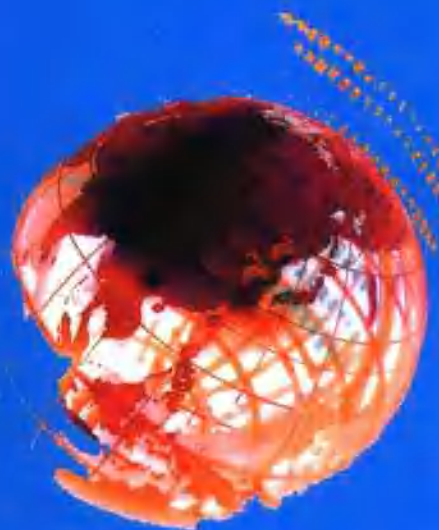


二年级



熊斌 胡大同 周洁雯 编著

总主编 单增 熊斌

奥数教程

北京航空航天大学出版社



华东师范大学学科竞赛系列



ISBN 7-5617-3281-3



9 787561 732816 >

定价：8.00元

冠主編 单 博 熊 斌

奥数教程

(第二版)

· 二年级 ·

熊 斌 胡大同 周洁婴 编著



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥数教程. 二年级/熊斌, 胡大同编著. —上海: 华东师范大学出版社, 2003. 5

ISBN 7-5617-3281-3

I. 奥... II. ①熊... ②胡... 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(2003)第 031483 号

奥数教程·二年级·

总主编 单 增 熊 斌
编 著 熊 斌 胡大同 周洁雯
策划组稿 倪 明
责任编辑 严小敏
封面设计 高 山
版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社
市场部 电话 021-62865537
门市(邮购)电话: 62869887
门市地址 华东师大校内先锋路口

业务电话 上海地区 021-62232873
华东 中南地区 021-62458734
华北 东北地区 021-62571961
西南 西北地区 021-62232893

业务传真 021-62860410 62602316

<http://www.ecnupress.com.cn>

社 址 上海市中山北路 3663 号
邮编 200062

印刷者 宜兴市德胜印刷有限公司
开 本 890×1240 32 开
印 张 5
字 数 110 千字
版 次 2006 年 1 月第 2 版
印 次 2006 年 1 月第 6 次
书 号 ISBN 7-5617-3281-3/G·1727
定 价 8.00 元

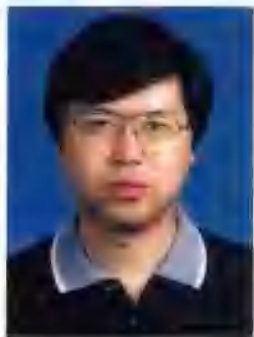
出版人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题, 请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

本书荣获
第十届全国教育图书展
优秀畅销图书奖

《奥数教程》编委会

顾问 王 元
主 编 单 墀 熊 斌
编 委 (按姓氏笔画为序)
冯志刚 刘诗雄
江兴代 余红兵
单 墀 杭顺清
胡大同 赵雄辉
倪 明 葛 军
熊 斌



熊 斌 华东师范大学数学系硕士生导师，中国数学奥林匹克高级教练，中国数学奥林匹克委员会委员，2005年 IMO 中国国家队领队，《数学通讯》数学竞赛专栏主持人，《数理天地》编委，记者，多次担任中国数学奥林匹克国家集训队教练，指导了多名学生在IMO中获得了金牌，多次参与全国初中数学竞赛，希望杯全国数学邀请赛，中国数学奥林匹克的命题工作，在国内外杂志上发表论文50多篇，编著、翻译、主编著作100余本。



胡大同 北京市海淀区数学学科带头人，高级教师，1986年担任第27届中国数学奥林匹克国家队教练兼班主任，1988—1991年，1992—1995年任中国数学会理事，多次参与全国高、初中数学竞赛命题工作，1990年参与第31届中学生国际数学奥林匹克（在北京举办）组织工作，并任活动部主任，著作有《数学奥林匹克》，《全国初中数学竞赛辅导》等20多部。

