

奥林匹克

数学

思维训练教材

主审：陈永高（中国数学奥林匹克队领队）

小学三年级



奥林匹克思维训练系列

奥林匹克数学思维训练教材

小学三年级

主审：陈永高（中国数学奥林匹克队领队）

知识出版社

策划设计:可一工作室

责任编辑:施萃善 王 秋

图书在版编目(CIP)数据

奥林匹克数学思维训练教材. 小学三年级/崔恒兵,
夏建国主编. -北京:知识出版社,2002. 6
ISBN 7-5015-3420-9

I. 奥... II. ①崔... ②夏... 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 (2002)第 035374 号

编 者: 奥林匹克数学思维训练教材编写组

出版发行: 知识出版社

(北京阜成门北大街 17 号 电话:88372203)

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

印 刷: 安徽芜湖金桥印刷有限责任公司

经 销: 全国新华书店

版 次: 2002 年 6 月第 1 版

印 次: 2002 年 6 月第 1 次印刷

印 张: 4.5

开 本: 850 × 1168 1/32

字 数: 89 千字

ISBN 7-5015-3420-9/G · 1805

定 价: 6.50 元

《奥林匹克思维训练教材》编委会

主 审:

陈永高 1962年3月出生,现为南京师范大学数学与计算机科学学院教授、博士生导师。主要从事数论方面的研究,在国内外核心期刊上发表论文40多篇。曾主持霍英东教育基金项目一项和国家自然科学基金项目一项;正承担国家自然科学基金一项。曾到匈牙利、印度等国家和中国香港地区进行合作研究和访问。2000年和2001年先后担任中国数学奥林匹克队副领队和领队,带队参加在韩国举办的第41届和在美国举办的第42届国际数学奥林匹克比赛,均获团体总分第一,参赛队员均获金牌。

主 编:

崔恒兵 1969年11月生,现为南京师范大学数学与计算机科学学院讲师,南京数学会副秘书长。从事数学奥林匹克竞赛与研究多年。曾编写“中小学数学奥林匹克教材”、“华杯赛”集训题典》。

副主编:

夏建团 1963年9月生,博士后,现为南京师范大学数学与计算机科学学院副教授、硕士生导师。主要从事Tits几何方面的研究,正承担国家自然科学基金一项。从事数学奥林匹克竞赛与研究多年。

本册主编:王时军

本册编委:潘 毅 杨晓婕 祝菊荣

前 言

陈永高

数学被人们喻为思维训练的体操，对培养学生的个性、发展学生的智能有着极其重要的作用。很多学生从小就非常喜欢数学，希望在数学方面能得到良好的教育和引导，并力求有较好的发展。为满足广大数学爱好者的求知欲望，推广和普及数学奥林匹克教育和教学工作，各种数学兴趣培训班应运而生。这类培训以培养兴趣、拓宽思路、提高能力、开发智力为宗旨，受到老师、家长的普遍欢迎，取得较好的社会效果。

“南师大少年科技培训中心”（原南师大奥林匹克学校）就是由南京师范大学于1990年创办、以数学兴趣培训为主的一所培训机构，由著名数学家、博士生导师、前任国家奥林匹克总教练单樽教授和我一起担任培训中心顾问，由我们南师大数学系中青年骨干教师担任主讲。经过十多年的教学研究，培养了一批又一批优秀学生，其中大多被重点中学“理科实验班”或“数学实验班”免试录取，并在“华杯赛”、“小数赛”等各类比赛中取得优异成绩。为了帮助各类培训班提供一套难易适中，集知识性、趣味性、科学性、选拔性于一体的培训教材，本套《奥林匹克数学思维训练教材》由那些在“南师大少年科技培训中心”任教十多年的教师编写，内容多数是由授课时的讲稿整理而成，非常实用。这套系列教材从小学一年级至初中三年级，立足于学生的基础知识，着眼培养学生的灵活运用知识的能力，以思维训练为核心，以浅近的内

容、活泼多样的形式,渗透了现代数学的基本思想,力求覆盖面广、趣味性强。考虑学生的认知规律,每个年级分二十讲左右,每讲包含知识要点、例题选讲、小结、课后练习。例题力求典范、新颖、独特,解法力求简练、灵活、别致,着眼于提高学生的解题能力和数学思维能力,练习有详细解答,便于学生自学自练,也便于教师及家长辅导学生。为了不加重学生负担,本套教材前后虽有一定的连贯性,但每册又自成体系,每讲篇幅少、内容精,按每周学习两课时,一学年学完。

