南 人 主编

十　用
学　生
词语辞典

十用学生词语辞典

主编：南　人
编委：李　斌　邓天任　覃建臣
覃　萧　蓝利国　黄日葵
全凤英

广西师范大学出版社

责任编辑：黄理彪
封面设计：曹　肆

十用学生词语辞典

南人　等著

☆

广西师范大学出版社出版

（广西桂林市育才路3号）

广西新华书店发行

广西桂苑印刷厂印刷

开本850×1092　1/32　印张22.71　字数916千字

1989年8月第1版　1989年8月第1次印刷

印　数：1—16000册

ISBN 7-5633-0434-7/H·001

定价：6.90元

说　明

教育部工农教育局组织十六个省市的一些教师和有关人员，根据全日制中小学教材的基本要求，结合工农学员的特点，编写了工农业余中等学校语文、数学、物理、化学课本和业余初等学校语文、算术课本，供各地试用.

工农业余中等学校高中数学课本共三册，为了适合工农学习，课本中立体几何、平面解析几何的内容在编排上比较集中，以便教学. 逻辑代数简介作为选用教材；各章的部分内容和例题、习题、复习题也可以根据学员的实际程度与需要适当选用. 每册课本还附有习题答案，以供参考. 教学总时数约需360课时；第一、二两册各约需140课时，第三册约需80课时.

由于学员的学习要求和知识基础不同，教学时可以根据实际情况，抽换或者适当补充一些教材的内容，但必须使学员正确地理解和掌握各册、各章教材的基本内容.

由于编写人员的水平和经验有限，编写时间比较匆促，这套课本在内容的取舍和体系的安排等方面[illegible]例题、习题的内容和分量是否恰当，希望各地在试用过程中多多提出批评和建议，以便在再版时进行修改.

编　者

一九七九年十二月

目　录

第一章　幂函数、指数函数、对数函数

一　集合与对应

1.1　集合

1. 什么叫集合

我们来看下面的例子：

(1) 3、2、4、9、0；

(2) 在同一平面内，到一定点距离相等的点；

(3) 照相馆里的一箱照片；

(4) 某农机站所有的拖拉机；

(5) 一个班级的全体同学．

它们分别是五个数的全体、与定点等距离的点的全体、箱内照片的全体、农机站拖拉机的全体、这个班级同学的全体．象这样具有某种共同特性的东西的全体叫做**集合**．集合里的各个“东西”叫做集合的**元素**．我们常用大写字母 A、B、C 等表示集合，小写字母 a、b、c 等表示集合的元素．如果 a 是集合 A 的元素，就记为 $a\in A$，读做“a 属于 A”；如果 a 不是集合 A 的元素，就记为 $a\notin A$，读做“a 不属于 A”．集合与其元素的关系是集合包含它的每一个元素，它的每一个元素也都属于这个集合．例如

(1) 设 J 为所有整数的集合，显然，任一整数都是它的元素．如 $3\in J$、$-2\in J$ 等；而分数 $\frac{1}{3}$，无理数 $\sqrt{2}$ 等都不是 J 的

元素，可写为$\frac{1}{3}\notin J$、$\sqrt{2}\notin J$ 等.

(2) 设集合 A 是由大于 1 而小于 7 的偶数所组成. 显然 2、4、6 都是集合 A 的元素，可写为 $2\in A$、$4\in A$、$6\in A$，而其他的偶数如 8、10 等都不是集合 A 的元素，可写为 $8\notin A$、$10\notin A$ 等.

所谓一个集合是给定的. 就是说，哪些"东西"是它的元素，哪些"东西"不是它的元素，可以根据这个集合的元素所具有的共同特性来判断. 例如：对于整数集合 J，我们根据整数的共同特性判断出 $3\in J$、$-2\in J$ 而$\frac{1}{3}\notin J$、$\sqrt{2}\notin J$.

2. 集合的表示法

表示集合的方法，常用的有**列举法**和**描述法**：

把集合的元素一一列举出来，写在括号"{ }"内，每个元素仅写一次，不分次序. 象这样表示集合的方法叫做**列举法**. 例如：

由数 3、2、4、9、0 组成的集合，可以写成{3, 2, 4, 9, 0}，或{2, 3, 4, 9, 0}，或{0, 3, 9, 4, 2}等；但不可以写成{3, 3, 2, 4, 9, 0}或{3, 3, 2, 2, 4, 9, 0}等.

