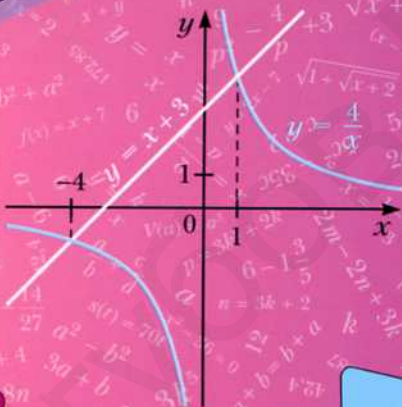




А.Г. Мерзляк  
В.Б. Полонский  
Е.М. Рабинович  
М.С. Якир

8

класс



ВЕНТАНА  
ГРАФ

Алгебра

Дидактические  
материалы

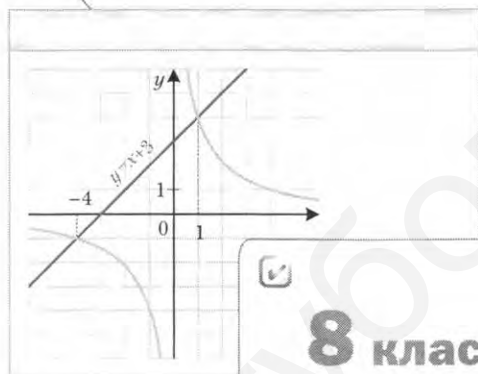


Алгоритм успеха

А.Г. Мерзляк  
В.Б. Полонский  
Е.М. Рабинович  
М.С. Якир

# Алгебра

Дидактические материалы



**8 класс**



Пособие для учащихся  
общеобразовательных организаций



Москва  
Издательский центр  
«Вентана-Граф»  
2015

**Мерзляк А.Г.**

- М52** Алгебра : дидактические материалы : 8 класс : пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович и др. — М. : Вентана-Граф, 2015. — 96 с.

ISBN 978-5-360-05840-3

Дидактические материалы содержат упражнения для самостоятельных и контрольных работ. Используются в комплекте с учебником «Алгебра. 8 класс» (авт. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир) системы учебно-методических комплектов «Алгоритм успеха».

Соответствуют федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010 г.).

ББК 22.141я721

ISBN 978-5-360-05840-3

© Мерзляк А.Г., Полонский В.Б.,  
Рабинович Е.М., Якир М.С., 2014  
© Издательский центр «Вентана-Граф»,  
2014

# Упражнения

## Вариант 1

### Повторение

1. Представьте в виде степени с основанием  $x$  выражение:  
1)  $(x^6)^2$ ;                      3)  $x^4x^3$ ;                      5)  $(x^{10})^3 \cdot (x^5)^4$ ;  
2)  $(-x^5)^4$ ;                      4)  $((x^3)^2)^5$ ;                      6)  $(-x^6)^7 \cdot (-x^3)^3 : x^{15}$ .
2. Упростите выражение:  
1)  $(x-2)(x-11) - 2x(4-3x)$ ;  
2)  $(a+6)(a-3) + (a-4)(a+5)$ ;  
3)  $(y-8)(2y-1) - (3y+1)(5y-2)$ ;  
4)  $(x+2)^2 - (x-3)(x+3)$ ;  
5)  $(7a-5b)(7a+5b) - (4a+7b)^2$ ;  
6)  $(y-2)(y+3) - (y-1)^2 + (5-y)(y+5)$ .
3. Разложите на множители:  
1)  $8a - 12b$ ;                      6)  $12x^2y - 3xy$ ;  
2)  $3a - ab$ ;                      7)  $21a^2b + 28ab^2$ ;  
3)  $6ax + 6ay$ ;                      8)  $-3x^6 + 12x^{12}$ ;  
4)  $4a^2 + 8ac$ ;                      9)  $4a^2 - 8a^3 + 12a^4$ ;  
5)  $a^5 + a^2$ ;                      10)  $6m^3n^2 + 9m^2n - 18mn^2$ .
4. Разложите на множители:  
1)  $5a + 5b - am - bm$ ;                      4)  $10a^2b - 2a^2 + 5ab^2 - ab$ ;  
2)  $6m - mn - 6 + n$ ;                      5)  $2x^3 - 3x^2y - 4x + 6y$ ;  
3)  $a^6 + a^4 - 3a^2 - 3$ ;                      6)  $x^2y - x + xy^2 - y$ .
5. Представьте трёхчлен в виде квадрата двучлена:  
1)  $a^2 + 8a + 16$ ;                      4)  $24ab + 36a^2 + 4b^2$ ;  
2)  $9x^2 - 6x + 1$ ;                      5)  $a^6 - 4a^3b + 4b^2$ ;  
3)  $121m^2 - 88mn + 16n^2$ ;                      6)  $25p^{10} + q^8 + 10p^5q^4$ .
6. Разложите на множители:  
1)  $x^2 - 4$ ;                      5)  $x^2y^2 - \frac{4}{9}$ ;  
2)  $25 - 9a^2$ ;                      6)  $a^4 - b^6$ ;  
3)  $36m^2 - 100n^2$ ;                      7)  $0,01c^2 - d^8$ ;  
4)  $0,04p^2 - 1,69q^2$ ;                      8)  $-1 + a^4b^8$ .
7. Разложите на множители:  
1)  $c^3 + 8$ ;                      3)  $125 + a^3b^3$ ;  
2)  $27a^3 - b^3$ ;                      4)  $x^6 - y^9$ .

**8. Разложите на множители:**

- |                             |                                |
|-----------------------------|--------------------------------|
| 1) $6a^3 - 6a$ ;            | 5) $-8a^5 + 8a^3 - 2a$ ;       |
| 2) $5x^3 - 5xy^2$ ;         | 6) $5a^3 - 40b^6$ ;            |
| 3) $8a^2b^2 - 72a^2c^8$ ;   | 7) $a - 3b + a^2 - 9b^2$ ;     |
| 4) $3x^2 - 48xy + 192y^2$ ; | 8) $ac^4 - c^4 - ac^2 + c^2$ . |

**Рациональные дроби****9. Найдите значение выражения:**

- 1)  $\frac{2a+b}{3a-4b}$ , если  $a = -6$ ,  $b = 3$ ;  
2)  $\frac{x^2-3x}{8x-3}$ , если  $x = 0,6$ .

**10. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:**

- |                        |                        |                                        |
|------------------------|------------------------|----------------------------------------|
| 1) $3x + 4$ ;          | 5) $\frac{3}{x^2-1}$ ; | 9) $\frac{x-2}{x^2+6x+9}$ ;            |
| 2) $\frac{b-9}{8}$ ;   | 6) $\frac{2}{x^2+1}$ ; | 10) $\frac{4}{x-1} + \frac{7x}{x-4}$ ; |
| 3) $\frac{8}{b-9}$ ;   | 7) $\frac{4}{ x -1}$ ; | 11) $\frac{7}{x(x-1)}$ ;               |
| 4) $\frac{5+x}{3+x}$ ; | 8) $\frac{x}{ x +2}$ ; | 12) $\frac{1}{1+\frac{1}{x}}$ ?        |

**11. Запишите рациональную дробь, содержащую переменную  $x$ , допустимыми значениями которой являются:**

- 1) все числа, кроме 6;  
2) все числа, кроме -4 и 0;  
3) все числа, кроме -10, -8 и 1;  
4) все числа.

**12. Докажите, что при всех допустимых значениях переменной  $a$  значение дроби:**

- 1)  $\frac{a^2+6a+10}{a^2-10a+25}$  положительное;  
2)  $\frac{4a-4-a^2}{a^4+1}$  неположительное.

# Основное свойство рациональной дроби

**13.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{4a}{12b}$ ;      3)  $\frac{10m^2}{15m^3}$ ;      5)  $\frac{36m^3n^4}{24m^2n^6}$ ;  
 2)  $\frac{8xy}{2xz}$ ;      4)  $\frac{3a^2bc}{18abc^3}$ ;      6)  $\frac{39p^5q^8}{65p^8q^5}$ .

**14.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{4a+8b}{4a}$ ;      6)  $\frac{b^5-b^3}{b^2-b^4}$ ;  
 2)  $\frac{5x-10y}{3x-6y}$ ;      7)  $\frac{a^3-27}{8a-24}$ ;  
 3)  $\frac{x^2-25}{2x-10}$ ;      8)  $\frac{6a^2+6a+6}{18a^3-18}$ ;  
 4)  $\frac{6x^2-3x}{4-8x}$ ;      9)  $\frac{ax-ay-3x+3y}{9-a^2}$ ;  
 5)  $\frac{m^2-16}{m^2+8m+16}$ ;

**15.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\frac{a^8b^3+a^6b^5}{a^6b^3}$ , если  $a=0,3$ ,  $b=-0,4$ ;  
 2)  $\frac{7c^3-28c}{12c+12c^2+3c^3}$ , если  $c=5$ ;  
 3)  $\frac{(2x-2y)^2}{2x^2-2y^2}$ , если  $x=0,2$ ,  $y=-0,4$ ;  
 4)  $\frac{4x^2-40xy+100y^2}{15y-3x}$ , если  $x-5y=0,6$ .

**16.** Приведите дробь:

- 1)  $\frac{a}{b^2}$  к знаменателю  $b^6$ ;  
 2)  $\frac{m}{3n}$  к знаменателю  $15n^2p$ ;  
 3)  $\frac{6}{7x^2y}$  к знаменателю  $28x^3y^2$ ;  
 4)  $\frac{5}{a-3}$  к знаменателю  $2a-6$ ;

- 5)  $\frac{7}{a+2}$  к знаменателю  $a^2 + 2a$ ;
- 6)  $\frac{b+1}{b-4}$  к знаменателю  $b^2 - 16$ .
- 17.** Постройте график функции:
- 1)  $y = \frac{x}{x}$ ;                      5)  $y = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$ ;
- 2)  $y = \frac{x - 2}{x - 2}$ ;                6)  $y = \frac{(x - 2)^4}{(2 - x)^3}$ ;
- 3)  $y = x + \frac{x + 1}{x + 1}$ ;        7)  $y = \frac{1}{x + 2} - \frac{1}{x + 2}$ ;
- 4)  $y = \frac{x - 1}{x - 1} - 2x$ ;        8)  $y = \frac{4x^2 + 12x + 9}{2x + 3} - \frac{x^2 + 5x}{x}$ .
- 18.** Решите уравнение:
- 1)  $\frac{x + 5}{x + 5} = 1$ ;            2)  $\frac{x^2 - 4}{x - 2} = 4$ ;            3)  $\frac{x - 8}{[x] - 8} = 0$ .
- 19.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:
- 1)  $(a - 5)x = 1$ ;            3)  $(a - 7)x = a^2 - 14a + 49$ ;
- 2)  $(a + 4)x = a + 4$ ;        4)  $(a^2 - 1)x = a + 1$ .

