

国际奥赛金牌教练 +
国家奥赛命题研究专家
联袂编写

科学技术文献出版社



小学数学奥赛

经典教程

四年级



◎金牌奥赛

小学数学奥赛经典教程

四年级

总主编:耿立志 中学奥林匹克竞赛金牌教练
中科国际奥赛研究中心副主任
国家首批骨干教师、全国特级教师

总审定:王永胜 中小学奥林匹克竞赛研究专家
教育部新课程标准研究专家
博士生导师、教授

科学技术文献出版社

Scientific and Technical Documents Publishing House

北 京

图书在版编目(CIP)数据

小学数学奥赛经典教程. 四年级/郑家德, 马坤主编. -北京: 科学技术文献出版社, 2004. 9

(金牌奥赛)

ISBN 7-5023-4759-3

I. 小… II. ①郑… ②马… 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 083388 号

出 版 者 科学技术文献出版社
地 址 北京市复兴路 15 号(中央电视台西侧)/100038
图书编务部电话 (010)68514027, (010)68537104(传真)
图书发行部电话 (010)68514035(传真), (010)68514009
邮 购 部 电 话 (010)68515381, (010)58882952
网 址 <http://www.stdph.com>
E-mail: stdph@istic.ac.cn
策 划 编 辑 科 文
责 任 编 辑 丁坤善
责 任 校 对 唐 炜
责 任 出 版 王芳妮
发 行 者 科学技术文献出版社发行 全国各地新华书店经销
印 刷 者 北京金鼎彩色印刷有限公司
版 (印) 次 2004 年 9 月第 1 版第 1 次印刷
开 本 787×1092 16 开
字 数 272 千
印 张 12
印 数 1~12000 册
定 价 14.00 元

© 版权所有 违法必究

购买本社图书, 凡字迹不清、缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换。

《金牌奥赛》出版前言

全国第一部由国际奥赛金牌教练和竞赛命题研究专家联合主持编著的含小学、初中、高中三个系列的大型丛书。

全国第一部将国家“十五规划”教育科研子课题《研究性学习与奥林匹克竞赛有效整合》研究成果纳入丛书编著的经典力作。

全国第一部将奥赛与高考、中考有机结合并经实践证明既适合奥赛又适合中、高考的培优宝典。

丛书特点

权威性

作者群体由来自全国奥赛名校的国际奥赛金牌教练；参与奥赛命题和研究的大学知名教授、博士生导师；从事奥赛一线辅导的国家高级教练及主持中、高考命题研究的特级教师和教育专家组成。

标准性

丛书根据中、小学最新课程标准和全国奥赛竞赛规程编著，是对最新考试命题精神的标准解读和诠释。

典范性

丛书中每一道试题的编制和确定都经过多道关卡，即从作者编著、主编总纂到编辑审读、状元验题（聘请北大、清华等在读的曾在近年全国及国际奥赛中荣获金牌的本科、硕士、博士认真审读书稿并将全部试题重做一遍）、专家审定，层层把关。因而达到了题题新颖、题题规范、题题经典。



高效性

来自教学一线国际、国家奥赛金牌教练,总结自己的实践经验,结合专家的理论指导,鼎力打造完全实战性丛书,可迅速提升考试成绩,此卷在手,理想不再难求。

谨以此书,献给在求学路上奋力拼搏的学子们!

金牌奥赛,点石成金,授之以渔!