把集合中元素的共同特性描述出来，写在括号"{ }"内，用来表示集合. 象这样表示集合的方法叫做**描述法**. 例如：

由某农机站所有的拖拉机组成的集合，可以表示为

{某农机站所有的拖拉机}；

由一个班级的全体同学组成的集合，可以表示为

{一个班级里的同学}；

由小于 10 的正偶数组成的集合，可以表示为

{小于 10 的正偶数}，或{$x|x$ 为小于 10 的正偶数}；

由不等式 $x-2>1$ 的所有的解组成的集合，可以表示为

$\{x|x-2>1\}$，或 $\{x:x-2>1\}$；

由在直线 $x+y=0$ 上所有点组成的集合，可以表示为

$\{(x,y)|x+y=0\}$，或 $\{(x,y):x+y=0\}$.

今后我们规定 N 表示自然数的集合，J 表示整数的集合，Q 表示有理数的集合，R 表示实数的集合，R^+ 表示正实数的集合，R^- 表示负实数的集合.

例如，集合 $\{x|0\leqslant x\leqslant 2, x\in Q\}$ 表示所有大于或等于零，而小于并等于 2 的有理数所组成的集合.

3. 集合的种类

集合可按它所包含的元素的个数分为下面几种：

集合中所包含的元素的个数是有限个，这样的集合叫做**有限集合**. 例如：{某农机站所有的拖拉机}；$\{x|x$ 为小于 10 的正偶数$\}$；{一个班级里的同学}；$\{x|1\leqslant x\leqslant 100, x\in N\}$.

集合中所包含的元素的个数无限多个，这样的集合叫做**无限集合**. 例如：$\{x|x-2>1\}$；$\{(x,y)|x+y=0\}$；{平面内所有的圆}.

只含有一个元素的集合，叫做**单元素集合**. 例如，$\{a\}$；$\{x\}$；$\{0\}$. 应注意 a 和 $\{a\}$ 是不同的，a 表示一个元素，$\{a\}$ 表示只含有一个元素的集合.

不含任何元素的集合，叫做**空集合**，简称**空集**. 用特定符号 ϕ 表示. 例如，{小于零的正整数} $=\phi$；$\{x|x^2+1=0, x\in R\}$. 应注意空集 ϕ 与 $\{0\}$ 是不同的，ϕ 表示不含任何元素的集合，$\{0\}$ 表示只含有一个元素零的单元素集. 如，$\{x|x^2=0\}=\{0\}$.

练　习

1. （口答）说出下面集合里的元素：

   (1) {一年中有 30 天的月份}；

   (2) {平方等于 4 的数}；

   (3) $\{x \mid x^2=x\}$；　　(4) $\{x \mid 2<x<6,\ x\in J\}$。

2. 用适当的方法表示下列集合：

   (1) 车床、铣床、刨床、磨床、钻床；

   (2) 周长等于 12 厘米的三角形；

   (3) 大于 4 的实数；

   (4) 不等式 $x^2+3x+2>0$ 的解.

3. 设集合 $A=\{a, b, c\}$，下列写法哪些正确？哪些不正确？为什么？

   (1) $A=\{c, a, b\}$；　　(2) $a\notin A$，

   (3) $c\in A$；　　(4) $\{a\}\in A$.

4. 把下列集合用另一种方法表示：

   (1) $\{2, 4, 6, 8, 10\}$；　　(2) {大于 2 小于 10 的奇数}；

   (3) {比 2 大 3 的数}；　　(4) $\{x \mid x^2+4=0,\ x\in R\}$。

5. 在____处填上符号 $\in$ 或 $\notin$：

   $0\underline{\notin}N,\ 2\_\_N,\ -3\_\_N,\ \frac{1}{2}\_\_N,\ \sqrt{2}\_\_N$;

   $0\_\_J,\ 2\_\_J,\ -3\_\_J,\ \frac{1}{2}\_\_J,\ \sqrt{2}\_\_J$;

   $0\_\_Q,\ 2\_\_Q,\ -3\_\_Q,\ \frac{1}{2}\_\_Q,\ \sqrt{2}\_\_Q$;

   $0\_\_R,\ 2\_\_R^-,\ -3\_\_R^+,\ \frac{1}{2}\_\_R,\ \sqrt{2}\_\_R$.

