

总主编 单 樽 熊 斌

奥数教程

· 五年级 ·

本册主编 胡大同

参编者 王博程 胡大同

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥数教程. 五年级/胡大同主编. —上海:华东师范大学出版社, 2000. 11
ISBN 7-5617-2311-3

I. 奥... II. 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(2000)第 48991 号

奥数教程

· 五年级 ·

总主编 单 增 熊 斌
策划组稿 倪 明 宋维锋
本册主编 胡大同
责任编辑 郑其天 倪 明
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
发行部 电话 021-62571961
传真 021-62860410

社 址 上海市中山北路 3663 号
邮编 200062

印刷者 江苏宜兴市印刷二厂
开 本 890×1240 32 开
印 张 7.625
字 数 200 千字
版 次 2000 年 11 月第一版
印 次 2000 年 11 月第一次
书 号 ISBN 7-5617-2311-3/G·1087
定 价 9.00 元

出 版 人 朱杰人

目 录

第一讲	小数的运算	1
第二讲	括号和分配律	8
第三讲	部分平均和全体平均	13
第四讲	平面图形的周长	22
第五讲	环形道路上的行程问题	28
第六讲	周期问题	39
第七讲	鸡兔同笼问题	49
第八讲	牛吃草问题	57
第九讲	逻辑推理问题	70
第十讲	画示意图	83
第十一讲	平面图形的面积	94
第十二讲	三角形的等积变形	106
第十三讲	格点与面积	118
第十四讲	整数的整除	126
第十五讲	质数与合数	134
第十六讲	分解质因数	139
第十七讲	最大公约数与最小公倍数	148
第十八讲	抽屉原理	161
第十九讲	分类	170
第二十讲	换一个角度考虑问题	179
第二十一讲	定义新运算	189
第二十二讲	十进制和二进制	196

综合测试题(一)·····	205
综合测试题(二)·····	207
练习题解答与提示·····	209

第一讲 小数的运算

一、知识要点和基本方法

1. 小数加法、减法、乘法、除法的运算法则(请读者见小学教材).

2. 运算定律:

(1) 加法交换律: $a + b = b + a$;

(2) 加法结合律: $(a + b) + c = a + (b + c)$;

(3) 乘法交换律: $a \times b = b \times a$;

(4) 乘法结合律: $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$.

3. 加、减、乘、除混合运算的运算顺序(请读者见小学教材).

4. 积不变性质:若一个因数扩大若干倍,另一个因数缩小相同倍数,则积不变.

5. 商不变性质:若被除数和除数同时乘以或除以相同的数(除零外),则商不变.

6. 补数定义:如果两数的和恰好能凑成 10, 100, 1 000, ..., 那么,就把其中一个数叫做另一个数的补数,且这两个数互为补数.

7. 利用补数定义可得到速算方法:在计算 n 个数相加时,运用加法交换律、结合律,把互为补数的两数相加,然后,再把所得的和相加.

二、例题精讲

例 1 若把 0.000 000 12 简单记作 $0.\underbrace{00\dots0}_{6\text{个}0}12$, 现有下面三个

小数：

$$a = \underbrace{0.00\cdots012}_{99\text{个}0}, \quad b = \underbrace{0.00\cdots025}_{100\text{个}0}, \quad c = \underbrace{0.00\cdots08}_{101\text{个}0},$$

试计算 $a \div (b \times c) - (a - b)$.

解 第一步：求 $b \times c$ 和 $a - b$.

根据乘积的小数点的位数等于各个乘数的小数点的位数之和的方法，得

$$\begin{aligned} b \times c &= \underbrace{0.00\cdots025}_{100\text{个}0} \times \underbrace{0.00\cdots08}_{101\text{个}0} \\ &= \underbrace{0.00\cdots02.}_{201\text{个}0} \end{aligned}$$

根据两个小数的减法法则，可知：

$$\begin{aligned} a - b &= \underbrace{0.00\cdots012}_{99\text{个}0} - \underbrace{0.00\cdots025}_{100\text{个}0} \\ &= \underbrace{0.00\cdots095.}_{100\text{个}0} \end{aligned}$$

第二步：求 $a \div (b \times c)$.

