

图书在版编目(CIP)数据

小学五年级奥数训练 举一反三 徐礼华主编
南京:南京大学出版社, 2005
21cm 24册 16开

I 援小... II 援徐... III 援数学课 原小学 原教学参考
资料 IV 援G634.603.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2005)第 000000 号

书 名 小学五年级奥数训练 举一反三
编 者 徐礼华
出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 2 号 邮编 210093
发行电话 025-83592122 025-83592123 传真 025-83592129
网 址 <http://www.njup.com>
电子邮件 nlb@njup.com
净 重 0.5 千克 (含邮资)
印 刷 南京新洲印刷有限公司
开 本 32 开 16 印张 400 千字
版 次 2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷
定 价 16.00 元

* 版权所有,侵权必究

* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

举一反三

目 录

1 整数计算	(员)	34 追及问题	(猿)
2 小数计算	(圆)	35 环形行程问题	(猿)
3 估算整数部分	(猿)	36 火车行程问题	(猿)
4 确定余数	(源)	37 火车过桥问题	(猿)
5 循环周期	(缘)	38 流水行程问题	(猿)
6 循环小数	(远)	39 平面图形计数	(猿)
7 个位数字	(苑)	40 分割图形	(源)
8 添括号和运算符号	(愿)	41 切拼图形	(源)
9 数字谜题	(怨)	42 合理下料	(源)
10 奥妙的幻方	(员)	43 割补法求面积	(源)
11 数阵	(员)	44 等底等高三角形的面积	(源)
12 数阵中围数	(员)	45 平行四边形导出三角形	(源)
13 平方数	(猿)	46 轴对称与图形的折叠	(源)
14 按规律填数	(源)	47 图形的旋转	(源)
15 估值	(猿)	48 对角线平分面积	(源)
16 最小最优	(员)	49 添辅助线求面积	(源)
17 最小值和最大值	(猿)	50 补充完整求面积	(缘)
18 求平均数	(猿)	51 动手操作	(缘)
19 按平均数求个别数	(猿)	52 列方程解应用题(一)	(缘)
20 和差应用题	(源)	53 列方程解应用题(二)	(缘)
21 和倍应用题	(源)	54 一次不定方程	(缘)
22 差倍应用题	(源)	55 定义新运算	(缘)
23 倍数的变化	(源)	56 正方体计数	(缘)
24 置换问题	(源)	57 长方体计数	(缘)
25 假设法解题	(缘)	58 表面涂色	(缘)
26 有盈有亏问题	(源)	59 折成正方体	(缘)
27 都盈或都亏问题	(源)	60 立体图形的表面积	(远)
28 比较法解题	(源)	61 体积和容积的计算	(远)
29 牛顿问题	(源)	62 立体图形的挖和切	(远)
30 一般行程问题	(猿)	63 立体图形的粘和拼	(远)
31 参数法解行程问题	(猿)	64 立体图形的制作	(远)
32 相遇问题	(猿)		
33 多次相遇问题	(猿)		

奥数100题

65	立体图形的截面	(透)	85	最小公倍数	(愿)
66	爬行路线	(远)	86	最小公倍数的应用	(愿)
67	顶点或棱上标数	(透)	87	公约数与公倍数的关系	(愿)
68	水面高度的变化	(透)	88	带余除法	(愿)
69	等积变形	(透)	89	同余问题	(愿)
70	数的整除	(苑)	90	抽屉原理	(愿)
71	整除特征(一)	(苑)	91	容斥原理	(愿)
72	整除特征(二)	(苑)	92	乘法原理和加法原理	(愿)
73	整除特征(三)	(苑)	93	排列、组合问题	(愿)
74	和、差、积的整除性质	(苑)	94	图论问题	(愿)
75	质数和合数	(苑)	95	谋划	(愿)
76	约数的个数	(苑)	96	最佳方案	(愿)
77	全部约数和	(苑)	97	探索规律	(愿)
78	积的末尾零的个数	(苑)	98	分数的意义和性质	(愿)
79	分组方法	(苑)	99	最简分数的个数	(愿)
80	奇数和偶数	(愿)	100	巧填 $\frac{员}{葬}$ 越 $\frac{员}{()}$ 垣 $\frac{员}{()}$	(愿)
81	奇偶分析	(愿)		参考答案	(愿)
82	染色和覆盖	(愿)			
83	最大公约数	(愿)			
84	最大公约数的应用	(愿)			

