



五年级

入门与入迷

柴常龙 晓 路 主编



全国优秀教师与硕士精心打造

上海科学普及出版社



封面设计 赵 斌



ISBN 7-5427-2655-2



9 787542 726551 >

定 价: 20.00 元

奥数入门与入迷

五年级

柴常龙 晓 路 主编

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

奥数入门与入迷. 五年级/柴常龙主编. —上海:
上海科学普及出版社, 2004. 8
ISBN 7-5427-2655-2

I. 奥... II. 柴... 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(2004)第 056790 号

责任编辑 郭子安

奥数入门与入迷

五年级

柴常龙 晓 路 主编

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮政编码 200070)

<http://www.pspsh.com>

各地新华书店经销 上海译文印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 12 字数 276 000

2004 年 8 月第 1 版 2004 年 8 月第 1 次印刷

印数 1—6 000

ISBN 7-5427-2655-2/O·110 定价: 20.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题

请向出版社联系调换

内 容 提 要

本丛书是为喜欢数学的同学们所编写,旨在引导读者如何学习奥数并由此入门,通过学习和训练逐步热爱数学,直到入迷的程度。本丛书从小学一年级至六年级共分六册,每册分三十二讲,包含专题选讲和综合练习指导,内容由浅入深,图文并茂,其中例题分析力求通俗易懂,例题后即安排相似的试一试题,有例有练、容易入门。每讲中均选有针对性的练习题,由易到难,逐步深入,其中难题打※号标出,以适合不同层次的学生选用。书后附有参考答案与提示,可供读者自学与参考。

奥数入门与入迷

(五年级)

编委名单

主 编：柴常龙 晓 路

本册主编：陆 平 李谋宏

编 委：柴常龙 晓 路 李谋宏 黄静静
潘玲玲 陆 平 石玲强 林永浩
徐静一 蒋 平 李 玮 夏慧敏

写在前面的话

《奥数入门与入迷》丛书是推动开展“希望杯”小学数学邀请赛的一套很好的辅导书,它是由小学数学教育专家和两位复旦大学毕业的理学硕士和文学学士通力合作、精心打造而成。参加丛书编写的有小学数学教育专家和教学上有显著成就的中青年教学骨干。本书既适合于大多数爱好数学的小学生学习,也适合于教师把它作为开展数学课外活动的辅导教材。

每年举行一届的“希望杯”全国数学邀请赛始于1990年,直到2002年都仅限于在中学范围内举行,经国内外数学界很多有识之士多次提议,首届小学“希望杯”数学邀请赛终于在2003年春举办,参赛的全国各地小学四、五年级学生达23万人,获奖学生1.2万人,其中101人获得金牌,616人获得银牌。我国著名数学家王寿仁先生说:“‘希望杯’数学邀请赛有利于学生,有利于教师,将促进中国数学教育的发展。”“希望杯”如同一把金钥匙,能使广大爱好数学的小学生开启智慧之门,认识到应当如何去学习,从中的体会不仅对于学数学,而且对于学好其他课程也很有益处。

编写本丛书的意图是积极推动“希望杯”小学数学邀请赛活动的健康开展;鼓励和帮助小学生学好新课程标准数学课程中的主要内容,在此基础上拓宽知识面和解题思路,激发钻研和应用数学的兴趣,

逐步学会科学的思考问题的方法,提高思维能力、创新能力和实践能力。

为使本丛书能与大多数小学生的数学知识面和思维能力相匹配,这套丛书将小学一年级~六年级分为六册,各册编写按照教育部制订的数学课程中所规定的各年级关于数与代数、空间与图形、统计与概率、实践活动和综合应用等方面的内容要求,逐步拓宽发展。为方便学生学习和教师辅导,每册分三十二讲,其中包含专题选讲和综合练习指导,专题选讲中的例题配置尽量结合学生知识和能力的实际,分析力求通俗易懂,每出现1~2个例题,即适时安排与例题解题思路相近的试一试1~2题,目的是针对新学的独特思考方法进行尝试性练习,另外每讲又选有针对性的练习题,以供学生学后复习练习之用,其中打※号的例题、试一试和练习题难度较大,供选学。总之,每讲的选材和编写安排旨在体现以“小学生为本”的可行性原则。