根据小数的除法法则， a 和 $b \times c$ 的小数点同时向右移 202 位，得

$$\underbrace{1\ 200\cdots0}_{101\text{个}0} \div 2 = \underbrace{600\cdots0.}_{100\text{个}0}$$

第三步：求 $a \div (b \times c) - (a - b)$.

$$\begin{aligned} a \div (b \times c) - (a - b) &= \underbrace{600\cdots0.}_{101\text{个}0} - \underbrace{0.00\cdots095}_{101\text{个}0} \\ &= \underbrace{599\cdots9.99\cdots905.}_{101\text{个}9\ 100\text{个}9} \end{aligned}$$

例 2 把下列各题中的“ \otimes ”换成适当的数字，并确定原来被乘数和被除数的小数点的位置。

$$\begin{array}{r}
 (1) \quad \textcircled{\times} \textcircled{\times} 5 \\
 \times \quad \textcircled{\times} \textcircled{\times} . \textcircled{\times} \\
 \hline
 2 \textcircled{\times} \textcircled{\times} \\
 \textcircled{\times} \textcircled{\times} \textcircled{\times} \\
 \hline
 1 \textcircled{\times} \textcircled{\times} . 3 \ 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 (2) \quad \textcircled{\times} 8 . \textcircled{\times} \textcircled{\times} \\
 1. \textcircled{\times}) \overline{\textcircled{\times} \textcircled{\times} \textcircled{\times} \textcircled{\times} \textcircled{\times}} \\
 \underline{\textcircled{\times} 0} \\
 \textcircled{\times} 7 \\
 \underline{\textcircled{\times} \textcircled{\times}} \\
 \textcircled{\times} \textcircled{\times} \textcircled{\times} \\
 \underline{\textcircled{\times} \textcircled{\times} \textcircled{\times}} \\
 0
 \end{array}$$

分析 (1) 由末尾是 $1\textcircled{\times}\textcircled{\times}.30$ 可以推得 $2\textcircled{\times}\textcircled{\times}$ 为 230, $\textcircled{\times}\textcircled{\times}5$ 为 11.5, 又由上可推知 $\textcircled{\times}\textcircled{\times}.\textcircled{\times}$ 为 10.2.

(2) 由商的个位上是 8 和 $\textcircled{\times}0$, 可推出除数 $1.\textcircled{\times}$ 为 1.2, 且商的首位上是 5, 被除数的首位上是 6, 即可知 $\textcircled{\times}0$ 为 60, 因为 $12 \times 8 = 96$, 所以 $\textcircled{\times}\textcircled{\times}$ 为 96, $\textcircled{\times}7$ 为 97, 由除法的最后一步即知 $1\textcircled{\times}\textcircled{\times}$ 为 12 的倍数, 所以 $1\textcircled{\times}\textcircled{\times}$ 为 $12 \times 9 = 108$.

解 (1)

$$\begin{array}{r}
 11.5 \\
 \underline{10.2} \\
 230 \\
 \underline{115} \\
 117.30
 \end{array}$$

(2)

$$\begin{array}{r}
 58.09 \\
 1.2 \overline{) 69.708} \\
 \underline{60} \\
 97 \\
 \underline{96} \\
 108 \\
 \underline{108} \\
 0
 \end{array}$$

例 3 计算:

$$72.19 + 6.48 + 27.81 - 1.38 - 5.48 - 0.62.$$

分析 注意到 72.19 与 27.81 和为 100, 可应用加法交换律和补数定义, 将这两个数先相加凑成整百; 同时可知 1.38 与 0.62 相加可凑成整数 2; 6.48 与 5.48 相减可凑成整数 1, 所以应用交换律和结合律能计算得本题的结果.

解 $72.19 + 6.48 + 27.81 - 1.38 - 5.48 - 0.62$

$$\begin{aligned}
&= (72.19 + 27.81) + (6.48 - 5.48) - (1.38 + 0.62) \\
&= 100 + 1 - 2 \\
&= 99.
\end{aligned}$$

评析 在小数加减法中,应用补数定义“凑整”可将“能凑成整十,整百,…”的两数先相加或相减,以达到凑整简化运算的目的”.