举一反三

整数计算

整数四则计算是四年级学习的内容,竞赛中出现的整数计算,常常要根据计算中的数的特点,采用凑整、重组、拆小补大等方法,运用运算定律进行速算和巧算。



典型例题

【例题】计算 $1-2+3-4+5-6+7-8+9-10+11-12+13-14+15-16+17-18+19-20$

【思路】这道题中的数是 $1-20$ 中的奇数,运算符号依次是原、减、原、减... ,如果把题中各数的顺序改变进行重组,如 $(1-2), (3-4), \dots$,这样就得到若干 -1 再加上 1 计算就简便了。本题还可以把相加的数的和与相减的数的和分别求出来,再把两个和相减,就可以得到结果。

【详解】

解法一:原式 $1-2+(3-4)+(5-6)+\dots+(19-20)$
 $1-19$
 -18

解法二:原式 $1+(2-3)+4+(5-6)+8+(9-10)+12+(13-14)+16+(17-18)+20$
 $(1-2)+(3-4)+(5-6)+(7-8)+(9-10)+(11-12)+(13-14)+(15-16)+(17-18)+20$
 -18
 -18

【诀窍】速算和巧算的关键是要分析题中各个数的特点,采用转化的方法,用凑整、拆数、重组、找基准数等技巧,使复杂的题目巧妙地计算出结果。



好题精练

① 计算 $1-2+3-4+5-6+7-8+9-10+11-12+13-14+15-16+17-18+19-20$

② 计算 $1-2+3-4+5-6+7-8+9-10+11-12+13-14+15-16+17-18+19-20$

③ 计算 $1-2+3-4+5-6+7-8+9-10+11-12+13-14+15-16+17-18+19-20$ 中有多少个数字是奇数?

奥数100类

圆 小数计算

小数四则混合运算常常可以简便运算,但也要仔细分析题目中各数的特点,确定运用什么方法,再运用乘法分配律和运算性质使运算简便。



典型题例

【例题】 计算 $0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001$

【思路】 这道题是求四个积的和,如果把四个积先求出来再求和,显然计算量太大,比较繁琐。观察各数,可以发现 $0.0001, 0.0001, 0.0001$ 这几个因数有相同的数字 0 和 1,但小数点位置不同,把这几个因数转化成相同的因数,再运用乘法分配律,就可以使运算简便。

【详解】

解法一:原式 $0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001$
 $0.0001 \times (0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001)$
 0.0001×0.0001
 0.0001

解法二:原式 $0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001$
 $0.0001 \times (0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001)$
 0.0001×0.0001
 0.0001

【诀窍】 把某几个因数转化成相同的数要运用“一个因数扩大若干倍,另一个因数缩小相同的倍数,积不变”的性质。多积求和的计算题有相同的因数时才能运用乘法分配律进行简算。



好题精练

① 计算 $0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001$

② 计算 $0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001$

③ 设 $0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001$, 求 $0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001 \times 0.0001$

举一反三

估算整数部分

猿

在我们的日常生活中常常需要估算出一道算式的整数部分,知道大概是多少就行了,求一个算式得数的整数部分,常用估算的方法,不同的题目有不同的估算方法。



典型题例

【例题】 设 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \frac{1}{11} + \frac{1}{12}$, 求 $\frac{1}{2}$ 的整数部分是多少?

