



学科奥林匹克竞赛编辑部编
学科奥林匹克竞赛专家委员会审定

数学



xueke aolinpike jiaosaizhuanyajiaocai

学 科 奥 赛

<http://www.ao-lin.com.cn>

标准教材

六年级

北京教育出版社

专家阵容最为强大

学科奥林匹克竞赛专家委员会名单

- 单 埏 南京师范大学数学系教授，国际中学生数学奥林匹克竞赛中国队教练。
陈传理 华中师范大学数学系教授，中国数学会普及委员会副主任，国际中学生数学奥林匹克竞赛中国队教练。
周沛耕 北京市数学特级教师，多届教育部理科实验班数学主讲教师，国际中学生数学奥林匹克竞赛中国队教练，多届全国中学生数学奥林匹克竞赛北京队主教练、领队。
熊 斌 华东师范大学数学系教授，国际中学生数学奥林匹克竞赛中国队教练。
李尚志 中国科技大学数学系教授，全国中学生数学奥林匹克竞赛安徽省领队。
刘裕文 四川省数学特级教师，全国中学生数学奥林匹克竞赛四川省、陕西省、重庆市首席教练员。
苏建一 辽宁省数学特级教师，全国中学生数学奥林匹克竞赛高级教练员。
李庆胜 山东省数学特级教师，全国中学生数学奥林匹克竞赛高级教练员。



ISBN 7-5303-3366-6



9 787530 333662 >

ISBN 7-5303-3366-6/G · 3292

定价：10.00元

学科奥赛标准教材

数 学

六年级

学科奥林匹克竞赛编辑部编

北京教育出版社

责任编辑：解重庆 吕心鹏

图书在版编目 (CIP) 数据

学科奥赛标准教材 数学. 六年级/学科奥林匹克竞赛编辑部编. —北京：北京教育出版社，2004

ISBN 7-5303-3366-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 040634 号

学科奥赛标准教材

数学 六年级

学科奥林匹克竞赛编辑部 编

*

北京教育出版社出版·发行

(北京北三环中路 6 号)

邮政编码：100011

北京奥林文化艺术中心经销

北京乾洋印刷有限公司印刷

*

880×1230 毫米 32 开本 8.75 印张 228 千字

2004 年 6 月第 1 版 2004 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 7-5303-3366-6/G · 3292

定价：10.00 元

前言



奥林匹克知识竞赛是国内外著名的高水平知识竞赛。自改革开放以来，奥林匹克知识竞赛传入我国，在全国各地广泛开展。近年来，各地的奥校、奥班更如雨后春笋，层出不穷，市场上各类辅导读物、练习卷、教材更是名目繁多，良莠不齐。

为了广大读者能够获得真正科学、规范的奥林匹克各学科知识，我们特约请我国奥林匹克知识竞赛最早的倡议者、潜心于此事业的各学科专家以及长年从事奥林匹克知识教学的优秀教练员组成“学科奥林匹克竞赛编辑部”和“学科奥林匹克竞赛专家委员会”，双方通力合作，编写了这套《学科奥赛标准教材》系列丛书。

本丛书的编写遵循了以下几条基本的科学原则：

一、它遵循奥林匹克知识竞赛所一贯提倡和推行的科学、严密、规范的基本原则；

二、它涵盖了国家教育部颁布的新课程标准所规定的各年级、各主要学科的全部知识内容；

三、它在涵盖新课标内容的基础上，科学地加宽、扩大了知识内容；

四、它在加宽、扩大各学科知识内容的基础上，科学地加深、加难了知识内容；

五、它在各学科例题遴选上以我国各地奥赛经验为基础，向国



际奥林匹克知识竞赛课程靠拢;

六、它在各学科知识论述上深入浅出,清晰透彻,以便于读者自学。

本丛书在体例编排上力求务实、高效,使读者能用较短的时间获得较高的学习成绩,同时本丛书偏重于开拓解题思路和解题技巧,使读者通过本丛书的学习和训练,找到规律性的东西,从而达到举一反三的目的,并进而提高其整体素质。

