

по **НОВОМУ**  
образовательному стандарту  
(второго поколения)

**УМК**

*М.А. Попов*

# Контрольные и самостоятельные работы по алгебре

*К учебнику А.Г. Мордковича  
«Алгебра. 9 класс»*

- ♦ Разноуровневые задания
- ♦ 21 самостоятельная работа в двух вариантах
- ♦ 5 контрольных работ в четырех вариантах
- ♦ Ответы

**9** класс

**9**

класс

ЭКЗАМЕН



---

Учебно-методический комплект

---

М.А. Попов

# Контрольные и самостоятельные работы по алгебре

---

К учебнику А.Г. Мордковича

«Алгебра. 9 класс»

(М.: Мнемозина)

**9** класс

*Рекомендовано*

*Российской Академией Образования*

*Издание четвертое, переработанное и дополненное*

Издательство

«ЭКЗАМЕН»

МОСКВА • 2011

УДК 372.8:512  
ББК 74.262.21я72  
П58

Имя автора и название цитируемого издания указаны на титульном листе данной книги (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Изображения учебных изданий «Алгебра. 9 кл.: В двух частях. Ч 1: учебник для общеобразоват. учреждений / А.Г. Мордкович. — М.: Мнемозина» и «Алгебра. 9 кл.: В двух частях. Ч. 2: задачник для общеобразоват. учреждений / А.Г. Мордкович, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Гульчинская. — М.: Мнемозина» приведены на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

**Попов, М.А.**

П58 Контрольные и самостоятельные работы по алгебре: 9 класс: к учебнику А.Г. Мордковича «Алгебра. 9 класс» / М.А. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство «Экзамен», 2011. — 45, [3] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-04128-3

Данное пособие полностью соответствует новому образовательному стандарту (второго поколения).

Пособие является необходимым дополнением к школьному учебнику А.Г. Мордковича «Алгебра. 9 класс», рекомендованному Министерством образования и науки Российской Федерации и включенному в Федеральный перечень учебников. Оно содержит материалы для контроля качества подготовки учащихся по алгебре.

Представлены 21 самостоятельная работа, каждая в двух вариантах, так что при необходимости можно проверить полноту знаний учащихся после любой пройденной темы; 5 контрольных работ приведены в четырех вариантах, что дает возможность максимально точно оценить знания каждого ученика.

Пособие адресовано учителям, будет полезно учащимся при подготовке к урокам, контрольным и самостоятельным работам.

Приказом № 729 Министерства образования и науки Российской Федерации учебные пособия издательства «Экзамен» допущены к использованию в общеобразовательных учреждениях.

**УДК 372.8:512**

**ББК 74.262.21я72**

---

Подписано в печать с диапозитивов 12.11.2010. Формат 84х108/32.  
Гарнитура «Таймс». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 0,78. Усл. печ. л. 2,46.  
Тираж 150 000 (4-й завод – 6000) экз. Заказ № 11258.

---

**ISBN 978-5-377-04128-3**

© Попов М.А., 2011

© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2011

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

<b>К главе 1. Рациональные неравенства и их системы .....</b>	<b>6</b>
<i>Самостоятельная работа № 1.</i>	
Линейные и квадратные неравенства .....	6
<i>Самостоятельная работа № 2.</i>	
Рациональные неравенства .....	7
<i>Самостоятельная работа № 3.</i>	
Рациональные неравенства .....	8
<i>Самостоятельная работа № 4.</i>	
Множества и операции над ними .....	9
<i>Самостоятельная работа № 5.</i> Системы неравенств .....	10
<b>К главе 2. Системы уравнений .....</b>	<b>11</b>
<i>Самостоятельная работа № 6.</i>	
Системы уравнений. Основные понятия .....	11
<i>Самостоятельная работа № 7.</i>	
Методы решения систем уравнений .....	12
<i>Самостоятельная работа № 8.</i>	
Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций .....	13
<b>К главе 3. Числовые функции .....</b>	<b>14</b>
<i>Самостоятельная работа № 9.</i>	
Определение числовой функции.	
Область определения, область значений функции .....	14
<i>Самостоятельная работа № 10.</i>	
Способы задания функций .....	15
<i>Самостоятельная работа № 11.</i> Свойства функций .....	16
<i>Самостоятельная работа № 12.</i>	
Четные и нечетные функции .....	17
<i>Самостоятельная работа № 13.</i>	
Функции $y = x^n$ ( $n \in N$ ), их свойства и графики .....	18
<i>Самостоятельная работа № 14.</i>	
Функции $y = x^{-n}$ ( $n \in N$ ), их свойства и графики .....	19

<i>Самостоятельная работа № 15.</i>	
Функция $y = \sqrt[3]{x}$ , ее свойства и график .....	20
<b>К главе 4. Прогрессии</b> .....	21
<i>Самостоятельная работа № 16.</i>	
Числовые последовательности .....	21
<i>Самостоятельная работа № 17.</i>	
Арифметическая прогрессия .....	22
<i>Самостоятельная работа № 18.</i>	
Геометрическая прогрессия .....	23
<b>К главе 5. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</b> .....	24
<i>Самостоятельная работа № 19.</i>	
Комбинаторные задачи .....	24
<i>Самостоятельная работа № 20.</i>	
Статистика — дизайн информации .....	25
<i>Самостоятельная работа № 21.</i>	
Простейшие вероятностные задачи .....	26
<b>КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ</b>	
<b>К главе 1</b> .....	27
<i>Контрольная работа № 1.</i> Линейные и квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Множества и операции над ними. Системы неравенств .....	27
<b>К главе 2</b> .....	29
<i>Контрольная работа № 2.</i> Системы уравнений. Основные понятия. Методы решения систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций .....	29
<b>К главе 3</b> .....	31
<i>Контрольная работа № 3.</i> Определение числовой функции. Область определения, область значений функции. Способы задания функций. Свойства функций. Четные и нечетные функции. Функции $y = x^n$ ( $n \in N$ ), их свойства и графики. Функции $y = x^{-n}$ ( $n \in N$ ), их свойства и графики. Функция $y = \sqrt[3]{x}$ , ее свойства и график .....	31

<b>К главе 4</b> .....	33
<i>Контрольная работа № 4. Числовые последовательности.</i>	
Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия .....	33
<b>К главе 5</b> .....	35
<i>Контрольная работа № 5. Комбинаторные задачи.</i>	
Статистика — дизайн информации. Простейшие	
вероятностные задачи. Экспериментальные данные и	
вероятности событий.....	35
<b>ОТВЕТЫ</b> .....	37

# САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

---

## К главе 1. Рациональные неравенства и их системы

### Самостоятельная работа № 1. Линейные и квадратные неравенства

#### Вариант 1

1. Решите неравенство:

а)  $2a+3 < a-4$ ;

б)  $3-2b > 5-b$ ;

в)  $\frac{2c+1}{2} + \frac{1-c}{3} < 0$ .

2. Решите неравенство:

а)  $x^2+x+1 > 0$ ;

б)  $x^2+3x+2 < 0$ .

3. Найдите такое целое  $p$ , при котором во множестве решений неравенства  $(x+3)(2p-x) \geq 0$  содержится 6 натуральных чисел.