**Сложение и вычитание рациональных дробей**  
**с одинаковыми знаменателями**

- 20.** Представьте в виде дроби выражение:
- 1)  $\frac{3a}{10} + \frac{2a}{10}$ ;                      4)  $\frac{2a + 5b}{ab} - \frac{2a - 3b}{ab}$ ;
- 2)  $\frac{6x}{5y} - \frac{x}{5y}$ ;                      5)  $\frac{5y}{y^2 - 9} - \frac{15}{y^2 - 9}$ ;
- 3)  $\frac{2m - 4n}{21c} + \frac{5m + 18n}{21c}$ ;        6)  $\frac{y^2 + 8y}{4 - y^2} - \frac{4y - 4}{4 - y^2}$ .
- 21.** Упростите выражение:
- 1)  $\frac{x - 4}{x - 2} - \frac{x}{2 - x}$ ;            3)  $\frac{(2a - 1)^2}{6a - 6} + \frac{(a - 2)^2}{6 - 6a}$ ;
- 2)  $\frac{5x + 6}{5 - x} + \frac{3x + 16}{x - 5}$ ;        4)  $\frac{16 - 7x}{(x - 4)^2} - \frac{x - x^2}{(4 - x)^2}$ .

22. Запишите дробь в виде суммы целого выражения и дроби:

$$1) \frac{y+4}{y}; \quad 2) \frac{a^2-3a+4}{a-3}; \quad 3) \frac{x^2+4x-8}{x-4}.$$

23. Найдите все натуральные значения  $n$ , при которых является целым числом значение выражения:

$$1) \frac{6n^2+4n+10}{n}; \quad 2) \frac{n^3-5n^2+32}{n^2}; \quad 3) \frac{6n+2}{2n-3}.$$

### Сложение и вычитание рациональных дробей с разными знаменателями

24. Представьте в виде дроби выражение:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{4}{a} + \frac{7}{b}; & 4) \frac{5m}{3ab} + \frac{2n}{5a^2b} - \frac{7p}{2ab^2}; \\ 2) \frac{9}{m} - \frac{5}{mn}; & 5) \frac{3a-4b}{a} + \frac{8a^2+4b^2}{ab}; \\ 3) \frac{4}{12xy} - \frac{11}{18xy}; & 6) \frac{3c^2-2c+4}{bc^2} - \frac{2c-9}{bc}. \end{array}$$

25. Выполните действия:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{x-3}{3x+6} - \frac{x-6}{x+2}; & 4) \frac{3x}{4x-4} + \frac{5x}{7-7x}; \\ 2) \frac{m+4}{5m-10} + \frac{3-m}{4m-8}; & 5) \frac{2b}{2b+c} - \frac{4b^2}{4b^2+4bc+c^2}; \\ 3) \frac{y+6}{y-6} - \frac{y+2}{y+6}; & 6) \frac{2}{a^2-9} - \frac{1}{a^2+3a}. \end{array}$$

26. Представьте в виде дроби выражение:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{a}{b} - 1; & 4) \frac{4c+3}{c-1} - 3; \\ 2) \frac{8}{x^2} - \frac{3}{x} + 2; & 5) \frac{a^2+b^2}{2a-b} + 2a+b; \\ 3) 5 - \frac{4m+5n}{n}; & 6) m - \frac{25}{m-5} - 5. \end{array}$$

27. Упростите выражение:

$$1) \frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} - \frac{b}{a+b} + \frac{b}{b-a}; \quad 2) \frac{x+7}{3x+12} - \frac{2}{x} + \frac{7x+40}{3x^2+12x};$$

- 3)  $\frac{a-1}{3a^2+6a+3} - \frac{1}{2a+2}$ ;
- 4)  $\frac{y+6}{4y+8} - \frac{y+2}{4y-8} + \frac{5}{y^2-4}$ ;
- 5)  $\frac{a+3}{a^2+3a+9} - \frac{1}{a-3} + \frac{a^3+3a-9}{a^3-27}$ .

**Умножение и деление рациональных дробей.****Возведение рациональной дроби в степень****28.** Выполните умножение:

- 1)  $\frac{4x}{y} \cdot \frac{y}{12x}$ ;                      4)  $18y^3 \cdot \frac{4x^2}{9y^5}$ ;
- 2)  $\frac{a^3b}{15c} \cdot \left(-\frac{3c}{a^2b^2}\right)$ ;                      5)  $\frac{28m^5}{23n^4} \cdot 46n^6$ ;
- 3)  $\frac{24p^6}{35q^4} \cdot \frac{49q}{16p^4}$ ;                      6)  $\frac{2a^4b}{9c^2d} \cdot \frac{15a^2d^5}{16b^3c} \cdot \frac{12c^3b^2}{35a^5d^4}$ .

**29.** Упростите выражение:

- 1)  $\frac{ab-b^2}{8} \cdot \frac{32a}{b^3}$ ;
- 2)  $\frac{m^2-mn}{m^2+mn} \cdot \frac{m^2n+mn^2}{m^3-m^2n}$ ;
- 3)  $\frac{x^2-16}{x^3-3x^2} \cdot \frac{x^2-9}{x^2+4x}$ ;
- 4)  $\frac{5y^2-20y+20}{y^3-1} \cdot \frac{3y^2+3y+3}{10y-20}$ .

**30.** Выполните возведение в степень:

- 1)  $\left(\frac{m^6}{n^3}\right)^2$ ;                      2)  $\left(-\frac{3a}{2b^2}\right)^4$ ;                      3)  $\left(-\frac{5a^3b^4}{3c^5d^7}\right)^3$ .

**31.** Выполните деление:

- 1)  $\frac{16x^3}{9y^4} : \frac{8x^8}{27y^6}$ ;                      4)  $\frac{48x^4y^3}{49z^9} : (16x^7y^8)$ ;
- 2)  $\frac{18m^3n^4}{25p^6q^{10}} : \left(-\frac{4m^2n^9}{75p^5q^{12}}\right)$ ;                      5)  $\frac{11a^5b^{12}}{12cd^6} : \frac{55a^3b^2}{18c^7d^4} : \frac{21b^6d^2}{20a^7c^3}$ ;
- 3)  $28a^{18}b^{19} : \frac{14a^{20}b^{15}}{15c^4}$ ;                      6)  $\left(-\frac{2p^4q^2}{5m^8}\right)^3 : \left(-\frac{2p^5q^3}{5m^6}\right)^4$ .

32. Выполните деление:

$$1) \frac{x+1}{3x} : \frac{x^2+2x+1}{9x^2};$$

$$3) (n-7) : \frac{n^2-14n+49}{n^2-49};$$

$$2) \frac{x^2-2x}{3x+3} : \frac{5x-10}{x+1};$$

$$4) \frac{a^2-4b^2}{9a^2-b^2} : \frac{a^2+4ab+4b^2}{9a^2-6ab+b^2}.$$

33. Известно, что  $x - \frac{1}{x} = 5$ . Найдите значение выражения  $x^2 + \frac{1}{x^2}$ .

34. Известно, что  $x^2 + \frac{1}{x^2} = 14$ . Найдите значение выражения  $x + \frac{1}{x}$ .

### Тождественные преобразования рациональных выражений

35. Упростите выражение:

$$1) \left( \frac{a-2}{a+2} - \frac{a+2}{a-2} \right) : \frac{12a^2}{4-a^2};$$

$$2) \left( \frac{8x}{x-2} + 2x \right) : \frac{4x+8}{7x-14};$$

$$3) \frac{5a}{a+3} + \frac{a-6}{3a+9} : \frac{135}{6a-a^2};$$

$$4) \left( \frac{3m}{m+5} - \frac{8m}{m^2+10m+25} \right) : \frac{3m+7}{m^2-25} + \frac{5m-25}{m+5};$$

$$5) \left( \frac{y^2}{x^3-xy^2} + \frac{1}{x+y} \right) : \left( \frac{x-y}{x^2+xy} - \frac{x}{xy+y^2} \right);$$

$$6) \left( \frac{a}{a-4} - \frac{a}{a+4} - \frac{a^2+16}{16-a^2} \right) : \frac{4a+a^2}{(4-a)^2}.$$

36. Докажите тождество:

$$1) \frac{b+2}{b^2-2b+1} : \frac{b^2-4}{3b-3} - \frac{3}{b-2} = \frac{3}{1-b};$$

$$2) \left( \frac{1}{(a-2)^2} + \frac{2}{a^2-4} + \frac{1}{(a+2)^2} \right) : \frac{2a}{(a^2-4)^2} = 2a.$$

37. Докажите, что при всех допустимых значениях  $a$  значение выражения

$$\left( \frac{1}{a+3} - \frac{27}{a^3+27} + \frac{9}{a^2-3a+9} \right) \cdot \left( a - \frac{6a-9}{a+3} \right)$$

не зависит от значения  $a$ .

38. Упростите выражение:

$$1) \frac{m - \frac{14m-49}{m}}{\frac{7}{m} - 1}; \quad 2) \frac{\frac{b}{b-1} - \frac{b+1}{b}}{\frac{b}{b+1} - \frac{b-1}{b}}.$$

### Равносильные уравнения.

#### Рациональные уравнения

39. Равносильны ли уравнения:

1)  $x - 3 = 5$  и  $7x = 56$ ;

2)  $x + 2 = 0$  и  $x(x + 2) = 0$ ;

3)  $x^2 = -1$  и  $|x| = -2$ ;

4)  $x + 3 = 3 + x$  и  $\frac{x+3}{x+3} = 1$ ?

