各类成人高等学校
招生考试复习丛书

数学

上册

（增订本）

人民教育出版社

各类成人高等学校招生考试复习丛书

数 学

（增订本）

上 册

人民教育出版社

出版者的话

本套复习丛书是根据《一九八七年全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》，经国家教育委员会有关部门同意，由人民教育出版社编辑出版的。这套复习丛书仍适用于一九八八年报考各类成人高等学校的考生复习使用。

各类成人高等学校招生考试复习丛书

数　　学

（增订本）

上　册

人民教育出版社数学室编

*

人民教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京市房山区印刷厂印装

开本787×1092 1/32 印张4.5 字数90,000
1985年7月第二版 1987年7月第10次印刷
印数3,424,001—3,614,000

ISBN7-107-10053-X/G·383

7012·0807　　定价 0.58元

说　明

为了帮助报考各类成人高等学校(包括广播电视大学，职工高等学校，农民高等学校，管理干部学院，教育学院和教师进修学院，独立设置的函授学院，普通高等学校举办的干部专修科、函授部、夜大学等)的考生理解和掌握国家教育委员会制定的《一九八六年全国各类成人高等学校招生考试复习大纲》的复习要求，并按照所规定的复习内容系统地复习中学课程，我社根据《复习大纲》规定的复习要求和内容，对一九八四年编写出版的《各类成人高等学校招生考试复习丛书》进行了修订和增补，重新出版了这套复习丛书.

这次对原复习丛书的修订、增补工作是从两方面进行的：(一)原复习丛书中各学科的复习资料，经过修订和增补，作为增订本仍收入这套复习丛书；(二)根据读者的要求和建议，新编了除外语以外的其他各学科解题指导七种共八册，也收入这套复习丛书，使这套丛书总共包括增订本和解题指导十七种二十册. 它们是：《政治》(增订本)，《政治解题指导》，《语文》(增订本)上、下册，《语文解题指导》，《数学》(增订本)上、下册，《数学解题指导》上、下册，《物理》(增订本)，《物理解题指导》，《化学》(增订本)，《化学解题指导》，《历史》(增订本)，《历史解题指导》，《地理》(增订本)，《地理解题指导》，《英语》(增订本)，《俄语》(增订本)，《日语》(增订本).

补充编写出版解题指导的目的是，便于使用本复习丛书

各学科增订本的考生更好地掌握复习方法和解题线索，以提高复习效果．三种外语，根据外语学习的特点，并考虑到在它们的增订本中，练习题已附有参考答案，因此不另编解题指导，但录制出版《英语》（增订本）的录音磁带一盒，以配合复习．

本书系《数学》（增订本）上册，包括函数、三角函数两章．各章分为若干个单元，每个单元包括内容提要、例题和习题三部分．内容提要概括地介绍了本单元的基础知识，例题为基础知识的运用作出了示范，习题供复习时选用．其中标有“*”号的内容（包括例题、习题），仅供理工农医类考生复习用．

本书除供准备报考各类成人高等学校的考生复习用外，也可供有关学校、补习班作为辅导教材，供各类成人高中学员、教师和教研人员，以及其他有关成人教育工作者学习、参考．

本书由我社数学室编写．参加编写工作的有袁明德、饶汉昌，责任编辑是蔡上鹤．全书由吕学礼校订．

对本书存在的缺点、错误，欢迎读者批评指正．

人民教育出版社

一九八五年八月

目　录

第一章 函 数

I 集 合

【内容提要】

一、集合的基本概念

集合：把一些确定的对象看成一个整体就形成了一个集合．一般用大写字母表示集合．

元素：集合里的各个对象叫做集合的元素．一般用小写字母表示集合的元素．

有限集合：含有有限个元素的集合．

无限集合：含有无限个元素的集合．

单元素集合：只含有一个元素的集合．

空集：不含任何元素的集合，记作$\varnothing$．

$a\in A$：表示 a 是集合 A 的元素，读作"a 属于 A"．

$a\notin A$：表示 a 不是集合 A 的元素，读作"a 不属于 A"．

二、集合的表示法

列举法：把集合中的元素一一列举出来，写在大括号内表示集合的方法，如$\{a, b, c, d\}$．

描述法：把集合中的元素的共同特性描述出来，写在大括号内表示集合的方法，如$\{x \mid x^2-3x+2=0\}$．

有时也用图示法表示集合，如图 1-1.

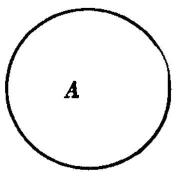


图 1-1

常见的几种数集:

N: 表示自然数集.

Z(或J): 表示整数集.

Q: 表示有理数集(Q^+表示正有理数集, Q^-表示负有理数集).

