

北京市华罗庚学校  奥林匹克系列丛书

华罗庚学校

数学竞赛试题与详解

北京市华罗庚学校编

小学三、四年级
第二分册



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 数学竞赛试题与详解

(小学三、四年级第二分册)

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

华罗庚学校数学竞赛试题与详解. 小学三、四年级第二分册/刘彭芝主编. —北京: 中国大百科全书出版社, 2001. 9

ISBN 7-5000-6489-6

I. 华... II. ①刘... ②姚... III. 数学课—小学—解题 IV. G624.505

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 059589 号

华罗庚学校数学竞赛试题与详解

(小学三、四年级第二分册)

编 者: 北京市华罗庚学校

责任编辑: 简菊玲

封面设计: 童行侃

排 版: 喻如英 姚志宏 喻培健

校 对: 罗武安 田立秀

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: 北京市海日印刷厂

版 次: 2001 年 9 月第 1 版

印 次: 2001 年 11 月第 2 次印刷

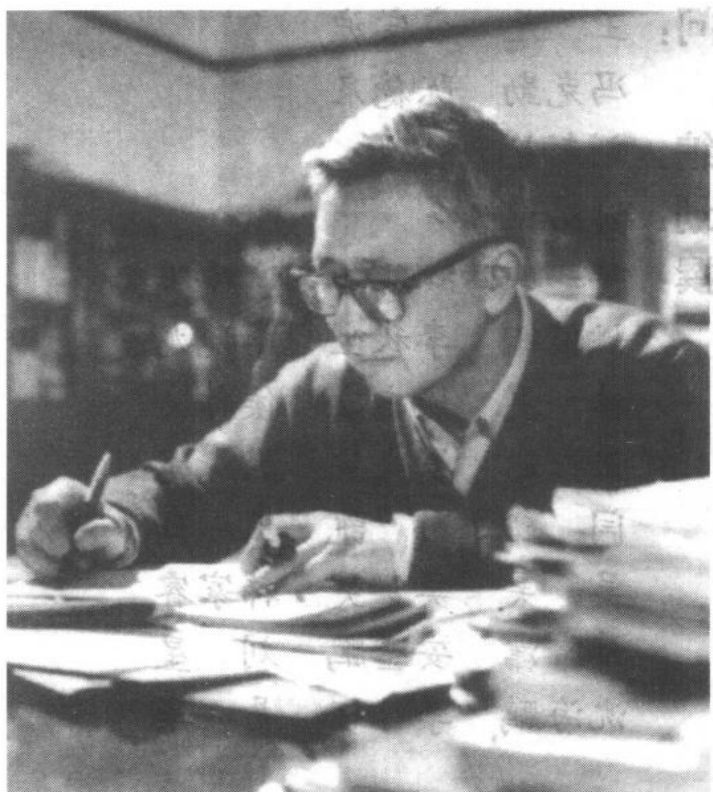
印 张: 6.25

开 本: 850 × 1168 1/32

字 数: 145 千字

印 数: 10001~15000 册

定 价: 9.00 元



著名数学家华罗庚教授 (1910~1985)

114685/67

顾问：王 元 裘宗沪

冯克勤 陈德泉

主编：刘彭芝

策划：喻培健

编撰：华罗庚学校能力测试命题组

姚健钢 李秋生 李晓龙

林 昊 姚志宏 侯作良

王 璐 罗武安 黑 龙

闫 珺 孙 凯 王 列

吴 昊 吴 昊 韩家睿

郑常津 安金鹏 刘 星

沈海鹏 李 理 易 华

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，崇尚他为国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，不仅对人类社会的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。

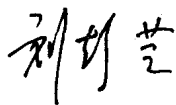
华罗庚学校超常教育的实践和成果已引起全国和国际教育界的关注。华校现在是中国人才研究会超常人才专业委员会副理事长单位，其超常教育研究课题曾荣获北京市“八五”普教科研优秀成果二等奖。华校先后有数十位师生参加了国际超常儿童教育学术会议，在各种国际会议上宣读论文三十余篇，并同五十多个国家和地区从事超常教育的学校及研究机构建立了友好往来或合作研究关系。

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。

Handwritten signature in black ink, reading '刘坤玲' (Liu Kunling).

