

ZHT 中世鸿图



新题型 奥数题库 一日三练

主编 / 董淑群 尹秀华

五年级



内蒙古人民出版社



新题型

奥数题库

一日三练



主编 / 雷家骅 尹秀华

五年级

编委 特级教师 (排名不分先后)

徐志明	孙恒远	臧怀成	苗凯腾	杨同华	郭方明
夏京春	周一军	孔祥林	冯祝国	胡自强	王开顺
丁永乐	沈学军	张建怡	刘 娜	崔利弓	王洛海
周延发	胡光焱	贾云梯	王沪城	李广义	陈永凌
常振新	张桂如	蓝哲文	张艺军	姜光明	梁兆庆
李 娜	翁鹿华				

内蒙古人民出版社

奥数题库一日三练

雷家骅 尹秀华 主编

*

内蒙古人民出版社出版发行

(呼和浩特市新城区新华大街祥泰大厦 邮编:010010)

淄博恒业印务有限公司印刷

开本:880×1230 1/32 印张:80 字数:1300千

2006年3月第1版 2006年3月第1次印刷

印数:1—10000册

ISBN 7-204-08096-3/G·2015

定价:106.80元(全十册)

如发现印装质量问题,请与我社联系 联系电话:[0471]4971562 4971659

前 言

奥数竞赛是当前中小学开展数学学科素质教育的高层次的学科知识技能竞赛。奥数试题命题思想新颖,思路开阔,内容广泛,重视启迪学生思维,开发学生智力,培养学生的探究、创新和实践能力;奥数题反映了当今深入开展素质教育的要求,试题内容与当今世界先进的数学教学接轨,所提供的各种信息极大地丰富了数学的教学内容,对调动学生学习数学的积极性,推动数学课程改革、深化课堂教学改革,提高数学课堂教学效率和质量都具有积极的意义。

奥数不是每个学生都要参加,但要强调兴趣。关键是学生有了兴趣,即能学好课内知识,在课内基础上学习课外知识。有兴趣,他们自然就不会感到有负担。其次,奥数的原则是强调课内课外的结合与一致,课内是基础,课外是补充;第三,奥数不要让参与活动的学生感到高不可攀,而是让每个参与的学生,不同层次基础的学生,均获得收获和提高。第四,奥数竞赛活动的目的是为学生营造一个环境和氛围,提供处理方法上的指导,使学生在积极参与的基础上,通过典型的、探索性很强的问题的认识有一个“升华”,其必然就是素质的提高。

本书具有以上所述的双重作用和效力,它不仅仅是学生参加奥数的辅导用书,也是平时课堂课本数学内容、知识应用的补充与深化。

本书主编,由培养了众多国际奥林匹克金牌、银牌得主的全国一流奥赛教练联袂特级教师、教练编写,必将为同学们参加奥数竞赛或各种考试起到相当大的辅导作用。

本书编写得到曹秀云老师、雷家骅教授、尹秀华副教授、徐志明特级教师等的热情关怀和精神上的鼓舞,谨向他们致以衷心的感谢。

编 者



Contents

奥数题库

一日三练

第1讲	平均数问题	1
第2讲	奇数与偶数	6
第3讲	平面图形的面积	16
第4讲	质数和合数	32
第5讲	分解质因数	37
第6讲	盈亏问题	44
第7讲	图形的分割	50
第8讲	消元问题	58
第9讲	最大公约数和最小公倍数	65
第10讲	列方程解应用题	73
第11讲	牛吃草问题	82
第12讲	逻辑推理	94



第 13 讲	抽屉原理	102
第 14 讲	奇妙的分数	107
第 15 讲	行程问题	113
第 16 讲	数字游戏	119
第 17 讲	长方体和正方体	126
第 18 讲	中国剩余定理	134
第 19 讲	带余除法	138
第 20 讲	同余问题	144
第 21 讲	包含与排除	151
第 22 讲	开放题	158
参考答案		163

