根据教育部**最新成人考试大纲**修订

2006年起使用

高中起点

《数学(文)》教程(第三版)

傅其栋　宋继康　梁志鹏　编著

华东师大成考书

华东师范大学继续教育学院

联合组编

华东师范大学出版社

华东师范大学出版社

[illegible]成人考试大纲修订·2006年[illegible]用

高中起点

《数学(文)》教程（第三版）

傅其栋 宋继康 梁志鹏 编著

华东师大成考书

华东师范大学继续教育学院

联合组编

华东师范大学出版社

华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高中起点《数学(文)》教程(第三版)/傅其栋等编著.
—上海:华东师范大学出版社,2006.5
ISBN 7-5617-4011-5

Ⅰ.高… Ⅱ.傅… Ⅲ.数学-成人教育:高等教育-入学考试-教材 Ⅳ.G723.46

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第110116号

高中起点
《数学(文)》教程(第三版)

编　　著　傅其栋　宋继康　梁志鹏
策划组稿　阮光页　缪宏才　孔繁荣
责任编辑　审校部编辑工作组
特约编辑　刘巧华
封面设计　卢晓红
版式设计　蒋　克

出版发行　华东师范大学出版社
　　　　　市场部 电话 021-62865537
　　　　　门市(邮购)电话 021-62869887
　　　　　门市地址　华东师大校内先锋路口
业务电话　上海地区 021-62232873
　　　　　华东 中南地区 021-62458734
　　　　　华北 东北地区 021-62571961
　　　　　西南 西北地区 021-62232893
业务传真　021-62860410　62602316
http://www.ecnupress.com.cn
社　　址　上海市中山北路 3663 号
　　　　　邮编 200062

印 刷 者　华东师范大学印刷厂
开　　本　787×960　16 开
印　　张　14.25
字　　数　239 千字
版　　次　2006 年 5 月第三版
印　　次　2006 年 5 月第一次
印　　数　2100
书　　号　ISBN 7-5617-4011-5/G·2266
定　　价　16.00 元

出 版 人　朱杰人

华东师大成考书

出版说明

“华东师大成考书”第三版根据教育部 2006 年 1 月颁布的成人考试新大纲修订，供 2006 年起参加成人高考的考生使用。

本丛书共 14 册，有“高中起点”和“专升本”两大板块，每个板块由“教程”（办学或自学用的各科目教材）和“得分策略”（本科目的考前辅导，附模拟试题）组成。

“高中起点”板块 3＋3：

高中起点《语文》教程	高中起点《语文》得分策略
高中起点《英语》教程	高中起点《英语》得分策略
高中起点《数学（文）》教程	高中起点《数学（文）》得分策略

“专升本”板块 4＋4：

专升本《政治》教程	专升本《政治》得分策略
专升本《英语》教程	专升本《英语》得分策略
专升本《大学语文》教程	专升本《大学语文》得分策略
专升本《高等数学（二）》教程	专升本《高等数学（二）》得分策略

我们推出“华东师大成考书”品牌，是基于依托华东师大继续教育学院在成人考试方面的办学优势和华东师大出版社在教育类图书方面的出版优势。

今天的华东师大继续教育学院，是整合华东师大师资雄厚、历史悠久的函授教育、夜大学、自学考试、社会培训而组成的综合性成人教育办学和研究机构。华东师大的函授教育始于1956年，夜大学创建于1979年，主考自学考试自1982年始，是全国最早开展成人教育教学的院校之一，积累了丰富的成人考试办学辅导经验。而华东师大出版社又是以出版教育类、教材类、辅导书为特色的出版社。由我们两家机构联合组编的这套成考书，相信一定会赢得考生的认同。

本套书一反有的成考书不切成人考生的实际、作者没有成人考试教学经历、内容脱离成人考生接受程度的情况，而是在遴选作者时，全部选择具有丰富的成人教学经验、参加各次成人考试阅卷的老师为本套书的作者。在此基础上，这套“华东师大成考书”依据全国成人考试大纲，博采其他成考书之长，“以成人考生为本”，以切实、快速提高考分为编写理念，力争编出实用性强、具有品牌效应的“华东师大成考书”。