#### Вариант 2

1. Решите неравенство:

а)  $3a+1 < 2a-7$ ;

б)  $2-3b < 7-2b$ ;

в)  $\frac{c+2}{3} + \frac{2c-1}{4} > 0$ .

2. Решите неравенство:

а)  $x^2-x+1 < 0$ ;

б)  $x^2+5x+4 \leq 0$ .

3. Найдите такое натуральное  $p$ , при котором во множестве решений неравенства  $(x-2)(3p-x) \geq 0$  содержится 5 натуральных чисел.

**Самостоятельная работа № 2.**  
**Рациональные неравенства**

**Вариант 1**

1. Решите неравенство:

а)  $(x+2)(x-4) > 0$ ;

б)  $x(x-4) \leq 0$ .

2. Решите неравенство:

а)  $x^2 + 2x - 3 \leq 0$ ;

б)  $(x-1)(x+2)(x-4) < 0$ .

3. Решите неравенство:  $\frac{2x-3}{1-x} < 4$ .

**Вариант 2**

1. Решите неравенство:

а)  $(x-1)(x+3) \geq 0$ ;

б)  $x(2-x) < 0$ .

2. Решите неравенство:

а)  $x^2 - 4x + 3 \geq 0$ ;

б)  $x(x^2 - 9) < 0$ .

3. Решите неравенство:  $\frac{3x+1}{2-x} < 2$ .



**Самостоятельная работа № 3.**  
**Рациональные неравенства**

**Вариант 1**

1. Решите неравенство:

а)  $x^2 > 9$ ;

б)  $\frac{x(x-1)}{3-x} < 0$ .

2. Решите неравенство:  $\frac{x^3 + 2x^2 + x}{16 - 9x^2} \leq 0$ .

3. Найдите область определения выражения:  $\sqrt{\frac{x^2 - 3x - 4}{9 - x^2}}$ .

**Вариант 2**

1. Решите неравенство:

а)  $x^2 < 16$ ;

б)  $\frac{x(2-x)}{x+3} \geq 0$ .

2. Решите неравенство:  $\frac{2x^3 + 5x^2 + 2x}{36 - x^2} \geq 0$ .

3. Найдите область определения выражения:  $\sqrt{\frac{25 - x^2}{x^2 + x + 47}}$ .

**Самостоятельная работа № 4.**  
**Множества и операции над ними**

**Вариант 1**

1. Найти пересечение множеств  $A = \{7; 14; \dots; 98\}$  и  $B = \{3; 6; 9; \dots\}$ .

2. Найти объединение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A$  — множество делителей числа 88,  $B$  — множество делителей числа 49.

3. Изобразите на числовой прямой объединение и пересечение множеств  $A = [2; \sqrt{11}]$  и  $B = (3; 4)$ .

**Вариант 2**

1. Найти пересечение множеств  $A = \{2; 4; 6; 8; \dots; 44\}$  и  $B = \{3; 6; 9; \dots\}$ .

2. Найти объединение множеств  $A$  и  $B$ , если  $A$  — множество делителей числа 56,  $B$  — множество делителей числа 36.

3. Изобразите на числовой прямой объединение и пересечение множеств  $A = [2; \sqrt{17}]$  и  $B = (4; 5)$ .

**Самостоятельная работа № 5.**  
**Системы неравенств**

**Вариант 1**

1. Решите систему неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} x > 2, \\ x < 7; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x > -4, \\ x \leq -7; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 2t - 1 \geq 0, \\ 4 - 2t \leq 0. \end{cases}$$

2. Решите систему неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x + 4 > 0, \\ x^2 + 2x - 3 \geq 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x^2 \leq 32, \\ x^2 - 4x + 3 \geq 0. \end{cases}$$

3. Найдите область определения выражения:

$$\sqrt{x(x-2)} + \sqrt{\frac{3-x}{x}}.$$

**Вариант 2**

1. Решите систему неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} x \geq 1, \\ x < -4; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x \geq -7, \\ x < 5; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 3t + 4 < 0, \\ 2t + 8 \geq 0. \end{cases}$$

2. Решите систему неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x - 6 \leq 0, \\ 2x^2 + 5x + 2 > 0; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x^2 \geq 108, \\ x^2 + 9x + 8 < 0. \end{cases}$$

3. Найдите область определения выражения:

$$\sqrt{(2-x)x} + \sqrt{\frac{7-x}{5x}}.$$

## К главе 2. Системы уравнений

### Самостоятельная работа № 6.

### Системы уравнений. Основные понятия

#### Вариант 1

1. Является ли пара чисел (1; 2) решением системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x^2 + (y-2)^2 = 1, \\ 2x = y; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x - 4y = -7, \\ x^2 + (3-y)^2 = 1? \end{cases}$$

2. Постройте график уравнения:

а)  $(2x-5)(x+2y-3) = 0$ ;

б)  $(x^2-y)(xy-1) = 0$ .

3. Решите графически систему уравнений:

$$\begin{cases} (x-1)^2 + y^2 = 4, \\ (x-6)^2 + y^2 = 9. \end{cases}$$

#### Вариант 2

1. Является ли пара чисел (-1; 3) решением системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x^2 = \sqrt{y-2}, \\ x^2 + y^2 = 10; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x = -y, \\ x^2 + (2-y)^2 = -2? \end{cases}$$

2. Постройте график уравнения:

а)  $(3x+1)(x-y+1) = 0$ ;

б)  $(x^2-y)(2xy-3) = 0$ .

3. Решите графически систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ (x+5)^2 + y^2 = 4. \end{cases}$$

**Самостоятельная работа № 7.**  
**Методы решения систем уравнений**

**Вариант 1**

1. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$а) \begin{cases} 2x - y = 3, \\ x + y = 6; \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x^2 + 2y^2 = 5, \\ y^2 - x^2 = -2. \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом подстановки:

$$а) \begin{cases} y = x + 1, \\ x^2 + 2y = 1; \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x^2 + xy = 5, \\ y + x = 2. \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2y^2 + 2xy = 3, \\ (x + y)^2 = x + y. \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$а) \begin{cases} 3x + y = 4, \\ 2y - 3x = 8; \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x^2 - y^2 = 4, \\ 2x^2 + y^2 = 104. \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом подстановки:

$$а) \begin{cases} x = y - 2, \\ x^2 + y^2 = 4; \end{cases}$$

$$б) \begin{cases} x^2 - xy = -1, \\ y - x = 1. \end{cases}$$

3. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} (x - y)^2 - x + y = 0, \\ x^2y^2 - xy - 2 = 0. \end{cases}$$

**Самостоятельная работа № 8.**

**Системы уравнений как математические модели  
реальных ситуаций**

**Вариант 1**

1. Сумма двух чисел равна 13, а их произведение равно 40.  
Найдите эти числа.

2. Расстояние между двумя пунктами по реке равно 20 км.  
Лодка проходит этот путь по течению реки за 1 час, а против те-  
чения реки за 2 часа. Найдите собственную скорость лодки и ско-  
рость течения реки.

3. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 10 см, а его  
площадь —  $24 \text{ см}^2$ . Найдите катеты треугольника.

