

普通高中课程标准实验教科书 (人教B版)

数学

基础训练

(必修1)

山东省教学研究室 编

SHUXUE
JICHU XUNLIAN



山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

(人教 B 版)

数学基础训练

(必修 1)

山东省教学研究室 编

山东教育出版社

普通高中课程标准实验教科书

(人教B版)

数学基础训练

(必修1)

山东省教学研究室 编

出版者：山东教育出版社

(济南市纬一路321号 邮编：250001)

电 话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661

网 址：<http://www.sjs.com.cn>

发行者：山东省新华书店

印 刷：山东新华印刷厂德州厂

版 次：2006年9月第3版第3次印刷

规 格：787mm×1092mm 16开本

印 张：4.75印张

字 数：94千字

书 号：ISBN 7-5328-4473-0

定 价：4.30元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)

出版说明

根据教育部“为了丰富学生的课外活动,拓宽知识视野、开发智力、提高学生的思想道德素质和指导学生掌握正确的学习方法,社会有关单位和各界人士、各级教育部门、出版单位应积极编写和出版健康有益的课外读物”的精神,山东省教学研究室、山东教育出版社结合我省全面进入普通高中新课程改革的实际需要,组织一批教育理念先进、教学经验丰富的骨干教师和教研人员编写了供广大师生使用的普通高中课程标准各科基础训练。

这套基础训练是依据教育部 2003 年颁布的《普通高中新课程方案(实验)》和普通高中各科课程标准以及不同版本的实验教科书编写的,旨在引导同学们对学科基本内容、知识体系进行归纳、梳理、巩固、提高,并进行探究性、创新性的自主学习,从而达到提高同学们的科学精神和学科素养,为同学们的终身发展奠定基础的目的。在编写过程中,充分体现了课程改革的理念,遵循教育和学习的规律,与高中教学同步;注重科学性、创新性、实用性的统一,正确处理获取知识和培养能力的关系,在学科知识得以巩固的前提下,加大能力培养的力度,兼顾学科知识的综合和跨学科综合能力的培养;同时,注意为同学们的继续学习和终身发展奠定坚实的基础。

《普通高中课程标准实验教科书数学基础训练》(人教 B 版 必修 1)可配合《普通高中课程标准实验教科书数学》(人教 B 版 必修 1)使用。本册由韩际清、颜长安、邵长金、朱朋、郭德龙、杨列敏、安瑞卿、刘忠、王强等编写,韩际清统稿。

目 录

第一章 集合	(1)
1.1 集合与集合的表示方法	(1)
1.1.1 集合的概念	(1)
1.1.2 集合的表示方法	(2)
1.2 集合之间的关系与运算	(3)
1.2.1 集合之间的关系	(4)
1.2.2 集合的运算	(5)
复习题	(8)
自我达标检测	(10)
知识与拓展	(12)
第二章 函数	(13)
2.1 函数	(13)
2.1.1 函数	(13)
2.1.2 函数的表示方法	(16)
2.1.3 函数的单调性	(18)
2.1.4 函数的奇偶性	(20)
2.2 一次函数和二次函数	(22)
2.2.1 一次函数的性质与图象	(22)
2.2.2 二次函数的性质与图象	(23)
2.2.3 待定系数法	(25)
2.3 函数的应用(I)	(26)
2.4 函数与方程	(30)
2.4.1 函数的零点	(30)
2.4.2 求函数零点近似解的一种计算方法——二分法	(31)
复习题	(32)
自我达标检测	(34)
知识与拓展	(36)

第三章 基本初等函数(I)	(38)
3.1 指数与指数函数	(38)
3.1.1 有理指数幂及其运算	(38)
3.1.2 指数函数	(40)
3.2 对数与对数函数	(43)
3.2.1 对数及其运算	(43)
3.2.2 对数函数	(47)
3.2.3 指数函数与对数函数的关系	(48)
3.3 幂函数	(50)
3.4 函数的应用(II)	(51)
复习题	(53)
自我达标检测	(55)
知识与拓展	(57)
答案与提示	(59)

第一章 | 集 合

在数学的领域中,提出问题的艺术比解决问题的艺术更为重要.

——康托尔

1.1 集合与集合的表示方法



学习目标

1. 通过实例了解集合的含义,体会元素与集合的“属于”关系.
2. 能选择自然语言、图形语言、集合语言(列举法或描述法)描述不同的具体问题,感受集合语言的意义和作用.



