



21 世纪中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

数学练习册

主编 王贵君
金玉国
赵延玲



北京邮电大学出版社
<http://www.buptpress.com>

中等职业教育系列教材
中等职业教育系列教材编委会专家审定

数学练习册

主 编 王贵君 金玉国 赵延玲

北京邮电大学出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

数学练习册/王贵君,金玉国主编. —北京:北京邮电
大学出版社,2009

(21世纪中等职业教育系列教材)

ISBN 978 - 7 - 5635 - 1994 - 1

I. 数... II. ①王…②金… III. 数学课—专业学校—习
题 IV. G634.605

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 081317 号

书 名 数学练习册
主 编 王贵君 金玉国 赵延玲
责任编辑 周 堃 邓 艳
出版发行 北京邮电大学出版社
社 址 北京市海淀区西土城路 10 号 邮编 100876
经 销 各地新华书店
印 刷 北京市彩虹印刷有限责任公司
开 本 787 mm × 960 mm 1/16
印 张 12
字 数 247 千字
版 次 2009 年 8 月第 2 版 2009 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5635 - 1994 - 1
定 价 15.00 元

如有印刷问题请与北京邮电大学出版社联系
E - mail: publish@bupt. edu. cn

电话:(010)82551166 (010)62283578
Http://www. buptpress. com

版权所有 侵权必究

出版说明

本书是依据《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的实施职业教育课程改革和教材建设规划的要求,并根据教育部职业教育与成人教育司组织编写的全国中等职业学校教学方案编写的《数学》(北京邮电大学出版社)的配套练习册。

本套练习册在编写过程中紧扣大纲并与教材完全同步,同时考虑到了中等职业教育及中职生的实际情况和特点,注重基础训练,还选编了一些与实际应用密切相关的习题,以期达到中等职业教育教学的真正目的。让学生在理解教材基本内容的同时,也增强其应用意识的培养。

因中等职业教育具有地域性和专业性的特点,本书中的习题可根据不同情况选做。

本书由王贵君、金玉国、赵延玲主编,张艳华、姜昕、刘艳霞、范树军、李永恒、王伟、张秀茹、包研新、杨丽霞、王忆东、李秀英共同编写;同时,江苏省苏州职业教育中心校陈晓明老师在本书的编审过程中提出了宝贵意见,在此表示感谢。

由于时间仓促,书中难免存在疏漏,恳切希望广大师生、读者批评指正,以便再版时修改订正。

编者

目 录

第一章 集合	1
1.1 集合的含义与常用数集	1
1.2 集合的表示方法	3
1.3 集合之间的关系	5
1.4 集合的运算	8
1.5 充分条件与必要条件	11
第二章 不等式	14
2.1 实数的大小与不等式	14
2.2 不等式的性质	16
2.3 不等式的解集与区间	18
2.4 一元一次不等式	21
2.5 一元一次不等式组的解法	22
2.6 一元二次不等式的解法	23
2.7 分式不等式的解法	25
2.8 含有绝对值的不等式的解法	27
第三章 函数	29
3.1 映射与函数	29
3.2 函数的图象	31
3.3 函数的单调性	33
3.4 函数的奇偶性	34
3.5 一元一次函数的性质	37
3.6 一元二次函数的性质	39
3.7 待定系数法	43
3.8 有理指数	45
3.9 指数函数	47
3.10 对数	50
3.11 对数运算法则	52
3.12 对数函数	53
第四章 数列	56
4.1 数列	56
4.2 等差数列及其通项公式	58
4.3 等差中项	60
4.4 等差数列的前 n 项和	61
4.5 等比数列及其通项公式	64
4.6 等比数列的前 n 项和	66

第五章 三角函数	68
5.1 任意角、弧度	68
5.2 任意角的三角函数	70
5.3 三角函数的诱导公式	73
5.4 和角公式	76
5.5 三角函数的图象和性质	78
第六章 平面向量	82
6.1 向量的概念及其基本运算	82
6.2 数乘向量	86
6.3 向量的内积及其坐标运算	88
6.4 正弦定理、余弦定理及其应用	91
第七章 解析几何	93
7.1 两点间距离公式和中点公式	93
7.2 曲线与方程	95
7.3 直线方程	97
7.4 直线与直线的位置关系	100
7.5 两条直线的夹角	103
7.6 点到直线的距离	105
7.7 圆的方程	107
7.8 椭圆的标准方程	109
7.9 双曲线	111
7.10 抛物线	114
第八章 立体几何	117
8.1 平面的基本性质	117
8.2 空间直线	120
8.3 空间直线与平面的位置关系	123
8.4 平面与平面的位置关系	127
第九章 排列、组合与二项式定理	131
9.1 计数的基本原理	131
9.2 排列问题	134
9.3 组合问题	137
9.4 排列组合的应用	139
9.5 二项式定理	143
第十章 概率	146
10.1 古典概率	146
10.2 概率的加法公式	150
10.3 相互独立事件同时发生的概率	153
参考答案	156

