

打造数学头脑

开启智慧之门



新理念 新方法

小学

金牌奥数

6

XLQO XUE JIN PAI AO SHU

六年级第二学期

主 编 黄启林

吴跃忠

副主编 王乐华

达 放

周应斌

周 峰

梁仲明



广东教育出版社



总策划：陈兵

责任编辑：梁耀凤 责任技编：袁 佟 装帧设计：陈国梁

源于基础 高于课本

每周一讲 同步提高

循序渐进 步步深入

举一反三 化难为易

轻轻松松 伴你成功

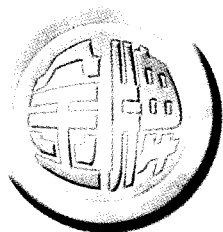
ISBN 7-5406-5656-5



9 787540 656560 >

定价：8.20 元

新理念



新方法

小学

金牌奥数

六年级第二学期

主 编 黄启林 吴跃忠

副主编 王乐华 达 放

周应斌 周 峰

梁仲明

 广东教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

金牌奥数. 六年级. 第二学期/黄启林, 吴跃忠主编.
广州: 广东教育出版社, 2005. 1
(新理念·新方法)
ISBN 7-5406-5656-5

I. 金… II. ①黄… ②吴… 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(2004)第 114905 号

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路 472 号 12-15 楼)

邮政编码: 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东新华发行集团股份有限公司经销

中山新华商务印刷有限公司印刷

(中山市火炬开发区逸仙大道)

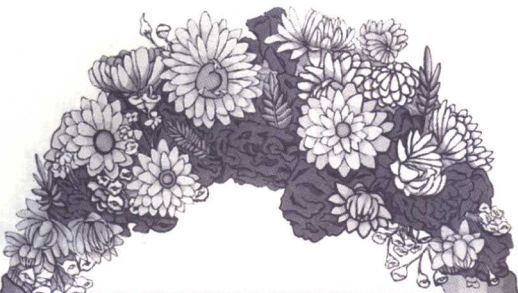
787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.5 印张 150 000 字

2005 年 1 月第 1 版 2006 年 12 月第 3 次印刷

ISBN 7-5406-5656-5/G·5016

定价: 8.20 元

质量监督电话: 020-87613102 购书咨询电话: 020-34120440



编写说明



奥林匹克数学（奥数）活动是一项效果很好的“思维体操”，它非常有利于少年儿童创新思维的培养，有利于少年儿童对数学知识的深入理解和灵活运用，有利于少年儿童提高运用基础知识分析问题和解决问题的能力。奥数活动是一种独特、高效的教育载体，对训练学生的数学思维，开发学生的智力潜能，激发学生学习数学的兴趣以及提高数学素养等，有着不可替代的作用。

长期以来，有些人把奥林匹克数学学习活动简单地等同于数学奥林匹克竞赛前的训练，以培养该竞赛的获奖者为目标，以致众多学生没有机会参加奥数学习活动，或由于梯度过大及训练题量过多造成学生厌学、畏学奥数。这套书的主编们长期从事数学教育理论和数学学习心理研究，并长期从事青少年奥林匹克数学教育研究，力求使奥数活动成为广大学生获得扎实的数学基础，掌握解题方法与技巧，增长智慧，激发学习兴趣和创意思维的素质教育活动。这套书是他们在在这方面作多年研究的结晶。

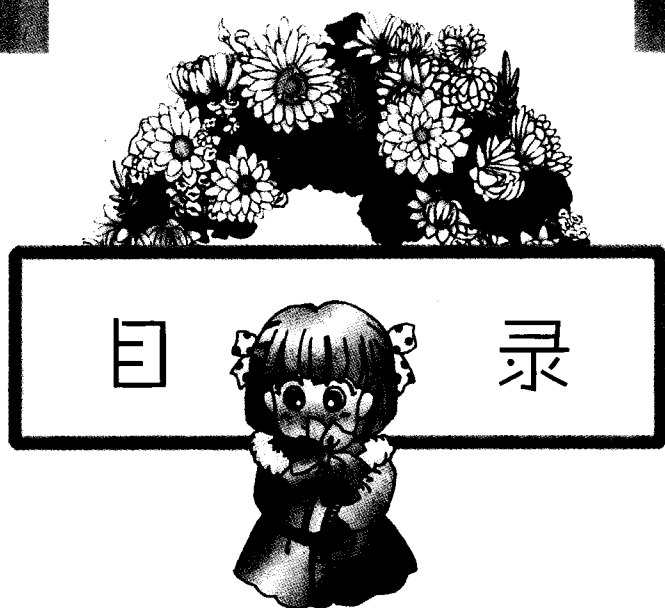
这套书的内容以义务教育课程标准的基础知识和技能为基础，但适当高于新课标的教学要求，尝试把新课标的新理念、新方法有机地应用到奥数的教学中去，并充分考虑到小学生的认知特点，注意以兴趣为先导，也关注学生在奥数学习中将会遇到的困难，从而循序渐进地逐步渗透奥数的知识和方法，力求做到深