集百花于一枝,汇群芳于一卷,是我们多年的夙愿。本丛书汇集和渗透了小学、初中、高中各学科专家和奥校优秀教练员多年教学经验和成果,特别是解题思路和方法,是他们多年教学经验的结晶,我们为能有这样高水平的专家、学者加盟这套丛书的撰写感到振奋和骄傲,同时这也是广大中小学生的幸事。由于我们水平有限,加之时间仓促,在编辑成书过程中难免会存在一些缺陷和遗漏,恳请广大读者和有关专家学者提出宝贵意见,以使本丛书成为广大读者喜爱的一套有益的书藉。

编者

2004年5月



序



常听一些小朋友讲：“公式、概念、法则我都懂，就是解题时，特别是解一些难题时，不知从何入手。”

有这些想法的小朋友实际上已经迈开了解决难题的第一步，因为这些小朋友已经感觉到在解决数学难题时，除了应熟悉数学基本的知识以外，还应该掌握一些开启问题之门的钥匙。

这些钥匙就是解题的思维方法。掌握了解题的思维技巧，就好比有了一串钥匙，用不同的钥匙可以打开不同的数学难题的大门。

而这套书的一个显著特色，就是在向小朋友们介绍公式、概念、法则时，渗透了一些常用的解题思维技巧，掌握了这些思维技巧，不仅在小学，即使到了中学、大学，甚至走向社会也是受用无穷的。

也许小朋友们觉得数学太枯燥，无意再增加乏味的负担。而这套书采用活泼生动的画面，把原本枯燥无味的数学知识融入生动有趣的情节当中，能帮助你们轻松地体会到数学世界的奥妙。

最后，借这次再版的机会，和小朋友们谈谈怎样读数学书的问题。看数学书不同于看小说，不能读得太快，需边阅读边思考。当把一个问题题意弄清后，最好不要立刻就看下面的分析解答，而是自己独立思考一下，看看自己能不能解这道题，必要时手头准备好铅笔和纸，写写、算算、画画，进行一些必要的计算和推导，然后将自己想的方法与书上的分析解答进行比较，看看各有哪些优缺



点。这样把眼、脑、手结合起来，边读、边想、边算，比单纯的阅读收益更大。如果能和同学们一起讨论书中的问题，集思广益，那么大家都会得到更大的收获。

相信小朋友们认真地学完这套书，思维能力必然会有一个大提高。请拿着这把金钥匙，去打开数学奥林匹克的大门，攀登数学知识的高峰吧！

作者

2004年5月



目 录



第一章 分数 (1)

第一节 分数的比较 (1)

第二节 循环小数化分数 (13)

第三节 繁分数 (17)

第四节 单位分数 (24)

第五节 分数计算的技巧 (30)

第六节 估算 (40)

复习与提高 (45)

读一读 破碎的数 (54)

第二章 分数、百分数应用题 (58)

第一节 巧求分数 (58)

第二节 分数应用题 (65)

第三节 百分数应用题 (75)

第四节 浓度问题 (80)

第五节 利润问题 (86)

复习与提高 (93)

读一读 借来还去 (105)



第三章 工程问题 (108)

第一节 工程问题(一) (108)

第二节 工程问题(二) (113)

复习与提高 (119)

读一读 从类似问题入手 (129)

第四章 比和比例 (132)

第一节 比 (132)

第二节 正、反比例 (138)

复习与提高 (143)

读一读 踏破铁鞋无觅处,得来全不费功夫 (152)

第五章 圆、圆柱和圆锥 (154)

第一节 圆与扇形 (154)

第二节 圆与组合图形 (161)

第三节 圆柱与圆锥 (169)

复习与提高 (177)

读一读 注意克服思维定势的影响 (184)

像数学家那样思考 (185)

