

简明数学同步练习与检测

上册

铁道部中专数学课程组 编

$$g(x) = ax^2 + bx + c$$

$$f(x) = \sin x + \cos x$$

中国铁道出版社

简明数学同步练习与检测

上册

铁道部中专数学课程组 编

中国铁道出版社

1999年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本套教材教学课时为 172 左右。教材在内容安排上基本与原有统编教材相近,但不是原教材的浓缩。本教材强调“基本”两字,定理推导尽可能简略,计算着重在于方法、规律的介绍。限于教学时数,本套教材精减了排列组合、立体几何、概率与统计等内容。教材分上下两册,并有与之相配套的练习册。本书为练习册的上册,内容包括各章分节练习、各章检测题、总复习题,难度由浅渐深。

本套教材不仅适用于普通中等专业学校学生,也适用于成人中专及技工学校学生。

图书在版编目(CIP)数据

简明数学同步练习与检测. 上册/铁道部中专数学课程组编. —北京:中国铁道出版社,1999
ISBN 7-113-03355-5

I. 简… II. 铁… III. 数学-专业学校-习题
IV. 01-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 14942 号

书 名:简明数学同步练习与检测 上册

作 者:铁道部中专数学课程组

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑:李丽娟

封面设计:薛小卉

印 刷:中国铁道出版社印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:6 字数:143 千

版 本:1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1~8000 册

书 号:ISBN 7-113-03355-5/O·68

定 价:8.10 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

为了更好地适应当前中专教学改革的需要,解决数学课程目前普遍存在的“课时紧,教材深”的矛盾,特别是解决在多层次办学中出现的一些短学制专业在选用数学教材上的困难,铁道部普通中专数学课程组组织部分具有丰富教学经验的教师编写了本套《简明数学》及与之配套的课外练习册,以供相关学校及专业使用. 根据“必需,够用”的教改思路,本教材在编写时,力求做到“精选内容,降低理论,加强基础”,并且在基本维护系统性的原则下,对内容体系作了局部调整,以更好地体现“简明”的特色.

为方便使用,本教材采用了教材与练习分别成册的形式. 练习册在选题时,力求做到紧扣教材要求,以基本运算为主,难易适度. 除每次课后的练习题外,每章还配一套单元检测题,每册后另附总复习题,以供师生复习、测验用.

使用本教材建议课时为 172 左右(含习题课),其中必学时数约 160 课时,选学时数约 12 课时,课时分配可参考各章课时分配表. 另有部分内容以阅读材料形式出现.

本教材和练习册由沈国芳、翁方愚、浦文倜策划.

参加教材编写的人员有:贾明斌、梁秀琼、何永生、何闰丰、王新芳、路素兰、刘世英、马小刚、许智勇、邹秀英、屈宏香、张新华、邹淑桢. 练习册编写人员见练习册目录. 参加本教材及练习册的审稿人员有:沈国芳、翁方愚、浦文倜、陈金校、郑明松、陈秀琼、李文印、郑文贤、张叶勤、罗冬根.

本书在编写及出版过程中,得到了铁路各中专学校领导及部分教师的大力支持,在此表示诚挚的谢意.

由于编者水平有限,错误及不足之处在所难免,欢迎各位批评指正.

编 者

1999 年 4 月

各章课时分配表

章 序	内 容	必学时数	选学时数
一	不等式 集合 函数	18	
二	幂函数 指数函数 对数函数	12	
三	任意角的三角函数	12	2
四	加法定理及其推论	14	
五	复 数		10
六	直 线	12	
七	二次曲线	14	
八	数 列	6	
九	极限与连续	18	
十	导数与微分	16	
十一	导数的应用	8	
十二	不定积分及其应用	16	
十三	定积分及其应用	14	
合 计		160	12
总 课 时		172	

