

# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	4
СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	5
ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА	
Сравнение действительных чисел .....	6
ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ	
Функции и их свойства .....	9
Функция $y = ax^2$ , её график и свойства .....	24
Графики функций $y = ax^2 + n$ и $y = a(x - m)^2$ .....	27
Построение графика квадратичной функции .....	31
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	
Целые уравнения .....	34
Дробные рациональные уравнения .....	42
Решение неравенств второй степени с одной переменной .....	46
Решение неравенств методом интервалов .....	50
УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ	
Уравнение с двумя переменными и его график .....	54
Решение систем уравнений с двумя переменными .....	61
Неравенства с двумя переменными .....	67
Системы неравенств с двумя переменными .....	72
АРИФМЕТИЧЕСКАЯ И ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ПРОГРЕССИИ	
Арифметическая прогрессия .....	78
Геометрическая прогрессия .....	82
ОТВЕТЫ.....	85

# **ПРЕДИСЛОВИЕ**

---

Эта тетрадь-тренажёр продолжает серию пособий, предназначенных помочь учащимся средней школы освоить школьную программу по математике. 9-й класс – третий год изучения алгебры. Своевременное усвоение новых тем, отсутствие пробелов в знаниях и получение новых умений – это залог успешной учёбы как в 9-м классе, так и в последующих. Часто ребята не успевают на уроке отработать те или иные действия с числами и переменными, и поэтому им необходимо решить больше похожих примеров, чтобы овладеть новыми знаниями. Это уникальное пособие предлагает подборку большого количества заданий для усвоения материала, то есть будет настоящим помощником учащимся 9–11-х классов.

В тетради-тренажёре собраны примеры из личной практики автора, систематизированные в таблицы. Перед каждой из них сформулировано задание, которое предлагается выполнить учащемуся, а примеры расположены по принципу от простого к сложному. Чтобы достичь наилучшего результата, важно выполнять их последовательно. Буквы А, Б, В в некоторых номерах означают разноуровневые задания, объединённые общим вопросом, но каждое из них целесообразно проработать отдельно. Решения можно выполнять непосредственно в пособии. К заданиям приведены необходимые теоретические сведения «Важно знать» или «Указания» к решению. В тексте они отмечены знаком .

Образцы выполнения некоторых примеров выделены затемнённым фоном. В конце пособия к наиболее сложным заданиям даны ответы.

## **Тетрадь-тренажёр поможет:**

**УЧАЩИМСЯ** 9-х классов успешно усвоить новые темы, закрепить навыки, а также своевременно устранить пробелы в знаниях, удачно сдать ОГЭ.

**УЧАЩИМСЯ** 10–11-х классов повторить нужные темы по алгебре для успешной учебы и подготовки к экзаменам, уверенно сдать ЕГЭ.

**РОДИТЕЛЯМ** оказать поддержку детям в закреплении школьного материала.

**УЧИТЕЛЯМ** проверить степень усвоения материала, выявить пробелы в знаниях и организовать индивидуальную работу с учащимися.

**РЕПЕТИТОРАМ** сформировать у школьников прочные навыки в выполнении различных видов заданий, основательно отработать с ними сложные моменты в отдельных темах, а также устраниТЬ пробелы в знаниях с максимальной эффективностью.

# СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

---

## ТАБЛИЦА КВАДРАТОВ НАТУРАЛЬНЫХ ЧИСЕЛ ОТ 10 ДО 99

Десятки	Единицы										
	-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	100	121	144	169	196	225	256	289	324	361	
2	400	441	484	529	576	625	676	729	784	841	
3	900	961	1024	1089	1156	1225	1296	1369	1444	1521	
4	1600	1681	1764	1849	1936	2025	2116	2209	2304	2401	
5	2500	2601	2704	2809	2916	3025	3136	3249	3364	3481	
6	3600	3721	3844	3969	4096	4225	4356	4489	4624	4761	
7	4900	5041	5184	5329	5476	5625	5776	5929	6084	6241	
8	6400	6561	6724	6889	7056	7225	7396	7569	7744	7921	
9	8100	8281	8464	8649	8836	9025	9216	9409	9604	9801	

