

 博达教师用书

配人教版

主编 王春恒

教师备课参考

Jiao Shi Bei Ke Can Kao

数学

四年级 下册

 吉林出版集团



博达教师用书

配人教版

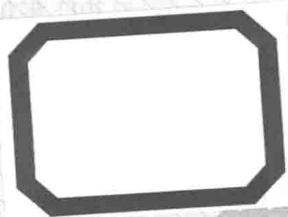
主编 王春恒

教师备课参考

Jiao Shi Bei Ke Can Kao

数学

四年级 下册



吉林大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

教师备课参考. 四年级数学. 下册/王春恒编著.

—长春:吉林大学出版社, 2011. 1

(博达备课好帮手系列图书)

ISBN 978 - 7 - 5601 - 6802 - 9

I. ①教… II. ①王… III. ①数学课—小学—教学参考资料 IV. ①G623

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 254966 号

教师备课参考·四年级数学下册

王春恒 编著

责任编辑、责任校对:许海生

吉林大学出版社出版、发行

开本:787×1092 毫米 1/16

印张:15 字数:320 千字

ISBN 978 - 7 - 5601 - 6802 - 9

封面设计:唐韵

北京市宏泰印刷有限公司 印刷

2011 年 01 月 第 1 版

2011 年 01 月 第 1 次印刷

定价:28.00 元

版权所有 翻印必究

社址:长春市明德路 421 号 邮编:130021

发行部电话:0431 - 88499826

网址:<http://www.jlup.com.cn>

E-mail:jlup@mail.jlu.edu.cn

序 言



数学,是地球上最古老的科学之一,早在人类文化的启蒙时期,就已有了数学的萌芽。然而,长期以来,很多师生都认为:数学是“枯燥的”,数学教师是“乏味的”。如何使学生的学习内容更加丰富,学习方法和手段更加多样,数学学习的情趣变得更加浓厚?

数学史是研究数学的起源、发展过程和规律的学科,它包括特定时代背景下的数学观,重要数学家的成就,重要数学概念的形成和发展,数学理论的演变,重要数学方法的起源。数学这门科学有悠久的历史,发展过程充满了人类的创造和理性智慧,积累了这门学科富有魅力的题材。

在数学教学中穿插数学史,可以使学生认识数学的起源,数学发展的规律,认识数学思想方法以及数学中的发现,发明与创新的法则;可以培养学生学习数学的兴趣,进一步提高学生的思想道德品质、文化科学知识审美情趣,培养学生良好的数学素养。英国科学史家丹皮尔曾经说过:“再没有什么故事能比科学思想发展的故事更有魅力了。”

数学是生活中的一部分,是人们生活、劳动和学习不可缺少的工具。尤其在当代,数学的影响已经遍及人类活动的各个领域,成为推进人类文明不可或缺的重要因素,从而使得社会也不断对公民的数学素养提出新的要求。作为数学教育工作者,就必须考虑社会发展与数学课程之间的关系;而对于数学教师来讲,就必须考虑数学与生活之间的联系。具体地说,就是我们在数学教学中要把一些现实的问题与之相联,让学生根据自己现有的知识水平和生活经验去重新体验“数学发现”的过程,所学的数学知识去解决一些生活中的简单问题

……《数学课程标准》要求：“要重视从学生的生活经验和已有知识中学习数学和理解数学，要学生学习有用的活生生的数学，使他们体会到数学就在身边。”

鉴于以上考虑，我们以人民教育出版社新课标教材为依据，从数学学科特点和教师教学需要出发，组织编写了本书。

可以说，本书为广大的小学数学老师提供了丰富而详实的相关知识和探究资料，是对新课标教材、教师用书的有益补充，是教师备课、教学的必用工具书，是广大教师的良师益友。

我们真诚地向各位小学数学老师推荐此书，相信您通过使用本书，会拓宽您的视野，启发您的思维和创意，节约您查找资料的时间，让您的备课、教学更轻松、高效！

王春恒

2011 年 1 月

目 录

1 四则运算

相关知识	1
除数不能是“0”	1
为什么要规定“先乘除,后加减”	1
钟 声	2
追击问题	2
奇特的长跑训练	3
牛吃草问题	4
连续数的和	5
富翁打赌	6
棋盘上的粮食	8
方 阵	8
让它等于9	10
探究拓展	10
一本书的页数	10
从后往前想	11
交叉公路	12
流水行船	12
韩信点兵	13
米兰芬算灯	15
梦境里的数学家	16
冰雹猜想	17

运动场上的数学	18
为什么人们不喜欢“13”	19
数学家的记忆力	20
萝卜灯	21
何年出生	22
横式谜	23
竖式谜	26
预知乘积	37
植 树	38
连环数字塔	38
九九二千	40
三对运算	40
一二三四五	41
加减乘除	41
看错数字	42