【思路】 这道题的除数是 $\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \frac{1}{7}, \frac{1}{8}, \frac{1}{9}, \frac{1}{10}, \frac{1}{11}, \frac{1}{12}$ 共 11 个数, 运用等差数列求和公式可以求出这 11 个数的和, 用 $\frac{1}{2}$ 除以这个和可得到整数部分, 简便的方法是用放缩法, 把除数看作是 $\frac{1}{12}$ 和 $\frac{1}{6}$ 商在两者之间, 这样就能比较容易地确定商的整数部分是多少。

【详解】

因为 $\frac{1}{2} \div (\frac{1}{12} + \frac{1}{6}) \approx \frac{1}{2} \div \frac{1}{4} = 2$

即 $\frac{1}{2} \div \frac{1}{6} \approx 3$

所以, $\frac{1}{2}$ 的整数部分是 2

【诀窍】 在小数四则运算中, 得数的整数部分往往只与这些数的整数、十分位、百分位上的数计算结果有关, 可用凑整、放缩、只求部分数等方法进行估算。



好题精练

① 设 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \frac{1}{11} + \frac{1}{12}$, 求 $\frac{1}{3}$ 的整数部分是多少?

② $\frac{1}{2} \div (\frac{1}{12} + \frac{1}{6} + \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{2})$ 的商的整数部分是多少?

③ 设 $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10} + \frac{1}{11} + \frac{1}{12}$, 求 $\frac{1}{4}$ 的整数部分是多少?

奥数100类

源确定余数

在除法中,余数常常出现规律性的变化,有时余数会重复出现,两个数(甚至几个数)分别除以同一个数必出现相同的余数等,我们可以运用这些规律来解题。



典型题例

【例题】 $\overbrace{1999}^{\text{猿}} \cdot \overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 猿商是整数时余数是几?

【思路】用 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 个 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 组成的多位数除以 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 求出商的整数部分是十分繁琐而不可取的事,只能写出几个 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 来用竖式试除以 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 会发现余数重复出现,根据余数重复出现的规律就可确定这道除法算式商是整数时的余数了。

员愿猿员
猿缘缘缘缘·
猿
圆缘
圆源
员缘
员缘
缘

【详解】从竖式上看出,每 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 个 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 组成的数,被 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 除正好整除,每次除得的余数分别是 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 把 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 个 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 每 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 个 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 一节,还剩几个 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 就知道这道算式商是整数时的余数了。

$\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 猿商是 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 猿, $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 猿的余数是 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 所以这道题商是整数时余数是 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$

【诀窍】要求一个多位数除以某数商是整数时的余数,一般先写出这个多位数的前几位来试除某数,找出余数重复出现的规律,再用这个多位数的位数除以周期数,从最后剩下的数中确定多位数除以某数商是整数时的余数。



好题精练

① 选择 $\overbrace{1999}^{\text{猿}} \cdot \overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 猿商是整数时余数是几? () 括号中应填

粤 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$

月 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$

悦 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$

阅 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$

② $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 猿商是整数时余几?

员个愿

③ 有一列数,前两个数是 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 与 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 从第 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 个数起每一个数都是前两个数的和,这一列数中第 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 个数除以 $\overbrace{1999}^{\text{猿}}$ 余几?

举一反三

个位数字 苑

如果一道计算题中的数很多,但不要求计算出它的结果,而只要求出它的个位数字是几,或十位、百位上的数字是几,这类题目的解答,只要把有关的数位上的数字进行计算,有些题目也是有周期性的。



典型题例

【例題】 $\underbrace{1999 \times 1999 \times \dots \times 1999}_{1999 \text{ 个 } 1999}$ 的末位数字是几?

【思路】 这道题要求 $\underbrace{1999 \text{ 个 } 1999}$ 的连乘积的末位数字,只要求出一个 1999 两个 1999 三个 1999... 连乘积的个位数字分别是多少,看个位数字呈什么周期数的变化,再用 $\underbrace{1999}$ 除以周期数,看余数是多少,也就是最后几个 1999 连乘积的末位数字就是 $\underbrace{1999 \text{ 个 } 1999}$ 连乘积的个位数字。

【详解】 因数都是 1999 的连乘算式积的末位数字如下表:

几个 1999 连乘	1999	1999 1999	1999 1999 1999	1999 1999 1999 1999	1999 1999 1999 1999 1999	1999 1999 1999 1999 1999 1999	...
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
末位数字	9	1	9	1	9	1	...