本套书既可作为全国各类成人考试办学机构的教材、练习册，又可作为考生自学使用。

欢迎使用学校和考生在使用中对本套书提出宝贵意见。

华东师范大学出版社

2006 年 3 月

编者的话

本书编写的主要依据是教育部2006年1月颁布的《全国各类成人高等学校招生复习考试大纲——高中起点升本、专科》（以下简称“《考纲》”），同时参考了历年成人高考数学考试试卷. 本教程分成十五章，每章分别设置四个栏目：

一、**考纲要求** 撷取《考纲》对该章的具体要求，使读者便于了解该章的考试要求，并指导读者准确地把握复习内容和要求.

二、**知识点提要** 对该章的主要知识点进行全面地梳理，并对其中的重点、难点的来龙去脉作了适当的、提纲挈领的诠释，使读者通过复习做到“知其然，并知其所以然”.

三、**典型例题** 精心设计和选择极具代表意义的典型例题，并根据成人考生的实际情况和特点，视例题的难易程度进行详细地分析和求解，并对其中的重点、难点和疑点之处作了必要的归纳和概括，例题的选择既考虑到对知识点的复习和巩固，同时也重视《考纲》要求的针对性.

四、**习题** 为了使读者通过对各章的学习与复习，真正掌握所学内容，所选习题目的性明确、匹配性强、难易度适当，以便读者自我测检. 书后并附习题参考答案或提示.

全书的编写过程中充分认识到成人学员的学习特点，力求做到从实际出发，深入浅出、循序渐进、通俗易懂，以期达到“无师自通”的效果. 在使用本教程时，若与《高中起点〈数学（文）〉得分策略》配套使用将会达到更佳的复习效果.

编者

2006年3月

目　录

第一章 集合

考纲要求

1. 了解集合的意义及其表示方法，了解空集、全集、子集、交集、并集、补集的概念及其表示方法，了解符号$\subseteq$、$\subsetneqq$、$=$、$\in$、$\notin$的含义，并能运用这些符号表示集合与集合、元素与集合的关系.

2. 了解充分条件、必要条件、充分必要条件的概念.

知识点提要

一、集合的有关概念

1. 集合的意义

在考察一组能够确切指定的对象时，这一组对象的全体形成一个**集合**（简称**集**），集合中的各个对象叫做这个集合的**元素**（简称**元**）. 集合通常用大写英文字母 A, B, C, …表示，集合的元素常用小写英文字母 a, b, c, …表示.

任何一个元素 a 对于集合 A 来说，或属于该集合（记作 $a\in A$）或是不属于该集合（记作 $a\notin A$）.

例如所有整数组成的集合为 $\mathbf{Z}$，则 $3\in\mathbf{Z}$，但 $0.5\notin\mathbf{Z}$.

2. 集合的表示法

集合的表示法通常有列举法和描述法两种.

(1) **列举法**　把集合的元素一一列举出来并写在大括号内，这种表示集合的方法叫做**列举法**. 例如“不大于 5 的正整数”的集合可表示为

$$\{1, 2, 3, 4, 5\}.$$

用列举法表示集合时，应注意列出的元素不遗漏、不重复，并且与元素的列出顺序无关.

(2)′**描述法** 把集合中的元素的公共属性描述出来并写在大括号内，这种表示集合的方法叫做**描述法**. 它的一般格式是，先在大括号内的左端处写出元素的一般形式（常用字母 x，y，z 等表示），然后画一条竖线，在竖线右侧对元素的属性进行描述. 例如，不等式 $|x|<1$ 的解集构成的集合 A 可写成

$$A=\{x \,\big|\, |x|<1\}.$$

3. 有限集、无限集与空集

(1) **有限集** 含有有限个元素的集合叫做**有限集**. 例如“不大于 5 的正整数”组成的集合是有限集.

(2) **无限集** 含有无限个元素的集合叫做**无限集**. 例如“不大于 5 的正数”组成的集合是无限集.

(3) **空集** 不含任何元素的集合叫做**空集**，用$\varnothing$表示. 例如集合 $\{x \mid x^2+1=0,\ x$ 是实数$\}$ 是空集.