第①讲 平均数问题

学法指导

平均数问题在我们的日常生活和学习中经常会遇到。例如,五年级数学老师为了看到每一个单元全班学习的情况,每次单元测试后都要算一算平均分;又如,要看出两个班学生的身高情况,就要算出每个班的平均身高等等。

求平均数,一般用移多补少的方法,更多的情况要先知道被平均分的事物的总数量和平均分的总份数通过计算来求,常用的数量关系式是:

平均数=总数量÷总份数,总数量=平均数×总份数。

难点是总数量和总份数在题目中没有直接告诉我们时,要先设法求出来。

例1 寒假中,小荣兴致勃勃地读《少年百科全书》第一天读83页,第二天读74页,第三天读71页,第四天读64页,第五天读的页数比五天中平均数的页数还多3.2页,第五天读了多少页?

【分析与解答】 前四天每天平均读的页数是 $(83+74+71+64) \div 4 = 73$ (页),第五天读的页数比73页多,第五天多读的3.2页,补足前4天每天少的页数,每天应加 $3.2 \div 4 = 0.8$,由此就知道第五天读的页数了。

第五天应读的页数: $73+0.8+3.2=77$ (页)。



名题训练1

① 甲、乙两个小商贩每次都一起去同批发商场买糖。甲进



货策略是：每次买进 1000 元钱的糖，乙进货的策略是：每次买进 1000 千克的糖。最近他们俩同去买进两次糖，但两次买糖的价格不同，那么甲两次买糖的平均价格与乙两次买糖的平均价格中，哪个比较低？

② 三个数分别是 827、938、949，请你再写出一个比 995 大的三位数，使这四个数的平均数为整数。

③ 已知有四个数，每次选取其中三个数，算出它们的平均数，再加上另外的一个数，用这样的方法计算了四次，分别得到以下四个数：26、32、40、46，那么原来四个数中，最大的一个数是多少？

例 2 某次考试，21 位男同学的平均成绩是 82 分，19 位女同学的平均成绩是 87 分，全体同学的平均成绩是多少？

【分析与解答】 这道题有两种求法，一种是求出男同学的总分，女同学的总分和全体同学的总分，再用全体同学的总分除以总人数；一种是以男同学的均分作为计算的基数，由于女同学每人平均多 $(87-82)=5$ (分)，19 人多了 $5 \times 19=95$ (分)，现在平均分摊给全体 40 人，就可以求出全班均分。

$$\begin{aligned}\text{方法一：} & (82 \times 21 + 87 \times 19) \div (21 + 19) \\ & = 3775 \div 40 = 84.375 \text{ (分)}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{方法二：} & 82 + (87 - 82) \times 19 \div 40 \\ & = 82 + 95 \div 40 = 84.375 \text{ (分)}.\end{aligned}$$



④ 某小学女运动员的人数是男运动员的一半。男运动员的平均体重是 41 千克，女运动员的平均体重是 35 千克，全体运动员的平均体重是多少千克？

② 用 4 个同样的杯子装水,水面高度分别是 6 厘米、5 厘米、9 厘米和 8 厘米,这 4 个杯子水面的平均高度是多少厘米?

② 小明参加了四次语文测验,平均成绩是 68 分,他想在下次语文测验后,将五次的平均成绩提高到 70 分以上,那么,在下次测验中,他至少要得多少分?

例 3 小明 4 次语文测验的平均成绩是 89 分,第 5 次得了 97 分,5 次测验的平均成绩是多少?

【分析与解答】 要求 5 次测验的平均成绩,应该先知道 5 次测验的总分。由前 4 次的平均成绩是 89 分,可求出前 4 次的总分,再加上第 5 次的分数,就可以求得 5 次的总分。

$$(89 \times 4 + 97) \div 5 = 90.6 (\text{分})。$$

这道题也可以这样想,把第 5 次的 97 分减去前 4 次的均分,所得的差来平均,加到前 4 次均分上去,就是 5 次的均分,即:

$$89 + (97 - 89) \div 5 = 90.6 (\text{分})。$$



名题训练 3

① 有五个数,这些数的平均数是 138。把这五个数从小到大排列起来,前三个数的平均数是 127,后三个数的平均数是 148,问中间的数是几?