开展竞赛学数学
增进友谊共同提高

青少年数学爱好者留念

王元 2000年七月



著名数学家、中国科学院院士、原中国数学奥林匹克委员会主席王元先生致青少年数学爱好者

前言

据说在很多国家,特别是美国,孩子们害怕数学,把数学作为“不受欢迎的学科”。但在中国,情况很不相同,很多少年儿童喜爱数学,数学成绩也都很好。的确,数学是中国人擅长的学科,如果在美国的中小学,你见到几个中国学生,那么全班数学的前几名就非他们莫属。

在数(shǔ)数(shù)阶段,中国儿童就显出优势。

中国人能用一只手表示 1~10,而很多国家非用两只手不可。

中国人早就有位数的概念,而且采用最方便的十进制(不少国家至今还有 12 进制,60 进制的残余)。

中国文字都是单音节,易于背诵,例如乘法表,学生很快就能掌握,再“傻”的人也都知道“不管三七二十一”。但外国人,一学乘法,头就大了。不信,请你用英语背一下乘法表,真是结屈聱牙,难以成诵。

圆周率 $\pi = 3.14159\cdots$ 。背到小数后五位,中国人花一两分钟就够了。可是俄国人为了背这几个数字,专门写了一首诗,第一句三个单词,第二句一个,……要背 π 先背诗,我们看来简直自找麻烦,可他们还作为记忆的妙法。

四则运算应用题及其算术解法,也是中国数学的一大特色。从很古的时候开始,中国人就编了很多应用题,或联系实际,或饶有兴趣,解法简洁优雅,机敏而又多种多样,有助于提高学生学习兴趣,启迪学生智慧。例如:

“一百个和尚一百个馒头,大和尚一个人吃三个,小和尚三个人吃一个,问有几个大和尚,几个小和尚?”

外国人多半只会列方程解。中国却有多种算术解法,如将每个大和尚“变”成 9 个小和尚,100 个馒头表明小和尚是 300 个,多出 200 个和尚,是由于每个大和尚变小和尚,多变出 8 个,从而 $200 \div 8 = 25$ 即是大和尚人数。小和尚自然是 75 人,或将一个大和尚与 3 个小和尚编成一组,平均每人吃一个馒头,恰好与总体的平均数相等。所以大和尚与小和尚这样编组后不多不少,即大和尚是 $100 \div (3 + 1) = 25$ 人。

中国人善于计算,尤其善于心算.古代还有人会用手指计算(所谓“掐指一算”).同时,中国很早就有计算的器械,如算筹、算盘.后者可以说是计算机的雏形.

在数学的入门阶段——算术的学习中,我国的优势显然,所以数学往往是我国聪明的孩子喜爱的学科.

几何推理,在我国古代并不发达(但关于几何图形的计算,我国有不少论著),比希腊人稍逊一筹.但是,中国人善于向别人学习.目前我国中学生的几何水平,在世界上遥遥领先.曾有一个外国教育代表团来到我国一个初中班,他们认为所教的几何内容太深,学生不可能接受,但听课之后,不得不承认这些内容中国的学生不但能够理解,而且掌握得很好.

我国数学教育成绩显著.在国际数学竞赛中,我国选手获得众多奖牌,就是最有力的证明.从1986年我国正式派队参加国际数学奥林匹克以来,中国队已经获得了11次团体冠军.成绩骄人.当代著名数学家陈省身先生曾对此特别赞赏.他说“今年一件值得庆祝的事,是中国在国际数学竞赛中获得第一.……去年也是第一名.”(陈省身1990年10月在台湾成功大学的讲演“怎样把中国建为数学大国”)

陈省身先生还预言:“中国将在21世纪成为数学大国.”