40. Составьте уравнение, равносильное данному:

1)  $3x - 2 = 7$ ;

2)  $|x| = 2$ ;

3)  $x - 1 = x + 3$ .

41. Решите уравнение:

1)  $\frac{x+4}{x-1} = 0$ ;

5)  $\frac{x-1}{x+2} = \frac{2x-1}{2x+1}$ ;

2)  $\frac{x^2-9}{x-3} = 0$ ;

6)  $\frac{3x-5}{x-1} - \frac{2x-5}{x-2} = 1$ ;

3)  $\frac{x+5}{x^2-25} = 0$ ;

7)  $\frac{x^2+9}{x^2-1} = \frac{x-2}{x+1} - \frac{5}{1-x}$ ;

4)  $\frac{3}{x-4} - \frac{2}{x+4} = 0$ ;

8)  $\frac{1}{x^2-6x} + \frac{1}{x^2+6x} = \frac{2x}{x^2-36}$ .

42. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $\frac{x-3}{x-a} = 0$ ;

3)  $\frac{a(x-a)}{x-2} = 0$ ;

2)  $\frac{x-a}{x-2} = 0$ ;

4)  $\frac{(x-5)(x+6)}{x-a} = 0$ .

**Степень с целым отрицательным показателем**

**43.** Вычислите:

- 1)  $12^{-2}$ ;      4)  $(-5)^{-3}$ ;      7)  $\left(-\frac{7}{9}\right)^{-2}$ ;      10)  $1,6^{-2}$ .  
 2)  $3^{-4}$ ;      5)  $\left(-\frac{1}{8}\right)^{-1}$ ;      8)  $\left(1\frac{2}{3}\right)^{-1}$ ;  
 3)  $(-2)^{-6}$ ;      6)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$ ;      9)  $0,3^{-2}$ ;

**44.** Найдите значение выражения:

- 1)  $10^{-1} + 5^{-2}$ ;      3)  $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} \cdot 2^{-3}$ .  
 2)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1} + (-1,7)^0 - 2^{-3}$ ;

**45.** Преобразуйте выражение так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными и нулевыми показателями:

- 1)  $\frac{2a^{-5}c^{-3}d^{10}}{5xy^{-20}z^4}$ ;      2)  $\frac{3^{-1}a^3b^{-5}c^{-7}}{2,6^0x^{-5}y^0z^{-30}}$ .

**46.** Запишите число в стандартном виде и укажите порядок числа:

- 1) 28 000;      4) 0,000007;      7)  $39 \cdot 10^7$ ;  
 2) 12;      5) 0,21;      8)  $45 \cdot 10^{-4}$ .  
 3) 0,0034;      6)  $320 \cdot 10^3$ ;

**47.** Число, представленное в стандартном виде, запишите в виде натурального числа или десятичной дроби:

- 1)  $3,5 \cdot 10^3$ ;      2)  $1,6 \cdot 10^{-3}$ .

**48.** Сравните:

- 1)  $8,6 \cdot 10^{10}$  и  $2,3 \cdot 10^{11}$ ;      3)  $1,23 \cdot 10^6$  и  $0,12 \cdot 10^7$ ;  
 2)  $4,7 \cdot 10^{-6}$  и  $5,9 \cdot 10^{-7}$ ;      4)  $31,6 \cdot 10^{-8}$  и  $0,061 \cdot 10^{-6}$ .

**49.** Порядок некоторого натурального числа равен 5. Сколько цифр содержит десятичная запись этого числа?

**50.** Десятичная запись некоторого натурального числа состоит из шести цифр. Чему равен порядок этого числа?

**Свойства степени с целым показателем**

**51.** Представьте выражение в виде степени с основанием  $a$  или произведения степеней с разными основаниями:

- 1)  $a^{-8} \cdot a^{12}$ ;                      7)  $(a^{-4})^8$ ;  
 2)  $a^7 \cdot a^{-11}$ ;                      8)  $(a^3)^{-7} \cdot (a^{-4})^{-5} : (a^{-5})^8$ ;  
 3)  $a^{-6} \cdot a^{10} \cdot a^{-20}$ ;            9)  $(a^5 b^{-3} c^4)^{-10}$ ;  
 4)  $a^{-3} : a^5$ ;                      10)  $(a^2 b^{-3})^{-3} \cdot (a^{-4} b^{-9})^6$ ;  
 5)  $a^{-4} : a^{-12}$ ;                      11)  $\left(\frac{a^{12} b^{-4}}{c^5 d^{-13}}\right)^{-2}$ ;  
 6)  $a^{17} \cdot a^{-23} : a^{-15}$ ;            12)  $\left(\frac{a^7}{b^{-8}}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{a^{-3}}{b^9}\right)^{-12}$ .

**52.** Найдите значение выражения:

- 1)  $7^5 \cdot 7^{-7}$ ;                      4)  $3^{-14} \cdot 3^{-19} : 3^{-34}$ ;  
 2)  $10^{-12} \cdot 10^{15}$ ;                5)  $(13^{-9})^4 \cdot (13^{-2})^{-18}$ ;  
 3)  $5^{-12} : 5^{-16}$ ;                6)  $\frac{2^{-4} \cdot (2^{-3})^5}{(2^{-8})^2 \cdot 2^{-3}}$ .

**53.** Найдите значение выражения:

- 1)  $27^{-3} : 81^{-2}$ ;                      3)  $\frac{21^5 \cdot 3^{-7}}{63^{-2} \cdot 7^8}$ ;  
 2)  $\frac{(-36)^{-3} \cdot 6^4}{216^{-4} \cdot (-6)^9}$ ;                4)  $\frac{(0,2)^{-6} \cdot 25^{-7}}{125^{-3}}$ .

**54.** Упростите выражение:

- 1)  $\frac{1}{3} p^{-2} q^{-5} \cdot \frac{9}{5} p^6 q^3$ ;                3)  $0,45 m^{-3} n^2 p^{-4} \cdot 1 \frac{1}{9} m^8 n^{-11} p^6$ ;  
 2)  $-0,4 b^{-3} c^7 \cdot 1,5 b^2 c^{-6}$ ;            4)  $5a^{-6} \cdot (-3a^{-2} b^3)^{-2}$ .

**55.** Выполните действия и приведите полученное выражение к виду, не содержащему степени с отрицательным показателем:

- 1)  $\frac{17x^{-8}}{14y^{-12}} \cdot \frac{28y}{51x^{-21}}$ ;  
 2)  $-1,6 m^{-4} n^3 \cdot (-2 m^{-3} p^{-6})^{-3}$ ;  
 3)  $2 \frac{1}{4} a^{-5} b \cdot \left(1 \frac{1}{2} a^{-1} b^{-3}\right)^{-3}$ ;  
 4)  $(-10 a^{-2} b c^{-11})^{-2} \cdot (0,1 b c^{-2})^{-3}$ ;  
 5)  $\left(-\frac{1}{5} a^{-3} b^{-7}\right)^{-3} \cdot (-5 a^2 b^6)^{-2}$ ;  
 6)  $\left(\frac{8 p^{-4}}{q^{-1}}\right)^{-2} \cdot (16 p^{-6} q^3)^3$ .

56. Выполните вычисления и запишите результат в стандартном виде:

$$1) (2,4 \cdot 10^5) \cdot (6 \cdot 10^{-3}); \quad 3) \frac{3,2 \cdot 10^4}{8 \cdot 10^7};$$

$$2) (4 \cdot 10^{-7}) \cdot (4,6 \cdot 10^{-8}); \quad 4) \frac{1,2 \cdot 10^6}{2,4 \cdot 10^3}.$$

57. Упростите выражение:

$$1) (a^{-3} + 2)(a^{-3} - 2) - (a^{-3} + 3)^2;$$

$$2) \frac{x^{-2} - y^{-2}}{x^{-1} - y^{-1}};$$

$$3) \frac{x^{-2} - 5y^{-4}}{4x^{-1}y^{-2} + 4y^{-4}} + \frac{y^{-2}}{x^{-1} + y^{-2}};$$

$$4) \frac{x^{-2} + y^{-2}}{x^{-6}} : \frac{x^{-2}y^{-2} + x^{-4}}{x^{-4}}.$$

58. Упростите выражение и запишите результат в виде рационального выражения, не содержащего степени с отрицательным показателем:

$$1) \frac{x^{-3} - 3}{x^{-5}} - \frac{x^{-6} - 9}{x^{-5}} \cdot \frac{1}{x^{-3} - 3};$$

$$2) \left( \frac{a^{-5}}{a^{-5} - 6} - \frac{2a^{-5}}{a^{-10} - 12a^{-5} + 36} \right) \cdot \frac{36 - a^{-10}}{a^{-5} - 8} + \frac{12a^{-5}}{a^{-5} - 6}.$$

Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график

59. Дана функция  $y = -\frac{48}{x}$ . Найдите:

1) значение функции, если значение аргумента равно:  $-3$ ;  $6$ ;  $0,4$ ;

2) значение аргумента, при котором значение функции равно:  $12$ ;  $-36$ ;  $100$ .

60. Постройте график функции  $y = \frac{12}{x}$ . Пользуясь графиком, найдите:

1) значение функции, если значение аргумента равно  $-4$ ;

2) значение аргумента, при котором значение функции равно  $-6$ ;

3) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.

