

(供高中三年级使用)

高中数学

10分钟

训练

每向明 顾问

本书编写组 编

GAO ZHONG SHU XUE
10 FEN ZHONG XUNLIAN

科学出版社

高中数学

10分钟训练

(供高中三年级使用)

梅向明 顾问
本书编写组 编

科学出版社

1988

本书编写组名单

顾问：梅向明

编者：王建民 尹 甫 任光辉 成玉芬 李 冰 李松文
李寅荣 李鸿元 苏陈跃 志宏道 邴福林 陈 璐
周沛耕 郑学遐 杨补文 傅以伟 戴志年

(以上按姓氏笔划为序)

审订：蔡上鹤

高中数学10分钟训练

(供高中三年级使用)

梅向明 顾问

本书编写组 编

责任编辑 徐一帆

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

北京市大兴张各庄印刷厂印刷

科学出版社发行 新华书店经销

1988年9月第一版 开本：787×1092 1/32

1988年9月第一次印刷 印张：6 3/4

印数：0001-31,100 字数：152,000

ISBN 7-03-000811-1/C·28

定价：1.80元

前 言

目前，广大学生和自学青年正在为实现我国的社会主义现代化而努力学习，中学数学教师也在长期的实践中积累了宝贵的教学经验。如何测定学生的成绩，正确评估教学效果，无疑是一个十分重要的问题。从教育测量学来说，教学作为一个过程，它的效果质量应该由与它既有联系又有区别的另一个过程来进行评估。这正如文学创作与文学评论、运动员与裁判员的关系一样，两者是相辅相成、缺一不可的。当然，进行评估、评论或裁判的，不仅有专职人员，还有社会、群众和历史。

我国对教学评估的科学研究刚刚起步，许多理论方兴未艾。怎样从我国的现有条件出发，提供一种比较简便易行的评估方法，是人们极为关心的问题。科学出版社的几位同志与梅向明先生及这套书的其他编者通过认真探索，提出了一个比较合理的方案，并把它用一套《中学数学10分钟训练》的小册子形式体现出来。这套书教给广大师生一种方法，即怎样花费最少的时间，通过测试成绩，及时、连续地对教学效果和质量作出统计分析，从而了解学习状况和水平等级。显然，这是一种可贵的尝试，也是作者们对于教育科学研究所作的一项贡献。

蔡上鹤

1988年6月于北京

本书使用说明

这套《中学数学10分钟训练》，是以国家教育委员会制订的《全日制中学数学教学大纲》为根据，配合人民教育出版社出版的现行初中、高中数学课本相应的教学参考书，并结合编者20多年的教学实践而编写的。主要宗旨是：

一、帮助在校学生在学习好课本内容的基础上，花费最少的时间，及时、连续地复习、巩固并检测自己学到的知识和才能，了解自己的学习状况和水平等级。

二、给中学数学教师提供一套资料，帮助他们提高教学质量，并通过使用这套书的实践，探索对学生进行教学评估的有效途径。

三、给自学青年创造条件，使他们在没有面授和辅导的情况下获得一种新的机会——有办法一步一步地学习下去，并对自己的知识、技能和能力有所认识。

这套书虽然名为10分钟训练，但由于学习者的情况不同，不对10分钟作机械的理解。下表可供使用时参考（要求用10分钟完成；提前完成的学习者，可用剩余时间进行检验）：

水平等级 花费时间 t	水平等级			
	优秀	良好	一般	不合格
$t \leq 10$	9.5—10分	8—9分	6—7.5分	不到6分
$10 < t \leq 13$	10分	8.5—9.5分	7—8分	不到7分
$13 < t \leq 15$	—	9.5—10分	8—9分	不到8分
$t > 15$	—	10分	9—9.5分	不到9分

表中 t 的单位为分钟。

这套书还有单元练习、章末练习和期末练习，每套题都是100分，可供教学或自测时选用。

这套书的全部练习都应结合课本进行。各册书末附有绝大部分题目的答案或提示，供学习者练习后参考。

对于如何把中学教学教学与教学评估结合起来，编者尚缺乏经验，这套书仅仅是一个尝试。热诚欢迎全国的专家和广大师生给我们提出宝贵意见。

编 者

1988年6月于北京

目 录

前 言

本书使用说明

第一章 集合与函数	(1)
第二章 不等式	(16)
第三章 数列与数学归纳法	(25)
第四章 复数	(33)
第五章 排列、组合、二项式定理	(42)
第六章 平面三角	(49)
第七章 直线和平面	(62)
第八章 多面体和旋转体	(76)
第九章 直线	(83)
第十章 圆锥曲线	(90)
第十一章 坐标变换	(106)
第十二章 参数方程、极坐标	(108)

代数单元练习

三角单元练习

立体几何单元练习

解析几何单元练习

综合练习 (一)

综合练习 (二)

综合练习 (三)

答案或提示

第一章 集合与函数

第 1 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 若集合 $A = \{x | 1 < x < 2\}$, $B = \{x | 1 < x < 100, \text{且 } X \in Z\}$, 那么有限集是_____ ; 无限集是_____ .