第一章 集合

1.1 集合的含义与常用数集

一、填空题

1. 用符号 \in 或 \notin 填入空格:

(1) $\frac{1}{5}$ _____ \mathbf{Z} ; (2) 1.4142 _____ \mathbf{Q} ;

(3) -19 _____ \mathbf{N} ; (4) $\sqrt{7}$ _____ \mathbf{R} .

2. 下列各组对象:①好巧的人;②方程 $x^2 - 1 = 0$ 的解;③平面直角坐标系内第一象限内的点;④聪明的学生. 其中能构成集合的是_____.

二、选择题

1. 给出下面 5 个关系: $\sqrt{3} \in \mathbf{R}$, $0.7 \notin \mathbf{Q}$, $0 \in \{0\}$, $0 \in \mathbf{N}$, $3 \in \{(2,3)\}$, 其中正确的个数是

()

A. 5 B. 4 C. 3 D. 1

2. 下列各组对象中不能形成集合的是

()

A. 高一年级女生全体 B. 高二(1)班学生家长全体
C. 高三年级开设的所有课程 D. 高一(6)班个子较高的学生

3. 集合 $\{\text{一条边长为 } 5, \text{ 一个角是 } 40^\circ \text{ 的等腰三角形}\}$ 中元素的个数为

()

A. 2 B. 3 C. 4 D. 无数

4. 由全体实数组成的集合可以表示:① $\{\text{实数}\}$, ② $\{\text{实数集}\}$, ③ \mathbf{R} , ④ $\{\mathbf{R}\}$, 其中表示正确的个数是

()

A. 1 个 B. 2 个 C. 3 个 D. 4 个

5. 给出下列四个命题:

① $\{2, 3, 4, 2\}$ 是由 4 个元素组成的集合

- ②集合 $\{0\}$ 表示仅由一个“零”组成的集合
- ③集合 $\{1,2,3\}$ 与 $\{3,2,1\}$ 是两个不同的集合
- ④集合 $\{\text{小于}1\text{的正有理数}\}$ 是一个有限集

其中正确的命题是

()

- A. 只有③④ B. 只有②③④ C. 只有①② D. 只有②

三、解答题

1. 下列各题中所给定的每组事物是否能构成集合：

(1) 小于8的自然数；

(2) 美丽的花园；

(3) 方程 $x^2 - 2x - 3 = 0$ 所有的实数根；

(4) 不等式 $x - 4 > 3$ 的解；

(5) 方程 $x^2 + 1 = 0$ 的解.

2. 下列语句是否能确定一个集合？

(1) 中华人民共和国在某个时刻注册公民的全体？

(2) 大于10的自然数的全体；

(3) 某学校高一(2)班性格开朗的男生全体;

(4) 质数的全体;

(5) 与 1 接近的实数的全体.

1.2 集合的表示方法

一、填空题

用符号 \in 或 \notin 填空:

(1) -3 _____ \mathbf{N} ; (2) 3.14 _____ \mathbf{Q} ; (3) $\frac{1}{3}$ _____ \mathbf{Z} ;

(4) $\sqrt{3}$ _____ \mathbf{R} ; (5) $-\frac{1}{2}$ _____ \mathbf{R} ; (6) 0 _____ \mathbf{Z} .

二、选择题

- 下列表示同一集合的是 ()
 - $M = \{(3,0)\}, N = \{(0,3)\}$
 - $M = \{3,0\}, N = \{0,3\}$
 - $M = \{x|y = \frac{1}{x^2}, x \neq 0, x \in \mathbf{R}\}, N = \{y|y = \frac{1}{x^2}, x \neq 0, x \in \mathbf{R}\}$
 - $M = \{y|y = x - 1, x \in \mathbf{R}\}, N = \{y|y = x - 1, x \in \mathbf{Z}\}$
- 由实数 $x, -x, |x|, \sqrt{x^2}, \sqrt[3]{x^3}$ 所组成的集合中, 最多含 ()
 - 2 个元素
 - 3 个元素
 - 4 个元素
 - 5 个元素
- 已知集合 $A = \{x \in \mathbf{R} | x - 1 < \sqrt{3}\}$, 则有 ()
 - $3 \in A$ 但 $-3 \notin A$
 - $3 \in A$ 且 $-3 \in A$
 - $3 \notin A$ 且 $-3 \notin A$
 - $3 \notin A$ 但 $-3 \in A$