## ФОРМУЛЫ СОКРАЩЁННОГО УМНОЖЕНИЯ

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2$$

### СВОЙСТВА СТЕПЕНЕЙ

$$a^1 = a$$

$$a^0 = 1$$

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$a^n : a^m = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{nm}$$

$$(ab)^n = a^n b^n$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n}$$

### СВОЙСТВА АРИФМЕТИЧЕСКОГО КВАДРАТНОГО КОРНЯ

$$\sqrt{a} \cdot \sqrt{b} = \sqrt{ab}$$

$$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \sqrt{\frac{a}{b}}$$

$$(\sqrt{a})^2 = a$$

$$\sqrt{a^2} = |a|$$

$$\sqrt{0} = 0$$

# ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА

## СРАВНЕНИЕ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ

**Задание 1.** Расположите числа в порядке убывания.

1) 2,3; 3,1; 2,9; 2,5  Ответ: _____	8) $\frac{2}{7}; \frac{6}{7}; \frac{3}{7}; \frac{8}{7}$  Ответ: _____	15) $\frac{2}{5}; 0,3; \frac{3}{2}; 1$ $\frac{2}{5} = 0,4; \frac{3}{2} = 1,5.$ Ответ: $\frac{3}{2}; 1; \frac{2}{5}; 0,3$  _____
2) 7,3; 7,2; 6,9; 5,8  Ответ: _____	9) $\frac{4}{11}; \frac{3}{11}; \frac{9}{11}; \frac{2}{11}$  Ответ: _____	16) 1,1; $\frac{6}{5}; 2; \frac{5}{2}$  Ответ: _____
3) 4,3; 4,005; 3,4; 4,01  Ответ: _____	10) $-\frac{2}{5}; -\frac{1}{5}; -\frac{6}{5}; -\frac{3}{5}$  Ответ: _____	17) $\frac{2}{7}; \frac{4}{11}; 0, (2); \frac{1}{5}$  Ответ: _____
4) 2,03; 2,12; 2,1; 2,(1)  Ответ: _____	11) $-\frac{3}{7}; -\frac{5}{7}; -\frac{10}{7}; -\frac{4}{7}$  Ответ: _____	18) $\frac{5}{3}; 1,5; \frac{7}{5}; \frac{8}{7}$  Ответ: _____
5) -3,8; -3,2; -4; -4,1  Ответ: _____	12) $\frac{1}{9}; \frac{1}{2}; \frac{1}{6}; \frac{1}{3}$  Для сравнения дробей учтём, что, если числители равны, то больше та дробь, знаменатель которой меньше. Ответ: $\frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{6}; \frac{1}{9}$	19) $-0,9; -\frac{7}{8}; -\frac{3}{4}; -\frac{2}{19}$  Ответ: _____
6) -9,02; -9,007; -9; -8,97  Ответ: _____	13) $\frac{1}{4}; \frac{1}{12}; \frac{1}{3}; \frac{1}{6}$  Ответ: _____	20) $-\frac{3}{11}; -\frac{2}{9}; -0,07; -\frac{3}{2}$  Ответ: _____
7) -5,01; -4,8; -4,26; -4,09  Ответ: _____	14) $-\frac{1}{5}; -\frac{1}{3}; -\frac{1}{10}; -\frac{1}{15}$  Ответ: _____	21) $-3; -\frac{11}{3}; -\frac{7}{2}; -2,95$  Ответ: _____