61. Не выполняя построения графика функции  $y = \frac{36}{x}$ , определите, проходит ли этот график через точку:  
 1)  $A(4; 9)$ ; 3)  $C(6; -6)$ ;  
 2)  $B(-12; -3)$ ; 4)  $D(4,5; 8)$ .
62. Найдите значение  $k$ , при котором график функции  $y = \frac{k}{x}$  проходит через точку: 1)  $A(-5; 8)$ ; 2)  $B\left(\frac{1}{3}; -6\right)$ ; 3)  $C(-0,6; -1,2)$ .
63. Постройте в одной системе координат графики функций  $y = \frac{6}{x}$  и  $y = x + 5$  и определите координаты точек их пересечения.
64. Постройте график функции  $y = \frac{7}{|x|}$ .
65. Постройте график функции:  
 1)  $y = \begin{cases} -\frac{8}{x}, & \text{если } x \leq -1, \\ 7 - x, & \text{если } x > -1; \end{cases}$   
 2)  $y = \begin{cases} 2x + 2, & \text{если } x \leq 1, \\ \frac{4}{x}, & \text{если } 1 < x < 2, \\ 2, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$
66. Постройте график функции:  
 1)  $y = \frac{9x - 27}{x^2 - 3x}$ ; 2)  $y = \frac{40 - 10x^2}{x^3 - 4x}$ .

### Функция $y = x^2$ и её график

67. Не выполняя построения графика функции  $y = x^2$ , определите, проходит ли этот график через точку:  
 1)  $D(-7; 49)$ ; 2)  $E(-4; -16)$ ; 3)  $F(0,3; 0,9)$ .
68. Решите графически уравнение:  
 1)  $x^2 = 5x - 6$ ; 2)  $x^2 - x + 2 = 0$ .
69. Дана функция  $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq 1, \\ 2 - x, & \text{если } x > 1. \end{cases}$   
 1) Найдите  $f(-2)$ ,  $f(1)$ ,  $f(3)$ .  
 2) Постройте график данной функции.

**Квадратные корни.**  
**Арифметический квадратный корень**

**70.** Имеет ли смысл выражение:

1)  $\sqrt{5}$ ;      2)  $-\sqrt{5}$ ;      3)  $\sqrt{-5}$ ;      4)  $\sqrt{(-5)^2}$ ?

**71.** Найдите значение выражения:

1)  $0,2\sqrt{400} - \frac{1}{3}\sqrt{81}$ ;

2)  $\sqrt{49} \cdot \sqrt{0,09} + \sqrt{2^3 + 1}$ ;

3)  $5\sqrt{0,64} - \sqrt{5^2 + 12^2}$ ;

4)  $\sqrt{5\frac{4}{9}} - \sqrt{1\frac{11}{25}} + 0,07\sqrt{10\,000}$ .

**72.** Найдите значение выражения:

1)  $(\sqrt{6})^2 - \sqrt{1,69}$ ;      3)  $18 \cdot \left(-\frac{1}{3}\sqrt{5}\right)^2 - \frac{1}{6} \cdot (4\sqrt{3})^2$ ;

2)  $(2\sqrt{7})^2 - (5\sqrt{2})^2$ ;      4)  $\sqrt{961} - \left(\frac{1}{5}\sqrt{125}\right)^2$ .

**73.** При каких значениях  $a$  имеет смысл выражение:

1)  $\sqrt{a-3}$ ;      3)  $\sqrt{(a-3)^2}$ ;      5)  $\sqrt{-a-3}$ ;

2)  $\sqrt{4-a}$ ;      4)  $\sqrt{a^4+1}$ ;      6)  $\sqrt{-(a-3)^6}$ ?

**74.** Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x} = 5$ ;      7)  $\sqrt{6x-3} = 0$ ;

2)  $\sqrt{x} = \frac{2}{7}$ ;      8)  $\sqrt{6x-3} = 2$ ;

3)  $\sqrt{x} - 8 = 0$ ;      9)  $\frac{21}{\sqrt{x}} = 3$ ;

4)  $2\sqrt{x} - 9 = 0$ ;      10)  $\frac{10}{\sqrt{x-4}} = 5$ ;

5)  $\frac{1}{3}\sqrt{x} + 4 = 0$ ;      11)  $\sqrt{3 + \sqrt{5 + \sqrt{x}}} = 3$ ;

6)  $\sqrt{6x} - 3 = 0$ ;      12)  $(x-1)\sqrt{x^2-4} = 0$ .

**75.** Решите уравнение:

1)  $x^2 = 4$ ;      4)  $x^2 = -36$ ;

2)  $x^2 = 17$ ;      5)  $(x+3)^2 = 100$ ;

3)  $(x-8)^2 = 0$ ;      6)  $(x-4)^2 = 6$ .

76. При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2 = a + 3$ :  
1) имеет два корня;                      3) не имеет корней?  
2) имеет один корень;
77. При каких значениях  $a$  уравнение  $(a - 10)x^2 = 3$ :  
1) имеет корни;                      2) не имеет корней?
78. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:  
1)  $\sqrt{x} = a - 2$ ;                      3)  $\sqrt{a(x - 2)} = 0$ ;  
2)  $(a - 2)\sqrt{x} = 0$ ;                      4)  $(a - 2)\sqrt{x} = a - 2$ .

### Множество и его элементы

79. Известно, что  $A$  — множество однозначных простых чисел. Поставьте вместо звёздочки знак  $\in$  или  $\notin$  так, чтобы получилось верное утверждение:  
1)  $5 * A$ ;                      2)  $2 * A$ ;                      3)  $1 * A$ ;                      4)  $8 * A$ .
80. Запишите множество корней уравнения:  
1)  $3x - 7 = 0$ ;                      3)  $(x - 1)(x^2 - 1) = 0$ .  
2)  $(x - 8)(x + 9) = 0$ ;
81. Задайте перечислением элементов множество:  
1) правильных дробей со знаменателем 5;  
2) букв слова «физика»;  
3) цифр числа 1 230 321.
82. Равны ли множества  $A$  и  $B$ , если:  
1)  $A = \{2, 4\}$ ,  $B = \{4, 2\}$ ;  
2)  $A = \{(2, 4)\}$ ,  $B = \{(4, 2)\}$ ;  
3)  $A$  — множество корней уравнения  $x^2 + 5 = 0$ ,  $B = \emptyset$ ;  
4)  $A$  — множество прямоугольных равнобедренных треугольников,  $B$  — множество прямоугольных треугольников с углом  $45^\circ$ ?

### Подмножество. Операции над множествами

83. Пусть  $A$  — множество цифр числа 2 342. Является ли множество цифр числа  $x$  подмножеством множества  $A$ , если:  
1)  $x = 43$ ;                      3)  $x = 321$ ;  
2)  $x = 444\,444$ ;                      4)  $x = 323\,245$ ?
84. Запишите все подмножества множества  $\{1, 2, 3\}$ .

- 85.** Найдите пересечение множеств  $A$  и  $B$ , если:
- 1)  $A$  — множество цифр числа 66 790,  $B$  — множество цифр числа 40 075;
  - 2)  $A$  — множество делителей числа 24,  $B$  — множество чисел, кратных числу 6;
  - 3)  $A$  — множество однозначных чисел,  $B$  — множество составных чисел;
  - 4)  $A$  — множество двузначных чисел,  $B$  — множество чисел, кратных числу 75;
  - 5)  $A$  — множество параллелограммов,  $B$  — множество прямоугольников.
- 86.** Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ , если:
- 1)  $A$  — множество цифр числа 7 786,  $B$  — множество цифр числа 5 078;
  - 2)  $A$  — множество делителей числа 12,  $B$  — множество делителей числа 16;
  - 3)  $A$  — множество параллелограммов,  $B$  — множество прямоугольников.

### Числовые множества

- 87.** Верно ли утверждение:
- |                            |                                |                                     |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1) $8 \in \mathbf{N}$ ;    | 5) $-5,4 \in \mathbf{N}$ ;     | 9) $\sqrt{3} \in \mathbf{R}$ ;      |
| 2) $8 \in \mathbf{Z}$ ;    | 6) $-5,4 \notin \mathbf{Q}$ ;  | 10) $\sqrt{25} \notin \mathbf{N}$ ; |
| 3) $8 \notin \mathbf{Q}$ ; | 7) $-5,4 \in \mathbf{R}$ ;     | 11) $\sqrt{25} \in \mathbf{Z}$ ;    |
| 4) $8 \in \mathbf{R}$ ;    | 8) $\sqrt{3} \in \mathbf{Q}$ ; | 12) $\sqrt{25} \in \mathbf{Q}$ ?    |
- 88.** Сравните числа:
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1) $\frac{5}{9}$ и 0,55; | 3) $-2,(35)$ и $-2,35$ ; |
| 2) $5,(16)$ и $5,16$ ;   | 4) $6,(23)$ и $6,(24)$ . |

### Свойства арифметического квадратного корня

- 89.** Найдите значение выражения:
- |                         |                               |                       |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------------|
| 1) $\sqrt{16,4^2}$ ;    | 3) $\frac{1}{4}\sqrt{84^2}$ ; | 5) $\sqrt{6^4}$ ;     |
| 2) $\sqrt{(-1,37)^2}$ ; | 4) $-2,6\sqrt{(-5)^2}$ ;      | 6) $\sqrt{(-11)^4}$ . |

**90.** Найдите значение выражения:

1)  $\sqrt{64 \cdot 36}$ ;

4)  $\sqrt{1 \frac{9}{16} \cdot \frac{49}{169}}$ ;

2)  $\sqrt{0,04 \cdot 81}$ ;

5)  $\sqrt{3^8 \cdot 10^4}$ ;

3)  $\sqrt{0,25 \cdot 0,09 \cdot 144}$ ;

6)  $\sqrt{(-3)^4 \cdot 0,1^6 \cdot (-5)^2}$ .

**91.** Найдите значение выражения:

1)  $\sqrt{45} \cdot \sqrt{5}$ ;

3)  $\frac{\sqrt{108}}{\sqrt{3}}$ ;

2)  $\sqrt{160} \cdot \sqrt{250}$ ;

4)  $\frac{\sqrt{90}}{\sqrt{0,016}}$ .

**92.** Найдите значение выражения:

1)  $\sqrt{18 \cdot 128}$ ;

3)  $\sqrt{2,5 \cdot 16,9}$ ;

2)  $\sqrt{162 \cdot 50}$ ;

4)  $\sqrt{2 \cdot 250 \cdot 1,6}$ .

