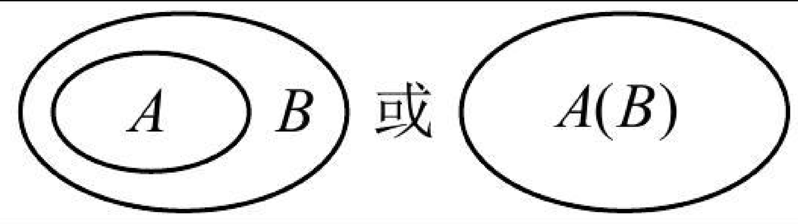
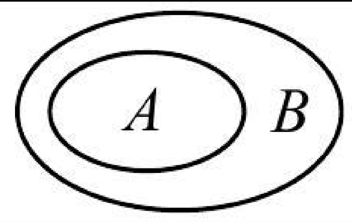
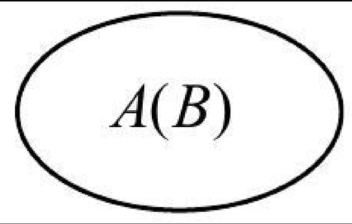
模块一 集合（★☆）

内容提要

在全国高考中，集合这一节主要考查集合的概念、关系、运算等，下面梳理一些常考的知识点.

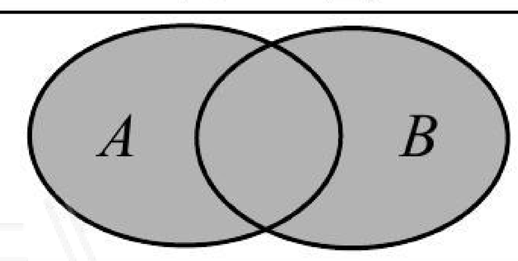
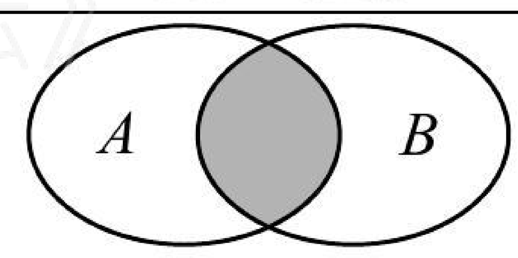
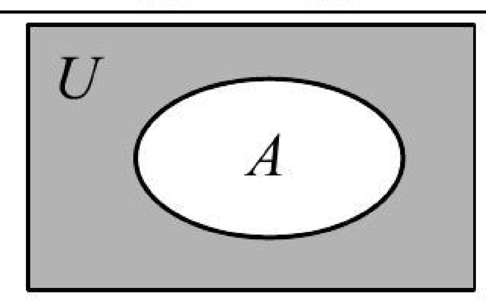
1．集合中元素的性质：确定性，互异性，无序性.

2．集合间的基本关系

关系	自然语言	符号语言	Venn 图
子集	集合 A 中所有元素都在集合 B 中	$A\subseteq B$	
真子集	集合 A 是集合 B 的子集，且集合 B 中至少有一个元素不在集合 A 中	$A\quad B$	
集合相等	集合 A，B 中的元素相同或集合 A，B 互为子集	$A=B$	

3．子集个数：含有 n 个元素的集合的子集有 2^n 个，非空子集有 2^n-1 个，真子集有 2^n-1 个，非空真子集有 $2^n-2(n\geq 1)$ 个.

4．集合的基本运算

运算	自然语言	符号语言	Venn 图
并集	由所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素组成的集合	$A\cup B=\{x\mid x\in A 或 x\in B\}$	
交集	由属于集合 A 且属于集合 B 的所有元素组成的集合	$A\cap B=\{x\mid x\in A 且 x\in B\}$	
补集	由全集 U 中不属于集合 A 的所有元素组成的集合	${}_U A=\{x\mid x\in U 且 x\notin A\}$	

典型例题

类型Ⅰ：集合的概念、集合中元素的性质

【例 1】设集合 $A=\{2,a^2-a+2,1-a\}$，若 $4\in A$，则 a 的值为_____.

解析：4 这个元素在集合 A 中，故依次考虑 A 中的每一个待定元素为 4 即可，

因为 $4\in A$，所以 $a^2-a+2=4$ 或 $1-a=4$，解得：$a=2$ 或 -1 或 -3；

求出的 3 个值都能保证 A 中有 4 这个元素，但不一定满足 A 的元素互异，所以还需代回去检验，

当 $a=2$ 时，$A=\{2,4,-1\}$，满足题意；当 $a=-1$ 时，$1-a=2$，不满足元素互异，舍去；

当 $a=-3$ 时，$A=\{2,14,4\}$，满足题意；综上所述，a 的值为 2 或 -3.

答案：2 或 -3

【反思】求出集合中参数的值后，务必检验是否满足集合中元素的互异性.

【变式】已知集合 $A=\{-1,0,1\}$，$B=\{m\mid m^2-1\in A,m-1\notin A\}$，则集合 B 中所有元素之和为（　　）

（A）0　（B）1　（C）-1　（D）$\sqrt{2}$

解析： 集合 B 中 m 的条件有 $m^2-1\in A$，故可讨论 m^2-1 是 A 中的谁，求出 m，再检验是否满足 $m-1\notin A$，即可确定求出的 m 是否为 B 中的元素，

因为 $m^2-1\in A$，所以 $m^2-1=-1$ 或 $m^2-1=0$ 或 $m^2-1=1$，

当 $m^2-1=-1$ 时，$m=0$，所以 $m-1=-1\in A$，所以 0 不是 B 中的元素；

当 $m^2-1=0$ 时，$m=\pm1$，若 $m=1$，则 $m-1=0\in A$，所以 1 不是 B 中的元素；

若 $m=-1$，则 $m-1=-2\notin A$，所以 -1 是 B 中的元素；

当 $m^2-1=1$ 时，$m=\pm\sqrt{2}$，此时 $m-1=\pm\sqrt{2}-1\notin A$，所以 $\pm\sqrt{2}$ 都是 B 中的元素；

综上所述，$B=\{-1,\sqrt{2},-\sqrt{2}\}$，所以 B 中所有元素之和为 -1.