4. 设 a, b, c 是非零实数, 若 $x = \frac{a}{|a|} + \frac{b}{|b|} + \frac{c}{|c|} + \frac{abc}{|abc|}$, 则 x 的不同值组成的集合是 ()

- A. $\{-4, 4\}$ B. $\{0, 4\}$ C. $\{0\}$ D. $\{-4, 0, 4\}$

5. 比 1 大而且比 5 小的实数集表示为 ()

- A. $\{1 < x < 5\}$ B. $\{x | 1 < x < 5\}$ C. $\{x | 1 \leq x \leq 5\}$ D. $\{1 \leq x \leq 5\}$

三、解答题

1. 用列举法表示下述集合:

(1) 前 8 个正整数组成的集合;

(2) 由大于 -2 并且小于 3 的整数组成的集合;

(3) 方程 $x + 3 = 0$ 的解集;

(4) 9 的平方根组成的集合.

2. 用描述法表示下列集合; 并说出它们是有限集还是无限集:

(1) 小于 1000 的所有自然数组成的集合;

(2) 大于 2 的所有实数组成的集合;

(3) 不等式 $x - 3 < 0$ 的解集;

(4) 所有正偶数组成的集合.

3. 把下列集合用另一种方法表示出来:

(1) $\{1, 5\}$;

(2) $\{x | 3 < x < 7, x \in \mathbf{N}\}$.

1.3 集合之间的关系

一、填空题

1. 设 $A = \{1, 2, 3, 4\}$, $B = \{1, 3\}$, 则 _____ 是 _____ 的子集, 记作 _____ \subseteq _____.

2. 用符号 \subseteq 或 \supseteq 填入空格:

\mathbf{N}^* _____ \mathbf{N} ; \mathbf{N} _____ \mathbf{Z} ; \mathbf{Z} _____ \mathbf{Q} ; \mathbf{Q} _____ \mathbf{R} .

3. 设 $I = \{x | x \leq 9 \text{ 且 } x \in \mathbf{N}\}$, $A = \{1, 3, 4, 7, 9\}$, $B = \{2, 5, 6, 8\}$, 则 $A \cap B =$ _____;
 $A \cup B =$ _____; $\complement_I A \cap \complement_I B =$ _____; $\complement_I A \cup \complement_I B =$ _____; $A \cap \complement_I A =$ _____.

4. 集合 $\{0, 1, 2\}$ 的子集是 _____.

5. 设集合 $A = \{1, 3, a\}$, $B = \{1, a^2 - a + 1\}$, 且 $A \supseteq B$, 则 $a =$ _____.

6. 已知 $A = \{x | x < 3\}$, $B = \{x | x < a\}$,

(1) 若 $B \subseteq A$, 则 a 的取值范围是 _____.

(2) 若 $A \subsetneq B$, 则 a 的取值范围是 _____.

7. 用符号“ \in 、 \notin 、 $=$ 、 \neq 、 \subsetneq ”填空:

(1) $\{1, 2, 3\}$ _____ $\{1, 2, 3, 4\}$;

(2) 5 _____ \mathbf{N} ;

(3) \mathbf{Q} _____ \mathbf{N} ;

(4) $\{x | x^2 < 4, x \in \mathbf{Z}\}$ _____ $\{-1, 0, 1\}$.

二、选择题

1. 下列表达式正确的是 ()

A. $\{\text{偶数}\} \subseteq \mathbf{Z}$	B. $\mathbf{Q} \supseteq \mathbf{R}$
C. $\{3 \text{ 的倍数}\} = \{x \in \mathbf{Z} \mid x = 3n, n \in \mathbf{N}\}$	D. $\{\text{梯形}\} \subseteq \{\text{等腰梯形}\}$
2. $A \supsetneq B, C \supsetneq B$, 则必有 ()

A. $A \supsetneq C$	B. $A \supsetneq C$	C. $A = C$	D. 以上都不对
---------------------	---------------------	------------	----------
3. 下列四句话中能表示集合的是 ()

