第一章 集合

考纲要求

1．理解集合、元素及其关系；空集、子集、全集和补集的概念；集合的交、并、补集的运算．

2．掌握表示集合的列举法和性质描述法；集合之间的关系（子集、真子集、相等）．

3．了解充分条件、必要条件和充要条件．

知识要点

一、集合的概念

1．集合的定义

一般把一些能够确定的对象看成一个整体，我们就说，这个整体是由这些对象的全体构成的集合（简称集）．通常用大写英文字母 A，B，C，…表示．

2．元素

构成集合的每个对象都叫做集合的元素．通常用小写英文字母 a，b，c，…表示．

3．元素与集合的关系

如果 a 是集合 A 的元素，就说 a 属于 A，记作 $a \in A$，读作“a 属于 A”．
如果 a 不是集合 A 的元素，就说 a 不属于 A，记作 $a \notin A$，读作“a 不属于 A”．

4．集合元素的性质

（1）确定性：作为集合的元素，必须是能够确定的．
（2）互异性：对于给定的集合，它的元素是互不相同的．
（3）无序性：对于给定的集合，不考虑元素之间的顺序关系．

5．集合的分类

（1）含有有限个元素的集合叫做有限集．
（2）含有无限个元素的集合叫做无限集．
（3）不含有任何元素的集合叫做空集，记作 $\varnothing$．

6．常用数集

集合名称	表　示
自然数集（非负整数集）	$\mathbf{N}$
正整数集	$\mathbf{N}_+$ 或 $\mathbf{N}^*$
整数集	$\mathbf{Z}$
有理数集	$\mathbf{Q}$
实数集	$\mathbf{R}$

二、集合的表示方法

1．列举法

当集合元素不多时，我们常常把集合的元素列举出来，写在花括号内表示这个集合，这种表示集合的方法叫做列举法．

2．性质描述法

集合 A 可用它的特征性质 $p(x)$ 表示为 $A=\{x\in I|p(x)\}$，也可简记为 $A=\{x|p(x)\}$，它表示集合 A 是由集合 I 中具有性质 $p(x)$ 的所有元素构成的．这种用特征性质表示集合的方法叫做性质描述法．

三、集合之间的关系

1．子集

如果集合 A 的任意一个元素都是集合 B 的元素，那么集合 A 叫做集合 B 的子集，记作 $A\subseteq B$ 或 $B\supseteq A$，读作“A 包含于 B”或“B 包含 A”．

2．真子集

如果集合 A 是集合 B 的子集，并且 B 中至少有一个元素不属于 A，那么集合 A 叫做集合 B 的真子集，记作 $A\subsetneqq B$ 或 $B\supsetneqq A$，读作“A 真包含于 B”或“B 真包含 A”．

3．集合相等

如果两个集合的元素完全相同，那么就说这两个集合相等．集合 A 等于集合 B，记作 $A=B$．

四、集合的运算

1．集合的交

（1）定义

给定两个集合 A、B，由既属于 A 又属于 B 的所有公共元素所构成的集合，叫做集合 A、B 的交集，记作 $A\cap B$，读作“A 交 B”．

（2）运算性质

$A\cap B=B\cap A$

$(A\cap B)\cap C=A\cap(B\cap C)$

$A\cap A=A$

$A\cap\varnothing=\varnothing\cap A=\varnothing$

$A\subseteq B\Leftrightarrow A\cap B=A$

2．集合的并

（1）定义

给定两个集合 A、B，把它们所有的元素合并在一起构成的集合，叫做集合 A 与 B 的并集，记作 $A\cup B$，读作“A 并 B”.

（2）运算性质

$A\cup B=B\cup A$

$(A\cup B)\cup C=A\cup(B\cup C)$

$A\cup A=A$

$A\cup\varnothing=\varnothing\cup A=A$

$A\subseteq B\Leftrightarrow A\cup B=B$

3．集合的补集

（1）定义

如果集合 A 是全集 U 的子集，由全集 U 中的所有不属于 A 的元素构成的集合，叫做 A 在 U 中的补集，记作 $\complement_U A$，读作“A 在 U 中的补集”.

（2）运算性质

$A\cup\complement_U A=U$

$A\cap\complement_U A=\varnothing$

$\complement_U(\complement_U A)=A$

五、充要条件

1．命题的几种表述

当“如果 p，则 q”为真命题时，我们说由 p 可推出 q，记作 $p\Rightarrow q$，读作“p 推出 q”. p 推出 q，通常还表述为 p 是 q 的充分条件或 q 是 p 的必要条件.

