奥数

六年级

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 7-5427-2656-0
9 787542 726568 >
定 价: 22.00元

奥数入门与入迷

（六年级）

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. 六年级/柴常龙主编. —上海:
上海科学普及出版社,2004. 9
ISBN 7-5427-2656-0

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 082720 号

责任编辑 郭子安

奥数入门与入迷
(六年级)
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 13.25 字数 306 000
2004 年 9 月第 1 版 2004 年 9 月第 1 次印刷
印数 1—6 000

ISBN 7-5427-2656-0/O·111 **定价:** 22.00 元

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

（六年级）

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 8 月

目　录

第一讲　抽屉原理(一)

把 3 只苹果放入甲、乙两个抽屉里，可以怎样放呢？我们可以列出表格加以说明。

	苹果个数			
甲	3	2	1	0
乙	0	1	2	3

从表格中可知，只有四种不同放法，但无论怎样放，必定至少有一个抽屉里至少有 2 只苹果。

类似地，我们还可举出这样的例子：

6 只鸽子飞进 5 个鸽笼，必定至少有一个鸽笼里至少飞进 2 只鸽子。

10 块糖果分给 9 位小朋友，必定至少有一位小朋友至少分得 2 块糖果。

上面举的这些例子，说明了一个重要的数学原理，这就是抽屉原理。

抽屉原理(一)：把 $n+1$(或更多)个东西，放入 n 个抽屉里，那么至少有一个抽屉里至少有 2 个东西。

运用抽屉原理，可以帮助我们解决一些有趣的数学问题。

例 1　某校五年级有 32 名同学是在一月份出生的，那么其中至少有 2 名同学的生日是在同一天。为什么？

分析　我们可以把 32 名同学看作 32 个东西，而一月份有 31 天，把 31 天看作 31 个抽屉，用抽屉原理(一)就可以说明这个问题。

解　一月份 31 天，可以把它看作 31 个抽屉，32 名同学可以看作 32 个东西，因为 $32=31+1$(东西比抽屉多)，根据抽屉原理(一)，把 32 个东西放入 31 个抽屉里，那么至少有一个抽屉里至少有 2 个东西。也就是说，至少有 2 名同学的生日是在同一天。

例 2　有红、黄、蓝、白色的小球各 10 个，混合放在一个布袋里，一次摸出 5 个小球，其中至少有几个小球的颜色是相同的？

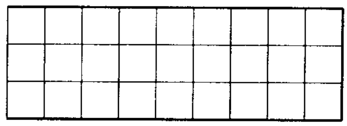
分析　这里应该把 5 个小球看作 5 个东西，4 种不同颜色看作 4 个抽屉，就能用抽屉原理(一)解答。

解 一次摸出的 5 个小球，可以看作 5 个东西，红、黄、蓝、白 4 种颜色看作 4 个抽屉，因为东西比抽屉多，根据抽屉原理（一），如果把这 5 个小球放入不同颜色的 4 个抽屉里，那么至少有一个抽屉里至少有 2 个小球，而这 2 个小球的颜色是相同的。

所以，一次摸出小球 5 只，其中至少有 2 个小球的颜色是相同的。

从例 1、例 2 可知，解答此类题的步骤：一是确定把什么当“东西”，把什么当“抽屉”；二是如果条件满足东西比抽屉多，那么就可以根据抽屉原理（一）得到结论。

例 3 在如图所示的 3×9 的小方格里，任意涂上黑色或白色，不管你怎样涂，至少有两列的颜色是完全相同的，为什么？



分析 先要找出涂色的方法一共有几种，即抽屉有几个；从图示中可知，共在 9 列里分别涂色，即东西有 9 个，如果东西比抽屉多，这就能用抽屉原理（一）得到结论。

解 因为每列有 3 个小方格，在小方格里任意涂上黑色或白色，一共有下列 8 种涂法：

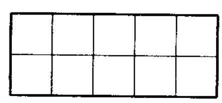
黑	黑	黑	白	白	白	白	黑
黑	黑	白	黑	白	白	黑	白
黑	白	黑	黑	白	黑	白	白