**Задание 2.** Расположите числа в порядке возрастания.

1) $\sqrt{6}; \sqrt{3}; \sqrt{2}; \sqrt{5}$ Сравним подкоренные выражения: $2 < 3 < 5 < 6$ . Значит, $\sqrt{2} < \sqrt{3} < \sqrt{5} < \sqrt{6}$ . Ответ: $\sqrt{2}; \sqrt{3}; \sqrt{5}; \sqrt{6}$ .	8) $-\sqrt{5}; -\sqrt{7}; -\sqrt{3}; -\sqrt{8}$ Ответ: _____	15) $2; \sqrt{3}; \sqrt{5}; \sqrt{2}$ Ответ: _____
2) $\sqrt{19}; \sqrt{61}; \sqrt{51}; \sqrt{10}$  Ответ: _____	9) $-\sqrt{2}; -\sqrt{6}; -\sqrt{4}; -\sqrt{5}$ Ответ: _____	16) $-\sqrt{3}; -\sqrt{2}; -\sqrt{6}; -1$ Ответ: _____
3) $\sqrt{11}; \sqrt{17}; \sqrt{7}; \sqrt{23}$  Ответ: _____	10) $3\sqrt{3}; 3\sqrt{2}; 3\sqrt{8}; 3\sqrt{5}$ Ответ: _____	17) $\sqrt{26}; \sqrt{39}; \sqrt{35}; 6$ Ответ: _____
4) $\sqrt{2,3}; \sqrt{1,9}; \sqrt{2,2}; \sqrt{2}$  Ответ: _____	11) $2\sqrt{7}; 2\sqrt{11}; 2\sqrt{6}; 2\sqrt{10}$ Ответ: _____	18) $2\sqrt{5}; 3\sqrt{4}; 5\sqrt{2}; 7$ Ответ: _____
5) $\sqrt{5,1}; \sqrt{6}; \sqrt{4,8}; \sqrt{4,(8)}$  Ответ: _____	12) $3\sqrt{2}; 9\sqrt{2}; 6\sqrt{2}; 4\sqrt{2}$ Ответ: _____	19) $4\sqrt{2}; 2\sqrt{7}; 5; 3\sqrt{3}$ Ответ: _____
6) $\sqrt{1,1}; \sqrt{1,01}; \sqrt{1,09}; \sqrt{1,007}$  Ответ: _____	13) $11\sqrt{7}; 8\sqrt{7}; 2\sqrt{7}; 4\sqrt{7}$ Ответ: _____	20) $-8; -\sqrt{63}; -4\sqrt{5}; -3\sqrt{8}$ Ответ: _____
7) $\sqrt{1,25}; \sqrt{1,3}; \sqrt{1,147}; \sqrt{1,15}$  Ответ: _____	14) $5\sqrt{2}; 5\sqrt{8}; 5; 5\sqrt{7}$ Ответ: _____	21) $-2\sqrt{8}; -6; -5\sqrt{2}; -3\sqrt{5}$ Ответ: _____

**Задание 3.** Определите, какие из чисел принадлежат заданному отрезку.

1) $[1;2]$	$\frac{10}{11}; \sqrt{2}; 0,(8); \sqrt{5}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\frac{10}{11} &lt; \frac{11}{11} = 1</math>, значит, <math>\frac{10}{11} \notin [1;2]</math>;</li> <li>• <math>\sqrt{1} &lt; \sqrt{2} &lt; \sqrt{4}</math>, т.е. <math>1 &lt; \sqrt{2} &lt; 2</math>, значит, <math>\sqrt{2} \in [1;2]</math>;</li> <li>• <math>0,(8) &lt; 1</math>, значит, <math>0,(8) \notin [1;2]</math>;</li> <li>• <math>\sqrt{5} &gt; \sqrt{4}</math>, т.е. <math>\sqrt{5} &gt; 2</math>, значит, <math>\sqrt{5} \notin [1;2]</math>.</li> </ul> <p>Ответ: <math>\sqrt{2}</math>.</p>
2) $[3;4]$	$\frac{13}{2}; \frac{13}{3}; \frac{13}{4}; \frac{13}{5}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul> <p>Ответ: _____.</p>
3) $[19;21]$	$\frac{190}{11}; \sqrt{441}; 20,(1); \frac{190}{9}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul> <p>Ответ: _____.</p>
4) $[-3;-2]$	$-1,5; -2,5; 3,5; -\sqrt{5}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul> <p>Ответ: _____.</p>
5) $[-1\frac{1}{2}; 0,5]$	$\frac{1}{2}; -1,(6); 0; -1,5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul> <p>Ответ: _____.</p>
6) $[\sqrt{2}; 3]$	$\sqrt{7}; 2,5; \sqrt{4}; \sqrt{10}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul> <p>Ответ: _____.</p>
7) $[-4; -1]$	$1,8; -\sqrt{13}; 0; -\frac{7}{8}$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> <li>• _____</li> </ul> <p>Ответ: _____.</p>

# ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

## ФУНКЦИИ И ИХ СВОЙСТВА



Важно знать: **функция** – это зависимость одной переменной от другой, при которой каждому значению независимой переменной соответствует единственное значение зависимой переменной. Обычно переменная  $y$  – зависимая, а переменная  $x$  – независимая. Эта зависимость записывается так:  $y = f(x)$ .