2．充要条件

如果 p 是 q 的充分条件（$p\Rightarrow q$），p 又是 q 的必要条件（$q\Rightarrow p$），则称 p 是 q 的充分且必要条件，简称充要条件．记作 $p\Leftrightarrow q$． p 是 q 的充要条件，又常说成 q 当且仅当 p，或 p 与 q 等价.

要点解析

知识要点 1　集合的概念

集合必须具有以下两个特点：①整体性．集合是由确定的对象的全体构成的整体，而不是指其中的个别对象．②确定性．依据某个明确的标准，对象要么是集合的元素，要么不是集合的元素．

【典型例题 1】考查下列每组对象：

（1）著名的数学家；

（2）不超过 20 的所有自然数；

（3）某校 2012 年招收的高个子学生；

（4）方程 $x^2-9=0$ 的实数解；

（5）在直角坐标平面内，第一象限的所有点．

其中能构成集合的是（　　）．

A．（1）（2）（3）

B．（2）（3）（4）

C．（2）（4）（5）

D．（3）（4）（5）

解析：（1）“著名的数学家”不是一个明确的标准，不能构成一个集合；（3）“高个子学生”这一标准也不确定，无法判定某人是高还是矮，也不能构成集合；（2）、（4）的对象是确定的；（5）的对象虽然无限个，但它是确定的．因此选 C．

〖方法提炼〗判断某组对象能否构成集合，关键看对象是否为确定的．标准一定要是明确的，不能模糊，无法判断．

➔ 变式体验 1　下列各组对象能构成集合的是（　　）．

（1）某校高一（2）班漂亮的女生；

（2）小于 20 的所有质数；

（3）不等式 $2x>1$ 的解；

（4）以 $O(1,2)$ 为圆心，2 为半径的圆上的所有点；

（5）2008 年北京奥运会开幕式的所有参演人员．

A．（1）（2）（3）（5）

B．（1）（2）（3）（4）

C．（1）（2）（4）（5）

D．（2）（3）（4）（5）

知识要点 2　集合中元素的三个特性

集合中元素的三个特性：确定性、互异性、无序性．

① 确定性：对于集合 A 和某一对象 x，有一个明确的判断标准可以鉴定 x 属于 A，还是 x 不属于 A，二者必居其一．

② 互异性：集合中没有相同的元素，该知识点是考查的重点．注意：由元素对应相等

列方程解得的结果须**回代检验，**防止出现重复元素.

③ 无序性：集合中的元素是不排序的.

【典型例题 2】求集合$\{1,\ x,x^2-x\}$($x\in\mathbf{R}$)中元素x所满足的条件.

解析：根据集合中元素的互异性可知：

$$\begin{cases}x\neq 1\\ x\neq x^2-x\\ x^2-x\neq 1\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}x\neq 1\\ x\neq 0，且x\neq 2\\ x\neq\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{2}\end{cases}$$

故元素x所满足的条件为$x\in\mathbf{R}$且$x\neq 0$，$x\neq 1$，$x\neq 2$，$x\neq\dfrac{1\pm\sqrt{5}}{2}$.

〖**方法提炼**〗考查集合中元素的互异性，一旦集合的元素确定下来，那么集合中就不会有重复的元素，即**元素间均不相等**. 为了防止元素重复，回代检验是良方. 注意：在解答时往往容易遗漏不等式，三个元素两两不相等的不等式应该有三个，而不是两个.

变式体验 2 已知集合$A=\{1,1+d,1+2d\}$，$B=\{1,q,q^2\}$，若$A=B$，求d,q的值.

知识要点 3 集合与元素关系的判断

（1）如果x是集合A的元素，称x属于A，记$x\in A$，否则$x\notin A$.

（2）符号$\in$与$\notin$只能用在元素与集合之间，表示元素与集合的关系.

【典型例题 3】用符号$\in$与$\notin$填空：

（1）$2\sqrt{3}$ ________ $\{x|x<\sqrt{11}\}$；

（2）$(-1,1)$ ________ $\{y|y=x^2\}$

解析：

① $2\sqrt{3}=\sqrt{12}>\sqrt{11}$，故填$\notin$；

② 把$(-1,1)$带入$y=x^2$成立，但$(-1,1)$是有序实数对，而$\{y|y=x^2\}$是y值的集合，故填$\notin$.

