

数学

基础模块

①

学习指导

主

编

曾

磊

朱永强

郭

芳

芳

北京出版集团
北京出版社

数学

基础模块 ①

学习指导

主 编 曾 磊 朱永强 郭 芳

shuxue

北京出版集团
北京出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学基础模块1学习指导 / 曾磊, 朱永强, 郭芳主编

— 北京: 北京出版社, 2023.6

ISBN 978-7-200-17974-3

I. ①数… II. ①曾… ②朱… ③郭… III. ①数学课

—中等专业学校—教学参考资料 IV. ①G634.603

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2023)第 101246 号

数学基础模块1学习指导

SHUXUE JICHU MOKUAI YI XUEXI ZHIDAO

主 编: 曾 磊 朱永强 郭 芳

出 版: 北京出版集团

北京出版社

地 址: 北京北三环中路6号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总 发 行: 北京出版集团

经 销: 新华书店

印 刷: 定州启航印刷有限公司

版 次: 2023年6月第1版 2023年6月第1次印刷

成品尺寸: 185毫米 × 260毫米

印 张: 9.5

字 数: 214千字

书 号: ISBN 978-7-200-17974-3

定 价: 28.00元

教材意见建议接收方式: 010-58572162 邮箱: jiaocai@bphg.com.cn

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

目 录

第 1 章 集合	1
巩固提高	1
1.1 集合及其表示	1
1.2 集合之间的关系	6
1.3 集合的运算	13
第 1 章 自测题	18
参考答案	23
1.1 集合及其表示	23
1.2 集合之间的关系	23
1.3 集合的运算	23
第 1 章 自测题	24
第 2 章 不等式	25
巩固提高	25
2.1 不等式的基本性质	25
2.2 区间	29
2.3 一元二次不等式	33
2.4 含绝对值的不等式	36
2.5 不等式应用举例	40
第 2 章 自测题	47
参考答案	53
2.1 不等式的基本性质	53
2.2 区间	53
2.3 一元二次不等式	53
2.4 含绝对值的不等式	53

2.5 不等式应用举例	54
第2章 自测题	63
第3章 函数	64
巩固提高	64
3.1 函数的概念	64
3.2 函数的表示方法	68
3.3 函数的性质	74
3.4 函数的应用	79
第3章 自测题	84
参考答案	89
3.1 函数的概念	89
3.2 函数的表示方法	89
3.3 函数的性质	90
3.4 函数的应用	90
第3章 自测题	91
第4章 三角函数	92
巩固提高	92
4.1 角的概念的推广	92
4.2 弧度制	96
4.3 任意角的三角函数	100
4.4 同角三角函数的基本关系	104
4.5 诱导公式	108
4.6 正弦函数的图像和性质	115
4.7 余弦函数的图像和性质	121
4.8 已知三角函数值求角	126

第4章 自测题	130
参考答案	136
4.1 角的概念的推广	136
4.2 弧度制	136
4.3 任意角的三角函数	137
4.4 同角三角函数的基本关系	137
4.5 诱导公式	138
4.6 正弦函数的图像和性质	138
4.7 余弦函数的图像和性质	139
4.8 已知三角函数值求角	139
第4章 自测题	140
参考文献	141



第 1 章 集合

巩固提高

1.1 集合及其表示

主要内容

1. 集合的相关概念

由某些确定的对象组成的整体叫作集合，简称集. 组成集合的对象叫作这个集合的元素. 一般采用大写英文字母 $A, B, C, \dots$ 表示集合，小写英文字母 $a, b, c, \dots$ 表示集合的元素.

由方程的所有解组成的集合叫作这个方程的解集. 由不等式的所有解组成的集合叫作这个不等式的解集.

像方程 $x^2-1=0$ 的解组成的集合那样，由有限个元素组成的集合叫作有限集. 像不等式 $x-2>0$ 的解组成的集合那样，由无限个元素组成的集合叫作无限集.

像平面上与点 O 的距离为 2 cm 的所有点组成的集合那样，由平面内的点组成的集合叫作平面点集. 由数组成的集合叫作数集. 方程的解集与不等式的解集都是数集.