4. 常用数集及其符号

元素是数的集合叫做**数集**，通常的数集有：

(1) **非负整数集——自然数集** 全体非负整数组成的集合叫做**非负整数集**或称为**自然数集**，记作 $\mathbf{N}$.

(2) **正整数集** 全体正整数组成的集合叫做**正整数集**，用 $\mathbf{N}_+$ 或 $\mathbf{N}^*$ 表示.

(3) **整数集** 全体整数组成的集合叫做**整数集**，用 $\mathbf{Z}$ 表示.

(4) **有理数集** 全体有理数组成的集合叫做**有理数集**，用 $\mathbf{Q}$ 表示.

(5) **实数集** 全体实数组成的集合叫做**实数集**，用 $\mathbf{R}$ 表示.

二、集合与集合的关系

1. 子集

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

$$A \subseteq B \quad 或 \quad B \supseteq A,$$

读作“A 包含于 B”，或“B 包含 A”.

符号“$\subseteq$”和“$\supseteq$”也可分别用“$\subset$”和“$\supset$”.

子集有如下性质：

(1) 任何一个集合 A 是它本身的子集，这是因为集合 A 的任何元素都属于集合 A 本身；

(2) 空集是任何集合 A 的子集，即 $\varnothing \subseteq A$.

2. 集合相等

对于两个集合 A 与 B，如果 $A \subseteq B$，同时 $B \subseteq A$，那么称集合 A 与集合 B **相等**，记作

$$A = B.$$

3. 真子集

如果 $A \subseteq B$ 且 $A \neq B$，则称集合 A 为集合 B 的**真子集**，记作

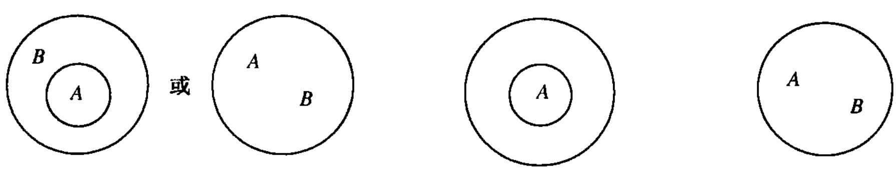
$$A \subsetneqq B \quad 或 \quad B \supsetneqq A,$$

读作“A 真包含于 B”，或“B 真包含 A”.

常用数集 **N**，**Z**，**Q**，**R** 有如下关系：

$$\mathbf{N} \subsetneqq \mathbf{Z} \subsetneqq \mathbf{Q} \subsetneqq \mathbf{R}.$$

集合 A 与集合 B 的关系可以用如下的图示法（一般称之为“文氏图”）直观地表示出来：



A⊆B　　　　$A \subsetneqq B$　　　　$A=B$

图 1-1

三、集合与集合的运算

1. 交集

由所有属于集合 A 且属于集合 B 的元素所组成的集合，叫做集合 A 与集合 B 的**交集**，记作 $A\cap B$，即

$$A\cap B=\{x \mid x\in A \text{ 且 } x\in B\}.$$

集合 A 与 B 的交集可用“文氏图”表示为图 1－2 的阴影部分.

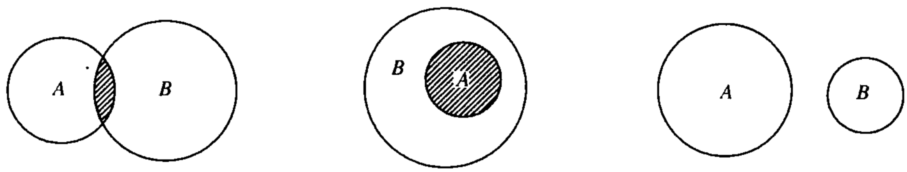


图 1－2

集合 A 与集合 B 的交集有如下性质：

(1) $A\cap A=A$；　(2) $A\cap\varnothing=\varnothing$；

(3) $A\cap B=B\cap A$；　(4) $A\cap B\subseteq A$ 且 $A\cap B\subseteq B$.