〖**方法提炼**〗

（1）判断一个对象是不是某个集合的元素，就是判断这个对象是否具有该集合元素所具有的公共属性，因为集合多种多样，因此判断方法也多种多样，因题而异.

（2）一般地①确定某数是否为某特定集合的元素，往往要做恰当的等价变换，进而做出判断，如典型例题 3 中的②题；②确定某数是否为某数集的元素，关键是看该数是否能表示成该集合的元素形式，如典型例题 3 中的②题.

变式体验 3 用符号$\in$与$\notin$填空：

（1）$2\sqrt{2}$ ________ $\{x|x<3\}$；

（2）$(1,-1)$ ________ $\{x|x=y^2\}$；

（3）$\sqrt{2}+\sqrt{6}$ ________ $\{x|x<\sqrt{3}+\sqrt{5}\}$.

知识要点4　集合的子集、真子集、相等

1. 子集需注意的几点

（1）若 A 是 B 的子集，则由任意 $x\in A$，能推出 $x\in B$；

（2）任何一个集合都是它本身的子集，即 $A\subseteq A$；

（3）空集是任何集合的子集，即 $\varnothing\subseteq A$；

（4）在解题中，若给定条件 $A\subseteq B$，经常易遗忘集合 A 是空集的情况；

（5）要注意各符号之间的区别与联系.

2. 真子集

如果 $A\subseteq B$，且 $A\neq B$，就说集合 A 是集合 B 的真子集，记作：$A\subsetneqq B$.

3. 集合相等

若 $A\subseteq B$ 且 $B\subseteq A$，则 $A=B$.

【典型例题4】

（1）满足条件 $\{1,2\}\subsetneqq M\subseteq\{1,2,3,4,5\}$ 的集合的个数是（　　）.

A．3　　B．6　　C．7　　D．9

（2）下列说法：①空集没有子集；②任何集合至少有两个子集；③空集是任何集合的真子集；④$\varnothing\subsetneqq A$，则 $A\neq\varnothing$，其中正确的有（　　）个.

A．1　　B．2　　C．3　　D．4

（3）集合 $M=\left\{x\left|x=\dfrac{k\pi}{2}+\dfrac{\pi}{4},k\in\mathbf{Z}\right.\right\}$，$N=\left\{x\left|x=\dfrac{k\pi}{4}+\dfrac{\pi}{2},k\in\mathbf{Z}\right.\right\}$，则集合 M 与集合 N 的关系是（　　）.

A．$M=N$　　B．$M\subsetneqq N$　　C．$M\supset N$　　D．$M\cap N=\varnothing$

解析：

（1）确定集合 M 中元素的组成情况即可求解，由已知得集合 M 中必含 1 和 2，且至少有一个不同于 1 和 2 的元素．故符合条件的集合 M 为 $\{1,2,3\}$，$\{1,2,4\}$，$\{1,2,5\}$，$\{1,2,3,4\}$，$\{1,2,4,5\}$，$\{1,2,3,4,5\}$，共 7 个，故选 C.

（2）由空集的性质可知：①、②、③是错误的，④是正确的，故选 A.

（3）**方法一**：$M=\left\{x\left|x=\dfrac{2k\pi}{4}+\dfrac{\pi}{4},k\in\mathbf{Z}\right.\right\}$，$N=\left\{x\left|x=\dfrac{(k+1)\pi}{4}+\dfrac{\pi}{2},k\in\mathbf{Z}\right.\right\}$，由于 $k+1$ 能取所有的整数，而 $2k$ 只能取所有的偶数，所以 $M\subsetneqq N$，故选 B.

方法二：当 k 分别取整数时，用列举法表示集合 M,N，不难发现两集合中元素的关系，易得 $M\subsetneqq N$，故选 B.

〖方法提炼〗

（1）依据子集的定义，可根据集合 M 中所含元素的个数进行分类，由于集合 M 中必含元素 1、2，问题就归结为 3、4、5 这三个元素的添加了，问题就不难解决了．同时这两

个步骤很好地体现了数学的两个重要思想——分类思想与化归思想.

（2）掌握每个知识点的概念与性质是解决问题的基本要求.

（3）方法 1 是从变量k本身寻找变化规律，虽然抽象，但能更准确“洞悉”规律；方法 2 简单、直接、列举、对照，不用动什么脑筋，许多同学更喜欢它，因为在选择题解答中更实用.

变式体验 4

（1）满足条件$\{a,b\}\subsetneqq M\subseteq\{a,b,c,d\}$的集合的个数是（　　）.

