

中国数学奥林匹克高级教练 ◎ 葛 军 主编

小学奥数 专题突破

王牌例题+举一反三+综合测试
名师引路，每天15分钟
奥数，乐趣无穷

六年级



南京大学出版社

名师带你开心学

中国数学奥林匹克高级教练 © 葛 军 主编

小学奥数 专题突破

六年级



南京大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

小学奥数专题突破. 六年级 / 葛军主编. —南京:
南京大学出版社, 2014. 6
(名师带你开心学)
ISBN 978-7-305-13430-2

I. ①小… II. ①葛… III. ①小学数学课—教学参考资料 IV. ①G624.503

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 126985 号

出版发行 南京大学出版社
社 址 南京市汉口路 22 号 邮 编 210093
网 址 <http://www.NjupCo.com>
出版人 左 健

丛 书 名 名师带你开心学
书 名 小学奥数专题突破·六年级
主 编 葛 军
本书编写者 吴云建 杨 田 张永宏
责任编辑 刘 琦 编辑热线 025-83597572

照 排 江苏南大印刷厂
印 刷 北京北方印刷厂
开 本 710×1000 1/16 印张 10 字数 180 千
版 次 2014 年 6 月第 1 版 2014 年 6 月第 1 次印刷
ISBN 978-7-305-13430-2
定 价 19.00 元

发行热线 025-83594756 83686452
电子邮件 Press@NjupCo.com
Sales@NjupCo.com(市场部)

* 版权所有,侵权必究

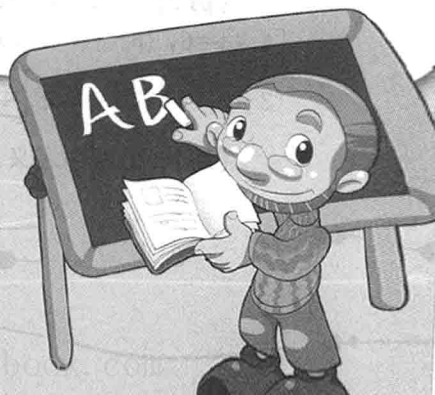
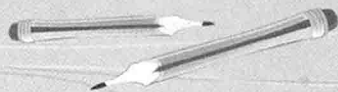
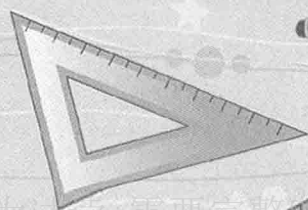
* 凡购买南大版图书,如有印装质量问题,请与所购
图书销售部门联系调换

目录 Contents



专题 1 符号运算·····	4	专题 13 长度·····	34
专题 2 巧算·····	6	专题 14 简单角度·····	36
专题 3 循环小数·····	8	专题 15 三角形·····	38
专题 4 数的求和·····	10	专题 16 面积问题·····	40
综合测试 1·····	12	专题 17 圆·····	42
专题 5 数阵趣题·····	14	专题 18 圆柱表面积和体积·····	44
专题 6 平均数·····	16	专题 19 几何变换·····	46
专题 7 数列·····	18	专题 20 钟表问题·····	48
专题 8 分数的大小比较·····	20	综合测试 4·····	50
专题 9 个位数字·····	22	专题 21 分解质因数·····	52
综合测试 2·····	24	专题 22 最大公约数与最小公倍 数·····	54
专题 10 进位制·····	26	专题 23 整数·····	56
专题 11 数字谜·····	28	专题 24 平方数·····	58
专题 12 奇偶性·····	30	专题 25 整除·····	60
综合测试 3·····	32		

专题 26 同余·····	62	专题 41 容斥原理·····	98
综合测试 5·····	64	专题 42 抽屉原理·····	100
专题 27 列方程解应用题·····	66	综合测试 8·····	102
专题 28 列方程组解应用题·····	68	专题 43 枚举法·····	104
专题 29 不定方程(组)·····	70	专题 44 计数·····	106
专题 30 不等式(组)·····	72	专题 45 算两次·····	108
专题 31 单位“1”·····	74	专题 46 概率·····	110
专题 32 比和比例·····	76	综合测试 9·····	112
专题 33 百分数·····	78	专题 47 最大与最小·····	114
综合测试 6·····	80	专题 48 最优化·····	116
专题 34 利润·····	82	专题 49 逻辑推理·····	118
专题 35 浓度·····	84	专题 50 体育比赛问题·····	120
专题 36 行程问题·····	86	专题 51 染色·····	122
专题 37 流水问题·····	88	专题 52 构造法·····	124
专题 38 工程问题·····	90	专题 53 反证法·····	126
综合测试 7·····	92	专题 54 极端法·····	128
专题 39 整数的分拆·····	94	综合测试 10·····	130
专题 40 分数的分拆·····	96	参考答案·····	132