**Вариант 2**

1. Разность двух чисел равна 5, а их произведение равно 66.  
Найдите эти числа.

2. Лодка проходит путь в 30 км по течению реки за 2 часа, а  
против течения реки за 3 часа. Найдите собственную скорость  
лодки и скорость течения реки.

3. Разница между длинами катетов прямоугольного треуголь-  
ника составляет 1 см, а площадь этого треугольника равна  $6 \text{ см}^2$ .  
Найдите периметр этого треугольника

## К главе 3. Числовые функции

### Самостоятельная работа № 9.

#### Определение числовой функции.

#### Область определения, область значений функции

##### Вариант 1

1. Найдите область определения функции:

а)  $y = \sqrt{x-2}$  ;

б)  $y = \frac{3}{(2-x)^2}$  .

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{2x+4}}{\sqrt{x^2-4}}$  .

3. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} -x^2, & \text{если } x \leq 1; \\ x-2, & \text{если } 1 \leq x \leq 3. \end{cases}$

а) укажите  $D(f)$ ;

б) вычислите:  $f(-3)$ ;  $f(1)$ ;  $f(2)$ ;

в) найдите  $E(f)$ .

##### Вариант 2

1. Найдите область определения функции:

а)  $y = \sqrt{3-x}$  ;

б)  $y = \frac{2}{x^2-9}$  .

2. Найдите область определения функции  $y = \frac{\sqrt{x-3}}{\sqrt{16-x^2}}$  .

3. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } 0 \leq x < 4; \\ x^2 - 14, & \text{если } 4 \leq x \leq 8. \end{cases}$

а) укажите  $D(f)$ ;

б) вычислите:  $f(0)$ ;  $f(4)$ ;  $f(6)$ ;

в) найдите  $E(f)$ .

**Самостоятельная работа № 10.**  
**Способы задания функций**

**Вариант 1**

1. Функция задана формулой  $S = \sqrt{t^2 + 3t} + 1$ , где  $S$  — путь (в км) и  $t$  — время (в ч).

а) Найдите:  $S(1)$ ,  $S(2)$ ,  $S(4)$ .

б) Найдите  $t$ , если  $S = 3$  км.

2. Постройте график функции  $y = [\sqrt{x} + 2]$ ,  $x \in [0; 9]$ .

**Вариант 2**

1. Функция задана формулой  $S = \sqrt{t^2 + 3} + t$ , где  $S$  — путь (в км), а  $t$  — время (в ч).

а) Найдите:  $S(1)$ ,  $S(3)$ ,  $S(4)$ .

б) Найдите  $t$ , если  $S = 3$  км.

2. Постройте график функции  $y = [\sqrt{x-2}]$ ,  $x \in [2; 11]$ .



**Самостоятельная работа № 11.**  
**Свойства функций**

**Вариант 1**

1. Используя свойства числовых неравенств, докажите, что заданная функция возрастает:

а)  $y = \frac{3}{5}x + 4$ ;

б)  $y = 2x^3 + 3x + 7$ .

2. Является ли функция  $y = \sqrt{x^2 + |2x|}$  ограниченной снизу, ограниченной сверху, ограниченной?

3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = \sqrt{x} + x^2, x \in [1; 9].$$

**Вариант 2**

1. Используя свойства числовых неравенств, докажите, что заданная функция убывает:

а)  $y = -0,8x - 2$ ;

б)  $y = -x^3 - 7x + 5$ .

2. Является ли функция  $y = \sqrt{x^2 + 6x + 9}$  ограниченной снизу, ограниченной сверху, ограниченной?

3. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = x^2 - \sqrt{x}, x \in [1; 4].$$

**Самостоятельная работа № 12.**  
**Четные и нечетные функции**

**Вариант 1**

1. Является ли симметричным заданное множество:

- а)  $[-7; 7]$ ;
- б)  $(-\infty; -2)$ ;
- в)  $(-4; 4]$ ?

2. Докажите, что функция является четной:

- а)  $y = 2x^2 + x^{14}$ ;
- б)  $y = \sqrt{4 - x^2}$ .

3. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} 2 + 3x^2, & \text{если } x > 0; \\ g(x), & \text{если } x < 0. \end{cases}$

Задайте  $g(x)$  так, чтобы функция  $y = f(x)$  являлась:

- а) четной;
- б) нечетной.

**Вариант 2**

1. Является ли симметричным заданное множество:

- а)  $[-2; 2]$ ;
- б)  $(0; +\infty)$ ;
- в)  $(-\infty; +\infty)$ ?

2. Докажите, что функция является нечетной:

- а)  $y = x + x^3$ ;
- б)  $y = -x^5 - 3x^7$ .

3. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x+1}, & \text{если } x > 0; \\ g(x), & \text{если } x < 0. \end{cases}$

Задайте  $g(x)$  так, чтобы функция  $y = f(x)$  являлась:

- а) четной;
- б) нечетной.

**Самостоятельная работа № 13.**

**Функции  $y = x^n$  ( $n \in N$ ), их свойства и графики**

**Вариант 1**

1. Постройте график функции:

а)  $y = -x^3$ ;

б)  $y = (x+1)^6 - 2$ .

2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$y = 2 - x^4$  на отрезке  $[-2; 2]$ .

3. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = -x^6$ . Докажите, что

$$f(2x) \cdot f\left(-\frac{x}{2}\right) \cdot f(x^2) = f(x^4).$$

**Вариант 2**

1. Постройте график функции:

а)  $y = -x^4$ ;

б)  $y = (x-1)^5 + 1$ .

2. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$y = 1 + x^3$  на отрезке  $[-3; 4]$ .

3. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = 1 + x^3$ . Докажите, что

$$(f(2x) - 1) \cdot \left( f\left(\frac{x}{2}\right) - 1 \right) + 1 = (f(x) - 1)^2 + 1.$$

✂

**Самостоятельная работа № 14.**

**Функции  $y = x^{-n}$  ( $n \in N$ ), их свойства и графики**

**Вариант 1**

1. Постройте график функции:

а)  $y = -\frac{1}{x^3}$ ;

б)  $y = (x+1)^{-4} - 1$ .

2. Найдите наименьшее значение функции  $y = x^{-3} + 2$  на луче  $(-\infty; -1]$ .

3. Даны функции  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , где  $f(x) = x^{-5}$ ,  $g(x) = x^2 + 2$ .

Докажите, что  $(f(x))^{-6} = \frac{1}{(g(x) - 2)^{-15}}$ .

**Вариант 2**

1. Постройте график функции:

а)  $y = \frac{1}{x^4}$ ;

б)  $y = -\frac{1}{(x-1)^5}$ .

2. Найдите наибольшее значение функции  $y = x^{-4} + 2$  на луче  $(-\infty; -3]$ .

3. Даны функции  $y = f(x)$  и  $y = g(x)$ , где  $f(x) = x^3$ ,  $g(x) = x^{-5}$ .

Докажите, что  $\frac{1}{(f(x))^5} = \frac{1}{(g(x))^{-3}}$ .