第六章 运筹学初步 (187)

第一节 合理下料问题 (188)

第二节 统筹方法问题 (191)

第三节 厂址设置问题 (195)

第四节 装卸工人的安排问题 (204)

第五节 物资调运问题 (208)

第六节 对策问题 (213)

复习与提高 (220)

读一读 都认识或都不认识 (230)



第七章 “适应性”问题 (233)

第一节 定义新运算 (233)

第二节 定义新数 (237)

第三节 变换 (240)

复习与提高 (243)

读一读 从质数有多少说起 (248)

参考答案 (250)



第一章 分数



第一节 分数的比较

比较两个分数大小的方法很多，本书
主要介绍三种。

下面这三种方法是最
常用的方法，要熟练掌握。



第一种：分母相同的分数比较大小，分子大的分数比较大。

例1 比较 $\frac{4}{7}$ 和 $\frac{3}{7}$ 的大小。

$$\text{解：} \frac{4}{7} > \frac{3}{7}.$$

第二种：分子相同的分数比较大小，分母大的分数反而小。

例2 比较 $\frac{3}{5}$ 和 $\frac{3}{4}$ 的大小。

$$\text{解：} \frac{3}{5} < \frac{3}{4}.$$



第三种：分子和分母都不相同的分数比较大小，可以把它们转化为分母相同的分数比较大小；也可以把它们转化为分子相同的分数比较大小。

★ 例3 比较 $\frac{7}{12}$ 和 $\frac{13}{21}$ 的大小。

解：先通分：

$$\frac{7}{12} = \frac{7 \times 7}{12 \times 7} = \frac{49}{84},$$

$$\frac{13}{21} = \frac{13 \times 4}{21 \times 4} = \frac{52}{84}.$$

因为 $\frac{49}{84} < \frac{52}{84},$

所以 $\frac{7}{12} < \frac{13}{21}.$

★ 例4 比较 $\frac{15}{19}$ 、 $\frac{4}{9}$ 、 $\frac{12}{25}$ 、 $\frac{20}{37}$ 这四个分数的大小。

分析

这四个分数的分母 19, 9, 25, 37 两两互质，通分后分母较大，计算麻烦。分子 15、4、12、20 的最小公倍数是 60，因此可以根据分数的基本性质，把以上四个分数转化为分子相同的分数进行比较，较为简便。

解： $\frac{15}{19} = \frac{15 \times 4}{19 \times 4} = \frac{60}{76},$

$$\frac{4}{9} = \frac{4 \times 15}{9 \times 15} = \frac{60}{135},$$

$$\frac{12}{25} = \frac{12 \times 5}{25 \times 5} = \frac{60}{125},$$

$$\frac{20}{37} = \frac{20 \times 3}{37 \times 3} = \frac{60}{111}.$$

因为 $\frac{60}{76} > \frac{60}{111} > \frac{60}{125} > \frac{60}{135},$

所以 $\frac{15}{19} > \frac{20}{37} > \frac{12}{25} > \frac{4}{9}.$



比较几个异分子、异分母的分数的大小,要具体情况灵活选择是通分子还是通分母。



比较几个分数的大小,还可以采用一些其他比较灵活的方法。

第四种:把分数化成小数比较大小。

例 5 比较 $\frac{2}{5}$ 和 $\frac{7}{20}$ 的大小。

解: $\frac{2}{5}=0.4$, $\frac{7}{20}=0.35$ 。

因为 $0.4 > 0.35$,

所以 $\frac{2}{5} > \frac{7}{20}$ 。



这种方法的本质仍是通分。

第五种:用交叉相乘的方法比较大小。

一般地,如果有两个分数 $\frac{a}{b}$ 和 $\frac{c}{d}$, 当 $ad > bc$ 时, 便有 $\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$ 。