基础训练



1.1.1 集合的概念

1. 选择题

- (1) 下列各项中,可以组成集合的是().
(A) 高个子的人 (B) 鲜艳的颜色
(C) 视力差的人 (D) 某校 2006 届毕业生
- (2) 下列各项中,不能组成集合的是().
(A) 所有正三角形 (B) 《大代数》中的所有习题
(C) 所有数学难题 (D) 所有无理数
- (3) 已知 $2a \in A$, $a^2 - a \in A$, 若集合 A 含 2 个元素,则下列说法中正确的是().
(A) a 取全体实数 (B) a 取除去 0 以外的所有实数
(C) a 取除去 3 以外的所有实数 (D) a 取除去 0 和 3 以外的所有实数

2. 填空题

(1) 方程 $x^2 - 2x + 1 = 0$ 的解集中, 有_____个元素.

(2) 不等式 $2x - 3 < 0$ 的解集的元素中, 自然数是_____.

3. 用符号“ $\in$ ”或“ $\notin$ ”填空:

(1) π _____ $\mathbf{Q}$.

(2) 3.14 _____ $\mathbf{Q}$.

(3) $x^2 + 1 = 0$ 的根_____ $\mathbf{R}$.

(4) $\frac{1}{\pi}$ _____ $\mathbf{R}$.

4. 由 $x, -x, |x|, \sqrt{x^2}, -\sqrt[3]{x^3}$ 组成的集合元素的个数最多为几个?



1.1.2 集合的表示方法

1. 选择题

(1) 下列四个关系式中, 正确的是().

(A) $a \in \{a, b\}$ (B) $\{a\} \leq \{a, b\}$ (C) $a \notin \{a\}$ (D) $a \leq \{a, b\}$

(2) 集合 $M = \{(x, y) | xy < 0, x \in \mathbf{R}, y \in \mathbf{R}\}$ 是().

(A) 第一象限内的点集 (B) 第三象限内的点集
(C) 第四象限内的点集 (D) 第二、四象限内的点集

(3) 集合 $\{ \text{能被 3 或 7 整除的 100 以内的自然数} \}$ 的元素个数是().

(A) 47 (B) 45 (C) 44 (D) 43

(4) 集合 $\{x \in \mathbf{N}^* | x - 3 < 2\}$ 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) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$

(5) 下列集合中为空集的一个是().

(A) $\{x \in \mathbf{N} | x^2 \leq 0\}$ (B) $\{x \in \mathbf{R} | x^2 - 1 = 0\}$
(C) $\{x \in \mathbf{R} | x^2 + x + 1 = 0\}$ (D) $\{0\}$

2. 填空题

(1) 集合 $\{\text{一内角是 } 30^\circ, \text{一边长为 6 的等腰三角形}\}$ 中有_____个元素.

(2) 用特征性质描述法表示 3 的整数倍的集合是_____.

(3) 用列举法表示绝对值最小的实数的集合是_____.

(4) 对于集合 $A = \{2, 4, 6\}$, 若 $a \in A$, 则 $6 - a \in A$, 那么 a 的值是_____.

3. 已知集合 $M = \{0, 1, 2\}$, $P = \{x | x = a + b, a, b \in M, a \neq b\}$, 用列举法表示集合 P .

4. 若 $x \cdot y \neq 0$, 集合 $M = \left\{ m \mid m = \frac{x}{|x|} + \frac{|y|}{y} + \frac{xy}{|xy|} \right\}$ 是有限集还是无限集? 若是有限集, 试用列举法表示 M .

5. 集合 $A = \{x | x = a + b\sqrt{2}, a, b \in \mathbb{Z}\}$, 设 $x_1 \in A, x_2 \in A$, 求证: $x_1 x_2 \in A$.



探索与思考

依据列举法、描述法表示集合的实质回答下列问题:

- (1) 集合 $\{1, 2\}$, $\{2, 1\}$ 与 $\{(1, 2)\}$ 三者之间的关系如何?
- (2) 集合 $\{y | y = x^2 + 1\}$, $\{p | p = t^2 + 1\}$, $\{x | x = y^2 + 1\}$ 三者之间的关系如何?
- (3) 集合 $\{y | y = x^2 + 1\}$, $\{x | y = x^2 + 1\}$, $\{(x, y) | y = x^2 + 1\}$ 三者之间的关系如何?