答案： C

类型Ⅱ：根据集合相等求参

【例 2】设集合 $A=\{x,y\}$，$B=\{0,x^2\}$，若 $A=B$，则 $x+y=$_____.

解析： 分析集合相等，先找集合中的常数，B 中有 0，故可讨论 A 中谁是 0，

若 $x=0$，则 $x^2=0$，集合 B 不满足元素互异，不合题意；

若 $y=0$，则 $x=x^2$，解得：$x=1$ 或 0（舍去）；所以 $x+y=1+0=1$.

答案： 1

【变式 1】已知集合 $A=\{a,b,1\}$，$B=\{-1,2,a^2\}$，若 $A=B$，则 $a^b=$（　　）

（A）1　（B）$\dfrac{1}{2}$　（C）-1　（D）1 或 $\dfrac{1}{2}$

解析： 集合 B 中只有 1 个待定元素 a^2，故先考虑它是集合 A 中的谁，观察发现只能是 1，否则 A 中的 1 这个元素 B 中没有，不满足 $A=B$，

因为 $1\in A$，且 $A=B$，所以 $1\in B$，故 $a^2=1$，解得：$a=\pm1$，

求出两个值，还需检验是否满足元素互异，当 $a=1$ 时，集合 A 中有相同元素，舍去，所以 $a=-1$，

此时 $A=\{-1,b,1\}$，$B=\{-1,2,1\}$，对比可得 $b=2$，所以 $a^b=(-1)^2=1$.

答案： A

【反思】 根据集合相等求出参数的值，务必检验是否满足集合中元素的互异性.

【变式 2】已知集合 $A=\{x\in\mathbf{R}\mid x^2+ax+1=0\}$，$B=\{x\in\mathbf{R}\mid x^2+2x-a+3=0\}$，若 $A=B$，则实数 a 的取值范围是_____.

解析： A，B 都是一元二次方程的解构成的集合，先考虑它们都无解的情况，

若 $A=B=\varnothing$，则 $\begin{cases}\Delta_1=a^2-4<0\\ \Delta_2=2^2-4(-a+3)<0\end{cases}$，解得：$-2<a<2$；

再考虑 A，B 不是空集的情形，此时两个一元二次方程应同解，可由韦达定理建立方程求 a，

若 $A=B\neq\varnothing$，设方程 $x^2+ax+1=0$ 和 $x^2+2x-a+3=0$ 的解分别为 x_1，x_2，

则首先应有 $\begin{cases}\Delta_1=a^2-4\geq 0\\ \Delta_2=2^2-4(-a+3)\geq 0\end{cases}$，解得：$a\geq 2$，

其次，由韦达定理，$\begin{cases}x_1+x_2=-a=-2\\ x_1x_2=1=-a+3\end{cases}$，解得：$a=2$，满足 $a\geq 2$；

综上所述，实数 a 的取值范围是 $(-2,2]$.

答案： $(-2,2]$

【反思】 在分析含参方程的解集时，一定要考虑无解的情况，此时对应集合为空集，且空集是可能满足题意的.

类型III：根据集合间的包含关系求参

【例 3】（2023・新高考 II 卷）设集合 $A=\{0,-a\}$，$B=\{1,a-2,2a-2\}$，若 $A\subseteq B$，则 $a=$（　　）

（A）2　　（B）1　　（C）$\dfrac{2}{3}$　　（D）-1

解析： 观察发现集合 A 中有元素 0，故只需考虑 B 中的哪个元素是 0，

因为 $0\in A$，$A\subseteq B$，所以 $0\in B$，故 $a-2=0$ 或 $2a-2=0$，解得：$a=2$ 或 1，

注意 $0\in B$ 不能保证 $A\subseteq B$，故还需代回集合检验，

若 $a=2$，则 $A=\{0,-2\}$，$B=\{1,0,2\}$，不满足 $A\subseteq B$，不合题意；

若 $a=1$，则 $A=\{0,-1\}$，$B=\{1,-1,0\}$，满足 $A\subseteq B$.

答案： B

【变式 1】已知集合 $A=\{x\,|\,|x-1|<1\}$，$B=\{x\,|\,x\geq a\}$，且 A　B，则实数 a 的取值范围是（　　）

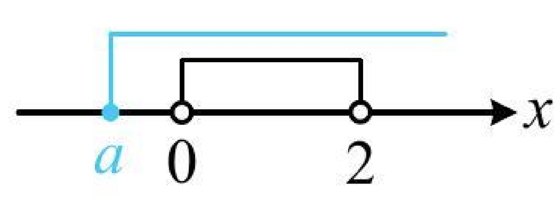
（A）$(-\infty,1)$　　（B）$(-\infty,0]$　　（C）$[0,+\infty)$　　（D）$[1,+\infty)$

解析： 由 $|x-1|<1$ 可得 $-1<x-1<1$，所以 $0<x<2$，故 $A=\{x\,|\,0<x<2\}$，

分析连续取值的集合间的包含关系，可画数轴来看，

如图，要使 A　B，端点 a 应在 0 的左侧，可以重合，所以 $a\leq 0$.

答案： B



【变式 2】已知集合 $A=\{x\,|\,a\leq x\leq 2-a\}$，$B=\{x\,|\,-2<x<2\}$，若 $A\subseteq B$，则实数 a 的取值范围是_____.