愿本丛书的出版能促进小学数学教育向前发展。

编 者

2004年7月

目 录

第一讲	加法原理和乘法原理(一)	1
第二讲	加法原理和乘法原理(二)	6
第三讲	消去问题(一)	12
第四讲	消去问题(二)	16
第五讲	小数的巧算(一)	20
第六讲	小数的巧算(二)	24
第七讲	等差数列求和	28
第八讲	相遇问题(一)	33
第九讲	相遇问题(二)	39
第十讲	车长问题	45
第十一讲	图形的切拼	50
第十二讲	图形的计算(一)	56
第十三讲	图形的计算(二)	62
第十四讲	平均数	68
第十五讲	综合训练(一)	73
第十六讲	追及问题	75
第十七讲	流水问题	81
第十八讲	容斥原理(一)	87
第十九讲	容斥原理(二)	92
第二十讲	数的整除	98
第二十一讲	分解质因数	103
第二十二讲	最大公约数和最小公倍数	108
第二十三讲	奇数与偶数	113
第二十四讲	余数问题	118
第二十五讲	数字问题	124
第二十六讲	列方程解应用题	129
第二十七讲	逻辑推理	134
第二十八讲	长方体和正方体(一)	139
第二十九讲	长方体和正方体(二)	145

第三十讲 综合训练(二)	150
第三十一讲 自测试卷(一)	153
自测试卷(二)	156
第三十二讲 竞赛模拟试卷(一)	159
竞赛模拟试卷(二)	162
 参考答案与提示	 165

第一讲 加法原理和乘法原理(一)

例 1 从甲地到乙地,可以乘火车,也可以乘汽车,还可以乘轮船。一天中,火车有 4 班,汽车有 2 班,轮船有 3 班。那么一天中从甲地到乙地,共有多少种不同的走法?

分析:一天中从甲地到乙地有三类不同走法:第一类是乘火车,有 4 种走法;第二类是乘汽车,有 2 种走法;第三类是乘轮船,有 3 种走法。那么一天中从甲地到乙地的走法的总种数,就等于这三类走法中每一类走法种数的总和。

解: $4 + 2 + 3 = 9$ (种)

答:一天中从甲地到乙地共有 9 种不同的走法。

如果完成一件工作有几类方法,而每一类中又有不同的方法,那么完成这件工作的方法总数就等于这几类方法中,各种方法数目的总和。这就是加法原理。

例 2 用 1 角、2 角、5 角和 1 元邮票各一枚,可以从中组成多少种不同的币值?

分析:根据加法原理,完成这件工作有四类方法:(1)取出 1 枚邮票,可取 1 角、2 角、5 角和 1 元 4 种;(2)取出 2 枚邮票,可取 3 角、6 角、7 角、1 元 1 角、1 元 2 角和 1 元 5 角 6 种;(3)取出 3 枚邮票,可取 8 角、1 元 3 角、1 元 6 角和 1 元 7 角 4 种;(4)取出 4 枚邮票,可取 1 元 8 角 1 种。那么求可组成多少种不同的币值,就是把这四类取法中每一类取法的种数相加求和。

解: $4 + 6 + 4 + 1 = 15$ (种)

答:可组成 15 种不同的邮票。

试一试

1. 书架上有 5 本不同的故事书,7 本不同的连环画,4 本不同的科普书。一个同学要从中任选一本,共有多少种不同的选法?

2. 爸爸、妈妈和小军三人去公园照相,共有多少种不同的照法?

例 3 王冬到商店去买一套衣服,其中上衣有红、黄、白三种颜色,裤子有蓝、黑两种颜色。问王冬买一套衣服有多少种不同的选择方法?

分析: 选择的过程可分两步:第一步先选上衣,按红、黄、白三种颜色选有 3 种方法;第二步选裤子,按蓝、黑两种颜色选,有 2 种方法。

具体搭配如下:

红上衣 $\begin{cases} \text{蓝裤子} \\ \text{黑裤子} \end{cases}$

黄上衣 $\begin{cases} \text{蓝裤子} \\ \text{黑裤子} \end{cases}$

白上衣 $\begin{cases} \text{蓝裤子} \\ \text{黑裤子} \end{cases}$

那么买一套衣服选择方法的种数就等于这两步中所含方法种数的乘积。

解: $3 \times 2 = 6(\text{种})$

答: 王冬买一套衣服有 6 种不同的选择方法。

如果完成一件工作,必须分几步来完成,而每一步中又有几种不同的方法,那么完成这件工作的方法总数就等于这几步中每步所含方法数目的乘积。这就是乘法原理。

例 4 小华有 4 本不同的故事书,他准备拿出 3 本分别借给 3 个同学,每人借给 1 本,问一共可以有多少种不同的借法?