2. 并集

由所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素所组成的集合，叫做集合 A 与集合 B 的**并集**，记作 $A\cup B$，即

$$A\cup B=\{x \mid x\in A \text{ 或 } x\in B\}.$$

集合 A 与集合 B 的并集可用“文氏图”表示为图 1－3 的阴影部分.

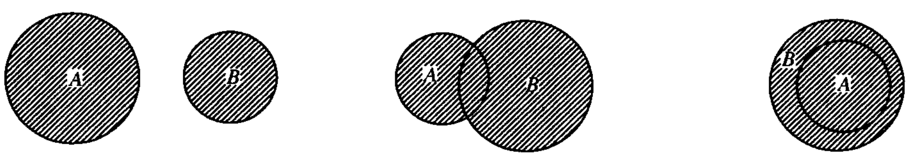


图 1－3

集合 A 与集合 B 的并集有如下性质：

(1) $A\cup A=A$；　(2) $A\cup\varnothing=A$；

(3) $A\cup B=B\cup A$；　(4) $A\subseteq A\cup B$ 且 $B\subseteq A\cup B$.

3. 全集与补集

（1）**全集**　在研究集合与集合的关系时，在某些情况下，这些集合都是某一个指定集合的子集，则这个指定的集合叫做**全集**，通常用符号 I 表示，换句话说，全集包含了所要研究的各个集合的全部元素.

（2）**补集**

如果已知全集为 I，且集合 $A \subseteq I$，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 $\complement_I A$，即

$$\complement_I A = \{x \mid x \in I \text{ 且 } x \notin A\}.$$

补集运算有如下性质：

（1）$A \cap \complement_I A = \varnothing$；　（2）$A \cup \complement_I A = I$；

（3）$\complement_I(\complement_I A) = A$.

集合 A 的补集 $\complement_I A$ 可用“文氏图”表示为图 1－4的阴影部分，其中全集 I 一般用矩形表示.

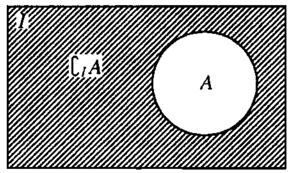


图 1－4

四、充分条件、必要条件和充分必要条件

1. 命题的基本概念

可以判断正确与否的陈述句叫做**命题**，正确的命题称为**真命题**；不正确的命题称为**假命题**.

命题常用字母 α、β、γ 等表示. 对于两个命题 α、β，如果命题 α 成立，那么命题 β 必然成立，则称**命题 α 能推出命题 β**，简记为

$$\alpha \Rightarrow \beta.$$

例如，设命题 α 为“$x > 2$”，命题 β 为“$x > 1$”，则 $\alpha \Rightarrow \beta$.

如果命题 α 成立，而命题 β 未必成立，则称**命题 α 不能推出命题 β**，简记为

$$\alpha \nRightarrow \beta.$$

例如，设命题 α 为“$x^2 = 1$”，命题 β 为“$x = 1$”，则 $\alpha \nRightarrow \beta$，这是因为在 $x^2 = 1$ 成立的条件下，x 的值既可以是 $x = 1$，也可以是 $x = -1$，即 x 的值未必是 $x = 1$.

2. 充分条件、必要条件和充分必要条件

（1）**充分条件**　如果命题α成立，那么命题β成立，即$\alpha \Rightarrow \beta$，则称α是β成立的**充分条件**.

例如“$x > 2$”是“$x > 1$”的充分条件.

（2）**必要条件**　如果命题β成立，那么命题α成立，即$\beta \Rightarrow \alpha$（或$\alpha \Leftarrow \beta$），则称α是β成立的**必要条件**.

例如“$x^2 = 1$”是“$x = 1$”的必要条件.

（3）**充分必要条件**　如果命题α既是β的充分条件，又是β的必要条件，即$\alpha \Rightarrow \beta$且$\alpha \Leftarrow \beta$（简记为$\alpha \Leftrightarrow \beta$），则称$\alpha$是$\beta$成立的**充分必要条件**，简称$\alpha$是$\beta$成立的**充要条件**.

注意　充分条件和必要条件的依据是两个命题的推出关系，如果$\alpha \Rightarrow \beta$，那么α是β的充分条件，或者说β是α的必要条件，由此可见，充分条件和必要条件是相对的.

