

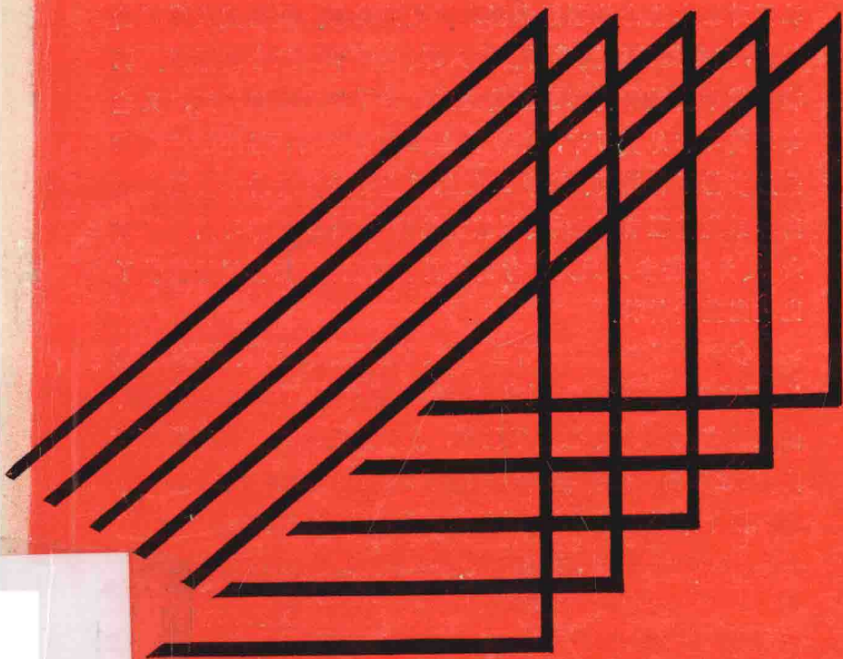
数学 练习册

CHENGRÉN

ZHONGDENGXUEXIAO

GAOZHONGKEBEN

成人中等学校高中课本
上海教育出版社



编写说明

根据国家教育委员会 1992 年制订的《成人高级中学数学教学大纲》，我们对 1993 年版成人中等学校高中数学教材进行了全面修订。同时还对与教材配套的数学练习册进行了全面修订。

这本数学练习册是根据高中数学教材的章、节顺序，密切配合教学进度和教学要求编写的。为了帮助学员掌握基本概念、基本技能，特编拟了一定数量的习题，以便于学员加深和巩固对基本概念的理解和基本技能的掌握。根据成人学习的特点，练习题的配置遵循由浅入深、由简单到综合的原则。既在每章中按教学内容的进展顺序安排了配套的练习题，又在每章复习和总复习中，安排了 A、B 两组练习；另外还在每章最后安排了自测题。其中 A 组练习主要达到帮助学员逐步提高和系统整理有关知识、训练技能的目的；B 组练习则为学有余力、为准备参加成人高考的学员提高能力、强化训练提供了比较完整的材料。

参加练习册编写的有竺志平、汪祖亨、张兰英、华仁榜、张敏、吴晓英、陆以农、张刻忠、左申国、梁志鹏、马燕芳、刘祖薇。由汪祖亨、张兰英、竺志平统稿，由康士凯审定。同时对易卫民、林胜英两位老师在编写中给予的帮助表示感谢。

限于水平，书中不妥及错漏之处，恳请指正。

上海市成人中等学校高中教材编写组

1996 年 10 月

目 录

第一章 集合、不等式、二次函数	1
一 集 合	1
练习一 集 合	1
练习二 子集、交集、并集、补集	3
二 不等式	6
练习三 不等式的性质、*不等式的证明	6
练习四 解不等式	7
三 二次函数	10
练习五 二次函数的图象和性质	10
练习六 二次函数的最大值和最小值	13
复习题一	15
自测题*	23
第二章 幂函数、指数函数和对数函数	26
一 指数和对数	26
练习一 有理数指数幂	26
练习二 对 数	28
练习三 常用对数	30
练习四 对数换底公式、利用计算器计算	32
二 幂函数、指数函数和对数函数	33
练习五 幂函数、函数的单调性和奇偶性	33
练习六 指数函数、反函数	36
练习七 对数函数, 指数方程、*对数方程	30
复习题二	42