解析： 集合 A 的左、右端点都含参，且大小不定，需考虑 A 为空集的情形，此时左端点比右端点大，

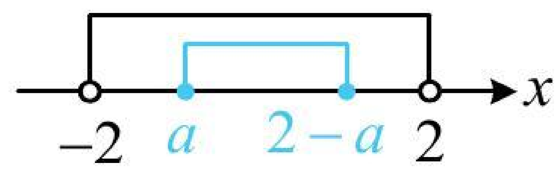
当 $a>2-a$ 时，$a>1$，$A=\varnothing$，满足 $A\subseteq B$；

当 $a\leq 2-a$ 时，$a\leq 1$，要使 $A\subseteq B$，如图，此处端点不能重合，否则 A 会比 B 多了端点处的元素，

所以$\begin{cases} a > -2 \\ 2-a < 2 \end{cases}$，解得：$a > 0$，所以$0 < a \le 1$；

综上所述，实数 a 的取值范围是$(0,+\infty)$.

答案：$(0,+\infty)$



【变式 3】集合$A=\{x\,|\,x<-1\text{或}x\ge 3\}$，$B=\{x\,|\,ax+1\le 0\}$，若$B\subseteq A$，则实数 a 的取值范围是_____.

解析：要分析 A 和 B 的包含关系，应先解 B 中的不等式$ax+1\le 0$，需讨论 a 的正负，

当$a=0$时，不等式$ax+1\le 0$无解，所以$B=\varnothing$，满足$B\subseteq A$；

当$a>0$时，由$ax+1\le 0$可得$x\le -\frac{1}{a}$，所以$B=(-\infty,-\frac{1}{a}]$，

要分析怎样能使$B\subseteq A$，可画数轴来看，注意单独考虑端点能否重合，

$B\subseteq A$的情形如图 1，所以$-\frac{1}{a}<-1$，解得：$0<a<1$；

当$a<0$时，由$ax+1\le 0$可得$x\ge -\frac{1}{a}$，所以$B=[-\frac{1}{a},+\infty)$，$B\subseteq A$的情形如图 2，从而$-\frac{1}{a}\ge 3$，故$-\frac{1}{3}\le a<0$；

综上所述，实数 a 的取值范围是$[-\frac{1}{3},1)$.

答案：$[-\frac{1}{3},1)$

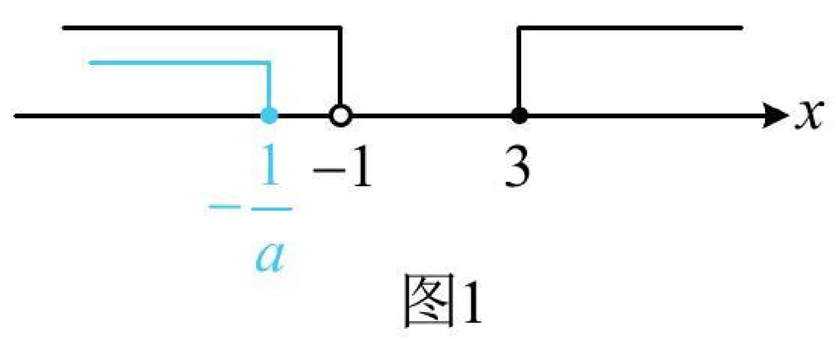


图1

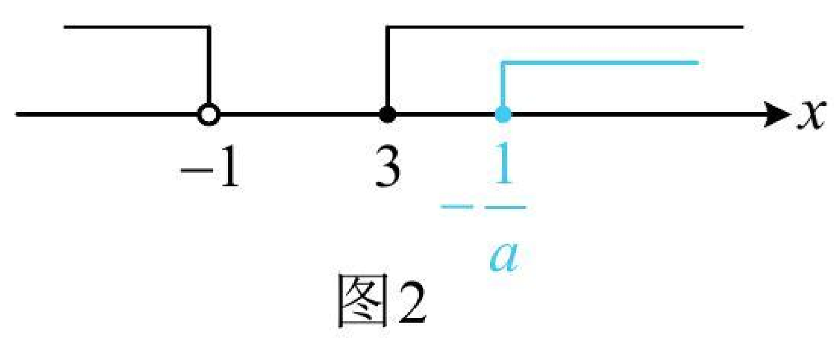


图2

【总结】分析列举法表示的集合间的包含关系，对比两个集合中的元素即可；而对于连续取值的集合间的包含关系，常画数轴分析，需重点关注端点能否重合；另外，当子集含参时，一定注意讨论子集为空集的情况.

类型Ⅳ：子集个数

【例 4】已知集合$A=\{x\,|\,2<x<6,x\in\mathbf{N}\}$，则 A 的非空真子集个数为（　　）

（A）14　（B）7　（C）6　（D）2

解析：分析子集个数，需先分析集合中元素的个数，再代内容提要第 3 点的结论即可，

由题意，$A=\{x\,|\,2<x<6,x\in\mathbf{N}\}=\{3,4,5\}$，所以 A 的非空真子集个数为$2^3-2=6$.

答案：C

【变式】已知集合$A=\{1,2,3\}$，集合$B=\{(x,y)\,|\,x\in A,y\in A,|x-y|\in A\}$，则集合 B 的子集个数为_____.

解析：分析子集个数，需先分析集合中元素的个数，观察发现 x 和 y 各自都只有 3 种取值，可列表来看，

x	1	1	1	2	2	2	3	3	3
y	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$\lvert x-y\rvert$	0	1	2	1	0	1	2	1	0

由上表可知集合 B 中的元素有 $(1,2)$，$(1,3)$，$(2,1)$，$(2,3)$，$(3,1)$，$(3,2)$，共 6 个，

所以 B 的子集有 $2^6=64$ 个.

答案：64

【总结】求集合的子集个数，需先分析集合中有几个元素，再代结论即可（见内容提要第 3 点）.