1.2 子集、交集、并集、补集

1. 子集

设集合 $A=\{$语文、数学、物理、化学$\}$，集合 $B=\{$语文、数学$\}$. 容易看出：集合 B 的任何一个元素，都是集合 A 的元素，那么，集合 B 就叫做集合 A 的一个子集.

表示为 $B\subseteq A$ 或 $A\supseteq B$.

读作 "B 包含于 A"或"A 包含 B".

例如：$A=\{1,2,3,4,5\}$，$B=\{1,3,5\}$，$C=\{3,5\}$.
那么，$A\supseteq B$ 或 $B\subseteq A$；$A\supseteq C$ 或 $C\subseteq A$，这就是说 B 和 C 都是 A 的子集. 容易看出，C 也是 B 的子集.

为了直观地表示集合与集合间的关系，可以用简单的圆图来表示. 如图 1.1，可以看出：

$A\supseteq B$，$B\supseteq C$ 那么，$A\supseteq C$.

又如，$R\supseteq Q$，$Q\supseteq N$ 那么，$R\supseteq N$.
上面的关系式，学员可仿照图 1.1 把它用图表达出来.

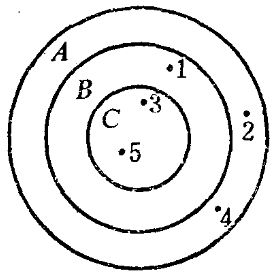


图 1.1

按子集的定义，还应注意下列两种特殊情况：

（1）对于任何一个集合 A，因为它的每一个元素都是集合 A 的元素，即 $A\subseteq A$. 也就是说任何一个集合是它本身的子集.

（2）由于空集是不包含任何元素的集合，所以也可以认为空集是任何集合的子集.

在某一集合 A 的所有子集中，它本身和空集是它的两个特殊的子集. 除这两个子集外，集合 A 的其他子集都叫做 A

的**真子集**．如 B 为 A 的真子集，那么记为 $B \subset A$．

对于两个集合 A、B，如果 $A \subseteq B$，同时 $A \supseteq B$，那么，集合 A 和集合 B **相等**．表示为 $A=B$，读做"集合 A 等于集合 B"．一般地说，当两个集合的元素完全相同时，那么，这两个集合相等．

例1 设集合 $S=\{0,1,2\}$，写出 S 的所有的子集与真子集．

解：S 的所有子集是：ϕ，$\{0\}$，$\{1\}$，$\{2\}$，$\{0,1\}$，$\{0,2\}$，$\{1,2\}$，$\{0,1,2\}$；

S 的所有真子集是：$\{0\}$，$\{1\}$，$\{2\}$，$\{0,1\}$，$\{0,2\}$，$\{1,2\}$．

例2 设 $A=\{2,3\}$，$B=\{x \mid x^2-5x+6=0\}$．那么，$A=B$．

解：适合条件 $x^2-5x+6=0$ 的 x 有 $x_1=2$，$x_2=3$，即 $B=\{2,3\}$，所以 A 与 B 的元素完全相同．即 $A=B$．

2. 交集

设集合 $A=\{$语文，数学，物理$\}$，$B=\{$语文，数学，化学$\}$．那么，集合 $C=\{$语文，数学$\}$是既属于 A 又属于 B 的一切元素所组成的集合，这时，我们叫集合 C 是集合 A 与 B 的**交集**．也就是说，把由 A 与 B 的所有公共元素所组成的集合叫做 A 与 B 的**交集**．表示为 $A \cap B$．用图 1.2 的阴影部分表示集合 A 与 B 的交集．

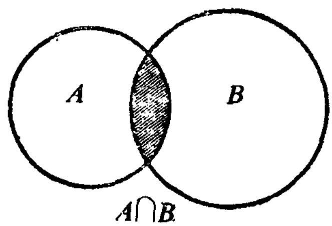


图 1.2

对于任意集合 A 都有

$A \cap A=A$；$A \cap \phi=\phi$．

例3 设 $A=\{$矩形$\}$，$B=\{$菱形$\}$，求 $A \cap B$．

解: $A\cap B=\{$矩形$\}\cap\{$菱形$\}=\{$正方形$\}$;

例4 设 $A=\{x|-1<x<2\}$, $B=\{x|x\geqslant 0\}$, 求 $A\cap B$.