从上表可看出因数都是 1999 的连乘积的个位是 9 1 9 1 重复出现,周期是 9 1 9 1 所以 $\underbrace{1999 \text{ 个 } 1999}$ 连乘积的末位是 9

【诀窍】 求算式结果的个位数字或某一位上的数字,先要确定只与哪些数位上的计算有关,计算出有关数位上数的结果,就可确定某一位上的数字是几。个位或某位上的数字往往会重复出现,通过试算,找出周期,就可确定结果的个位或某一位上的数字是几。



好题精练

① $\underbrace{1999 \times 1999 \times \dots \times 1999}_{1999 \text{ 个 } 1999}$ 的末位数字是几?

$\underbrace{1999 \text{ 个 } 1999}$

② $\underbrace{1999 \times 1999 \times \dots \times 1999}_{1999 \text{ 个 } 1999}$ 的百位数字是几?

$\underbrace{1999 \text{ 个 } 1999}$

③ $\underbrace{1999 \times 1999 \times \dots \times 1999}_{1999 \text{ 个 } 1999}$ 的个位数字是几?

举一反三 怨

数字谜题

各种数学竞赛中大多会出现数字谜题,学了整数,有整数谜题,学了小数和分数,就有小数和分数谜题。



典型题例

【例题】 把右面乘法竖式中的“*”换成适当的数字,并确定原来第一个因数中的小数点位置。

【思路】 从积的末位是“园”出发,只有“猿伊缘园”可知第二个因数十分位上应该是“缘”,从竖式部分积的对位排列来看,少了一个部分积,可知第二个因数的个位是“园”,从积的最高位是“员”可知,两个因数最高位,可能是“员猿”或是“十几”的两个数,结果都是“员”,经过试算是可以的。积的十分位是“远”,可知第一个因数的中间的数只能是“猿”,从积的小数点位置可确定因数中小数点位置。

$$\begin{array}{r}
 * * 园 \\
 伊 * * 援 \\
 \hline
 远 * * \\
 * * * \\
 \hline
 员 * * 猿 园
 \end{array}$$

【详解】

$$\begin{array}{r}
 员猿园 \\
 伊 员园猿 \\
 \hline
 远远园 \\
 员猿园 \\
 \hline
 员猿愿园
 \end{array}$$

【诀窍】 解数字谜的题目思考方法是从题中给出的已知数出发,逐步进行推导,有时有两种或三种可能,逐一试算,不能与题中的条件产生矛盾。文字形式的谜题,不同的汉字代表不同的数字,相同的汉字代表相同的数字,也要用逐步推理的方法。



好题精练

① 解下面的算式谜。

$$\begin{array}{r}
 * 援 * * \\
 伊 愿 援 怨 \\
 * * * * \\
 * * * \\
 \hline
 * 援 * *
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 * 愿 援 怨 \\
 * *) * * * * 援 * \\
 * * * \\
 * * \\
 * * \\
 * * \\
 * * \\
 \hline
 园
 \end{array}$$

② 下面两个算式中,相同的汉字表示相同的数字,不同的汉字表示不同的数字,试解出这两道算式。年年伊岁岁越花相似 岁岁衣年年越人衣不同

③ 下面算式中的“民、富、国、强”所表示的四个数字的和是()。

(国富垣民富)伊强强越垣垣

奥数100类

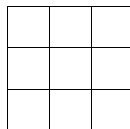
奥妙的幻方

幻方在我国古代称为“九宫算”、“纵横图”。在国外,有人认为它变化无穷,变幻莫测,因此取名“幻方”。

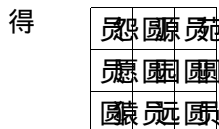
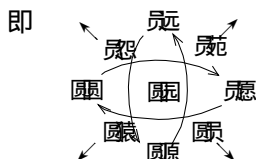