目 录

第一章 不等式 集合 函数	济南铁路机械学校 马 颖	1
§ 1-1 不 等 式		1
§ 1-2 集合的概念		3
§ 1-3 集合的运算		4
§ 1-4 函数的概念		6
§ 1-5 函数的图像		7
§ 1-6 反 函 数		9
检测题		10
第二章 幂函数 指数函数 对数函数	昆明铁路机械学校 谭正顺	12
§ 2-1 幂函数及其性质		12
§ 2-2 指数函数及其性质		13
§ 2-3 对 数		15
§ 2-4 对数函数及其性质		18
检测题		20
第三章 任意角的三角函数	齐齐哈尔铁路工程学校 陈 彦	23
§ 3-1 角的概念的推广 弧度制		23
§ 3-2 任意角三角函数的概念		24
§ 3-3 同角三角函数的关系		26
§ 3-4 三角函数简化公式		27
§ 3-5 解斜三角形		29
检测题		31
第四章 加法定理及其推论	柳州铁路运输学校 张益德	33
§ 4-1 加法定理		33
§ 4-2 倍角公式及其变形		34
§ 4-3 三角函数的图像和性质		35
§ 4-4 正弦型曲线		36
§ 4-5 反三角函数简介		37
检测题		39
第五章 复 数	太原铁路机械学校 周 凯	42
§ 5-1 复数的概念		42
§ 5-2 复数的四则运算		43
§ 5-3 复数的三角形式与指数形式		43
检测题		44
第六章 直 线	郑州铁路机械学校 许宝林	47

§ 6-1	直线与方程	47
§ 6-2	直线的方程	48
§ 6-3	点、直线间的关系	51
检测题		53
第七章	二次曲线	天津铁路工程学校 朱化平 55
§ 7-1	曲线与方程	55
§ 7-2	圆	55
§ 7-3	椭圆	57
§ 7-4	双曲线	59
§ 7-5	抛物线	60
检测题		61
第八章	数列	苏州铁路机械学校 朱尧兴 64
§ 8-1	数列的概念	64
§ 8-2	等差数列	65
§ 8-3	等比数列	66
检测题		67
总复习题(上册)		南京铁路运输学校 应加林 69
参考答案		75

第一章 不等式 集合 函数

§ 1-1 不 等 式

一、判 断 题

1. $|5x| > 1$ 的解是 $x < -\frac{1}{5}$ 或 $x > \frac{1}{5}$. ()

2. 不等式组 $\begin{cases} 2x-1 > 0 \\ a-x > 0 \end{cases}$ 的解是 $\frac{1}{2} < x < 5$, 则 $a=5$. ()

3. 不等式 $(x+3)(x-4) < 0$ 的解是 $-4 < x < 3$. ()

4. 不等式 $\frac{x-4}{x+5} > 0$ 的解是 $x > 4$. ()

二、选 择 题

1. 不等式 $|x| > 3$ 的解是().

(A) $x > \pm 3$; (B) $-3 < x < 3$; (C) $x > 3$ 或 $x < -3$; (D) $x > 3$ 且 $x < -3$

2. 下列结论中错误的是().

(A) 若 $ax > -b, a > 0$, 则 $x > -\frac{b}{a}$; (B) 若 $\frac{1-\sqrt{3}}{2x-\sqrt{3}} < 0$, 则 $2x-\sqrt{3} > 0$;

(C) 若 $|2x+3| < 5$, 则 $-4 < x < 1$; (D) 若 $(2-x)(1+3x) > 0$, 则 $x < -\frac{1}{3}$ 或 $x > 2$

三、填 空 题

1. $\begin{cases} x > 2, \\ x \leq 3 \end{cases}$ 的解是_____; $\begin{cases} x < 2, \\ x > 3 \end{cases}$ 的解是_____;

$\begin{cases} x > 2, \\ x > 3 \end{cases}$ 的解是_____; $\begin{cases} x \leq 2, \\ x < 3 \end{cases}$ 的解是_____.

2. $\begin{cases} 3x+1 < 0, \\ 1-2x > 0 \end{cases}$ 的解是_____.

3. $|x| < 3$ 的解为_____, $|x| \geq 1$ 的解为_____.

4. $|2x-1| > 5$ 的解为_____.

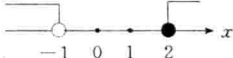
5. 如果 $|x| < a$ 的解为 $-3 < x < 3$, 则 $a =$ _____.

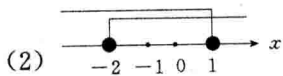
6. $(x+3)(x-1) > 0$ 的解为_____.

7. $2x^2+5x-3 < 0$ 的解为_____.

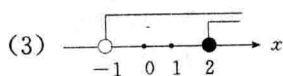
8. $\frac{x-1}{x+2} \leq 0$ 的解为_____.

9. 若不等式的解在数轴上表示为下图, 分别在图后的横线上写出相应的解.