② 糖果店把每千克 4 元的酥糖 5 千克、每千克 6 元的水果糖 2 千克、每千克 8 元的牛奶糖 5 千克,混合成什锦糖,什锦糖每千克多少元?

③ 一个房间里有 9 个人,平均年龄是 25 岁,另一个房间里有 11 个人,平均年龄是 45 岁。两个房间的人合在一起,他们的平均年龄是多少岁?



例 4 数学兴趣小组有六位学生参加了数学竞赛,其中五位学生的竞赛成绩分别是:96、93、88、74、85 分。第六位学生的竞赛成绩比这个组六位学生的平均成绩多 4 分,第六位学生得了多少分?

【分析与解答】 根据已知条件,五名学生的平均成绩是 $(96+93+88+74+85) \div 5 = 87.2$ (分)。利用第六位学生的成绩比这个组六位学生的平均成绩多 4 分的条件,求出六个人的平均成绩,这个平均成绩再加 4 分,就可以求出第六位学生的成绩。

$$\begin{aligned} & (96+93+88+74+85) \div 5 \\ &= 436 \div 5 \\ &= 87.2 \text{ (分)} \\ & 87.2 + 4 \div 5 + 4 \\ &= 87.2 + 0.8 + 4 \\ &= 92 \text{ (分)} \end{aligned}$$

答:第六位学生得了 92 分。



名题训练 4

① A、B、C、D、E、F、G、H 八个数组成等差数列。若中间两个数 D、E 的和为 16,问:(1)这八个数的平均数是多少?(2)这八个数的和又是多少?

② A、B、C、D 四个数,每次去掉一个数,将其余 3 个数求平均数,这样计算了 4 次,得到下面 4 个数:23、26、30、33。问 A、B、C、D 四个数的平均数是多少?

③ 某学生政治、语文、数学、英语、自然五科的平均成绩是 89 分。政治、数学两科的平均成绩是 91.5 分,语文、英语两科的平均成绩是 84 分,政治、英语两科的平均成绩是 86 分,且英语比语文多 10 分。问,该学生这五科的成绩各是多少分?

例 5 在一次登山比赛中,小刚上山时每分钟走 40 米,18 分钟到达山顶,然后按原路下山,每分钟走 60 米,小刚上、下山平均每分钟走多少米?

【分析与解答】 首先要弄清楚,上、下山平均速度不等于上、下山速度的平均数,不能用 $(40+60) \div 2$ 的方法求。求上、下山的平均速度要用上、下山走的总路程除以上、下共用的时间。

$$\begin{aligned} & 40 \times 18 \times 2 \div (18 + 40 \times 18 \div 60) \\ & = 1440 \div 30 = 48 (\text{米}). \end{aligned}$$



名题训练 5

① 有四个整数,按从小到大的顺序排列是: $a < b < c < d$, 已知 b 比 a 大 5, d 比 c 大 7, 这四个数的平均数是 17, 那么 d 最小是多少?

② 某次数学竞赛,原定一等奖 10 人,二等奖 20 人,现在将一等奖中最后 4 人调整为二等奖,这样得二等奖学生的平均分提高了 1 分,得一等奖学生的平均分提高了 2 分,那么原来一等奖平均分比二等奖平均分多多少分?

③ 小芳与四名同学一起参加一次数学竞赛,那四名同学的成绩分别为 78 分、91 分、82 分、79 分,小芳的成绩比五人的平均成绩高 6 分。小芳的成绩排在五个人中的第几位?