本套教材与目前奥林匹克图书市场上名牌教材《华罗庚数学奥林匹克教材》(由知识出版社、前任国家奥林匹克总教练单墀主编),堪称姊妹篇,有不少作者同时是这两套书的编者或编委。比较而言,《华罗庚数学奥林匹克教材》相对难些,对学生的要求相对高些,比较适合竞赛和强化班使用;本套《数学奥林匹克思维训练教材》则在内容和难易程度上更贴近一般学生,贴近小学数学课的常规教学,力求基础知识和竞赛能力双“丰收”,因此特别适合学校或社会上各种奥林匹克培训班作为教材使用。两套教材互为补充,相得益彰,全方位地展示了奥林匹克数学的特殊魅力,让学生从中感受到美感和动力,从而喜欢数学、迷恋数学。条件许可的情况下,两套书可配合使用,则会收到事半功倍的效果。

本套教材在编写过程得到许多从事一线教学的特高级教师和专门从事数学奥林匹克竞赛的领队和教练的帮助和支持,在此,一并致以衷心的感谢。最后,愿广大师生及家长喜欢这套教材,希望本套教材在培养学生数学能力和提高学习兴趣方面有所作为,这是我们为_{提高全民族素质所尽的一点微薄之力。}

(陈永高主审系全国著名年轻数学家、南师大数学系博士生导师、中国数学奥林匹克队领队)

目 录

第一讲	找规律(三)	1
第二讲	找规律(四)	5
第三讲	数图形(三)	10
第四讲	数图形(四)	15
第五讲	速算与巧算(一)	19
第六讲	速算与巧算(二)	24
第七讲	和倍应用题	28
第八讲	差倍应用题	33
第九讲	年龄问题(一)	38
第十讲	逆推问题	42
第十一讲	植树问题(一)	47
第十二讲	填方格(一)(横式数字谜)	51
第十三讲	填方格(二)(竖式数字谜)	58
第十四讲	数阵图(一)	64
第十五讲	巧求周长	71
第十六讲	火柴棒游戏	76

第十七讲	最短路线	81
第十八讲	一笔画(一)	88
第十九讲	方阵问题	95
第二十讲	图形中的点和数	100
第二十一讲	格点与面积	108
第二十二讲	一笔画(二)	115
参考答案		121

第一讲 找规律(三)

寻找一列数或几幅有联系的图的排列和变化的规律,再根据这样的规律,在这列数(或图)里填上适当的数(或图),这样的问题我们叫做“找规律”。

这一讲我们先介绍什么是“数列”,如何发现和寻找“数列”的规律。

按一定次序排列的一列数叫数列。

例如:

(1)1,2,4,8,16,32……

(2)1,1,2,3,5,8,13

(3)11,12,14,18,26……

一个数列中从左往右的第几个数,叫做这个数列的第几项。如数列(1)的第三项是4,数列(2)的第三项是2。

数列中的数的个数可以是有限个,如数列(2),也可以是无限个,如数列(1)、(3)。

数列中的数是按一定规律排列的。如数列(1)中后一项总是前一项的2倍,数列(2)中前两项的和等于后一项。

常见的数列规律有这样几类:

1. 数列各项只与它的项数有关,或只与它的前一项有关。如数列(1)。

2. 前后几项为一组,以组为单元找关系才可以找到规律。如数列(2)。

3. 数列本身要与其他数列对比才能发现其规律。如数列(3)。

【例1】 找出下面数列的规律,并根据规律在括号里填出适当的数。

(1) 4, 7, 10, 13, () ……

(2) 2, 6, 18, () ……

【分析与解】

通过分析数列相邻两项之间的关系,可以发现:

(1)的规律是,前项 + 3 = 后项,所以填 16。

(2)的规律是,前项 \times 3 = 后项,所以填 54。

【例 2】 找出下面数列的规律,并根据规律在括号里填出适当的数。

(1) 1, 4, 9, 16, () ……

(2) 2, 6, 12, 20, () ……

【分析与解】

通过分析数列各项与项数的关系,可以发现:

(1)的规律是,各项依次为 $1 = 1 \times 1$, $4 = 2 \times 2$, $9 = 3 \times 3$, $16 = 4 \times 4$,所以填 $5 \times 5 = 25$ 。