(1)  其解是_____;



其解是_____;



其解是_____;

四、解答题(每小题留空 8 行)

1. 解下列不等式组:

$$(1) \begin{cases} 2x+3>5, \\ 2(x+3)>3; \end{cases}$$

$$(2) \begin{cases} x-1>0, \\ x-3>0, \\ x-5<0; \end{cases}$$

$$(3) \begin{cases} (x-2)^2>(x+1)^2, \\ (x+1)^2<(x-1)^2. \end{cases}$$

2. 解下列各不等式:

$$(1) |3x| \geq 5;$$

$$(2) 3|2x+1| - 4 \leq 0;$$

$$(3) x^2 - 7x + 12 < 0;$$

$$(4) 3 - 2x^2 < x;$$

$$(5) \frac{2x+5}{x-3} < 0;$$

$$(6) \frac{1}{x-1} \leq 1.$$

§ 1-2 集合的概念

一、判断题

1. $x+1>0$ 的解为 $[-\infty, +\infty]$. ()

2. $\mathbf{Q}^+ \subseteq \mathbf{R}^+$. ()

3. $\{\emptyset\}$ 表示空集. ()

4. $a = \{a\}$. ()

二、选择题

1. 下列写法中正确的是().

(A) $0 \subseteq \{0\}$; (B) $0 \subseteq \emptyset$; (C) $0 \in \{0\}$; (D) $0 \in \emptyset$

2. 设 $A = \{x | x < 10\}$, $a = 7$, 下列结论正确的是().

(A) $a \subseteq A$; (B) $a \notin A$; (C) $\{a\} \in A$; (D) $\{a\} \subseteq A$

3. 集合 $\{1, 2, 3\}$ 的子集共有()个.

(A) 3; (B) 4; (C) 6; (D) 8

三、填空题

1. 在空白处填入适当的符号($\in, \notin, \subseteq, \supseteq, =$).

0 ____ $\mathbf{N}$, $\sqrt{2}$ ____ $\mathbf{R}$, -1 ____ $\mathbf{Z}^+$, $\{a\}$ ____ $\{a, b\}$, $\{m, n\}$ ____ $\{n, m\}$, $\mathbf{Q}$ ____ $\mathbf{Z}$,
 $\{\text{等边三角形}\}$ ____ $\{\text{等腰三角形}\}$, $\{x | -1 < x < 1\}$ ____ $\{x | x^2 - x - 6 < 0\}$.

2. 用列举法表示下列集合:

(1) $\{x | (x-1)(x-2) = 0\} =$ _____;

(2) $\{\text{我国古代四大发明}\} =$ _____;

(3) $\{\text{正奇数}\} =$ _____;

(4) $\{x | |x| \leq 2, x \in \mathbf{Z}\} =$ _____.

四、解答题

1. 用集合和区间两种方法表示下列不等式的解集:

(1) $2x^2 - 3x - 5 > 0$; (2) $\frac{2x+1}{x-3} \leq 0$.

2. 用数轴上的点集表示下列集合:

(1) $A = \{x \mid |x-1| < 2, x \in \mathbf{Z}\}$; (2) $B = \{x \mid x^2 - 7x + 12 < 0\}$.

3. 讨论下列集合之间的关系:

$P = \{x \mid 2n+1, n \in \mathbf{Z}\}; Q = \{x \mid 2n-1, n \in \mathbf{Z}\}$.

§ 1-3 集合的运算

一、判断题

1. 如果 $A \subseteq B$, 则 $A \cup B = A$. ()
2. 若 $M = \{x \mid x \leq -1 \text{ 或 } x \geq 1\}$, $N = \{x \mid -1 \leq x \leq 1\}$, 则 $M \cap N = \{-1, 1\}$. ()
3. 集合 A 对不同的全集 Ω 必有不同的补集 $\bar{A}$. ()
4. $A \cap B \subseteq A \cup B$. ()

二、填空题

1. 选择适当的符号 ($\subseteq, \supseteq, =, \Omega, \emptyset$) 填空:

$A \cap B$ ____ A , $A \cup B$ ____ B , $A \cap B$ ____ $B \cap A$, $\bar{\bar{A}}$ ____ A ,

$A \cap \bar{A}$ = ____, $A \cup \bar{A}$ = ____, $\emptyset$ = ____, $\emptyset \cap \Omega$ = ____.

