac{a}{7}$ 化为小数后, 如果从小数点后第一位的数字开始连续若干个数字之和是 1992, 那么 a 是多少?
2. 某学生将 $1.2\dot{3}$ 乘以一个数 a 时, 把 $1.2\dot{3}$ 误看成 1.23 , 使乘积比正确结果减少 0.3. 则正确结果应该是多少?
3. 计算: $0.\dot{1} + 0.125 + 0.\dot{3} + 0.1\dot{6}$, 结果保留三位小数.
4. 计算: $0.0\dot{1} + 0.1\dot{2} + 0.2\dot{3} + 0.3\dot{4} + 0.7\dot{8} + 0.8\dot{9}$.
5. 将循环小数 $0.\dot{0}2\dot{7}$ 与 $0.\dot{1}79672$ 相乘, 取近似值, 要求保留一百位小数, 那么该近似值的最后一位小数是多少?
6. 将下列分数约成最简分数: $\frac{16666666666}{66666666664}$.
7. 将下列算式的计算结果写成带分数: $\frac{0.5 \times 236 \times 59}{119}$.
8. 计算: $7\frac{4480}{8333} \div \frac{21934}{25909} \div 1\frac{18556}{35255}$.