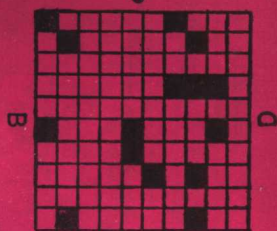
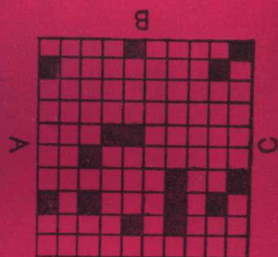
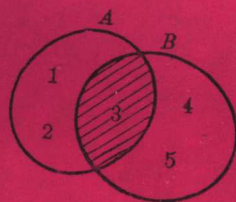


JIHE
JIU ZAI NI
SHENBIAN



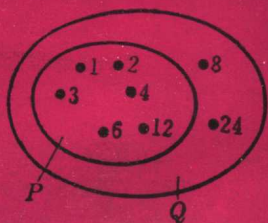
A



D

“佳人口”就在你身边

上海教育出版社



“集合”就在你身边

陈永明



上海教育出版社

“集合”就在你身边

陈永明

上海教育出版社出版

(上海永嘉路 723 号)

新华书店上海发行所发行 上海崇明印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 1.75 字数 70,000

1983 年 1 月第 1 版 1983 年 1 月第 1 次印刷

印数 1—51,800 本

统一书号: 7150·2809 定价: 0.15 元

内 容 提 要

什么是“集合”？它是一门很深奥的数学知识吧。不！“集合”既深奥，又不深奥，它就在你身边。看了这本小册子你就明白了。

这本书用讲故事、做游戏的方式，使你在趣味盎然中初步懂得一点集合的最简单的知识。读完本书，你将会恍然大悟：原来我们在学习数学时已经接触到集合的思想方法了。

本书供小学、初中的同学阅读，小学数学教师也可参考。

目 录

一、我们周围处处有集合 1

从 108 将谈起 · 1 · 形形色色的例子 · 4 · 界限要分明 · 5 · 请圆圈帮忙 · 7 · 一一列举 · 9 ·

二、找一找集合里的元素 11

明天, 轮到你 · 11 · 国王的奖赏 · 12 · 体育馆的台号 · 13 · 包装铅笔的秘奥 · 14 · 选代表 · 15 ·

三、关系种种 17

“大范围”和“小范围” · 17 · 没有公共元素 · 19 · 部分交叉 · 20 ·

四、“既……又……”——交集 23

公共部分 · 23 · 猜生肖 · 26 · 猜姓 · 28 · 广场装灯 · 31 · 兄弟再相逢 · 33 · 猪八戒数西瓜子 · 35 ·

五、“或……或……”——并集 38

合并在一起 · 38 · $179=153?!$ · 41 · 分类 · 43 ·

六、集合也可以运算 45

全集和补集 · 45 · 三种运算 · 46 · 巧妙的穿孔卡 · 48 ·



我们周围处处有集合

从 108 将谈起

我国古典文学名著《水浒》，讲的是宋代宋江等 108 将起义的传说。不少小朋友对他们的传奇式的故事能说得头头是道。有的小朋友或许还能够把 108 将的姓名与浑号背得滚瓜烂熟，什么及时雨宋江、黑旋风李逵、豹子头林冲等等。

这 108 位将领经历不同，性格不一样，特长也不相同。但由于各种原因，他们都被逼上梁山，结成了一个集体。只要一提起“梁山将领”，人们马上会联想到这个集体是由宋江等 108 人组成的；一谈起花和尚鲁智深，九纹龙史进，……马上就知道他们是这个集体的成员。

小朋友都爱听孙悟空、猪八戒的故事。传说唐僧到西天去取经，收了三个徒弟当“警卫员”。因此，这支取经队伍一共由四个人——唐僧、孙悟空、猪八戒和沙和尚组成。这四个人可以看做一个整体，或者说这四

个人组成了一个集体。在这个集体里，集体主义精神还挺不错的呢！尽管有时争争吵吵，但是很快就和好了。在“取经”这一个大目标上，他们确是同心同德的。只要一提起“唐僧师徒”，人们马上懂得，这是指唐僧、孙悟空等四人；一提起猪八戒，马上就知道他是这个集体中的一个成员。