我们把这 8 种涂法看作 8 个抽屉，把 9 列看作 9 个东西，因为 9 ＝ 8＋1，把 9 个东西放入 8 个抽屉里，那么根据抽屉原理（一）可知，至少有一个抽屉里至少有 2 个东西。也就是说，在 9 列里任意涂上黑色或白色，不管你怎样涂，至少有两列的颜色是完全相同的。

试一试

1. 任意 13 名学生中，其中至少有 2 名学生的生日是在同一个月。为什么？

2. 在如图所示的小方格里，任意涂上红色或黄色，不管你怎样涂，至少有几列的颜色是完全相同的？



例 4 幼儿园买来 10 种玩具各 20 件，如果每个小朋友可以任意选其中的一件，那么至少要有几个小朋友才能保证有两个小朋友所选的玩具是同一种玩具？

分析 10 种玩具看作 10 个抽屉，有几个小朋友就看作几个东西，只要东西比抽屉多，就能保证有两个小朋友所选的玩具是同一种玩具。

解 把 10 种玩具看作 10 个抽屉，把小朋友看作东西，为了保证有两个小朋友所选的玩具是同一种玩具，只要东西比抽屉多，根据题意，至少有 $10+1=11$(个) 小朋友，才能保证有两个小朋友所选的玩具是同一种玩具。

例 4 是关于抽屉原理(一)的逆应用，把抽屉原理(一)的条件和结论互换，即为了保证其中一个抽屉里至少有 2 个东西，那么东西至少比抽屉多 1。

例 5 有一筐水果，里面放有橘子、苹果和生梨。如果每个小朋友至少取 1 个，至多可以任意取 2 个。问至少有几个小朋友，才能保证有两个或两个以上小朋友所拿的水果完全一样？

分析 这道题与例 4 一样，是关于抽屉原理(一)的逆应用，但必须先找出有几个抽屉，这里应把每个小朋友取水果的方式共有几种看作几个抽屉。

解 根据题意，每个小朋友至少取 1 个，至多可以任意取 2 个，这样取水果的方式就可以有如下 9 种：(1) 橘，(2) 苹，(3) 梨，(4) 橘、橘，(5) 苹、苹，(6) 梨、梨，(7) 橘、苹，(8) 橘、梨，(9) 苹、梨。

把这 9 种取水果的方式，看作 9 个抽屉，把小朋友看作东西，为了保证有两个或两个以上小朋友所拿水果完全一样，东西至少比抽屉多 1，也就是说至少有 $9+1=10$(个) 小朋友，才能保证有两个或两个以上小朋友所拿的水果完全一样。

试一试

3. 在一副扑克牌中，最少要拿出多少张牌，才能保证有两张花色相同的牌？

4. 学校开办了语文、数学、美术和音乐四个课外兴趣小组，每个学生至少参加一个，最多可以参加两个。问至少在多少学生中，才能保证有两个或两个以上同学参加兴趣小组的情况完全一样？

*例 6 从 1 到 100 的自然数中，任取 52 个数，其中必有两个数，它们的和是 102。试说明理由。

分析 解答这道题的关键是“制造抽屉”，并确定抽屉的个数。这就要把 1～100 的自然数进行合理分类，根据题意，可以设想所要制造的抽屉必须具备一个特点，即抽屉中的两个数的和必定是 102，因为 $2+100=102$，$3+99=102$，$4+98=102$，…，$50+52=102$，共 49 组。另外还剩下 1 和 51。如果把和是 102 的两个数放在一起看作一个抽屉，这样就有 49 个抽屉，1 和 51 分别单独作为 2 个抽屉，总共就有 51 个抽屉，再把任取的 52 个数看作 52 个东西，因为东西比抽屉多 1，用抽屉原理(一)就能解答此题。

解 把(1)，(2, 100)，(3, 99)，(4, 98)，…，(50, 52)，(51)看作 51 个抽屉，任取的 52 个数看作 52 个东西，因为 $52=51+1$，所以把 52 个东西放入 51 个抽屉里，必定至少有一个抽屉里有 2 个东西(且只能是 2 ～ 50 号抽屉)。这 2 个东西就是 2 个数，这 2 个数的和是 102，所以说，从 1 到 100 的自然数中，任取 52 个数，其中必有两个数，它们的和是 102。

