

朱华伟/审订

小学数学

胡兴虎
汪洪 编著



奥林匹克 课课通

一课一级台阶
助你步步高登

五年级上学期



湖北教育出版社

朱华伟/审订

小学 数学

奥林匹克 课课通

胡兴虎 汪 洪 编著

10A766/7
五年级上学期



湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目 (CIP) 数据

小学数学奥林匹克课课通五年级上学期/胡兴虎, 汪洪编著.
—武汉: 湖北教育出版社, 2002
ISBN 7-5351-3246-4

I. 小… II. ①胡…②汪… 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 (2002) 第 007270 号

出版 发行: 湖北教育出版社
网 址: <http://www.hbedup.com>

武汉市青年路 277 号
邮编: 430015 传真: 027-83619605
邮购电话: 027-83669149

经 销: 新 华 书 店
印 刷: 武汉大学出版社印刷总厂
开 本: 850mm×1168mm 1/32
版 次: 2002 年 7 月第 1 版
字 数: 328 千字

(430015·新华下路 192 号)
12.75 印张
2002 年 7 月第 1 次印刷
印数: 1-10 000

ISBN 7-5351-3246-4/G·2621

定价: 18.00 元

如印刷、装订影响阅读, 承印厂为你调换

前 言

站在新世纪的地平线上,人类社会迎来知识经济、信息化、全球化的时代,我们的未来一代怎样才能够应对这种新的局面呢?学会做人,学会学习,学会生存,学会创新,即面向发展的未来而努力学习将成为主旋律!而在适应未来发展的人的诸多素质中,数学素质是不可忽视的。

这是因为,当今尖端科学的研究需要数学,大规模的社会化生产倚重于数学,新世纪许多重要的开发研究都需要通过数学模型进行探索、试验和优化选择,提高人才的数学素质已成为一项迫在眉睫的重要任务。世界各地兴盛的数学奥林匹克、数学建模竞赛活动,从一个侧面反映了全世界对提高大、中、小学生数学素质的高度重视。

我国十多年来的数学奥林匹克竞赛活动,使千百万青少年参与其中,极大地激发了他们学习数学,崇尚科学的兴趣,给数学教育注入了新的活力,促进了大面积素质教育质量的提高;同时也给我国中小学数学教育带来了深刻的变化。从这个意义上讲,数学奥林匹克竞赛活动不是单一的知识教育,更不是家庭教育式的业余补课,而是一种智能教育、素质教育。这种活动的结果,不只是体现在解题方法上,而更体现在学生对数学本质的洞察力、创造力和数学的机智等创新型思维能力的形成上。而这种能力的形成与发展,其作用不仅仅对学生学习数学有益,更将对综合素质提高大有裨益。

那么,怎样才能让小朋友轻松愉快地学好数学奥林匹克,且能独立自主地学习它呢?其中的一个关键是要为小朋友们提供一套适用性很强而又通俗易懂的学习工具书,以帮助他们自主学习。基于以上认识与想法,编著者以自身十余年的竞赛数学教学与辅导的成功经验为基

础,以众多的国内外小学数学竞赛文献为源泉,参照现行的九年义务教育小学数学教学大纲的教学进度,按年级分册编著了这套小学生自主学习竞赛数学的必备工具书——《小学数学奥林匹克课课通》(四年级至六年级共六册)。以此献给全国的小朋友和辛勤教育他们的老师们、家长们。

本书具有以下三个特点:

一、内容齐全

全书集近年的国内外小学数学奥林匹克的最新思想、最新理念、最新资料、最新素材之精华,融竞赛数学的理论、方法与应用为一体,精心编撰出 3180 道题,归入 636 课(题型),按单元、节、课(题型)分六册编写。全书涵盖了小学数学奥林匹克的所有知识点、所有解题思想方法及所有题型,并使之系统完整,不重复亦不遗漏,是目前此类图书中覆盖知识面最广、教学内容最全、学习效率最高、实用性最强的不可多得的小学数学竞赛训练教材。

二、安排合理

本着减轻负担与儿童可接受性原则,以及四年级学生已经掌握了一些最基本的数学知识和思想方法,并且具备了一定的阅读能力,在辅导老师的指导下,有能力学习竞赛数学材料等因素,本书内容的编排从四年级上学期开始。

在内容安排上,四年级上学期 50 课时,下学期 80 课时,约每周 3 课时;五年级上学期 110 课时,下学期 120 课时,约每周 5 课时;六年级上学期 160 课时,下学期 116 课时,约每周 7 课时。每一课时,一般情况下只需要半小时左右就能够学好。这样的阅读与学习量,对大多数孩子讲,还是承受得了的,至于学有余力的孩子,就更显得轻松了。