**Самостоятельная работа № 15.**  
**Функция  $y = \sqrt[3]{x}$ , ее свойства и график**

**Вариант 1**

1. Решить уравнение  $\sqrt[3]{x} = 2 - x$ .
2. Построить график функции  $y = \sqrt[3]{x-2} + 1$ .
3. Построить и прочесть график функции

$$y = \begin{cases} x - 1, & \text{если } x < -1 \\ 2\sqrt[3]{x}, & \text{если } x \geq -1 \end{cases}$$

**Вариант 2**

1. Решить уравнение  $\sqrt[3]{x} = -2 - x$ .
2. Построить график функции  $y = \sqrt[3]{x+2} - 1$ .
3. Построить и прочесть график функции

$$y = \begin{cases} -4x + 4, & \text{если } x < -1 \\ \sqrt[3]{x} - 1, & \text{если } x \geq -1 \end{cases}$$

## К главе 4. Прогрессии

### Самостоятельная работа № 16. Числовые последовательности

#### Вариант 1

1. По заданной формуле  $n$ -го члена последовательности выпишите первые четыре члена последовательности:

а)  $a_n = 1 - 3n$ ;

б)  $b_n = \frac{-3}{2n+1}$ .

2. Составьте одну из возможных формул  $n$ -го члена последовательности по ее первым четырем членам:  $\frac{2}{\sqrt{3}}, \frac{5}{9}, \frac{8}{27\sqrt{3}}, \frac{11}{243}$ .

3. Докажите, что последовательность  $a_n = \frac{1}{n^2} + \frac{1}{n}$  убывает.

#### Вариант 2

1. По заданной формуле  $n$ -го члена последовательности выпишите первые четыре члена последовательности:

а)  $a_n = 2 - n$ ;

б)  $b_n = \frac{1}{5-n}$ .

2. Составьте одну из возможных формул  $n$ -го члена последовательности по ее первым четырем членам:  $-\frac{1}{2}, \frac{1}{5}, \frac{3}{10}, \frac{5}{17}$ .

3. Докажите, что последовательность  $a_n = -\frac{1}{n} - \frac{1}{n^3}$  возрастает

✂

**Самостоятельная работа № 17.**  
**Арифметическая прогрессия**

**Вариант 1**

1. Найдите разность и восьмой член арифметической прогрессии:  
2, 6, 10, 14, ... .
2. Найдите сумму первых  $n$  членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = 3$ ;  $d = 2,5$ ;  $n = 21$ .
3. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ . Найдите  $d$ , если известно, что  $a_1 = 2$ ;  $a_n = 30 + 16\sqrt{3}$ ;  $n = 21$ .

**Вариант 2**

1. Найдите разность и девятый член арифметической прогрессии:  
3, 8, 13, 18, ... .
  2. Найдите сумму  $n$  первых членов арифметической прогрессии  $(a_n)$ , если  $a_1 = -5$ ;  $d = 0,5$ ;  $n = 61$ .
  3. Дана арифметическая прогрессия. Найдите  $a_1$ , если известно, что  $d = 2\sqrt{3}$ ;  $n = 13$ ;  $a_n = \frac{17\sqrt{3} + 2}{2}$ .
- ✂

✂

Самостоятельная работа № 18.  
Геометрическая прогрессия

**Вариант 1**

1. Найдите знаменатель геометрической прогрессии:

а) 3, 9, 27, ...

б)  $\frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8\sqrt{2}}, \dots$

2. Найдите сумму первых пяти членов геометрической прогрессии ( $b_n$ ), у которой  $b_1 = 14$ ,  $q = \frac{1}{2}$ .

3. Найдите сумму  $x + 1 + \frac{1}{x} + \dots + \frac{1}{x^6}$ .

**Вариант 2**

1. Найдите знаменатель геометрической прогрессии:

а) 2, 1,  $\frac{1}{2}$ , ...

б)  $\frac{1}{\sqrt{3}}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3\sqrt{3}}, \dots$

2. Найдите сумму первых пяти членов геометрической прогрессии ( $b_n$ ), у которой  $b_1 = 6$ ,  $q = \frac{1}{3}$ .

3. Найдите сумму  $2x + 1 + \frac{1}{2x} + \dots + \frac{1}{32x^5}$ .





**К главе 5. Элементы комбинаторики,  
статистики и теории вероятностей**

**Самостоятельная работа № 19.  
Комбинаторные задачи**

**Вариант 1**

1. Вычислить  $3 \cdot 5! - 15 \cdot 4!$ .
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1; 3; 9, если в получаемом числе цифры не могут повториться?
3. Сколькими способами можно рассадить 6 человек у круглого стола?

**Вариант 2**

1. Вычислить  $2 \cdot 4! - 8 \cdot 3!$ .
2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2; 4; 8, если в получаемом числе цифры не могут повториться?
3. Сколькими способами можно рассадить 7 человек у круглого стола?

**Самостоятельная работа № 20.**  
**Статистика — дизайн информации**

**Вариант 1**

На вступительном письменном экзамене по математике можно получить от 2 до 5 баллов. Пятьдесят абитуриентов получили такие оценки:

3	2	2	4	5	4	3	2	2	4
2	3	3	4	4	3	4	4	4	3
5	5	5	2	2	4	2	3	3	3
3	4	2	2	3	4	5	3	3	2
4	4	3	2	5	2	2	3	3	2

а) Составить общий ряд данных; упорядочить и сгруппировать полученные оценки;

б) Составить таблицы распределения данных и распределения частот;

в) Построить графики распределения данных и распределения частот;

г) Найти размах, моду и среднее измерение.

**Вариант 2**

На вступительном устном экзамене по математике можно получить от 2 до 10 баллов. Пятьдесят абитуриентов получили такие оценки:

2	3	7	8	9	4	5	7	10	6
6	6	7	9	10	2	2	2	3	4
4	5	7	9	6	2	3	10	4	2
5	7	6	9	10	10	2	2	4	6
3	2	6	7	7	8	7	5	6	6

а) Составить общий ряд данных; упорядочить и сгруппировать полученные оценки;

б) Составить таблицы распределения данных и распределения частот;

в) Построить графики распределения данных и распределения частот;

г) Найти размах, моду и среднее измерение.

✂

**Самостоятельная работа № 21.**  
**Простейшие вероятностные задачи**

**Вариант 1**

1. Из цифр 2; 3; 7 случайным образом составляют трехзначное число без повторяющихся цифр. Какова вероятность того, что получится число меньше 400?

2. Какова вероятность того, что при двух последовательных бросаниях игрального кубика сумма выпавших цифр будет больше 10?

3. Случайным образом выбирают одно из решений неравенства  $|x - 4| \leq 3$ . Какова вероятность того, что оно окажется и решением неравенства  $|x - 3| \geq 2$ ?

**Вариант 2**

1. Из цифр 5; 7; 9 случайным образом составляют трехзначное число без повторяющихся цифр. Какова вероятность того, что получится число меньше 700?

2. Какова вероятность того, что при двух последовательных бросаниях игрального кубика сумма выпавших цифр будет меньше 3?

3. Случайным образом выбирают одно из решений неравенства  $|x - 5| \leq 2$ . Какова вероятность того, что оно окажется и решением неравенства  $|x - 6| \geq 1$ ?

# КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

## К главе 1

### Контрольная работа № 1.

Линейные и квадратные неравенства. Рациональные неравенства. Множества и операции над ними.  
Системы неравенств

#### Вариант 1

1. Решите неравенство:

а)  $2a+3<5$ ;    б)  $1-b<2b+3$ .

2. Решите неравенство:  $x^2+3x+2>0$ .

3. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2x-6 \leq 0, \\ x^2+7x+6 > 0. \end{cases}$$

4. Изобразите на координатной прямой объединение и пересечение множеств  $A = (-\infty; -3) \cup (1; +\infty)$  и  $B = [-4; 2]$ .

5. Найдите область определения выражения:  $\sqrt{\frac{x^2-2x-8}{16-x^2}}$ .

#### Вариант 2

1. Решите неравенство:

а)  $a+3<2a$ ;    б)  $5-b<6b+4$ .

2. Решите неравенство:  $x^2-4x-5 \leq 0$ .

3. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 3x+9 < 0, \\ 2x^2+5x+2 \geq 0. \end{cases}$$

4. Изобразите на координатной прямой объединение и пересечение множеств  $A = (-4; 1)$  и  $B = (-\infty; 3]$ .

5. Найдите область определения выражения:  $\sqrt{\frac{x^2+16x+64}{x^2-49}}$ .

### Вариант 3

1. Решите неравенство:

а)  $2a-8<5$ ;    б)  $3-2b<3b+8$ .

2. Решите неравенство:  $x^2-6x-16\geq 0$ .

3. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2x-6 > 0, \\ x^2+8x+7 \geq 0. \end{cases}$$

4. Изобразите на координатной прямой объединение и пересечение множеств  $A = (-2; 4]$  и  $B = [0; +\infty)$ .

5. Найдите область определения выражения: 
$$\sqrt{\frac{x^2+3x+2}{x^2-16}}$$
.

### Вариант 4

1. Решите неравенство:

а)  $a-2<3a$ ;    б)  $7-2b<b+3$ .

2. Решите неравенство:  $5-4x-x^2<0$ .

3. Решите систему неравенств: 
$$\begin{cases} 2x-4 \leq 0, \\ x^2-8x+7 < 0. \end{cases}$$

4. Изобразите на координатной прямой объединение и пересечение множеств  $A = (-1; 1)$  и  $B = (-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$ .

5. Найдите область определения выражения: 
$$\sqrt{\frac{x^2-25}{7+x+x^2}}$$
.

## К главе 2

### Контрольная работа № 2.

#### Системы уравнений. Основные понятия.

#### Методы решения систем уравнений. Системы уравнений как математические модели реальных ситуаций

##### Вариант 1

1. Является ли пара чисел  $(2; -4)$  решением системы уравнений:

$$\begin{cases} 3 + y = x - 3, \\ x^2 + (y + 6)^2 = 9? \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$\begin{cases} 2x - 3y = 7, \\ 15x + 3y = 10. \end{cases}$$

3. Площадь прямоугольника равна  $20 \text{ см}^2$ , а его периметр —  $18 \text{ см}$ . Найдите его стороны.

4. Постройте график уравнения:  $(2x-7)(xy+y+5) = 0$ .

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} y = x + 2, \\ x^2 + 2y = 3. \end{cases}$$

##### Вариант 2

1. Является ли пара чисел  $(3; -1)$  решением системы уравнений:

$$\begin{cases} x + 2 = 4 - y, \\ x^2 + (y - 3)^2 - 5^2 = 0? \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 8, \\ 5y - 3x = 6. \end{cases}$$

3. Площадь прямоугольника равна  $36 \text{ см}^2$ , а его периметр —  $24 \text{ см}$ . Найдите его стороны.

4. Постройте график уравнения:  $(3x+2)(y+x^2-4) = 0$ .

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x - y = -1, \\ y^2 - 4x - 2 = 0. \end{cases}$$

### Вариант 3

1. Является ли пара чисел  $(3; -2)$  решением системы уравнений:

$$\begin{cases} x - y = 5, \\ x^2 + (2y + 1)^2 = 18? \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$\begin{cases} y - 2x = 8, \\ 2x + 3y = 6. \end{cases}$$

3. Сумма квадратов сторон прямоугольника равна  $45 \text{ см}^2$ , а его периметр равен  $18 \text{ см}$ . Найдите стороны прямоугольника.

4. Постройте график уравнения:  $(3x - y)(xy + y^2) = 0$ .

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x^2 - 2y = 0, \\ y + x^2 = \frac{2}{3}. \end{cases}$$

### Вариант 4

1. Является ли пара чисел  $(-2; 7)$  решением системы уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 5, \\ (1 - x)^2 - y^2 = -40? \end{cases}$$

2. Решите систему уравнений методом алгебраического сложения:

$$\begin{cases} 2y - 3x = 4, \\ 3y + 3x = 9. \end{cases}$$

3. Сумма квадратов сторон прямоугольника равна  $208 \text{ см}^2$ , а его площадь равна  $20 \text{ см}^2$ . Найдите стороны прямоугольника.

4. Постройте график уравнения:  $(2x + 3)(x^2 + y^2 - 2xy) = 0$ .

5. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 3y = 0, \\ x^2 + y^2 - 2xy = 9. \end{cases}$$

## К главе 3

### Контрольная работа № 3.

Определение числовой функции. Область определения, область значений функции. Способы задания функций.

Свойства функций. Четные и нечетные функции.

Функции  $y = x^n$  ( $n \in \mathbb{N}$ ), их свойства и графики.

Функции  $y = x^{-n}$  ( $n \in \mathbb{N}$ ), их свойства и графики.

Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ , ее свойства и график

#### Вариант 1

1. Постройте график функции:

а)  $y = -2x^4$ ;    б)  $y = \frac{5}{x^3}$ .

2. Докажите, что функция  $y = 2x^2 + x^6 + x^8 + 1$  является четной.

3. Используя свойства числовых неравенств, докажите, что функция  $y = -x^5 - x + 3$  убывает.

4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = \sqrt[3]{x} + x + 2, \quad x \in [1; 27].$$

5. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = 1 - x^4$ . Докажите, что  $(f(-2x) - 1)^2 = 256(1 - 2f(x) + f^2(x))$ .

#### Вариант 2

1. Постройте график функции:

а)  $y = -3x^2$ ;    б)  $y = \frac{6}{x^4}$ .

2. Докажите, что функция  $y = 3x^3 + x^7 + x^5$  является нечетной.

3. Используя свойства числовых неравенств, докажите, что функция  $y = 2x^3 + 5x$  возрастает.

4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = \sqrt{x} + x^2 - 1, \quad x \in [4; 5].$$

5. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = x^3 + 1$ . Докажите, что  $(f(-x) - 1)^3 = -(f(x) - 1)^3$ .





### Вариант 3

1. Постройте график функции:

а)  $y = -2x^3$ ;    б)  $y = -\frac{3}{x^4}$ .

2. Докажите, что функция  $y = 2x^4 + x^2 + 3x^6$  является четной.

3. Используя свойства числовых неравенств, докажите, что функция  $y = -x^5 - x - 2$  убывает.