2. 设 $A = \{\text{三角形}\}$, $B = \{\text{等腰三角形}\}$, $C = \{\text{等边三角形}\}$, $D = \{\text{直角三角形}\}$, 则

A ____ B , $A \cap D$ = ____, $C \cap D$ = ____, $A \cup C$ = ____, $B \cap C$ = ____.

3. 若 $\Omega = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$, $A = \{1, 3, 4\}$, $B = \{0, 2, 4\}$, 则 $A \cap B$ = _____, $A \cup B$ = _____, $\bar{A}$ = _____, $\bar{B}$ = _____, $A \cap \bar{B}$ = _____.

4. 设 $M = \{x \mid -2 < x < 2, x \in \mathbf{Z}\}$, $N = \{x \mid x^2 - x \leq 0, x \in \mathbf{Z}\}$, 则 $M \cap N$ = _____.

5. 设 $\Omega = \{x \mid -10 \leq x \leq 10\}$, $A = \{x \mid 0 \leq x \leq 2\}$, $\bar{A}$ = _____.

三、解答题

1. 设 $A = \{x | (x-1)(x+3) < 0\}$, $B = \{x | |x-1| \leq 1\}$. 求 (1) $A \cap B$; (2) $A \cup B$.

2. 设 $\Omega = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, $A = \{x | x^2 + px + 3 = 0\}$, $B = \{1, -2\}$, 且 $A \cap B = \{1\}$. 求 (1) p ; (2) $\overline{A \cup B}$.

3. 用集合表示下列阴影(图 1-1).

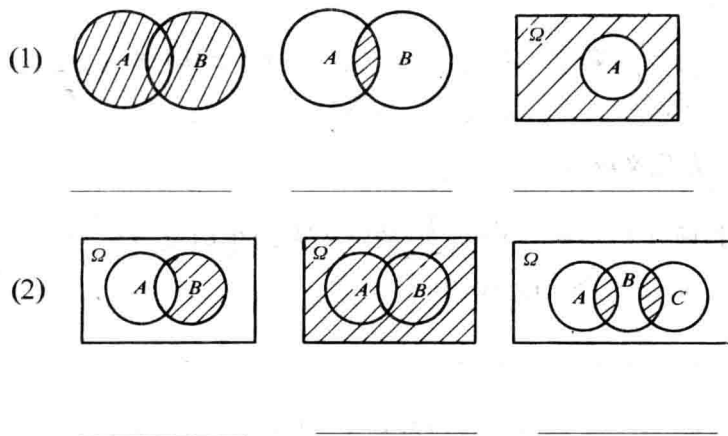


图 1-1

4. 用阴影表示下列集合(图 1-2).

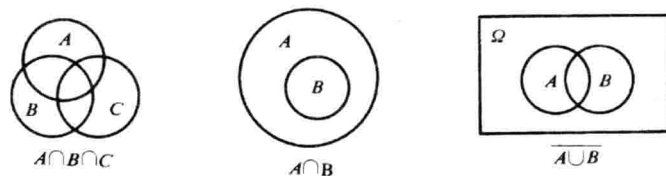


图 1-2

§ 1-4 函数的概念

一、判断题

1. $y=2x^2+x-1$ 与 $s=2t^2+t-1$ 是相同函数. ()
2. $y=\frac{1}{x+1}$ 的定义域是 $(-\infty, -1) \cup (-1, +\infty)$. ()
3. $y=2x^2-4x+6$ 的值域是 $[4, +\infty)$. ()
4. 若 $f(x)=|1-3x|$, 则 $2f(3)=-16$. ()
5. 若 $\phi(x)=3^{x-3}$, 则 $\phi(1)=9$. ()

二、选择题

1. 设 $f(x)=\frac{|x-2|}{x+1}$, 下列结论中错误的是 ().
(A) $f(2)=0$; (B) $f(-2)=-4$; (C) $f(0)=2$; (D) $f(a)=\frac{a-2}{a+1}$
2. 函数 $y=\sqrt{2x-x^2}$ 的定义域是 ().
(A) $(-\infty, 0)$; (B) $(0, 2]$; (C) $[0, 2]$; (D) $[-2, 0]$
3. 下面各组中的函数 $f(x)$ 与 $g(x)$ 表示同一个函数的是 ().
(A) $f(x)=\sqrt{x^2}$, $g(x)=(\sqrt{x})^2$; (B) $f(x)=|x|$, $g(x)=\sqrt{x^2}$;
(C) $f(x)=\frac{x^2-4}{x-2}$, $g(x)=x+2$; (D) $f(x)=|x|$, $g(x)=\begin{cases} x & \text{当 } x \in (0, +\infty) \\ -x & \text{当 } x \in (-\infty, 0) \end{cases}$

