3.2　全集与补集

1.了解全集的概念.

2.理解给定集合的一个子集的补集的含义,会求给定集合的子集的补集.重视补集思想在解题中的应用.

3.能使用Venn图和数轴表达集合的关系和进行集合的运算,体会直观图示对理解抽象集合的作用.

1.全集

(1)定义:在研究某些集合的时候,这些集合往往是某个给定集合的子集,这个给定的集合叫作全集.全集含有我们所要研究的这些集合的全部 .

(2)符号表示:全集通常记作__.

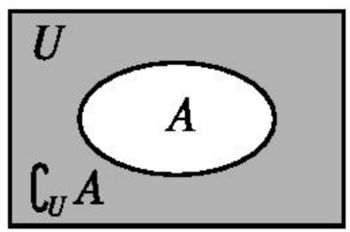
(3)图示:用Venn图表示全集U,如图.

2.补集

自然语言：设U是全集,A是U的一个子集(即$A\subseteq U$),则由U中__________的元素组成的集合,叫作U中子集A的补集(或余集)

符号语言：U中子集A的补集记作$\complement_U A$,即$\complement_U A=$__________

图形语言：



运算性质：$A\cap(\complement_U A)=\varnothing$, $A\cup(\complement_U A)=U$, $\complement_U(\complement_U A)=A$, $\complement_U U=\varnothing$, $\complement_U\varnothing=U$, $\complement_U(A\cap B)=(\complement_U A)\cup(\complement_U B)$, $\complement_U(A\cup B)=(\complement_U A)\cap(\complement_U B)$

【做一做1】 已知全集$U=\{1,2,3,4,5,6,7\}$,集合$A=\{3,4,5\}$,$B=\{1,3,6\}$,则$\complement_U A=$____________,$\complement_U B=$____________.

答案:$\{1,2,6,7\}$ $\{2,4,5,7\}$

【做一做2】 若集合$U=\mathbf{R}$,$A=\{x|x>1\}$,$B=\{x|x\leqslant 0$,或$x>3\}$,则$\complement_U A=$____________,$\complement_U B=$____________.

答案:$\{x|x\leqslant 1\}$ $\{x|0<x\leqslant 3\}$

题型一　求补集的简单运算

【例1】 已知$A=\{0,1,2\}$,$\complement_U A=\{-3,-2,-1\}$,$\complement_U B=\{-3,-2,0\}$,求集合$B$.

分析:先结合条件,利用补集的性质求出全集U,再由补集的定义求集合B.

解:$\because A=\{0,1,2\}$,$\complement_U A=\{-3,-2,-1\}$,

$\therefore U=A\cup(\complement_U A)=\{-3,-2,-1,0,1,2\}$.

又$\complement_U B=\{-3,-2,0\}$,

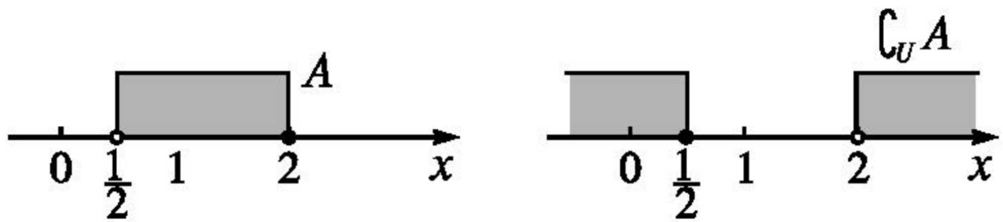
$\therefore B=\{-1,1,2\}$.

反思在进行补集的简单运算时,应首先明确全集,而利用$A\cup(\complement_U A)=U$求全集U是利用定义解题的常规性思维模式,故进行补集运算时,要紧扣补集的定义及补集的性质.

【变式训练 1】 不等式组 $\begin{matrix}2x\text{-}1>0,\\3x\text{-}6\leq 0\end{matrix}$ 的解集为$A,U=\mathbf{R}$,试求 A 及$\complement_U A$,并把它们在数轴上表示出来.

解:$A=\{x|2x\text{-}1>0$,且 $3x\text{-}6\leqslant 0\}=$ $x\ \ \frac{1}{2}<x\leq 2\ ,$

$\complement_U A=$ $x\ \ x\leq\frac{1}{2}$,或$x>2$.在数轴上分别表示如下图.

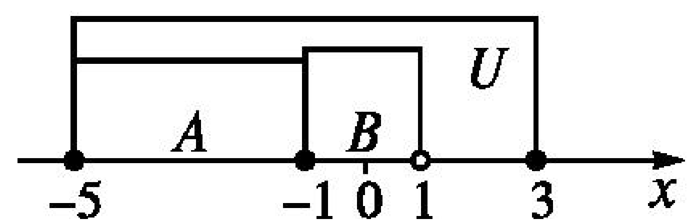


题型二　交集、并集、补集的综合运算

【例2】 已知全集$U=\{x|-5\leqslant x\leqslant 3\}$,$A=\{x|-5\leqslant x<-1\}$,$B=\{x|-1\leqslant x<1\}$,求$\complement_U A$,$\complement_U B$,$(\complement_U A)\cap(\complement_U B)$.

分析:由于U,A,B中元素是连续型的,所求问题是集合间的交集、并集、补集运算,故考虑借助数轴求解.

解:将集合U,A,B分别表示在数轴上,如图,



则$\complement_U A=\{x|-1\leqslant x\leqslant 3\}$;

$\complement_U B=\{x|-5\leqslant x<-1,或1\leqslant x\leqslant 3\}$;

(方法一)$(\complement_U A)\cap(\complement_U B)=\{x|1\leqslant x\leqslant 3\}$.

(方法二)$\because A\cup B=\{x|-5\leqslant x<1\}$,

$\therefore(\complement_U A)\cap(\complement_U B)=\complement_U(A\cup B)=\{x|1\leqslant x\leqslant 3\}$.

反思求解不等式表示的数集间的运算时,一般要借助数轴,此方法的特点是简单直观,同时要注意各个端点的画法及取到与否.

【变式训练2】 本例条件不变,求$B\cap(\complement_U A),(\complement_U A)\cup(\complement_U B)$.

解:$B\cap(\complement_U A)=\{x|-1\leqslant x<1\}\cap\{x|-1\leqslant x\leqslant 3\}=\{x|-1\leqslant x<1\}$.

$\because A\cap B=\varnothing$, $\therefore(\complement_U A)\cup(\complement_U B)=\complement_U(A\cap B)=\complement_U\varnothing=U=\{x|-5\leqslant x\leqslant 3\}$.

题型三 集合运算中的参数问题

【例3】 已知集合$A=\{x|-1\leqslant x\leqslant 2\}$,$B=\{x|x^2-(2m+1)x+2m<0\}$.

(1)当 $m<\frac{1}{2}$时,化简集合B;

(2)若$A\cup B=A$,求实数m的取值范围;

(3)若$(\complement_{\mathbf{R}}A)\cap B$中只有一个整数,求实数$m$的取值范围.

分析:(1)由 $m<\frac{1}{2}$,利用数轴解关于x 的一元二次不等式可得集合 B.

(2)由$A\cup B=A\Leftrightarrow B\subseteq A$,对$m$的取值进行讨论,求解.

(3)先求$\complement_{\mathbf{R}}A$,再类似第(2)题的解答即可完成.

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/978025046043007013