第 2 讲 奇数与偶数

学法指导

我们知道,能被 2 整除的数叫做偶数,不能被 2 整除的数叫做奇数,0 也是偶数,一个整数不是奇数就是偶数。

奇数和偶数有如下一些运算性质:

奇数 $\pm$ 奇数 = 偶数; 偶数 $\pm$ 偶数 = 偶数; 偶数 $\pm$ 奇数 = 奇数;

奇数个奇数的和是奇数,偶数个奇数的和是偶数,任意个偶数的和总是偶数。

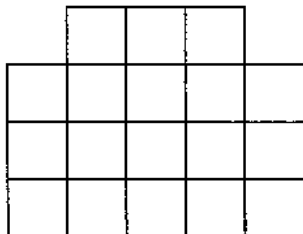
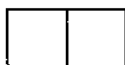
奇数 $\times$ 奇数 = 奇数; 偶数 $\times$ 偶数 = 偶数; 奇数 $\times$ 偶数 = 偶数,

若干多个奇数的连乘积永远是奇数,若干个整数连乘,如果其中有一个数是偶数,乘积必是偶数。

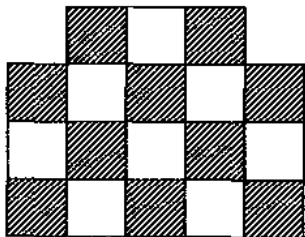
偶数能被奇数整除时,商是偶数;偶数除以偶数,如果能整除,商可能是奇数,也可能是偶数。

偶数的平方能被 4 整除,奇数的平方被 4 除余 1。

例 1 下图中共有 18 个小方格。问,能不能用一些如左下图的纸片,不遗漏、不重叠地把右下图的小方格完全盖住?



【分析与解答】 这道题初看上去与奇数偶数没有一点关系，但我们还是可以用奇偶数的特征去解答它。奇数偶数是相邻的两个数，而给我们的图片也是由两个相邻的小方格组成的。我们可以用阴影部分表示奇数，用空白部分表示偶数，如 。再将要被覆盖的这 18 个小方格也按照阴影与空白相间的方法分别涂色，如下右图。然后再数一数阴影格数是否与空白格数相等。如果要不重叠、不遗漏地正好覆盖，则两种格子的数量应该相等；如果不相等，说明有的格子无法被覆盖，或者是有重叠的情况。



数出阴影格子共有 10 个，空白格子共有 6 个，奇数比偶数多 4 个，所以无法不重叠、不遗漏地完全盖住那些小方格。

名题训练 I

① 在数列 1、3、4、11、13、14、21、23、24……91、93、94 中，共有多少个奇数？

② 在数列 2、2、3、4、6、9、14、22、35、56……中，第 50 个数是奇数还是偶数？

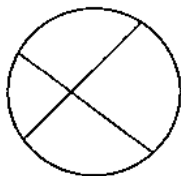
③ 一列数如下图排列，那么 2002 在哪一列上？

A	B	C	D	E
2	4	6	8	
	10	12	14	16



18 20 22 24
 26 28 30 32

例 2 下边的图形能不能用一笔画成？



【分析与解答】 怎样算是一笔画成呢？就是笔尖不离开纸，每条线只能画一次，不重复地画完整个图形。

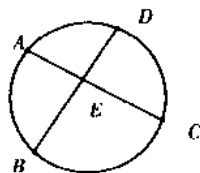
因此，如果要一笔画完一个图形，除了开始起笔的一点和最后收笔的一点之外，其余的交点上都必须有偶数条由这一点向外引出的线。因为当笔尖进入这一点时必须有一条线，而当笔尖离开这一点时又必须有另一条线，一进一出有两条不同的线，即偶数条线。如果一个点既是起笔的点也是最后收笔的点，那么这个点也会有偶数条引出的线；但若起点只出不进，终点只进不出，那么这两个点就有奇数条向外引出的线。

因此，判断一个图能否一笔画成，只要观察这幅图中的各个交点即可。我们将有偶数条向外引出的线的交点称为偶顶点，将有奇数条向外引出的线的交点称为奇顶点，那么所有的交点不是奇顶点便是偶顶点。一个图的交点只要满足以下两种情况中的任意一种，便能一笔画成：

(1) 所有的交点都是偶顶点。这是起点即终点的情况。

(2) 两个并且只有两个交点是奇顶点，其余都是偶顶点。这两个奇顶点就分别是起点与终点，它们没有重合。

给各个顶点标上字母，如下图：



可以数出, A、B、C、D 四个点上各有 3 条线, E 点上有 4 条线。该图中共有四个奇顶点与一个偶顶点, 不符合上面两种情况中的一种, 所以这幅图不能一笔画成。

名题训练 2

① 林林做了一道算术题: $153 \times 1075 + 64$ 。他的得数是 164538, 他做对了吗? 为什么?