在知识衔接上,力争做到与最新通用小学数学教材同步配套,从学生已有的知识结构与思维发展水平的实际出发,紧密配合课堂教学,由浅入深、由易到难、循序渐进地介绍竞赛数学的知识与方法,使之成为课堂教学的延伸与发展,把课内和课外有机结合起来,以帮助学生扩展知识视野,提高数学素质与创新思维能力。这样,学生不需要超前学习课本数学知识,就能学好相应学年段的竞赛数学知识。因此,本书更利

于学生课外自主学习。

三、课型科学

整套书按题型对应课时进行编排,每一课前,详细列出解题要领,包括重要概念、知识要点、解题思想方法等,以作为打开该课题解大门的金钥匙;每一课内,均编有5道题(有的增添了部分小题),尽量从不同的侧面,揭示出该题型的变化的一般规律,集中解决一个问题;每一道题,又有详细的分析与解答过程,有的还给出了多种解法。这些题目,既有传统的佳题,又有近年国内外涌现的好题,还有编著者根据自己的教学实践编撰的新题,很有代表性,也极有学习价值,更有一定难度;但经过按题型分类编排之后,学习起来,就容易多了。这种课型设计,题量精当,费时不多,不仅利于教师教学与家长辅导,更便于学生利用课余时间自主学习与复习。

怎样使用好本书:

对执教者而言,要充分利用本书编写体例上的独特优势,变“教”为“导”,在指导学生读书、启发学生思考、引导学生议论的过程中,使学生在“学会”的同时逐步达到“会学”的目的。学完一课后,应鼓励学生根据自身的实际情况,挑出其中适量的题独立解答,以利于深化理解,形成能力。

对自学者而言,先要熟悉与了解每课金钥匙的内容,然后逐题学习。题下的分析旨在帮助学生理清思路,提高分析能力。学生应认真理解。由于题目内容的限制,分析或一题一析,或数题一析,亦有少数题未作分析,这在体例上虽略有参差,但应更便于学生理解吸收。在学习的过程中,要一边读,一边思,既要弄清楚该题是怎样做的,更要搞明白为什么要这样做。学完一课后,同样要根据学习的情况,挑出其中适量的题独立解答,以便巩固所学知识并形成能力。

本书可供小学中、高年级中等及中等以上程度的学生课外自学用,也可供家长辅导、小学数学教师课堂教学中开发学生智力使用,还可作为数学兴趣小组及数学竞赛讲座的教材。

本书在编写过程中,参考并引用了有关资料中的优秀题目,为求简明,书中未一一注明出处。在此,谨向原题编者表示崇高的敬意。

由于笔者水平有限,书中难免会有疏漏或错误之处,诚挚欢迎读者批评与指正。

胡兴虎 汪洪

2002年2月28日于深圳南山

目 录

第一单元 计算问题	1
第一节 小数巧算	1
第 131 课 等差数列求和法巧算	1
第 132 课 分组凑整法巧算	5
第 133 课 添去括号法巧算	8
第 134 课 分解凑整法巧算	11
第 135 课 乘法分配律法巧算	13
第 136 课 复杂乘法分配律法巧算	16
第 137 课 约分法巧算	20
第 138 课 代数法巧算	22
第 139 课 四则算法则法巧算	24
第 140 课 方程法巧算	27
第 141 课 找规律法巧算	28
第 142 课 比较大小法巧算	33
第二节 定义新运算	36
第 143 课 基本题	36
第 144 课 变式题	40
第 145 课 方程题	44
第 146 课 复杂题	47
第三节 新进位制	52
第 147 课 P 进制数的展开式	52
第 148 课 P 进制数化为十进制数	56
第 149 课 十进制数化为 P 进制数	58
第 150 课 不同进制间的转化及应用	61
第 151 课 复杂不同进制间的转化及应用	64