类型Ⅴ：集合的基本运算

【例 5】（2022·浙江卷）设集合 $A=\{1,2\}$，$B=\{2,4,6\}$，则 $A\cup B=$（　　）

（A）$\{2\}$　（B）$\{1,2\}$　（C）$\{2,4,6\}$　（D）$\{1,2,4,6\}$

解析：求并集，把两个集合的元素合在一起即可，由题意，$A\cup B=\{1,2,4,6\}$.

答案：D

【变式 1】已知集合 $A=\{x\mid 1+2x>0\}$，$B=\{x\mid x^2+x<0\}$，则 $A\cup B=$（　　）

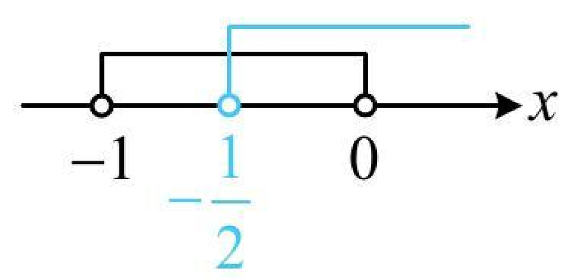
（A）$\{x\mid 0<x<\frac{1}{2}\}$　（B）$\{x\mid x>-1\}$　（C）$\{x\mid -\frac{1}{2}<x<0\}$　（D）$\{x\mid x>-\frac{1}{2}\}$

解析：$1+2x>0\Leftrightarrow 2x>-1\Leftrightarrow x>-\frac{1}{2}$，所以 $A=\{x\mid x>-\frac{1}{2}\}$；

$x^2+x<0\Leftrightarrow x(x+1)<0\Leftrightarrow -1<x<0$，所以 $B=\{x\mid -1<x<0\}$，

求连续取值集合的并集，可画数轴来看，如图，$A\cup B=\{x\mid x>-1\}$.

答案：B



【变式 2】已知集合 $A=\{x\mid a-2<x<a+3\}$，$B=\{x\mid x^2-5x+4>0\}$，若 $A\cup B=\mathbf{R}$，则实数 a 的取值范围是（　　）

（A）$(-\infty,1)$　（B）$(1,3)$　（C）$[1,3]$　（D）$[3,+\infty)$

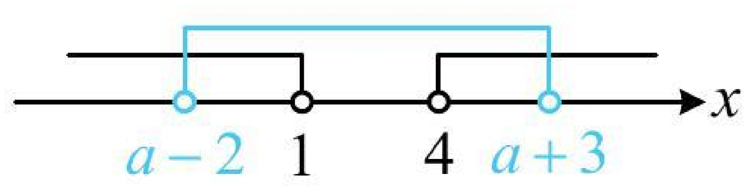
解析：$x^2-5x+4>0\Leftrightarrow (x-1)(x-4)>0\Leftrightarrow x<1$ 或 $x>4$，所以 $B=(-\infty,1)\cup(4,+\infty)$，

分析连续取值集合的并集，可画数轴来看，其中端点能否重合需要重点关注，

如图，要使 $A\cup B=\mathbf{R}$，$a-2$ 与 1，$a+3$ 与 4 都不能重合，否则并集就取不到端点处的元素，

所以应有 $\begin{cases}a-2<1\\a+3>4\end{cases}$，解得：$1<a<3$.

答案：B



【反思】$A\cup B=\{x\,|\,x\in A$ 或 $x\in B\}$，对于连续取值的集合的并集，可画数轴分析，尤其需要注意端点.

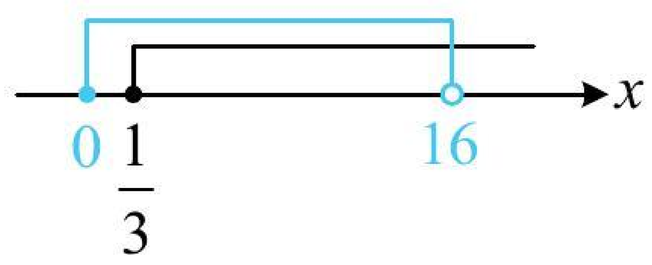
【例 6】（2022·新高考 I 卷）若集合 $M=\{x\,|\,\sqrt{x}<4\}$，$N=\{x\,|\,3x\ge 1\}$，则 $M\cap N=$（　　）

（A）$\{x\,|\,0\le x<2\}$　　（B）$\{x\,|\,\frac{1}{3}\le x<2\}$　　（C）$\{x\,|\,3\le x<16\}$　　（D）$\{x\,|\,\frac{1}{3}\le x<16\}$

解析：$\sqrt{x}<4\Leftrightarrow 0\le x<16$，所以 $M=\{x\,|\,0\le x<16\}$，$3x\ge 1\Leftrightarrow x\ge\frac{1}{3}$，所以 $N=\{x\,|\,x\ge\frac{1}{3}\}$，

求连续取值的集合的交集，可画数轴来看，如图，$M\cap N=\{x\,|\,\frac{1}{3}\le x<16\}$.

答案：D



【变式】已知集合 $A=\{x\,|\,x^2-x-2\le 0\}$，$B=\{x\,|\,2a<x<a^2\}$，若 $A\cap B=\varnothing$，则实数 a 的取值范围是_____.

解析：$x^2-x-2\le 0\Leftrightarrow (x+1)(x-2)\le 0\Leftrightarrow -1\le x\le 2$，所以 $A=[-1,2]$，

接下来分析怎样能使 $A\cap B=\varnothing$，先考虑 B 为 $\varnothing$ 的情形，

当 $B=\varnothing$ 时，$2a\ge a^2$，解得：$0\le a\le 2$，此时满足 $A\cap B=\varnothing$；

再考虑 B 非空的情形，此时可画数轴来看，当 $B\ne\varnothing$ 时，首先应有 $2a<a^2$，解得：$a<0$ 或 $a>2$ ①；

其次，图形应为图 1 或图 2 所示的情形，若为图 1，则 $a^2\le -1$，无解；

若为图 2，则 $2a\ge 2$，解得：$a\ge 1$，结合①可得 $a>2$；

综上所述，实数 a 的取值范围是 $[0,+\infty)$.