解: $A\cap B=\{x|-1<x<2\}\cap\{x|x\geqslant 0\}=\{x|0\leqslant x<2\}$;

例5 设 $A=\{x|2<x<3\}$, $B=\{x|x<2\}$, 求 $A\cap B$.

解: $A\cap B=\{x|2<x<3\}\cap\{x|x<2\}=\phi$;

例6 设$A=\{(x,y)|x+2y=3\}$, $B=\{(x,y)|4x+y=5\}$, 求 $A\cap B$.

解: $A\cap B=\{(x,y)|x+2y=3\}\cap\{(x,y)|4x+y=5\}$

$$=\left\{(x,y)\middle|\begin{cases}x+2y=3\\4x+y=5\end{cases}\right\}=\{(1,1)\};$$

例7 画圆图表示集合 $A\cap B\cap C$.

解: 可先画出 $A\cap B$(横线阴影部分).

再画出$(A\cap B)\cap C$(竖线阴影部分).

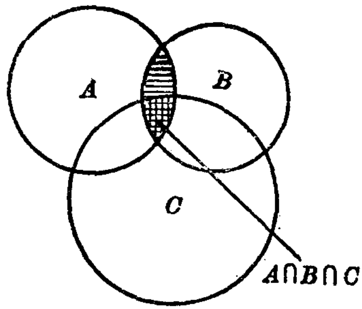
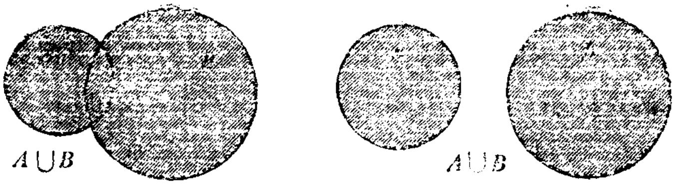


图 1.3

3. 并集

设集合 $A=\{$语文, 数学, 物理$\}$, $B=\{$语文, 数学, 化学$\}$, 把 A 与 B 两个集合的元素合并起来, 可以组成一集合 $D=\{$语文, 数学, 物理, 化学$\}$, 对于这样的集合 D, 叫做集合 A 与 B 的**并集**. 也就是说, 把集合 A 与集合 B 的所有元素合并在一起所组成的集合, 叫做集合 A 与 B 的**并集**. 表示为 $A\cup B$, 即$A\cup B=\{x|x\in A$ 或 $x\in B\}$; $A\cup B$ 可用图 1.4 的阴影部分表示.



(甲)　　　　　　　　(乙)

图 1.4

根据定义，对任何集合都有：

$$A \cup A = A;\quad A \cup \phi = A.$$

例 8　设 $A=\{1, 2\}$，$B=\{-1, 0, 1\}$，求 $A \cup B$.

解： $A \cup B=\{1, 2\} \cup \{-1, 0, 1\}=\{-1, 0, 1, 2\}$.

例 9　设 $A=\{x: -2<x<3\}$，$B=\{x: 1<x<5\}$，

求 $A \cup B$.

解： $A \cup B=\{x: -2<x<3\} \cup \{x: 1<x<5\}=\{x: -2<x<5\}$.

4. 补集

在研究集合与集合之间的关系时，这些集合常常是某一个给定集合的子集，这个给定的集合叫做**全集**，用符号 I 表示. 也就是说，全集包含了我们所要研究的各个集合的全部元素.

设某一个给定的集合 I，A 是集合 I 的子集，那么在集合 I 中除去子集 A，余下的一切元素所组成的集合，叫做 A 的**补集**(或称余集). 表示为 $\overline{A}$. 见图 1.5 中的阴影部分.