(2)的规律是,各项依次为 $2 = 1 \times 2$, $6 = 2 \times 3$, $12 = 3 \times 4$, $20 = 4 \times 5$,所以填 $5 \times 6 = 30$ 。

【例 3】 找出下面数列的规律,并根据规律在括号里填出适当的数。

(1) 1, 2, 2, 3, 3, 4, (), () ……

(2) 3, 7, 10, 17, 27, () ……

【分析与解】

这两个数列要将前后几项分为一组,以组为单元找关系才可以找到规律。

(1)把数列分成 1, 2, 2, 3, 3, 4,所以填 4, 5。

(2)的规律是:前两项的和等于后一项,所以填 $17 + 27 = 44$ 。

【例 4】 找出下面数列的规律,并根据规律在括号里填出适当的数。

(1) 18, 20, 24, 30, ()……

(2) 1, 2, 4, 7, 11, ()……

【分析与解】

这两个数列要与其它数列对比才能发现其规律。

(1) 相邻两数的差组成一个新数列 2, 4, 6……所以填 $30 + 8 = 38$ 。

(2) 相邻两数的差组成一个新数列 1, 2, 3, 4……所以填 $11 + 5 = 16$ 。

【例 5】 找出下面数列的规律, 并根据规律在括号里填出适当的数。

(1) 12, 15, 17, 30, 22, 45, (), ()……

(2) 6, 1, 8, 3, 10, 5, (), ()……

【分析与解】

(1) 数列的 1, 3, 5……项组成一个新数列 12, 17, 22……, 数列的 2, 4, 6……项组成一个新数列 15, 30, 45……, 所以填 27, 60。

(2) 数列的 1, 3, 5……项组成一个新数列 6, 8, 10……, 数列的 2, 4, 6……项组成一个新数列 1, 3, 5……, 所以填 12, 7。

【小结】

对于比较简单的数列, 一般从相邻两数的和、差、积、商中找排列规律, 稍复杂的数列要把数列合理地拆分成几个部分, 分别考察它们的排列规律。一要细心观察题目中数字的特征; 二要灵活运用整数的有关知识和加、减、乘、除的计算法则, 以及它们之间的关系进行合理的推想。认真分析题目中所给数据与未知数据的联系, 从中发现规律, 按规律填数, 从而解决问题。

练习一

找出下列各数列的规律,在括号里填数。

(1) 11, 15, 19, (), ()。

(2) 3, 6, 12, (), ()。

(3) 2, 12, 30, 56, ()。

(4) 1, 3, 4, 7, 11, ()。

(5) 6, 3, 8, 4, 10, 5, (), ()。

(6) 1, 3, 7, 13, 21, ()。

(7) 2, 5, 11, 23, ()。

(8) 3, 5, 3, 10, 3, 15, (), ()。

(9) 1, 2, 3, 4, 5, 12, (), ()。

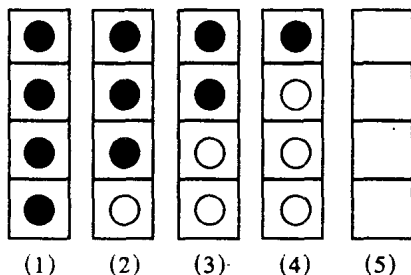
* (10) 请你把 2 个 1、2、3、4、5、6、7 填入方格内,使每一横行、每一竖行都有 1、2、3、4、5、6、7 这 7 个数。

1	2	3	4	5	6	7
7	1	2	3	4	5	6
6	7	1	2	3	4	5
3	4	5	6	7	1	2
2	3	4	5	6	7	1

第二讲 找规律(四)

这一讲我们来学习如何发现和寻找一组图形的排列规律。

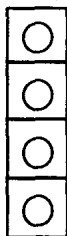
【例 1】 观察下面图形的变化规律,把第 5 幅图补充完整。



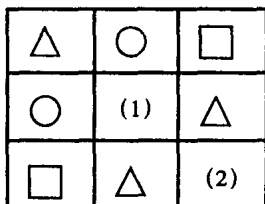
【分析与解】

先看●的变化,个数依次为 4,3,2,1,可以推出第 5 幅图没有●;再看○的变化,个数依次为 0,1,2,3,可以推出第 5 幅图是 4 个○。

因此,第 5 幅图应是:



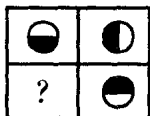
【例 2】 按规律在空格里画上图形。




【分析与解】

题中有△、○、□3种不同的图形,每行、每列中都分别有△、○、□各1个,并且不重复,因此空格(1)里应画□,空格(2)里应画○。

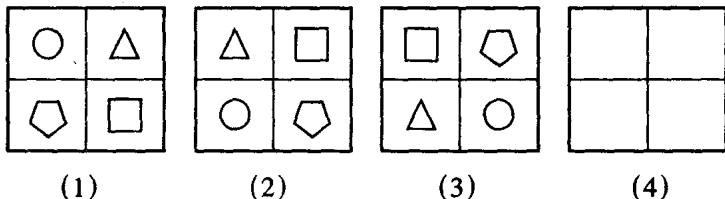
【例3】 按图形的变化规律接着画。



【分析与解】

仔细观察阴影部分所处的位置,可以发现图形本身在按顺时针方向旋转,因此,应是:

【例4】 按图形的变化规律接着画。



【分析与解】

仔细观察可以发现○、△、□、◇4种图形没有变化,但所处的





位置在变化,我们把图中的4个位置编上号:

1	4
2	3

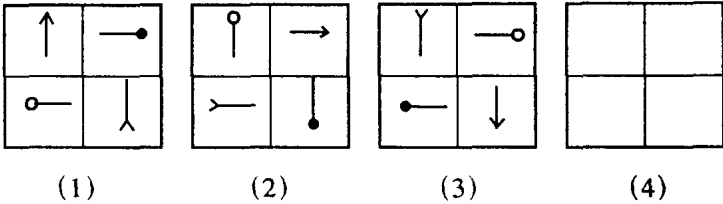
。每个图形

都在按1,2,3,4的方向移动,即逆时针旋转,因此,○在4号位,◇

在1号位,□在2号位,△在3号位,即:

【例 5】 按图形的变化规律接着画。



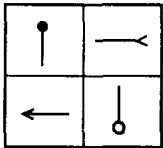
【分析与解】

我们把图形所处的位置编上号：

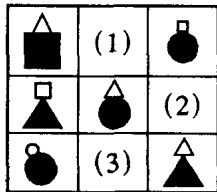
1	2
4	3

。仔细观察可以发

现↑、┆、Y、┆ 4种图形所处的位置在按顺时针方向旋转，并且4种图形本身也在按顺时针方向旋转。以↑为例：图(1)中1号位是↑，图(2)中2号位是→，图(3)中3号位是↓，所以图(4)中4号位应是←。(注意：图形按顺时针方向旋转后，图形没有变化，而位置却随着旋转方向在变化，画图时要注意)，图(4)应是：



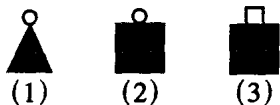
【例 6】 仔细观察，找出下图中的图形排列规律，并在空格内画上适当的图形。



【分析与解】

题中图形都是由大小不同的两部分组成的。(白色小图形在上

面,黑色大图形在下面),并且大、小图形都有正方形,三角形和圆3种。题中任意2个图形都不相同,从图形的整体看,不容易找出规律,如果我们把大、小图形分开观察,很快可以发现大图形每行、每列都不重复,小图形也是这样,再结合位置考虑,(1)、(2)、(3)处分别应画下列图形:



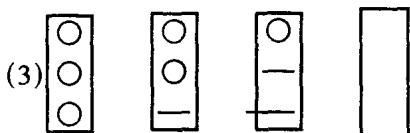
【小结】

寻找图形的变化规律可以从图形数量的变化、颜色的变化、形状的变化、位置的变化、方向的变化、大小的变化等方面去考虑,有时较复杂的图形也可以分成几部分去考虑。只要掌握了方法,全面观察,认真思考,就一定能抓住规律,解决问题。

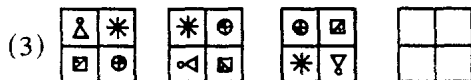
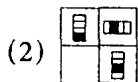
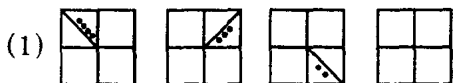
练习二

1. 观察下列图中图形的变化规律，然后在空格里画上合适的图形。

(1) ●●○●●○●() ()



2. 按图形的变化规律接着画。



3. 仔细观察，找出下列图中的图形的排列规律，并在空格处填上适当的图。