(2) 集合 $A = \{1, 3\}$, 用描述法表示应为 $A =$ _____ .

(3) 集合 $A = \{x | |x| < 3, X \in Z\}$, 用列举法表示应为 $A =$ _____ .

(4) 图1中三个图分别表示集合 A, B, C . 那么阴影部分所表示的集合是_____ .

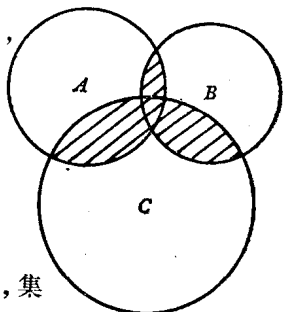


图1

2. (每小题2分) 选择题

(1) 集合 $A = \{x | |x| < 1, X \in Z\}$, 集合 $B = \{x | \sqrt{x} \leq 1, X \in Z\}$, 则 $A \cap B$ 是 ()

(A) 0. (B) $\{0\}$. (C) ϕ . (D) $\{0, 1\}$.

(2) 设集合 $A = \{x | x \leq \sqrt{21}\}$, $a = 3\sqrt{2}$, 则 ()

(A) $a \subset A$, (B) $a \in A$.

(C) $\{a\} \in A$.

(D) $\{a\} \subset A$.

3. (2分) 用直角坐标系的图象表示集合 $A = \{(x, y) | y = |x + 1|, X \in Z\}$.

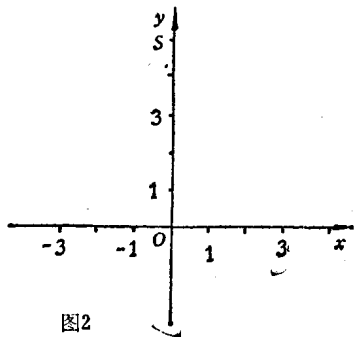


图2

第 2 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 集合 $A = \{\text{不大于3的非负整数}\}$ ， A 的真子集共有 _____ 个。

(2) 若全集 $I = R$ ， $A = \{x | x^2 - 16 < 0\}$ ， $\beta = \{x | x^2 - 4x + 3 \geq 0\}$ ，那么 $\overline{A \cup \beta} =$ _____。

(3) 若 $P, q \in R^+$ ，且 $P \neq q$ ，则 $\{x | y^2 = 2px\} \cap \{x | y^2 = 2q(x - \frac{P}{2})\} =$ _____。

(4) 图3中三个圆分别表示集合 A, B, C ，那么阴影部分所表示的集合是 _____。

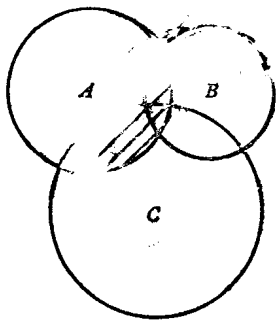


图3

2. (每小题2分) 选择题

(1) I 为全集，且非空集合 A, B 有关系 $A \subset B$ ，则 ()

- (A) $A \cap B = \phi$, (B) $\bar{A} \cap B = \phi$. (C) $\bar{A} \cap \bar{B} = \phi$. (D) $A \cap \bar{B} = \phi$.

(2) 满足关系式 $\{a, b\} \subseteq A \subseteq \{a, b, c, d, e\}$ 的集合 A 的个数是 ()

- (A) 4. (B) 5. (C) 8. (D) 26.

3. (每小题1分) 判断题

- (1) 任何一个集合 A 必有一个真子集 ()
- (2) 若集合 A 和 B 的交集是全集，则 A, B 都是全集。

第 3 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) $\{\text{实数}\} \cap \{\text{虚数}\} = \underline{\hspace{2cm}}$.

(2) 设集合 $A = \{x | -3 < x < 3\}$, 集合 $B = \{x | 2 \leq x \leq 5\}$, 则 $A \cap B = \underline{\hspace{2cm}}$.

(3) 图4中三个圆分别表示集合 A, B, C , 那么阴影部分所表示的集合是 .