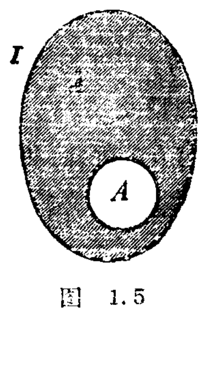


图 1.5

根据补集的定义，对任何集合

A有：

$$A\cup\bar{A}=I,\ \ A\cap\bar{A}=\phi.$$

例10 设$I=\{0,1,2,3,4\}$，$A=\{0,\ 3,\ 4\}$，求$A\cup\bar{A}$和$A\cap\bar{A}$.

解： $I=\{0,1,2,3,4\}$，$A=\{0,3,4\}$，那么，$\bar{A}=\{1,2\}$，

$A\cup\bar{A}=\{0,3,4\}\cup\{1,2\}=\{0,1,2,3,4\}=I$，

$A\cap\bar{A}=\{0,3,4\}\cap\{1,2\}=\phi$.

例11 设$I=\{$实数$\}$，$A=\{x:x^2+3x+2<0\}$求$\bar{A}$.

解： $A=\{x:x^2+3x+2<0\}=\{x:(x+1)(x+2)<0\}$

$=\{x:-2<x<-1\}$，

$\bar{A}=\{x:x\leqslant-2;x\geqslant-1\}$.

例12 设$I=\{a,b,c,d,e,f,g,h\}$，

$A=\{c,d,e,f\}$，$B=\{e,f,g\}$.

求证：1) $\overline{A\cup B}=\bar{A}\cap\bar{B}$；

2) $\overline{A\cap B}=\bar{A}\cup\bar{B}$.

证明： 已知$A=\{c,d,e,f\}$，$B=\{e,f,g\}$，

则$\bar{A}=\{a,b,g,h\}$，$\bar{B}=\{a,b,c,d,h\}$.

1) $A\cup B=\{c,d,e,f,g\}$，

$\overline{A\cup B}=\{a,b,h\}$，

$\bar{A}\cap\bar{B}=\{a,b,g,h\}\cap\{a,b,c,d,h\}$

$=\{a,b,h\}$，

$\therefore\ \ \overline{A\cup B}=\bar{A}\cap\bar{B}$；

2) $A\cap B=\{c,d,e,f\}\cap\{e,f,g\}=\{e,f\}$，

$\overline{A\cap B}=\{a,b,c,d,g,h\}$，

$\bar{A}\cup\bar{B}=\{a,b,g,h\}\cup\{a,b,c,d,h\}$

$=\{a, b, c, d, g, h\},$

$\therefore \quad \overline{A\cap B}=\bar{A}\cup\bar{B}.$

练 习

1. 写出集合 $A=\{$甲, 乙, 丙$\}$的所有子集.
2. 设 $A=\{1, 2, 3, 4\}, B=\{3, 4, 5, 6, 7\}$,

   (1) 求 $A\cup B$ 和 $A\cap B$.

   (2) 在__处填上适当的符号($\supset$、$\subset$):

   $A\cup B$__A; $A\cup B$__B; $A\cap B$__$A\cup B$.
3. 设 $A=\{x|x\leqslant 2\}, B=\{x|x<0\}$, 求 $A\cup B$ 和 $A\cap B$.
4. 写出不等式 $-x^2+x+2<0$ 的解集.
5. 设 $I=\{x$ 为不超过 10 的自然数$\}, A=\{1, 2, 3\}, B=\{3, 4, 5\}$, 求$\bar{A}, \bar{B}, \overline{A\cap B}$. 并画图表示.

1.3 对应、单值对应、函数和函数值的记号

1. 对应、单值对应

对应对我们来说已经是一个比较熟悉的概念, 例如在初中我们学过对于任何一个实数 a, 在数轴上都有一个唯一的点和它对应; 坐标平面上的任一点 P, 都有唯一确定的一对有序实数 (x, y) 与它对应. 现在我们来进一步学习对应的概念. 看下面的例子:

(1) 某学员利用每周星期一、星期三、星期五晚上的时间学习语文、数学、物理, 该生学习时间和学习课程之间的对应;

(2) 邮局里的邮包和每个邮包的邮费之间的对应;

(3) 参加运动会的运动员和比赛的项目之间的对应.