入浅出，生动活泼，使孩子学得轻松，学得快乐。

这是一套适合广大小学生使用的大众奥数学习读物，供小学各年级学生在第三课堂的奥数班（数学兴趣小组）开展活动或课外自学奥数使用，也可作为奥林匹克学校普及奥数教育的辅助教材。

这套书分年级编写，每年级第一、第二学期各一册，共 12 册。第一学期的各册书包括“从课堂走向奥数”和“走进奥数冬令营”两部分；第二学期的各册书包括“从课堂走向奥数”和“走进奥数夏令营”两部分。“从课堂走向奥数”部分与教学基本同步，每周一讲；“走进奥数冬令营”及“走进奥数夏令营”部分分别供小学生在寒暑假时使用。

这套书由黄启林、吴跃忠任主编，由王乐华、达放、周峰、梁仲明任副主编，参加编写的还有廖梅桂、韩伟、欧晓雯等。本套书所选的材料皆经华南师范大学宏达教育培训中心奥林匹克学校多年在广州、佛山等地试用，并提供了不少可供参考的反馈信息，特在此致谢。



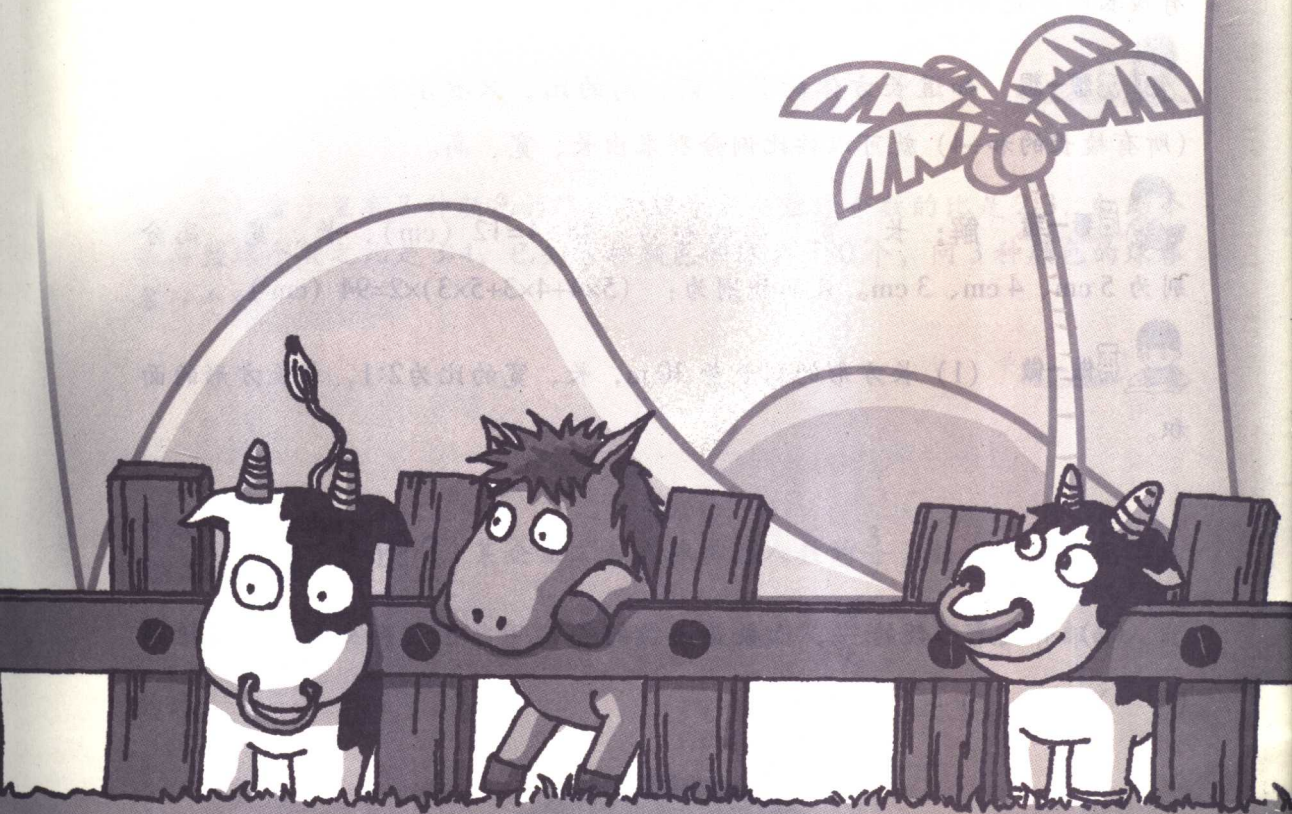
从课堂走向奥数

第1讲	比的意义	1
第2讲	比的应用 (一)	6
第3讲	比的应用 (二)	10
第4讲	不变量	14
第5讲	圆柱和圆锥	18
第6讲	流水问题	23
第7讲	工程问题 (一)	27
第8讲	工程问题 (二)	31
第9讲	行程问题 (一)	35
第10讲	行程问题 (二)	39
第11讲	分数问题	44
第12讲	杂题	49
第二学期奥数期中检测		53
第二学期奥数期末检测		56

走进奥数夏令营

第 1 讲	重叠问题	60
第 2 讲	时钟问题	64
第 3 讲	周期问题	69
第 4 讲	染色问题	74
第 5 讲	分类讨论	78
第 6 讲	最大与最小	83
第 7 讲	长方体和正方体	86
第 8 讲	加法原理与乘法原理	90
第 9 讲	上楼梯问题	95
第 10 讲	同余问题	99
夏令营竞赛试题		103
参考答案		106

从课堂走向奥数





第1讲 比的意义



有备而来



两个数相除又叫做两个数的比，比的前项相当于分数的分子，比的后项相当于分数的分母，比值相当于分数的值。比的前项和后项同时乘以或者同时除以相同的数（0除外），比值不变。这叫做比的基本性质。

预备练习：化简下列各比：

$$8:12 = \quad 0.3:0.4 =$$