A．3　　B．4　　C．5　　D．6

（2）集合$M=\left\{x\middle|x=\dfrac{k\pi}{2}+\dfrac{1}{4},k\in\mathbf{Z}\right\}$，$N=\left\{x\middle|x=\dfrac{k}{4}+\dfrac{1}{2},k\in\mathbf{Z}\right\}$，则集合$M$与集合$N$的关系是（　　）.

A．$M=N$　　B．$M\subsetneqq N$　　C．$M\supsetneqq N$　　D．$M\cap N=\varnothing$

（3）设集合$A=\{x,y\}$，$B=\{0,x^2\}$，若$A=B$，求实数x,y.

知识要点 5　集合关系中的参数取值问题

探究集合关系时，常涉及一元二次方程根的问题及函数问题，解题过程常用到分类讨论与数形结合思想.

【典型例题 5】设集合$A=\{x|x^2+4x=0\}$，$B=\{x|x^2+2(a+1)x+a^2-1=0\}(x\in\mathbf{R})$，若$B\subseteq A$，求实数$a$的取值范围.

解析：$A=\{x|x^2+4x=0\}=\{-4,0\}$，因为$B\subseteq A$，所以分$B=A$和$B\subsetneqq A$两种情况讨论：

（1）当$B=A$时，$B=\{-4,0\}$，即$-4,0$是方程$x^2+2(a+1)x+a^2-1=0$的两个根，于是得$a=1$.

（2）当$B\subsetneqq A$时，若$B=\varnothing$，则$\Delta=4(a+1)^2-4(a^2-1)<0$，解得$a<-1$；若$B\neq\varnothing$，则$B=\{-4\}$或$\{0\}$，$\Delta=4(a+1)^2-4(a^2-1)=0$解得$a=-1$，验证知$B=\{0\}$满足条件.

综上可知，所求实数a的值为$a=1$或$a\leqslant-1$.

〖方法提炼〗

（1）在解有关子集、真子集问题时，要注意不能漏掉空集，参数解出后，应注意回代检验.

（2）$A\subseteq B$包含两种情况，解题时必须分类讨论，分类讨论要结合实际，做到不重不漏.

变式体验 5　已知$A=\{x|-3<x<5\}$，$B=\{x|x<a\}$，若$A\subseteq B$，求实数a的取值范围.

知识要点 6　并集及其性质

【典型例题 6】已知集合$A=\{x|x>5\},B=\{x|x<a-3\}$，求$A\cup B$.

解析：分类讨论

（1）当$a-3\leqslant 5$，即$a\leqslant 8$时，$A\cup B=\{x|x<a-3或x>5\}$；

（2）当$a-3>5$，即$a>8$时，$A\cup B=\mathbf{R}$.

〖方法提炼〗在不等式解集的并集运算中，利用数轴可使问题变得简单.

➔ 变式体验 6

（1）已知集合$A=\{0,2,a\}$，$B=\{1,a^2\}$，若$A\cup B=\{0,1,2,4,16\}$，则a的值为（　　）.

A．3　　B．4　　C．2　　D．1

（2）满足$\{1,3\}\cup A=\{1,3,5\}$的所有集合A的个数是（　　）.

A．1　　B．2　　C．3　　D．4

知识要点 7　交集及其性质

【典型例题 7】已知集合$A=\{-1,1,3\}$，$B=\{a+2,a^2+4\}$，且$A\cap B=\{3\}$，求实数a的取值范围.

解析：

因为$A\cap B=\{3\}$，

所以$a+2=3或a^2+4=3$，

解得$a=1$，此时满足$A\cap B=\{3\}$，故实数a的取值范围为$a=1$.

〖方法提炼〗在解决带参数的集合运算时，关键是找到“切入点”，同时注意分类讨论，最终的结果要进行验证.

➔ 变式体验 7

（1）已知集合$A=\{x|-2<x<1\}$，$B=\{x|0<x<3\}$，则$A\cap B=$（　　）.

A．$\{x|-1<x<1\}$　　B．$\{x|-2<x<1\}$

C．$\{x|-2<x<3\}$　　D．$\{x|0<x<1\}$

（2）已知集合$A=\{x^2,2x-1,-4\}$，$B=\{x-5,1-x,9\}$，且$A\cap B=\{9\}$，求实数x的取值范围.

知识要点 8　全集与补集及其性质

【典型例题 8】已知全集$U=\mathbf{R}$，集合$M=\{x||x-1|<2\}$，求集合$\complement_U M$.