答案：$[0,+\infty)$

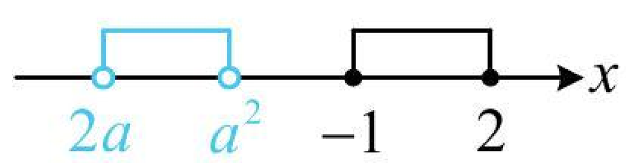


图1

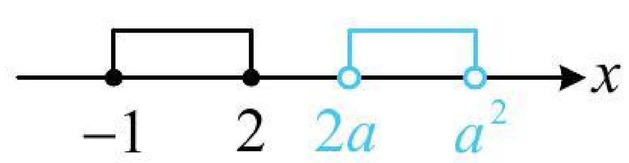


图2

【反思】根据交集为空集求参，一定要考虑含参集合本身为空集的情况.

【例 7】（2022·全国甲卷）设全集 $U=\{-2,-1,0,1,2,3\}$，集合 $A=\{-1,2\}$，$B=\{x\,|\,x^2-4x+3=0\}$，则 $\complement_U(A\cup B)=$（　　）

（A）$\{1,3\}$　　（B）$\{0,3\}$　　（C）$\{-2,1\}$　　（D）$\{-2,0\}$

解析：$x^2-4x+3=0\Leftrightarrow (x-1)(x-3)=0\Leftrightarrow x=1$ 或 3，所以 $B=\{1,3\}$，又 $A=\{-1,2\}$，所以 $A\cup B=\{-1,1,2,3\}$，

接下来求 $\complement_U(A\cup B)$，只需在全集 U 中把 $A\cup B$ 这部分去掉，取余下部分即可，

所以 $\complement_U(A\cup B)=\{-2,0\}$.

答案：D

【变式 1】设全集为 $\mathbf{R}$，集合 $A=\{x|\frac{x+3}{x-2}\le 0\}$，$B=\{x|x>1\}$，则 $A\cap(\complement_{\mathbf{R}}B)=$（　　）

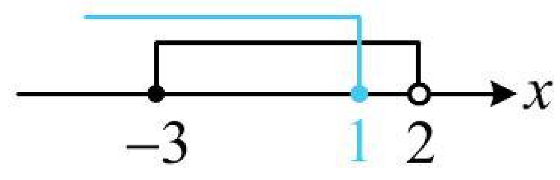
（A）$\{x|-3\le x<2\}$　　（B）$\{x|-3\le x<1\}$　　（C）$\{x|-3\le x\le 1\}$　　（D）$\{x|1<x\le 2\}$

解析： $\frac{x+3}{x-2}\le 0\Leftrightarrow\begin{cases}(x+3)(x-2)\le 0\\ x-2\ne 0\end{cases}\Leftrightarrow -3\le x<2$，所以 $A=\{x|-3\le x<2\}$，

要求 $A\cap(\complement_{\mathbf{R}}B)$，先求 $\complement_{\mathbf{R}}B$，因为 $B=\{x|x>1\}$，所以 $\complement_{\mathbf{R}}B=\{x|x\le 1\}$，

如图，$A\cap(\complement_{\mathbf{R}}B)=\{x|-3\le x\le 1\}$.

答案： C



【变式 2】设全集 $U=\mathbf{R}$，集合 $A=\{x|x^2-(2m+1)x+m^2+m<0\}$，$B=\{x|-2<x<1\}$，若集合 $(\complement_U A)\cap B$ 中有且仅有 1 个整数，则实数 m 的取值范围是_____.

解析： $x^2-(2m+1)x+m^2+m<0\Leftrightarrow(x-m)(x-m-1)<0\Leftrightarrow m<x<m+1$，

所以 $A=(m,m+1)$，故 $\complement_U A=(-\infty,m]\cup[m+1,+\infty)$，

再分析 $\complement_U A$ 与 B 的交集，可画数轴来看，尤其需要关注端点能否重合，

要使 $(\complement_U A)\cap B$ 中有且仅有 1 个整数，则可能的情形如图 1 和图 2 所示，

若为图 1，m 不能与 -1，0 重合，否则交集中有 2 个整数，所以 $-1<m<0<m+1<1$，故 $-1<m<0$；

若为图 2，m 不能与 -2，-1 重合，否则交集中有 2 个整数，所以 $-2<m<-1<m+1<0$，故 $-2<m<-1$；

综上所述，实数 m 的取值范围是 $(-2,-1)\cup(-1,0)$.

答案： $(-2,-1)\cup(-1,0)$

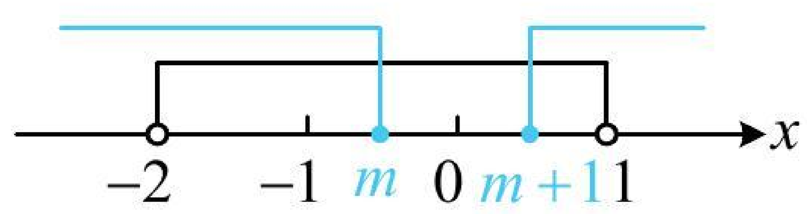


图1

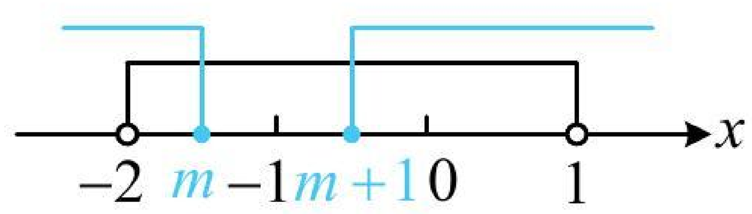


图2

【总结】从上面两道题可以看出，分析列举法表示的集合的并集、交集、补集，直接从元素来看即可；而对于连续取值的集合，则常画数轴来分析，且往往需要重点关注端点.