所有自然数组成的集合叫做自然数集，记作 $\mathbf{N}$. 所有正整数组成的集合叫作正整数集，记作 $\mathbf{N}^*$ 或 $\mathbf{N}_+$. 所有数组成的集合叫作整数集，记作 $\mathbf{Z}$. 所有有理数组成的集合叫作有理数集，记作 $\mathbf{Q}$. 所有实数组成的集合叫作实数集，记作 $\mathbf{R}$.

不含任何元素的集合叫作空集，记作 $\emptyset$. 例如，方程 $x^2+1=0$ 的实数解的集合里不含有任何元素，所以这个解集就是空集.

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



集合中的对象（元素）必须是确定的. 对于任何一个对象，或者属于这个集合，或者不属于这个集合，二者必居其一.

2. 集合中元素的特点

集合中的元素具有下列特点：

- (1) 互异性：一个给定的集合中的元素都是互不相同的；
- (2) 无序性：一个给定的集合中的元素排列无顺序；
- (3) 确定性：一个给定的集合中的元素必须是确定的.

不能确定的对象，不能组成集合.

3. 集合的表示方法

集合的表示主要有两种方法：

(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，写在大括号“{ }”内表示这个集合，这种表示集合的方法叫作列举法.

(2) 性质描述法

给定 x 的取值集合 I ，如果属于集合 A 的任意元素 x 都具有性质 $p(x)$ ，而不属于集合 A 的元素都不具有性质 $p(x)$ ，则性质 $p(x)$ 叫作集合 A 的一个特征性质，于是集合 A 可以用它的特征性质描述为 $\{x \in I \mid p(x)\}$ ，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. 这种表示集合的方法，叫作性质描述法.

使用特征性质描述法时要注意：

- ① 特征性质明确；
- ② 若元素范围为 $\mathbf{R}$ ，“ $x \in \mathbf{R}$ ”可以省略不写.

有些集合的公共属性不明显，难以概括，不使用描述法表示，只能用列举法. 如：集合 $\{2\}$. 有些集合的元素不能无遗漏地一一列举出来，或者不便于、不需要一一列举出来，常用描述法. 如：集合 $\{x \in \mathbf{Q} \mid 1 \leq x \leq 4\}$.

巩固训练

一、选择题

1. 设 $A = \{a\}$ ，则下列各式正确的是 ().

A. $0 \in A$

B. $a \notin A$



- C. $a \in A$ D. $a = A$
2. 集合 $\{x \in \mathbf{N}_+ | x < 5\}$ 的另一种表示法是 ().
- A. $\{0, 1, 2, 3, 4\}$ B. $\{1, 2, 3, 4\}$
C. $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$ D. $\{1, 2, 3, 4, 5\}$
3. 由大于 -3 且小于 11 的偶数所组成的集合是 ().
- A. $\{x | -3 < x < 11, x \in \mathbf{Q}\}$ B. $\{x | -3 < x < 11\}$
C. $\{x | -3 < x < 11, x = 2k, k \in \mathbf{N}\}$ D. $\{x | -3 < x < 11, x = 2k, k \in \mathbf{Z}\}$
4. 下列选项中, 表示同一集合的是 ().
- A. $A = \{0, 1\}, B = \{(0, 1)\}$ B. $A = \{2, 3\}, B = \{3, 2\}$
C. $A = \{x | -1 < x \leq 1, x \in \mathbf{N}\}, B = \{1\}$ D. $A = \emptyset, B = \{x | \sqrt{x} \leq 0\}$
5. 下列各项中, 不能组成集合的是 ().
- A. 所有的正数 B. 所有的老人
C. 不等于 0 的数 D. 我国古代四大发明
6. 下列对象能构成集合的是 ().
- ① NBA 联盟中所有优秀的篮球运动员; ②所有的钝角三角形; ③ 2021 年诺贝尔经济学奖得主; ④大于等于 0 的整数; ⑤我校所有聪明的学生.
- A. ①②④ B. ②⑤
C. ③④⑤ D. ②③④
7. 下列说法正确的是 ().
- A. 我校爱好足球的同学组成一个集合
B. $\{1, 2, 3\}$ 是不大于 3 的自然数组成的集合
C. 集合 $\{5, 1, 2, 3, 4\}$ 和 $\{5, 4, 3, 2, 1\}$ 表示同一集合
D. 数 $1, 0, 5, 6, 4, 12, 14, 10$ 组成的集合有 7 个元素
8. 下列所给对象不能组成集合的是 ().
- A. 正三角形的全体 B. 《数学》课本中的所有习题
C. 所有无理数 D. 《数学》课本中所有难题
9. 下列所给对象能形成集合的是 ().
- A. 高个子的学生 B. 方程 $(x-1) \cdot 2 = 0$ 的实根
C. 热爱学习的人 D. 大小接近于零的有理数