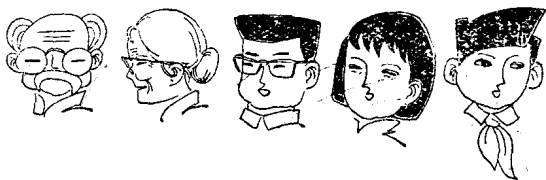
《三国演义》也是大家所熟悉的，什么“草船借箭”、“空城计”、“火烧赤壁”等等，小朋友谈起来是眉飞色舞，津津有味。《三国演义》中有三个著名的人物：刘备、关羽、张飞。他们三人结拜为兄弟。这三个人也可以看做一个整体，或者说，这三个人组成了一个集体。只要提到“刘备兄弟”，人们就知道这是指刘、关、张三人；只要提起关公或者张飞、刘备，人们也就会联想到，他是这个集体中的一个成员。

象“梁山将领”、“唐僧师徒”、“刘备兄弟”那样，把一些人或事物看成一个整体，在数学里，把这样的整体

叫做“集合”，而集合中的人或事物就叫做这个集合的“元素”。

“集合”的理论是一种很深奥的数学知识，但是它又并不神秘，因为它的基本思想在我们的生活中能体会到。不是吗，“108将”就组成一个集合么！我们不是早就听到过108将的故事了吗！在我们的周围也经常可以遇到集合。

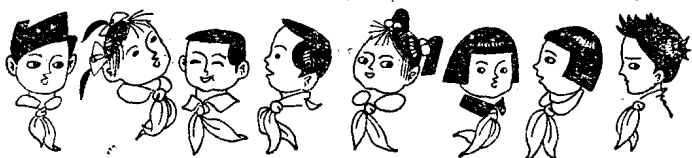
小兵一家有：爷爷、奶奶、爸爸、妈妈和小兵五人，这也组成了一个集合。



爷爷 奶奶 爸爸 妈妈 小兵

小兵一家人

小兵所在的小队有：小兵、小娟、铁蛋、乐乐、大妹、红红、兰兰、大光8人，他们不也组成了一个集合吗？



小兵 小娟 铁蛋 乐乐 大妹 红红 兰兰 大光

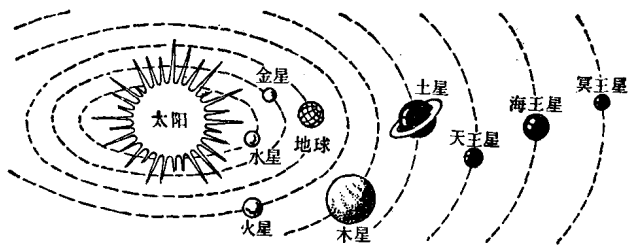
小兵所在小队的队员

我们周围处处有集合。你能再举几个例子吗？

形形色色的例子

不但一群人可以看作一个集合，其他的物品，甚至事儿也可以组成集合。

水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星、冥王星也可以看作一个整体。只要一提起“太阳系的行星”，人们就知道是指这些星星。这个集合里的元素不再是“人”，而是“星球”了。



“我国的直辖市”也是一个集合，它的元素是北京、上海、天津。它们都是一个个城市。

汉语拼音字母 a 、 b 、 c 、……、 y 、 z 共 26 个，它们也组成了一个集合，它的元素是一个个字母。

一些看不见、摸不着的东西也可以组成集合。例如，红红、兰兰、大妹是三个最要好的朋友，你可能会想，这三个小朋友可以看作一个整体，就是一个集合。

这当然不错。但现在我们要说的，不是由这三个小朋友组成的集合。我们这样来考虑问题，如果红红、兰兰、大妹三人排成一行，摄影留念，有几种排法呢？她们可以有下面几种排法：

红红、兰兰、大妹；	红红、大妹、兰兰；
兰兰、红红、大妹；	兰兰、大妹、红红；
大妹、红红、兰兰；	大妹、兰兰、红红。

这六种“排法”，也可以看成一个整体，也就是说，也可以看成一个集合。这个集合里的“元素”，再也不是人或其他物品，而是一种种“排法”。

用数字也可以构成集合。例如，“小于 20 的全部自然数”可以看作一个整体，也就是说，可以看作一个集合。它的元素是数字，就是 1、2、3、4、……、19 这十九个数。