类型Ⅵ：Venn 图

【例 8】设集合 $U=\{1,2,3,4,5\}$，若 $(\complement_U A)\cup(\complement_U B)=\{1,2,3\}$，则 $A\cap B=$（　　）

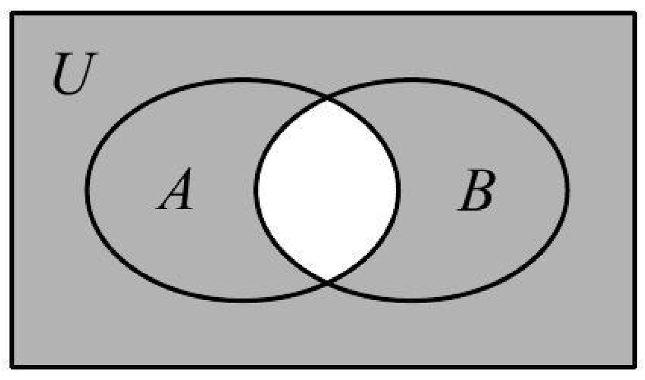
（A）$\{4,5\}$　　（B）$\{3,4,5\}$　　（C）$\{1,2,5\}$　　（D）$\{5\}$

解析： 直接由 $(\complement_U A)\cup(\complement_U B)=\{1,2,3\}$ 不易分析 A，B 的情况，可画 Venn 图来看，

如图，$(\complement_U A)\cup(\complement_U B)$ 表示在全集 U 中，把 $A\cap B$ 的部分去掉，余下的部分，即 $(\complement_U A)\cup(\complement_U B)=\complement_U(A\cap B)$，

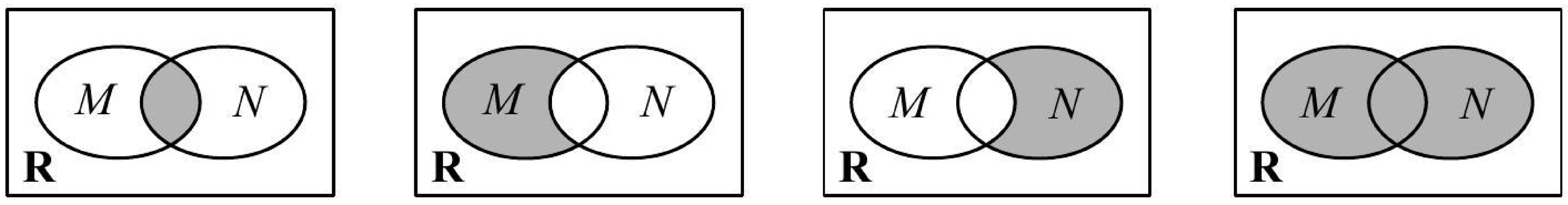
因为 $(\complement_U A)\cup(\complement_U B)=\{1,2,3\}$，所以 $\complement_U(A\cap B)=\{1,2,3\}$，故 $A\cap B=\{4,5\}$.

答案： A



【反思】当集合间的运算较抽象时，不妨画 Venn 图来分析，往往可使问题明朗化.

【变式】已知集合 $M=\{x\,|\,x(x-2)<0\}$，$N=\{x\,|\,x-1<0\}$，则下列 Venn 图中，阴影部分可以表示集合 $\{x\,|\,1\le x<2\}$ 的是（　　）



(A)　　(B)　　(C)　　(D)

解析：$x(x-2)<0\Leftrightarrow 0<x<2$，所以 $M=\{x\,|\,0<x<2\}$，$x-1<0\Leftrightarrow x<1$，所以 $N=\{x\,|\,x<1\}$，

直接把 $\{x\,|\,1\le x<2\}$ 表示成 M，N 的运算结果较抽象，故考虑逐个验证选项，

A 项，阴影部分表示 $M\cap N=\{x\,|\,0<x<1\}$，故 A 项错误；

B 项，阴影部分表示在 M 中把 $M\cap N$ 去掉后余下的部分，为 $\{x\,|\,1\le x<2\}$，故 B 项正确；

C 项，阴影部分表示在 N 中把 $M\cap N$ 去掉后余下的部分，为 $\{x\,|\,x\le 0\}$，故 C 项错误；

D 项，阴影部分表示 $M\cup N=\{x\,|\,x<2\}$，故 D 项错误.

答案：B

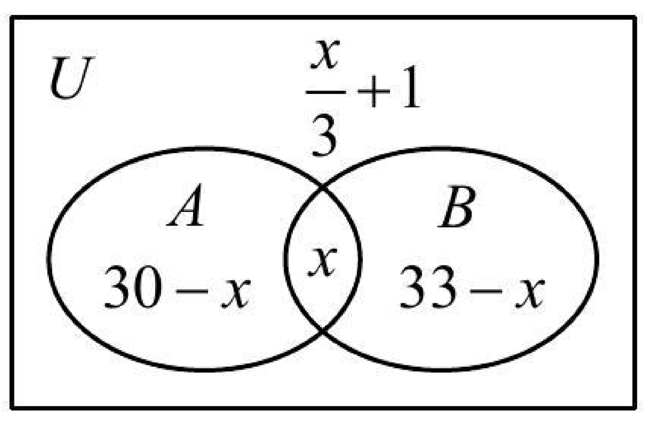
【例 9】向 50 名学生调查对 A，B 两件事的态度，其中有 30 人赞成 A，其余 20 人不赞成 A，有 33 人赞成 B，其余 17 人不赞成 B，且对 A，B 都不赞成的学生人数比对 A，B 都赞成的学生人数的三分之一多 1 人，则对 A，B 都赞成的学生人数为（　　）

（A）18　　（B）19　　（C）20　　（D）21

解析：题干的信息较复杂，不妨画图来看，记赞成 A 的学生构成集合 A，赞成 B 的学生构成集合 B，设对 A，B 都赞成的学生人数为 x，接下来只要把各部分用 x 表示，就能由总人数为 50 建立方程求 x，

各部分的人数如图所示，由图可知，$x+(30-x)+(33-x)+(\frac{x}{3}+1)=50$，解得：$x=21$.