二、填空题

1. 集合 $\{0, 1, 2, 3\}$ 用描述法表示为 _____.
2. 方程 $(x-1)^2(x+2)(x-3)=0$ 的解集中含有 _____ 个元素.
3. 已知集合 $A=\{x, \frac{y}{x}, 1\}$, $B=\{x^2, x+y, 0\}$, 若 $A=B$, 则 $x^{2017}+y^{2018}=\underline{\hspace{2cm}}$.
4. 用符号 “ $\in$ ” 和 “ $\notin$ ” 填空.
 - (1) -11 _____ $\mathbf{N}$, 0 _____ $\mathbf{R}$, -3 _____ $\mathbf{N}$, 5 _____ $\mathbf{Z}$;
 - (2) 2.1 _____ $\mathbf{Q}$, 0.11 _____ $\mathbf{Z}$, -3.3 _____ $\mathbf{R}$, 0.5 _____ $\mathbf{N}$;
 - (3) 2.5 _____ $\mathbf{Z}$, 0 _____ $\emptyset$, -3 _____ $\mathbf{Q}$, 0.5 _____ $\mathbf{N}_+$.

三、解答题

1. 设集合 $M=\{a|a=x^2-y^2, a\in\mathbf{Z}\}$.
 - (1) 请推断任意奇数与集合 M 的关系.
 - (2) 关于集合 M , 你还可以得到一些什么样的结论.



2. 下列对象能否组成集合?

- (1) 中国古典长篇小说四大名著;
- (2) 参加 2022 年北京冬奥会的所有国家;
- (3) 中国古代的优秀人才;
- (4) 所有共和国勋章的获得者.

3. 若 $P=\{0, 2, 5\}$, $Q=\{1, 2, 6\}$, 定义集合 $P+Q=\{a+b|a\in P, b\in Q\}$, 用列举法表示集合 $P+Q$.



4. 选用适当的方法表示出下列各集合:

(1) 由大于 11 的所有实数组成的集合;

(2) 方程 $(x-3)(x+7)=0$ 的解集;

(3) 平面直角坐标系中第一象限所有的点组成的集合.

1.2 集合之间的关系

主要内容

1. 子集

当集合 B 的元素肯定是集合 A 的元素时称集合 A 包含集合 B . 两个集合之间的这种关系叫作包含关系. 一般地, 如果集合 B 的元素都是集合 A 的元素, 那么称集合 A 包含集合 B , 并把集合 B 叫作集合 A 的子集. 将集合 A 包含集合 B 记作 $A \supseteq B$ 或 $B \subseteq A$ (读作“ A 包含 B ”或“ B 包含于 A ”). 可以用图 1-1 表示出这两个集合之间的包含关系.

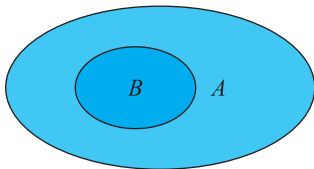


图 1-1



由子集的定义可知, 任何一个集合 A 都是它自身的子集, 即 $A \subseteq A$.

规定: 空集是任何集合的子集, 即 $\emptyset \subseteq A$.