R: 表示实数集(R^+表示正实数集, R^-表示负实数集).

三、集合与集合的关系

1. 子集:

对于两个集合 A 与 B, 如果集合 B 的任何一个元素都是集合 A 的元素, 那么集合 B 叫做集合 A 的子集, 记作

$$B \subseteq A \text{或} A \supseteq B.$$

真子集: 如果 B 是 A 的子集, 并且 A 中至少有一个元素不属于 B, 那么集合 B 叫做集合 A 的真子集, 记作

$$B \subset A \text{或} A \supset B.$$

集合相等: 对于两个集合 A 与B, 如果$A \subseteq B$, 同时 $B \subseteq A$, 那么集合 A 与集合 B 相等, 记作

$$A = B.$$

关于子集的性质:

$$A \subseteq A,$$

$$\varnothing \subseteq A;$$

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

2. 交集:

由集合 A 与集合 B 的所有公共元素所组成的集合, 叫做 A 与 B 的交集(如图 1-2), 记作

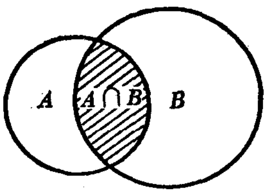


图 1-2

$$A \cap B.$$

性质:

$$A \cap A = A,$$
$$A \cap \varnothing = \varnothing.$$

3. 并集:

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 A 与 B 的并集，记作

$$A \cup B.$$

性质:

$$A \cup A = A,$$
$$A \cup \varnothing = A.$$

4. 补集:

全集：在研究集合与集合之间的关系时，这些集合常常都是某一个给定的集合的子集，这个给定的集合叫做全集，用符号 I 表示.

补集：已知全集 I，集合 $A \subseteq I$，由 I 中所有不属于 A 的元素组成的集合，叫做集合 A 在集合 I 中的补集，记作

$$\overline{A}.$$

性质:

$$A \cup \overline{A} = I,$$
$$A \cap \overline{A} = \varnothing.$$

【例题】

例 1 已知集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 6, 12\}$，$B = \{1, 2, 4, 8, 16\}$，$C = \{1, 2, 3, 6, 9, 18\}$，求 $A \cup B$，$A \cap C$.

解: $\because\quad A=\{1, 2, 3, 4, 6, 12\},$

$B=\{1, 2, 4, 8, 16\},$

$C=\{1, 2, 3, 6, 9, 18\},$

$\therefore\quad A\cup B=\{1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16\},$

$A\cap C=\{1, 2, 3, 6\}.$

注意 集合中的任何两个元素都是不同的对象，相同的对象归入任何一个集合时，只能算作这个集合的一个元素. 所以，在求并集时，不能写成$A\cup B=\{1, 1, 2, 2, \cdots\}$的形式.

例 2 用适当的符号($\in, \notin, =, \supset, \subset$)填空:

(1) 1____N;　　(2) 0____N;

(3) $\varnothing$____N;　　(4) Z____N;

(5) $\{1\}$____$\{1, 2, 3\}$;　　(6) 1____$\{1, 2, 3\}$;

(7) $\{1, 2, 3\}$____$\{3, 2, 1\}$.

解: (1) $1\in N$;

(2) $0\notin N$;

(3) $\varnothing\subset N$;

(4) $Z\supset N$;

(5) $\{1\}\subset\{1, 2, 3\}$;

(6) $1\in\{1, 2, 3\}$;

(7) $\{1, 2, 3\}=\{3, 2, 1\}$.

注意 (1) $\in$(属于)与$\notin$(不属于) 符号是用来表示元素与集合的关系的，因此，有$1\in N$, $0\notin N$等;

(2) 符号$\subset$与$\supset$是表示集合与集合间的关系的，因此，有$\varnothing\subset N$, $Z\supset N$等;

(3) 一般地，a 表示一个元素，而$\{a\}$表示只有一个元素a

的一个集合，不要将$\{a\}$与a混淆，因此，有$\{1\}\subset\{1, 2, 3\}$，$1\in\{1, 2, 3\}$，一定不要写成$\{1\}\in\{1, 2, 3\}$，$1\subset\{1, 2, 3\}$；

（4）用列举法表示集合时，不必考虑元素之间的顺序，因此，有$\{1, 2, 3\}=\{3, 2, 1\}$.

例 3　通过$A=\{1, 2, 3, 6\}$，$B=\{1, 2, 5, 10\}$，$C=\{1, 3, 5, 15\}$验证:

（1）$A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$；

（2）$A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C)$.

分析：可先分别用列举法表示出$B\cup C$，$A\cap B$，$A\cap C$等，然后再表示出$A\cap(B\cup C)$，$(A\cap B)\cup(A\cap C)$等，进行验证.