名师带你开心学

中国数学奥林匹克高级教练 © 葛 军 主编

小学奥数 专题突破

六年级



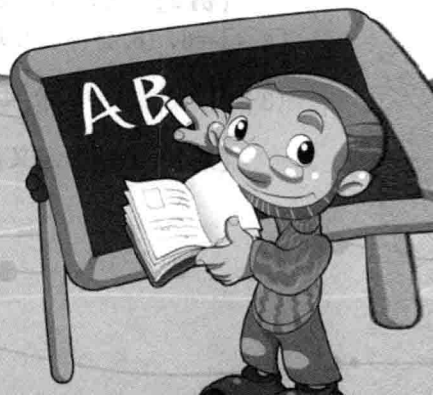
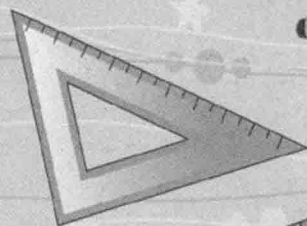
南京大学出版社

目录 Contents



专题 1 符号运算.....	4	专题 13 长度.....	34
专题 2 巧算.....	6	专题 14 简单角度.....	36
专题 3 循环小数.....	8	专题 15 三角形.....	38
专题 4 数的求和.....	10	专题 16 面积问题.....	40
综合测试 1.....	12	专题 17 圆.....	42
专题 5 数阵趣题.....	14	专题 18 圆柱表面积和体积.....	44
专题 6 平均数.....	16	专题 19 几何变换.....	46
专题 7 数列.....	18	专题 20 钟表问题.....	48
专题 8 分数的大小比较.....	20	综合测试 4.....	50
专题 9 个位数字.....	22	专题 21 分解质因数.....	52
综合测试 2.....	24	专题 22 最大公约数与最小公倍 数.....	54
专题 10 进位制.....	26	专题 23 整数.....	56
专题 11 数字谜.....	28	专题 24 平方数.....	58
专题 12 奇偶性.....	30	专题 25 整除.....	60
综合测试 3.....	32		

专题 26 同余·····	62	专题 41 容斥原理·····	98
综合测试 5·····	64	专题 42 抽屉原理·····	100
专题 27 列方程解应用题·····	66	综合测试 8·····	102
专题 28 列方程组解应用题·····	68	专题 43 枚举法·····	104
专题 29 不定方程(组)·····	70	专题 44 计数·····	106
专题 30 不等式(组)·····	72	专题 45 算两次·····	108
专题 31 单位“1”·····	74	专题 46 概率·····	110
专题 32 比和比例·····	76	综合测试 9·····	112
专题 33 百分数·····	78	专题 47 最大与最小·····	114
综合测试 6·····	80	专题 48 最优化·····	116
专题 34 利润·····	82	专题 49 逻辑推理·····	118
专题 35 浓度·····	84	专题 50 体育比赛问题·····	120
专题 36 行程问题·····	86	专题 51 染色·····	122
专题 37 流水问题·····	88	专题 52 构造法·····	124
专题 38 工程问题·····	90	专题 53 反证法·····	126
综合测试 7·····	92	专题 54 极端法·····	128
专题 39 整数的分拆·····	94	综合测试 10·····	130
专题 40 分数的分拆·····	96	参考答案·····	132



专题 1

符号运算

导语

我们已经熟悉了加减乘除这四种运算的意义与计算法则. 除了这四种运算之外, 还可以人为地规定一些其他运算, 这就是按照某种规定, 给这种新的运算以明确的含义, 只需弄明白这种含义, 我们就能很顺利地正确计算出有关算式的结果.



王牌例题

【例 1】 定义 $a \& b = (a+2)(b+2) - 2$.

算式 $1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9 \times 11 \times 13 - (1 \& 3 \& 5 \& 7 \& 9 \& 11)$ 的计算结果是

【解】 由题设可知,

$1 \& 3 = 3 \times 5 - 2$, $1 \& 3 \& 5 = (1 \times 3 \times 5 - 2 + 2) \times 7 - 2 = 1 \times 3 \times 5 \times 7 - 2$, ..., 以此类推, $1 \& 3 \& 5 \& 7 \& 9 \& 11 = 1 \times 3 \times 5 \times 7 \times 9 \times 11 \times 13 - 2$.

故原式答案为 2.

【例 2】 若用 $[a]$ 表示不超过 a 的最大整数, $\{a\}$ 表示 a 的小数部分. 如, $[6.4] = 6$, $\{6.4\} = 0.4$. 现定义一种运算“ $*$ ”: $a * b = (a+b)/(b-a)$, 如 $2 * 3 = (3+2)/(3-2) = 5$, 求 $\left[4 \frac{1}{3}\right] - \{8.6\} * \left[3 \frac{5}{12}\right]$ 的值.

【解】 由题中定义, 得

$$\left[4\frac{1}{3}\right]=4, \{8.\dot{6}\}=0.\dot{6}, \left[3\frac{5}{12}\right]=3,$$

$$\{8.\dot{6}\} * \left[3\frac{5}{12}\right] = 0.\dot{6} * 3 = \frac{0.\dot{6} + 3}{3 - 0.\dot{6}} = \frac{\frac{2}{3} + 3}{3 - \frac{2}{3}} = \frac{\frac{11}{3}}{\frac{7}{3}} = \frac{11}{7} = 1\frac{4}{7},$$

所以 $\left[4\frac{1}{3}\right] - \{8.\dot{6}\} * \left[3\frac{5}{12}\right] = 4 - 1\frac{4}{7} = 2\frac{3}{7}.$



★ 定义运算： $a \heartsuit b = \frac{a \times b}{a + b}$, 算式 $\underbrace{2010 \heartsuit 2010 \heartsuit 2010 \heartsuit \cdots \heartsuit 2010 \heartsuit 2010}_{\text{共9颗“}\heartsuit\text{”}}$ 的计算结果是_____。(题中共9个“ $\heartsuit$ ”，计算顺序从左到右)

专题2

巧算

导语

本讲的主要内容是分数乘除法运算的技巧. 在计算时, 除了牢记并运用乘除法的运算定律和性质外, 还得认真审题, 仔细观察运算符号和数字特点, 把参与运算的数进行合理的分解与组合.



王牌例题

【例1】 $\frac{1}{2002} + \frac{1}{3003} - \frac{1}{4004} + \frac{1}{6006} - \frac{1}{8008} = (\quad)$.

A. $\frac{1}{6006}$

B. $-\frac{3}{7007}$

C. $\frac{5}{8008}$

D. $-\frac{7}{9009}$

【解】 将每个分数的分母变形为 2×1001 、 3×1001 、 4×1001 、 6×1001 、 8×1001 , 则可以通分运算.

$$\text{原式} = \frac{12 + 8 - 6 + 4 - 3}{24 \times 1001} = \frac{15}{24 \times 1001} = \frac{5}{8008}.$$

【例2】 计算: $\left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right) \times \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7}\right) - \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7}\right) \times \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5}\right) = \underline{\hspace{2cm}}.$

【解】 令 $A = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5}$, 则

$$\text{原式} = (1+A) \times \left(A + \frac{1}{7}\right) - \left(1+A + \frac{1}{7}\right) \times A = \frac{1}{7}.$$



举一反三

★ 在算式 $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{12} = \square \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{6} \times \frac{1}{9} \times \frac{1}{12}$ 中, $\square$ 中应填入的数是多少?

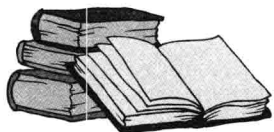
★ 计算: $2011 \times \frac{2013}{2012} + 2012 \times \frac{2014}{2013} + \frac{4025}{2012 \times 2013}$.

专题3

循环小数

导语

本讲中，我们主要来回顾和加深对循环小数的理解。



王牌例题

【例1】 小光将 $1.\dot{2}\dot{3}$ 乘以一个数 a 时，把 $1.\dot{2}\dot{3}$ 误看成 1.23 ，使乘积比正确结果减少 0.3 。正确结果应该是多少？

【解】 由题设，得 $1.\dot{2}\dot{3}a - 1.23a = 0.3$ ，即 $0.00\dot{3}a = 0.3$ ，解得 $a = 90$ 。所以 $1.\dot{2}\dot{3}a = 1.\dot{2}\dot{3} \times 90 = \frac{111}{90} \times 90 = 111$ 。

【例2】 分数 $\frac{a+5}{18}$ 化成的小数是比 1 小的循环小数，求自然数 a 。

【解】 因为 $18 = 2 \times 3 \times 3$ ，所以当分子 $a+5$ 小于 18 并且不含有两个因数 3 时， $\frac{a+5}{18}$ 化成的小数就是比 1 小的循环小数。由此可知 a 有 11 个值： $a = 0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12$ 。



★ 计算: $(0.\dot{2} + 0.3\dot{4}\dot{5}) \times 0.\dot{6} \times 0.7\dot{8}\dot{9} \times \frac{495}{562} = \underline{\hspace{2cm}}$.

★ 在小于 100 的正整数 n 中, 能使分数 $\frac{1}{(3n+32)(4n+1)}$ 化为十进制有限小数的 n 的所有可能值是 $\underline{\hspace{2cm}}$.

专题 4

数的求和

导语

本节主要内容是巧求有关分数的和，其求和的基本方式有三种：

第一种，运用等差数列的求和公式；

第二种，求和时尽量寻找分子与分母的公约数约分；

第三种，根据数的特征，先分组求和，再求总和。



王牌例题

【例 1】 计算

$$1 \frac{1}{2048} + 2 \frac{1}{1024} + 4 \frac{1}{512} + \cdots + 512 \frac{1}{4} + 1024 \frac{1}{2}.$$

【解】 由于每一个数与自身相加可得下一个数，因此，可添加 $1 \frac{1}{2048}$ 。

故原式

$$= 1 \frac{1}{2048} + 1 \frac{1}{2048} + 2 \frac{1}{1024} + 4 \frac{1}{512} + \cdots + 512 \frac{1}{4} + 1024 \frac{1}{2} - 1 \frac{1}{2048}$$

$$= 2 \frac{1}{1024} + 2 \frac{1}{1024} + 4 \frac{1}{512} + \cdots + 1024 \frac{1}{2} - 1 \frac{1}{2048}$$

$$= 4 \frac{1}{512} + 4 \frac{1}{512} + \cdots + 1024 \frac{1}{2} - 1 \frac{1}{2048}$$

= ...

$$= 1024 \frac{1}{2} + 1024 \frac{1}{2} - 1 \frac{1}{2048}$$

$$=2049-1\frac{1}{2048}=2047\frac{2047}{2048}.$$

思考：通过观察发现，本题中后一个数总是前一个数的2倍，也就是每一个数与自身相加一定可得到下一个数. 因此，采用“借”数与“还”数的方法求值.

【例2】 计算

$$1+\frac{1}{1+2}+\frac{1}{1+2+3}+\cdots+\frac{1}{1+2+\cdots+2006}.$$

【解】 利用公式

$$1+2+\cdots+n=\frac{n(n+1)}{2},$$

$$\text{知 } \frac{1}{1+2+\cdots+n}=\frac{2}{n(n+1)}.$$

$$\begin{aligned}\text{则原式}&=\frac{2}{1\times 2}+\frac{2}{2\times 3}+\cdots+\frac{2}{2006\times 2007} \\&=2\left(\frac{1}{1\times 2}+\frac{1}{2\times 3}+\cdots+\frac{1}{2006\times 2007}\right) \\&=2\left[\left(1-\frac{1}{2}\right)+\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{3}\right)+\cdots+\left(\frac{1}{2006}-\frac{1}{2007}\right)\right] \\&=2\left(1-\frac{1}{2007}\right)=\frac{4012}{2007}.\end{aligned}$$

思考：若把分母计算出来，显然不易通分，由高斯求和公式可知，算式中的每项都可以写成通项 $\frac{2}{n(n+2)}$ 的形式，从而，可利用拆项相消法求解.



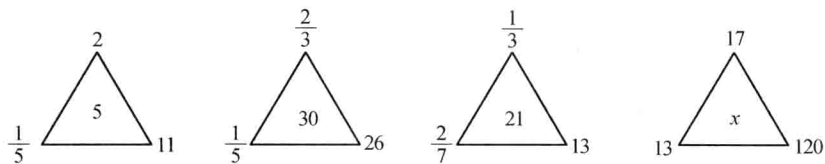
① 计算： $1\frac{3}{2}+3\frac{3}{4}+5\frac{3}{8}+7\frac{3}{16}+9\frac{3}{32}+11\frac{3}{64}+13\frac{3}{128}+15\frac{3}{256}+17\frac{3}{512}+19\frac{3}{1024}=\underline{\hspace{2cm}}.$

② 计算： $\frac{1}{11\times 13\times 15}+\frac{1}{13\times 15\times 17}+\cdots+\frac{1}{29\times 31\times 33}=\underline{\hspace{2cm}}.$

综合测试 1

A 组

1 根据前三个图形中的规律,求第四个图形中 x 所表示的数.



(第 1 题)

2 将 $\frac{5}{13}$ 化成小数并求出小数点后第 2013 位上的数字.

3 计算: $2012 \times 2014 \times \left(\frac{1}{2012 \times 2013} + \frac{1}{2013 \times 2014} \right)$.