如果集合 A 是集合 B 的子集, 并且集合 B 中至少有一个元素不属于 A , 那么集合 A 是集合 B 的真子集. 记作 $A \subsetneq B$ (或 $B \supsetneq A$); 读作“ A 真包含于 B ”, 或“ B 真包含 A ”. 集合 B 同它的真子集 A 之间的关系, 可用 Venn 图表示, 如图 1-2 所示.

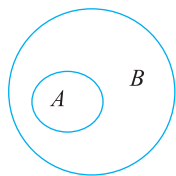


图 1-2

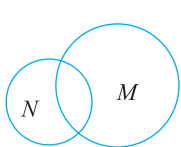
2. 集合的相等

一般地, 如果两个集合的元素完全相同, 那么就说这两个集合相等. 将集合 A 与集合 B 相等记作 $A=B$. 如果 $A \supseteq B$, 同时 $B \supseteq A$, 那么集合 B 的元素都属于集合 A , 同时集合 A 的元素都属于集合 B , 因此集合 A 与集合 B 的元素完全相同, 由集合相等的定义知 $A=B$.

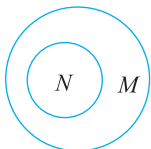
巩固训练

一、选择题

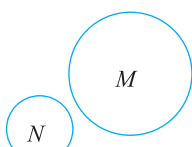
- 下列各式中, 正确的个数是 ().
 ① $\{0\} \in \{0, 1, 2\}$; ② $\{0, 1, 2\} \subseteq \{2, 1, 0\}$; ③ $\emptyset \subseteq \{0, 1, 2\}$; ④ $\emptyset \subseteq \{0\}$;
 ⑤ $\{0, 1\} = \{(0, 1)\}$; ⑥ $0 = \{0\}$.
 A. 1 B. 2
 C. 3 D. 4
- 能正确表示集合 $M = \{x \in \mathbf{R} | 0 \leq x \leq 2\}$ 和集合 $N = \{x \in \mathbf{R} | x^2 - x = 0\}$ 关系的 Venn 图是 ().



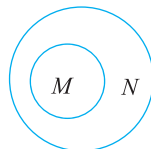
A



B



C



D



- ## 二、填空题

- 8



5. 用符号“ $\subseteq$ ”、“ $\supseteq$ ”、“ $\in$ ”或“ $\notin$ ”填空:

(1) 3.14 _____ $\mathbf{Q}$;

(2) 0 _____ $\emptyset$;

(3) $\{-2\}$ _____ $\{\text{偶数}\}$;

(4) $\{-1, 0, 1\}$ _____ $\{-1, 1\}$;

(5) $\emptyset$ _____ $\{x \mid x^2=7, x \in \mathbf{R}\}$.

三、解答题

1. 国家科学技术奖, 是国务院为奖励在科技进步活动中做出突出贡献的公民、组织, 于 2000 年设立的五项奖项. 2020 年, 国家最高科学技术奖颁发给了顾诵芬院士和王大中院士. 假设集合 $A = \{\text{顾诵芬}, \text{王大中}\}$, 请写出该集合的所有子集.

北京出版社



2. 判断下列说法是否正确.

- (1) 空集中不含任何元素, 所以 $\emptyset$ 不是集合.
- (2) 任何一个集合都有子集.
- (3) 若 $A=B$, 则 $A \subseteq B$ 且 $B \subseteq A$.
- (4) 空集是任何集合的真子集.

3. 已知集合 $A=\{x|-2 \leq x \leq 5\}$, $B=\{x|m+1 \leq x \leq 2m-1\}$, 若 $A \subseteq B$, 求实数 m 的取值范围.



4. 已知集合 $A = \{(x, y) | x + y = 2, x, y \in \mathbf{N}\}$, 试写出 A 的所有子集.

5. 已知集合 $A = \{x | |x - a| = 4\}$, 集合 $B = \{1, 2, b\}$.

(1) 是否存在实数 a , 使得对于任意实数 b 都有 $A \subseteq B$? 若存在, 求出对应的 a 值; 若不存在, 说明理由;

(2) 若 $A \subseteq B$ 成立, 求出对应的实数对 (a, b) .



6. 设集合 $A=\{m, n, p\}$, 试写出 A 的所有子集, 并指出其中的真子集.