也就是用第一个分数的分子与第二个分数的分母相乘,再用第二个分数的分子与第一个分数的分母相乘,然后比较两次所得的积,那么含有哪个分子的积大,哪个分数就大。

这是因为

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{ad}{bd} - \frac{bc}{bd} = \frac{ad-bc}{bd},$$

当 $ad > bc$ 时, $ad-bc > 0$ 。

又 $bd > 0$,



所以 $\frac{ad-bc}{bd} > 0$ 。

故 $\frac{a}{b} > \frac{c}{d}$ 。

❖ 例6 比较 $\frac{7}{11}$ 和 $\frac{9}{13}$ 的大小。

解：用 $\frac{7}{11}$ 的分子 7 乘以 $\frac{9}{13}$ 的分母 13， $7 \times 13 = 91$ ；再用 $\frac{9}{13}$ 的分子 9 乘以 $\frac{7}{11}$ 的分母 11， $9 \times 11 = 99$ 。

因为 $91 < 99$ ，

所以 $\frac{7}{11} < \frac{9}{13}$ 。

第六种：与“第三个数”相比较的方法。



这种方法较为常用，它的难点就是找第三个数。

❖ 例7 比较 $\frac{24}{25}$ 和 $\frac{34}{35}$ 的大小。

解：先将 $\frac{24}{25}$ 和 $\frac{34}{35}$ 分别与 1 相比较：

$$1 - \frac{24}{25} = \frac{1}{25}, \quad 1 - \frac{34}{35} = \frac{1}{35},$$

根据被减数相同，减数越大，差反而小。

因为 $\frac{1}{25} > \frac{1}{35}$ ，

所以 $\frac{24}{25} < \frac{34}{35}$ 。

试试你的身手：

比较 $\frac{5}{12}$ 与 $\frac{8}{15}$ 的大小。





下面继续研究较复杂的比较分数大小的问题。

例 8 比较下面各组中两个分数的大小。

(1) $\frac{7}{8}$ 和 $\frac{7+2}{8+2}$;

(2) $\frac{93}{98}$ 和 $\frac{93+14}{98+14}$ 。

选择前面介绍的方法
进行比较, 你会发现什么规
律?



解: (1) 先化简:

$$\frac{7+2}{8+2} = \frac{9}{10},$$

再比较 $\frac{7}{8}$ 和 $\frac{9}{10}$ 的大小:

因为 $\frac{7}{8} < \frac{9}{10}$,

所以 $\frac{7}{8} < \frac{7+2}{8+2}$ 。

(2) 可以分三步进行比较。

先化简:

$$\frac{93+14}{98+14} = \frac{107}{112},$$

把 $\frac{93}{98}$ 和 $\frac{107}{112}$ 与 1 相比较:

$$1 - \frac{93}{98} = \frac{5}{98},$$

$$1 - \frac{107}{112} = \frac{5}{112},$$

比较 $\frac{93}{98}$ 和 $\frac{93+14}{98+14}$ 的大小:



因为 $\frac{5}{98} > \frac{5}{112}$,

所以 $\frac{93}{98} < \frac{93+14}{98+14}$ 。

通过例 8 的比较发现：一个真分数的分子和分母都加上同一个自然数（这个自然数不为 0），所得的新分数比原分数大。



这是一般的规律，要熟记。

反过来，看一下例 7，还可以怎样比较 $\frac{24}{25}$ 与 $\frac{34}{35}$ 的大小？

例 9 比较下面每组中两个分数的大小。

(1) $\frac{7}{8}$ 与 $\frac{7-2}{8-2}$;

(2) $\frac{93}{98}$ 和 $\frac{93-14}{98-14}$ 。

仿照上题的做法，自己找找规律。

解：(1) 先化简：

$$\frac{7-2}{8-2} = \frac{5}{6},$$

把 $\frac{7}{8}$ 与 $\frac{5}{6}$ 分别与 1 相比较：

$$1 - \frac{7}{8} = \frac{1}{8},$$

$$1 - \frac{5}{6} = \frac{1}{6},$$