《金牌奥赛》编委会

2004年8月于北京

目 录

小学数学奥数经典教程四年级上册

一、整数乘、除法的巧算	(3)
二、长方形、正方形的周长和面积	(9)
三、和倍问题	(18)
四、差倍问题	(22)
五、逆推法解应用题	(27)
六、等差数列及其应用	(31)
七、较复杂的求平均数的应用题	(35)
八、数阵问题	(41)
九、幻方问题(一)	(48)
十、幻方问题(二)	(52)
四年级奥数上学期综合测试(一)	(56)
四年级奥数上学期综合测试(二)	(58)



小学数学奥赛经典教程四年级下册

一、数学谜.....	(63)
二、定义新运算.....	(70)
三、较复杂的归一问题.....	(73)
四、年龄问题(一).....	(80)
五、年龄问题(二).....	(86)
六、鸡兔同笼问题(一).....	(92)
七、鸡兔同笼问题(二).....	(98)
八、盈亏问题(一)	(105)
九、盈亏问题(二)	(111)
④ 十、逻辑推理	(118)
四年级奥数下学期综合测试(一).....	(126)
四年级奥数下学期综合测试(二).....	(128)
参考答案与提示.....	(131)

小学数学奥赛经典教程

四年级

上册

一、整数乘、除法的巧算



知识要点

整数乘除法的巧算,同整数加减法巧算的思路基本相同,一般采用凑整法、拆数法、连着符号“搬家”法等,其基本原理就是为了使复杂的计算数字,变得能够口算,从而提高计算的速度和准确度。

在整数乘除法的巧算中,经常会依据一些运算定律或运算性质,我们用到的基本的运算定律和性质有:

1. 乘法的运算定律和性质

(1) 乘法的交换律: $a \times b = b \times a$;

即:交换两个或几个乘数的位置,它们积不变。

(2) 乘法的结合律: $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$;

即:三个数相乘,先把前两个数相乘,再同第三个数相乘;或者先把后两个数相乘,再同第一个数相乘,积不变。

(3) 乘法的分配律:

对加法: $(a + b) \times c = a \times c + b \times c$

对减法: $(a - b) \times c = a \times c - b \times c$

即:两个数的和(或差)同一个数相乘,可以用这两个数分别同这个数相乘,再把两个积相加(或相减),结果不变。

(4) 积不变的性质: $a \times b = (a \times c) \times (b \div c) (c \neq 0)$

即:两个数相乘,一个因数扩大(或者缩小)若干倍,另一个因数同时缩小(或扩大)相同的倍数,它们的结果不变。

2. 除法的运算性质(除数不为0)

(1) 连除法的性质: $a \div b \div c = a \div c \div b = a \div (b \times c)$

即:一个数连续除以两个数,等于被除数除以两个除数的积。

(2) 除以商的性质: $a \div (b \div c) = a \div b \times c = a \times c \div b$

(3) 除法的分配律:(小括号在除号的前面)

对加法: $(a + b + c) \div d = a \div d + b \div d + c \div d$



对减法： $(a-b-c) \div d = a \div d - b \div d - c \div d$

(4) 商不变的性质： $a \div b = (a \times c) \div (b \times c) = (a \div c) \div (b \div c)$

3. 乘除法混合运算的性质

(1) 连着符号“搬家”的性质：

$$a \times b \div c \times d = a \times b \times d \div c = a \div c \times b \times d = a \times b \times (d \div c) = \dots$$

(2) 去括号与添括号的性质：

括号前面是乘号，去掉括号不变号： $a \times (b \times c) = a \times b \times c$

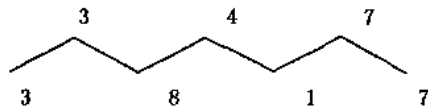
括号前面是除号，去掉括号要变号： $a \div (b \times c) = a \div b \div c$