三、填空题

1. 设 $f(x)=\frac{x+1}{x^2+2}$, 则 $f(0)=$ _____, $f(-1)=$ _____, $f(a)=$ _____, $f(-x)=$ _____, $f(x+1)=$ _____.
2. $f(x)=\frac{1}{\sqrt{x-1}}$ 的定义域是 _____.
3. 当 $a=$ _____ 时, 函数 $f(x)=\sqrt{x}+\frac{1}{x-a}$ 的定义域是 $[0, 6) \cup (6, +\infty)$.
4. 设 $f(x)=x^2+mx-3$, $f(-1)=0$, 则 $m=$ _____.

四、解答题

1. 求下列函数的定义域, 并用区间表示:

(1) $f(x)=\frac{1}{2x^2+x-6}$; (2) $f(x)=\sqrt{1-2x}+\frac{1}{x+5}$;

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

2. 设 $f(x) = x + \frac{1}{x} + 1$. 求 (1) 定义域; (2) $f(-1)$, $f\left(\frac{1}{2}\right)$, $f(x+1)$; (3) 求证 $f(x) = f\left(\frac{1}{x}\right)$.

§ 1-5 函数的图像

一、选择题

1. 下列函数中为偶函数的是().

(A) $y = 2x^2 + x + 3$; (B) $y = x^3$; (C) $y = |x|$; (D) $y = x$

2. 如图 1-3 所示, 函数 $y = \frac{3}{x}$, $x \in [1, 3)$ 的图像是().

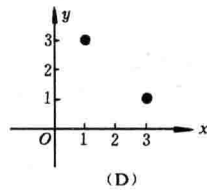
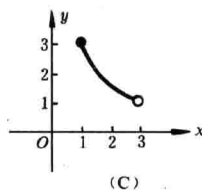
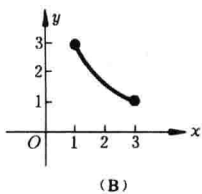
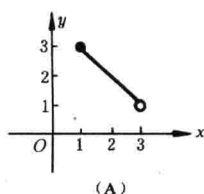


图 1-3

二、填空题

1. 函数有_____种表示方法, 它们是_____.

2. 函数 $y = 2x + 1$, $x \in \{0, 1, 2\}$ 的图像由_____组成. 函数 $y = \frac{2}{x}$, $x \in [-3, -1]$ 的图像是_____.

3. 奇函数和偶函数的定义域关于_____对称.

4. 奇函数的图像关于_____对称, 偶函数的图像关于_____对称.

5. 若 $f(-x) = f(x)$, 则函数为_____函数, 若 $f(-x) = -f(x)$, 则函数为_____函数.

6. 函数 $f(x) = \begin{cases} x+2 & \text{当 } x < -1 \\ x^2 & \text{当 } -1 \leq x \leq 1 \\ 2x-1 & \text{当 } x > 1 \end{cases}$ 的定义域是_____, $f(3) = \underline{\hspace{1cm}}$, $f(1) = \underline{\hspace{1cm}}$,

$f(f(-2)) = \underline{\hspace{1cm}}$.

三、解答题

1. 判断下列函数的奇偶性:

$$(1) f(x) = \frac{x}{x^4 + x^2 + 1};$$

$$(2) f(x) = \sqrt{x+1};$$

$$(3) f(x) = \frac{1}{x^2};$$

$$(4) f(x) = \frac{a^x + a^{-x}}{2}.$$

2. 作下列函数的图像:

$$(1) y = 3x - 1, x \in \{-2, -1, 0, 1\};$$

$$(2) y = -2x^2 + 4x - 3;$$

$$(3) y = |x|;$$

$$(4) y = x^3 + 1.$$

$$3. \text{ 设 } f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2} & \text{当 } x \in [0, 1) \\ 1 & \text{当 } x \in [1, 2], \\ 2x - 3 & \text{当 } x \in (2, +\infty) \end{cases} \quad \text{求 (1) 定义域; (2) } f(0), f\left(\frac{3}{2}\right), f(3); (3) \text{ 作函数的图像.}$$

§ 1-6 反函数

一、判断题

1. $y=x^2+3$ 没有反函数. ()
2. $y=f(x)$ 和 $x=f^{-1}(y)$ 的图像是同一条曲线. ()
3. 如果点(2,5)在函数 $f(x)=3x-1$ 的图像上,则点(5,2)必在其反函数的图像上. ()
4. $y=x^2$ 的反函数是 $y=\pm\sqrt{x}$. ()

二、填空题

1. 当函数 $y=f(x)$ 的 _____ 时,函数存在反函数,记作 _____,函数的定义域是其反函数的 _____,函数的 _____ 是其反函数的定义域.