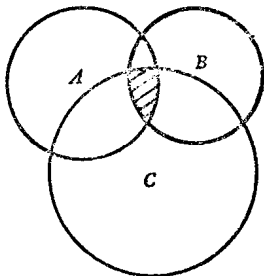


图4

2. (每小题2分) 选择题

(1) 集合 $\{0, 1\}$ 的子集合的个数是 ()

(A) 4个. (B) 3个. (C) 2个.

(D) 1个.

(2) 若全集 $I = \{(x, y) | x \in R, y \in R\}$, 集合 $A = \{(x, y) | (x-1)^2 + y^2 \geq 16\}$, 集合 $B = \{(x, y) | y < x - 1\}$, 则 $\bar{A} \cap B$ 构成的区域的面积是 ()

(A) 0. (B) 4π . (C) 8π . (D) 16π .

3. (每小题1分) 已知全集 $I = \{x | |x| \leq 1, \text{且 } x \in Z\}$, 集合 $A = \{\text{不小于}-1\text{的负整数}\}$, 集合 $B = \{\text{小于}1\text{的非负整数}\}$, 回答下列问题:

(1) 用列举法表示集合 I, A, B .

(2) 求 $A \cap B, A \cup B, \bar{A} \cap \bar{B}$.

(3) 写出 A 的所有子集, B 的所有真子集.

第 4 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 设集合 $x = \{点P | p \in 直线L_1\}$, $Y = \{点Q | Q \in 直线L_2\}$, $Z = \{点G | G \in 平面a\}$, 若 $x \cap y = \phi$, 点 $A \in x \cap Z$, $Y \cap Z = Y$, 则 L_1 与 L_2 是_____直线.

(2) 数集 $\{x | x < 200, x \in N\} \cap \{x | x = 13K, K \in N\}$ 中所有元素之和等于_____.

(3) 图5中三个图分别表示集合 A, B, C , 那么阴影部分所表示的集合是_____.

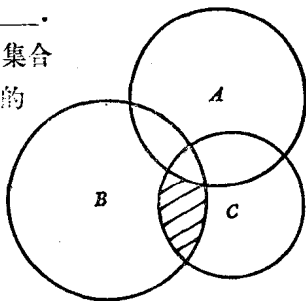


图5

2. (每小题2分) 选择题

(1) 下列各表示式中, 正确的是 ()

- (A) $a \subset \{a, b\}$.
 (B) $\{a, c\} \cap \{b, d\} = \{0\}$.
 (C) $a = \{a, b\} \cap \{a, c\}$.
 (D) $\{a, b\} \supseteq \{b, a\}$.

(2) 已知某集合 $A \cup B = A \cup C$ 一定能推出 ()

- (A) $B = C$. (B) $A \cap B = A \cap C$. (C) $\bar{A} \cap B = \bar{A} \cap C$.
 (D) $A \cap \bar{B} = A \cap \bar{C}$.

3. (3分) 用直角坐标系的图象表示集合 $A = \{(x, y) | x^2 + y^2 = 1, xy < 0, x, y \in R\}$.

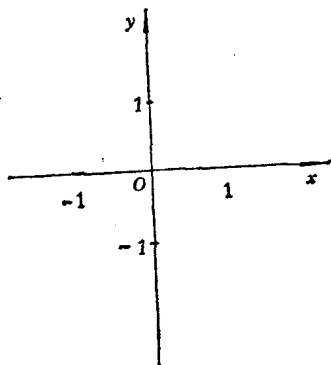


图6

第 5 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 若集合 $A = \{x | x = 2n, n \in \mathbb{N}\}$, $B = \{x | x = 3n, n \in \mathbb{N}\}$, $C = \{x | x = 4n - 2, n \in \mathbb{N}\}$, 则 $(A \cup C) \cap B =$ _____.

(2) 集合 $A = \{a^2, a + 1, -3\}$, $B = \{a - 3, 2a - 1, a^2 + 1\}$, 若 $A \cap B = \{-3\}$, 则 $a =$ _____.

(3) 图7中二个图分别表示集合 A, B . 那么阴影部分所表示的集合是 _____.

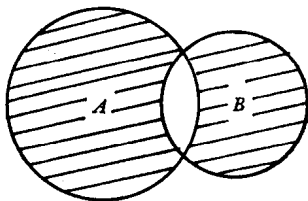


图7

2. (每小题2分) 选择题

(1) 设集合 $M = \{x | x \leq 0\}$, 则下列关系中正确的是 ()

- (A) $0 \subset M$. (B) $\{0\} \in M$. (C) $\{0\} \subset M$.
(D) $\phi \in M$.