必要条件也可理解成：如果命题α不成立，那么命题β必不成立，这时也说命题α是命题β的必要条件.

典型例题

例题 1　用适当的符号（$\in$，$\notin$，$=$，$\supsetneqq$，$\subsetneqq$）填空：

（1）0 ________ $\{1, 2, 3\}$；　（2）$\{0\}$ ________ $\mathbf{R}$；　（3）a ________ $\{a\}$；

（4）0 ________ $\varnothing$；　（5）$\{a, b\}$ ________ $\{d, b, a\}$；

（6）$\varnothing$ ________ $\{x \mid x^2 + 1 = 0, x \in \mathbf{R}\}$.

解　（1）因为集合$\{1, 2, 3\}$只含三个元素1、2、3，而数0（作为元素）不在集合$\{1, 2, 3\}$中，所以$0 \notin \{1, 2, 3\}$，故填“$\notin$”.

（2）数0添上括号{　}后就表示一个集合，而$\mathbf{R}$是实数集，所以$\{0\} \subsetneqq \mathbf{R}$，故填“$\subsetneqq$”.

（3）因为集合$\{a\}$含有字母a，所以$a \in \{a\}$，故填“$\in$”.

（4）因为空集$\varnothing$不含任何元素，而数0可以作为集合的一个元素，但它不在空集中，所以$0 \notin \varnothing$，故填“$\notin$”.

（5）因为集合$\{a, b\}$的所有元素是a、b都在集合$\{d, b, a\}$中，并且集合$\{d, a, b\}$中有一个元素d不在集合$\{a, b\}$中，所以$\{a, b\} \subsetneqq \{d, b, a\}$，故填“$\subsetneqq$”.

(6) 因为方程 $x^2+1=0$ 在实数范围内无解，所以集合 $\{x \mid x^2+1=0, x\in\mathbf{R}\}=\varnothing$，故填"="。

例题 2 集合 $A=\left\{x \,\middle|\, \frac{6}{3-x}\in\mathbf{N}^*, x\in\mathbf{Z}\right\}$ 的列举法表示为________.

分析 要使 $\frac{6}{3-x}\in\mathbf{N}^*$，且 $x\in\mathbf{Z}$，则 $3-x$ 只能是 1 或 2 或 3 或 6，即 $3-x$ 是6 的正约数.

解 由 $\frac{6}{3-x}\in\mathbf{N}^*$ 且 $x\in\mathbf{Z}$，可得

$$3-x=1 \quad 或 \quad 3-x=2 \quad 或 \quad 3-x=3 \quad 或 \quad 3-x=6,$$

解上述各个方程得 $\quad x=2 \quad$ 或 $\quad x=1 \quad$ 或 $\quad x=0 \quad$ 或 $\quad x=-3.$

所以集合 A 的列举法可表示为

$$A=\{-3, 0, 1, 2\}.$$

说明 用列举法表示集合时，对元素的列出并无顺序的要求，但是在表示集合时为了避免书写时发生列出的元素遗漏和重复，读者可根据具体集合的元素特征人为地确定一种顺序，使列出的元素正确无误.

例题 3 设全集 $I=\{x \mid x\leqslant 6, x\in\mathbf{N}^*\}$，$A=\{1, 2, 3, 4\}$，$B=\{3, 4, 5, 6\}$，求 $A\cap B$、$A\cup B$、$A\cap \complement_I B$、$\complement_I(A\cup B)$.

分析 求两个集合的交集和并集就是分别求出这两个集合的公共元素和这两个集合的所有元素组成的集合，而求一个集合的补集就是求出在全集 I 中去除该集合的元素后所剩元素组成的集合. 为使求解过程直观明确，可先将集合的表示法转化为列举法，再进行集合的运算.