2. 函数 $y=\frac{x}{x+1}$ 的反函数为 _____.

3. 若函数 $y=ax+1$ 的反函数是 $y=\frac{x-1}{2}$,则 $a=$ _____.

4. 函数 $y=f(x)$ 与 $y=f^{-1}(x)$ 的图像关于 _____ 对称.

三、解答题

1. 求下列函数的反函数及反函数的定义域:

(1) $y=\frac{2x+1}{1-3x}$; (2) $y=\frac{2}{x}+1$;

(3) $y=2x^3-10$; (4) $y=x^2+2$ ($x\geq 0$).

2. 在同一坐标系中作下列函数及其反函数的图像:

(1) $y=\frac{1}{2}x+4$; (2) $y=x^2$ ($x\leq 0$).

检测题

一、判断题(每题3分,共12分)

1. 设 $M = \{x | x(x-1)(x+2) = 0\}$, $N = \{x | x^2 + x - 2 = 0\}$, 则 $M = N$. ()
2. 设 $f(x) = x^5 - x^3 + 2x$, 则 $f(-2) = -f(2)$. ()
3. 函数 $y = x^2 (-1 < x \leq 1)$ 是偶函数. ()
4. 函数 $y = 3x + 2$ 与函数 $y = \frac{x-2}{3}$ 的图像关于直线 $y = x$ 对称. ()

二、选择题(每题3分,共12分)

1. 已知二次方程 $ax^2 + bx + c = 0 (a > 0)$ 的两根是 -2 和 3 , 那么 $ax^2 + bx + c > 0$ 的解集是 ().
(A) $\{x | x < -2 \text{ 或 } x > 3\}$; (B) $\{x | x < -3 \text{ 或 } x > 2\}$;
(C) $\{x | -2 < x < 3\}$; (D) $\{x | -3 < x < 2\}$.
2. 满足关系 $\{1\} \subseteq A \subseteq \{1, 2, 3\}$ 的集合 A 的个数是 () 个.
(A) 8; (B) 6; (C) 4; (D) 2
3. 设 $\Omega = \{a, b, c, d, e\}$, $F = \{a, c, d\}$, $G = \{b, d, e\}$, 则 $\overline{F} \cap \overline{G}$ 等于 ().
(A) $\emptyset$; (B) $\{d\}$; (C) $\{a, c\}$; (D) $\{b, e\}$
4. 设 $f(x) = x^2 + px + q$, 且 $f(1) = 0, f(2) = 0$, 则 $f(-1)$ 的值是 ().
(A) 5; (B) -5; (C) 6; (D) -6

三、填空题(每格3分,共24分)

1. 不等式 $\left|x - \frac{1}{4}\right| < \frac{3}{4}$ 的解集是 _____.
2. 当 $(x-m)(x-3) \leq 0$ 的解集为 $-2 \leq x \leq 3$ 时, $m =$ _____.
3. 函数 $y = \sqrt{2x-1} + \sqrt{1-2x}$ 的定义域为 _____.
4. $A = \{x | x+2 > 3\}$, $B = \{x | x^2 - 2 \leq 0\}$ 则 $A \cap B =$ _____.
5. $\Omega = \mathbf{R}$, $A = \{x | x < -1\}$, $B = \{x | x \geq 2\}$, 则 $\overline{A \cup B} =$ _____.
6. 设 $f(x) = 5x - 3$, 则 $f^{-1}(2) =$ _____.
7. 设 $g(u) = u^3 + 1$, 则 $g(u^2) =$ _____, $(g(u))^2 =$ _____.

四、解答题

1. 解下列不等式并用集合、区间、数轴三种方法表示解集. (每小题7分,共14分)

- (1) $2 + 2x - x^2 \leq 0$;
- (2) $1 \leq |2x - 1| < 2$.