典型题例

【例题】 把 1~9 九个数字填在右面空格中,使每行、每列、每条对角线上三个数的和都相等。



【思路】 早在七百多年前我国宋代著名的数学家杨辉用四句话解决了三阶幻方的填写方法:九子斜排,上下对易,左右相更,四维突出。



【详解】 见左图。

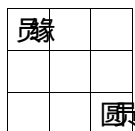
一般的思考方法是:先求总和:(1+2+3+4+5+6+7+8+9)再求每行、每列、斜行的和:15,再确定中间数为 5,四角数为四个奇数:1,3,7,9,安排另外四个偶数:2,4,6,8,使每行、每列、斜行的和都是 15。

【诀窍】 解答九宫三阶幻方可以按杨辉归纳的四句话很快填出。一般的思考方法是:先确定给出的 9 个数是否成等差数列,如果是等差数列先求总和与每行每列的和,以 9 个数中的中间数放在中格,如最小数是偶数,就把四个奇数放在四角,如最小数是奇数,就把四个偶数放在四角,最后安排另外四个数。

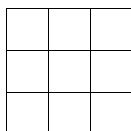


好题精练

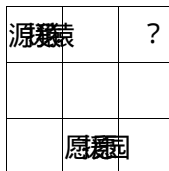
① 如图(员),将 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 这七个数填入下图的空格中,使每行、每列、每条对角线上三个数的和都相等。



图(员)



图(圆)



图(猿)

② 如图(圆),将 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 这九个数填在九宫中,使每行、每列、每条对角线上三个数的和都相等。

③ 如图(猿),要使九宫中每行、每列及每条对角线的三个格中的三数之和都等于 13,有“?”的格内所填的数是多少?

举一反三

数阵

所谓数阵 就是用数(一般是自然数)按一定的要求和规律组成特定的形状或布成特定的阵势。解答数阵问题就是填出能符合要求的数字。所以数阵问题与幻方问题都是具有独特形式的填数字问题。



典型题例

员	猿	缘	苑
苑			员
★	★		

【例题】 在图中方格表的每个方格中填入一个数字,使得每行、每列及每条对角线上的四个方格中的数字都是 员猿缘苑那么表中带★的两个方格中的数字之和等于多少?

【思路】 从要求来说,第一列中的★只能是 猿或 缘假如是 猿第一列的第三个数一定是 缘从左下到右上对角线另两格就是 员和 缘出现 猿员缘苑而第三列已有 缘造成与题意规定矛盾,所以第一列第四格只能填 缘这样就可按要求把每格填满。

【详解】 填法如下图。

员	猿	缘	苑
苑	缘	猿	员
猿	员	苑	缘
缘	苑	员	猿

图中带★的两个方格中的数字之和是 苑缘缘苑苑

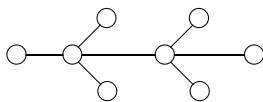
【诀窍】 数阵的布列要从已填好的数字出发,由此可确定某行或某列的一个方格内填的数字有几种可能,先按一种可能去填,如出现与题意相矛盾的情况,就按另一种可能去填,一定会填成功。



好题精练

① 如图(员),只用 远苑愿怨这四个数字,每个数字分别用四次,填入下面空格中,使每行、每列、每条对角线四个方格内都有 远苑愿怨

图(员)



图(圆)

怨	员
圆	猿

圆	圆
猿	源

粤	猿
月	悦

图(猿)

② 在图(圆)所示的小圆圈内,试分别填入 员圆猿源缘苑愿这八个数字,使得图中用线段连接的两个小圆圈内所填的数字之差(大数字减小数字)恰好是 员圆猿源缘苑这七个数。

③ 如图(猿),三个正方形内的数有相同的规律,请你找出它们的规律填出 月和 悦,再确定 粤是多少?