解 $I=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$，

$$A\cap B=\{1, 2, 3, 4\}\cap\{3, 4, 5, 6\}=\{3, 4\},$$

$$A\cup B=\{1, 2, 3, 4\}\cup\{3, 4, 5, 6\}=\{1, 2, 3, 4, 5, 6\},$$

$$A\cap \complement_I B=\{1, 2, 3, 4\}\cap\{1, 2\}=\{1, 2\},$$

$$\complement_I(A\cup B)=\complement_I\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}=\complement_I I=\varnothing.$$

说明 在进行集合的运算时要注意集合运算符号的意义，即符号"$\cap$"是交运算，符号"$\cup$"是并运算，符号"$\complement_I$"是补运算，并注意有括号时应先进行括号内的运算.

例题 4 设集合 $A=\{x\mid -3\leqslant x\leqslant 1\}$, $B=\{x\mid x<0\}$,求 $A\cap B$, $A\cup B$.

分析 集合 A,B 分别表示满足不等式 $-3\leqslant x\leqslant 1$ 与不等式 $x<0$ 的一切实数 x 所组成的集合. 为了直观起见,可将它们在数轴上表示出来,并在数轴上确定它们的交集与并集.

解 由图 1-5(1)可见,属于集合 A 且属于集合 B 的公共部分为 $-3\leqslant x<0$, 即

$$A\cap B=\{x\mid -3\leqslant x<0\}.$$

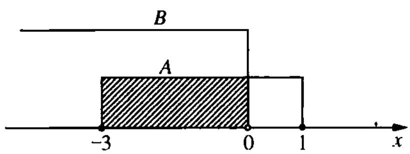


图 1-5(1)

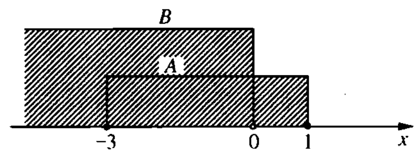


图 1-5(2)

由图 1-5(2)可见,属于集合 A 或集合 B 的一切 x 值为 $x\leqslant 1$, 即

$$A\cup B=\{x\mid x\leqslant 1\}.$$

说明 当用描述法表示一个数集时,若描述部分对数 x 未加说明,则默认这时的 x 是实数.

例题 5 已知集合 $M=\{(x, y)\mid x+y=2\}$, $N=\{(x, y)\mid x-y=4\}$, 则集合 $M\cap N=($ $)$.

(A) $x=3$, $y=-1$ (B) $(3, -1)$

(C) $\{3, -1\}$ (D) $\{(3, -1)\}$

分析 集合 M 的元素是由二元一次方程 $x+y=2$ 的所有解在坐标平面上组成的点集. 集合 N 的元素是由二元一次方程 $x-y=4$ 的所有解在坐标平面上组成的点集,求 $M\cap N$ 即求二元一次方程组的解集.

解 解方程组

$$\begin{cases}x+y=2,\\ x-y=4\end{cases} 得 \begin{cases}x=3,\\ y=-1.\end{cases}$$

因此 $M\cap N=\{(3, -1)\}$. 故选(D).

说明 集合 M 和 N 都是坐标平面上的点集,所以 $M\cap N$ 也是点集,解方

程组得唯一一组解 $x=3$, $y=-1$,可知 $(3,-1)$ 是 $M\cap N$ 的唯一元素,必须根据点集的表示方法用正确的形式表示. 并注意集合 $\{(3,-1)\}$ 与 $\{3,-1\}$ 的意义是不一样的,而 $(3,-1)$ 是 $M\cap N$ 的一个元素,所以 $M\cap N$ 也不能写成 $(3,-1)$.

例题 6 选择:

(1) "$x=-3$" 是 "$x^2+x-6=0$" 的(　　).

(A) 充分但不必要条件　　(B) 必要但不充分条件

(C) 充要条件　　(D) 既不充分也不必要条件

(2) 两三角形的面积相等是两三角形全等的(　　).

(A) 充分但不必要条件　　(B) 必要但不充分条件

(C) 充要条件　　(D) 既不充分也不必要条件

(3) 设命题 α: $x^2+y^2=0$,命题 β: $x=0$ 且 $y=0$. 则命题 α 是命题 β 成立的(　　).