$$0.25:1 = \quad \frac{2}{5}:\frac{4}{7} =$$

$$6:9:12 =$$

$$3:0.5:\frac{2}{5} =$$



奥数之旅



第一站

例1

长方体的长、宽、高的比为5:4:3，这个长方体所有棱长的和是48 cm，求这个长方体的表面积。



想一想

知道长方体的长、宽、高的比，只要求出长、宽、高的和（所有棱长的和 $\div 4$ ）就可以按比例分别求出长、宽、高。



看一看

解：长、宽、高的和为： $48 \div 4 = 12$ (cm)，长、宽、高分别为5 cm、4 cm、3 cm。表面积则为： $(5 \times 4 + 4 \times 3 + 5 \times 3) \times 2 = 94$ (cm²)。



用一做

(1) 长方形的周长为30 m，长、宽的比为2:1，求长方形的面积。

(2) 甲数是乙数的 $\frac{2}{3}$ ，乙数是丙数的 $\frac{4}{5}$ ，甲、乙、丙三数的最简比是

() : () : ()。



第1讲 比的意义



第二站

例2

光明小学将五年级的140名学生分成三个小组参加植树活动,已知第一小组和第二小组人数的比是2:3,第二小组和第三小组人数的比是4:5,这三个小组各有多少人?



想一想

一、二两组人数的比是2:3;二、三两组人数的比是4:5;
一、二、三组人数的比是8:12:15。



看一看

解:总份数: $8+12+15=35$

$$\text{第一组有: } 140 \times \frac{8}{35} = 32 \text{ (人)} \quad \text{第二组有: } 140 \times \frac{12}{35} = 48 \text{ (人)}$$

$$\text{第三组有: } 140 \times \frac{15}{35} = 60 \text{ (人)}$$

答:第一小组有32人,第二小组有48人,第三小组有60人。



做一做

(1) 某农夫把59400平方米耕地规划为粮田与棉田,它们之间的比是7:2,棉田与其他作物面积的比是6:1,每种作物各占地多少平方米?

(2) 盒子里有3种颜色的球,黄球个数与红球个数的比是2:3,红球个数与蓝球个数之比是3:4,已知3种颜色的球共180个,问3种颜色的球各多少个?