**93.** Упростите выражение:

1)  $\sqrt{16x^{14}}$ , если  $x \leq 0$ ;

2)  $\sqrt{4x^8y^2}$ , если  $y \geq 0$ ;

3)  $\sqrt{0,64x^6y^{10}}$ , если  $x \geq 0$ ,  $y \leq 0$ ;

4)  $\frac{\sqrt{a^{10}b^{20}c^{30}}}{a^2b^3c^4}$ , если  $a > 0$ ,  $c < 0$ ;

5)  $\frac{1,4x^5}{y^2} \sqrt{\frac{y^{14}}{0,49x^8}}$ , если  $y > 0$ ;

6)  $-0,2a^3 \sqrt{1,21a^{18}b^{16}}$ , если  $a \leq 0$ .

**94.** Постройте график функции:

1)  $y = \sqrt{x^2} - x + 1$ , если  $x \geq 0$ ;

2)  $y = \sqrt{x^2} - 2x + 5$ , если  $x \leq 0$ ;

3)  $y = \sqrt{x^2} + 1$ .

**95.** Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x^2} = x + 3$ ;

2)  $\sqrt{x^2} = 2 - x$ .

**Тождественные преобразования выражений,  
содержащих арифметические квадратные корни**

**96.** Вынесите множитель из-под знака корня:

1)  $\sqrt{72}$ ;                      4)  $\sqrt{0,98}$ ;                      7)  $-100\sqrt{0,08}$ ;

2)  $\sqrt{80}$ ;                      5)  $\frac{1}{2}\sqrt{44}$ ;                      8)  $\frac{2}{3}\sqrt{6\frac{3}{4}}$ .

3)  $\sqrt{300}$ ;                      6)  $-2,4\sqrt{75}$ ;

**97.** Вынесите множитель из-под знака корня:

1)  $\sqrt{2a^2}$ , если  $a \geq 0$ ;                      6)  $\sqrt{x^4y^{11}}$ , если  $x \neq 0$ ;

2)  $\sqrt{7b^2}$ , если  $b \leq 0$ ;                      7)  $\sqrt{9a^2b}$ , если  $a < 0$ ;

3)  $\sqrt{8a^4}$ ;                      8)  $\sqrt{a^3b^3}$ , если  $a \leq 0$ ,  $b \leq 0$ ;

4)  $\sqrt{x^9}$ ;                      9)  $\sqrt{36a^2b^{15}}$ , если  $a > 0$ ;

5)  $\sqrt{-a^7}$ ;                      10)  $\sqrt{500a^7b^{14}}$ , если  $b < 0$ .

**98.** Внесите множитель под знак корня:

1)  $4\sqrt{3}$ ;                      4)  $\frac{1}{7}\sqrt{98}$ ;                      7)  $-0,3\sqrt{10}$ ;

2)  $2\sqrt{5}$ ;                      5)  $\frac{2}{3}\sqrt{45}$ ;                      8)  $6\sqrt{a}$ .

3)  $0,1\sqrt{13}$ ;                      6)  $-8\sqrt{2}$ ;

**99.** Внесите множитель под знак корня:

1)  $a\sqrt{11}$ ;                      4)  $5x\sqrt{\frac{x}{5}}$ ;

2)  $a\sqrt{b}$ , если  $a \geq 0$ ;                      5)  $(a+2)\sqrt{\frac{1}{a+2}}$ ;

3)  $a^5\sqrt{-a}$ ;                      6)  $(a-3)\sqrt{\frac{1}{9-3a}}$ .

**100.** Упростите выражение:

1)  $\sqrt{16a} + \sqrt{100a} - \sqrt{81a}$ ;

2)  $\sqrt{20} - \sqrt{125} + \sqrt{405}$ ;

3)  $4\sqrt{27b} - 5\sqrt{48b} + \frac{1}{4}\sqrt{192b}$ .

**101.** Выполните умножение:

- 1)  $(\sqrt{99} - \sqrt{44}) \cdot \sqrt{11}$ ;
- 2)  $(4\sqrt{6} - \sqrt{54} + \sqrt{24}) \cdot \sqrt{6}$ ;
- 3)  $(12 - \sqrt{7})(3 + 2\sqrt{7})$ ;
- 4)  $(2\sqrt{3} + 3\sqrt{5})(3\sqrt{3} - 2\sqrt{5})$ ;
- 5)  $(\sqrt{14} - \sqrt{10})(\sqrt{14} + \sqrt{10})$ ;
- 6)  $(3\sqrt{a} + 7\sqrt{b})(3\sqrt{a} - 7\sqrt{b})$ ;
- 7)  $(\sqrt{7} + 1)^2$ ;
- 8)  $(4\sqrt{5} - 5\sqrt{2})^2$ .

**102.** Упростите выражение:

- 1)  $(3\sqrt{6} + 5\sqrt{8} - 4\sqrt{32}) \cdot \sqrt{2} - \sqrt{108}$ ;
- 2)  $(\sqrt{5} + 7\sqrt{2})(7\sqrt{2} - \sqrt{5}) - (\sqrt{10} - 2\sqrt{5})^2$ ;
- 3)  $(7 - \sqrt{3})^2 + (4 + \sqrt{3})^2$ ;
- 4)  $(\sqrt{7 - 4\sqrt{3}} + \sqrt{7 + 4\sqrt{3}})^2$ .

**103.** Сократите дробь:

- |                                       |                                         |                                            |
|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1) $\frac{x^2 - 11}{x + \sqrt{11}}$ ; | 3) $\frac{a + 3\sqrt{a}}{a - 9}$ ;      | 5) $\frac{m - 12\sqrt{m} + 36}{m - 36}$ ;  |
| 2) $\frac{\sqrt{x} - 12}{x - 144}$ ;  | 4) $\frac{17 - \sqrt{17}}{\sqrt{17}}$ ; | 6) $\frac{\sqrt{21} - 3}{7 - \sqrt{21}}$ . |

**104.** Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

- |                              |                                         |                                                |
|------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------|
| 1) $\frac{6}{\sqrt{17}}$ ;   | 5) $\frac{x - 3}{\sqrt{x - 3}}$ ;       | 9) $\frac{x - 4}{\sqrt{x + 5} - 3}$ ;          |
| 2) $\frac{12}{\sqrt{3}}$ ;   | 6) $\frac{1}{\sqrt{26} - 1}$ ;          | 10) $\frac{x^2 + 4x}{\sqrt{x + 8} - 2}$ ;      |
| 3) $\frac{30}{7\sqrt{5}}$ ;  | 7) $\frac{35}{\sqrt{37} + \sqrt{2}}$ ;  | 11) $\frac{x^2 - 16}{3 - \sqrt{x + 5}}$ ;      |
| 4) $\frac{a^3}{b\sqrt{a}}$ ; | 8) $\frac{16}{\sqrt{47} - \sqrt{15}}$ ; | 12) $\frac{x}{\sqrt{3 - x} + \sqrt{3 + 2x}}$ . |

**105.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\frac{12}{12 - 5\sqrt{6}} - \frac{12}{12 + 5\sqrt{6}}$ ;
- 2)  $\frac{3}{\sqrt{7 + \sqrt{24}} - 1} - \frac{3}{\sqrt{7 + \sqrt{24}} + 1}$ ;
- 3)  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{3}}{\sqrt{5} + \sqrt{3}} + \frac{\sqrt{5} + \sqrt{3}}{\sqrt{5} - \sqrt{3}}$ .

**106.** Упростите выражение:

- 1)  $\frac{a}{a-1} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}+1}$ ;
- 3)  $\frac{\sqrt{x}-6}{\sqrt{x}} : \frac{x-36}{4x}$ ;
- 2)  $\frac{a+b}{\sqrt{ab}-b} - \frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{b}}$ ;
- 4)  $\left( \frac{\sqrt{a}-5}{\sqrt{a}+5} + \frac{20\sqrt{a}}{a-25} \right) : \frac{\sqrt{a}+5}{a-5\sqrt{a}}$ .

**107.** Известно, что  $\sqrt{8+a} + \sqrt{3-a} = 4$ . Найдите значение выражения  $\sqrt{(8+a)(3-a)}$ .

### Функция $y = \sqrt{x}$ и её график

**108.** Не выполняя построения графика функции  $y = \sqrt{x}$ , определите, через какие из данных точек проходит этот график:

- 1) A (4; 2);
- 4) D (-100; 10);
- 2) B (16; -4);
- 5) E (12,25; 3,5).
- 3) C (0,09; 0,3);

**109.** Сравните:

- 1)  $\sqrt{68}$  и  $\sqrt{73}$ ;
- 6)  $\sqrt{38}$  и  $2\sqrt{10}$ ;
- 2)  $\sqrt{2,9}$  и  $\sqrt{2,1}$ ;
- 7)  $6\sqrt{5}$  и  $5\sqrt{6}$ ;
- 3) 4 и  $\sqrt{17}$ ;
- 8)  $0,3\sqrt{3\frac{1}{3}}$  и  $\sqrt{0,5}$ ;
- 4)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$  и 1;
- 9)  $\frac{2}{5}\sqrt{62\frac{1}{2}}$  и  $\frac{4}{3}\sqrt{5\frac{5}{8}}$ ;
- 5) -8 и  $-\sqrt{63}$ ;