乘号后面添括号，括号里面不变号： $a \times b \div c = a \times (b \div c)$

除号后面添括号，括号里面要变号： $a \div b \div c = a \div (b \times c)$

4. 几种特殊整数乘除法的巧算

(1) 一个数乘 11 的巧算：两边一拉，中间相加。例： $347 \times 11 = 3817$



(2) 个位上是 5 的相同两位数的巧算：用十位数字乘比它大 1 的数，再在末尾补上 25。

例： $35 \times 35 = ?$

想： $3 \times (3+1) = 12$

所以： $35 \times 35 = 1225$

(3) 十位数字相同而个位数字相加正好等于 10 的两个两位数相乘的巧算：一个十位数字乘比它大 1 的数，个位两个数字相乘，把两个积并列相连。

例： $43 \times 47 = ?$

想： $4 \times 5 = 20$ ； $3 \times 7 = 21$ ；

所以： $43 \times 47 = 2021$ 。

(4) 个位数字相同而十位数字相加正好等于 10 的两个两位数相乘的巧算：两个十位数字相乘后加上一个个位数字，两个个位数字相乘，再把两个结果并列相连。

例： $62 \times 42 = ?$

想： $6 \times 4 + 2 = 26$ ； $2 \times 2 = 4$

所以： $62 \times 42 = 2604$ 。

5. 一般两个数乘除法的巧算和两个数加减法的巧算类似，主要还是凑整法、拆数法、连着符号“搬家”法等等。

6. 整数乘除法巧算可以遵循的定律或性质比较多，对于每一道具体的题目来说，巧算的关键是在计算之前，认真观察题目中的数字或算式的特点，抓住这个特点，运用凑整的基本思路，才能达到较好的效果。

记住几个特殊结果： $2 \times 5 = 10$ ； $25 \times 4 = 100$ ； $125 \times 8 = 1000$ ； $625 \times 16 = 10000$ ； $37 \times 3 =$



111 等等。



典型例题

例 1 巧算下面各题。

(1) $25 \times 367 \times 4$

(2) $32 \times 27 \times 625$

(3) $36000 \div 125 \div 8$

(4) $592 \times 37 \div 74$

(5) $450 \div 25$

题(1)分析:从题中可以看到,25 与 4 相乘,正好等于 100,可以使计算简便,所以可以根据乘法的结合律计算。

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= (25 \times 4) \times 367 \\ &= 100 \times 367 \\ &= 36700\end{aligned}$$

题(2)分析:题中有一个数字 625,看到它,就想到它与 16 相乘能等于 10000,所以把 32 拆分成 16×2 ,再进行计算。

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= 16 \times 2 \times 27 \times 625 \\ &= (16 \times 625) \times (2 \times 27) \\ &= 10000 \times 54 \\ &= 540000\end{aligned}$$

题(3)分析:题中有两个连续的除数 125 和 8,而且这两个数相乘等于 1000,所以可以根据连除法的计算性质,把两个除数先乘起来。

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= 36000 \div (125 \times 8) \\ &= 36000 \div 1000 \\ &= 36\end{aligned}$$

题(4)分析:题中的乘数 37 和除数 74 都比较大,计算时肯定很麻烦,但是,除数 74 是乘数 37 的 2 倍,两个数之间的这种倍数关系正是我们进行巧算的出发点,运用连着符号“搬家”的方法,改变原题的运算顺序,再运用添括号的性质,巧算如下:

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= 592 \div 74 \times 37 \\ &= 592 \div (74 \div 37) \\ &= 592 \div 2 \\ &= 296\end{aligned}$$

题(5)分析:运用商不变的性质,将被除数和除数同时扩大 4 倍,这样除数就变成了 100。



$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= (450 \times 4) \div (25 \times 4) \\ &= 1800 \div 100 \\ &= 18\end{aligned}$$

例2 巧算下面各题

(1) $34 \times 53 + 76 \times 53 - 10 \times 53$

(2) $491 \times 9 + 81$

(3) $2682 \div 18 - 3132 \div 18 + 810 \div 18$

题(1)分析:算式可以分为三个部分: 34×53 ; 76×53 ; 10×53 ; 每部分中都有相同的因数 53, 因此可以运用乘法的分配律计算。

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= (34 + 76 - 10) \times 53 \\ &= 100 \times 53 \\ &= 5300\end{aligned}$$