“比 10 小，但比 3 大的全部自然数”，也可以看作一个集合，它的元素是 4、5、6、7、8、9 这六个数。

“12 的全部约数”，也组成一个集合，它的元素是 1、2、3、4、6、12。

在指出一个集合的时候，应该做到界限分明。也就是说，使人能够明确地断定哪些是它的元素，哪些不是它的元素。

界限要分明

例如，“刘备兄弟”这个集合，它的元素是刘备、关公、张飞。界限很分明。诸葛亮、周瑜、曹操就不是这个集合里的元素。

“梁山将领”这个集合，它的元素是宋江、吴用、武松、林冲、鲁智深、……共 108 人。尽管它的元素比较多，但界限还是很分明的。高俅就不是这个集合里的元素。

“中国少先队队员”也是个集合，它的元素更多了。要精确地弄清它有多少个元素似乎不太容易。但是界限仍然是分明的。

象“刘备兄弟”、“梁山将领”这种集合，它们的元素个数是有限个，我们叫它有限集合或有限集。“中国少先队队员”这个集合是不是有限集呢？我们说，虽然这个集合的元素很多，但是它的个数还是存在的，所以仍然是有限集。

“全部自然数”也是一个集合，它的元素是 1、2、3、4、5、……。这个集合的元素有几个？它的个数没法用一个具体的数字表示出来。这不是由于我们能力不够，而是因为这个数根本不存在。通俗地说，这个集合的元素有无限多个。但界限还是分明的。1000 是它的元素，111111111111 也是它的元素；而 $\frac{1}{2}$ 、0.3 就不是它的元素，0 也不是它的元素。这样的集合叫做无

限集。

界限不分明的一批事物不能称做集合。例如“小孩子”可不可以组成集合呢？不行！因为这个说法界限不分明。小孩子是指几岁以下的孩子呢？各人的理解就不一样了。“比 10000 大的数”可以作为一个集合。因为对任何一个数，你总可以判断它是或者不是这个集合的元素。但“很大的数”就不能成为一个集合。因为对一个数，例如一百，你就无法判定它是或者不是这个集合的元素。

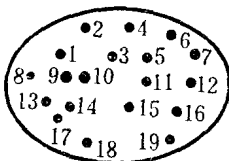
请圆圈帮忙

为了形象地表示集合，我们常常把它画成一个“圆圈”，外面写上这个集合的名称，而把这个集合里的元素看成这个圆圈里的“点”。请看：

唐僧师徒

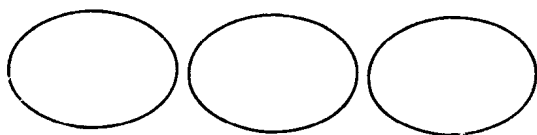


小于 20 的自然数



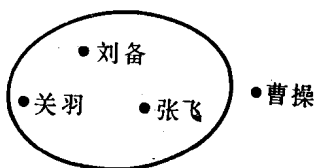
你能把李逵、张飞、武松、唐僧、关羽、鲁智深、燕青，填到适当的圈里吗？

梁山将领 唐僧师徒 刘备兄弟

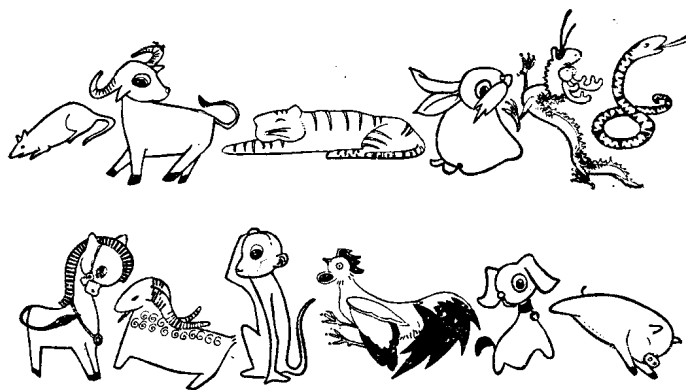


如果一个事物不是某个集合的元素，那么可以用圆圈外的一点表示它。例如，曹操不是集合“刘备兄弟”的元素，可以画成下图：

刘备兄弟

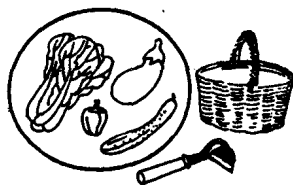
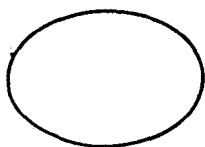