7. 设集合 $A=\{x|x>-10\}$, 集合 $B=\{x|-3<x<7\}$, 用画图法指出集合 A 与集合 B 之间的关系.



1.3 集合的运算

主要内容

1. 交集

一般地, 对于两个给定的集合 A 、 B , 由集合 A 、 B 的相同元素所组成的集合叫作 A 与 B 的交集, 记作 $A \cap B$, 读作“ A 交 B ”. 即:

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

求两个集合交集的运算叫作交运算.

对于任意两个集合 A , B , 都有:

- (1) $A \cap B = B \cap A$;
- (2) $A \cap A = A$, $A \cap \emptyset = \emptyset$;
- (3) $A \cap B \subseteq A$, $A \cap B \subseteq B$;
- (4) 如果 $A \subseteq B$, 那么 $A \cap B = A$.

2. 并集

一般地, 对于两个给定的集合 A 、 B , 由集合 A 、 B 的所有元素所组成的集合叫作 A 与 B 的并集, 记作 $A \cup B$ (读作“ A 并 B ”). 即:

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

求两个集合并集的运算叫作并运算.

对于任意的两个集合 A 与 B , 都有:

- (1) $A \cup B = B \cup A$;
- (2) $A \cup A = A$, $A \cup \emptyset = A$;
- (3) $A \subseteq A \cup B$, $B \subseteq A \cup B$;
- (4) 如果 $B \subseteq A$, 那么 $A \cup B = A$.

3. 全集和补集

如果一个集合含有我们所研究的各个集合的全部元素, 在研究过程中, 可以将这个集合叫作全集, 一般用 U 来表示, 所研究的各个集合都是这个集合的子集. 在研究数集时, 常把实数集 $\mathbf{R}$ 作为全集.

如果集合 A 是全集 U 的子集, 那么, 由 U 中不属于 A 的所有元素组成的集合叫作 A 在全集 U 中的补集. 集合 A 在全集 U 中的补集记作 $\complement_U A$, 读



作“ A 在 U 中的补集”. 即: $\complement_U A = \{x | x \in U \text{ 且 } x \notin A\}$.

如果从上下文看全集 U 是明确的, 特别是当全集 U 为实数集 $\mathbf{R}$ 时, 可以省略补集符号中的 U , 将 $\complement_U A$ 简记为 $\complement A$, 读作“ A 的补集”.

求集合 A 在全集 U 中的补集的运算叫作补运算.

对于非空集合 A :

$$(1) A \cap (\complement_U A) = \emptyset, A \cup (\complement_U A) = U,$$

$$(2) \complement_U U = \emptyset, \complement_U \emptyset = U, \complement_U (\complement_U A) = A.$$

巩固训练

一、选择题

- 已知全集 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $M = \{1, 3, 5, 7\}$, $N = \{5, 6, 7\}$, 则 $\complement_U (M \cup N) = (\quad)$.
 A. $\{5, 7\}$ B. $\{2, 4\}$
 C. $\{2, 4, 8\}$ D. $\{1, 3, 5, 6, 7\}$
- 设全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $M = \{x | -2 \leq x < 3\}$, $N = \{x | -1 \leq x \leq 4\}$, 则 $N \cap \complement_U M = (\quad)$.
 A. $\{x | -4 \leq x \leq -2\}$ B. $\{x | -1 \leq x \leq 3\}$
 C. $\{x | 3 \leq x \leq 4\}$ D. $\{x | 3 < x \leq 4\}$
- 设集合 $A = \{x | x + 2 = 0\}$, 集合 $B = \{x | x^2 - 4 = 0\}$, 则 $A \cap B = (\quad)$.
 A. $\{-2\}$ B. $\{2\}$
 C. $\{-2, 2\}$ D. $\emptyset$
- 设集合 $M = \{x | x^2 + 2x = 0, x \in \mathbf{R}\}$, $N = \{x | x^2 - 2x = 0, x \in \mathbf{R}\}$, 则 $M \cup N = (\quad)$.
 A. $\{0\}$ B. $\{0, 2\}$
 C. $\{-2, 0\}$ D. $\{-2, 0, 2\}$