成为数学大国,当然不是一件容易的事,不可能一蹴而就,它需要坚持不懈的努力.我们编写这套丛书,目的就是:(1)进一步普及数学知识,使数学为更多的青少年喜爱,帮助他们取得好的成绩;(2)使喜爱数学的同学得到更好的发展,通过这套丛书,学到更多的知识和方法.

“天下大事,必作于细.”我们希望,而且相信,这套丛书的出版,在使我国成为数学大国的努力中,能起到一点作用.本丛书初版于2000年,2003年修订过一次,现根据课程改革的要求对各册再作不同程度的修订.

著名数学家、中国科学院院士、原中国数学奥林匹克委员会主席王元先生担任本丛书顾问,并为青少年数学爱好者题词,我们表示衷心的感谢.还要感谢华东师范大学出版社及倪明先生,没有他们,这套丛书不会是现在这个样子.

单 增 熊 斌

2005年11月

目 录

第 1 讲	一笔画	1
第 2 讲	火柴棒游戏	9
第 3 讲	接着画下去	15
第 4 讲	按规律填数	21
第 5 讲	比比长短	27
第 6 讲	简单推理(一)	34
第 7 讲	简单推理(二)	41
第 8 讲	有趣的余数	48
第 9 讲	等式加减法	54
第 10 讲	算式谜	59
第 11 讲	钟面上的数学	65
第 12 讲	数的交换、分组和拆分	71
第 13 讲	数的大小与多少	77
第 14 讲	单数和双数	82
第 15 讲	简单推理(三)	88
第 16 讲	智趣推理	95
第 17 讲	智力计数	100
第 18 讲	分步分类计数	107
第 19 讲	抽屉原理	113
第 20 讲	操作问题	118
习题解答		123

第 1 讲

一 笔 画

这一讲向小朋友们介绍只用一笔就画成的图形。

一笔画,是指用笔画图时要符合以下要求:

- (1) 下笔后,笔再也不能离开纸;
- (2) 每条线都要画到,但又不能重复;
- (3) 在画的时候,图形中的点可以重复通过。

下面三个图形,请小朋友试一试,能不能一笔画成?

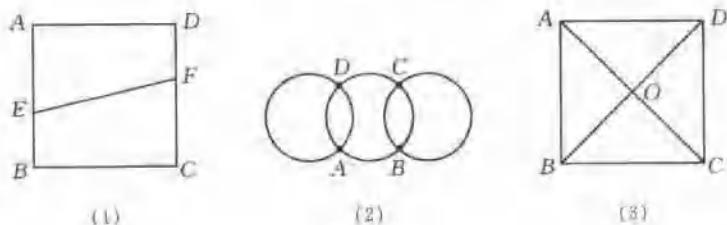


图 1-1

经过尝试,图(1)是可以一笔画成的,例如,我们从点 E 出发,依次画: $E \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow F \rightarrow E \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow F$,这样,这个图就一笔画成了。当然,画法不止这一种,小朋友,你可以试一试,用与上面不同的画法再画一次。图(2)也是可以一笔画成的,但是图(3),经过多次尝试,好像不能一笔画成。

一个图形,具有什么特点时能一笔画成呢?如果能一笔

画成,应该如何画?下面我们就来介绍一下。

对于某个点,如果通过这个点的连线的条数为单数,我们称这个点为“单点”(更多的时候叫“奇点”)。类似地有:对于某个点,如果通过这个点的连线的条数为双数,我们称这个点为“双点”(更多的时候叫“偶点”)。

有了以上的这两个名词,我们就可以借用它们很快地判断出什么样的图形可以一笔画成。下面是两条规则:

(1) 如果一个图中的奇点个数为 0 或 2,那么,这个图形可以一笔画。

当奇点的个数为 0 时,可以从任何一点开始一笔画成此图,最后回到始点;当奇点的个数为 2 时,可以从某一奇点开始,一笔画成此图,最后到另一个奇点终止。

(2) 如果一个图中的奇点个数不是 0 或 2,那么,这个图不可以一笔画。

例 1 请判断,图 1-2 中两个图形是否可以一笔画成?