自测题	50
第三章 三角函数	53
一 角的概念的推广和角的度量	53
练习一 角的概念的推广、弧度制	53
二 任意角的三角函数	55
练习二 任意角的三角函数	55
练习三 同角三角函数的基本关系式	57
练习四 诱导公式	59
三 三角函数的图象和性质	62
练习五 三角函数的图象和性质	62
四 解斜三角形	65
练习六 正弦定理、余弦定理	65
练习七 解斜三角形的应用	67
五 两角和、两角差的三角函数	69
练习八 两角和、两角差的三角函数	69
练习九 倍角的三角函数、*半角的三角函数	72
*练习十 三角函数的积化和差、和差化积	76
*六 反三角函数和简单三角方程	79
练习十一 反三角函数	79
练习十二 简单三角方程	83
复习题三	84
自测题	101
第四章 空间图形	105
一 平 面	105
练习一 平面及其表示法、*二视图	105
练习二 平面的基本性质	108
二 空间两条直线	109
练习三 两条直线的位置关系、异面直线	109

三 空间直线和平面	112
练习四 直线和平面的位置关系	112
练习五 直线和平面所成的角、三垂线定理	114
四 空间两个平面	117
练习六 平面和平面的位置关系、平面和平面平行	117
练习七 二面角及其平面角、平面和平面垂直	120
五 多面体	123
练习八 棱柱	123
练习九 棱锥、棱台	125
六 旋转体	129
练习十 旋转体	129
复习题四	132
自测题	144
第五章 平面解析几何	149
一 平面直角坐标系	149
练习一 有向线段、两点的距离	149
练习二 线段的定比分点	151
二 直线	154
练习三 直线的倾斜角和斜率	154
练习四 直线的方程、直线型经验公式	156
练习五 两条直线的位置关系、点到直线的距离	159
三 圆	162
练习六 曲线和方程	162
练习七 四种命题形式、充要条件	163
练习八 圆的方程	166
练习九 圆和直线的位置关系	168
四 椭圆、双曲线、抛物线	171
练习十 椭圆	171

练习十一 双曲线	174
练习十二 抛物线	177
五 极坐标、*参数方程	180
练习十三 极坐标	180
*练习十四 参数方程	182
复习题五	184
自测题	200
第六章 数列、*数学归纳法、*复数	204
一 数 列	204
练习一 数列的概念	204
练习二 等差数列	206
练习三 等比数列	210
*二 数学归纳法	213
练习四 数学归纳法	213
*三 复 数	214
练习五 复数的有关概念、复数的向量表示	214
练习六 复数的四则运算	217
练习七 复数的三角形形式及其运算	219
复习题六	223
自测题	235
第七章 排列与组合、*二项式定理、*概率、*统计初步	239
一 排列与组合	239
练习一 加法原理和乘法原理、排列	239
练习二 组 合	242
*二 二项式定理	246
练习三 二项式定理	246
*三 概 率	249
练习四 概 率	249

四 统计初步.....	251
练习五 统计初步	251
复习题七	255
自测题.....	263
总复习题 A 组	267
B 组	283

第一章 集合、不等式、二次函数

一 集 合

练 习 一

(集合)

1. 填空题:

- (1) 如果 a 是集合 A 的元素, 就记作_____;
如果 b 不是集合 A 的元素, 就记作_____.
- (2) 自然数集用_____表示, 整数集用_____表示,
有理数集用_____表示, 实数集用_____表示.
- (3) 含有有限多个元素的集合叫做_____,
含有无限多个元素的集合叫做_____.
- (4) 方程 $x(x+1)=0$ 的解集是_____;
方程 $y^2-2y+1=0$ 的解集是_____.
- (5) 方程 $3x^2+7x-6=0$ 的解集是_____;
方程 $y^2-4y-4=0$ 的解集是_____.
- (6) 不等式 $(x+2)^2-(x-2)^2<10$ 的解集是_____;
不等式 $3y+1-\frac{y+1}{2}<1$ 的解集是_____.
- (7) 集合 {不大于 10 的正偶数} 用列举法表示为_____
_____;
集合 $\{x|-1\leq x<4, \text{ 且 } x\in Z\}$ 用列举法表示为_____
_____.