2 位置与方向

相关知识	43
什么是定向运动	43
定向运动分类	43
定向运动的发展	44
上北下南,左西右东	44
经天纬地说罗盘	44
指南针的发明与改进	46
探究拓展	49
海 里	49
数学家与政治家	50
《九章算术》	55
英国的怪数学家康威	62
绳结专家	63
康威的轶闻	63

3 运算定律与简便计算

相关知识.....	65
等差数列求和	65
数学家高斯	66
新“龟兔赛跑”	67
多少头猪	68
“没有来的举手”	68
“慈善家”的谎言	69
加法是怎样定义的	69
加法的补充定义	70
爱因斯坦巧妙解题	70
我真聪明	70
生活中的交换律	71
逢四进一	72
用字母代替数	74
乘法分配律	76
探究拓展.....	76
从1到100万	76
铺地锦	77
九前八后	79
爷爷和孙子	80
怎么看都相等	81
古埃及人关于算术的认识	82

4 小数的意义和性质

相关知识.....	85
双重国籍的小圆点	85
误差、精确度和有效数字	86
小数的变迁	87

近似数及其截取方法	88
小数点的家	89
神秘的 0.618	90
0.618 与武器装备	91
比谁的身体重	91
分数与小数	92
1 与 0 的对话	93
“0”的自述	93
0.8 件衣服	94
0.1 与 0.10 的争吵	94
改写数与省略尾数	95
“ $\approx$ ”被告记	96
“ $\approx$ ”中有奥妙	97
巧遇小数点	98
数学家谈恋爱	101
十一点半	101
小数点的代价	101
探究拓展	102
数学家巧破杀人案	102
黄金分割	103
新鲜的“四舍六入法”	104

5 三角形

相关知识	105
能干的设计师——小“3”	105
坏狐狸和三角形	105
围三角形	107
三个三角形	107
一笔画的学问	108
数学家的眼光	108
越减越多	109

数一数	110
数 角	110
3 根指挥棒和 12 个直角	111
探究拓展	112
扩大鱼池	112
老路行不通	113
数三角形	114
古希腊人看三等分任意角问题	116
世界近代三大数学难题	120
数学的三个发展时期	125

6 小数的加法和减法

相关知识	139
简易天平	139
探究拓展	139
数学家华罗庚	139
不喜欢写信的怀特海德	152
辛格和日本庙签	153
意外死亡的富兰克·亚当斯	154
智商低下的数学大师	156
邮票上的印度数学家	156
大数学家希尔伯特	160

7 统 计

相关知识	163
频数与频率	163
算术平均数	164
总体与个体	164
数 据	165
巧求平均数	165

加权平均数	166
几何平均数	166
中位数	167
最早的分类	167
一道激发灵感的名题	167
从数学转到语言学的赵元任	168
二战与数学	178
探究拓展	180
卓越的女数学家苏菲·柯瓦列夫斯基	180
获诺贝尔奖的数学家	188
奥马·海亚姆	199
婆罗摩笈多	206

8 数学广角

探究拓展	211
九树成十行	211
植树节史话	211
各国的植树节	212
怎样分?	213
五个好朋友	213
对称数	214
九缺一	215
诸葛亮秘传手稿	216
百鸟图	217
考了一百分	218
数与形的合二为一	218
中国和中亚、西亚的数学交流	221

1 四则运算



除数不能是“0”

除数不能是“0”，也就是说“0”不能做除数。这是“0”与其他数不同的独特之处。为什么呢？

要弄清这个问题，我们还得从除法的意义上讲：已知两个乘数的积和其中的一个乘数，求另一个乘数的运算用除法。可见这个除数就相当于乘法里的一个乘数。根据“0”乘以任何数都得0的这一规定，那这个乘数就只能是0了，用 $0 \div 0$ 所得的商就可以是任何一个数，从而得不到惟一的商，所以 $0 \div 0$ 的商是不定值。

假若被除数不是0，例如： $24 \div 0 = ?$ 我们找不到一个数，与0相乘的积等于24，也就是说这种情况的商不存在。

通过我们分析的这两种结果，除数为“0”在实际中都是不能成立的。因此，除数不能是“0”。

再如： $0 \div 3 = 0$ ， $0 \div 12 = 0$ ， $0 \div 25 = 0$ ，说明零除以任何不为零的数，商为0。即 $0 \div a = 0$ （字母 a 代表不为零的任何数）。

为什么要规定“先乘除，后加减”

从运算的效率上看，因为乘法是连续加上相同数的加法的简便运算，除法是连续减去几个相同数的减法的简便运算。所以乘除法比加减法运算速度快。因此就产生了规定：“先乘除，后加减。”