题(2)分析:将 81 拆分成 9×9 , 这道题就正好可以运用乘法的分配律计算。

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= 491 \times 9 + 9 \times 9 \\ &= (491 + 9) \times 9 \\ &= 500 \times 9 \\ &= 4500\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{题(3) 解:原式} &= (2682 - 3132 + 810) \div 18 \\ &= (2682 + 810 - 3132) \div 18 \\ &= 360 \div 18 \\ &= 20\end{aligned}$$

例3 巧算下面各题

(1) $1999 + 999 \times 999$

(2) $999 \times 222 + 333 \times 334$

题(1)方法一分析:999 接近 1000, 运用拆数法, 将其拆分成 $1000 - 1$ 。

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= 1999 + 999 \times (1000 - 1) \\ &= 1999 + 999 \times 1000 - 999 \text{ (运用乘法的分配律)} \\ &= (1999 - 999) + 999000 \text{ (凑整)} \\ &= 1000 + 999000 \\ &= 1000000\end{aligned}$$

方法二分析:999 个 999, 如果再有一个 999, 就正好凑成 1000 个 999, 所以将 1999 拆分成 1000 和 999:

$$\begin{aligned}\text{解:原式} &= 1000 + 999 + 999 \times 999 \\ &= 1000 + 999 \times 1 + 999 \times 999 \\ &= 1000 + 999 \times (1 + 999) \text{ (运用乘法的分配律)} \\ &= 1000 \times 1 + 999 \times 1000\end{aligned}$$



$$= 1000 \times (1 + 999) \text{ (再次运用乘法的分配律)}$$

$$= 1000 \times 1000$$

$$= 1000000$$

题(2)分析:题目结构很类似于乘法的分配律,但没有相同因数,而 999 是 333 的 3 倍,所以先把 999 拆分成 333×3 ,并使 3 与 222 相乘得到积 666,666 与 334 相加时正好能凑成 1000:

$$\text{解:原式} = 333 \times 3 \times 222 + 333 \times 334$$

$$= 333 \times 666 + 333 \times 334$$

$$= 333 \times (666 + 334)$$

$$= 333 \times 1000$$

$$= 333000$$



我真棒

(1) $125 \times 563 \times 8$

(2) $9800 \div 25 \div 4$

(3) $98 \times 23 \div 46$

(4) $3625 \div 125$

(5) 48×125

(6) 99×999

(7) $385 \div (7 \times 5)$

(8) 427×101

(9) $67 \times 12 + 67 \times 35 + 67 \times 52 + 67$

(10) $875000 \div (1000 \div 8)$



基础训练

(1) 65×65

(2) 819×11

(3) 68×48

(4) 58×52

(5) 4375×5

(6) $125 \times 64 \times 25 \times 5$

(7) $2645 \div 23 - 3772 \div 23 + 1357 \div 23$

(8) $72 \times 25 - 69 \times 25 + 125 \div 5$

(9) $1484 \div 212 \times 53$



能力提高

- (1) $210 \div 42 \times 6$
- (2) $2500 \div (1000 \div 8)$
- (3) $8888 \times 3333 + 4444 \times 3334$
- (4) 3333×3333
- (5) $1025 \times 212 \div 53$
- (6) $20022002 \times 2003 - 20032003 \times 2002$
- (7) $46 \times 28 + 24 \times 63$
- (8) 在 66666666 与 99999999 的乘积中,共有多少个数字是偶数?
- (9) 不用笔算,比较 A 与 B 的大小。

$$A = 1234 \times 4321$$

$$B = 1233 \times 4322$$

- (10) 观察规律,并填空。

$$9 \times 8 = 72$$

$$9 \times 9 = 81$$

$$99 \times 98 = 9702$$

$$99 \times 99 = 9801$$

$$999 \times 998 = 997002$$

$$999 \times 999 = 998001$$

.....

.....