分析: 根据乘法原理,完成这件工作必须分三步完成:第一步从 4 本不同的故事书里借 1 本给甲同学,有 4 种借法;第二步应从剩下的 3 本不同的故事书里借 1 本给乙同学,有 3 种借法;第三步再从剩下的 2 本不同的故事书里借 1 本给丙同学,有 2 种借法。那么借法的总种数就等于借给每个同学种数的乘积。

解: $4 \times 3 \times 2 = 24(\text{种})$

答: 一共可以有 24 种不同的借法。

试一试

3. 书架上有 5 本不同的故事书,6 本不同的连环画,借阅的同学只能从中任选故事书

和连环画各 1 本,有几种不同选法? 如果只能从中任选 1 本,有几种不同选法?

4. 有五顶不同的帽子,两件不同的上衣,三条不同的裤子。从中取出一顶帽子,一件上衣和一条裤子配成一套装束。问最多可以配成多少套不同装束?

例 5 用 0, 1, 3, 5 这四个数字可以组成多少个不含重复数字的三位数? 并按从小到大的顺序一一列举。

分析: 根据乘法原理,组成满足条件的三位数可分三步进行: 第一步确定百位上的数字,百位上的数字不能是“0”,可在 1, 3, 5 这三个数字中任取一个,有 3 种方法;第二步确定十位上的数字,可在余下的三个数字(包括“0”)中任取一个,有 3 种方法;第三步确定个位上的数字,可在再余下的两个数字中任取一个,有 2 种方法。那么这样的三位数的个数就等于这三步中每步所含种数的乘积。在所有满足条件的三位数中,最小的是 103,最大的是 531。

解: $3 \times 3 \times 2 = 18$ (个)

答: 可组成 18 个不含重复数字的三位数。

它们是: 103, 105, 130, 135, 150, 153; 301, 305, 310, 315, 350, 351; 501, 503, 510, 513, 530, 531。

例 5 中所求的是不含重复数字的三位数的个数,如要求的是可含重复数字的三位数的个数,则应是 $3 \times 4 \times 4 = 48$ (个)。

※例 6 用 1, 2, 3, 4 这四个数字可以组成许多没有重复数字的四位数,所有这些四位数的和是多少?

分析: 根据乘法原理,用 1, 2, 3, 4 这四个数字可以组成 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (个)没有重复数字的四位数,如果把这 24 个数按从小到大顺序排列: 1234, 1243, 1324, 1342, 1423, 1432; 2134, 2143, 2314, 2341, 2413, 2431; 3124, 3142, 3214, 3241, 3412, 3421; 4123, 4132, 4213, 4231, 4312, 4321。可以看出,其中千位数含 1, 2, 3, 4 的各 6 个,那么 24 个数的千位和是 $(1+2+3+4) \times 6 \times 1000 = 60000$;同理,这 24 个数的百位和是 $(1+2+3+4) \times 6 \times 100 = 6000$;十位和是 $(1+2+3+4) \times 6 \times 10 = 600$;个位和是 $(1+2+3+4) \times 6 = 60$ 。这样就能求得这 24 个四位数的和。

解：共可组成 $4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$ (个) 没有重复数字的四位数。

$$\begin{aligned} & (1+2+3+4) \times 6 \times (1000+100+10+1) \\ &= 10 \times 6 \times 1111 \\ &= 66660 \end{aligned}$$

答：所有这些四位数的和是 66660。

试一试

5. 用数字 0, 1, 2, 3, 4 可以组成多少个可以有重复数字的四位数？

※6. 用 1, 2, 3, 4, 5 这五个数字可以组成多少个没有重复数字的三位数？所有这些三位数的和是多少？

练习一

1. 食堂有甲种菜 3 种, 乙种菜 5 种, 丙种菜 4 种。张明同学要从中任选一种。问有多少种不同的取法？

2. 有 2 克、5 克、10 克、20 克的砝码各 1 只, 那么天平秤上可以称出多少种不同的重量？(假定砝码都只能放在同一个秤盘上)

3. 书架上有不同的 5 本科技书, 不同的 8 本文学书, 如从中任选一本书, 有多少种不同的取法？如从中各选一本科技书和一本文学书, 有多少种不同的取法？

4. 五(一)班有五个中队委员：张明、赵玲、王刚、陈林和吴英。现在要在这五人中选举出正、副中队长各一人, 共有多少种不同的选法？

5. 从甲地到乙地有 2 条路可走,从乙地到丙地有 3 条路可走。那么从甲地到丙地共有几种不同的走法?



6. 甲、乙、丙三位同学获得了本届小学生数学竞赛的前三名,他们获得名次可能有几种排法? 试把它写出来。

7. 用 0, 2, 4, 6 四个数字可以组成多少个不含重复数字的三位数? 试把它们写出来。

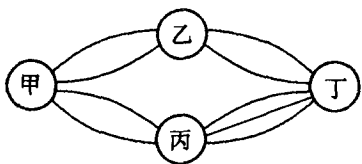
8. 用 2, 4, 6, 7, 9 五个数字可以排成多少个不含有重复数字的大于 7000 的四位数?