2. 选择题: (把正确结论的代号写在题后的圆括号内)

(1) 集合{大于 -3 且不大于 3 的整数}的所有元素是 ().

(A) -3, -2, -1, 1, 2, 3;

(B) -2, -1, 1, 2, 3;

(C) -2, -1, 0, 1, 2;

(D) -2, -1, 0, 1, 2, 3.

(2) 在下列元素与集合的关系中, 正确的是 ().

(A) $\sqrt{2} \in \mathbb{Z}$; (B) $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$;

(C) $\sqrt{2} \in \{x | 5x - 7 > 0\}$;

(D) $\sqrt{2} \in \{x | 5x - 7 < 0\}$.

(3) 在下列集合中, 为无限集的是 ().

(A) $\{x | x^2 - 4 = 0\}$;

(B) $\{x | -2 \leq x \leq 2, x \in \mathbb{N}\}$;

(C) $\{x | -2 \leq x \leq 2, x \in \mathbb{Z}\}$;

(D) $\{x | -2 \leq x \leq 2, x \in \mathbb{Q}\}$.

(4) 在下列集合中, 为有限集的是 ().

(A) {矩形}; (B) {正方形};

(C) {周长为 16 厘米的矩形};

(D) {周长为 16 厘米的正方形}.

3. 用符号“ $\in$ ”或“ $\notin$ ”连接下列元素与集合:

(1) 0 ___ $\mathbb{N}$, -2 ___ $\mathbb{Z}$, $\sqrt{3}$ ___ $\mathbb{Q}$, $\frac{1}{2}$ ___ $\mathbb{R}$, 0 ___ $\mathbb{Z}$, -2 ___ $\mathbb{N}$, $\sqrt{3}$ ___ $\mathbb{R}$, $\frac{1}{2}$ ___ $\mathbb{Q}$;

(2) 如果 $a, b \in \mathbb{N}$, 且 $a < b$, 则 $a + b$ ___ $\mathbb{N}$, $a - b$ ___ $\mathbb{N}$, $a \cdot b$ ___ $\mathbb{N}$, $\frac{a}{b}$ ___ $\mathbb{N}$.

4. 把下列用描述法表示的集合改写成用列举法表示:

- (1) $\{x | \sqrt{x-1} + 3 = x\}$;
- (2) $\{\text{平方等于 } 64 \text{ 的实数}\}$;
- (3) $\{\text{不小于 } -6 \text{ 的负整数}\}$;
- (4) $\{\text{一年四个季节的名称}\}$.

5. 先算出 a 、 b 的值, 再判别它们与集合 A 或 B 之间的关系:

- (1) $a = 2 \cos 60^\circ$, $A = \{x | 7(x+1) < -3x+2\}$;
- (2) $b = 2^{2 \sin 30^\circ - \lg 45^\circ}$, $B = \left\{x \mid \frac{2x-1}{3} \geq \frac{-x+2}{5}\right\}$.

练习二

(子集、交集、并集、补集)

1. 填空题:

- (1) 对于两个集合 A 与 B , 如果集合 A 的任何一个元素都属于集合 B , 那么集合 A 叫做集合 B 的____集, 记作_____.
- (2) 对于两个集合 A 与 B , 如果 $A \subseteq B$, 并且 $A \supseteq B$, 那么称集合 A 与集合 B _____, 记作_____.
- (3) 集合 $\{1, 2\}$ 的所有子集为_____, 其中真子集为_____.
- (4) 由所有属于集合 A 且属于集合 B 的元素所组成的集合, 叫做集合 A 、 B 的_____, 记作_____.
- (5) 由所有属于集合 A 或属于集合 B 的元素所组成的集合, 叫做集合 A 、 B 的_____, 记作_____.
- (6) 集合 R 、 Q 、 Z 、 N 之间的关系是_____.
- (7) 已知集合 $A = \{-4, -2, 0, 2\}$, $B = \{-1, 0, 1,$

2}, 则 $A \cap B =$ _____, $A \cup B =$ _____.

(8) 已知集合 $A = \{x | x \geq -4\}$, $B = \{x | x > 1\}$, 则 $A \cap B =$ _____, $A \cup B =$ _____.