下面，我们用简单的图形说明上述各种对应的情况：

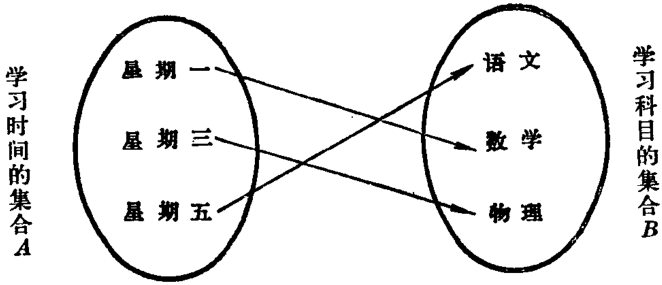


图 1.6

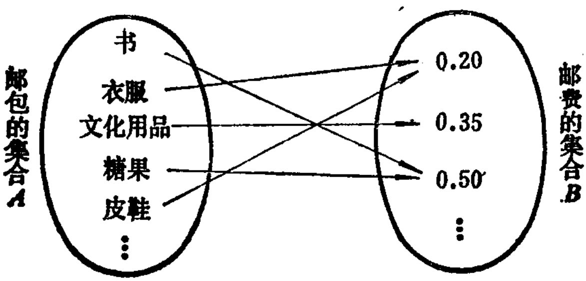


图 1.7

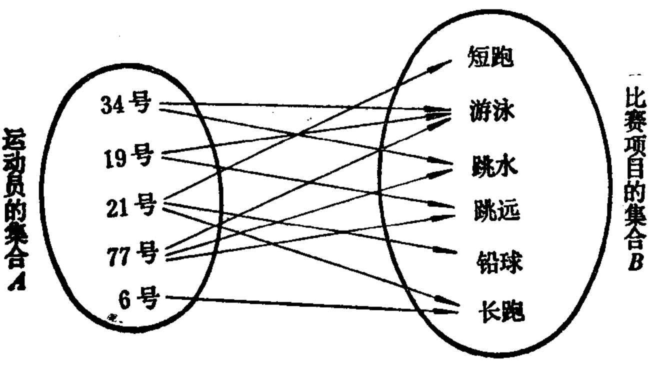


图 1.8

在图 1.6、图 1.7 中，可以看出集合 A 中的一个元素都对应于集合 B 中一个确定的元素，这样的对应称为**单值对应**. 但是在图 1.6 中，集合 A 中的每一个元素都和集合 B 中唯一的一个元素对应. 图 1.7 中集合 A 中的多个元素可以和集合 B 中的一个元素对应. 我们把前者称为**一一对应**. 图 1.8 中集合 A 中的一个元素，在集中 B 中至少有一个元素和它对应. 集合 A 中的多个元素也可以和集合 B 中的一个元素对应. 这样的对应是一种多值对应. 在中学阶段里虽然我们学的都是数和数、数和点的单值对应，但是从我们的例子中应该明白，所谓对应是一个非常广泛的概念.

一般地说，集合 A 中的每一个元素，按照某种对应关系，在集合 B 中都有一个确定的元素和它对应，这样的对应关系叫做从集合 A 上到集合 B 上的**单值对应**. 单值对应也叫做映射. 在单值对应的情况下，和 a 对应的元素 b 叫做 a 的**象**，a 叫做 b 的**原象**.

2. 函数和函数值的记号

让我们先从映射谈起，设有 X 和 Y 两个集合，如果对集合 X 内每一个元素 x 按某种对应关系 T 映射到集合 Y 内和一个且只有一个元素 y 对应. 如图 1.9，这是一个映射. 例如，我们可以把集合 X 看作一批零件，这批零件经过检验分为优等品、合格品、次品三类. 集合 $X=\{$一批零件$\}$，集合 $Y=\{$优等

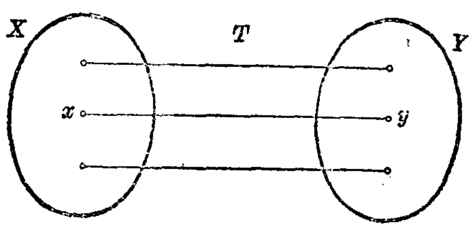


图 1.9