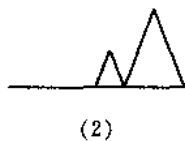
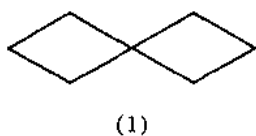


图 1-2

分析与解 图(1)中共有 7 个点,其中 6 个点是 2 条线的交点,中间的一个点是 4 条线的交点,也就是说,7 个点都是双点,所以可以一笔画成。由于都是双点,所以可从任意一点去画。小朋友可以自己试一试。

图(2)中共有 6 个点,其中有 3 个点是 2 条线的交点,有一个点是 4 条线的交点,有一个点是一条线的交点,还有一个

点是3条线的交点,也就是说在6个点中,有4个点是双点,2个点是单点,可以一笔画。在一笔画时,由于含有2个单点,因此必须以一个单点为起点,另一个单点为终点,才能一笔画成。小朋友,请你自己试一试哦!

例2 如图1-3中的线段代表一条条小路,有A、B两只蚂蚁,想一想,能够不重复爬遍小路的是A蚂蚁呢?还是B蚂蚁?

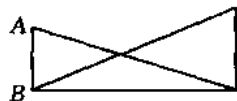


图 1-3

分析与解 这个问题实际上是从A点或B点出发,能否一笔画的问题。从图中可以看出:A点是双点,B点是单点。而这个图有3个双点、2个单点,要想一笔画,必须以一个单点为起点。所以能够不重复地爬遍小路的是B蚂蚁。爬行的路线见图1-4。

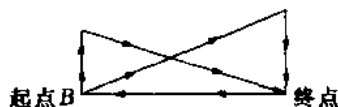
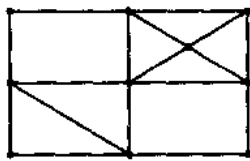


图 1-4

例2 请判断,图1-5中两个图形是否可以一笔画成?



(1)



(2)

图 1-5

分析与解 图(1)是一个五角星,共有10个点,15条连线,10个点全是双点,单点数为0,所以可以从任意一个双点出发一笔画成,最后回到始点(即始点与终点重合),图1-6是其中的一条路线:始A→G→B→H→C→I→D→J→E→F→

$G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow F \rightarrow A$ 终.

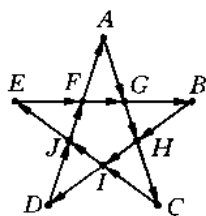


图 1-6

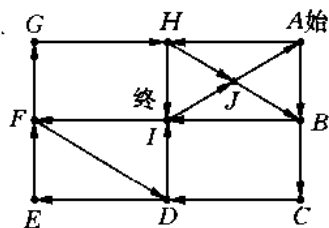


图 1-7

图(2)是由 4 个相同的小长方形拼成的一个大长方形,并包括小长方形中的三条对角线,共有 10 个点、17 条连线,其中有两个单点 A、I,它们分别有 3 条和 5 条连线,其余都是双点,所以可以一笔画成.我们在两个单点 A、I 中任选一个点作为始点(不妨取 A)一笔画成此图,终点落在 I 点,图 1-7 是其中的一条路线:始 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow D \rightarrow I \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J \rightarrow A \rightarrow H \rightarrow J \rightarrow B \rightarrow I$ 终.

例 4 如图 1-8 所示,送报员从邮局出发,把报纸送到每一个地方,试一试,你能一笔画出送报的路线吗?



图 1 8

分析与解 我们可以把这个图简画成如图 1-9 所示的图形.

图中没有单顶点,所以,我们从 A 出发,依次走: $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F \rightarrow G \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow H \rightarrow I \rightarrow J$ 即可.