(9) 已知集合 $A = \{x | x < 3\}$, $B = \{x | 0 < x < 5\}$, 则 $A \cap B =$ _____, $A \cup B =$ _____.

(10) 已知全集 I , 集合 $A \subseteq I$, 由 I 中所有不属于 A 的元素所组成的集合叫做集合 A 在集合 I 中的_____, 记作_____.

(11) 设全集 $I = R$, $A = \{\text{无理数}\}$ 则 $\bar{A} =$ _____, $A \cap \bar{A} =$ _____.

(12) 已知全集 $I = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3\}$, $A = \{0, 1, 3\}$, 则 $\bar{A} =$ _____, $A \cap \bar{A} =$ _____, $A \cup \bar{A} =$ _____.

(13) 已知全集 $I = R$, $A = \{x | x \geq -3\}$, $B = \{x | 0 < x < 1\}$, 则 $\bar{A} =$ _____, $\bar{B} =$ _____.

2. 已知 $A = \{\text{零和正偶数}\}$, $B = \{\text{正奇数}\}$, 用适当的符号连接下列元素与集合, 集合与集合:

(1) 0 _____ A ; (2) 0 _____ B ;

(3) $\{0\}$ _____ $A \cap B$; (4) $\{0\}$ _____ $A \cup B$;

(5) $A \cap B$ _____ $\emptyset$; (6) $A \cup B$ _____ N .

3. 选择题:

(1) 下列空集 $\emptyset$ 和集合 $\{0\}$ 的关系中, 正确的是().

(A) $\emptyset = \{0\}$; (B) $\emptyset \subset \{0\}$;

(C) $\emptyset \not\subset \{0\}$; (D) $\emptyset \supset \{0\}$.

(2) 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) $\emptyset \in M$.

(3) 已知集合 $M = \{1, 2, 3, 4\}$, $N = \{4, 3, 2\}$, 那么下列关系中, 正确的是 ().

(A) $M \cap N = N$; (B) $M \cap N = M$;
(C) $M \cup N = N$; (D) $(M \cap N) \cup N = M$.

(4) 已知集合 $A = \{x | x < 1\}$, $B = \{x | x < -1\}$, 则 $A \cap B$ 等于 ().

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

(5) 已知集合 $A = \{x | -2 < x \leq 2, x \in \mathbb{Z}\}$, $B = \{x | x < 4, x \in \mathbb{N}\}$, 则 $A \cup B$ 等于 ().

(A) $\{1, 2\}$; (B) $\{-1, 0, 1, 2, 3\}$;
(C) $\{-1, 1, 2, 3\}$; (D) $\{-1, 0, 1, 2, 3, 4\}$.

4. 已知集合 $A = \{x | x \geq 0\}$, $B = \{x | x < 0\}$, 用适当的符号连接下列元素与集合, 集合与集合:

(1) -3 _____ A ; (2) 0 _____ B ;
(3) $\{0\}$ _____ $A \cap B$; (4) $\{0\}$ _____ $\mathbb{Z} \cap A$;
(5) $\mathbb{Q}$ _____ $A \cup B$; (6) $\mathbb{R}$ _____ $A \cup B$.

5. 已知集合 $A = \{x | 5x + 2 > 2(x - 2)\}$, $B = \{x | 2x - 3 > 3x - 4\}$, 求 $A \cap B$, $A \cup B$.

6. 已知集合 $A = \{x | 2(x - 1) < (1 - x)\}$, $B = \left\{x \left| \frac{-3 + x}{2} \leq -\frac{2 - x}{4} \right.\right\}$, 求 $A \cap B$, $A \cup B$.

7. 已知全集 $I = \{a, b, c, d, e, f\}$, $A = \{b, c, d\}$, $B = \{a, c, e\}$, 求 $\bar{A}$, $\bar{B}$, $A \cap \bar{B}$, $\bar{A} \cap \bar{B}$.

8. 已知全集 $I = \mathbb{R}$, $A = \{x | x \leq -2\}$, $B = \{x | -3 < x < 3\}$, 求 $\bar{A} \cap B$, $A \cup \bar{B}$, $\overline{A \cup B}$.

二 不 等 式

练 习 三

(不等式的性质、*不等式的证明)

1. 用“ $>$ ”或“ $<$ ”符号填空:

(1) 若 $a > b$, 则 $a - b$ 0; 若 $-a > -b$, 则 $a - b$ 0.

(2) 若 $a < -2a$, 则 a 0; 若 $a > 2a$, 则 a 0.

(3) 若 $a < b < 0$, 则 $a - 7$ $b - 7$, $a^2 b^3$ 0, $a^2 b^3$ ab .

(4) 若 $a < 0$, 且 $b > 0$, 则 $-a$ $-b$, $b - 2a$ 0.

(5) 若 $a > b$, 且 $c + 1 < 0$, 则 ac bc , ac^2 bc^2 .

(6) 若 $a > b$, 且 $c = d < 0$, 则 ac bd , $c - a$ $d - b$.

2. 选择题:

(1) 若 $b < a < 0$, 则下列不等式中一定成立的是 ().

(A) $a^2 > b^2$; (B) $a^3 > b^3$;

(C) $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$; (D) $a^3 < b^3$.

(2) 若 $a < b < 0$, $d > c > 0$, 则下列不等式中错误的是 ().

(A) $\frac{c}{a} > \frac{c}{b}$; (B) $ad > bc$;

(C) $a^2 > b^2$; (D) $a - d < b - c$.

(3) 设 a, b 为任意两个实数, 且 $b > a$, 则下列不等式中一定成立的是 ().

(A) $b^2 > a^2$; (B) $\frac{b}{a} > 1$;

$$(C) \frac{a}{b} < 1; \quad (D) (b-a)^3 > 0.$$

(4) 若 $a > b$, $c \neq 0$, 则下列结论中正确的是 ().

$$(A) -5a > -5b; \quad (B) 2a > b;$$

$$(C) ac^2 > bc^2; \quad (D) a^2 > b^2.$$

3. 下列判断是否正确? 若正确, 简述理由; 若不正确, 举出反例:

$$(1) \text{ 如果 } a > b, \text{ 则 } ac^2 > bc^2;$$

$$(2) \text{ 如果 } a > b, \text{ 则 } a^2 > b^2;$$

$$(3) \text{ 如果 } ab > c, \text{ 且 } b \neq 0, \text{ 则 } a > \frac{c}{b};$$

$$(4) \text{ 如果 } a > b, c > d, \text{ 则 } ac > bd.$$

$$*4. \text{ 求证: } x^2 - x + 1 \geq \frac{3}{4}.$$

*5. 已知 $a, b, c \in R$, 求证: $a^2 + b^2 + c^2 + 3 \geq 2(a + b + c)$, 并说明等号成立的条件.

$$*6. \text{ 已知 } a, b, m \text{ 都是正数, 且 } a < b, \text{ 求证: } \frac{a+m}{b+m} > \frac{a}{b}.$$

$$*7. \text{ 已知 } a, b \text{ 是不相等的正数, 求证: } (a+b)(a^{-1} + b^{-1}) > 4.$$

*8. 若 a, b, c 是不全相等的正数, 且 $a + b + c = 1$, 求证:

$$\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} > 9.$$

练 习 四

(解不等式)

1. 填空题:

(1) 已知 $a < b$, 那么不等式组

$$\begin{cases} x > a, \\ x > b \end{cases} \text{ 的解集为 } \underline{\hspace{2cm}};$$

$\begin{cases} x < a, \\ x < b \end{cases}$ 的解集为 _____;

$\begin{cases} x > a, \\ x < b \end{cases}$ 的解集为 _____;

$\begin{cases} x < a, \\ x > b \end{cases}$ 的解集为 _____.

(2) 不等式组 $\begin{cases} 9-5x \leq 0, \\ \sqrt{3}x > 3 \end{cases}$ 的解集为 _____.

(3) 若点 $P(3m-1, m-1)$ 位于第四象限, 则 m 的范围为 _____.

(4) 已知 $b^2-4ac > 0$, 且 $a > 0$, x_1, x_2 为一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$ 的两个根, 且 $x_1 < x_2$, 那么一元二次不等式 $ax^2+bx+c > 0$ 的解集为 _____, $ax^2+bx+c < 0$ 的解集为 _____.

(5) 不等式 $x^2+6 < 5x$ 的解集为 _____;
 $(x-2)(-x+3) < 0$ 的解集为 _____.