解析：$M=\{x||x-1|<2\}=\{x|-2<x-1<2\}=\{x|-1<x<3\}$，

则$\complement_U M=\{x|x\leqslant -1或x\geqslant 3\}$

〖方法提炼〗

（1）含绝对值的简单不等式要会解.

（2）如何求不等式解集的补集：

① 将不等式的解集在数轴上标出来；

② 取数轴上剩余部分即为补集（数形结合思想的具体应用）.

（3）求不等式解集的补集时需注意什么问题呢？

① 实点变虚点，虚点变实点．如 $M=\{x|-1<x<3\}$，则 $\complement_U M=\{x|x\leqslant -1或x\geqslant 3\}$；

② 通过改变原不等式的不等号方向取补集时，要防止漏解．如 $M=\left\{x\left|\frac{1}{x}<0\right.\right\}$，$\complement_U M\neq\left\{x\left|\frac{1}{x}\geqslant 0\right.\right\}=\{x|x>0\}$，应先求出 $M=\{x|x<0\}$，再求 $\complement_U M=\{x|x\geqslant 0\}$．

变式体验 8 已知全集 $U=\{0,2,3-a^2\}$，集合 $M=\{2,a^2-a-2\}$，且 $\complement_U M=\{-1\}$，求实数 a 的值.

知识要点 9 集合的交、并、补运算

（1）$A=B\Leftrightarrow A\cup B=A\cap B\Leftrightarrow A\subseteq B且A\supseteq B$；

（2）$A\cup B=U且A\cap B=\varnothing\Leftrightarrow A=\complement_U B$；

（3）德・摩根法则

$(\complement_U B)\cap(\complement_U A)=\complement_U(A\cup B)$；$(\complement_U B)\cup(\complement_U A)=\complement_U(A\cap B)$

【典型例题 9】已知全集 $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8\}$，$A=\{3,4,5\}$，$B=\{4,7,8\}$，求：

① $A\cap B$；　② $A\cup B$；　③ $(\complement_U B)\cap A$；　④ $(\complement_U B)\cap(\complement_U A)$

解析：由已知可得：

① $A\cap B=\{4\}$；

② $A\cup B=\{3,4,5,7,8\}$；

③ $(\complement_U B)\cap A=\{1,2,3,5,6\}\cap\{3,4,5\}=\{3,5\}$；

④ $(\complement_U B)\cap(\complement_U A)=\complement_U(A\cup B)=\{1,2,6\}$．

〖**方法提炼**〗

（1）可以结合图形语言（维恩图）来辅助解题；

（2）利用德・摩根法则不用求出 A、B 的补集，从而简化了集合的运算.

变式体验 9 已知全集 $U=\mathbf{R}$，$A=\{x|-2<x<3\}$，$B=\{x|-3<x<1\}$，求：

① $A\cap B$；　② $A\cup B$；　③ $(\complement_U B)\cap A$；　④ $(\complement_U B)\cap(\complement_U A)$

知识要点 10 集合的关系与集合的运算综合

集合的关系与集合的运算的重要性质：

① $A\cap B=A\Leftrightarrow A\subseteq B$；　② $A\cup B=A\Leftrightarrow A\supseteq B$

【典型例题 10】设 $A=\{-3,4\}$，$B=\{x|x^2-2ax+b=0\}$，$B\neq\varnothing$，且 $A\cap B=B$，求 a,b 的值.

解析：

$\because A\cap B=B$　$\therefore B\subseteq A$

又 $\because A=\{-3,4\}$，且 $B\neq\varnothing$

$\therefore B=\{-3\}$ 或 $\{4\}$ 或 $\{-3,4\}$

若 $B=\{-3\}$，则$\begin{cases}2a=-3+(-3)\\b=-3\times(-3)\end{cases}$ 即$\begin{cases}a=-3\\b=9\end{cases}$

若 $B=\{4\}$，则$\begin{cases}2a=4+4\\b=4\times4\end{cases}$ 即$\begin{cases}a=4\\b=16\end{cases}$

若 $B=\{-3,4\}$，则$\begin{cases}2a=-3+4\\b=-3\times4\end{cases}$ 即$\begin{cases}a=\dfrac{1}{2}\\b=-12\end{cases}$

综上所述：满足条件的 a,b 的值为$\begin{cases}a=-3\\b=9\end{cases}$或$\begin{cases}a=4\\b=16\end{cases}$或$\begin{cases}a=\dfrac{1}{2}\\b=-12\end{cases}$.