例 4 计算: $5.6 \times 16.5 \div 0.7 \div 1.1$.

分析 注意到 $5.6 \div 0.7$ 运用商不变的性质,将被除数和除数都扩大 10 倍变为 $56 \div 7$; 同理 $16.5 \div 1.1$ 可变成 $165 \div 11$, 于是可迅速得到结果.

$$\begin{aligned}
\text{解} \quad &5.6 \times 16.5 \div 0.7 \div 1.1 \\
&= (5.6 \div 0.7) \times (16.5 \div 1.1) \\
&= (56 \div 7) \times (165 \div 11) \\
&= 8 \times 15 \\
&= 120.
\end{aligned}$$

例 5 计算:

$$1.25 \times 67.875 + 125 \times 6.7875 + 1250 \times 0.053375.$$

分析 注意到相加的三个乘积中分别有因数 1.25、125 和 1250, 因此想到利用“积不变”的性质:

将 125×6.7875 变成 1.25×678.25 ;

将 1250×0.053375 变成 1.25×53.375 ;

于是三个积有公因数 1.25;

再注意到 67.875、678.25 和 53.375 三数相加又可凑整, 于是可将变型后的公因数 1.25 提取就能方便于计算了.

$$\begin{aligned}
\text{解} \quad &1.25 \times 67.875 + 125 \times 6.7875 + 1250 \times 0.053375 \\
&= 1.25 \times 67.875 + 1.25 \times 678.75 + 1.25 \times 53.375 \\
&= 1.25 \times (67.875 + 678.75 + 53.375)
\end{aligned}$$

$$= 1.25 \times 800$$

$$= 1000.$$

例 6 计算： $(1+0.23+0.34) \times (0.23+0.34+0.65) - (1+0.23+0.34+0.65) \times (0.23+0.34)$.

分析 此题表面看，数多，运算麻烦，一时无从下手。但认真观察一下题中每一个数就会发现，算式中只有四个不同的数 1, 0.23, 0.34, 0.65, 且有两个重复出现的式子： $0.23+0.34$ 和 $0.23+0.34+0.65$. 如果将这两个式子分别用一个字母代替，经过变型后，便有可能相互抵消，使算式变得很简单.

解 设 $x = 0.23 + 0.34$, $y = 0.23 + 0.34 + 0.65$,

$$\text{则原式} = (1+x) \times y - (1+y) \times x$$

$$= y + x \times y - x - y \times x$$

$$= y - x$$

$$= 0.23 + 0.34 + 0.65 - 0.23 - 0.34$$

$$= 0.65.$$

说明 本例所用方法实际上是把 $0.23+0.34$ 和 $0.23+0.34+0.65$ 分别看成一个整体，并用字母 x, y 分别表示这两个整体，再进行整体处理.

小数四则运算中的巧妙算法有很多，值得注意的是，要想达到巧算的目的，必须熟练两项基本功.

1. 能够迅速、准确地找到题目中各个数的特点，以便选择最恰当的计算方法.

2. 对知识要点所列的基本知识要能灵活运用.

在第二讲，“括号和分配律”当中，还会看到更多的巧妙算法.

练习 题

A 组

1. 将题中“ \triangle ”换成适当的数字,并确定原来被乘数小数点的位置.

$$\begin{array}{r} \triangle \triangle 5 \\ \times) \triangle \triangle . \triangle \\ \hline 2 \triangle \triangle \\ \triangle \triangle \triangle \\ \hline 1 \triangle \triangle . 3 0 \end{array}$$

2. 下列四个商中,最大的是谁?

(1) $3.031 \div 0.08$;

(2) $3\ 031 \div 8$;

(3) $3\ 031 \div 0.8$;

(4) $3.031 \div 0.8$.

3. 计算: $176.2 + 348.3 + 42.47 + 252.5 + 382.23$.