2001 年 1 月

前 言

北京市华罗庚学校小学部开办于1989年10月，招收小学三至六年级的学生进行业余培训。通过动态的教育与选拔，将北京市最优秀的小学生录取到人大附中的实验班继续培养。在华校小学部的工作中，教学和命题是两个同样重要的方面。华校小学部的核心教学内容为奥林匹克数学，而对学生进行鉴别的主要依据是历次的入学考试和期末考试。因此，这些考试实际上就相当于小学数学竞赛。

1994年，我作为一名人大附中实验班的学生，在第35届国际数学奥林匹克中获得金牌，并被保送进入北京大学数学科学学院学习。当时，辅导我参加数学竞赛的刘彭芝老师担任华罗庚学校的副校长，她大胆决定由我负责今后华校小学部的命题工作。我组织北大的一些同学成立了华罗庚学校能力测试命题组。他们来自全国各地，都曾经在数学竞赛中取得过优异的成绩，其中有五位也是国际数学奥林匹克的金牌和银牌得主。

根据参加数学竞赛的切身体会，我们在命题过程中遵循以下三条基本原则。

一、试题的形式要新颖，难度要恰当

华校的考试，不同于小学课内的数学考试，它着重考查学生的思维能力，因此考试的内容必须有新意。如果大量使用成题，不仅有失公平，而且会误导学生采用机械的方法来学习奥林匹克数学。题目在形式新颖的同时，还应具有适当的难度，这样才能使试卷具有良好的区分度。就像科学研究一样，命题也是需要智慧和毅力的创造性劳动。几年间，命题组的成员刻意创新，把华

校考试的自命题比例从 25% 逐渐提高并稳定在了 90% 左右。对于选用和改编成题，我们采取十分慎重的态度。华校考试中出现的成题，流传范围普遍很小，而且许多是从国外的资料翻译而来。我们力求，每份试卷都能给人以耳目一新的感觉。

二、解题需要的知识能够为小学生所理解

能力的展现需要以一定的知识为载体。数学竞赛的内容应当在小学数学大纲的基础上适当拓展。我们认为，凡是推导过程能够为小学生掌握的知识点，可以成为小学奥林匹克数学的组成部分，但某些过于高深的定理和公式，如勾股定理，相似三角形的判定准则与性质，二次方程求根和因式分解的公式等，则不宜成为解题必备的工具。为了正确地引导华校学生的数学课外学习，我们专门编制了华校小学部各年级的入学考试说明和教学计划，对每次考试的知识范围做出明确的界定，收到了良好的效果。

应用题是小学奥林匹克数学中的重要内容。理论上讲，所有的应用题都可以通过列方程解出，但这样做不能充分锻炼小学生的思维。所以在华校的考试中，我们坚持每道应用题都有简捷的算术解法，并且尽量做到“算术容易，代数难”。

三、试题的表述要生动，构思要巧妙

在文字表述上，我们总是使用形象生动的语言，而避免枯燥的字母和代数运算。评价一道数学竞赛题优劣的标准在于它的构思是否巧妙。我们特别注意使华校的试题富于变化，强调知识和技巧的灵活运用。有时，我们还把一些中学数学和高等数学中的精彩问题加以简化和改编，引入华校的考试。优美的文字表述和解题方法激发了学生学习数学的兴趣，而这正是开展数学课外活动的重要目的。

在我主持华校小学部命题工作的四年间，使华校的命题质量达到全国数学竞赛试题的水平是我们既定的目标，展现在读者面前的这本书就是我们的答卷。它收录了从 1995 年 1 月到 1998 年

6 月华罗庚学校小学部举行的历次入学考试和期末考试的试题与详解共 50 套,分为三、四年级分册和五、六年级分册。本书首次出版于 1999 年 7 月,名为《华罗庚学校数学竞赛试题精选精解(上)、(下)》,销售量近两万套。现在本书经过充实和完善,成为华罗庚学校奥林匹克系列丛书的“数学竞赛试题与详解”子系列中的第二分册。

在本书的编撰过程中,我们对原有的试卷与答案进行了全面的审核和加工。我们对每道试题都给出了详尽而有趣的解答,并在文字的叙述上进行润色,使行文通俗简洁,更加流畅。虽然这些题目用到的数学知识不多,但我们力求在字里行间中渗透丰富的数学思想,融入自己学习数学的心得和体会。书中的部分试题配有说明,阐释了解题的思路。

华校考试的主要题型是填空题,为了做到科学合理地评分,我们对填空题的部分错误得数按照其与正确答案的接近程度给出中间分。本书对填空题的中间分设置和解答题各个步骤所占的分值都加以标注,便于学生进行自我评估。

在本书的最后,我们根据华校小学部的教学和命题经验,对小学奥林匹克数学的内容进行了分类,并归纳总结了主要的知识要点和解题技巧,同时给出了本书中所有试题按此体系的索引。这个分类大纲可以作为小学奥林匹克数学学习的指南。