证明：（1）$\because$　$A=\{1, 2, 3, 6\}$，

$B=\{1, 2, 5, 10\}$，

$C=\{1, 3, 5, 15\}$，

$\therefore$　$B\cup C=\{1, 2, 3, 5, 10, 15\}$，

$A\cap B=\{1, 2\}$，

$A\cap C=\{1, 3\}$，

因此，

$$A\cap(B\cup C)=\{1, 2, 3\},$$

$$(A\cap B)\cup(A\cap C)=\{1, 2, 3\},$$

$\therefore$　$A\cap(B\cup C)=(A\cap B)\cup(A\cap C)$；

（2）$\because$　$B\cap C=\{1, 5\}$，

$A\cup B=\{1, 2, 3, 5, 6, 10\}$，

$A\cup C=\{1, 2, 3, 5, 6, 15\}$，

$\therefore$　$A\cup(B\cap C)=\{1, 2, 3, 5, 6\}$，

$$(A\cup B)\cap(A\cup C)=\{1, 2, 3, 5, 6\},$$

$$\therefore\quad A\cup(B\cap C)=(A\cup B)\cap(A\cup C).$$

【习题一】

1. 用列举法表示下列集合:

(1) $\{x\mid x^2-3x+2=0\}$;

(2) $\{x\mid 0\leqslant x<4$, 且 x 为整数$\}$;

(3) $\{(x, y)\mid x+2y=7$, 且x, y 为自然数$\}$.

2. 用适当的符号($\in$, $\notin$, $=$, $\supset$, $\subset$)填空:

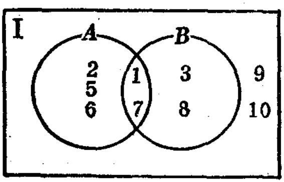
(1) 1____$\{1\}$;　　(2) $\varnothing$____$\{0\}$;

(3) a____$\{a, b, c\}$;　　(4) $\{a\}$____$\{a, b, c\}$;

(5) $\{a, b\}$____$\{a, b, c\}$;　　(6) $\{c, b, a\}$____$\{a, b\}$;

(7) $\{c, b, a\}$____$\{a, b, c\}$;　　(8) 0____$\{1, 2, 3\}$.

3. 全集I, 集合A, B如图所示, 用列举法表示A, B, $\overline{A}$, $\overline{B}$.



(第 3 题)

4. 写出集合$\{a, b, c\}$的所有子集, 并指出其中有几个非空真子集.

5. 设$A=\{x\mid x<5\}$, $B=\{x\mid x\geqslant 0\}$, 求$A\cap B$.

6. 设$A=\{(x, y)\mid 3x+2y=1\}$, $B=\{(x, y)\mid x-y=2\}$, $C=\{(x, y)\mid 2x-2y=3\}$, $D=\{(x, y)\mid 6x+4y=2\}$, 求$A\cap B$,

$B\cap C$, $A\cap D$.

7. 设$A=\{x|x>-2\}$, $B=\{x|x\geqslant 3\}$, 求 $A\cup B$.

8. 设$A=\{$直角三角形$\}$, $B=\{$斜三角形$\}$, 求$A\cup B$.

9. 设全集$I=\{1, 2, 3, 5, 6, 7, 10\}$, 其子集$A=\{1,2, 5, 6, 10\}$, $B=\{1, 3, 6, 7\}$, 求:

(1) $A\cup B$;

(2) $A\cap B$;

(3) $\bar{A}\cup A$;

(4) $\bar{A}\cup B$.

10. 设全集$I=\{x|x\in N$且$x\leqslant 10\}$, 其子集$A=\{1, 2, 4, 5, 9\}$, $B=\{4, 6, 7, 8, 10\}$, $C=\{3, 5, 7\}$, 求 $A\cap B$, $A\cup B$, $\bar{A}\cap\bar{B}$, $\bar{A}\cup\bar{B}$, $(A\cap B)\cap C$, $(A\cup B)\cup C$.

11. 设

$$I=\{a, b, c, d, e, f\},$$
$$A=\{a, c, d\},$$
$$B=\{b, d, e\},$$

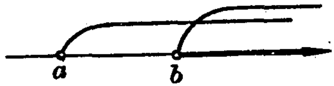
求$\bar{A}$, $\bar{B}$, $\bar{A}\cap\bar{B}$, $\bar{A}\cup\bar{B}$, $\overline{A\cap B}$, $\overline{A\cup B}$, 并将后四个集合中相等的集合指出来.