那么, $9999 \times 9999 =$ _____

$9999 \times 9998 =$ _____

$9999 \times 9997 =$ _____

$9999 \times 9996 =$ _____

二、长方形、正方形的 周长和面积



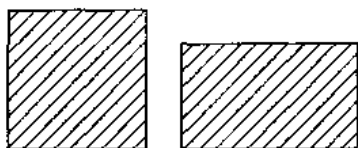
知识要点

以前的学习中,我们曾初步认识了长方形、正方形,了解了他们的特征。如,长方形有四条边,对边相等,四个角都是直角;正方形的四条边都相等,四个角都是直角;而且正方形是特殊的长方形(四条边都相等)。

1. 概念的界定

什么是周长呢? 什么是面积呢?

如下图,两个图形中:围成每个图形的所有线段的总长度,就分别叫做那个图形的周长;图形所占平面的大小(如画斜线部分),叫做那个图形的面积。



2. 长方形与正方形周长与面积的计算公式:

长方形的周长 = (长 + 宽) $\times$ 2

字母公式: $C = (a + b) \times 2$ (其中 C 表示周长、 a 表示长、 b 表示宽)

正方形的周长 = 边长 $\times$ 4;

字母公式: $C = a \times 4$ (其中 C 表示周长、 a 表示边长)

长方形的面积 = 长 $\times$ 宽;

字母公式: $S = a \times b$ (其中 S 表示面积、 a 表示长、 b 表示宽)

正方形的面积 = 边长 $\times$ 边长;

字母公式: $S = a \times a$ (其中 S 表示面积、 a 表示边长)

熟练掌握以上公式,是解答长方形、正方形周长与面积的基础。

3. 对于某些多边形,我们可以通过拼拼凑凑的方法将它们转化成正方形或长方形,再利用正方形或长方形周长与面积的计算公式,求出这个图形的周长或面积。这种“转化”的思想方式,是学习几何图形相关知识的重要方法。



4. 解答时要注意细心观察图形,从整体上把握图形的特点,然后合理地运用各种方法,顺利解决问题。



典型例题

例1 和平路小学操场长70米,宽35米。改造后,长增加了10米,宽增加了5米。现在操场的周长比原来增加了多少米?面积增加了多少米?

方法一:

分析:求增加了多少,一般的方法就可以用现在的数量,减去原来的数量,即可以用现在的周长减去原来的周长,得到增加的周长;用现在的面积减去原来的面积,得到增加的面积。

解:先求现在的长宽: $70+10=80$ (米)

$$35+5=40\text{(米)}$$

原来的周长: $(70+35)\times 2=210$ (米)

现在的周长: $(80+40)\times 2=240$ (米)

增加的周长: $240-210=30$ (米)

原来的面积: $70\times 35=2450$ (平方米)

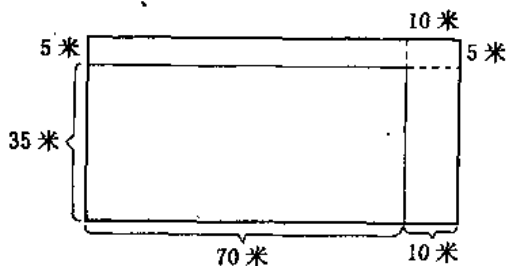
现在的面积: $80\times 40=3200$ (平方米)

增加的面积: $3200-2450=750$ (平方米)

答:周长增加了30米;面积增加了750平方米。

方法二:

分析:刚才的方法是间接求出增加的数量。我们也可以通过观察图形,直接来求。如下图:通过观察可以看到,长方形操场的四条边,两条长边每边都增加了10米,两条宽边每边都增加了5米,所以,只要把每条边增加的部分加在一起,就可以直接求出周长增加的部分。



解: $10\times 2+5\times 2=30$ (米)

答:周长增加了30米。

从图中还可以看到,增加的面积,其实就是阴影部分,这部分可以看成是两个小的长方形:一个是上面的长方形,长 $(70+10)$ 米,宽是5米;另一个是右边的小长方形,长10米,宽35米。所以增加的面积是: