

Предисловие

Данная рабочая тетрадь по курсу алгебры 8-го класса предназначена для обучающихся по УМК, созданному авторским коллективом под руководством А. Г. Мордковича¹.

Каждому параграфу учебника (кроме § 35*. Квадратные уравнения с параметром) соответствует параграф рабочей тетради (нумерация и названия глав и параграфов сохранены).

Задания рабочей тетради предназначены для использования на первом этапе знакомства с новым материалом, т. е. при введении нового материала, его первичном закреплении и применении в стандартных ситуациях. Тетрадь содержит как практические, так и теоретические задания, что позволит учащимся лучше усвоить материал учебника и развить навыки решения задач.

Задания каждого параграфа выстроены в порядке возрастания сложности, пункты многих заданий подчинены той же логике, поэтому их рекомендуется выполнять по порядку. В необходимых ситуациях приведены образцы решений и «подсказки». Образцы выполнения заданий выделены серым цветом. Содержащиеся в тетради заготовки для выполнения заданий (схемы, таблицы и т. д.) позволят существенно сэкономить учебное время.

Система заданий рабочей тетради направлена на достижение результатов обучения, полностью соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

¹ Алгебра. 8 класс. Учебник / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова, Е. Л. Мардахаева. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. — 384 с. : ил.

Глава 1

Множество действительных чисел

§1. Множества, их элементы и подмножества

1.1. Перечислите элементы множества A , заданного словесно:

а) целые числа от 8 до 13 включительно:

$$A = \{ \underline{\quad}; \underline{\quad}; \underline{\quad}; \underline{\quad}; \underline{\quad}; \underline{\quad} \};$$

б) дни недели: $A =$ _____

_____;

в) последние четыре цифры вашего телефона: $A =$ _____.

1.2. Отметьте множества, содержащие число 15:

$$A = \{1; 2; 3; \dots; 9; 10\}$$

$$C = \{-15; -10; -5; \dots; 45; 50\}$$

$$B = \{2; 4; 6; \dots; 28; 30\}$$

$$D = \{3; 7; 11; \dots; 99; 103\}$$

1.3. Определите, верно ли утверждение:

а) $5 \in [2; 11]$ да нет в) $8 \notin [8; 10]$ да нет

б) $20 \notin (-\infty; 20)$ да нет г) $0 \in (0; 1]$ да нет

1.4. Заполните пропуски так, чтобы запись была верной (укажите один из возможных вариантов):

а) $\underline{\quad} \in \{1; 10; 1000; 10\,000\}$; г) $t \notin \{a; b; n; k; \underline{\quad}\}$;

б) $\underline{\quad} \notin \{1; 8; 10; 27; 50; 66\}$; д) $\frac{1}{3} \in [0; \underline{\quad}]$;

в) $b \in \{a; x; z; \underline{\quad}; p; q; m\}$; е) $-2 \notin (\underline{\quad}; -1)$.

1.5. Заполните пропуски:

Если каждый элемент множества B является элементом множества A , то множество B называют _____ множества A и используют запись $B \subseteq A$.

1.6. Отметьте множества, являющиеся подмножествами множества $\{\square, \square, \triangle, \diamond, \square, \circ\}$:

$B = \{\square, \times, \circ\}$
 $C = \{\diamond\}$
 \emptyset
 $E = \{\square, \square, \triangle, \diamond, \square, \circ\}$

1.7. Заполните пропуски так, чтобы запись была верной (укажите один из возможных вариантов):

- а) $\{2; 4; __\} \subset \{1; 2; 3; 4; 5\}$; в) $(1; 2) \subset [__\; __\]$;
 б) $\{a; y; p\} \subset \{b; __\; y; m; a\}$; г) $(-\infty; __\] \subset (__\; +\infty)$.

1.8. Заполните пропуски:

Множество, состоящее из всех элементов множества A , не входящих в его подмножество B , называют _____ множества B до множества A .

Дополнение множества B до множества A обозначают _____.

1.9. Заполните таблицу.

Множество A	Множество B	Множество $A \setminus B$
$\{1; 2; 3; 4; 5\}$	$\{2; 5\}$	$\{1; 3; 4\}$
$\{1; 3; 5; 7; 9; 11\}$	$\{5; 7; 9; 11\}$	
$\{a; b; c; x; y; z\}$		$\{c; x\}$
	$\{5; 7; 16\}$	$\{p; q; x; y\}$
$\{11; 12; 13\}$	\emptyset	
$\left\{\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}\right\}$		\emptyset

§2. Операции над множествами

2.1. Заполните пропуски:

Множество, состоящее из всех общих элементов множеств A и B , называют _____ множеств A и B .

$$A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ ____ } x \in B\}$$

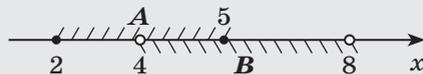
2.2. Множества A и B содержат не менее трёх элементов. Заполните таблицу (укажите один из возможных вариантов).

Множество A	Множество B	Множество $A \cap B$
{1; 2; 3; 4; 5}	{4; 5; 6; 7}	{4; 5}
{2; 4; 6; 8; 10; 12}	{1; 2; 3; 4; 5; 6}	
{ a ; b ; c ; x ; y ; z }	{ a ; c ; x ; z }	
{ a ; b ; c }	{1; 2; 3}	
{-8; 0; 3; 17; 15}		{-8; 17; 15}
	{3; 5; a ; b ; c ; p ; q }	{ b ; c ; q }
{27; 29; 30; 40}		\emptyset

2.3. Найдите пересечение заданных множеств A и B , изобразив их на числовой прямой:

а) $A = [2; 5]$, $B = (4; 8)$.

Ответ: $A \cap B = (4; 5]$.



б) $A = [3; 7]$, $B = (1; 5)$.

Ответ: $A \cap B = \underline{\hspace{2cm}}$.



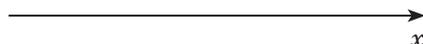
в) $A = (-\infty; 1]$, $B = (0; 4]$.

Ответ: $\underline{\hspace{2cm}}$.



г) $A = (-\infty; 8]$, $B = (6, 5; +\infty)$.

Ответ: $\underline{\hspace{2cm}}$.



2.4. Заполните пропуски:

Множество, состоящее из всех элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств A и B , называют _____ множеством A и B .

$$A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ ___ } x \in B\}$$

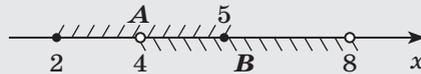
2.5. Множества A и B содержат не менее трёх элементов. Заполните таблицу (укажите один из возможных вариантов).

Множество A	Множество B	Множество $A \cup B$
{1; 2; 3; 4; 5}	{4; 5; 6; 7}	{1; 2; 3; 4; 5; 6; 7}
{ p ; q ; m ; n ; x ; z }	{ p ; m ; z }	
{ x ; y ; z }	{5; 8; 13}	
{-8; 3; 20}		{-10; -8; 0; 3; 20}
	{3; c ; q }	{3; 5; a ; b ; c ; p ; q }

2.6. Найдите объединение заданных множеств A и B , изобразив их на числовой прямой:

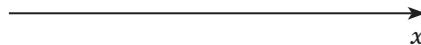
а) $A = [2; 5]$, $B = (4; 8)$.

Ответ: $A \cup B = [2; 8)$.



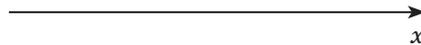
б) $A = [2; 6]$, $B = (0; 4)$.

Ответ: $A \cup B = \text{_____}$.



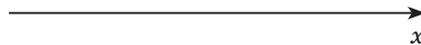
в) $A = (1; 10]$, $B = (7; +\infty)$.

Ответ: _____.



г) $A = (-\infty; 5,01]$, $B = (5; +\infty)$.

Ответ: _____.



д) $A = \left[\frac{1}{5}; \frac{1}{4}\right]$, $B = \left(\frac{1}{6}; \frac{1}{3}\right)$

Ответ: _____.



§3. Рациональные числа

3.1. Заполните пропуски:

Множество $\{1; 2; 3; 4; \dots\}$ называют множеством _____ чисел и обозначают буквой _____.

Множество $\{0; \pm 1; \pm 2; \pm 3; \dots\}$ называют множеством _____ чисел и обозначают буквой _____.

Множество _____ чисел — это множество, состоящее из чисел вида $\pm \frac{m}{n}$ (где m, n — натуральные числа) и числа 0; его обозначают буквой _____.

3.2. Определите, верно ли утверждение:

а) $5 \in \mathbf{N}$ да нет г) $-1 \in \mathbf{N}$ да нет

б) $0 \in \mathbf{Z}$ да нет д) $0,1 \in \mathbf{Z}$ да нет

в) $\frac{1}{3} \in \mathbf{Q}$ да нет е) $-2\frac{5}{13} \notin \mathbf{Q}$ да нет

3.3. Запишите утверждение на математическом языке:

а) 17 — целое число: _____;

б) -5 не является натуральным числом: _____;

в) 3,5 — рациональное число: _____.

3.4. Используя основное свойство дроби, представьте в виде десятичной дроби число:

а) $\frac{3^{\sqrt{25}}}{4} = \frac{75}{100} = 0,75$ г) $-3\frac{7^4}{250} = -3\frac{28}{1000} = -3,028$

б) $\frac{2}{5} =$ _____ д) $5\frac{1}{20} =$ _____

в) $-\frac{1}{8} =$ _____ е) $-7\frac{16}{125} =$ _____

- 3.6.** Представьте в виде обыкновенной дроби данное число.
а) $0,(35)$

Решение.

Пусть $x = 0,(35) = 0,353535\dots$. Тогда $100x = 35,353535\dots$

$$\begin{array}{r} 100x = 35,353535\dots \\ x = 0,353535\dots \\ \hline 99x = 35 \end{array}$$

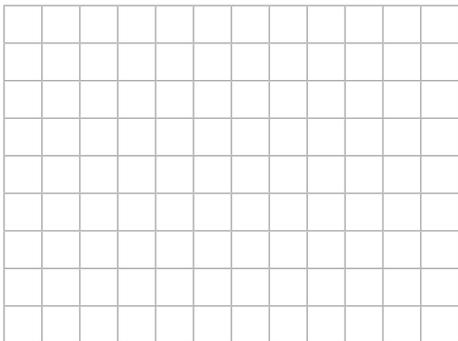
$$x = 0,353535\dots$$

$$99x = 35$$

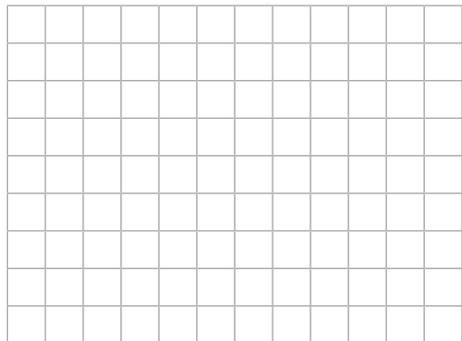
$$x = \frac{35}{99}$$

Ответ: $0,(35) = \frac{35}{99}$.

б) $0,(21) =$ _____



в) $3,(7) =$ _____



г) $0,2(18)$

Решение.

Пусть $x = 0,2(18) = 0,2181818\dots$. Тогда $1000x = 218,181818\dots$

$$\begin{array}{r} 1000x = 218,181818\dots \\ 10x = 2,181818\dots \\ \hline 990x = 216 \end{array}$$

$$10x = 2,181818\dots$$

$$990x = 216$$

$$x = \frac{216}{990} = \frac{12}{55}$$

Ответ: $0,2(18) = \frac{12}{55}$.

д) $0,5(36) = \underline{\hspace{2cm}}$



е) $1,2(3) = \underline{\hspace{2cm}}$



3.7. Заполните таблицу, используя числа из набора

$$\{-23,6; -8,(1); -5; 0; 1; 1\frac{2}{3}; 6,(123); 100\}.$$

Натуральные числа	Целые числа	Рациональные числа

Верно ли, что $N \subset Z \subset Q$? Ответ: .

3.8. Сравните числа:

а) $0,(4) \underline{\hspace{1cm}} \frac{5}{11}$

б) $-0,1363 \underline{\hspace{1cm}} - \frac{3}{22}$



в) $\sqrt{0,04} = 0,2$.

Доказательство. _____.

г) $\sqrt{1\frac{7}{9}} = 1\frac{1}{3}$.

Доказательство. _____.

4.3. Определите, верно ли равенство:

а) $\sqrt{0,9} = 0,81$ _____ да нет

б) $\sqrt{16} = -4$ _____ да нет

в) $\sqrt{\frac{1}{25}} = 0,2$ _____ да нет

г) $\sqrt{-169} = 13$ _____ да нет

4.4. Вычислите:

а) $\sqrt{144} =$ _____; в) $\sqrt{2,56} =$ _____;

б) $\sqrt{0,09} =$ _____; г) $\sqrt{\frac{25}{196}} =$ _____.

4.5. Известно, что $a \geq 0$. Заполните таблицу.

a	\sqrt{a}	a^2
4	2	16
9		
	0,4	
		0,0625
		1
0		

4.6. Установите, имеет ли смысл выражение, и, если имеет, то найдите его значение:

а) $(\sqrt{5})^2 = 5$;

б) $(\sqrt{-5})^2$ — выражение не имеет смысла, т. к. $-5 < 0$;

в) $\sqrt{(-5)^2} = \sqrt{25} = 5$;

г) $\sqrt{-5^2} = \sqrt{-25}$ — выражение не имеет смысла, т. к. $-25 < 0$;

д) $(\sqrt{7})^2$ _____;

е) $(\sqrt{-7})^2$ _____;

ж) $\sqrt{(-7)^2}$ _____;

з) $\sqrt{-7^2}$ _____;

4.7. Вычислите:

а) $(5\sqrt{3})^2 = 5^2 \cdot (\sqrt{3})^2 = 25 \cdot 3 = 75$;

б) $(7\sqrt{2})^2 =$ _____;

в) $(-5\sqrt{7})^2 =$ _____;

г) $\left(\frac{\sqrt{5}}{10}\right)^2 = \frac{(\sqrt{5})^2}{10^2} =$ _____;

д) $\left(\frac{12}{\sqrt{6}}\right)^2 =$ _____;

е) $\left(\frac{15\sqrt{2}}{4\sqrt{5}}\right)^2 =$ _____.

4.8. Найдите значение выражения.

а) $\sqrt{5x - 1}$ при $x = 2$.

Решение. $\sqrt{5x - 1} = \sqrt{5 \cdot 2 - 1} = \sqrt{10 - 1} = \sqrt{9} = 3$.

б) $\sqrt{3y + 6}$ при $y = 10$.

Решение. _____

в) $\sqrt{5z^2 - z^4}$ при $z = 2$.

Решение. _____

г) $\sqrt{p + \sqrt{p} + 4}$ при $p = 9$.

Решение. $\sqrt{p + \sqrt{p} + 4} = \sqrt{9 + \sqrt{9} + 4} = \sqrt{9 + 3 + 4} = \sqrt{16} = 4$.

д) $\sqrt{2q - \sqrt{q} - 9}$ при $q = 25$.

Решение. _____

е) $\sqrt{\sqrt{n}}$ при $n = 81$.

Решение. _____

4.9. Решите уравнение.

а) $3x^2 = 15$

Решение.

$$x^2 = \frac{15}{3};$$

$$x^2 = 5;$$

$$x_1 = \sqrt{5}, x_2 = -\sqrt{5}.$$

Ответ: $\pm\sqrt{5}$.

в) $5x^2 - 55 = 0$

Решение.

Ответ: _____.

б) $7x^2 = 14$

Решение.

Ответ: _____.

г) $3x^2 - 21 = 0$

Решение.

Ответ: _____.

§5. Иррациональные числа

5.1. Рациональным или иррациональным является данное число?

а) Обыкновенная дробь вида $\pm \frac{m}{n}$, где m, n — натуральные числа.

Ответ: _____

б) Бесконечная десятичная *периодическая* дробь.

Ответ: _____

в) Бесконечная десятичная *непериодическая* дробь.

Ответ: _____

г) Число вида \sqrt{n} , где n — натуральное число, не являющееся квадратом натурального числа.

Ответ: _____

5.2. Обведите иррациональное число.

0,454545..., $-\sqrt{25}$, $\sqrt{19}$, π , 1,010010001..., $-5\frac{7}{13}$.

5.3. Сравните числа.

а) $\sqrt{10}$ и 3. Решение. $3 = \sqrt{9}$, а $\sqrt{10} > \sqrt{9}$, поэтому $\sqrt{10} > 3$.

б) $\sqrt{21}$ и 5. Решение. _____.

в) $-\sqrt{29}$ и -6 . Решение. _____.

г) $\sqrt{7}$ и 2,5. Решение. _____.

5.4. Запишите такое целое число, чтобы неравенство было верно:

а) $\sqrt{27} < \underline{\hspace{1cm}} < \sqrt{37}$;

в) $\sqrt{200} < \underline{\hspace{1cm}} < \sqrt{250}$;

б) $-\sqrt{75} < \underline{\hspace{1cm}} < -\sqrt{57}$;

г) $-\sqrt{100,1} < \underline{\hspace{1cm}} < -\sqrt{99,9}$.

5.5. Запишите соседние целые числа, между которыми расположено данное иррациональное число:

а) $\underline{\hspace{1cm}} < \sqrt{6} < \underline{\hspace{1cm}}$;

в) $\underline{\hspace{1cm}} < \sqrt{500} < \underline{\hspace{1cm}}$;

б) $\underline{\hspace{1cm}} < -\sqrt{40} < \underline{\hspace{1cm}}$;

г) $\underline{\hspace{1cm}} < -\sqrt{2} < \underline{\hspace{1cm}}$.

§6. Действительные числа

6.1. Заполните пропуски.

Множества рациональных и иррациональных чисел вместе составляют множество _____ чисел.

Множество действительных чисел обозначают буквой _____.

6.2. Верно ли утверждение?

а) Любое натуральное, целое, рациональное или иррациональное число является действительным. да нет

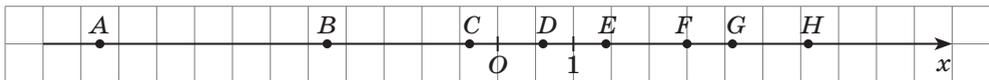
б) Не любое действительное число является натуральным. да нет

в) Некоторые действительные числа являются целыми. да нет

г) Некоторые рациональные числа являются иррациональными. да нет

6.3. На числовой прямой точками A, B, C, D, E, F, G, H отмечены числа

$$2,5; -\frac{3}{7}; \sqrt{2}; \sqrt{17}; \sqrt{\frac{1}{3}}; -\sqrt{5}; \pi; -1,5\pi.$$

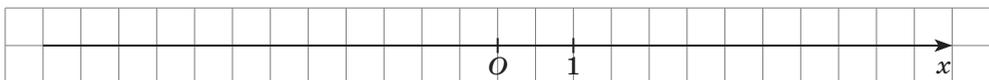


Запишите координаты этих точек.

A (_____), B (_____), C (_____), D (_____), E (_____),
 F (_____), G (_____), H (_____).

6.4. 1) Отметьте на числовой прямой точки

$$M(-3,2), N\left(1\frac{2}{15}\right), K(\sqrt{6}), L(-\sqrt{35}), P\left(\sqrt{\frac{3}{7}}\right), Q(2\pi), S\left(-\frac{\pi}{2}\right).$$



2) Используя получившийся чертёж, расположите заданные числа в порядке возрастания. Ответ запишите в виде:

$$-\sqrt{35} < -3,2 < \underline{\hspace{10cm}}.$$

6.5. Заполните таблицу.

$a > b$	a больше b	$a - b > 0$	$a - b$ — положительное число
$a < b$			
$a \geq b$	a больше или равно b	$a - b \geq 0$	$a - b$ — неотрицательное число
	a не меньше b		
$a \leq b$			

6.6. Дана разность чисел a и b . Сравните числа a и b .

а) $a - b = 5$, a ___ b ;

в) $a - b = -0,1$, a ___ b ;

б) $b - a = -38$, a ___ b .

г) $b - a = \pi$, a ___ b .

6.7. Сравните значение данного числового выражения с 0:

а) $3 - \sqrt{3}$ ___ 0;

в) $\sqrt{2} - 1$ ___ 0;

б) $6 - 2\pi$ ___ 0;

г) $\pi - \sqrt{17}$ ___ 0.

6.8. Известно, что $a > 2$. Сравните значение данного выражения с 0:

а) $a - 2$ ___ 0;

в) $(a - 2)(a - 1)$ ___ 0;

б) $a - 1$ ___ 0;

г) $\frac{a - 2}{a - 1}$ ___ 0.

6.9. Известно, что $b < 5$. Сравните значение данного выражения с 0:

а) $b - 5$ ___ 0;

в) $(b - 5)(7 - b)$ ___ 0;

б) $7 - b$ ___ 0;

г) $\frac{b - 5}{7 - b}$ ___ 0.

§7. Свойства числовых неравенств

7.1. Заполните пропуски числами, а кружочки — знаками $>$ или $<$ так, чтобы утверждение стало верным.

а) Если $a > b$ и $b > c$, то $a \bigcirc c$.

Например, если $x > y$, а $y > 2$, то $x \bigcirc 2$.

б) Если $a > b$, то $a + c \bigcirc b + c$.

Например, если $x > 3$, то $x + 1 > \underline{\hspace{1cm}}$.

в) Если $a > b$ и $m > 0$, то $am \bigcirc bm$.

Например, если $x > 7$, то $5x > \underline{\hspace{1cm}}$.

Если $a > b$ и $m < 0$, то $am \bigcirc bm$.

Например, если $y > 2$, то $-3y \bigcirc -6$.

г) Если $a > b$ и $c > d$, то $a + c \bigcirc b + d$.

Например, если $x > 2$, а $y > 3$, то $x + y > \underline{\hspace{1cm}}$.

д) Если a, b, c, d — положительные числа, причём $a > b$ и $c > d$, то $ac \bigcirc bd$.

Например, если $x > 5$, а $y > 10$, то $xy > \underline{\hspace{1cm}}$.

7.2. Известно, что $a > b$. Верно ли данное неравенство?

а) $a + 1 > b + 1$ да нет

б) $a - 2 < b - 2$ да нет

в) $a - 7 > b - 7$ да нет

г) $5a > 5b$ да нет

д) $-3a > -3b$ да нет

е) $\frac{a}{10} < \frac{b}{10}$ да нет

ж) $\frac{a}{6} > \frac{b}{6}$ да нет

з) $-\frac{a}{2} < -\frac{b}{2}$ да нет

7.6. Известно, что $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$, а $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$. Оцените значение данного выражения.

а) $3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}$

Решение.

Умножим все три части неравенства $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$ на 3:

$$4,2 < 3\sqrt{2} < 4,5.$$

Умножим все три части неравенства $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$ на 2:

$$3,4 < 2\sqrt{3} < 3,6.$$

Сложим почленно полученные двойные неравенства одинакового смысла. Получим:

$$\begin{array}{r} 4,2 < 3\sqrt{2} < 4,5 \\ + \\ 3,4 < 2\sqrt{3} < 3,6 \\ \hline 7,6 < 3\sqrt{2} + 2\sqrt{3} < 8,1 \end{array}$$

б) $2\sqrt{2} + 3\sqrt{3}$

в) $\sqrt{3} - \sqrt{2}$

г) $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3}$