※9. 两位老师和六位同学一起照相,老师和同学站一排,老师站在正中间,同学站在两旁。问一共有多少种不同的排法?

※10. 由 1, 3, 5, 7 这四个数字可以组成许多不含重复数字的四位数,将它们从小到大依次排列,那么 7135 是第几个数?

第二讲 加法原理和乘法原理(二)

例 1 如图,从甲地到乙地共有 2 条路线,乙地到丁地也有 2 条路线;而从甲地到丙地也有 2 条路线,丙地到丁地有 3 条路线。那么从甲地到丁地共有多少种不同走法?



分析:把所有不同的走法分为两类来考虑。一类是从甲地经过乙地,再到丁地;另一类是从甲地经过丙地,再到丁地。根据乘法原理可分别算出,从甲地经过乙地到丁地有几种走法,从甲地经过丙地到丁地有几种走法;然后再根据加法原理把这两类各含有的方法种数相加,就能算出从甲地到丁地共有多少种不同走法。

解: $2 \times 2 + 2 \times 3 = 10$ (种)

答:从甲地到丁地共有 10 种不同走法。

应用加法原理和乘法原理解题时,一定要分清这两个原理的区别,不要混淆。加法原理在于“分类”完成一件工作;而乘法原理在于“分步”完成一件工作。分清“分类”和“分步”是解题关键。如例 1 要求从甲地到丁地共有多少种不同走法,应分成两类,一类是从甲地经过乙地到丁地,另一类是从甲地经过丙地到丁地。这两类都各自能独立完成这件工作,所以要用加法原理。而在分别计算这两类各自的走法种数时,就要分步完成。从甲地经过乙地到丁地,第一步是先从甲地走到乙地,第二步是从乙地走到丁地,这两步都不能独立完成这件工作,所以要用乘法原理。从甲地经过丙地到丁地,也必须分步,所以也要用乘法原理。

例 2 信号兵用红、黄、绿三面旗子从上到下挂在竖直的旗杆上表示信号,每次可以任意挂一面、两面或三面,并且不同顺序表示不同的信号。那么一共可以表示多少种不同的信号?

分析:表示信号的方法可以分成三类,即一面旗子、两面旗子和三面旗子。用一面旗子表示信号的方法有 3 种;用两面旗子表示信号的应先确定第一面旗子,再确定第二面旗子,这样表示信号的方法就有 $3 \times 2 = 6$ (种);用三面旗子表示信号的应先确定第一面旗子,再确定第二面旗子,然后再确定第三面旗子,这样表示信号的方法就有 $3 \times 2 \times 1 = 6$ (种)。

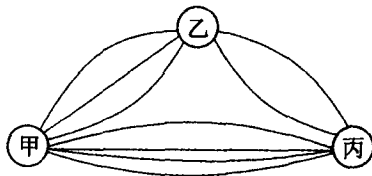
解: $3 + 3 \times 2 + 3 \times 2 \times 1 = 15$ (种)

即: 红, 黄, 绿; 红黄, 红绿, 黄红, 黄绿, 绿红, 绿黄; 红黄绿, 红绿黄, 黄红绿, 黄绿红, 绿红黄, 绿黄红。

答: 一共可以表示 15 种不同的信号。

试一试

1. 如图, 从甲地到乙地有 3 条路可走, 从乙地到丙地有 2 条路可走, 从甲地到丙地有 4 条路可走。问从甲地到丙地共有多少种不同走法?



2. 用 0、2、4、8 这四个数字, 可以组成多少个不含重复数字的自然数?

例 3 飞行在北京—上海—广州航空线上的民航飞机。(1) 要准备多少种不同的飞机票? (2) 有几种不同的飞机票价?

分析: (1) 要求有多少种不同的飞机票, 应先确定起点站, 再确定终点站, 所有同样的两站间有两种不同的飞机票(如北京→上海, 上海→北京), 根据乘法原理, 第一步可取出 3 个起点站, 第二步再可取出 2 个终点站, 即每个起点站, 都有 2 个终点站, 这样就可求出飞机票的种数。(2) 要求有几种不同的飞机票价, 因为相同两站间有两种不同的飞机票, 但票价却是相同的, 所以应把飞机票的种数除以 2, 就可求得飞机票价的种数。

解: (1) $3 \times 2 = 6$ (种)

(2) $3 \times 2 \div 2 = 3$ (种)

答: 要准备 6 种不同的飞机票。有 3 种不同的飞机票价。

例 4 有 8 个人参加乒乓球比赛, 每个人都要与其他所有的人各比赛一场。问一共要比赛多少场?