〖**方法提炼**〗

（1）利用集合的性质 $A\cap B=B\Leftrightarrow B\subseteq A$ 是解决问题的关键所在；

（2）本题明确指出 $B\neq\varnothing$，如果没有这个条件，$B=\varnothing$ 的情况不能遗漏；

（3）分类讨论使问题清楚明白.

变式体验 10 若 A、B、C 为三个集合，$A\cup B=B\cap C$，则一定有（ ）.

A. $A\subseteq C$ B. $C\subseteq A$ C. $A=C$ D. $A=\varnothing$

知识要点 11 充要条件

（1）若 $A\Rightarrow B$，则称 A 是 B 的充分条件，B 是 A 的必要条件.

（2）若 $A\Leftrightarrow B$，则称 A 是 B 的充要条件，A 与 B 等价.

（3）一般情况下，如果条件甲为 $x\in A$，条件乙为 $x\in B$.

当且仅当 $A\subseteq B$ 时，甲为乙的充分条件；

当且仅当 $A\supseteq B$ 时，甲为乙的必要条件；

当且仅当 $A=B$ 时，甲为乙的充要条件.

【典型例题 11】已知 A、B、C 三个集合，则“$A\subseteq B$”是“$A\subseteq(B\cup C)$”的（ ）.

A. 充分条件 B. 必要条件

C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件

解析：因为 $A\subseteq B$，$B\subseteq(B\cup C)$，所以 $A\subseteq(B\cup C)$；

但是，当 $B=N,\ C=R,\ A=\mathbf{Z}$ 时，

显然 $A\subseteq(B\cup C)$，但 $A\subseteq B$ 不成立；

综上所述：“$A\subseteq B$”$\Rightarrow$“$A\subseteq(B\cup C)$”，而“$A\subseteq(B\cup C)$”$\not\Rightarrow$“$A\subseteq B$”.

即“$A\subseteq B$”是“$A\subseteq(B\cup C)$”的充分条件（不必要），故选 A.

〖**方法提炼**〗可以结合图形分析，请同学们自己画图，画图分析时要画一般形式的图，特殊形式的图会掩盖真实情况.

变式体验 11 设命题甲为：$|x|+|y|=0$，命题乙为：$xy=0$，那么甲是乙的（ ）.

A. 充分不必要条件 B. 必要不充分条件

C. 充要条件 D. 既不充分也不必要条件

基础通关

一、选择题

1．下面四个关系式中，正确的是（　　）.

A．$\varnothing \in \{0\}$　　B．$a=\{a\}$

C．$\{a\}\in\{a,b\}$　　D．$a\in\{a,b\}$

2．$\{\sqrt{16}$的平方根$\}$用列举法表示为（　　）.

A．$\{4\}$　　B．$\{-4,4\}$　　C．$\{2\}$　　D．$\{-2,2\}$

3．如果集合 $A=\{x|ax^2+2x+1=0\}$ 中只有一个元素，则 a 的值是（　　）.

A．0　　B．0 或 1　　C．1　　D．不能确定

4．下列命题正确的是（　　）.

A．$A\cup B\subseteq B$　　B．$(1,2)\in\{1,2,3\}$

C．$\varnothing=\{0\}$　　D．$\sqrt{5}\in\{x\,|\,0<x<3\}$

5．已知全集 $U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$，$A=\{3,4,5\}$，$B=\{1,3,6\}$，那么集合 $\{2,7\}$ 是（　　）.

A．$\complement_U(A\cap B)$　　B．$A\cap B$

C．$A\cup B$　　D．$\complement_U(A\cup B)$

6．设集合 $A=\{1,3,x\}$，$B=\{1,x^2\}$，若 $B\subseteq A$，则实数 x 允许取值的个数有（　　）.

A．1个　　B．2个　　C．3个　　D．4个

7．若 $A=\{x|x^2=1\}$，$B=\{x|x^2-2x-3=0\}$，则 $A\cap B=$（　　）.

A．$\{3\}$　　B．$\{1\}$　　C．$\varnothing$　　D．$\{-1\}$

8．已知全集 $U=R$，$A=\{x\,|\,x\geqslant 1\}$，$B=\{x\,|-1<x\leqslant 2\}$，则 $(\complement_U A)\cap B=$（　　）.