**Область определения функции**  $D(f)$  – это все значения независимой переменной  $x$ .  
**Множество значений функции**  $E(f)$  – это все значения зависимой переменной  $y$ .

**Задание 4.** Заполните таблицу.

**A.**

	$y = f(x)$	$f(1)$	$f(0)$	$f(-2)$
1)	$y = x + 8$	$f(1) = 1 + 8 = 9$	$f(0) = 0 + 8 = 8$	$f(-2) = -2 + 8 = 6$
2)	$y = x - 7$			
3)	$y = 2x + 1$			
4)	$y = 10 - 5x$			
5)	$y = 12 - 3x$			
6)	$y = \frac{1}{2}x + 7$			
7)	$y = 3 - \frac{1}{2}x$			
8)	$y = \frac{x}{2}$			
9)	$y = \frac{x+1}{2}$			
10)	$y = \frac{2-x}{10}$			
11)	$y = -\frac{x}{10} - 1$			
12)	$y = -\frac{x}{2} - 0,5$			

**Б.**

$y = f(x)$	$f(2)$	$f(0)$	$f(-1)$
1) $y = \frac{3}{x+2}$			
2) $y = \frac{4}{x-3}$			
3) $y = \frac{6}{x-5}$			
4) $y = \frac{-12}{x+4}$			
5) $y = \frac{-9}{1-2x}$			
6) $y = x^2$			
7) $y = x^2 + 3$			
8) $y = 30 - x^2$			
9) $y = 25 - x^2$			
10) $y = -x^2$			
11) $y = -x^2 + 4$			
12) $y = -x^2 - 9$			
13) $y = \sqrt{x+1}$			
14) $y = -\sqrt{x+2}$			
15) $y = 2\sqrt{x+7}$			

**B.**

$y = f(x)$	$f(3)$	$f(0)$	$f(-2)$
1) $y = x^2 + x - 1$			
2) $y = x^2 + x + 6$			
3) $y = x^2 + 2x - 3$			
4) $y = x^2 + 3x + 4$			
5) $y = 2x^2 - x - 7$			
6) $y = -3x^2 - x + 20$			
7) $y = \sqrt{3-x}$			
8) $y = \sqrt{2x-5}$			
9) $y = -3\sqrt{-x+4}$			
10) $y =  x  + 3$			
11) $y =  x  - 8$			
12) $y = - x $			
13) $y =  x+3 $			
14) $y =  x-5 $			
15) $y =  -x+4 -1$			

**Задание 5.** Найдите нули функции.**A.**

1)  $f(x) = x + 5$

$$f(x) = 0, \text{ если } x + 5 = 0, \\ x = -5.$$

Ответ: -5.

6)  $f(x) = (x + 5)(x - 9)$

Ответ: \_\_\_\_\_

2)  $f(x) = 14 - x$

Ответ: \_\_\_\_\_

7)  $f(x) = x^2 + x$

Ответ: \_\_\_\_\_

3)  $f(x) = 2x - 7$

Ответ: \_\_\_\_\_

8)  $f(x) = x^2 - 9$

Ответ: \_\_\_\_\_

4)  $f(x) = x^2$

Ответ: \_\_\_\_\_

9)  $f(x) = x^3 - 8$

Ответ: \_\_\_\_\_

5)  $f(x) = (x - 1)(x - 3)$

Ответ: \_\_\_\_\_

10)  $f(x) = x^3 - 27$

Ответ: \_\_\_\_\_

Конец ознакомительного фрагмента.  
Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине  
«Электронный универс»  
[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)