

中等职业学校

数学

学习指导与练习

(第1册)

孙明红 主编

ZHONG DENG ZHI YE XUE
XUE XI ZHI DAO YU LIAN XI
Shuxue



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

Shuxue

中等职业学校

语文学习指导与练习 (第1册) 孙宝水 主编

语文学习指导与练习 (第2册) 孙宝水 主编

语文学习指导与练习 (第3册) 孙宝水 主编

数学学习指导与练习 (第1册) 孙明红 主编

数学学习指导与练习 (第2册) 孙明红 主编

数学学习指导与练习 (第3册) 孙明红 主编

英语学习指导与练习 (第1册) 邱以亮 主编

英语学习指导与练习 (第2册) 邱以亮 主编

英语学习指导与练习 (第3册) 邱以亮 主编



责任编辑：蔡 葵



ISBN 978-7-121-09228-2



9 787121 092282 >

定价：12.00 元

本书贴有激光防伪标志，凡没有防伪标志者，属盗版图书。

中等职业学校 数学学习指导与练习

(第 1 册)

孙明红 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

《中等职业学校数学学习指导与练习》是学生掌握数学知识、培养数学能力的辅导用书，本套书共 3 册，本书是第 1 册。本书以指导和训练为主，概要地介绍中等职业学校学生必修的部分数学课内容。

本书的主要特点是：用简练的语言总结数学概念，用具体的例题来讲解解题思路。题型覆盖面广，解题思路灵活。学生可通过书中大量的同步训练和综合练习题来加深理解。

本书突出基础性、实用性和灵活性，强调讲练结合，学以致用，是中等职业学校教师教学和学生学习的必备参考读物。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。



图书在版编目（CIP）数据

中等职业学校数学学习指导与练习. 第 1 册/孙明红主编. —北京：电子工业出版社，2009.7

ISBN 978-7-121-09228-2

I. 中… II. 孙… III. 数学课—专业学校—教学参考资料 IV. G634.603

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 114727 号

责任编辑：蔡 葵

印 刷：山东汇文印务有限公司
装 订：

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787 × 1 092 1/16 印张：10.5 字数：267.2 千字

印 次：2009 年 7 月第 1 次印刷

印 数：50 000 册 定价：12.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

出版说明

为了贯彻全国、全省职业教育工作会议精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，按照《中共山东省委山东省人民政府关于大力发展职业教育的决定》要求，山东省教育厅组织力量对中等职业教育文化基础课程进行了规划和编写，以适应职业教育改革与发展的需要。

为了使用好省编规划教材，更好地为中等职业学校数学教学服务，帮助学生掌握数学知识、数学思想方法，提高学生的数学素养，培养学生应用数学知识分析问题、解决问题的能力，发展学生的创新意识，我们组织部分市的职教教研员和有丰富教育教学实践经验的教师编写了这套《中等职业学校数学学习指导与练习》，供中等职业学校教师和学生使用。

本套书共分 3 册，分别与山东省省编中等职业学校《数学》（人民教育出版社出版）教材第 1、2、3 册配套。内容包括学习目标、学法指导、同步训练、知识链接四个部分。其中，学法指导部分包括例题赏析或易错易混问题剖析，力求在开拓学生的解题思路、引导学生掌握适当的数学思想方法、澄清错误的认识等方面发挥重要作用。而同步训练部分，设有 A、B 两组题目，A 组题目主要是为巩固掌握课本基本知识，形成初步技能而设计的基础题；B 组题目为提高学生分析问题、解决问题的能力而设置，供学有余力的学生选用。知识链接为学生学习下节内容进行适当的铺垫，每一节、每一章都有一份适当的综合练习题。每册书的最后都附有同步训练题和综合练习题的答案与提示，供教学过程中师生参考。

本套书既能给学生学好数学提供科学指导，又能给学生提供同步训练。其主要特点如下：

1. 科学性强。力求没有科学性错误，更注重符合学生的认知规律，符合职业学校的教学实际。训练题分 A、B 两组，题目的设置由易到难，教师可根据学生的实际指导学生有针对性地进行练习，体现了分层次教学的思想。

2. 趣味性强。这套学习指导与训练并不仅限于学习指导同步训练的题目，而且选用适量的小知识、趣味题、名人名言等，旨在激发学生学习数学的兴趣。

3. 注重数学思想方法的指导与训练。例题都是精选的、典型的。解答过程中，前有思路分析、后有点拨或点评，对于开拓学生思路、培养探究能力大有裨益。

本书由孙明红主编，副主编为李励信、陆泽贵。参加编写的人员还有于永强、于莺彬、王智海、刘学卫、刘明远、刘树凤、祁志卫、闫桂明、李长林、李增华、杜红梅、徐刚、聂鲁菊、鹿继梅。

本书的编写得到了山东省各市职教室、职教科和职业学校的领导、老师及同学的大力支

持，特在此一并致谢。

编写一套适合职业学校特点的学习指导与训练，并非易事，但我们会继续努力，认真学习，加强理论与实践的结合，同时，也希望广大教师和同学在使用过程中提出宝贵的意见，以便我们及时修改补充，使其日臻完善。

编 者

2009 年 6 月

目 录

第 1 章 集合	1
1.1 集合及其表示	1
1.2 集合之间的关系	4
1.3 集合的基本运算	7
1.4 充要条件	10
综合练习 1	12
第 2 章 方程与不等式	14
2.1 一元二次方程	14
2.2 不等式	20
2.2.1 不等式的性质	20
2.2.2 不等式的解集与区间	24
2.2.3 含有绝对值的不等式	31
2.2.4 一元二次不等式的解法	33
综合练习 2	37
第 3 章 函数	40
3.1 函数的概念	40
3.2 函数的表示方法	43
3.3 函数的单调性	49
3.4 函数的奇偶性	53
3.5 一元二次函数的图像与性质	58
3.6 函数的应用	64
综合练习 3	67
第 4 章 指数函数与对数函数	71
4.1 实数指数	71
4.2 指数函数	74

4.3 对数及其运算	76
4.4 对数函数	81
4.5 幂函数	82
4.6 指数函数与对数函数的应用	84
综合练习 4.....	86
第 5 章 数列	89
5.1 数列	89
5.2 等差数列	93
5.3 等比数列	97
5.4 等差数列与等比数列的应用	102
综合练习 5.....	106
第 6 章 空间几何体	109
6.1 认识空间几何体	109
6.1.1 多面体与旋转体	109
6.1.2 棱柱与棱锥	112
6.1.3 圆柱、圆锥与球	117
6.2 空间几何体的表面积与体积	120
6.2.1 空间几何体的表面积	120
6.2.2 空间几何体的体积	123
综合练习 6.....	126
答案与提示	129

思维火花

好学而不勤问非真好学者。

第 1 章 集 合

1.1 集合及其表示

【学习目标】

1. 理解集合的概念, 熟练掌握几个常见数集.
2. 掌握表示集合的常用方法: 列举法和性质描述法.

【学法指导】

1. 集合中的元素的特性: (1) 确定性; (2) 互异性.
2. 元素 a 与集合 A 之间的关系有两种情况: $a \in A$ 或 $a \notin A$, 且只有一种成立.
3. 自然数集 (非负整数)、整数集、有理数集和实数集分别用符号 $\mathbf{N}$ 、 $\mathbf{Z}$ 、 $\mathbf{Q}$ 、 $\mathbf{R}$ 表示, 要特别注意 $0 \in \mathbf{N}$.
4. 用列举法表示集合时, 不必考虑元素的前后顺序. 但在表示数的集合时, 它的元素最好从小到大或从大到小依次列举.
5. 要特别注意 a 与 $\{a\}$ 的区别: $\{a\}$ 表示由单元素 a 构成的集合, 而 a 是它的一个元素, 即 $a \in \{a\}$.
6. 一个集合是用列举法表示还是用性质描述法表示, 一般要看研究问题的性质与可能性而定.



例题赏析

例 1 判断下列语句是否构成集合.

- (1) 自然数的全体;
- (2) 与 10 接近的实数的全体;

(3) 大于 1 小于 40 的整数的全体; (4) 著名的科学家全体.

分析: 根据集合元素的确定性可知: (1)、(3) 是集合, (2)、(4) 不是集合.

解: (1)、(3) 是集合, (2)、(4) 不是集合.

例 2 用列举法表示集合 $\{(x, y) | x + y = 7, x \in \mathbf{N}, y \geq 0\}$.

分析: 首先注意到, 给出集合的元素是直角坐标平面内的点, 其次这些点的横坐标 x 是自然数, 纵坐标 y 是非负的实数, 但由于 $x + y = 7$, 故 y 也必为整数, 在具体列举时为了避免遗漏, x 可从小到大考虑.

解: $\{(x, y) | x + y = 7, x \in \mathbf{N}, y \geq 0\}$

$= \{(0, 7), (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1), (7, 0)\}.$



易错易混问题剖析

1. 集合 $\{x | x \text{ 是整数}\}$ 不能写成 $\{\text{全体整数}\}$ 或 $\{\text{整数集}\}$, 因为“ $\{\}$ ”已表示“全体”的意思; 同样空集 $\emptyset$ 不能写成 $\{\emptyset\}$, 实数集 $\mathbf{R}$ 不能写成 $\{\mathbf{R}\}$ 等.

2. 集合 $\{(1, 2)\}$ 不能写成 $\{1, 2\}$ 或 $\{x=1, y=2\}$, 可以写为 $\{(x, y) | x=1 \text{ 且 } y=2\}$.

3. 要注意: $0, \{0\}$ 与 $\emptyset$ 三者之间不要混淆. 数 0 不是集合, $\{0\}$ 是只含一个元素 0 的集合, 而 $\emptyset$ 是不含任何元素的集合.

【同步训练 1.1】

A 组

1. 下列语句是否能确定一个集合 (填“能”或“不能”):

- (1) 某职校高一年级的全体学生; ()
- (2) 大于 2 且小于 7 的所有实数; ()
- (3) 中国的著名演员; ()
- (4) 山东省现有职业中学的全体; ()
- (5) 本班兴趣广泛的学生. ()

2. 用符号“ $\in$ ”与“ $\notin$ ”填空:

- (1) 0 _____ $\mathbf{N}$; (2) 1 _____ $\{0, 1, 2\}$; (3) π _____ $\mathbf{Q}$;
- (4) $\frac{1}{5}$ _____ $\mathbf{Z}$; (5) $\sqrt{5}$ _____ $\mathbf{R}$; (6) 0 _____ $\{x | -2 < x < 1\}$;

(7) b _____ $\{a, b, c\}$; (8) 2 _____ $\{b\}$.

3. 用列举法表示下列集合:

(1) $\{\text{平方为 } 1 \text{ 的数}\}$;

(2) $\{x \mid |x|=3\}$;

(3) $\{x \mid x^2 - 4x - 5 = 0\}$;

(4) $\{x \in \mathbf{Z} \mid -2 \leq x < 10\}$;

(5) 方程组 $\begin{cases} x+y=4 \\ x-y=2 \end{cases}$ 的解集.

4. 用性质描述法表示下列集合:

(1) 由 1, 2, 3, 4, 5, 6 构成的集合;

(2) 由 1, 3, 5, 7, ... 构成的集合;

(3) 由 2, 4, 6, 8, ... 构成的集合;

(4) 由平面直角坐标系内第一象限的点构成的集合.

5. 用列举法写出图 1-1、图 1-2 中由各点坐标组成的集合(按字母顺序):

(1)

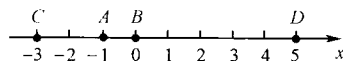


图 1-1

(2)

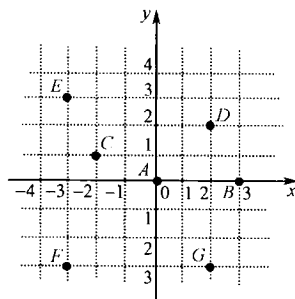


图 1-2

B 组

1. 判断下列语句是否正确:

(1) 由组成单词 student 的所有字母全体构成的集合中有 7 个元素; ()

(2) 由所有的矩形构成的集合是无限集合; ()

(3) 由著名科学家的全体构成一个集合. ()

2. 用适当方法表示下列集合:

(1) 由全体偶数构成的集合;

(2) 由济南一个城市构成的集合;

(3) 由平行四边形的全体构成的集合;

(4) 由不超过 30 的非负偶数所构成的集合;

(5) 由整数 8 的正因数构成的集合.

3. “空集是只包含 0 元素的集合”, 这句话对吗? 为什么?

【知识链接】

1. 已知两个集合 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$. 试判断集合 A 中的任意一个元素与集合 B 的关系.

2. 观察下面两组集合:

(1) $M = \{x | x \text{ 是山东省的公民}\}$, $N = \{x | x \text{ 是中国的公民}\}$;

(2) $C = \{1, 2\}$, $D = \{x | (x-1)(x-2) = 0\}$.

你能发现集合 M 与 N , C 与 D 之间的关系吗?

1.2 集合之间的关系

【学习目标】

掌握子集、真子集、集合相等及空集的概念, 会正确判断集合与集合之间的关系.

【学法指导】

1. 元素与集合之间的关系符号是: $\in$ 或 $\notin$.
2. 集合与集合之间的关系符号是: $\supseteq$ 、 $\subseteq$ 、 $\subsetneq$ 、 $\supsetneq$ 、 $\subset$ 、 $\supset$ 、 $=$.
3. $A \subseteq B$ 包括 $A \subsetneq B$ 与 $A = B$ 两种情况, 其中有且只有一种成立.



例题赏析

例 设集合 $A = \{x | x \geq 2\}$, 则下列关系正确的是 ().

- (A) $3 \subsetneq A$ (B) $3 \notin A$ (C) $\{3\} \in A$ (D) $\{3\} \subsetneq A$

分析: 首先应该清楚 3 是一个元素, A 是一个集合, 而元素与集合之间的关系用 $\in$ 或 $\notin$ 表示, 集合与集合之间用 $\subseteq$ 和 $\subsetneq$ 来表示, 所以应排除 A 和 C; 由于 $2 < 3$, 所以 3 是集合 A 中的元素, 故选 D.



易错易混问题剖析

对于一个有限集, 在列举它的所有子集时, 要注意不要遗漏空集和集合本身这两个重要子集.

【同步训练 1.2】

A 组

1. 用符号 “ $\subsetneq$ ”, “ $=$ ” 填空:

- (1) $\emptyset$ _____ $\{a, b\}$; (2) $\{1, 2\}$ _____ $\{1, 2, 3\}$;
 (3) $\{2, -2\}$ _____ $\{x | x^2 = 4\}$; (4) $\{c, d, e\}$ _____ $\{e, d, c\}$;
 (5) $\mathbb{N}$ _____ $\mathbb{Z}$ _____ $\mathbb{Q}$ _____ $\mathbb{R}$.

2. 写出集合 $\{0, 4, 6\}$ 的所有子集和真子集.

3. 已知集合 $A = \{1, 2\}$, 若 $B \subsetneq A$, 写出满足条件的所有集合 B .

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

$a = \underline{\hspace{2cm}}$;

(2) 已知集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 2, 3, a, b\}$, 若 $A = B$, 则点 (a, b) 的坐标为 $\underline{\hspace{2cm}}$;

(3) 已知集合 $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $B = \{1, 2, 3, a\}$, 若 $B \subsetneq A$, 则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$.

B 组

1. 选择题:

(1) 设 $M = \{x | x \leq 4\}$, 则下列各式正确的是 ().

- (A) $3 \subseteq M$ (B) $3 \notin M$ (C) $\{3\} \in M$ (D) $\{3\} \subseteq M$

(2) 下列表达式正确的是 ().

- (A) $0 \in \emptyset$ (B) $\{0\} = \emptyset$ (C) $\emptyset \subsetneq \{0\}$ (D) $\emptyset \in \{0\}$

(3) 若集合 $A = \{x | x^2 \leq 1\}$, $B = \{x | |x| < 1\}$, 则 A 与 B 的关系为 ().

- (A) $A \subsetneq B$ (B) $A \subseteq B$ (C) $A \supseteq B$ (D) $A = B$

(4) 集合 $M = \{x | x \leq 0\}$, 下列正确的是 ().

- (A) $0 \notin M$ (B) $\{0\} \in M$ (C) $\{0\} \subsetneq M$ (D) $\emptyset \in M$

2. 已知 $\{a, b\} \subsetneq M \subseteq \{a, b, c, d\}$, 写出满足条件的所有集合 M .

3. 已知集合 $A = \{x | x < 1\}$, $B = \{x | x < a\}$, 且 $A \supseteq B$, 试求 a 的取值范围.

【知识链接】

1. 已知: 集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{3, 4, 5, 6\}$.

(1) 请把集合 A 与 B 的所有公共元素找出来写成一个集合;

(2) 请把属于集合 A 或者属于集合 B 的所有公共元素写成一个集合.

2. 已知集合 $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$,

试写出属于集合 U 且不属于集合 A 的所有公共元素组成的一个集合.

1.3 集合的基本运算

【学习目标】

理解集合运算的意义, 会集合的交、并、补运算.

【学法指导】

1. 集合运算的意义是, 由两个已知的集合按照某种指定的法则, 构造出一个新的集合.

2. $A \cap B$ 是由既属于 A 又属于 B 的公共元素构成的集合; $A \cup B$ 是把集合 A 、 B 所有的元素合并在一起构成的集合; $\complement_U A$ 是全集 U 中不属于 A 的元素构成的集合.

3. $\complement_U A$ 是全集 U 和集合 A 之间的运算, 运算条件是 $A \subseteq U$, 离开了全集也就不存在补集.

4. 对任意集合 A 、 B , 都有 $(A \cap B) \subseteq A$ (或 B) $\subseteq (A \cup B)$, 当且仅当 $A = B$ 时, 等号成立.



例题赏析

例 设全集 $U = \mathbf{R}$, 集合 $A = \{x \mid 2 < x \leq 5\}$, 求 $\complement_U A$.

分析: 在数轴上表示出集合 A , 如图 1-3 所示.

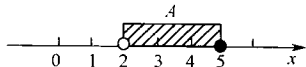


图 1-3

由于 $\complement_U A$ 中的元素在全集 U 中但不在 A 中, 故 $\complement_U A = \{x \mid x \leq 2 \text{ 或 } x > 5\}$, 特别要注意两端点所在的集合.

解: $\complement_U A = \{x \mid x \leq 2 \text{ 或 } x > 5\}$.