本书的排版由编撰者独立完成,并先后经过多次校对,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。华校小学部曾在学生和家长中开展过为华校教科书寻找差错的活动,结果仅从本书中发现漏字和错字各一处。

目前出版的小学数学奥林匹克方面的辅导教材和试题汇编品种繁多。但是仔细阅读不难发现,其中部分图书所选择的问题有相当数量的重复。特别是历年的全国小学数学奥林匹克试题、历

届的华罗庚金杯少年数学邀请赛试题，以及北京市的迎春杯数学竞赛试题，已成为被广泛引用和改编的对象。而本书的最大特色恰在于它包含大量别具一格的试题。在该书出版后的两年中，已有若干道本书中的试题被其他的书籍和某些城市的数学竞赛所采用，令人深感欣慰。在这里，我们热忱地欢迎各种数学奥林匹克图书的作者传播本书中的问题，但同时倡议大家在写作时要积极创新，以共同促进数学奥林匹克事业的发展。

本书的激光照排软片完成之际，正是我即将赴美留学之时。此书的其他作者现在也大都在美国的高等学府和北京大学攻读博士学位。这本书是对我们在华校那段难忘工作的一种纪念，我们希望它能成为数学奥林匹克图书中的精品，并会在今后不断对其加以修订。虽然我们在华校的命题和本书的编撰过程中，始终本着精益求精和认真负责的态度开展工作，但是主观努力和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期待广大读者对本书提出宝贵的意见。来信请发至电子邮箱 huaxiao@xinhuanet.com。

姚健钢

2001年7月



责任编辑

简菊玲

责任印制

任其忻

封面设计

童行侃

•

目 录

序	(i)
前言	(I)

三年级试题及解答

<u>三年级第 1 套</u>	1994~1995 学年度第一学期
	期末考试三年级试题 (1)
	试题解答 (4)
<u>三年级第 2 套</u>	1995~1996 学年度第二学期
	期末考试三年级试题 (7)
	试题解答 (9)
<u>三年级第 3 套</u>	1996~1997 学年度入学考试
	三年级初试试题 (12)
	试题解答 (15)
<u>三年级第 4 套</u>	1996~1997 学年度入学考试
	三年级复试试题 (19)
	试题解答 (22)
<u>三年级第 5 套</u>	1996~1997 学年度第一学期
	期末考试三年级试题 (26)
	试题解答 (29)
<u>三年级第 6 套</u>	1996~1997 学年度第二学期
	期末考试三年级试题 (34)
	试题解答 (37)

三年级第 7 套	1997~1998 学年度入学考试	
	三年级初试试题	(41)
	试题解答	(44)
三年级第 8 套	1997~1998 学年度入学考试	
	三年级复试试题	(47)
	试题解答	(49)
三年级第 9 套	1997~1998 学年度第一学期	
	期末考试三年级试题	(52)
	试题解答	(55)
三年级第 10 套	1997~1998 学年度第二学期	
	期末考试三年级试题	(58)
	试题解答	(61)
三年级第 11 套	三年级入学考试样题一	(65)
	试题解答	(67)
三年级第 12 套	三年级入学考试样题二	(69)
	试题解答	(71)
三年级第 13 套	三年级入学考试样题三	(74)
	试题解答	(77)

四年级试题及解答

四年级第 1 套	1994~1995 学年度第一学期	
	期末考试四年级试题	(81)
	试题解答	(84)
四年级第 2 套	1996~1997 学年度入学考试	
	四年级初试试题	(88)
	试题解答	(91)

四年级第 3 套	1996~1997 学年度入学考试	
	四年级复试试题	(95)
	试题解答	(98)
四年级第 4 套	1996~1997 学年度第一学期	
	期末考试四年级试题	(103)
	试题解答	(107)
四年级第 5 套	1996~1997 学年度第二学期	
	期末考试四年级试题	(112)
	试题解答	(116)
四年级第 6 套	1997~1998 学年度入学考试	
	四年级初试试题	(123)
	试题解答	(125)
四年级第 7 套	1997~1998 学年度入学考试	
	四年级复试试题	(127)
	试题解答	(129)
四年级第 8 套	1997~1998 学年度第一学期	
	期末考试四年级试题	(132)
	试题解答	(135)
四年级第 9 套	1997~1998 学年度第二学期	
	期末考试四年级试题	(140)
	试题解答	(143)
四年级第 10 套	四年级入学考试样题一	(148)
	试题解答	(150)
四年级第 11 套	四年级入学考试样题二	(153)
	试题解答	(155)
四年级第 12 套	四年级入学考试样题三	(158)
	试题解答	(161)