4. 计算: $(6.4 \times 7.5 \times 8.1) \div (3.2 \times 2.5 \times 2.7)$.

5. 计算: $15.37 \times 7.88 - 9.37 \times 7.38 + 1.537 \times 21.2 - 93.7 \times 0.262$.

6. 计算: $1.25 \times 17.6 + 36 \div 0.8 + 2.64 \times 12.5$.

B 组

1. 把下列除法算式中的“ \triangle ”所表示的数字写出来,并确定被除数.

$$\begin{array}{r}
 \triangle 8 \triangle 7 \\
 \triangle \triangle \overline{) \triangle \triangle \triangle \triangle \triangle \triangle} \\
 \underline{\triangle \triangle \triangle} \\
 \triangle \triangle \\
 \underline{\triangle \triangle} \\
 \triangle \triangle \\
 \underline{\triangle \triangle} \\
 0
 \end{array}$$

2. $C.DE \times A.B = A.CDE$ 是用字母表示的一个小数乘法算式, 题中每一个字母表示一个数字, 如果 $A.CDE < C.DE$, 那么 $A.B$ 是多少?

3. 计算:

(1) $378.63 - 5.72 - 78.63 - 4.28$;

(2) $10 - 9 - 0.9 - 0.09 - 0.009 - 0.0009 - 0.00009$.

4. 计算: $15.37 \times 7.88 - 9.37 \times 7.88 - 15.37 \times 2.12 + 9.37 \times 2.12$.

5. 计算: $4.65 \times 32 + 2.5 \times 46.5 + 0.465 \times 430$.

6. 计算: $4.05 + 4.08 + 4.11 + \dots + 7.02$.

测 试 题

1. 某数除以一个数, 商 5 余 0.5, 被除数扩大 3 倍, 商 17 余 0.1, 那么被除数应为多少.

2. 把下列除法算式中的“*”所表示的数字写出来.

第二讲 括号和分配律

一、知识要点和基本方法

1. 在“+”号后面添括号、或去括号,括号内的“+”、“-”符号都不变.

2. 在“-”号后面添括号、或去括号,括号内的“+”、“-”符号都改变.其中“+”号变成“-”号、“-”号变成“+”号.

3. 在“ \times ”号后面添括号、或去括号,括号内的“ \times ”、“ \div ”符号都不变.(注意此时括号内不能有加减运算).

4. 在“ \div ”号后面添括号、或去括号,括号内的“ \times ”、“ \div ”符号都改变.其中“ \times ”号变为“ \div ”,“ \div ”号变为“ \times ”(注意此时括号内不能有加减运算).

5. 乘法对加法的分配律

设 a 、 b 、 c 三个数,如果 a 与 $(b+c)$ 进行乘法,则有

$$a \times (b+c) = a \times b + a \times c.$$

6. 乘法对减法的分配律

设 a 、 b 、 c 三个数,如果 a 与 $(b-c)$ 进行乘法,则有

$$a \times (b-c) = a \times b - a \times c.$$

注意:(1) 由于加法具有交换律,所以在乘法对加法的分配律中,相加的两数 b 与 c 可以交换位置,即

$$a \times (b+c) = a \times (c+b) = a \times c + a \times b.$$

(2) 由于减法没有交换律,所以在乘法对减法的分配律中,被减数 b 和减数 c 不可以交换位置,即

$$a \times (b - c) \neq a \times (c - b).$$

二、例题精讲

例 1 计算： $3.57 + 7.76 - 4.33$.

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 3.57 + 7.76 - 4.33 \\ &= 3.57 + (7.76 - 4.33) \\ &= 3.57 + 3.43 \\ &= 7.\end{aligned}$$

例 2 计算： $121 - 58 - 95 + 53$.

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 121 - 58 - 95 + 53 \\ &= 121 - 58 - (95 - 53) \\ &= 121 - 58 - 42 \\ &= 121 - (58 + 42) \\ &= 121 - 100 \\ &= 21.\end{aligned}$$

例 3 计算： $3\,600 \div 125$.