二、填空题

- 设集合 $A = \{x | -1 \leq x < 2\}$, $B = \{x | x \leq a\}$, 且 $A \cap B \neq \emptyset$, 则实数 a 的取值集合为 _____.
- 已知集合 $A = \{(x, y) | y = 2x - 1\}$, $B = \{(x, y) | y = x + 3\}$, 若 $m \in A$, $m \in B$, 则 m 为 _____.
- 已知集合 $M = \{m \in \mathbf{N} | 8 - m \in \mathbf{N}\}$, 则集合 M 中元素的个数是 _____.



三、解答题

1. 已知集合 $A=\{x|x^2-3x+2=0\}$, $B=\{x|x^2+2(a+1)x+(a^2-5)=0\}$,

(1) 若 $A \cap B = \{2\}$, 求实数 a 的值;

(2) 若 $A \cup B = A$, 求实数 a 的取值范围.

2. 集合 $A=\{x|x^2-ax+a^2-19=0\}$, $B=\{x|x^2-5x+6=0\}$, $C=\{x|x^2+2x-8=0\}$, 假设 $A \cap B \neq \emptyset$, $A \cap C = \emptyset$, 求实数 a 的值.



3. 第 32 届夏季奥林匹克运动会 (Games of the XXXII Olympiad), 即 2020 年东京奥运会, 是由日本奥林匹克委员会举办的国际性运动会, 于 2021 年 7 月 23 日开幕、8 月 8 日闭幕. 中国奥运健儿勇敢拼搏的精神, 使某班级众多学生对运动产生了兴趣. 已知该班有 55 人, 喜欢观看乒乓球的有 34 人, 喜欢观看跳水的有 43 人, 还有 4 人既不喜欢观看乒乓球也不喜欢观看跳水, 那么该班既爱看乒乓球又爱看跳水的学生有多少人?

4. 已知: $A = \{x | 2a \leq x \leq a+3\}$, $B = \{x | x < -2 \text{ 或 } x > 4\}$, 若 $A \cap B = \emptyset$, 求 a 的取值范围.



5. 设集合 $A=\{x|x^2-3x+2=0\}$, $B=\{x|x^2-mx+2=0\}$, 若 $A\cap B=B$, 求实数 m 的值组成的集合.

6. 设 $A=\{(x,y)|x+y=2\}$, $B=\{(x,y)|2x+3y=5\}$, 求 $A\cap B$.



一、选择题

1. 下列关于集合的命题正确的有 ().

- ① 很小的整数可以构成集合；
② 集合 $\{y|y=2x^2+1\}$ 与集合 $\{(x,y)|y=2x^2+1\}$ 是同一个集合；
③ 1, 2, $|-1/2|$, 0.5, $1/2$ 这些数组成的集合有 5 个元素；
④ 空集是任何集合的子集.

A. 0 个

B. 1 ↑

C. 2 个

D. 3 个

2. 在“①个子较高的人；②所有的正方形；③方程 $x^2+6=0$ 的实数解”中，能够表示成集合的是（ ）.

A. ②

B. ③

C. ①②③

D. 23

3. 设集合 $A=\{-1, 1\}$, 集合 $B=\{x|x^2-2ax+1=0\}$, 若 $B \neq \emptyset$, $B \subseteq A$, 则 a 等于 ().

A. -1

B. 0

C. 1

 $D, \pm 1$

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

A. 0

B. 0 或 1

C. -1

D. 0 或 -1

5. 集合 $M=\{4,5,-3m\}$, $N=\{-9,3\}$, 若 $M \cap N \neq \emptyset$, 则实数 m 的值为().

A. 3 或 -1

B. 3

C. 3 或 -3

D. -1

6. 设 A 、 B 、 C 为三个集合, $A \cup B = B \cap C$, 则一定有 ().

A. $A \subseteq C$

B. $C \subseteq A$

 $C, A \neq C$

D. $A = \emptyset$

7. 设 $P=\{3, 4\}$, $Q=\{5, 6, 7\}$, 集合 $S=\{(a, b)|a \in P, b \in Q\}$, 则 S 中元素的个数为 ().