A. 一切很大的数	B. 平面内的全体
C. 大于 -2 的实数	D. 学习较好的同学
4. 集合 $M = \{\text{一条边长为 5, 一个角为 } 40^\circ \text{ 的等腰三角形}\}$ 中的元素个数为 ()

A. 2	B. 3	C. 4	D. 无数
------	------	------	-------
5. 下列命题中正确的是 ()

A. 空集没有子集	B. 空集是任何一个集合的真子集
C. 任何一个集合必有两个或两个以上的子集	D. 设集合 $B \subseteq A$, 那么, 若 $x \notin A$, 则 $x \notin B$
6. 若 $M = \{x \mid 0 \leq x < 2\}$, $N = \{x \mid x^2 - 2x - 3 < 0\}$, $M \cap N =$ ()

A. $\{x \mid 0 \leq x \leq 1\}$	B. $\{x \mid 0 \leq x < 2\}$
C. $\{x \mid 0 \leq x < 1\}$	D. $\{x \mid 0 \leq x \leq 2\}$
7. 若 $M = \{a, b\}$, $N = \{b, c\}$, $P = \{a, c\}$, 则 $M \cap (N \cup P)$ 是 ()

A. $\{a, b, c\}$	B. $\{a\}$	C. $\{a, b\}$	D. \emptyset
------------------	------------	---------------	----------------

三、解答题

1. 指出下列各对集合之间的关系:

- (1) $E = \{x \mid x \text{ 是两组对边分别平行的四边形}\}$,
 $F = \{x \mid x \text{ 是一组对边平行且相等的四边形}\}$;

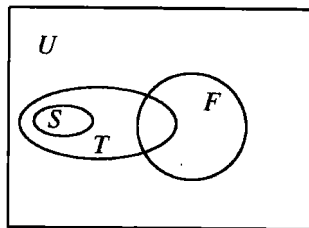
- (2) $G = \{x \mid x \text{ 能被 } 3 \text{ 整除的整数}\}$,
 $H = \{x \mid x \text{ 能被 } 6 \text{ 整除的整数}\}$.

2. 指出下列四个集合之间的关系,并用图表示:

$A = \{\text{四边形}\}$, $B = \{\text{平行四边形}\}$, $C = \{\text{矩形}\}$, $D = \{\text{正方形}\}$.

3. 集合 U, S, T, F 如图所示,下列关系中哪些是对的,哪些是错的?

- (1) $S \subsetneq U$; (2) $F \subsetneq T$;
 (3) $S \subsetneq T$; (4) $S \subsetneq F$;
 (5) $S \subsetneq F$; (6) $F \subsetneq U$.



4. 设 $A = \{a, b\}$, 写出 A 的所有子集, 并且指出哪些是真子集.

5. 已知集合 $A = \{-1, 0\}$, $B = \{0, 1, 2\}$, $C = \{-1, 1, 3\}$, 求(1) $A \cup B$; (2) $A \cup (B \cap C)$.

1.4 集合的运算

一、填空题

1. 使全集 $U = \{\text{三角形}\}$, $A = \{\text{钝角三角形}\}$, $B = \{\text{锐角三角形}\}$, 在下列空格处填上适当的集合:

(1) $A \cup B =$ _____; (2) $A \cap B =$ _____;

(3) $\complement_U A \cap B =$ _____; (4) $\complement_U A \cup \complement_U B =$ _____;

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

2. $U = \mathbf{R}, A = \mathbf{Q}, B = \{x | x^2 - 5 = 0\}$, 则 $A \cap B =$ _____, $\complement_U A =$ _____, $\complement_U A \cap B =$ _____, $\complement_U A \cup B = \complement_U A$.

3. 若全集 $S = \{\text{小于10的自然数}\}$, 集合 $A = \{\text{不大于9的正奇数}\}$, 则 $\complement_S A =$ _____.

4. $\{x | x > -1\} \cap \{x | x < 2\} =$ _____.

5. $\emptyset \cup \{x | x \geq 3\} =$ _____.

二、选择题

1. 设集合 $M \cup \{1\} = \{1, 2, 3\}$ 的集合 M 的个数是 ()

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

2. 已知集合 $M = \{x | x \leq 1\}$, $N = \{x | x > p\}$, 若 $M \cap N \neq \emptyset$, 则 p 应满足条件 ()

- A. $p > 1$ B. $p \geq 1$ C. $p < 1$ D. $p \leq 1$

3. 已知 U 为全集, 集合 $M, N \subsetneq U$, 若 $M \cap N = N$, 则下列关系式中成立的是 ()

- A. $\complement_U M \supseteq \complement_U N$ B. $M \subseteq \complement_U N$
C. $\complement_U M \subseteq \complement_U N$ D. $M \supseteq \complement_U N$