- 110.** Не выполняя построения, найдите координаты точки пересечения графика функции  $y = \sqrt{x}$  и прямой:
- 1)  $y = 3$ ;                      3)  $y = -4$ ;  
2)  $y = 0,7$ ;                    4)  $y = 300$ .
- 111.** Расположите в порядке возрастания числа:  $7$ ;  $\sqrt{46}$ ;  $6,8$ ;  $\sqrt{50}$ ;  $7,2$ .
- 112.** Между какими двумя последовательными целыми числами находится на координатной прямой число:
- 1)  $\sqrt{11}$ ;                      3)  $\sqrt{0,93}$ ;  
2)  $\sqrt{34}$ ;                      4)  $-\sqrt{63,25}$ ?
- 113.** Укажите все целые числа, расположенные на координатной прямой между числами:
- 1)  $7$  и  $\sqrt{102}$ ;                      3)  $-\sqrt{29}$  и  $-4,2$ ;  
2)  $\sqrt{6}$  и  $\sqrt{73}$ ;                      4)  $-\sqrt{37}$  и  $1,2$ .
- 114.** При каких значениях  $x$  выполняется неравенство:
- 1)  $\sqrt{x} \geq 4$ ;                      2)  $\sqrt{x} < 3$ ;                      3)  $7 < \sqrt{x} \leq 10$ ?
- 115.** Постройте в одной системе координат графики функций  $y = \sqrt{x}$  и  $y = x - 2$  и определите координаты точки их пересечения.
- 116.** Упростите выражение:
- 1)  $\sqrt{(4 - \sqrt{3})^2}$ ;                      4)  $\sqrt{(8 - \sqrt{11})^2} + \sqrt{(3 - \sqrt{11})^2}$ ;  
2)  $\sqrt{(2 - \sqrt{7})^2}$ ;                      5)  $\sqrt{(\sqrt{23} - 7)^2} - \sqrt{(\sqrt{23} - 3)^2}$ .  
3)  $\sqrt{(\sqrt{6} - \sqrt{8})^2}$ ;
- 117.** Упростите выражение:
- 1)  $\sqrt{27 + 10\sqrt{2}}$ ;                      3)  $\sqrt{25 + 4\sqrt{21}} + \sqrt{70 - 14\sqrt{21}}$ ;  
2)  $\sqrt{14 - 2\sqrt{13}}$ ;                      4)  $\sqrt{24 - 6\sqrt{15}} - \sqrt{115 - 20\sqrt{15}}$ .
- 118.** Упростите выражение:
- 1)  $\sqrt{(\sqrt{a} + 2)^2 - 8\sqrt{a}} + \sqrt{(\sqrt{a} - 1)^2 + 4\sqrt{a}}$ ;  
2)  $\sqrt{a + 2\sqrt{a+1} + 2} + \sqrt{a - 2\sqrt{a+1} + 2}$ .

**Квадратные уравнения.**  
**Решение неполных квадратных уравнений**

- 119.** Составьте квадратное уравнение, в котором:  
 1) старший коэффициент равен 5, второй коэффициент равен 6, а свободный член равен 1;  
 2) старший коэффициент равен  $\frac{1}{8}$ , второй коэффициент равен 0, а свободный член равен  $-9$ .
- 120.** Какие из чисел 1; 0; 3;  $-2$ ;  $-8$  являются корнями уравнения  $x^2 + 7x - 8 = 0$ ?
- 121.** Решите уравнение:  
 1)  $5x^2 - 20 = 0$ ;                      4)  $3x^2 - 24x = 0$ ;  
 2)  $x^2 + 12x = 0$ ;                      5)  $49x^2 - 9 = 0$ ;  
 3)  $6x^2 - 18 = 0$ ;                      6)  $x^2 + 25 = 0$ .
- 122.** Решите уравнение:  
 1)  $(x - 1)(x - 2) + (x + 4)(x - 4) + 3x = 0$ ;  
 2)  $(2x - 7)^2 - 7(7 - 2x) = 0$ .
- 123.** При каком значении  $a$  число 3 является корнем уравнения  $x^2 + ax - 51 = 0$ ?
- 124.** Решите уравнение:  
 1)  $x^2 - 8|x| = 0$ ;                      2)  $x^2 - 4|x| + 5x = 0$ .

**Формула корней квадратного уравнения**

- 125.** Решите уравнение:  
 1)  $x^2 + 5x - 14 = 0$ ;                      5)  $x^2 + 6x - 2 = 0$ ;  
 2)  $x^2 - 14x + 40 = 0$ ;                      6)  $3x^2 - 4x - 5 = 0$ ;  
 3)  $3y^2 - 13y + 4 = 0$ ;                      7)  $25x^2 + 60x + 36 = 0$ ;  
 4)  $12m^2 + m - 6 = 0$ ;                      8)  $x^2 - 8x + 18 = 0$ .
- 126.** Решите уравнение:  
 1)  $(4x + 1)(x - 3) = 12$ ;  
 2)  $(x + 2)(x - 3) - (2x - 5)(x + 3) = x(x - 5)$ ;  
 3)  $(6x - 5)^2 + (3x - 2)(3x + 2) = 36$ .
- 127.** Найдите периметр прямоугольника, площадь которого равна  $36 \text{ см}^2$ , а одна из сторон на 9 см больше другой.
- 128.** Решите уравнение:  
 1)  $3x^2 - 5x\sqrt{3} + 6 = 0$ ;                      2)  $x^2 + x(1 - \sqrt{5}) - \sqrt{5} = 0$ .

129. При каких значениях  $a$  число  $\frac{1}{3}$  является корнем уравнения  $a^2x^2 + ax - 2 = 0$ ?
130. Найдите стороны прямоугольного треугольника, если один из его катетов на 14 см больше другого катета и на 2 см меньше гипотенузы.
131. Найдите стороны прямоугольника, если их разность равна 23 см, а диагональ прямоугольника — 37 см.
132. Найдите три последовательных натуральных числа, если удвоенный квадрат первого из них на 26 больше произведения второго и третьего чисел.
133. Найдите четыре последовательных чётных натуральных числа, если утроенное произведение второго и третьего чисел на 344 больше произведения первого и четвёртого чисел.
134. Сколько сторон имеет многоугольник, если в нём можно провести 20 диагоналей?
135. Решите уравнение:
- 1)  $|x^2 - x - 1| = 1$ ;                      3)  $x|x| + 8x - 7 = 0$ ;  
2)  $x^2 - 2|x| - 8 = 0$ ;                      4)  $x^2 + 7\sqrt{x^2} - 18 = 0$ .
136. Решите уравнение:
- 1)  $x^2 - 6x + \frac{7}{x-5} = \frac{7}{x-5} - 5$ ;  
2)  $(\sqrt{x} - 3)(18x^2 - 9x - 5) = 0$ ;  
3)  $(x^2 + 16x)(\sqrt{x} - 2)(x^2 - 2x - 24) = 0$ .
137. Решите уравнение:
- 1)  $\sqrt{x^2 + 3x - 10} + \sqrt{x^2 - 10x + 16} = 0$ ;  
2)  $x^2 - 12x + 36 + |x^2 - 4x - 12| = 0$ ;  
3)  $\sqrt{x^2 - 121} + |x^2 + 2x - 63| = 0$ .
138. При каком значении  $b$  имеет единственный корень уравнение:
- 1)  $10x^2 + 4x + b = 0$ ;                      2)  $2x^2 + bx + 8 = 0$ ?
139. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:
- 1)  $x^2 + (1 - 5a)x + 4a^2 - a = 0$ ;  
2)  $x^2 - (3a + 4)x + 12a = 0$ ;  
3)  $2(a - 1)x^2 + (a + 1)x + 1 = 0$ .

- 140.** При каких значениях  $b$  имеет единственный корень уравнение:

- 1)  $bx^2 - 3x - 7 = 0$ ;
- 2)  $(b+1)x^2 + (b+3)x + 2 = 0$ ;
- 3)  $(b+5)x^2 + (2b+10)x + 4 = 0$ ?

### Теорема Виета

- 141.** Не решая уравнение, найдите сумму и произведение его корней:

- 1)  $x^2 + 17x - 38 = 0$ ;
- 3)  $3x^2 - 8x - 14 = 0$ ;
- 2)  $x^2 - 16x + 4 = 0$ ;
- 4)  $7x^2 + 23x + 5 = 0$ .

- 142.** Найдите коэффициенты  $b$  и  $c$  уравнения  $x^2 + bx + c = 0$ , если его корнями являются числа:

- 1)  $-7$  и  $14$ ;
- 2)  $\frac{1}{6}$  и  $-\frac{1}{2}$ .

- 143.** Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корни которого равны:

- 1)  $4$  и  $9$ ;
- 5)  $-\frac{4}{9}$  и  $-\frac{1}{6}$ ;
- 2)  $-3$  и  $8$ ;
- 6)  $3 - \sqrt{31}$  и  $3 + \sqrt{31}$ ;
- 3)  $\frac{2}{3}$  и  $5$ ;
- 7)  $\sqrt{5}$  и  $-\sqrt{5}$ ;
- 4)  $0,2$  и  $-6$ ;
- 8)  $-11 - 2\sqrt{3}$  и  $-11 + 2\sqrt{3}$ .

- 144.** Число  $-12$  является корнем уравнения  $x^2 + 15x + q = 0$ . Найдите значение  $q$  и второй корень уравнения.

- 145.** Число  $8$  является корнем уравнения  $x^2 + px - 32 = 0$ . Найдите значение  $p$  и второй корень уравнения.

- 146.** Число  $\frac{2}{3}$  является корнем уравнения  $6x^2 + bx - 3 = 0$ .

Найдите значение  $b$  и второй корень уравнения.

- 147.** Число  $-0,4$  является корнем уравнения  $2x^2 - 1,4x + c = 0$ . Найдите значение  $c$  и второй корень уравнения.

- 148.** При каком значении  $b$  корни уравнения  $x^2 + bx - 7 = 0$  являются противоположными числами? Найдите эти корни.

149. Один из корней уравнения  $x^2 - 19x + q = 0$  на 3 больше другого. Найдите корни уравнения и значение  $q$ .
150. Корни  $x_1$  и  $x_2$  уравнения  $x^2 + mx + 27 = 0$  удовлетворяют условию  $x_1 = 3x_2$ . Найдите корни уравнения и значение  $m$ .
151. Корни уравнения  $x^2 + 27x + m = 0$  относятся как 4 : 5. Найдите корни уравнения и значение  $m$ .
152. Корни  $x_1$  и  $x_2$  уравнения  $x^2 - 7x + p = 0$  удовлетворяют условию  $3x_1 - 5x_2 = 5$ . Найдите корни уравнения и значение  $p$ .
153. Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 - 9x + 11 = 0$ . Не решая уравнения, найдите значение выражения:
- 1)  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ ;                      3)  $x_1^2 + x_2^2$ ;                      5)  $(x_1 - x_2)^2$ ;  
2)  $x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2$ ;                      4)  $x_1^3 + x_2^3$ ;                      6)  $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$ .
154. Составьте квадратное уравнение, корни которого на 1 больше соответствующих корней уравнения  $x^2 + 5x - 7 = 0$ .
155. Составьте квадратное уравнение, корни которого в 4 раза больше соответствующих корней уравнения  $2x^2 - 13x + 5 = 0$ .
156. Сумма квадратов корней уравнения  $2x^2 + ax - 3 = 0$  равна  $\frac{37}{4}$ . Найдите значение  $a$ .