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6



8. 集合 $M=\{x|x<-2 \text{ 或 } x\geq 3\}$, $N=\{x|x-a\leq 0\}$, 假设 $N\cap \complement_{\mathbf{R}}M \neq \emptyset$ ($\mathbf{R}$ 为实数集), 则 a 的取值范围是 ().

- A. $\{a|a\leq 3\}$ B. $\{a|a>-2\}$
C. $\{a|a\geq -2\}$ D. $\{a|-2\leq a\leq 2\}$

9. 已知全集 $U=\{1, 2, 3, 4, 5\}$, 集合 $A=\{x|x^2-3x+2=0\}$, $B=\{x|x=2a, a\in A\}$, 则集合 $\complement_U(A\cup B)$ 中元素的个数为 ().

- A. 1 B. 2
C. 3 D. 4

10. 下列各组集合中, 表示同一集合的是 ().

- A. $M=\{(3,2)\}$, $N=\{(2,3)\}$ B. $M=\{3,2\}$, $N=\{2,3\}$
C. $M=\{(x,y)|x+y=1\}$, $N=\{y|x+y=1\}$ D. $M=\{1,2\}$, $N=\{(1,2)\}$

二、填空题

1. 定义集合 $A-B=\{x|x\in A, \text{ 且 } x\notin B\}$, 若集合 $A=\{x|2x+1>0\}$, 集合 $B=\left\{x\left|\frac{x-2}{3}<0\right.\right\}$, 则集合 $A-B=$ _____.

2. 在数集 $\{0,1,x-2\}$ 中, 实数 x 不能取的值是_____.

3. 下列对象: ①方程 $x^2=2$ 的正实根, ②我校高一年级聪明的同学, ③大于 3 小于 12 的所有整数, ④函数 $y=2x$ 的图像上的点. 能构成集合的个数为_____.

4. 已知集合 $P=\{x|x^2=1\}$, 集合 $Q=\{x|ax=1\}$, 若 $Q\subseteq P$, 那么实数 a 的值是_____.

三、解答题

1. 已知集合 A, B , 求 $A\cup B$.

- (1) $A=\{-1,0,2\}$, $B=\{1,2,3\}$;
(2) $A=\{a\}$, $B=\{c,e,f\}$;
(3) $A=\{-11,3,6,15\}$, $B=\emptyset$;
(4) $A=\{-3,2,4\}$, $B=\{-3,1,2,3,4\}$.



2. 已知 $A=\{1,a,b\}$, $B=\{a,a^2,ab\}$, 且 $A=B$, 求实数 a, b 的值.

3. 已知集合 $A=\{x|ax^2+2x+1=0, x\in\mathbf{R}\}$, a 为实数.

(1) 若 A 是空集, 求 a 的取值范围.

(2) 若 A 是单元素集, 求 a 的值.

(3) 若 A 中至多只有一个元素, 求 a 的取值范围.



4. 设 A, B 是两个非空集合, 定义 A 与 B 的差集 $A-B=\{x|x\in A, \text{ 且 } x\notin B\}$.

(1) 试举出两个数集, 求它们的差集;

(2) 差集 $A-B$ 与 $B-A$ 是否一定相等? 说明理由;

(3) 已知 $A=\{x|x>4\}$, $B=\{x|-6<x<6\}$, 求 $A-(A-B)$ 和 $B-(B-A)$.

5. 设全集 $U=\mathbf{R}$, 集合 $A=\{x|-5<x<4\}$, 集合 $B=\{x|x<-6 \text{ 或 } x>1\}$, 集合 $C=\{x|x-m<0\}$, 求实数 m 的取值范围, 使其分别满足以下两个条件:

① $C \supseteq (A \cap B)$;

② $C \supseteq (\complement_U A) \cap (\complement_U B)$.



6. 已知二次函数 $f(x)$ 的二次项系数为 a ，且不等式 $f(x) > -2x$ 的解集为 $(1, 3)$.