4. Найдите наименьшее и наибольшее значения функции

$$y = \sqrt[3]{x} + x + 3, \quad x \in [8; 27].$$

5. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = x^2$ . Докажите, что  $(f(2x)+1)^2 - 1 = 16(f(x)+f^2(x)) - 8f(x)$ .

### Вариант 4

1. Постройте график функции:

а)  $y = 2x^3$ ;    б)  $y = -\frac{1}{x^5}$ .

2. Докажите, что функция  $y = x^7 + 5x^5 + x^3$  является нечетной.

3. Используя свойства числовых неравенств, докажите, что функция  $y = 2x^5 + 3x^3 + x + 2$  возрастает.

4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции

$$y = \sqrt{x} + x^3 - 1, \quad x \in [2; 5].$$

5. Дана функция  $y = f(x)$ , где  $f(x) = x^3$ . Докажите, что

$$\frac{f(2x)}{x^6} + 1 = \frac{f(x) + 8}{f(x)}.$$

## К главе 4

### Контрольная работа № 4.

#### Числовые последовательности. Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия

##### Вариант 1

1. Найдите разность и десятый член арифметической прогрессии:  
2; 7; 12; 17; ...

2. Найдите знаменатель геометрической прогрессии:

$$\frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{8}; \frac{1}{32\sqrt{2}}; \dots$$

3. Составьте одну из возможных формул  $n$ -го члена последовательности по ее первым четырем членам: 2;  $\frac{5}{\sqrt{2}}$ ;  $\frac{10}{\sqrt{3}}$ ;  $\frac{17}{2}$ .

4. Найдите сумму  $n$  первых членов геометрической прогрессии, если  $b_2 = 2$ ,  $q = \frac{1}{2}$ ,  $n = 6$ .

5. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ . Найдите  $d$ , если  $S_7 = 210$ ,  $a_1 = 2$ .

##### Вариант 2

1. Найдите разность и десятый член арифметической прогрессии: 3; 6; 9; 12; ...

2. Найдите знаменатель геометрической прогрессии:

$$7; \frac{1}{\sqrt{7}}; \frac{1}{49}; \dots$$

3. Составьте одну из возможных формул  $n$ -го члена последовательности по ее первым четырем членам: 0;  $\frac{\sqrt{2}-1}{4}$ ;  $\frac{\sqrt{3}-1}{6}$ ;  $\frac{1}{8}$ .

4. Найдите сумму  $n$  первых членов геометрической прогрессии, если  $b_3 = 4$ ,  $q = 2$ ,  $n = 7$ .

5. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ . Найдите  $d$ , если  $S_3 = 270$ ,  $a_1 = -5$ .

### Вариант 3

1. Найдите разность и одиннадцатый член арифметической прогрессии: 3; 7; 11; 15; ... .

2. Найдите знаменатель геометрической прогрессии:

$$8, \frac{1}{\sqrt{2}}; \frac{1}{16}; \dots$$

3. Составьте одну из возможных формул  $n$ -го члена последовательности по ее первым четырем членам:  $\frac{1}{2}; \frac{8}{1+\sqrt{2}}; \frac{27}{1+\sqrt{3}}; \frac{64}{3}$ .

4. Найдите сумму  $n$  первых членов геометрической прогрессии, если  $b_2 = 5$ ,  $q = \frac{1}{5}$ ,  $n = 5$ .

5. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ . Найдите  $d$ , если  $S_7 = 140$ ,  $a_1 = -20$ .

### Вариант 4

1. Найдите разность и девятый член арифметической прогрессии: -5; -2; 1; 4; ... .

2. Найдите знаменатель геометрической прогрессии:

$$14, \sqrt{7}; \frac{1}{2}$$

3. Составьте одну из возможных формул  $n$ -го члена последовательности по ее первым четырем членам:  $\frac{1}{4}; \frac{\sqrt{2}}{3}; \frac{\sqrt{3}}{2}; 2$ .

4. Найдите сумму  $n$  первых членов геометрической прогрессии, если  $b_3 = 16$ ,  $q = 2$ ,  $n = 6$ .

5. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ . Найдите  $d$ , если  $S_9 = 81$ ,  $a_1 = -1$ .

## К главе 5

### Контрольная работа № 5.

#### Комбинаторные задачи. Статистика — дизайн информации. Простейшие вероятностные задачи. Экспериментальные данные и вероятности событий

##### Вариант 1

1. Вычислить  $\frac{3!+4!}{5!}$ .

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1; 5; 7, если в получаемом числе цифры могут повторяться?

3. Десять учеников получили на экзамене следующие оценки:  
2 4 4 3 3 4 5 3 4 4

Найдите размах, моду и средние измерения.

4. Какова вероятность того, что при двух последовательных бросаниях игрального кубика выпадет хотя бы одна шестерка?

5. Какова вероятность того, что случайным образом выбранное решение неравенства  $x^2 - x \leq 0$  также является решением неравенства  $|x - 0,5| \geq 1$ ?

##### Вариант 2

1. Вычислить  $\frac{2!-5!}{3!}$ .

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2; 4; 9, если в получаемом числе цифры могут повторяться?

3. Десять учеников получили на экзамене следующие оценки:  
2 2 4 5 5 4 3 3 3 2 3

Найдите размах, моду и средние измерения.

4. Какова вероятность того, что при двух последовательных бросаниях игрального кубика ни разу не выпадет шестерка?

5. Какова вероятность того, что случайным образом выбранное решение неравенства  $x^2 - 2x \leq 0$  также является решением неравенства  $|x - 2| \geq 1$ ?

### Вариант 3

1. Вычислить  $\frac{4! - 3!}{4!}$ .

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 1; 4; 8, если в получаемом числе цифры могут повторяться?

3. Десять учеников получили на экзамене следующие оценки:  
3 4 5 5 4 2 3 3 2 3

Найдите размах, моду и средние измерения.

4. Какова вероятность того, что при двух последовательных бросаниях игрального кубика выпадет две шестерки?

5. Какова вероятность того, что случайным образом выбранное решение неравенства  $x^2 - 3x \leq 0$  также является решением неравенства  $|x - 1| \geq 1$ ?

### Вариант 4

1. Вычислить  $\frac{3! + 5!}{4!}$ .

2. Сколько трехзначных чисел можно составить из цифр 2; 5; 6, если в получаемом числе цифры могут повторяться?

3. Десять учеников получили на экзамене следующие оценки:  
2 2 5 4 5 3 3 4 5 5

Найдите размах, моду и средние измерения.

4. Какова вероятность того, что при двух последовательных бросаниях игрального кубика хотя бы раз выпадет пятерка?

5. Какова вероятность того, что случайным образом выбранное решение неравенства  $2x^2 - 5x \leq 0$  также является решением неравенства  $|x - 2| \geq 1$ ?

# ОТВЕТЫ

## Самостоятельные работы

### К главе 1

#### Самостоятельная работа № 1

##### Вариант 1

- а)  $a < -7$ ;  
б)  $b < -2$ ;  
в)  $c < -1,25$ .
- а)  $(-\infty; +\infty)$ ;  
б)  $(-2; -1)$ .
- $p = 3$ .

##### Вариант 2

- а)  $a < -8$ ;  
б)  $b > -5$ ;  
в)  $c > -0,5$ .
- а) нет решений;  
б)  $[-4; -1]$ .
- $p = 2$ .