答案：D



【变式】学校举办运动会时，高一 1 班共有 28 名同学参加比赛，有 15 人参加游泳比赛，8 人参加田径比赛，14 人参加球类比赛，同时参加游泳和田径比赛的有 3 人，同时参加游泳和球类比赛的有 3 人，没有人同时参加三项比赛，那么只参加游泳一项比赛的有_____人；同时参加田径和球类比赛的有_____人.

解析：题干的信息较复杂，不妨画出图形，并根据题意把各部分的人数标注出来，

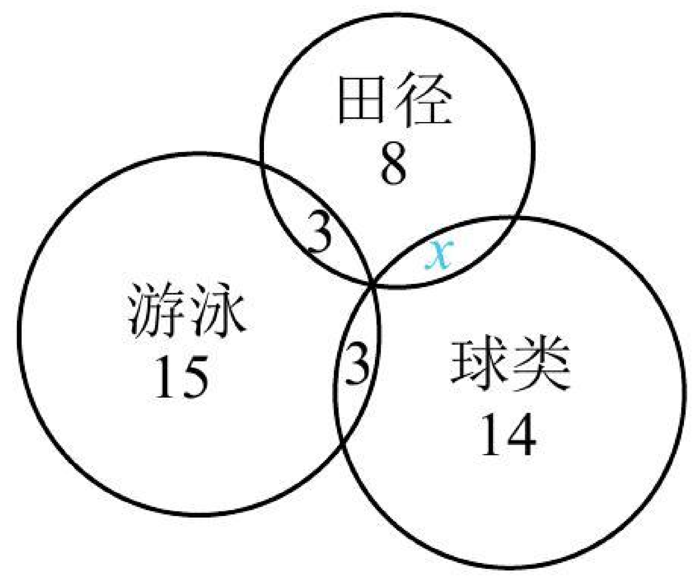
如图，图中的 15、14、8 是参加三项运动各自的总人数，所以只参加游泳一项比赛的有$15-3-3=9$人；

再求同时参加田径和球类比赛的人数，可设为 x，只需把只参加田径、只参加球类的人数都用 x 表示，再由共 28 人参赛来建立方程求 x，

由图可知只参加田径比赛的有$8-3-x=5-x$ 人，只参加球类比赛的有$14-3-x=11-x$ 人，

所以$9+(5-x)+(11-x)+3+3+x=28$，解得：$x=3$，故同时参加田径和球类比赛的有 3 人.

答案：9，3



【反思】涉及多个集合关系的文字题目中，通过画图可将文字信息直观地呈现出来，使问题明朗化.

强化训练

1.（2022·河南宜阳月考·★）集合 $A=\{x\in\mathbf{N}\,|\,x=\dfrac{16}{n},n\in\mathbf{N}\}$中的元素个数为（　　）

（A）3　（B）4　（C）5　（D）6

2.（2022·广州模拟·★）已知集合 $A=\{a-2,a^2+4a,12\}$，且$-3\in A$，则 a 的值为（　　）

（A）-3或-1　（B）-1　（C）3　（D）-3

3.（2022·山西忻州月考·★★）已知$m\in\mathbf{R}$，$n\in\mathbf{R}$，若集合$\{m,\dfrac{n}{m},1\}=\{m^2,m+n,0\}$，则$m^{2023}+n^{2023}=$（　　）

（A）-2　（B）-1　（C）1　（D）2

4.（2022·安徽模拟·★）已知集合 $A=\{1,2,m^2\}$，$B=\{1,m\}$，若 $A\cup B=A$，则实数 m 的值为_____.

5.（2023•河北衡水中学统考一模•★）已知集合 $A=\{x\mid a<x<a+2\}$，$B=\{x\mid y=\ln(6+x-x^2)\}$，且 $A\subseteq B$，则 a 的取值范围是（　　）

（A）$[-1,2]$　（B）$(-1,2)$　（C）$[-2,1]$　（D）$(-2,1)$

6.（2023•广州一模•★）已知集合 $A=\{x\in\mathbf{Z}\mid x^2-2x-3<0\}$，则集合 A 的子集个数为（　　）

（A）3　（B）4　（C）8　（D）16

7.（2023•浙江模拟•★）已知集合 M 满足 $\{2,3\}\subseteq M\subseteq\{1,2,3,4,5\}$，那么这样的集合 M 的个数为（　　）

（A）6　（B）7　（C）8　（D）9

8.（2023•山西模拟•★）已知集合 $A=\{x\in\mathbf{Z}\mid x^2-x-6<0\}$，$B=\{y\mid y=x^2\}$，则 $A\cap B$ 的子集有（　　）

（A）2 个　（B）4 个　（C）8 个　（D）16 个

9.（2023•江西模拟•★）已知集合 $A=\{-1,0\}$，$B=\{1,2\}$，则集合 $C=\{z\mid z=x^2+y^2,x\in A,y\in B\}$ 的真子集个数为（　　）