II 不等式与不等式组

【内容提要】

一、一元一次不等式组

由两个一元一次不等式组成的一元一次不等式组，其解集情况可以归结为以下四种基本类型:

类型(设$a<b$)	解　　集	数 轴 表 示
$\begin{cases} x>a \\ x>b \end{cases}$	$x>b$	
$\begin{cases} x<a \\ x<b \end{cases}$	$x<a$	
$\begin{cases} x>a \\ x<b \end{cases}$	$a<x<b$	
$\begin{cases} x<a \\ x>b \end{cases}$	空集	

二、一元二次不等式

一元二次不等式可以归结为以下两种基本类型:

$$ax^2+bx+c>0\quad(a>0),$$

$$ax^2+bx+c<0\quad(a>0).$$

(首项系数为负数时,只要将不等式两边同乘以-1,并把不等号改变方向,就可化为以上类型.)

如果ax^2+bx+c容易分解因式, 可以将ax^2+bx+c分解因式,然后化为一元一次不等式组求解.

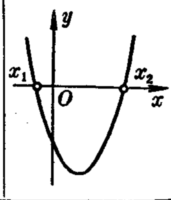
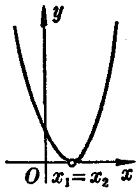
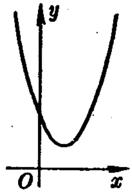
一般的一元二次不等式则可利用一元二次方程

$$ax^2+bx+c=0$$

与二次函数

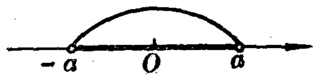
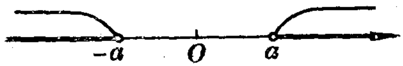
$$y=ax^2+bx+c$$

求解，具体见下表：

判别式 $\Delta=b^2-4ac$	$\Delta>0$	$\Delta=0$	$\Delta<0$
二次函数 $y=ax^2+bx+c$ $(a>0)$的图象			
一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ $(a\neq0)$的根	有两个不等的实根 $x_{1,2}=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ $(x_1<x_2)$	有两个相等的实根 $x_1=x_2=-\dfrac{b}{2a}$	没有实根
一元二次不等式的解集：$ax^2+bx+c>0$ $(a>0)$	$x<x_1$或$x>x_2$	不等于 $-\dfrac{b}{2a}$ 的所有实数 x	全体实数
一元二次不等式的解集：$ax^2+bx+c<0$ $(a>0)$	$x_1<x<x_2$	空　集	空　集

三、绝对值不等式

绝对值不等式的解集情况可以归结为以下两种基本类型：

类型(设$a>0$)	解 集	数轴表示
$\|x\|<a$	$-a<x<a$	
$\|x\|>a$	$x>a$或$x<-a$	

附：关于区间的概念

设a, b是两个实数，并且$a<b$，那么：

(1) 用不等式$a<x<b$表示的实数x的集合叫做开区间，表示为(a, b)；

(2) 用不等式$a\leqslant x\leqslant b$表示的实数x的集合叫做闭区间，表示为$[a, b]$；

(3) 用不等式$a\leqslant x<b$, $a<x\leqslant b$表示的实数x的集合，都叫做半开半闭区间，分别表示为$[a, b)$, $(a, b]$.

特别地，全体实数的集合R表示为$(-\infty, +\infty)$，“∞”读作“无穷大”，“$-\infty$”读作“负无穷大”，“$+\infty$”读作“正无穷大”. 注意“∞”是一个记号，而不是一个数. 相应地，用不等式$x\geqslant a$, $x>a$, $x\leqslant b$, $x<b$表示的实数x的集合，可分别表示为$[a, +\infty)$, $(a, +\infty)$, $(-\infty, b]$, $(-\infty, b)$.

不等式的解集和函数的定义域、值域等，也可以用区间来表示.

【例题】

例1 解不等式组

$$\begin{cases} \dfrac{2x-1}{3}>1-\dfrac{4x+3}{2}, & (1) \\ (x-1)^2>(x+1)^2-4, & (2) \end{cases}$$

并在数轴上表示它的解集.

解: 由不等式(1), 得 $x>-\frac{1}{16}$.

由不等式(2), 得 $x<1$.

所以原不等式组化成

$$\begin{cases} x>-\dfrac{1}{16}, \\ x<1, \end{cases}$$

即原不等式组的解集为

$$-\frac{1}{16}<x<1.$$

在数轴上表示, 如图 1-3 所示.

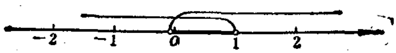


图 1-3

例 2 解不等式组

$$\begin{cases} x-2>0, \\ x-5>0, \\ x-8<0. \end{cases}$$

分析: 由三个一元一次不等式组成的不等式组, 经过整理后, 至少有两个不等式的不等号是同向的, 因此, 在求它们的解集的交集时, 可先将这两个不等式化成一个不等式.

解: 经过整理, 得