#### Самостоятельная работа № 2

##### Вариант 1

- а)  $x < -2$ ;  $x > 4$ ;  
б)  $0 \leq x \leq 4$ .
- а)  $-3 \leq x \leq 1$ ;  
б)  $x < -2$ ;  $1 < x < 4$ .
- $x < 1$ ;  $x > \frac{7}{6}$ .

##### Вариант 2

- а)  $x \leq -3$ ;  $x \geq 1$ ;  
б)  $x < 0$ ;  $x > 2$ .
- а)  $x \leq 1$ ;  $x \geq 3$ ;  
б)  $x < -3$ ;  $0 < x < 3$ .
- $x < 0,6$ ;  $x > 2$ .

#### Самостоятельная работа № 3

##### Вариант 1

- а)  $x < -3$ ;  $x > 3$ ;  
б)  $0 < x < 1$ ;  $x > 3$ .
- $-\frac{4}{3} < x \leq 0$ ;  $x > \frac{4}{3}$ .
- $-3 < x \leq -1$ ;  $3 < x \leq 4$ .

##### Вариант 2

- а)  $-4 < x < 4$ ;  
б)  $x < -3$ ;  $0 \leq x \leq 2$ .
- $x < -6$ ;  $-2 \leq x \leq -0,5$ ;  $0 \leq x < 6$ .
- $-5 \leq x \leq 5$ .

### Самостоятельная работа № 4

#### Вариант 1

1. {21; 42; 63; 84}
2. {1; 2; 4; 7; 8; 11; 22; 44; 49; 88}

#### Вариант 2

1. {6; 12; 18; 24; 30; 36; 42}
2. {1; 2; 3; 4; 6; 7; 8; 9; 12; 14; 18; 28; 36; 56}

### Самостоятельная работа № 5

#### Вариант 1

1. а)  $2 < x < 7$ ;  
б) нет решений;  
в)  $t \geq 2$ .
2. а)  $x \geq 1$ ;  
б)  $-4 \leq x \leq 1$ ;  $3 \leq x \leq 4$ .
3.  $2 \leq x \leq 3$ .

#### Вариант 2

1. а) нет решений;  
б)  $-3,5 \leq x < 5$ ;  
в)  $-4 \leq t < -\frac{4}{3}$ .
2. а)  $x < -2$ ;  $-0,5 < x \leq 2$ ;  
б)  $-8 < x \leq -6$ .
3.  $0 < x \leq 2$ .

## К главе 2

### Самостоятельная работа № 6

#### Вариант 1

1. а) да; б) нет.
3. (3; 0).

#### Вариант 2

1. а) да; б) нет.
3. (-3; 0).

### Самостоятельная работа № 7

#### Вариант 1

1. а) (3; 3); б)  $(\sqrt{3}; 1); (\sqrt{3}; -1); (-\sqrt{3}; 1); (-\sqrt{3}; -1)$ .
2. а) (-1; 0); б) (2,5; -0,5).
3.  $(\sqrt{3}; -\sqrt{3}); (-\sqrt{3}; \sqrt{3}); \left(\frac{1+\sqrt{13}}{2}; \frac{1-\sqrt{13}}{2}\right); \left(\frac{1-\sqrt{13}}{2}; \frac{1+\sqrt{13}}{2}\right)$ .

### **Вариант 2**

- а)  $(0; 4)$ ; б)  $(6; 4\sqrt{2})$ ;  $(6; -4\sqrt{2})$ ;  $(-6; 4\sqrt{2})$ ;  $(-6; -4\sqrt{2})$ .
- а)  $(-2; 0)$ ;  $(0; 2)$ ; б)  $(1; 2)$ .
- $(\sqrt{2}; \sqrt{2})$ ;  $(-\sqrt{2}; -\sqrt{2})$ ;  $(-1; -2)$ ;  $(2; 1)$ .

### **Самостоятельная работа № 8**

#### **Вариант 1**

- 5 и 8.
- 15 км/ч и 5 км/ч.
- 6 см и 8 см.

#### **Вариант 2**

- $(11; 6)$  или  $(-6; -11)$ .
- 12,5 км/ч и 2,5 км/ч.
- 12 см.

## **К главе 3**

### **Самостоятельная работа № 9**

#### **Вариант 1**

- а)  $[2; +\infty)$ ; б)
- $(2; +\infty)$ .
- а)  $(-\infty; 3]$ ; б)  $-9; -1; 0$ ; в)  $(-\infty; 1]$ .

#### **Вариант 2**

- а)  $(-\infty; 3]$ ; б)  $(-\infty; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$ .
- $[3; 4)$ .
- а)  $[0; 8]$ ; б)  $0; 2; 22$ ; в)  $[0; 50]$ .

### **Самостоятельная работа № 10**

#### **Вариант 1**

- а)  $3; 1 + \sqrt{10}; 1 + 2\sqrt{7}$ ;  
б) 1.

#### **Вариант 2**

- а)  $3; 3 + 2\sqrt{3}; 4 + \sqrt{19}$ ;  
б) 1.



### Самостоятельная работа № 11

#### Вариант 1

2. Функция ограничена снизу 0, но не ограничена ни сверху, ни в целом. 3.  $y_{\text{наим.}} = 2$ ,  $y_{\text{наиб.}} = 84$ .

#### Вариант 2

2. Функция ограничена снизу 0, но не ограничена ни сверху, ни в целом. 3.  $y_{\text{наим.}} = 0$ ,  $y_{\text{наиб.}} = 14$ .

### Самостоятельная работа № 12

#### Вариант 1

1. а) да; б) нет; в) нет.

3. а)  $y(x) = 2 + 3x^2$ ;

б)  $y(x) = -2 - 3x^2$

#### Вариант 2

1. а) нет; б) нет; в) да.

3. а)  $y(x) = \sqrt{1-x}$ ;

б)  $y(x) = -\sqrt{1-x}$ .

### Самостоятельная работа № 13

#### Вариант 1

2.  $y_{\text{наим.}} = -14$ ,  $y_{\text{наиб.}} = 2$ .

#### Вариант 2

2.  $y_{\text{наим.}} = -26$ ,  $y_{\text{наиб.}} = 65$ .

### Самостоятельная работа № 14

#### Вариант 1

2.  $y_{\text{наим.}} = 1$ .

#### Вариант 2

2.  $y_{\text{наиб.}} = 2\frac{1}{81}$ .