(A) 充分但不必要条件　　(B) 必要但不充分条件

(C) 充要条件　　(D) 既不充分也不必要条件

分析 要判别一个命题 α 是另一个命题 β 的什么条件,关键是检验命题 α 和命题 β 的推出关系 $\alpha\Rightarrow\beta$ 和 $\beta\Rightarrow\alpha$ 是否成立.

解 (1) 当 $x=-3$ 时,结论 $x^2+x-6=0$ 必然成立,而由 $x^2+x-6=0$ 可得 $x=-3$ 或 $x=2$,故 $x=-3$ 未必一定成立,即

$$\text{“}x=-3\text{”}\Rightarrow\text{“}x^2+x-6=0,\text{”}$$

但

$$\text{“}x^2+x-6=0\text{”}\nRightarrow\text{“}x=-3\text{”}.$$

所以 "$x=-3$" 是 "$x^2+x-6=0$" 的充分但不必要条件,故选(A).

(2) 因为两个三角形的面积相等时,两个三角形未必全等,但是两个三角形全等,它们的面积必然相等,即

$$\text{“三角形的面积相等”}\Leftarrow\text{“三角形全等”},$$

但

$$\text{“三角形的面积相等”}\nRightarrow\text{“三角形全等”}.$$

所以两三角形的面积相等是两个三角形全等的必要但不充分条件,故选(B).

(3) 若 $x^2+y^2=0$,则 $x=0$ 且 $y=0$;反之 $x=0$ 且 $y=0$,则 $x^2+y^2=0$, 即

$$\alpha \Rightarrow \beta \text{且} \beta \Rightarrow \alpha.$$

所以 α 是 β 的充要条件，故选(C).

习　题

一、填空题

1. 用适当的符号($\in$，$\notin$，$=$，$\subsetneqq$，$\supsetneqq$)填空：

(1) 1 ____ $\{1\}$；　　(2) $\{a\}$ ____ $\{a, b, c\}$；

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

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

(7) $\varnothing$ ____ $\{0\}$；　　(8) -3 ____ $\mathbf{N}$；

(9) $\sqrt{3}$ ____ $\mathbf{Q}$；　　(10) 0 ____ $\mathbf{Z}$；

(11) π ____ $\mathbf{R}$；　　(12) 3 ____ $\{x \mid x = 4k+1, k \in \mathbf{Z}\}$.

2. 已知集合 $A = \{x \mid |x| < 3, x \in \mathbf{Z}\}$，用列举法表示 $A =$ ________.

3. 集合 $A = \{a, b, c\}$ 的真子集共有________个.

4. 集合 $M = \{x \mid 1 \leqslant x < 3, x \in \mathbf{Z}\}$ 的所有子集为________.

5. 已知全集 $I = \{$不大于 4 的正整数$\}$，$A = \{1, 3\}$，则 $\complement_I A =$ ________.

6. 设 $M = \{a, b, c, d\}$，$N = \{c, b, e, f\}$，则 $M \cup N =$ ________，$M \cap N =$ ________，$(M \cup N) \cap N =$ ________.

7. 若 $A = \{x \mid x^2 - 1 = 0\}$，$B = \{x \mid x^2 + x - 2 = 0\}$，则 $A \cup B =$ ________.

8. 若 $I = \{$不大于 8 的非负整数$\}$，$A = \{2, 6, 7\}$，$B = \{3, 4, 5, 6, 8\}$，则 $\complement_I(A \cup B) =$ ________，$\complement_I A \cup B =$ ________.

9. 设集合 $A = \{2, 3\}$，$B = \{1, 3, a\}$，若 $A \subsetneqq B$，则 $a =$ ________.

10. 设全集 $I = \{2, 3, 5\}$，$A = \{2, |a-5|\}$，$\complement_I A = \{5\}$，则 $a =$ ________.

11. 已知全集 $I = \mathbf{R}$，集合 $A = \{x \mid 1 \leqslant x < 3\}$，$B = \{x \mid 2 < x \leqslant 4\}$，则 $A \cap B =$ ________，$A \cup B =$ ________，$\complement_I A =$ ________.

12. 已知集合 $A = \{(x, y) \mid 3x - y - 6 = 0\}$，$B = \{(x, y) \mid x + y + 2 = 0\}$，则 $A \cap B =$ ________.