A．$(-1,1)$　　B．$[-1,1]$

C．$\{x\,|\,x\leqslant 2,\text{且}\,x\neq 1\}$　　D．$(-\infty,2]$

9．$xy=0$ 的充要条件是（　　）.

A．$x=0$且$y=0$　　B．$x=0$或$y=0$

C．$x=0$　　D．$y=0$

10．$x>3$ 的一个充分不必要条件是（　　）.

A．$x>2$　　B．$x>4$

C．$x<4$　　D．$x<2$

二、填空题

1．若 $\{a,0,-1\}=\{4,b,0\}$，则$a=$________，$b=$________.

2．$x=2$ 是 $x^2-4=0$ 的________条件.

3．设集合 $M=\{m|m\in N，\text{且}8-m\in N\}$，则元素 m 的个数是________个.

4．已知集合 $A=\{-1,3,2m-1\}$，集合$B=\{3,m^2\}$，若 $B\subseteq A$，则实数 $m=$________.

5．已知全集 $U=\{0,1,2\}$，集合 $\complement_U A=\{2\}$，则集合 A 的真子集共有________个.

三、解答题

1．已知集合 $A=\{1,2,3,5,7,8\}$， $B=\{2,3,4,6,9\}$，全集 $U=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$．

求（1） $A\cup B$　　（2） $A\cap B$　　（3） $\complement_U A$　　（4） $\complement_U B$

（5） $\complement_U(A\cup B)$　　（6） $\complement_U(A\cap B)$

2．已知集合 $A=\{x,x^2,y^2-1\}$， $B=\{0,|x|,y\}$，且 $A=B$，求 x,y．

3．设集合 $A=\{x^2,2x-1,-4\}$，$B=\{x-5,1-x,9\}$，若 $A\cap B=\{9\}$，求 $A\cup B$．

4．已知集合 $A=\left\{(x,y)\middle|x+y=0\right\}$, $B=\left\{(x,y)\middle|x-y=2\right\}$, 求 $A\cap B$．

能力闯关

一、选择题

1．下列六个关系式：① $\{a,b\}\subseteq\{b,a\}$；② $\{a,b\}=\{b,a\}$；③ $\{0\}=\varnothing$；④ $0\in\{0\}$；

⑤$\varnothing \in \{0\}$；⑥$\varnothing \subseteq \{0\}$，其中正确的个数为（　　）.

A．6 个　　B．5 个

C．4 个　　D．少于 4 个

2．下列集合中，结果是空集的为（　　）.

A．$\{x \in R | x^2 - 4 = 0\}$　　B．$\{x | x > 9 或 x < 3\}$

C．$\{(x, y) | x^2 + y^2 = 0\}$　　D．$\{x | x > 9 且 x < 3\}$

3．已知集合 $M = \{1,2,3\}, N = \{x | x = 2a, a \in M\}$，则 $M \cap N =$（　　）.

A．$\{1\}$　　B．$\{2\}$

C．$\{2,4\}$　　D．$\{1,2\}$

4．满足 $\{a,b\} \subseteq M \subseteq \{a,b,c,d,e\}$ 的集合 M 的个数为（　　）.

A．6　　B．7

C．8　　D．9

5．已知集合 $M = \left\{a \middle| \frac{6}{5-a} \in \mathbf{N}, 且 a \in \mathbf{N}\right\}$，则 M 等于（　　）.

A．$\{2,3\}$　　B．$\{2,3,4\}$

C．$\{1,2,3\}$　　D．$\{1,2,3,4\}$

6．满足条件 $\{0,1\} \cup A = \{0,1\}$ 的所有集合 A 的个数是（　　）.

A．1　　B．2

C．3　　D．4

7．已知全集 $I = \{x | x > -2\}, A = \{x | 0 < x < 2\}$，则 $\complement_I A =$（　　）.

A．$\{x | x \leqslant 0\}$　　B．$\{x | x \geqslant 2\}$

C．$\{x | -2 < x \leqslant 0\}$　　D．$\{x | -2 < x \leqslant 0 或 x \geqslant 2\}$

8．条件甲：$xy = 0$ 是条件乙：$x^2 + y^2 = 0$ 的（　　）.

A．充分不必要条件　　B．必要不充分条件

C．充要条件　　D．既不充分也不必要条件

9．已知全集 $U = \{a,b,c,d,e\}$, 集合 $A = \{b,c\}$, $\complement_U B = \{c,d\}$, 则 $(\complement_U A) \cap B =$（　）.