### Квадратный трёхчлен

157. Найдите корни квадратного трёхчлена:
- 1)  $x^2 - 2x - 35$ ;                      3)  $x^2 - 10x + 18$ .  
2)  $3x^2 + 16x + 5$ ;
158. Разложите на множители квадратный трёхчлен:
- 1)  $a^2 - 13a + 22$ ;                      4)  $-\frac{1}{6}x^2 - \frac{3}{2}x + 6$ ;  
2)  $-b^2 + 2b + 24$ ;                      5)  $\frac{1}{3}y^2 - \frac{1}{4}y - \frac{1}{12}$ ;  
3)  $100c^2 - 50c + 6$ ;                      6)  $12x^2 - 60x + 75$ .

**159.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$ ;
- 2)  $\frac{2x + 10}{x^2 + x - 20}$ ;
- 3)  $\frac{2x^2 + 9x - 18}{4x^2 - 9}$ ;
- 4)  $\frac{36a^2 - 12a + 1}{6a^2 + 11a - 2}$ ;
- 5)  $\frac{m^2 + 8m - 9}{m^2 + 12m + 27}$ ;
- 6)  $\frac{b^3 - 27}{5b^2 - 16b + 3}$ ;
- 7)  $\frac{9 - x^2}{15 - 2x - x^2}$ ;
- 8)  $\frac{y^2 - 8y + 12}{12y - y^2 - 20}$ ;
- 9)  $\frac{3x^2 + 2x - 1}{7x - 3x^2 - 2}$ .

**160.** Постройте график функции:

- 1)  $y = \frac{x^2 - 7x + 6}{x - 1}$ ;
- 2)  $y = \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 2} - \frac{x^2 - 9}{x + 3}$ .

**161.** Упростите выражение:

- 1)  $\frac{3y^2 - 12}{2y^2 - 15y + 18} \cdot \frac{6 - y}{y + 2} + \frac{y}{3 - 2y}$ ;
- 2)  $\frac{y + 20}{4y^3 - 16y} : \left( \frac{y - 2}{6y^2 + 11y - 2} - \frac{4}{4 - y^2} \right)$ ;
- 3)  $\left( \frac{4a}{a^2 - 3a + 2} + \frac{2}{a^2 - 1} \right) : \frac{2a + 4}{a^2 - a - 2} - \frac{a}{a - 1}$ .

**162.** Разложите на множители многочлен:

- 1)  $x^2 - 2xy - 63y^2$ ;
- 2)  $2a^2 + 7ab + 3b^2$ ;
- 3)  $3m^2 + 11mn - 4n^2$ .

**163.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

- 1)  $(a^2 - a - 56)x = a^2 - 64$ ;
- 2)  $(a^2 + 5a - 24)x = 2a^2 - 5a - 3$ .

**Решение уравнений,  
сводящихся к квадратным уравнениям**

**164.** Решите уравнение:

- 1)  $x^4 - 50x^2 + 49 = 0$ ;
- 2)  $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$ ;
- 3)  $4x^4 - 13x^2 + 3 = 0$ ;
- 4)  $3x^4 + 8x^2 - 3 = 0$ .

**165.** Решите уравнение:

1)  $\frac{x^2 + 8x}{x + 10} = \frac{20}{x + 10};$

5)  $\frac{14}{x^2 - 2x} - \frac{21}{x^2 + 2x} = \frac{5}{x};$

2)  $\frac{2x^2 - 3x}{x^2 - 4} = \frac{2x - 2}{x^2 - 4};$

6)  $\frac{x + 5}{x - 2} - \frac{5}{x - 5} = \frac{x - 20}{(x - 5)(x - 2)};$

3)  $\frac{5x + 3}{x + 5} = \frac{3x + 1}{x + 2};$

7)  $\frac{1}{x + 6} + \frac{3}{x^2 - 6x} = \frac{72}{x^3 - 36x};$

4)  $\frac{1}{x + 3} - \frac{1}{x + 5} = \frac{1}{4};$

8)  $\frac{3}{x - 2} - \frac{13}{x^2 + 2x + 4} = \frac{26 + 5x}{x^3 - 8}.$

**166.** Решите уравнение методом замены переменной:

1)  $(x^2 - 9)^2 - 4(x^2 - 9) + 3 = 0;$

2)  $(x + 5)^4 - 10(x + 5)^2 + 9 = 0;$

3)  $(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8 = 0;$

4)  $(x^2 + 4x - 4)^2 - 9x^2 - 36x + 44 = 0;$

5)  $(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2) = 12;$

6)  $(x^4 - 2x^2)^2 - 14(x^4 - 2x^2) = 15.$

**167.** Решите уравнение методом замены переменной:

1)  $\frac{x^2}{(2x + 3)^2} - \frac{3x}{2x + 3} + 2 = 0;$

2)  $\frac{x - 3}{x + 2} + \frac{x + 2}{x - 3} = 4\frac{1}{4};$

3)  $\frac{x - 1}{x} - \frac{3x}{2(x - 1)} = -\frac{5}{2};$

4)  $\frac{3x + 4}{x - 2} - \frac{6(x - 2)}{3x + 4} = 1;$

5)  $\frac{x^2 + x - 3}{2} - \frac{3}{2x^2 + 2x - 6} = 1;$

6)  $\frac{x^2 - x - 1}{x} - \frac{6x}{x^2 - x - 1} = 5;$

7)  $\frac{1}{x^2 - 3x + 3} + \frac{2}{x^2 - 3x + 4} = \frac{6}{x^2 - 3x + 5};$

8)  $\frac{8}{x^2 - 6x + 12} - x^2 + 6x = 10.$

**168.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $\frac{x^2 - 5x + 6}{x - a} = 0;$

2)  $\frac{x - a}{x^2 - 5x + 6} = 0;$

$$3) \frac{x^2 - (a+1)x + a}{x-2} = 0; \quad 4) \frac{x^2 - (a+3)x + 2a+2}{x-2} = 0.$$

169. При каких значениях  $a$  уравнение  $\frac{x^2 - ax + 2}{x-3} = 0$  имеет единственный корень?

**Рациональные уравнения**  
**как математические модели реальных ситуаций**

170. Скорость первого велосипедиста на 3 км/ч больше скорости второго, поэтому 60 км он проезжает на 1 ч быстрее второго велосипедиста. Найдите скорость каждого велосипедиста.
171. Из пункта  $A$  в пункт  $B$  автомобиль ехал по шоссе длиной 21 км, а из пункта  $B$  в пункт  $A$  возвращался по грунтовой дороге длиной 20 км, затратив на обратный путь на 6 мин больше, чем на путь из пункта  $A$  в пункт  $B$ . С какой скоростью ехал автомобиль по грунтовой дороге, если по шоссе его скорость на 20 км/ч больше, чем по грунтовой дороге?
172. Поезд должен был проехать 360 км. Проехав  $\frac{7}{12}$  этого расстояния, поезд увеличил скорость на 5 км/ч. Найдите скорость поезда на каждом участке движения, если на весь путь было затрачено 5 ч.
173. Моторная лодка прошла 35 км по озеру, а затем 34 км по реке, впадающей в это озеро, за 2 ч. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки составляет 1 км/ч.
174. Теплоход прошёл 30 км против течения реки и 16 км по течению, затратив на путь по течению на 30 мин меньше, чем на путь против течения. Найдите собственную скорость теплохода, если скорость течения реки составляет 1 км/ч.
175. Для перевозки 60 т груза заказали определённое количество автомобилей одинаковой грузоподъёмности. В связи с поломкой двух автомобилей на каждый из оставшихся погрузили на 1 т больше, чем планирова-

лось. Сколько автомобилей должно было работать на перевозке груза?

- 176.** Числитель обыкновенной дроби на 4 меньше её знаменателя. Если числитель этой дроби увеличить на 6, а знаменатель — на 5, то полученная дробь будет на  $\frac{1}{2}$  больше исходной. Найдите исходную дробь.
- 177.** Двое рабочих, работая вместе, выполнили производственное задание за 12 ч. За сколько часов может выполнить это задание каждый рабочий самостоятельно, если один из них может это сделать на 7 ч быстрее другого?
- 178.** Первая бригада работала на ремонте дороги 9 ч, после чего к ней присоединилась вторая бригада. Через 6 ч совместной работы была отремонтирована  $\frac{1}{2}$  дороги. За сколько часов может отремонтировать дорогу каждая бригада самостоятельно, если второй бригаде для этого требуется на 9 ч меньше, чем первой?
- 179.** Слиток золота с серебром, содержащий 60 г золота, сплавляли с 60 г золота. Процентное содержание золота в новом слитке на 15 % больше, чем в исходном. Сколько граммов серебра содержится в слитке?
- 180.** В раствор, содержащий 60 г воды, добавили 20 г воды, после чего концентрация соли уменьшилась на 5 %. Сколько граммов соли содержит раствор?