第 152 课	二进制四则运算	67
第 153 课	P 进制四则运算	69
第 154 课	P 进制的判断	71
第 155 课	二进制在整除中的应用	76
第 156 课	二进制在生活中的应用	79
第 157 课	二进制在猜数游戏与比赛轮空中的应用	82
第 158 课	P 进制在天平砝码中的应用	87
第二单元	列方程解应用题	92
第一节	一般行程问题	92
第 159 课	基本题	92
第 160 课	参数法	95
第二节	相遇问题	98
第 161 课	同时异地出发	98
第 162 课	复杂同时异地出发	101
第 163 课	异时异地出发	106
第 164 课	复杂异时异地出发	109
第 165 课	同地同向出发	112
第 166 课	复杂同地同向出发	115
第 167 课	巧用中点	119
第 168 课	相向往返相遇	122
第 169 课	设辅助未知数法	126
第 170 课	多次相遇	130
第三节	追及问题	134
第 171 课	基本题	134
第 172 课	变式题	138
第 173 课	设辅助未知数法	142
第 174 课	巧用方位图	145
第 175 课	巧用比例法	150
第 176 课	复杂巧用比例法	154
第 177 课	变速行进	159

第 178 课	变时行进	162
第 179 课	整体分析法	165
第四节	环形问题	168
第 180 课	基本题	168
第 181 课	变式题	171
第 182 课	距点行进	175
第 183 课	变速变时行进	179
第 184 课	综合题	182
第五节	行船问题	185
第 185 课	基本题	185
第 186 课	变式题	189
第 187 课	复杂题	192
第 188 课	设辅助未知数法	195
第六节	车长问题	198
第 189 课	基本题	198
第 190 课	变式题	202
第七节	等差数列的应用	205
第 191 课	门牌号码	205
第 192 课	巧用不等式	208
第 193 课	杂题(一)	210
第 194 课	杂题(二)	212
第 195 课	杂题(三)	215
第三单元	几何问题	220
第一节	线段计数	220
第 196 课	枚举计数法	220
第 197 课	组合数计数法	224
第 198 课	分类计数法	227
第二节	图形计数	230
第 199 课	三角形计数	230
第 200 课	复杂三角形计数	232

第 201 课	长方形计数	235
第 202 课	复杂长方形计数	238
第 203 课	正方形计数	241
第 204 课	复杂正方形计数	243
第三节	钉点计数	247
第 205 课	线段与三角形计数	247
第 206 课	复杂三角形计数	250
第 207 课	正方形计数	253
第 208 课	三角形面积计数	258
第四节	体积计数	265
第 209 课	正方体计数	265
第 210 课	长方体计数	267
第 211 课	表面涂色计数	271
第 212 课	复杂表面涂色计数	276
第五节	分割图形计数	279
第 213 课	直线分割	279
第 214 课	三角形分割	282
第 215 课	四边形分割	285
第 216 课	圆形分割	286
第六节	一笔画	290
第 217 课	基本题	290
第 218 课	变式题	294
第 219 课	较复杂题	296
第 220 课	复杂题	300
第四单元	数阵图	304
第一节	辐射型数阵图	304
第 221 课	基本题	304
第 222 课	方程法	308
第 223 课	复杂题	313
第二节	封闭型数阵图	318

第 224 课	基本题	318
第 225 课	方程法	322
第 226 课	较复杂题	330
第 227 课	复杂题	334
第三节	复合型数阵图	338
第 228 课	基本题	338
第 229 课	复杂题	344
第 230 课	综合题	347
第 231 课	复杂综合题	352
第五单元	智能应用题	357
第一节	巧挑次品	357
第 232 课	秤挑次品	357
第 233 课	天平挑次品	359
第二节	巧用空瓶	362
第 234 课	空瓶分水	362
第 235 课	空瓶换水	366
第三节	巧找规律	369
第 236 课	直线排队报数	369
第 237 课	复杂直线排队报数	374
第 238 课	环形排队报数	380
第 239 课	复杂环形排队报数	384
第 240 课	上楼梯	388

第一单元 计算问题

第一节 小数巧算

第 131 课 等差数列求和法巧算

【金钥匙】

1. 等差数列及求和公式

我们把按从小到大排列,或从大到小排列的(包括各个数都相等的),并且相邻两数的差都相等的一系列数叫做等差数列。其中等差数列的第一项叫做首项,最后一项叫做末项,相邻两数的差叫做公差。

等差数列的求和公式:

$$\text{总和} = (\text{首项} + \text{末项}) \times \text{项数} \div 2$$

2. 非等差数列求和的方法技巧

(1) 非等差数列求和的基础是等差数列求和。

(2) 非等差数列求和常用的方法有“分组求和”、“倒写相加”、“先借后还”、“错项相减”等。

3. 平方差公式

$$a^2 - b^2 = (a + b) \times (a - b)$$

【自主学】

题 651 计算 $0.1 + 0.2 + 0.3 + \cdots + 0.9 + 0.10 + 0.11 + \cdots + 0.98 + 0.99$ 。

分析 仔细观察题目可以发现,这一串数并不是一个等差数列,而是由 0.1 至 0.9 、 0.10 至 0.99 这两部分组成的,而这两部分又都是等

差数列。因此,可以采用“分组求和”的方法先分别求出这两部分的和,再把这两部分的和相加。

$$\begin{aligned}\text{解 } & 0.1+0.2+0.3+\cdots+0.9+0.10+0.11+\cdots+0.98+0.99 \\ & = (0.1+0.9) \times 9 \div 2 + (0.10+0.99) \times 90 \div 2 \\ & = 4.5+49.05 \\ & = 53.55\end{aligned}$$