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 3\,600 \div 125 \\ &= 3\,600 \div (1\,000 \div 8) \\ &= 3\,600 \div 1\,000 \times 8 \\ &= 3.6 \times 8 \\ &= 28.8.\end{aligned}$$

例 4 计算： 19×3.1 .

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 19 \times 3.1 \\ &= 19 \times (3 + 0.1)\end{aligned}$$

$$= 19 \times 3 + 19 \times 0.1$$

$$= 57 + 1.9$$

$$= 58.9.$$

说明 灵活地运用乘法分配律,能产生计算简捷的效果,数的适当拆分,常常是使用乘法分配律的前奏.

例 5 计算: $243\ 587 \times 1\ 111$.

解 $243\ 587 \times 1\ 111$

$$= 243\ 587 \times (1\ 000 + 100 + 10 + 1)$$

$$= 243\ 587\ 000 + 24\ 358\ 700 + 2\ 435\ 870 + 243\ 587$$

$$= 270\ 625\ 157.$$

做这样的加法,当然竖式更方便.

$$\begin{array}{r} 243\ 587\ 000 \\ 24\ 358\ 700 \\ 2\ 435\ 870 \\ +) \quad 243\ 587 \\ \hline 270\ 625\ 157 \end{array}$$

说明 上面例 4、例 5,使用乘法分配律,是从等式的左边到右边,这种应用称为对分配律的正向应用;除去正向应用,还有逆向应用.逆向应用是从等式的右边到左边.正向应用是将一个数拆分成两个或两个以上,例如例 4 和例 5.而逆向应用则是把两个或两个以上的数合并成一个.请看下面的例题.

例 6 计算: $0.7 \times 1.3 + 0.7 \times 26.7$.

解 $0.7 \times 1.3 + 0.7 \times 26.7$

$$= 0.7 \times (1.3 + 26.7)$$

$$= 0.7 \times 28$$

$$= 19.6.$$

例7 计算： $1\,999 + 199.9 + 19.99 + 1.999$.

解 $1\,999 + 199.9 + 19.99 + 1.999$

$$= 1\,999 \times (1 + 0.1 + 0.01 + 0.001) \quad (1)$$

$$= 1\,999 \times 1.111 \quad (2)$$

$$= (2\,000 - 1) \times 1.111 \quad (3)$$

$$= 2\,222 - 1.111 \quad (4)$$

$$= 2\,220.889. \quad (5)$$

说明 其中第(1)步是逆用乘法对加法的分配律,第(3)步到第(4)步即为乘法对减法的分配律,第(2)步到第(3)步是为下一步做准备.

练 习 题

A 组

1. 计算:(1) $127 + 24 + 76$; (2) $7.93 + (2.8 - 1.93)$.
2. 计算: $7\,736 - 473 + 73$.
3. 计算: $27.39 - (7.39 - 10)$.
4. 计算: $34 \times 25 \times 6$.
5. 计算: 8.25×18 .
6. 计算: $8.4 \div 5 \div 8$.
7. 计算: $49\,000 \div 125$.

B 组

1. 计算:(1) $14.529 + (2.471 - 3)$;
(2) $38.68 - (4.7 - 2.32)$.
2. 计算: $44.8 - 21.7 - 24.7 + 16.4$.

3. 计算： $131 - 68 - 85 + 53$.
4. 计算： 124×111 .
5. 计算： $7.9 \times 25 + 33 \times 2.5$.
6. 计算： $23 \times (63 \div 23 \div 4) \div 21$.
7. 计算： $18.3 \div 4 + 5.3 \times 2.5 + 7.13 \times 7.5$.

测 试 题

1. 计算： $4.79 - 0.775 - 1.225$.
2. 计算： $75\,000 \div 125 \div 15$.
3. 计算： $6 \times 0.16 + 0.6 \times 26.4$.
4. 计算： $4.25 \times 5.24 + 1.52 \times 2.51$.
5. 计算： $7\,142.85 \div 3.7 \div 2.7 \times 1.7 \times 0.7$.
6. 计算： $33\,333 \times 66\,666$.