【同步训练 1.3】

A 组

1. 填空题:

(1) 已知集合 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{3, 5\}$, 则 $A \cap B =$ _____,

$A \cup B =$ _____;

(2) 已知集合 $A = \{a, b, c, d\}$, $B = \{b, d, e\}$, 则 $A \cap B =$ _____,
 $A \cup B =$ _____;

(3) 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{Z} \mid x > -2\}$, $B = \{x \in \mathbf{Z} \mid x \leq 2\}$, 则 $A \cap B =$ _____,
 $A \cup B =$ _____;

(4) 已知集合 $A = \{\text{平行四边形}\}$, $B = \{\text{矩形}\}$, 则 $A \cap B =$ _____,
 $A \cup B =$ _____;

(5) 已知集合 $A = \{\text{有理数}\}$, $B = \{\text{无理数}\}$, 则 $A \cap B =$ _____,
 $A \cup B =$ _____;

(6) 已知全集 $U = \{a, b, c, d, e, f\}$, $A = \{a, c, d\}$, $B = \{b, d, e\}$, 则
 $\complement_U A =$ _____, $\complement_U B =$ _____, $\complement_U (A \cap B) =$ _____,
 $\complement_U (A \cup B) =$ _____, $\complement_U A \cap \complement_U B =$ _____, $\complement_U A \cup \complement_U B =$ _____;

(7) 已知 $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{3, 5\}$, $\complement_U A = \{4, 5\}$, 则全集 $U =$ _____,
 $\complement_U B =$ _____;

(8) 已知 $A = \{1\}$, $B = \{1, 2\}$, $C = \{1, 2, 3, 4\}$, 则全集 $(A \cup B) \cap C =$ _____.

2. 已知集合 $A = \{x \mid x < 2\}$, $B = \{x \mid x > -1\}$. 求 $A \cap B$, $A \cup B$.

3. 已知 $A = \{x \mid -2 < x < 3\}$, $B = \{x \mid 1 < x \leq 5\}$. 求 $A \cap B$, $A \cup B$.

4. 已知集合 $A = \{(x, y) \mid 2x + y = 4\}$, $B = \{(x, y) \mid 3x - 2y = -1\}$. 求 $A \cap B$.

5. 已知集合 $U = \mathbf{R}$, $A = \{x \mid x \leq 5\}$, 求 $\complement_U A$.

B 组

1. 如图 1-4 所示, U 为全集, A 、 B 是 U 的子集. 填空:

(1) $U =$ _____;

(2) $A =$ _____;

(3) $B =$ _____;

(4) $A \cap B =$ _____;

(5) $A \cup B =$ _____;

(6) $\complement_U A =$ _____;

(7) $(\complement_U A) \cup B =$ _____;

(8) $\complement_U (A \cup B) =$ _____.

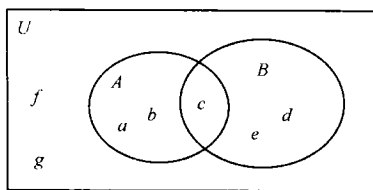


图 1-4

2. 已知全集 $I = \{x \in \mathbf{N}_+ | x \leq 10\}$, $A = \{1, 2, 4, 5, 9\}$, $B = \{4, 6, 7, 8, 10\}$, $C = \{3, 5, 7\}$.

求: $A \cap B$, $A \cup B$, $(A \cap B) \cap C$, $(A \cup B) \cap C$, $\complement_I A \cap \complement_I B$, $\complement_I (A \cap B)$.

3. 已知全集 $U = \mathbf{R}$, $A = \{x | 0 < x < 3\}$, $B = \{x | x \geq 2\}$.

求: $A \cap B$, $A \cup B$, $\complement_U B$, $(\complement_U A) \cap B$.

4. 设全集 $U = \{2, 3, 5\}$, $A = \{2, |a - 5|\}$, $\complement_U A = \{5\}$, 求 a 的值.

5. 写出满足条件 $\{1, 2\} \cup B = \{0, 1, 2, 3\}$ 的所有集合 B .

【知识链接】

1. (1) 判断“如果 x 是整数, 那么 x 是实数”的真假. (2) 已知集合 $A = \{x | x \text{ 是整数}\}$, $B = \{x | x \text{ 是实数}\}$, 判断集合 A 与 B 之间的关系.