说明 根据题目中数据的特点,把一串并非等差数列的数先适当地分成若干组,使每组都成为等差数列,再来进行求和计算,这是一种常用的方法。

题 652 计算 $1.001+2.003+1.005+2.007+1.009+2.011+\cdots+1.197+2.199$ 。

分析 观察题目可以发现,这串数也不是一个等差数列,但是只要把第 2, 4, 6, $\cdots$, 100 项分别分成两数之和: $1+1.003, 1+1.007, 1+1.011, \cdots, 1+1.199$, 那么这串数就可以看作是两个等差数列(一个是每项都为 1 的数列,另一个是从 1.001 至 1.199 的数列)组合在一起,这样就可以采用“分组求和法”进行计算。

$$\begin{aligned}\text{解 } & 1.001+2.003+1.005+2.007+1.009+2.011+\cdots+ \\ & 1.197+2.199 \\ & = 1 \times 50 + 1.001+1.003+1.005+1.007+1.009+1.011 \\ & \quad + \cdots + 1.197+1.199 \\ & = 50 + (1.001+1.199) \times 100 \div 2 \\ & = 50+110 \\ & = 160\end{aligned}$$

说明 这串数也可以把第 1, 3, 5, $\cdots$, 99 项看作一部分,把第 2, 4, 6, $\cdots$, 100 项看作另一部分,再采用“分组求和法”进行计算。

题 653 计算 $1.725+2.725+3.725+4.725+\cdots+59.725+60.725$ 。

分析 观察题目可以发现,把每个带小数分拆成整数部分和小数部分两数之和,然后把所有的整数部分、小数部分分别相加,再求两部分的和。

$$\begin{aligned}
&\text{解 } 1.725 + 2.725 + 3.725 + 4.725 + \cdots + 59.725 + 60.725 \\
&= 1 + 0.725 + 2 + 0.725 + 3 + 0.725 + 4 + 0.725 + \cdots + 59 \\
&\quad + 0.725 + 60 + 0.725 \\
&= (1 + 2 + 3 + 4 + \cdots + 59 + 60) + \\
&\quad \underbrace{(0.725 + 0.725 + 0.725 + \cdots + 0.725 + 0.725)}_{60\text{个}} \\
&= (1 + 60) \times (60 \div 2) + 0.725 \times 60 \\
&= 61 \times 30 + 0.725 \times 60 \\
&= 1830 + 43.5 \\
&= 1873.5
\end{aligned}$$

题 654 (1) 计算 $0.1 + 0.2 + 0.3 + \cdots + 9.8 + 9.9 + 10 + 9.9 + 9.8 + \cdots + 0.3 + 0.2 + 0.1$ 。

分析 观察题目可以发现,这串数左、右两边的数是对称的。因此,可以把中间数 10 右边的数倒写到 10 的左边,使左边的 0.1, 0.2, 0.3, ..., 9.8, 9.9 与右边的 9.9, 9.8, ..., 0.3, 0.2, 0.1 一一对应相加,这样每一个相加所得的和就都是 10,那么这道题也就转化为求 100 个 10 是多少了。

$$\begin{aligned}
&\text{解 } 0.1 + 0.2 + 0.3 + \cdots + 9.8 + 9.9 + 10 + 9.9 + 9.8 + \cdots + 0.3 \\
&\quad + 0.2 + 0.1 \\
&= (0.1 + 9.9) + (0.2 + 9.8) + (0.3 + 9.7) + \cdots + (9.8 + 0.2) \\
&\quad + (9.9 + 0.1) + 10 \\
&= \underbrace{10 + 10 + 10 + \cdots + 10 + 10 + 10}_{100\text{个}10} \\
&= 1000
\end{aligned}$$

说明 这道题也可以把 10 左、右两边的两串数作为两个相同的等差数列先求和,即 $(0.1 + 9.9) \times 99 \div 2 \times 2 = 990$, 再来加上中间的一个加数 10, 得到最后的结果 1000。

比较一下这种解法与上面的“倒写相加法”,哪一种解法更巧妙、更简便一些呢?