试一试

※**5.** 从 1 到 100 的所有奇数中，任取 27 个数，其中必有两个数的和等于 102。试说明理由。

练习一

1. 光明小学有 367 个学生，至少有几个学生的生日是在同一天？为什么？

2. 有红、黄、蓝、白四色的小球各 10 个，混合放在一个布袋里，一次摸出小球 6 个。其中至少有几个小球的颜色是相同的？

3. 一个班有 45 个学生，一次数学测验的成绩最高分为 100 分，最低分为 57 分。那么其中至少有几个学生的分数相同，为什么？(所有分数都是整数)

4. 某班有 20 人参加跳绳比赛，在规定时间内，最多跳 175 次，最少跳 160 次，至少有几个人跳的次数同样多？

5. 某班有小图书库，有故事书、科普书和连环画三类课外读物。规定每位同学最多可以借阅两本不同类型的书。问至少有几位同学来借阅图书，才一定有两位同学借阅书的类型相同？

6. 幼儿园买来不少兔、狗、猴、长颈鹿塑料玩具，每个小朋友可以从中任意选择一件或不同的两件玩具，那么至少要有几个小朋友才能保证总有两人选择的玩具相同？

7. 五(1)班同学要从 10 名候选人中投票选举班干部，如果每个同学只能投票选举两名候选人，那么这个班至少应有多少名同学，才能保证必有两名或两名以上的同学投相同的两名候选人的票？

8. 学校举行体育比赛，项目有 60 米跑、跳远、跳高和投掷四项，五(1)班有 8 人参加，规定每人必须报两项，参加者商量，为了取得好成绩，不要有人所报项目完全相同。请问这种方案行得通吗？为什么？

※**9.** 在长度为 2 米的线段上任意点 11 个点，至少有两个点之间的距离不大于 20 厘米。为什么？

※**10.** 从 1，2，3，4，…，10 这 10 个数中，任意取出几个数，才能保证在这些数中一定能找到两个数，使其中一个数是另一个数的倍数？

第二讲 抽屉原理(二)

把 12 个苹果放入 3 个抽屉里,必定至少有一个抽屉里至少有 4 个苹果。因为 $12=4\times3$,如果平均放,每个抽屉放 4 个;不平均放,有的抽屉不足 4 个,有的抽屉超过 4 个,所以必定有一个抽屉,至少有 4 个苹果。

把 13 个苹果放入 3 个抽屉里,必定至少有一个抽屉里至少有 5 个苹果。因为 $13=4\times3+1$,如果每个抽屉放 4 个苹果,一共放 12 个,剩下 1 个无论放入哪个抽屉,那么必定有一个抽屉里有 5 个;如果每个抽屉不一定放 4 个,那么有的抽屉就会超过 5 个。所以必定有一个抽屉至少有 5 个苹果。

综合上面的叙述,我们就可以得到抽屉原理(二)。

抽屉原理(二):把 kn 个东西放入 n 个抽屉里,那么至少有一个抽屉里至少有 k 个东西;把 $kn+1$(或更多)个东西放入 n 个抽屉里,那么至少有一个抽屉里至少有 $k+1$ 个东西。

例 1 某校五年级有 91 名学生是在九月份出生的,那么其中至少有几名学生的生日是在同一天?

分析 可把九月份的 30 天看作 30 个抽屉,五年级在九月份出生的 91 名学生看作 91 个东西。$91\div30=3\cdots\cdots1$,这样就可用抽屉原理(二)来解答。

解 九月份有 30 天,可以看作 30 个抽屉,91 名学生可以看作 91 个东西。因为 $91=3\times30+1$,所以根据抽屉原理(二),把 $3\times30+1$ 个东西放入 30 个抽屉里,那么至少有一个抽屉里至少有 $3+1=4$(个) 东西。也就是说,至少有 4 名学生的生日在同一天。

例 2 停车场上有 39 辆客车,各种客车座位数都不同,最少的有 28 座,最多的有 40 座。那么在这些客车中,至少有几辆车的座位数是相同的?

分析 由最少的有 28 座,最多的有 40 座可知,在 39 辆客车中,有 28、29、30、31、…、39 和 40,共 13 种不同座位数的客车。

我们可以把这 13 种不同座位数的客车看作 13 个抽屉,39 辆客车看作 39 个东西。$39\div13=3$,这样就可用抽屉原理(二)来解答。