第三站

例3

某企业工人占职工总人数的 $\frac{3}{7}$,技术人员占职工总人数的 $\frac{1}{3}$,其余的是干部。写出这家企业的工人、技术人员和干部的人数的比。



第1讲 比的意义



想一想

把总人数看作单位“1”，工人占了 $\frac{3}{7}$ ，技术人员占了 $\frac{1}{3}$ ，从而可求出它们的比。



看一看

解：把总人数看作单位“1”，干部占了 $1 - \frac{3}{7} - \frac{1}{3} = \frac{5}{21}$ ，工人、技术人员、干部的比是： $\frac{3}{7} : \frac{1}{3} : \frac{5}{21} = 9:7:5$ 。

答：这家企业的工人、技术人员、干部的人数的比是9:7:5。



再做一做

某班学生人数在35到45人之间，男生人数和女生人数的比是6:7。这个班的男生和女生各有多少人？



第四站

例4

甲、乙两校原有图书本数的比是7:5，如果甲校给乙校650本，甲、乙两校图书本数的比就是3:4，原来甲校有图书多少本？



想一想

由甲、乙两校原有图书本数的比是7:5可知，原来甲校图书的本数是两校图书总数的 $\frac{7}{7+5}$ 。由于甲校给乙校650本，这时，甲校的图书占两校图书总数的 $\frac{3}{3+4}$ ，甲校给乙校的650本图书，相当于两校图书总数 $\left(\frac{7}{7+5} - \frac{3}{3+4}\right) = \frac{13}{84}$ 。



看一看

解：650 ÷ $\left(\frac{7}{7+5} - \frac{3}{3+4}\right) \times \frac{7}{7+5} = 2450$ （本）

答：原来甲校有图书2450本。



再做一做

小明读一本书，已读和未读的页数比是1:5，如果再读30页，已读和未读的页数之比为3:5，这本书共有多少页？



第1讲

比的意义



奥园采摘

习题 1. 有一长方体，长与宽的比是2:1，宽与高的比是3:2，求长与高的比。

习题 2. 科技组与作文组人数的比是9:10，作文组与数学组人数的比是5:7，已知数学组与科技组共有69人，数学组比作文组多多少人？

习题 3. 同学们分3组采集树种，第一组、第二组、第三组的工作效率的比是5:3:4。第一组采集15千克，第二组、第三组各采集多少千克？

习题 4. 甲、乙两包糖的重量比是4:1，从甲包取出130克放入乙包后，甲、乙两包糖的重量比为7:5，原来甲包有多少克糖？



快乐天地



趣题一则

把1、2、3、4、5、7、8、9这八个数字分别写在相同大小的卡片上，并将它们排成下图那样两组。

如果只能动两张卡片，能使两组数之和相等吗？试一试。

1 2 7 9

19

3 4 5 8

20



第2讲 比的应用 (一)



有备而来



根据比例的性质, 由 $a:b=c:d$ 可得等积式 $ad=bc$; 反过来, 一个等积式可变出许多比例式: 如果 $a \times b=c \times d$, 那么 $a:c=d:b$, $a:d=c:b$, $b:c=d:a$, $b:d=c:a$ 。应用等积式变比例式, 可将许多复杂的问题简单化。

预备练习: 按要求写

比例式:

(1) 由 $4 \times 7=14 \times 2$ 可得:

$$4:14=(\quad):(\quad);$$

$$7:2=(\quad):(\quad)。$$

(2) 由 $3 \times \text{甲}=4 \times \text{乙}$ 可得: $3:4=(\quad):(\quad);$

$$\text{甲}:\text{乙}=(\quad):(\quad)。$$



奥数之旅



第一站

例1

甲和乙两个自然数, 甲数的 $\frac{7}{58}$ 等于乙数的 $\frac{8}{87}$, 甲数的最小值是多少?



想一想 此题有一个明显的等积式: $\text{甲} \times \frac{7}{58} = \text{乙} \times \frac{8}{87}$, 把它变比例式

可得: $\text{甲}:\text{乙}=\frac{8}{87}:\frac{7}{58}=16:21$, 从而甲数的最小值可求。



看一看 解: 由题知: $\text{甲} \times \frac{7}{58} = \text{乙} \times \frac{8}{87}$, 变比例式为: $\text{甲}:\text{乙}=\frac{8}{87}:$

$\frac{7}{58}=16:21$, 所以符合条件的甲数的最小值是 16。



做一做 六年级参加数学奥林匹克比赛的同学共有 88 人, 参赛男生的

$\frac{3}{5}$ 等于参赛女生的 $\frac{1}{2}$, 参赛的男、女生各有多少人?