钟 声

小明家离火车站很近，他每天都可以根据车站大楼的钟声起床。车站大楼的钟，每敲响一下延时3秒，间隔1秒后再敲第二下。

假如从第一下钟声响起，小明就醒了，那么到小明确切判断出已是清晨6点，前后共经过了几秒钟？

分析与解：从第一下钟声响起，到敲响第6下共有5个“延时”、5个“间隔”，共计 $(3+1) \times 5 = 20$ 秒。当第6下敲响后，小明要判断是否清晨6点，他一定要等到“延时3秒”和“间隔1秒”都结束后而没有第7下敲响，才能判断出确是清晨6点。因此，答案应是：

$$(3+1) \times 6 = 24 \text{ (秒)}。$$

追击问题

骑车人以每分钟300米的速度，从102路电车始发站出发，沿102路电车线前进。骑车人离开出发地2100米时，一辆102路电车开出了始发站。这辆电车每分钟行500米，行5分钟到达下一站并停1分钟，那么要用多少分钟，电车追上骑车人？

分析与解：电车行驶5分钟到达下一站，停车1分钟，电车可行驶

$$500 \times 5 = 2500 \text{ (米)}$$

而骑车人可行

$$300 \times (5+1) = 1800 \text{ (米)}$$

根据题意，电车要追赶骑车人2100米，这时可不能误认为追赶 $2100 \div (2500 - 1800) = 3$ 个 $(5+1)$ 分钟即18分钟追上骑车人。因为求得的18分钟，恰是电车停车的那1分钟时间里，所以是不可能追上的。

电车开离第二个站时，已追赶了骑车人

$$[500 \times 5 - 300 \times (5+1)] \times 2 = 1400 \text{ (米)}$$

这时电车离骑车人还有：

$$2100 - 1400 = 700 \text{ (米)}$$



那么再行

$$700 \div (500 - 300) = 3.5 \text{ (分钟)}$$

即可追上骑车人。

这样电车前后共用了

$$(5 + 1) \times 2 + 3.5 = 15.5 \text{ (分钟)}$$

即要用 15.5 分钟电车追上骑车人。

说明：这是一道复杂的追及问题，题中要求追及时间，同学们计算时往往认为是 18 分钟追上。这种思考方法错了，忽视了最后追及的“6 分钟”路程实际电车只行了 5 分钟，最后一分钟是停下来的；如果不停这一分钟，电车又可向前走 500 米，即电车超前骑车人 500 米，超前这 500 米要用 $500 \div (500 - 300) = 2.5$ （分钟）。这样从 18 分钟内减去 2.5 分钟，也能得出正确答案是 15.5 分钟。

奇特的长跑训练

小明在 400 米长的环形跑道上练习长跑。上午 8 点 20 分开始，小明按逆时针方向出发，1 分钟后，小明掉头按顺时针方向跑，又过了 2 分钟，小明又掉头按逆时针方向跑。如此，按 1、2、3、4、……分钟掉头往回跑。当小明按逆时针方向跑到起点，又恰好该往回跑时，他的练习正好停止。如果小明每分钟跑 120 米，那么他停止练习时是几点几分？他一共跑了多少米？

分析与解：根据题意，小明在跑 1、3、5、……分钟时，每次按逆时针方向，比前一次增加 120 米。他停止练习时，那次是按逆时针方向跑，并离开起点的距离应是 120 和 400 的最小公倍数 1200 米。于是得出他沿逆时针方向跑了 $1200 \div 120 = 10$ （次）。他停止练习前那次跑了 $10 \times 2 - 1 = 19$ （分钟），他一共跑了 $1 + 2 + 3 + \dots + 19 = 190$ （分钟），即 3 小时 10 分，由此可求出停止练习时的时刻（11 时 30 分）和停止练习时他一共跑了的路程。

$$[120, 400] = 1200$$

$$1200 \div 120 = 10 \text{ (次)}$$

$$1 + 2 + 3 + \dots + 19 = 190 \text{ (分钟)}$$

$$120 \times 190 = 22800 \text{ (米)}$$

即小明停止练习时是 11 时 30 分，他一共跑了 22800 米。

牛吃草问题

牛顿的名著《一般算术》中，还编有一道很有名的题目，即牛在牧场上吃草的题目，以后人们就把这种应用题叫做牛吃草问题。

“有一片牧场的草，如果放牧 27 头牛，则 6 个星期可以把草吃光；如果放牧 23 头牛，则 9 个星期可以把草吃光；如果放牧 21 头牛，问几个星期可以把草吃光？”