(2) 设全集 $I = \{\text{实数}\}$, 集合 $M = \{x | |x| \geq 1\}$, $N = \{x | x < 0\}$, 则 $\overline{M} \cap N$ 是 ()

- (A) $\{x | -1 \leq x < 0\}$.
(B) $\{x | -1 < x < 0\}$.
(C) $\{x | -1 < x \leq 0\}$.
(D) $\{x | -1 \leq x \leq 0\}$.

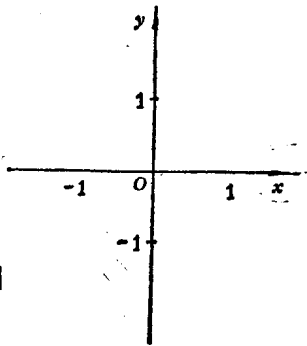


图8

3. (3分) 在直角坐标系中, 用平面区域表示集合 $A = \{(x, y) | x^2 + y^2 < 1, y \geq 0, x, y \in \mathbb{R}\}$.

第 6 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 二次函数 $y = x^2 - 5x - 6$ 顶点坐标是 _____, 对称

轴方程是_____.

(2) 二次函数 $y = -\frac{1}{4}x^2 - x + 2$ 的开口方向是_____,

极值是_____.

(3) 已知: $y = x^2 + 2x - 3$, 当 x _____时, 函数单调递增; 当 x _____时, 函数单调递减.

(4) 函数 $y = \sqrt{-x^2 + 4x + 5}$ 的定义域是_____, 值域是_____.

2. (每小题2分) 选择题

(1) 函数 $y = x^4 - 4x^2$, $x \in [-2, 4]$, 是 ()

(A) 偶函数. (B) 奇函数.

(C) 既是奇函数又是偶函数.

(D) 不是奇函数又不是偶函数.

(2) 二次函数 $y = ax^2 + 5x + c$ 的图象开口向上, 则 $f(e)$ 和 $f(\pi)$ 的大小是 ()

(A) $f(e) > f(\pi)$. (B) $f(e) < f(\pi)$.

(C) $f(e) = f(\pi)$. (D) 不能确定.

3. (每小题2分)

按下列条件, 求出二次函数的解析式

(1) 图象与 x 轴的交点坐标分别是 $(-1, 0)$ 、 $(2, 0)$, 且过 $(1, 1)$ 点;

(2) 纵截距是1, 对称轴是 $x = 1$, 极小值是-1.

第 7 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 二次函数 $y = ax^2 + bx + c$, 图象过原点, 则 $C =$

_____；图象关于 y 轴对称则 $b =$ _____。

(2) 为了得到函数 $y = 2x^2 + 4x - 6$ 的图象，可将函数 $y = 2x^2$ 的图象，向_____个单位，再向_____个单位而得到。

(3) 若二次函数 $y = kx^2 - (k-2)x + k$ 的图象在 x 轴上方，则 k 的取值范围是_____。

2. (每小题1分) 解下列不等式

(1) $9x^2 - 2x + 1 > 0$ 的解集为_____。

(2) $-3x^2 + 4x - 2 < 0$ 的解集为_____。

(3) $x^2 - 4x + 4 \leq 0$ 的解集为_____。

(4) $1 + x + x^2 \leq 0$ 的解集为_____。

3. (本题1分)

在边长为 a 的正方形中，求内接正方形面积的最小值。

4. (本题2分)

已知：函数 $y = x^2 + (2m+1)x + m^2 - 1$ (m 为实数) 求证 m 不论是什么数值，函数图象的顶点都在同一直线上。

第 8 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 函数 $y = x^0$ 的定义域是_____；值域是_____。

(2) 函数 $y = \lg x^2$ 的定义域是_____；值域是_____。

(3) 函数 $y = \sqrt{x^2 - 1} + \sqrt{1 - x^2}$ 的定义域是_____；
值域是_____。

(4) 函数 $y = \sqrt{x^2 - 4x + 5}$ 的值域是_____。

(5) 函数 $y = 2^x + 2^{-x}$ 的值域是_____。

(6) 函数 $y = \cos \frac{n\pi}{2}$ ($n \in N$) 的值域是_____。

2. (每小题2分) 选择题

- (1) 已知集合 $M = \left\{ (x, y) \mid y = \frac{4-x^2}{2+x} \right\}$. $N = \{ (x, y) \mid y = 2-x \}$, 那么集合 M, N 之间的关系是 ()
- (A) $M \in N$. (B) $M = N$. (C) $M \supset N$.
(D) $M \subset N$.
- (2) 若集合 $M = \{ y \mid y = x^2 + 1, X \in R \}$,
 $N = \{ y \mid y = -x^2 + 3 \quad x \geq 0 \}$, 则
 $M \cap N$ 是 ()
- (A) $\{(1, 2)\}$. (B) $\{(1, 2), (-1, 2)\}$
(C) $\{y \mid 1 \leq y \leq 3\}$. (D) $(1, 2), (-1, 2)$. .