(2) 计算 $9.1 + 9.2 + 9.3 + \cdots + 10.7 + 10.8 + 10.9$ 。

分析 观察题目发现,把小数的整数部分和小数部分拆开,所有的

整数部分相加,所有的小数部分相加,然后把两部分的和合并起来。

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 9.1+9.2+9.3+\cdots+10.7+10.8+10.9 \\ &= (9+9+9+\cdots+10+10+10) + (0.1+0.2+0.3+\cdots+0.7 \\ &\quad +0.8+0.9) \times 2 \\ &= 9 \times 9 + 10 \times 10 + 0.5 \times 9 \times 2 \\ &= 81 + 100 + 9 \\ &= 190\end{aligned}$$

题 655 (1) 计算 $20^2 - 19^2 + 18^2 - 17^2 + 16^2 - 15^2 + \cdots + 2^2 - 1^2$ 。

分析 可用平方差公式巧算: $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$ 。 $20^2 - 19^2 = (20+19)(20-19) = 39 \times 1 = 39$, 这样很容易算出结果来。

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 20^2 - 19^2 + 18^2 - 17^2 + 16^2 - 15^2 + \cdots + 2^2 - 1^2 \\ &= (20^2 - 19^2) + (18^2 - 17^2) + (16^2 - 15^2) + \cdots + (2^2 - 1^2) \\ &= (20+19) \times (20-19) + (18+17) \times (18-17) + (16+15) \\ &\quad \times (16-15) + \cdots + (2+1) \times (2-1) \\ &= 39 + 35 + 31 + \cdots + 3 \\ &= (39+3) \div 2 \times (20 \div 2) \\ &= (39+3) \div 2 \times (20 \div 2) \\ &= 210\end{aligned}$$

(2) 计算 $124.68 + 324.68 + 524.68 + 724.68 + 924.68$ 。

分析一 这是一列等差数列,因为项数是奇数,中间数 524.68 正好是 5 个数的平均数,它们的和等于中间数的 5 倍。

$$\begin{aligned}\text{解法一} \quad & 124.68 + 324.68 + 524.68 + 724.68 + 924.68 \\ &= 524.68 \times 5 \\ &= 2623.4\end{aligned}$$

分析二 (首项 + 末项) $\div 2$ 求出平均数,再把平均数 $\times 5$ 求出和。

$$\begin{aligned}\text{解法二} \quad & 124.68 + 324.68 + 524.68 + 724.68 + 924.68 \\ &= (124.68 + 924.68) \div 2 \times 5 \\ &= 524.68 \times 5 \\ &= 2623.4\end{aligned}$$

第 132 课 分组凑整法巧算

【金钥匙】

分组凑整法

运用加法的交换律和结合律,可使算式中的某些数凑成整数,或可以凑成小数位数较少的小数,从而使计算简便迅速。我们把这种凑整的方法叫做分组凑整法。

【自主学】

题 656 计算 $0.28 + 1.73 + 2.6 + 6.72 + 0.27 + 3.4$ 。

分析 这是一道小数连加计算题,如果从左往右依次相加就比较麻烦。注意到算式中 0.28 与 6.72 的和正好可以凑成整数,同样,1.73 与 0.27, 2.6 与 3.4 的和,也正好可以凑成整数。因此,我们可以应用加法交换律与结合律进行计算。

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 0.28 + 1.73 + 2.6 + 6.72 + 0.27 + 3.4 \\ &= (0.28 + 6.72) + (1.73 + 0.27) + (2.6 + 3.4) \\ &= 7 + 2 + 6 \\ &= 15\end{aligned}$$

题 657 计算 $5.32 + 2.06 + 19.4 + 1.84 + 7.68$ 。

分析 这是一道小数连加计算题,如果从左往右依次相加就比较麻烦。注意到算式中 5.32 与 7.68 的和正好可以凑成整数,2.06 与 1.84 的和虽然不能凑成整数,但可以凑成小数位数较少的小数,因此可以应用加法交换律和结合律进行计算。

$$\begin{aligned}\text{解} \quad & 5.32 + 2.06 + 19.4 + 1.84 + 7.68 \\ &= (5.32 + 7.68) + (2.06 + 1.84) + 19.4 \\ &= 13 + 3.9 + 19.4 \\ &= 36.3\end{aligned}$$

题 658 (1) 计算 $3.71 - 2.74 + 4.7 + 5.29 - 0.26 + 6.3$ 。