解答这道题时，我们假定牧草上的草各处都一样密，草长得一样快，并且每头牛每星期的吃草量也相同。

你会解这道题吗？

分析与解 在牧场上放牛，牛不仅要吃掉牧场上原有的草，还要吃掉牧场上新长出的草。因此解答这道题的关键是要知道牧场上原有的牧草量和每星期草的生长量。

设每头牛每星期的吃草量为 1。

27 头牛 6 个星期的吃草量为 $27 \times 6 = 162$ ，这既包括牧场上原有的草，也包括 6 个星期长的草。

23 头牛 9 个星期的吃草量为 $23 \times 9 = 207$ ，这既包括牧场上原有的草，也包括 9 个星期长的草。

因为牧场上原有的草量一定，所以上面两式的差 $207 - 162 = 45$ 正好是 9 个星期生长的草量与 6 个星期生长的草量的差。由此可以求出每星期草的生长量是 $45 \div (9 - 6) = 15$ 。

牧场上原有的草量是 $162 - 15 \times 6 = 72$ ，或 $207 - 15 \times 9 = 72$ 。

前面已假定每头牛每星期的吃草量为 1，而每星期新长的草量为 15，因此新长出的草可供 15 头牛吃。今要放牧 21 头牛，还余下 $21 - 15 = 6$ 头牛要吃牧场上原有的草，这牧场上原有的草量够 6 头牛吃几个星期，就是 21 头牛吃完牧场上草的时间。 $72 \div 6 = 12$ （星期）。

也就是说，放牧 21 头牛，12 个星期可以把牧场上的草吃光。



连续数的和

下列各式中，加数有什么特点？你能很快地算出结果吗？

$$\textcircled{1} 1 + 2 + 3 + 4 + \cdots + 199 = ?$$

$$\textcircled{2} 1 + 3 + 5 + 7 + \cdots + 37 = ?$$

$$\textcircled{3} 2 + 4 + 6 + 8 + \cdots + 28 = ?$$

$$\textcircled{4} 211 + 212 + 213 + \cdots + 248 = ?$$

解：这些算式中，加数的特点是：

第一，各式中的加数都是连续数。

第二，有的算式只是奇数连续数，如②；有的算式只是偶数连续数，如③；有的是从头开始的连续数，如①；有的不是从头开始的连续数，如④。

我们知道：

连续数的和 = (首项 + 尾项) × (项数 ÷ 2)

奇数项连续数和 = 中间项 × 项数。

其中①是求奇数项连续数的和，共有 199 项，怎样求它的中间项呢？

中间项 = (尾项 + 1) ÷ 2

因此，这题的和是：

$$\begin{aligned} & 1 + 2 + 3 + 4 + \cdots + 199 \\ &= (1 + 199) \div 2 \times 199 \\ &= 19900 \end{aligned}$$

其中②只有奇数连续数相加，总项数减少了一半。所以它的总和也减少一半。尾项是奇数，算式的实有项数是：(尾项 + 1) ÷ 2。

$$\begin{aligned} & \textcircled{2} 1 + 3 + 5 + \cdots + 37 \\ &= [(1 + 37) \times (37 + 1) \div 2] \div 2 \\ &= [38 \times 38 \div 2] \div 2 \\ &= 722 \div 2 \\ &= 361 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \textcircled{3} 2 + 4 + 6 + 8 + \cdots + 28 \\ &= [(2 + 28) \times 28 \div 2] \div 2 \\ &= [30 \times 28 \div 2] \div 2 \end{aligned}$$

$$=420 \div 2$$

$$=210$$

其中④，可当作从1开始的连续数相加，得出结果后，再去掉首项前的连续数的和。

$$\textcircled{4} 211 + 212 + 213 + \cdots + 248$$

$$= (1 + 248) \times (248 \div 2) - (1 + 210) \times (210 \div 2)$$

$$= 249 \times 124 - 211 \times 105$$

$$= 30876 - 22155$$

$$= 8721$$

这样的题，也可以先求项数。

$$\text{项数} = [\text{尾项} - (\text{首项} - 1)] \div 2$$

$$211 + 212 + 213 + \cdots + 248$$

$$= (211 + 248) \times [248 - (211 - 1)] \div 2$$

$$= 459 \times 38 \div 2$$

$$= 8721$$

富翁打赌

有两个富翁，一个头脑精明，一个吝啬刁钻。贪财好利是他们的共同特点。

一天，两个富翁遇到了一起，双方争强好胜，话不投机，竟然打起赌来。

精明的富翁说：“我可以每天给你一万元，只收回你一分钱。”

吝啬的富翁以为对方吹牛皮，便说：“你若真的每天给我一万元，别说我给你1分，就是再给你一千我也干！”

“不！”精明的富翁说，“条件只是第一天，你给我一分。”

“难道你第二天还要给我一万？”

“是的”，精明的富翁说：“只是你第二天收了我的一万，要给我二分。第三天……”

没等精明的富翁说完，吝啬的富翁急切地问：“第三天你再给我一万，我给你……”

“四分！就是说，我每天得到的钱都是前一天的两倍。”