A．$\{a,e\}$　　B．$\{b,c,d\}$

C．$\{a,c,e\}$　　D．$\{c\}$

10．已知集合 $A = \{x | -2 < x \leqslant 2, x \in \mathbf{Z}\}$，$B = \{x | x < 4, x \in \mathbf{N}\}$，则 $A \cup B =$（　　）.

A．$\{1,2\}$　　B．$\{-1,0,1,2,3\}$

C．$\{-1,1,2,3\}$　　D．$\{-1,0,1,2,3,4\}$

二、填空题

1．已知全集 $U = \mathbf{R}, A = \{x | x \geqslant -4\}, B = \{x | x \leqslant 8\}$，则 $\complement_U (A \cap B) =$__________.

2．若 $A = \{1,4,x\}$，$B = \{1,x^2\}$，且 $A \cup B = A$，则 $x =$__________.

3．$x \in A 且 x \in B 是 x \in A \cap B$ 的__________条件.

三、解答题

1．设全集合$U=\{x|x\leqslant 4\}$，$A=\{x|-2<x<3\}$，$B=\{x|-1<x\leqslant 3\}$，求$\complement_U A$，$A\cap B$，$\complement_U(A\cap B)$，$(\complement_U A)\cap B$．

2．设全集$U=\left\{-\dfrac{1}{3},-3,5\right\}$，集合$A=\{x|3x^2+px-5=0\}$与集合$B=\{x|3x^2+10x+q=0\}$，且$A\cap B=\left\{-\dfrac{1}{3}\right\}$，求$\complement_U A$，$\complement_U B$．

3．已知$A=\{x|x^2+x-6=0\}$，$B=\{x\,|\,ax+1=0\}$，若$B\subseteq A$，求实数a取值的集合．

4．设$P=\{x|-1<x<5\},Q=\{x|x\leqslant a\},P\cap Q=\varnothing$，求$a$的取值范围．

真题体验

一、选择题

1．已知集合$A=\{1,2,3,4\},B=\{3,4,5\}$，则$A\cup B=$（　　）．（2014年）

A．$\{1,2,3,4,5\}$　　B．$\{2,3,4\}$

C．$\{1,2,3,4\}$　　D．$\{1,2,4,5\}$

2．用列举法表示“大于3且小于10的奇数的全体”构成的集合是（　　）．（2015年）

A．$\varnothing$　　B．$\{5,7,9\}$

C．$\{4,6,8\}$　　D．$\{4,5,6,7,8,9\}$

3．用列举法表示“大于 2 且小于 9 的偶数的全体”构成的集合是（　　）．（2016 年）

A．$\varnothing$　　B．$\{4,6,8\}$

C．$\{3,5,7\}$　　D．$\{3,4,5,6,7,8\}$

4．用列举法表示“方程$x^2-5x+6=0$的所有解”构成的集合是（　　）．（2017 年）

A．$\varnothing$　　B．$\{2\}$

C．$\{3\}$　　D．$\{2,3\}$

5．设全集$U=\mathbf{R}$，集合$A=\{x||x-1|\leqslant 2\}$，$B=\{x|x\leqslant 0\}$，则$A\cap(\complement_U B)=$（　　）．（2018 年）

A．$[0,3]$　　B．$(0,3]$

C．$[-1,0)$　　D．$[-1,0]$

6．设$A=\{x\in Z|-3<x<2\},B=\{x\in N|-1<x<3\}$，则$A\cup B=$（　　）．（2011 年）

A．$\{-1,0,1\}$　　B．$\{0,1\}$

C．$\{0,1,2\}$　　D．$\{-1,0,1,2\}$

7．已知集合$A=\{x|x>2\},B=\{x|0<x<4\}$，则$A\cup B=$（　　）．（2012 年）

A．$\{x|2<x<4\}$　　B．$\{x|0<x<2\}$

C．$\{x|x>0\}$　　D．$\{x|x>4\}$

8．已知集合$A=\{2,3,4\},B=\{0,1,2,3,4\}$，则$A\cup B=$（　　）．（2013 年）

A．$\{0,3,4\}$　　B．$\{0,1,2,3,4\}$

C．$\{2,3\}$　　D．$\{1,2\}$

二、填空题

1．已知集合$A=\{1,2,3\}$，集合$B=\{-2,2\}$，则$A\cap B=$____________．（2015 年）

2．已知集合$A=\{1,2,3,4\}$，集合$B=\{-1,2,5,7\}$，则$A\cup B=$____________．（2016 年）