(6) 不等式 $9x^2-12x+4 < 0$ 的解集为 _____;
 $3x^2-4x+2 > 0$ 的解集为 _____.

(7) 已知 $a > 0$ 那么不等式 $|x| > a$ 的解集为 _____,
 $|x| < a$ 的解集为 _____.

(8) 不等式 $|x+2| \geq 5$ 的解集为 _____;
不等式 $\left| \frac{1}{2} - x \right| < 7$ 的解集为 _____.

2. 选择题:

(1) 在下列不等式或不等式组中, 与分式不等式 $\frac{x+3}{x-5} > 0$ 解集相同的是 ().

$$(A) \begin{cases} x+3 < 0, \\ x-5 < 0; \end{cases} \quad (B) \begin{cases} x+3 > 0, \\ x-5 > 0; \end{cases}$$

$$(C) (x+3)(x-5) < 0;$$

$$(D) (x+3)(x-5) > 0.$$

(2) 不等式 $\frac{x+1}{x-1} \geq 0$ 的解集是 ().

$$(A) \{x | -1 \leq x \leq 1\};$$

$$(B) \{x | x \leq -1, \text{ 或 } x \geq 1\};$$

$$(C) \{x | x < -1, \text{ 或 } x > 1\};$$

$$(D) \{x | x \leq -1, \text{ 或 } x > 1\}.$$

(3) 在下列不等式中, 解集为空集 $\emptyset$ 的是 ().

$$(A) x^2 - 2x - 3 > 0; \quad (B) x^2 - 2x + 3 < 0;$$

$$(C) x^2 + 2x - 3 < 0; \quad (D) x^2 + 2x + 3 > 0.$$

(4) 在下列不等式中, 解集为空集 $\emptyset$ 的是 ().

$$(A) |x-1| + 1 > 0; \quad (B) |1-x| + 1 < 0;$$

$$(C) 1 - |1-x| < 0; \quad (D) |x-1| - 1 < 0.$$

(5) 不论 m 为任何实数, 下列一元二次方程中, 一定有两个不相等实数根的是 ().

$$(A) x^2 + mx + 1 = 0; \quad (B) x^2 + x + m = 0;$$

$$(C) x^2 + mx - 1 = 0; \quad (D) x^2 + x - m = 0.$$

3. 解下列不等式组, 并把所得的解用解集表示:

$$(1) \begin{cases} x - (2x+1) > 0, \\ 5x - 4(x-1) < 0; \end{cases} \quad (2) \begin{cases} 2x - 3 \leq x + 2, \\ \frac{x}{4} - \frac{3x-1}{2} \leq 2 - \frac{x}{2}. \end{cases}$$

4. 解下列不等式, 并把所得的解用解集表示:

$$(1) \frac{2}{x} < 1; \quad (2) \frac{x+1}{x-1} \leq 5;$$

$$(3) (x-3)(x+3) < 1; \quad (4) 2x^2+4 > x^2+6;$$

$$(5) \frac{|x|}{3} < 2|x| - 1; \quad (6) \left| 1 - \frac{x}{3} \right| < \frac{2}{3}.$$

5. 若 $A = \{x | 5(x-1) < 2x-1\}$, $B = \left\{x | x+2 \geq \frac{x-9}{6} + \frac{x+4}{2}\right\}$, 试用列举法表示 $(A \cap B) \cap Z$.

6. m 是什么实数时, 方程 $x^2+2(m-1)x+3m^2=11$

(1) 有两个不相等的实数根?

(2) 没有实数根?

三 二次函数

练习五

(二次函数的图象和性质)

1. 填空题:

(1) 对于函数 $y=f(x)$, 自变量 x 的取值范围叫做函数的 _____, 函数值 y 的取值范围叫做函数的 _____.

(2) 用 12 cm 的铁丝围成矩形框架, 矩形的面积 $y(\text{cm}^2)$ 与它的一边长 $x(\text{cm})$ 之间的函数关系是 _____, 自变量 x 的取值范围是 _____.

(3) 函数 $y = \frac{2-x}{\sqrt{x+3}}$ 的定义域区间表示为 _____
_____;

函数 $y = \frac{\sqrt{x+3}}{x-2}$ 的定义域区间表示为 _____
_____.