② 从 301 一直加到 399, 和是奇数还是偶数?

③ 任意写 50 个连续的自然数, 它们的总和是奇数还是偶数? 若任意写 2000 个连续的自然数, 它们的总和又是怎样的呢?

例 3 $1+2+3+\cdots+1993$ 的和是奇数? 还是偶数?

【分析与解答】 此题可以利用高斯求和公式直接求出和, 再判断和是奇数, 还是偶数。但是如果从加数的奇、偶个数考虑, 利用奇偶数的性质, 同样可以判断和的奇偶性。此题可以有两种解法。

方法一: $\because 1+2+3+\cdots+1993$

$$= \frac{(1+1993) \times 1993}{2}$$

$$= 997 \times 1993$$

又 $\because 997$ 和 1993 是奇数, 奇数 $\times$ 奇数 = 奇数,

$\therefore$ 原式的和是奇数。

方法二: $\because 1993 \div 2 = 996 \cdots 1$,



$\therefore$ 1~1993 的自然数中,有 996 个偶数,有 997 个奇数。
 $\therefore$ 996 个偶数之和一定是偶数,
 又 $\therefore$ 奇数个奇数之和是奇数,
 $\therefore$ 997 个奇数之和是奇数。

因为 偶数+奇数=奇数,

所以 原式之和一定是奇数。



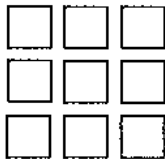
名题训练 3

① 同一个质数连乘 6 次后再加上 3, 仍得一个质数, 那么这个质数本身连乘 4 次后减 5 是多少?

② 能否从下表选出 5 个数, 使它们的和等于 25?

6	2	0	8	2
4	6	2	2	6
0	8	6	8	4

③ 9 位同学的座位如下图所示。如果请他们各自同自己的左边或右边或前面或后面的某一位同学交换座位, 问是否能做到?



例 4 一个数分别与另外两个相邻奇数相乘, 所得的两个积相差 150, 这个数是多少?

【分析与解答】 方法一: $\therefore$ 相邻两个奇数相差 2,

$\therefore$ 150 是这个要求数的 2 倍。

$\therefore$ 这个数是 $150 \div 2 = 75$ 。

方法二：设这个数为 x ，设相邻的两个奇数为 $2a+1, 2a-1$ ($a \geq 1$)。则有

$$(2a+1)x - (2a-1)x = 150$$

$$2ax + x - 2ax + x = 150$$

$$2x = 150$$

$$x = 75$$

$\therefore$ 这个要求的数是 75。



名题训练 4

① 有 15 支球队进行比赛，若要求每支球队都与其他 5 支球队比赛一场，问，这样是否能办到？为什么？

② 在一次聚会上，假如每个人都与奇数个人握过手，那么，参加这次聚会的人数是奇数还是偶数？

③ 某班毕业前同学之间互赠照片留念，那么，用来交换的照片总数是奇数还是偶数？

例 5 元旦前夕，同学们相互送贺年卡。每人只要接到对方贺年卡就一定回赠贺年卡，那么送了奇数张贺年卡的人数是奇数，还是偶数？为什么？

【分析与解答】 此题初看似乎缺总人数。但解决问题的实质在送贺年卡的张数的奇偶性上，因此与总人数无关。

由于是两人互送贺年卡，给每人分别标记送出贺年卡一次。那么贺年卡的总张数应能被 2 整除，所以贺年卡的总张数应是偶数。

送贺年卡的人可以分为两种：

一种是送出了偶数张贺年卡的人；他们送出贺年卡总和为偶数。