1.2

集合之间的关系与运算



学习目标

1. 理解集合之间包含与相等的含义, 能识别给定集合的子集.
2. 在具体情境中了解全集与空集的含义.
3. 理解两个集合的并集与交集的含义, 会求两个简单集合的并集与交集.
4. 理解在给定集合中一个子集的补集的含义, 会求给定子集的补集.
5. 能使用 Venn 图表达集合的关系及运算, 体会直观图示对理解抽象概念的作用.



基础训练



1.2.1 集合之间的关系

1. 选择题

(1) 集合 $\{a, b\}$ 的子集有().

- (A) 1 个 (B) 2 个 (C) 3 个 (D) 4 个

(2) 已知集合 $M = \{(x, y) | x + y < 0, xy > 0\}$ 和 $P = \{(x, y) | x < 0, y < 0\}$, 那么().

- (A) $P \subsetneq M$ (B) $M \subsetneq P$ (C) $M = P$ (D) $M \not\subset P$

(3) 设集合 $M = \{m \in \mathbf{R} | m \leq \sqrt{10}\}$, $a = \sqrt{2} + \sqrt{3}$, 则().

- (A) $\{a\} \in M$ (B) $a \notin M$ (C) $\{a\} \subsetneq M$ (D) $\{a\} = M$

(4) 设集合 $A = \{x | x = 3n + 1, n \in \mathbf{Z}\}$, $B = \{x | x = 3n - 2, n \in \mathbf{Z}\}$, $C = \{x | x = 6n + 1, n \in \mathbf{Z}\}$, 那么().

- (A) $A = B \supsetneq C$ (B) $C \subsetneq B \subsetneq A$ (C) $C \subsetneq A \subsetneq B$ (D) $A \subsetneq B = C$

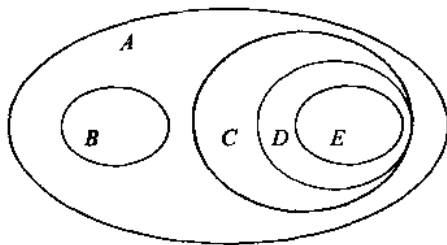
2. 填空题

(1) 0 _____ $\{0\}$ _____ $\emptyset$.

(2) 集合 $A = \{x | x = \frac{1}{9}(2k + 1), k \in \mathbf{Z}\}$ 与 $B = \{x | x = \frac{4k}{9} \pm \frac{1}{9}, k \in \mathbf{Z}\}$ 之间的关系是 _____.

(3) 满足 $\{a, b\} \subseteq A \subsetneq \{a, b, c, d\}$ 的集合 A 有 _____ 个.

3. 图中反映的是四边形、梯形、平行四边形、菱形、正方形这五种几何图形之间的关系, 问 A, B, C, D, E 分别代表哪种图形的集合?



第3题图

4. 已知 $A = \{x \in \mathbf{R} | x^2 - 2x - 8 = 0\}$, $B = \{x \in \mathbf{R} | x^2 + ax + a^2 - 12 = 0\}$, $B \subseteq A$, 且 $B \neq \emptyset$, 求实数 a 的取值集合.



探索与思考

已知 $A = \{u \mid u = 3x + 5y + z, x, y, z \in \mathbb{Z}\}$, $B = \{v \mid v = 2x + 3y + 5z, x, y, z \in \mathbb{Z}\}$, 试判断集合 A, B 的关系.



1.2.2 集合的运算

I

1. 选择题

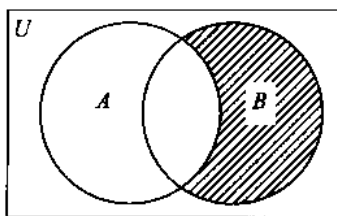
- (1) 满足条件 $M \cup \{1\} = \{1, 2, 3\}$ 的集合 M 的个数是().
 (A) 4 (B) 3 (C) 2 (D) 1
- (2) 已知 M, P 是两个不等的非空集合, 则必有().
 (A) $\emptyset \in M \cap P$ (B) $\emptyset = M \cap P$ (C) $\emptyset \subseteq M \cap P$ (D) $\emptyset \subsetneq M \cap P$
- (3) 设 S, T 是两个非空集合, 且它们互不包含, 那么 $S \cup (S \cap T)$ 等于().
 (A) $S \cap T$ (B) S (C) $\emptyset$ (D) T
- (4) 已知集合 $A = \{(x, y), x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R} \mid x - 2y = 0\}$, $B = \{(x, y), x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R} \mid \frac{y-1}{x-2} = 0, x \neq 2\}$,
 则 $A \cup B$ 是().
 (A) $\{(x, y), x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R} \mid (x - 2y)(y - 1) = 0\}$
 (B) $\{(x, y), x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R} \mid (x - 2y)(y - 1) = 0, x \neq 2\}$
 (C) $\{(2, 1)\}$
 (D) $\emptyset$

2. 填空题

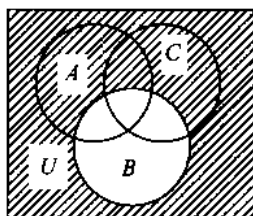
- (1) 若集合 $P = \{1, 2, 3, m\}$, $M = \{m^2, 3\}$, $P \cup M = \{1, 2, 3, m\}$, 则 $m =$ _____.
- (2) 已知方程 $x^2 - px + 15 = 0$ 与 $x^2 - 5x + q = 0$ 的解集分别是 S 与 M , 且 $S \cap M = \{3\}$, 则 $p + q =$ _____, $S \cup M =$ _____.
- (3) 设全集 $I = \mathbb{R}$, $A = \{x \mid 0 < x < \frac{5}{2}\}$, $B = \{x \mid x \leq -\frac{1}{2} \text{ 或 } x \geq \frac{3}{2}\}$, 则 $\complement_I A =$ _____, $\complement_I B =$ _____, $\complement_I A \cap \complement_I B =$ _____.

3. 设 $M = \{y \in \mathbf{R} \mid y = x^2 + 1, x \in \mathbf{N}\}$, $P = \{y \in \mathbf{R} \mid y = -x^2 + 1, x \in \mathbf{N}\}$, 求 $M \cap P$.

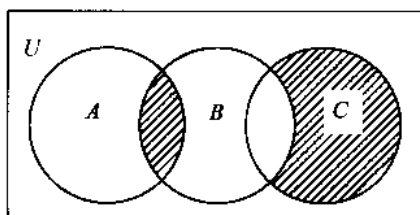
4. 写出下列图中阴影部分所表示的集合.



(1)



(2)



(3)

第4题图

II

1. 选择题

(1) 已知集合 $M = \{m \in \mathbf{Z} \mid m = 2k + 1, k \in \mathbf{Z}\}$ 与 $P = \{p \in \mathbf{Z} \mid p = 4t \pm 1, t \in \mathbf{Z}\}$, 则 ().

- (A) $M \supsetneq P$ (B) $M \subsetneq P$ (C) $M = P$ (D) $M \cap P = \emptyset$

(2) 已知集合 $M = \{x \in \mathbf{R} \mid x \leq 1\}$, $P = \{x \in \mathbf{R} \mid x > t\}$, 若 $M \cap P = \emptyset$, 则 t 应满足条件 ().

- (A) $t > 1$ (B) $t \geq 1$ (C) $t < 1$ (D) $t \leq 1$

(3) 使根式 $\sqrt{x-1}$ 与 $\sqrt{x-2}$ 分别有意义的 x 的允许值集合分别为 M, F , 则使根式 $\sqrt{x-1} + \sqrt{x-2}$ 有意义的 x 的允许值集合可表示为 ().

- (A) $M \cup F$ (B) $M \cap F$
(C) $\complement_M F$ (D) $\complement_F M$

(4) 已知集合 $I = \{a, b, c, d, e\}$, $\complement_I M \cap P = \{a\}$, $\complement_I P \cap M = \{b\}$, $\complement_I M \cap \complement_I P = \{c\}$, 则下列结论中正确的是().

(A) $P = \{a\}$

(B) $M = \{a, c\}$

(C) $P \cap M = \{c, d, e\}$

(D) $P \cup M = \{a, b, d, e\}$

2. 填空题

(1) 已知 $U = \{\text{三角形}\}$, $A = \{\text{锐角三角形}\}$, $B = \{\text{钝角三角形}\}$, 则 $\complement_U A \cup \complement_U B =$ _____.

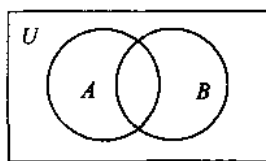
(2) 若集合 $A = \{2, 3, a^2 + 4a + 2\}$, $B = \{0, 7, 2 - a, a^2 + 4a - 2\}$, 且 $A \cap B = \{3, 7\}$, 则实数 a 的值为_____.

(3) 已知全集 $U = \{\text{不大于 } 30 \text{ 的质数}\}$, A, B 是 U 的两个子集, 且 $A \cap \complement_U B = \{5, 13, 23\}$, $A \cup \complement_U B = \{2, 3, 5, 7, 13, 17, 23\}$, $\complement_U A \cap \complement_U B = \{3, 7\}$, 则 $A =$ _____, $B =$ _____.

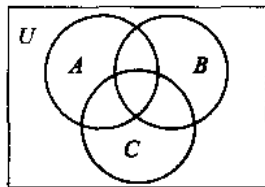
3. 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{R} \mid x^2 + (p+2)x + 1 = 0\}$, $A \cap \{x \in \mathbf{R} \mid x > 0\} = \emptyset$, 求实数 p 的取值集合.

4. 在相应图中, 对所要求的集合部分打上阴影:

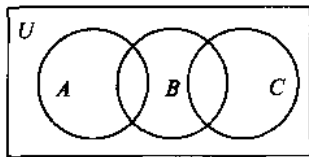
(1) $(A \cup B) \cap \complement_U (A \cap B)$; (2) $B \cup C \cup \complement_U A$; (3) $B \cap \complement_U (A \cup C)$.



(1)



(2)



(3)

第4题图



探索与思考

设 M, P 是两个非空集合, 定义 M 与 P 的差集为 $M - P = \{x \mid x \in M, x \notin P\}$, 则 $M - (M - P)$ 等于().

(A) P

(B) $M \cap P$

(C) $M \cup P$

(D) M

复习题

1. 选择题

- (1) 设集合 $A = \{x | x \geq 3\sqrt{3}\}$, $x = 2\sqrt{7}$, 则下列关系中正确的是().
 (A) $x \subseteq A$ (B) $x \in A$ (C) $\{x\} \in A$ (D) $\{x\} \subseteq A$
- (2) 下列关系正确的是().
 (A) $\sqrt{2} \in \{\text{有理数集}\}$ (B) $\emptyset \in A$
 (C) $\{y | y = 2\} \cap \{(x, y) | y = x + 1\} = \emptyset$ (D) $\{a\} \subseteq \{a\}$
- (3) 设全集 $U = \{a, b, c, d, e\}$, 集合 $M = \{a, c, d\}$, $N = \{b, d, e\}$, 那么 $\complement_U N \cap \complement_U M$ 是().
 (A) $\emptyset$ (B) $\{d\}$ (C) $\{a, c\}$ (D) $\{b, e\}$
- (4) 设集合 $A = \{1, 2, 3\}$, 满足 $A \cup B = A$ 的集合 B 的个数是().
 (A) 1 (B) 3 (C) 7 (D) 8
- (5) 已知全集 $U = \mathbf{R}$, $A = [1, 2)$, $B = [2, 3)$, 则在① $A \cap B = \{2\}$, ② $A \cup B = [1, 3)$, ③ $A \subseteq \complement_U B$, ④ $B \subseteq \complement_U A$ 中, 正确的是().
 (A) ①②③ (B) ①②④ (C) ①③④ (D) ②③④
- (6) A, B 是两个非空集合, $A \not\subseteq B$ 且 $B \not\subseteq A$, 记 $C = A \cap B$, 则 $A \cup C$ 等于().
 (A) A (B) B (C) $\emptyset$ (D) C
- (7) 已知集合 M, N, P 满足 $M \cap N = N$, $M \cup P = P$, 那么 N, P 之间的关系是().
 (A) $N \subseteq P$ (B) $P \subseteq N$ (C) $N = P$ (D) $N \cap P = \emptyset$
- (8) 已知全集 $U = \mathbf{R}$, $A = \{x | x < -2 \text{ 或 } x > 1\}$, $B = \{x | -1 \leq x < 0\}$, 则 $A \cup \complement_U B$ 为().
 (A) $\{x | x < -2 \text{ 或 } x > 1\}$ (B) $\{x | x < -2 \text{ 或 } x \geq 0\}$
 (C) $\{x | x < -1 \text{ 或 } x \geq 0\}$ (D) $\{x | x < -1 \text{ 或 } x > 1\}$

2. 填空题

- (1) 若 $|0, 1, x^2 - x|$ 是一个数集, 则实数 x 的取值范围是_____.
- (2) 已知全集 $U = \{x | -3 \leq x \leq 3\}$, $M = \{x | -1 < x < 1\}$, $\complement_U N = \{x | 0 < x < 2\}$, 那么集合 $N =$ _____, $M \cap \complement_U N =$ _____, $M \cup N =$ _____.
- (3) 设集合 $U = \left\{x | x = \frac{1}{2^n}, n \in \mathbf{N}^*\right\}$, 集合 $A = \left\{x | x = \frac{1}{4^n}, n \in \mathbf{N}^*\right\}$, 则 $\complement_U A =$ _____.
- (4) 设集合 $A = \{x | -1 \leq x < 2\}$, $B = \{x | x \leq a\}$, 若 $A \cap B \neq \emptyset$, 则实数 a 的集合为_____.

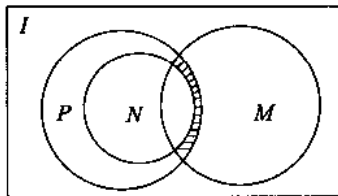
- (5) 已知集合 $A = \{1, 3\}$, $A \cup B = \{1, 2, 3, 4\}$, 则满足上述条件的 B 中, 子集最多有 _____ 个, 最少有 _____ 个.
3. 已知集合 $M = \{2, a, b\}$, $N = \{2a, 2, b^2\}$, 且 $M = N$, 求 a, b 的值.
4. 已知 $A = \{2, 3, a^2 + 4a + 2\}$, $B = \{0, 7, a^2 + 4a - 2, 2 - a\}$, 且 $A \cap B = \{3, 7\}$, 求 a 和 B .
5. 某班共有学生 50 名, 其中参加数学课外小组的学生有 22 名, 参加物理课外小组的学生有 18 名, 同时参加数学和物理两个课外小组的学生有 13 名, 问:
- (1) 数学和物理两个课外小组至少参加一个的学生有多少名?
 - (2) 数学和物理两个课外小组都不参加的学生有多少名?
6. 已知全集 $S = \{\text{不大于 } 20 \text{ 的质数}\}$, A, B 是 S 的两个子集, 且满足 $A \cap \complement_S B = \{3, 5\}$, $\complement_S A \cap B = \{7, 19\}$, $\complement_S A \cap \complement_S B = \{2, 17\}$, 求集合 A 和集合 B .
7. 设集合 $A = \{x \mid 2x^2 + 3px + 2 = 0\}$, $B = \{x \mid 2x^2 + x + q = 0\}$, 其中 $p, q, x \in \mathbf{R}$, 当 $A \cap B = \left\{\frac{1}{2}\right\}$ 时, 求 p, q 的值和 $A \cup B$.

自我达标检测

(时间: 90 分钟 满分: 100 分)

一、选择题(本题共 10 小题, 每小题 4 分, 共 40 分, 每小题只有一个选项符合题意)

- 集合 $\{y \in \mathbf{N} \mid y = 5 - 3x, x \in \mathbf{N}\}$ 的真子集的个数是().
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 4
- 下列结论中, 不正确的是().
(A) $\complement_M \emptyset = M$ (B) $\complement_M M = \emptyset$
(C) $\complement_M (\complement_M A) = A$ (D) $\complement_A A = \{0\}$
- 集合 $M = \left\{x \mid x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{4}, k \in \mathbf{Z}\right\}$, $N = \left\{x \mid x = \frac{k\pi}{4} + \frac{\pi}{2}, k \in \mathbf{Z}\right\}$, 则().
(A) $M = N$ (B) $M \supsetneq N$ (C) $M \subsetneq N$ (D) $M \cap N = \emptyset$
- 下列四个集合中, 不能表示方程 $(x-1)(x+2)(x+3)=0$ 解集的一个是().
(A) $\{1, -2, -3\}$ (B) $\{-2, 1, -3\}$
(C) $\{x \mid (x-1)(x+2)(x+3)=0\}$ (D) $\{(1, -2, -3)\}$
- 某班有 8 名同学参加篮球队, 12 名同学参加乒乓球队, 两种球队都参加的有 4 人, 这个班参加球队的同学共有().
(A) 24 人 (B) 17 人 (C) 16 人 (D) 8 人
- 已知集合 $M = \left\{a \in \mathbf{Z} \mid \frac{6}{5-a} \in \mathbf{N}^*\right\}$, 则 $M =$ ().
(A) $\{-1, 2, 3, 4\}$ (B) $\{2, 3, 7, 8\}$
(C) $\{2, 3\}$ (D) $\{-1, 2, 3, 6, 7, 8, 11\}$
- 已知 $m, n, k \in \mathbf{Z}$, 则 $(3m+1)(3n+2) \in$ ().
(A) $\{x \mid x = 3k\}$ (B) $\{x \mid x = 3k-1\}$
(C) $\{x \mid x = 3k+1\}$ (D) 不确定
- 设集合 $A = \{x \mid x \in \mathbf{Z} \text{ 且 } -10 \leq x \leq -1\}$, $B = \{x \mid x \in \mathbf{Z} \text{ 且 } |x| \leq 5\}$, 则 $A \cup B$ 中的元素的个数是().
(A) 11 (B) 10 (C) 16 (D) 15
- ① $M \subseteq \{1, 2, 3, 4, 5\}$; ② 若 $a \in M$, 则 $6-a \in M$. 同时满足以上两个条件的非空集合 M 有() 个.
(A) 16 (B) 15 (C) 7 (D) 6
- 设 I 为全集, M, N, P 都是它的子集, 则图中阴影部分表示的集合是().
(A) $M \cap (N \cup P)$
(B) $M \cap (\complement_I N \cap P)$
(C) $(\complement_I M \cap \complement_I N) \cap P$
(D) $(M \cap N) \cup (M \cap P)$



第 10 题图

二、填空题(本题共4小题,每小题6分,共24分,将答案填在题中的横线上)

11. 设集合 $A = \{1, 3, a\}$, $B = \{1, a^2 - a + 1\}$, 若 $A \cap B = B$, 则 $a =$ _____.
12. 在直角坐标系中正方形 $ABCD$ 的中心为坐标原点 O , 已知点 A 坐标为 $(-1, 1)$, 用列举法写出其余三个顶点的集合是 _____.
13. 已知 $A = \{x | 1 < x < 5\}$, $B = \{x | a < x < a + 2\}$, 且 $A \cup (\complement_{\mathbf{R}} B) = \mathbf{R}$, 则 a 的取值范围为 _____.
14. 下列语句:
- ① 若 $a \in \mathbf{N}$, $b \in \mathbf{N}$, 则 $a + b$ 的最小值为 2;
 - ② 若 $a, b \in \complement_{\mathbf{R}} \mathbf{Q}$, 则 $a + b \in \complement_{\mathbf{R}} \mathbf{Q}$;
 - ③ 若 $A \cap B = A$, 则 $A = B$;
 - ④ 方程 $x^2 + 4 = 4x$ 的解集含 1 个元素.
- 其中表述正确的是 _____.

三、解答题(本题共4小题,共36分,解答应写出文字说明、演算步骤)

15. (9分) 设 S 是满足下列两个条件的集合:

① $1 \notin S$; ② 若 $a \in S$, 则 $\frac{1}{1-a} \in S$.

求证: (1) 若 $a \in S$, 则 $1 - \frac{1}{a} \in S$;

(2) 若 $2 \in S$, 则 S 中必含有两个其他的数, 试予以证明, 并写出这两个数.

16. (9分) 已知集合 $A = \{-1, a^2 + 1, a^2 - 3\}$, $B = \{a - 3, a - 1, a + 1\}$, $A \cap B = \{-2\}$, 求实数 a 的值.

17. (9分) 集合 $A = \{a_1, a_2, a_3, a_4\}$, $B = \{a_1^2, a_2^2, a_3^2, a_4^2\}$, 且 $a_1 < a_2 < a_3 < a_4$, 其中 a_1, a_2, a_3, a_4 均为正整数, 若 $A \cap B = \{a_1, a_4\}$, $a_1 + a_4 = 10$, 且 $A \cup B$ 中所有元素之和为 124, 求集合 A, B .