### Самостоятельная работа № 15

#### Вариант 1

1. 1

#### Вариант 2

1. -1

## К главе 4

### Самостоятельная работа № 16

#### Вариант 1

1. а)  $-2; -5; -8; -11;$   
б)  $-1; -\frac{3}{5}; -\frac{3}{7}; -\frac{1}{3}.$
2.  $a_n = \frac{3n-1}{\sqrt{3} \cdot (3\sqrt{3})^{n-1}}.$

#### Вариант 2

1. а)  $1; 0; -1; -2;$   
б)  $\frac{1}{4}; \frac{1}{3}; \frac{1}{2}; 1.$
2.  $a_n = \frac{2n-3}{n^2+1}.$

### Самостоятельная работа № 17

#### Вариант 1

1.  $d = 4; a_8 = 30.$   
2. 588.  
3.  $\frac{7+4\sqrt{3}}{5}.$

#### Вариант 2

1.  $d = 5, a_9 = 43.$   
2. 610.  
3.  $1-15,5\sqrt{3}.$

### Самостоятельная работа № 18

#### Вариант 1

1. а) 3; б)  $\frac{1}{2\sqrt{2}}.$   
2.  $\frac{217}{8}.$   
3.  $\frac{1-x^8}{x^6-x^7}.$

#### Вариант 2

1. а)  $\frac{1}{2};$  б)  $\frac{1}{\sqrt{3}}.$   
2.  $\frac{242}{27}.$   
3.  $\frac{128x^7-1}{64x^6-32x^5}.$

### Самостоятельная работа № 19

#### Вариант 1

1. 0.  
2. 6.  
3.  $6! = 720.$

#### Вариант 2

1. 0.  
2. 6.  
3.  $7! = 5040.$

**Самостоятельная работа № 21**

**Вариант 1**

1.  $\frac{2}{3}$ .

2.  $\frac{1}{12}$ .

3.  $\frac{2}{3}$ .

**Вариант 2**

1.  $\frac{1}{3}$ .

2.  $\frac{1}{36}$ .

3.  $\frac{1}{2}$ .

# КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

## К главе 1

### Контрольная работа № 1

#### Вариант 1

- а)  $a < 1$ ; б)  $b > -\frac{2}{3}$ .
- $(-\infty; -2) \cup (-1; +\infty)$ .
- $(-\infty; -6) \cup (-1; 3]$ .
- $(-4; -2]$ .

#### Вариант 2

- а)  $a > 3$ ; б)  $b > \frac{1}{7}$ .
- $[-1; 5]$ . 3.  $(-\infty; -3)$ .
- $(-\infty; -7) \cup (7; +\infty)$ .

#### Вариант 3

- а)  $a < 6,5$ ; б)  $b > -1$ .
- $(-\infty; -2] \cup [8; +\infty)$ .
- $(3; +\infty)$ .
- $(-\infty; -4) \cup [-2; -1] \cup (4; +\infty)$ .

#### Вариант 4

- а)  $a > -1$ ; б)  $b > \frac{4}{3}$ .
- $(-\infty; -5) \cup (1; \infty)$ .
- $(1; 2]$ .
- $(-\infty; -5] \cup [5; +\infty)$ .

## К главе 2

### Контрольная работа № 2

#### Вариант 1

- нет. 2.  $\left(1; -\frac{5}{3}\right)$ .
- 4 см и 5 см.
- $(-1; 1)$ .

#### Вариант 2

- да. 2.  $\left(\frac{4}{3}; 2\right)$ .
- 6 см и 6 см.
- $\left(\frac{1}{2}; 2\right)$  и  $\left(-\frac{1}{2}; 0\right)$ .

#### Вариант 3

- да. 2.  $(-2,25; 3,5)$ .
- 3 см и 6 см.
- $\left(\frac{2}{3}; \frac{2}{9}\right); \left(-\frac{2}{3}; \frac{2}{9}\right)$ .

#### Вариант 4

- да. 2.  $(0,4; 2,6)$ .
- 2 см и 10 см.
- $(2,25; -0,75); (-2,25; 0,75)$ .

## К главе 3

### Контрольная работа № 3

#### Вариант 1

4.  $y_{\text{наим.}} = 4$ ;  $y_{\text{наиб.}} = 32$ .

#### Вариант 3

4.  $y_{\text{наим.}} = 13$ ;  $y_{\text{наиб.}} = 33$ .

#### Вариант 2

4.  $y_{\text{наим.}} = 17$ ;  $y_{\text{наиб.}} = 24 + \sqrt{5}$ .

#### Вариант 4

4.  $y_{\text{наим.}} = 7 + \sqrt{2}$ ;  $y_{\text{наиб.}} = 124 + \sqrt{5}$ .

## К главе 4

### Контрольная работа № 4

#### Вариант 1

1.  $d = 5$ ;  $a_{10} = 47$ .

2.  $\frac{1}{4\sqrt{2}}$ .

3.  $a_n = \frac{n^2 + 1}{\sqrt{n}}$ .

4.  $\frac{63}{8}$ . 5.  $\frac{28}{3}$ .

#### Вариант 3

1.  $d = 4$ ,  $a_{11} = 43$ .

2.  $\frac{1}{8\sqrt{2}}$ .

3.  $a_n = \frac{n^3}{\sqrt{n+1}}$ .

4. 31, 24.

5.  $\frac{40}{3}$ .

#### Вариант 2

1.  $d = 3$ ,  $a_{10} = 30$ .

2.  $\frac{1}{7\sqrt{7}}$ .

3.  $a_n = \frac{\sqrt{n}-1}{2n}$ .

4. 127. 5. 95.

#### Вариант 4

1.  $d = 3$ ,  $a_9 = 19$ .

2.  $\frac{1}{2\sqrt{7}}$ .

3.  $a_n = \frac{\sqrt{n}}{5-n}$ .

4. 252.

5. 2, 5.

## К главе 5

### Контрольная работа № 5

#### Вариант 1

1. 0,25.
2. 27.
3. 3; 4; 3,6.
4.  $\frac{11}{36}$ .
5.  $\frac{1}{2}$ .

#### Вариант 3

1. 0,75.
2. 27.
3. 3; 3; 3,6..
4.  $\frac{1}{36}$ .
5.  $\frac{2}{3}$ .

#### Вариант 2

1.  $-\frac{59}{3}$ .
2. 22.
3. 3; 3; 3,6.
4.  $\frac{25}{36}$ .
5.  $\frac{1}{2}$ .

#### Вариант 4

1. 5,25.
2. 27.
3. 3; 5; 3,8.
4.  $\frac{11}{36}$ .
5. 0,6.

*Справочное издание*

**Попов Максим Александрович**

# **Контрольные и самостоятельные работы по алгебре**

К учебнику А.Г. Мордковича «Алгебра. 9 класс»

## **9 класс**

Издательство **«ЭКЗАМЕН»**

Гигиенический сертификат  
№ 77.99.60.953.Д.007297.05.10 от 07.05.2010 г.

Главный редактор *Л.Д. Лапто*

Редактор *И.М. Бокова*

Корректор *И.Д. Баринская*

Дизайн обложки *А.Ю. Горелик*

Компьютерная верстка *Н.Н. Балахонцева, Е.Ю. Лысова*

105066, Москва, ул. Нижняя Красносельская, д. 35, стр. 1  
[www.examen.biz](http://www.examen.biz)

E-mail: по общим вопросам: [info@examen.biz](mailto:info@examen.biz);

по вопросам реализации: [sale@examen.biz](mailto:sale@examen.biz)

тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, том 2; 953005 — книги, брошюры, литература учебная

Текст отпечатан с диапозитивов  
в ОАО «Владимирская книжная типография»  
600000, г. Владимир, Октябрьский проспект, д. 7  
Качество печати соответствует  
качеству предоставленных диапозитивов

**По вопросам реализации обращаться по тел.:  
641-00-30 (многоканальный).**