我国特有的十二生肖是：



它们也组成一个集合。现在请你把十二生肖按要求填在下面左边的圆圈内或圈外：

十二生肖中没
有脚的动物



用圆圈表示集合是人们经常使用的一种方法。例如上面右边的图，圆圈内表示的是蔬菜的集合，而篮子、铲刀不属于这个集合，所以画在圆圈外面。

一一列举

上面我们用一句短语来表示一个集合，例如“唐僧师徒”，“太阳系行星”。

这种表示集合的方法叫描述法。

有时，为了把一个有限集里的元素表达清楚，也可以把这个集合里的所有元素一一讲出来。这种方法就叫列举法。在数学里，把集合里的元素一一列举，然后，在它们外面添上大括号，作为集合的一种专门记号。

例如，“唐僧师徒”这个集合，可以记作：

{唐僧, 孙悟空, 猪八戒, 沙和尚}。

“太阳系行星”这个集合, 可以记作:

{水星, 金星, 地球, 火星, 木星, 土星, 天王星, 海王星, 冥王星}。

有时集合里的元素很多, 可以借助于省略号。例如, “不超过 100 的自然数”这个集合, 可以记作:

$\{1, 2, 3, 4, 5, \dots, 99, 100\}$ 。

无限集合也可以用这种方法表示。但因为它的元素没法全部列举出来, 所以必须用省略号。例如“3 的倍数”这个集合, 可以记作:

$\{3, 6, 9, 12, 15, 18, \dots\}$ 。

同样是使用省略号, 前面一个是有限集, 后面一个是无限集, 请注意它们的区别。

使用省略号时, 必须让人看懂被省略的元素究竟指的是哪些。也就是说, 必须让人看懂集合里元素的组成规律。如果把“不超过 100 的自然数”这个集合写成 $\{1, \dots\}$, 那末它既可以认为是“自然数”集合, 又可以认为是“奇数”集合, $\dots$ 因此, 这样的表示法是不允许的。

当然, 并不是所有的集合都可以用列举法表示的。例如“比 3 大的数”这个集合, 它既包括比 3 大的自然数, 又包括比 3 大的小数, 其中有循环小数和无限不循环小数, 因此你就没法用列举法表示它。



找一找集合里的元素

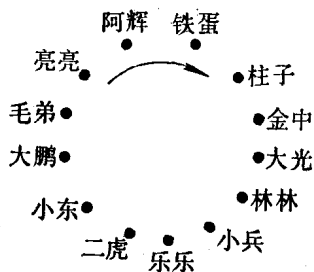
明天,轮到你

放学了,小朋友背着书包来到操场上。铁蛋突然提出:“打一会篮球再回家吧!”同学们都表示同意。一数,共有13个人。而在半个篮球场上打篮球,最多只能容纳8个人。就是说,必须淘汰5个人。淘汰谁呢?哪个都不肯自动放弃。

还是铁蛋想出个主意,让小伙伴们排成一圈,然后一个个依次唱:“今天”,“我们玩”,“明天”,“轮到你”,……谁唱到“轮到你”这一拍,谁就被淘汰,并且自动退出圈子。剩下的小朋友再一个个依次唱,一直到剩下8个人为止。

这个方案得到了大家的赞同,并且都表示遵守这一规则。很快地,他们围成了如右图的圈儿,并且公推从铁蛋开始,按顺

时针方向依次唱歌。铁蛋扯起嗓门唱“今天”;柱子紧



接着唱“我们玩”；金中也高兴地唱“明天”；轮到大光唱，尽管不太高兴，但他还是响亮地唱了“轮到你”，并且退出了圈子。林林又响亮地唱起来了，……

请你想想，最后留下哪几位小朋友打球了？当然，我们可以说留下打球的小朋友组成了一个集合。这个集合里有哪些元素呢？请你用列举法写出来。

答案 {铁蛋，柱子，林林，小兵，乐乐，大鹏，毛弟，阿辉}。

很久以前，有两个王 国王的奖赏

国经常打仗。一次，打胜了的一方，将官们都兴高采烈。那个贪婪的国王更是手舞足蹈，得意忘形。他一时高兴，把所有的士兵召集起来，当着大家宣布：“为了庆祝胜利，我决定给你们以奖赏。”士兵们听了都感到惊奇，怎么这个吝啬成性的国王这次也慷慨起来了。只听国王阴阳怪气地接着说：“但是，你们每个小队只能有一个士兵得奖。”士兵们心里暗笑，原来是这么回事。

挑选哪一个得奖呢？国王采用的方法是这样的：小队的全体士兵排成一行，然后一、二报数，报单数的得不到奖品。留下来的士兵保持原队形，重新一、二报数，报单数的也得不到奖品。……留下的最后一个就是得奖的士兵。