4. 设集合 $A = \{x | -5 \leq x < 1\}$, $B = \{x | x \leq 2\}$, 则 $A \cup B$ ()

- A. $\{x | -5 \leq x < 1\}$ B. $\{x | -5 \leq x \leq 2\}$
C. $\{x | x < 1\}$ D. $\{x | x \leq 2\}$

5. 设集合 $M = \{x | x > \frac{1}{2}\}$, $S = \{x | x > -1\}$, 则 $M \cap S$ 等于 ()

- A. $\{x | x > \frac{1}{2}\}$ B. $\{x | x > -1\}$
C. $\{x | -1 < x < \frac{1}{2}\}$ D. $\{x | x < \frac{1}{2}\}$

三、解答题

1. 设集合 $A = \{x \mid -3 < x < 6\}$, $B = \{x \mid x \leq m\}$, 若 $A \subseteq B$ 且 $m \in B$, 求 m 的最小值.

2. 已知数集 $A = \{a+2, (a+1)^2, a^2+3a+3\}$, 且 $1 \in A$, 求实数 a 的值.

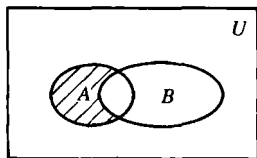
3. 已知 $U = \{\text{三角形}\}$, $A = \{\text{锐角三角形}\}$, $B = \{\text{等腰三角形}\}$, 求 $C_U A$, $C_U B$.

4. 已知 $\{3, a^2\} \subsetneq \{1, 2, 3, a\}$, 求 a .

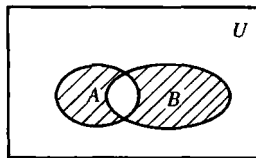
5. 设 $A = \{U \text{ 中的奇数}\}$.

- (1) 如果 $U = \{4, 5, 6\}$, 列出 A 中的所有元素;
- (2) 如果 $U = \{\text{小于 } 15 \text{ 的正整数}\}$, 列出 A 中的所有元素;
- (3) 如果 $U = \{x \in \mathbf{Z} \mid 25 < x < 40\}$, 列出 A 中的所有元素.

6. 用集合的符号, 表示图中的阴影部分.



(1)



(2)

7. 如果 $U = \{\text{鸟}\}$, $P = \{\text{不会飞的鸟}\}$, $Q = \{\text{雌鸟}\}$, 分别说出 $\complement_U A \cup Q$ 和 $P \cap \complement_U Q$ 这两个集合的特征性质.

1.5 充分条件与必要条件

一、填空题

- 命题“若 a, b 是奇数, 则 $a + b$ 是偶数”以及它的逆命题、否命题、逆否命题, 这四个命题中, 真命题个数为_____个.
- $x \geq 0$ 是 $x^2 \leq x$ 的_____条件.
- 关于 x 的方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a \neq 0)$ 有两正根的充要条件是_____.
- 已知集合 $A = \{-2, -1, 0, 1, 2\}$, $B = \{0, 1, 2, 3\}$, 那么 (1) $A \cap B =$ _____; (2) $A \cup B =$ _____.
- $a > 0$ 且 $b > 0$ 是 $ab > 0$ 的_____条件.
- 设命题 q 为“ $x - 1 \neq 0$ 且 $x + 1 \neq 0$ ”, 则“非 q ”是_____.
- $\emptyset \cup \{x | x \geq 3\} =$ _____.
- 选用“充分必要条件”、“必要条件”或“充分条件”填入空格:
 $a^2 = b^2$ 是 $a = -b$ 的_____.

二、选择题

- 若 A, B 是两个非空集合, “对于任意的 $x \in A$, 都有 $x \in B$ ”是“集合 A 是集合 B 的真子集”的 _____ ()
 A. 充分不必要条件
 B. 必要不充分条件
 C. 充分且必要条件
 D. 既不充分也不必要条件
- 设全集 $S = \mathbf{R}$, $M = \{x | x > \frac{1}{2}\}$, 则 $\complement_S M$ 等于 _____ ()
 A. $\{x | x > \frac{1}{2}\}$
 B. $\{x | x \geq \frac{1}{2}\}$
 C. $\{x | x < \frac{1}{2}\}$
 D. $\{x | x \leq \frac{1}{2}\}$
- 下列四对命题中, 等价的一对命题是 _____ ()
 A. $p: a = b, q: a^2 = b^2$
 B. $p: a = b, q: |a| = |b|$
 C. $p: a = 0$ 或 $b = 0, q: ab = 0$
 D. $p: a = 0$ 或 $b = 0, q: a^2 + b^2 = 0$