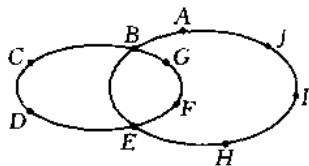


图 1-9

例 5 (七桥问题)如图 1-10,

位于欧洲的哥尼斯堡(Königsberg)景致迷人,碧波荡漾的普莱格尔(Pregel)河横贯其境.河中有两个岛 A 与 D,河上有七座桥连接这两个岛及河的两岸 B、C.

问:一个旅游者能否通过每座桥一次且仅一次?

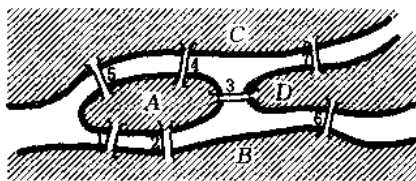


图 1-10

分析与解 这是著名的七桥问题.天才的数学家欧拉,以其独具的慧眼,解决了这个问题.我们前面给出的判断一个图形能否一笔画成的结论,就是由欧拉提出并证明的.

欧拉把图 1-10 变成图 1-11,图中的 7 条边表示 7 座桥,于是七桥问题就变成了一个一笔画问题,由于图中有 4 个单顶点,所以不能一笔画出,从而,一个旅游者不能通过每座桥一次且仅一次.

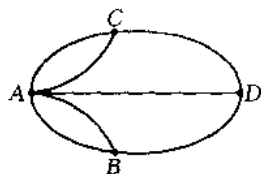


图 1-11

例 5 如图 1-12,添加最少的

线段使得图形成一笔画的图形,你会吗?



图 1-12

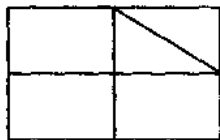


图 1-13

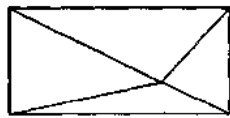
分析与解 观察图形可以发现,图中共有 9 个点,5 个是双点,4 个是单点.由于单点的个数超过了两个,所以不能一笔画.要使图形能够一笔画成,只要在任何两个单点上连上线就可以了.图 1-13 是一种方法,你还有别的方法吗?

练 习 题

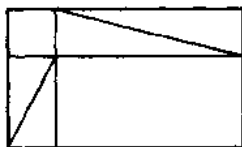
1 如图 1-14,哪些图形能一笔画成? 哪些不能一笔画成? 对能一笔画成的,请你画出其中的一条路线来(用箭头及英文大写字母表示);对不能画成的说明理由.



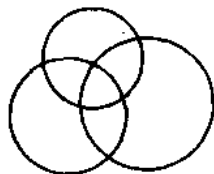
(1)



(2)



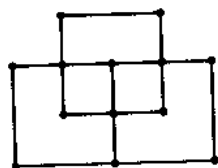
(3)



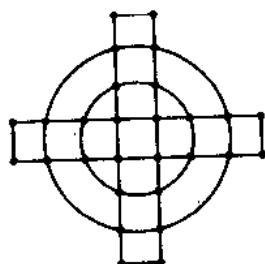
(4)

图 1-14

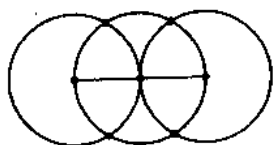
- 2 如图 1-15, 哪些图形能一笔画? 哪些不能? 能一笔画的, 请画出来。



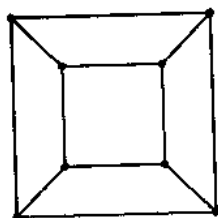
(1)



(2)



(3)



(4)

图 1-15

- 3 黑色的鱼和白色的鱼所能游动的河道如图 1-16 所示。黑色的鱼在 A 的位置, 白色的鱼在 B 的位置, 哪条鱼能不重复地游遍所有的河道?

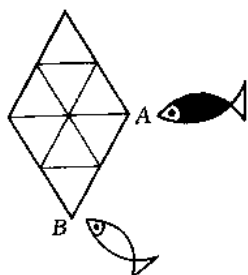


图 1-16