(1) 若方程 $f(x) + 6a = 0$ 有两个相等的根，求 $f(x)$ 的解析式；

(2) 若 $f(x)$ 的最大值为正数，求实数 a 的取值范围.



参考答案

1.1 集合及其表示

一、选择题

1-5. CBDBB 6-9. DCDB

二、填空题

1. $\{x \in \mathbb{N} | -1 < x < 4\}$.

2. 3.

3. -1.

4. (1) $\notin \in \notin \in$ (2) $\in \notin \in \notin$

(3) $\notin \notin \in \notin$.

三、解答题

1. (1) 任意奇数都是集合 M 的元素.

(2) 略.

2. (1) 能 (2) 能 (3) 不能 (4) 能.

3. $\{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 11\}$.

4. (1) $\{x | x > 11\}$; (2) $\{-7, 3\}$;

(3) $\{(x, y) | x > 0, y > 0\}$.

1.2 集合之间的关系

一、选择题

1-5. CBDBD 6-9. BADC

二、填空题

1. 4.

2. $\{a | a \geq 6\}$.

3. $\{0, 1, -1\}$.

4. $M=P$.

5. $\in \notin \subseteq \supseteq$.

三、解答题

1. $\emptyset, \{\text{顾诵芬}\}, \{\text{王大中}\}, \{\text{顾诵芬}, \text{王大中}\}$.

2. 错; 对; 对; 错.

3. 不存在实数 m 使 $A \subseteq B$.

4. A 的子集有: $\emptyset, \{(0, 2)\}, \{(1, 1)\}, \{(2, 0)\}, \{(0, 2), (1, 1)\}, \{(0, 2), (2, 0)\}, \{(1, 1), (2, 0)\}, \{(0, 2), (1, 1), (2, 0)\}$.

5. (1) 不存在实数 a , 使得对于任意实数 b 都有 $A \subseteq B$.

(2) 所求实数对为 $(5, 9)$ 或 $(6, 10)$ 或 $(-3, -7)$ 或 $(-2, -6)$.

6. 所有的子集: $\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{p\}, \{m, n\}, \{m, p\}, \{n, p\}, \{m, n, p\}$;

真子集: $\emptyset, \{m\}, \{n\}, \{p\}, \{m, n\}, \{m, p\}, \{n, p\}$.

7. $A \supseteq B$.

1.3 集合的运算

一、选择题

1-4. CCAD

二、填空题

1. $\{a | a \geq -1\}$.

2. $(4, 7)$.

3. 9.

三、解答题

1. (1) $a = -1$ 或 $a = -3$.



(2) 当 $A \cup B = A$ 时, $B \subseteq A$, 从而 B 可能是 $\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{1,2\}$. 分别求解, 得 $a \leq -3$.

2. $a = -2$.

3. 26 人.

4. a 的取值范围是 $[-1, 1] \cup (3, +\infty)$.

5. m 的值组成的集合为 $\{m | -2\sqrt{2} < m < 2\sqrt{2} \text{ 或 } m=3\}$.

6. $\{(1,1)\}$.

第1章 自测题

一、选择题

1-5. BDDDA 6-10. ADCBB

二、填空题

1. $\{x | x \geq 2\}$.

2. 2, 3.

3. 3.

4. 0, ± 1 .

三、解答题

1. $\{-1, 0, 1, 2, 3\}, \{a, c, e, f\}, \{-11, 3, 6, 15\}, \{-3, 1, 2, 3, 4\}$.

2. $a = -1, b = 0$.

3. (1) $a > 1$.

(2) $a = 0$ 或 1.

(3) $a = 0$ 或 $a \geq 1$.

4. (1) 略.

(2) 不一定相等.

(3) $A - (A - B) = \{x | 4 < x < 6\},$
 $B - (B - A) = \{x | 4 < x < 6\}.$

5. ① $m \geq 4$. ② $m \geq -5$.

6. (1) $f(x) = -\frac{1}{5}x^2 - \frac{6}{5}x - \frac{3}{5}.$

(2) $a < -2 - \sqrt{3}$ 或 $-2 + \sqrt{3} < a < 0$.