第2讲 比的应用 (一)



第二站

例2

盒子里有两种不同颜色的棋子，黑子颗数的 $\frac{4}{9}$ 等于白子颗数的 $\frac{5}{6}$ 。已知黑子颗数比白子颗数多42颗。两种棋子各多少颗？



想一想

由题知：黑子颗数 $\times \frac{4}{9}$ = 白子颗数 $\times \frac{5}{6}$ ，把等积式变比例式可得：黑子颗数：白子颗数 $= \frac{5}{6} : \frac{4}{9} = 15 : 8$ 。黑子比白子多出的42颗对应 $15-8=7$ （份）。



看一看

解：黑子颗数：白子颗数 $= \frac{5}{6} : \frac{4}{9} = 15 : 8$

每一份的颗数： $42 \div (15-8) = 6$ （颗）

黑子颗数： $6 \times 15 = 90$ （颗） 白子颗数： $6 \times 8 = 48$ （颗）

答：黑子有90颗，白子有48颗。



做一做

买甲、乙两种铅笔共100枝，已知甲铅笔每枝1角5分，乙铅笔每枝1角，若甲、乙两种铅笔用去的钱一样多，问甲、乙两种铅笔各买了多少枝？



第三站

例3

一项工作，甲做5小时，乙做3小时能完成；乙做9小时，甲做3小时也能完成。那么甲和乙的工作效率之比是多少？



想一想

由两种方法都能完成同一项工作可得：甲_{工效} $\times 5 +$ 乙_{工效} $\times 3 =$ 乙_{工效} $\times 9 +$ 甲_{工效} $\times 3$ ，变形得：2甲_{工效} $= 6$ 乙_{工效}，即甲2小时完成的工作和乙6小时完成的工作相等。把等积式变为比例式得：甲_{工效}：乙_{工效} $= 6 : 2 = 3 : 1$ 。



看一看

解：由题知：甲_{工效} $\times 5 +$ 乙_{工效} $\times 3 =$ 乙_{工效} $\times 9 +$ 甲_{工效} $\times 3$ ，变形得：2甲_{工效} $= 6$ 乙_{工效}，即，甲_{工效}：乙_{工效} $= 3 : 1$ 。

答：甲和乙的工作效率之比为3：1。



第2讲 比的应用 (一)



做一做

甲种糖每千克 10.8 元，乙种糖每千克 14.8 元，把这两种糖混合后，售价为每千克 12.3 元，求甲、乙两种糖的重量比。



第四站 例 4

操场上有一群学生在玩一种游戏，其中男生人数与女生人数的比为 3 : 2，后来从教室里又有 6 名女生加入，此时男生人数与女生人数的比为 5 : 4，求原来有男生、女生各多少人？



想一想

前后女生人数在变，男生人数是不变量，由此可得一个等式：

原来总人数 $\times \frac{3}{3+2}$ = 现在总人数 $\times \frac{5}{5+4}$ ，把等积式变为比例式得：原来总

人数 : 现在总人数 = $\frac{5}{9} : \frac{3}{5} = 25 : 27$ 。现在总人数比原来多出的 6 人对应 $27 - 25 = 2$ (份)。



看一看

解：原来总人数 : 现在总人数 = $\frac{5}{9} : \frac{3}{5} = 25 : 27$

每一份的人数： $6 \div (27 - 25) = 3$ (人)

原来总人数： $3 \times 25 = 75$ (人)

原有男生： $75 \times \frac{3}{3+2} = 45$ (人)

原有女生： $75 - 45 = 30$ (人)

答：原来有男生 45 人，女生 30 人。



做一做

数学兴趣小组原有女生人数与男生人数之比为 2 : 3，现有 2 名女生加入。这时女生人数与男生人数之比变为 4 : 5，求数学兴趣小组现在共有多少人？



第2讲

比的应用(一)



奥园采摘

习题 1. 一块合金, 铜与锌的比是 $2:3$, 现在加入铜 120 克, 锌 40 克, 可得合金 660 克, 求新合金中铜与锌的比。

习题 2. 小明买了 3 枝钢笔、4 个本子共用了 18 元, 小刚买了同样的 1 枝钢笔、3 个本子共用了 9 元, 求钢笔和本子的单价的比。

习题 3. 有两盒棋子, 里面均有黑、白两种颜色的棋子, 第一盒的黑子颗数占 25%, 第二盒的黑子颗数占 40%, 把两盒棋子合在一起, 黑子颗数占 30%, 求第一盒棋子颗数与第二盒棋子颗数的比。

习题 4. 甲、乙、丙三人共做零件 900 个, 甲做总数的 30%, 乙比丙多做 $\frac{1}{3}$, 这三个人各做零件多少个?



快乐天地



我多大?

我妈妈 31 岁的时候我 8 岁, 今年妈妈的年纪比我大 1 倍。
我今年是多少岁?