（A）3　（B）7　（C）15　（D）16

10.（2022•新高考Ⅱ卷•★）已知集合 $A=\{-1,1,2,4\}$，$B=\{x\mid |x-1|\le 1\}$，则 $A\cap B=$（　　）

（A）$\{-1,2\}$　（B）$\{1,2\}$　（C）$\{1,4\}$　（D）$\{-1,4\}$

11．（2021 • 全国乙卷 • ★）已知集合 $S=\{s\mid s=2n+1,n\in\mathbf{Z}\}$，$T=\{t\mid t=4n+1,n\in\mathbf{Z}\}$，则 $S\cap T=$（　　）

（A）$\varnothing$　　（B）S　　（C）T　　（D）$\mathbf{Z}$

12．（2022 • 全国乙卷 • ★）设全集 $U=\{1,2,3,4,5\}$，集合 M 满足 $\complement_U M=\{1,3\}$，则（　　）

（A）$2\in M$　　（B）$3\in M$　　（C）$4\notin M$　　（D）$5\notin M$

13．（2022 •新疆乌鲁木齐二模 •★）已知集合 $M=\{x\mid x^2-4x-5\le 0\}$，$N=\{x\mid -3<x<1\}$，则 $M\cup N=$（　　）

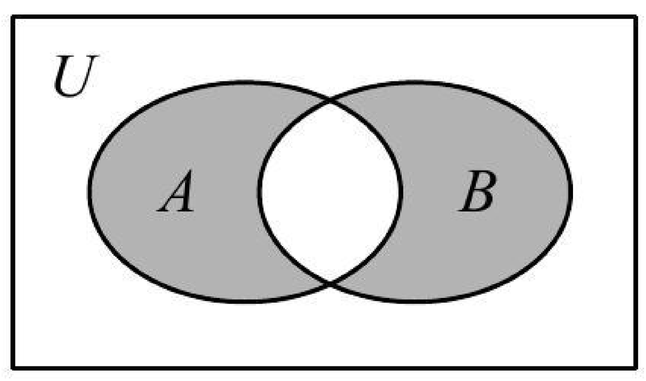
（A）$(-3,5]$　　（B）$[-1,1)$　　（C）$(-3,-1]$　　（D）$(1,5]$

14．（2023 • 全国乙卷 • ★）设全集 $U=\mathbf{R}$，集合 $M=\{x\mid x<1\}$，$N=\{x\mid -1<x<2\}$，则 $\{x\mid x\ge 2\}=$（　　）

（A）$\complement_U(M\cup N)$　　（B）$N\cap\complement_U M$　　（C）$\complement_U(M\cap N)$　　（D）$M\cap\complement_U N$

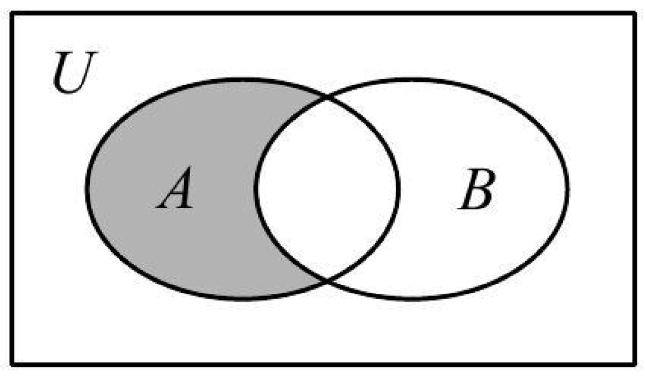
15．（2023 •江苏扬州期末 •★）集合 $A=\{-1,0,1,2,3\}$，$B=\{0,2,4\}$，则图中阴影部分所表示的集合为（　　）

（A）$\{0,2\}$　　（B）$\{-1,1,3,4\}$　　（C）$\{-1,0,2,4\}$　　（D）$\{-1,0,1,2,3,4\}$



16．（2023 • 全国模拟 • ★★）设全集 $U=\{x\in\mathbf{N}\mid -2\le x<7\}$，$\complement_U(A\cup B)=\{1,5,6\}$，$B=\{2,4\}$，则图中阴影部分表示的集合是（　　）

（A）$\{-2,-1,0,3\}$　　（B）$\{0,3\}$　　（C）$\{0,2,3,4\}$　　（D）$\{3\}$



17.（2023 •江苏苏州模拟 •★★）已知 $f(x)=\sqrt{x^2-1}$ 的定义域为 A，集合 $B=\{x\in\mathbf{R}\,|\,1<ax<2\}$，若 $B\subseteq A$，则实数 a 的取值范围是（　　）

（A）$[-2,1]$　（B）$[-1,1]$　（C）$(-\infty,-2]\cup[1,+\infty)$　（D）$(-\infty,-1]\cup[1,+\infty)$

18.（2023 • 江苏扬州期末 • ★★）已知集合 $A=\{x\,|\,\frac{4-x}{x+1}\ge 0\}$，$B=\{x\,|\,x^2-(a+1)^2x+2a(a^2+1)<0\}$，若 $A\cap B=\varnothing$，则实数 a 的取值范围是（　　）

（A）$(2,+\infty)$　（B）$\{1\}\cup(2,+\infty)$　（C）$\{1\}\cup[2,+\infty)$　（D）$[2,+\infty)$

19.（2023 • 全国模拟 • ★★）某班 45 名学生参加“3.12 植树节”活动，每位学生都参加除草、植树两项劳动，依据劳动表现，评定为优秀、合格两个等级，结果如下表：

项目＼等级	优秀	合格	合计
除草	30	15	45
植树	20	25	45

若在两个项目中都合格的学生最多有 10 人，则在两个项目中都优秀的人数最多为（　　）

（A）5　（B）10　（C）15　（D）20

20.（2023 • 重庆模拟 • ★★）某班有 40 名同学参加数学、物理、化学课外研究小组，每名同学至多参加两个小组. 已知参加数学、物理、化学小组的人数分别为 26，15，13，同时参加数学和化学小组的有 6 人，同时参加物理和化学小组的有 4 人，则同时参加数学和物理小组的人数为_____.