第 9 次

1. (每小题1分) 判断题

下列各题的结论是否正确, 正确的在题后的括号内画“√”, 不正确的画“×”

- (1) 函数都是映射, 反之亦然 ()
- (2) 在“ $f: A \rightarrow B$ ”这个映射的作用下, 集合 A 中每一个元素在集合 B 中都有唯一的象, 集合 B 中的元素不一定有原象. ()
- (3) 函数 $y = x^2$ ($x \in Z$) 的图象是一条抛物线.
- (4) 因为两个互为反函数的函数的图象关于直线 $y = x$ 对称, 因此两个图象关于直线 $y = x$ 对称的函数互为反函数.

()

2. (每小题2分) 选择题

(1) 下列各组中, 表示同一个函数的是 ()

(A) $y^2 = 1 - x^2$ 与 $y = \sqrt{1 - x^2}$.

(B) $\frac{y}{x-1} = 1$ 与 $y = x - 1$.

(C) $y = x$ 与 $y = \left(\frac{1}{2}\right)^{\log_2 \frac{1}{x}}$.

(D) $|y| = |x|$ 与 $y^2 = x^2$.

(2) 设函数 $f(x)$ 的定义域是 $[0, 1]$, 那么 $f(x^2)$ 的定义域是 ()

(A) $[0, 1]$. (B) $[-1, 1]$.

(C) $[-1, 0]$. (D) $[0, +\infty)$.

(3) 若函数 $y = f(x)$ 的定义域是 $[-4, 2]$, 则函数 $y(x) = f(x) + f(-x)$ 的定义域是 ()

(A) $[-6, 2]$. (B) $[-4, 0]$.

(C) $[-6, -4]$. (D) $[2, 4]$.

第 10 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 点 (x, y) 在映射 f 下的象是 $(2x - y, 2x + y)$, 则 $(4, 6)$ 在 f 的原象是_____.

(2) 函数 $y = x^2 + 1$ ($x \leq -1$) 的反函数是_____.

(3) 若函数 $y = \frac{2x-5}{x-3}$ 的值域是 $\{y | y \leq 0, \text{ 或 } y \geq 4\}$, 这函数的定义域是_____.

(4) 若点 $(1, 2)$ 在函数 $y = \sqrt{ax+b}$ 的图象上, 又在其反函数的图象上, 则有序数对 (a, b) 为_____.

(5) 若 $f(e^x) = x$, 那么 $f(x) =$ _____, $f[f(x)] =$ _____.

(6) 设区间 $M = [1, a]$, ($a > 1$), $f(x) = \frac{1}{2}(x-1)^2 + 1$ ($X \in M$), 若 $f(x)$ 的值域也是 M , 则 $b =$ _____.

2. (每小题2分) 选择题

(1) 已知函数 $f(x)$ 为偶函数, 当 $x \in (0, +\infty)$ 时, $f(x) = -2^{x+1}$, 那么当 $x \in (-\infty, 0)$ 时, $f(x)$ 的表达式是 ()

(A) -2^{x+1} . (B) -2^{-x+1} . (C) 2^{x+1} . (D) 2^{-x+1} .

(2) 已知 $f(n) = \operatorname{tg} n\pi$ ($n \in N$), 则 $f(n)$ 是 ()

(A) 是奇函数而非偶函数.

(B) 是偶函数而非奇函数.

(C) 是奇函数也是偶函数.

(D) 不是奇函数也不是偶函数.

第 11 次

1. (每小题1分) 填空题

(1) 已知: 函数 $y = x^n$, 当 n 为 _____, 函数定义域是全体实数; 当 n 为 _____ 时, 函数定义域是不等于零的实数. 当 n 为 _____ 时, 函数定义域是大于或等于零的一切实数, 当 $n > 0$ 时, 函数图象都经过 (_____) 和 (_____) 两个定点.

(2) 幂函数 $y = x^{\frac{2}{3}}$ 增函数区域是 _____, 减函数区域是 _____.

(3) 在下列各空格中填上适当的等号或不等号:

$$-3.1^{\frac{2}{7}} \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad (-\pi)^{\frac{3}{7}}; \quad (3\sqrt{2})^{-\frac{5}{8}} \quad \underline{\hspace{1cm}} \quad 4.2^{-\frac{5}{8}};$$