## **Вариант 2**

### **Повторение**

1. Представьте в виде степени с основанием  $a$  выражение  
1)  $(a^4)^3$ ;                      4)  $((a^7)^3)^2$ ;  
2)  $(-a^6)^2$ ;                    5)  $(a^6)^3 \cdot (a^2)^4$ ;  
3)  $a^5 a^4$ ;                      6)  $(-a^5)^3 \cdot (-a^4)^7 : a^{12}$ .
2. Упростите выражение:  
1)  $(x+2)(x-5) - 3x(1-2x)$ ;  
2)  $(a+3)(a-2) + (a-3)(a+6)$ ;  
3)  $(x-7)(3x-2) - (5x+1)(2x-4)$ ;  
4)  $(x-2)^2 + (x-1)(x+1)$ ;  
5)  $(3a-2b)(3a+2b) - (a+3b)^2$ ;  
6)  $(y-4)(y+3) + (y+1)^2 - (7-y)(7+y)$ .
3. Разложите на множители:  
1)  $6a - 9b$ ;                      6)  $15mn^2 - 5mn$ ;  
2)  $4x - xy$ ;                    7)  $24x^2y + 36xy^2$ ;  
3)  $5ab - 5ac$ ;                   8)  $-4x^8 + 16x^{15}$ ;  
4)  $3m^2 - 6mn$ ;                9)  $3x^4 - 6x^3 + 9x^5$ ;  
5)  $a^7 + a^4$ ;                    10)  $8ab^3 - 12a^2b - 24a^2b^2$ .
4. Разложите на множители:  
1)  $3x + 3y - bx - by$ ;            4)  $6m^2n - 3m^2 + 2mn^2 - mn$ ;  
2)  $4n - nc - 4 + c$ ;            5)  $4a^4 - 5a^3y - 8a + 10y$ ;  
3)  $x^7 + x^3 + 4x^4 + 4$ ;           6)  $a^3b^2 - a^2 + a^2b^2 - a$ .
5. Представьте трёхчлен в виде квадрата двучлена:  
1)  $a^2 - 14a + 49$ ;                      4)  $16m^2 + 49n^2 - 56mn$ ;  
2)  $25y^2 + 10y + 1$ ;                    5)  $x^{10} - 6x^5b + 9b^2$ ;  
3)  $100a^2 - 180ab + 81b^2$ ;            6)  $36m^6 + n^{12} + 12m^3n^6$ .
6. Разложите на множители:  
1)  $x^2 - 25$ ;                      5)  $a^2b^2 - \frac{16}{9}$ ;  
2)  $36 - 16y^2$ ;                    6)  $a^8 - x^4$ ;  
3)  $4x^2 - 81y^2$ ;                   7)  $0,04b^4 - a^{12}$ ;  
4)  $0,09y^2 - 1,21p^2$ ;            8)  $-1 + a^6b^4$ .
7. Разложите на множители:  
1)  $a^3 + 64$ ;                      3)  $216 - m^3n^3$ ;  
2)  $8x^3 - y^3$ ;                    4)  $b^9 + a^{12}$ .

8. Разложите на множители:

1)  $3a - 3a^3$ ;

5)  $-3a^4 - 12a^3 - 12a^2$ ;

2)  $7x^5 - 7xy^2$ ;

6)  $2a^3 + 54b^6$ ;

3)  $5x^2y^6 - 45x^2b^2$ ;

7)  $a + 5b + a^2 - 25b^2$ ;

4)  $3x^2 - 24xy + 48y^2$ ;

8)  $ac^6 - ac^4 - c^6 + c^4$ .

### Рациональные дроби

9. Найдите значение выражения:

1)  $\frac{3m-n}{4m-6n}$ , если  $m = -2$ ,  $n = 1$ ;

2)  $\frac{y^2+2y}{3y-1}$ , если  $y = 0,4$ .

10. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:

1)  $2x - 3$ ;

5)  $\frac{5}{x^2-9}$ ;

9)  $\frac{x+3}{x^2-4x+4}$ ;

2)  $\frac{12-c}{11}$ ;

6)  $\frac{3}{x^4+1}$ ;

10)  $\frac{7}{b+2} - \frac{5b}{b-5}$ ;

3)  $\frac{11}{12-c}$ ;

7)  $\frac{5}{|x|-2}$ ;

11)  $\frac{8}{x(x+1)}$ ;

4)  $\frac{x-5}{x+5}$ ;

8)  $\frac{x+1}{|x|+3}$ ;

12)  $\frac{3}{3-\frac{3}{x}}$ ?

11. Запишите рациональную дробь, содержащую переменную  $x$ , допустимыми значениями которой являются:

1) все числа, кроме 9;

2) все числа, кроме 2 и 3;

3) все числа, кроме  $-1$ ,  $0$  и  $1$ ;

4) все числа.

12. Докажите, что при всех допустимых значениях переменной  $b$  значение дроби:

1)  $\frac{14b-b^2-50}{b^2+2b+1}$  отрицательное;

2)  $\frac{b^2-16b+64}{b^6+1}$  неотрицательное.

**Основное свойство рациональной дроби**

**13.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{6m}{18n}$ ;      3)  $\frac{16p^3}{48p^5}$ ;      5)  $\frac{33a^5b^3}{44a^4b^7}$ ;  
 2)  $\frac{14ab}{2at}$ ;      4)  $\frac{4mn^2q}{28m^2nq^3}$ ;      6)  $\frac{34x^8y^6}{51x^6y^8}$ .

**14.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{5a + 20m}{5a}$ ;      6)  $\frac{m^6 - m^4}{m - m^3}$ ;  
 2)  $\frac{2p - 14q}{3p - 21q}$ ;      7)  $\frac{m^3 - 125}{4m - 20}$ ;  
 3)  $\frac{x^2 - 36}{4x + 24}$ ;      8)  $\frac{4m^2 - 4m + 4}{12m^3 + 12}$ ;  
 4)  $\frac{10x^2 - 2x}{3 - 15x}$ ;      9)  $\frac{bx + by + 2x + 2y}{4 - b^2}$ .  
 5)  $\frac{a^2 - 64}{a^2 + 16a + 64}$ ;

**15.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\frac{x^7y^4 + x^5y^6}{x^5y^4}$ , если  $x = 0,6$ ,  $y = -0,8$ ;  
 2)  $\frac{5x^3 - 125x}{2x^3 - 20x^2 + 50x}$ , если  $x = 6$ ;  
 3)  $\frac{(4x + 4y)^2}{4x^2 - 4y^2}$ , если  $x = 0,2$ ,  $y = -0,6$ ;  
 4)  $\frac{18x^2 - 48xy + 32y^2}{9x - 12y}$ , если  $4y - 3x = -0,9$ .

**16.** Приведите дробь:

- 1)  $\frac{a}{b^3}$  к знаменателю  $b^8$ ;  
 2)  $\frac{x}{5y}$  к знаменателю  $35y^3z^2$ ;  
 3)  $\frac{4}{9m^2n}$  к знаменателю  $54m^3n^6$ ;  
 4)  $\frac{8}{x - 1}$  к знаменателю  $7x - 7$ ;

5)  $\frac{3}{b-5}$  к знаменателю  $b^2 - 5b$ ;

6)  $\frac{x-2}{x+6}$  к знаменателю  $x^2 - 36$ .

17. Постройте график функции:

1)  $y = \frac{2x}{x}$ ;

5)  $y = \frac{x^2 - 16}{x + 4}$ ;

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

6)  $y = \frac{(3-x)^4}{(x-3)^3}$ ;

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

7)  $y = \frac{1}{x-4} - \frac{1}{x-4}$ ;

4)  $y = \frac{x+2}{x+2} + 2x$ ;

8)  $y = \frac{4x^2 + 20x + 25}{2x + 5} - \frac{x^2 + 3x}{x}$ .

18. Решите уравнение:

1)  $\frac{x+4}{x+4} = 1$ ;

2)  $\frac{x^2 - 9}{x - 3} = 6$ ;

3)  $\frac{|x| - 11}{x - 11} = 0$ .

19. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $(a-1)x = 2$ ;

3)  $(a+3)x = a^2 + 6a + 9$ ;

2)  $(a-2)x = a-2$ ;

4)  $(a^2 - 16)x = a + 4$ .

### Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями

20. Представьте в виде дроби выражение:

1)  $\frac{5b}{28} + \frac{9b}{28}$ ;

4)  $\frac{4c - 3d}{cd} - \frac{c - 3d}{cd}$ ;

2)  $\frac{9m}{7n} - \frac{2m}{7n}$ ;

5)  $\frac{6x}{x^2 - 16} - \frac{24}{x^2 - 16}$ ;

3)  $\frac{5x - 3y}{8z} + \frac{3x - 13y}{8z}$ ;

6)  $\frac{m^2 + 10m}{9 - m^2} - \frac{4m - 9}{9 - m^2}$ .

21. Упростите выражение:

1)  $\frac{a-2}{a-1} - \frac{a}{1-a}$ ;

3)  $\frac{(2a-3)^2}{9a-27} + \frac{(a-6)^2}{27-9a}$ ;

2)  $\frac{3y+7}{4-y} + \frac{y+15}{y-4}$ ;

4)  $\frac{25-3x}{(x-5)^2} - \frac{7x-x^2}{(5-x)^2}$ .

22. Запишите дробь в виде суммы целого выражения и дроби:

1)  $\frac{m-3}{m}$ ;      2)  $\frac{a^2-2a+7}{a-2}$ ;      3)  $\frac{y^2+5y-3}{y-2}$ .

23. Найдите все натуральные значения  $n$ , при которых является целым числом значение выражения:

1)  $\frac{7n^2+3n-15}{n}$ ;      2)  $\frac{2n^3-7n^2-48}{n^2}$ ;      3)  $\frac{12n+4}{4n-3}$ .

**Сложение и вычитание рациональных дробей  
с разными знаменателями**

24. Представьте в виде дроби выражение:

1)  $\frac{3}{m} + \frac{5}{n}$ ;      4)  $\frac{6p}{5xy} + \frac{4k}{3xy^2} - \frac{3m}{4x^2y}$ ;  
2)  $\frac{4}{x} - \frac{3}{xy}$ ;      5)  $\frac{2n-5m}{n} + \frac{6n^2+5m^2}{mn}$ ;  
3)  $\frac{7}{9ab} - \frac{13}{12ab}$ ;      6)  $\frac{6x^2-3x+2}{x^2y} - \frac{3x-2}{xy}$ .

25. Выполните действия:

1)  $\frac{x+4}{2x-6} - \frac{x+1}{x-3}$ ;      4)  $\frac{4b}{3b-21} + \frac{3b}{14-2b}$ ;  
2)  $\frac{a+3}{3a-3} + \frac{2-a}{5a-5}$ ;      5)  $\frac{3p}{3p+2q} - \frac{9p^2}{9p^2+12pq+4q^2}$ ;  
3)  $\frac{x+5}{x-5} - \frac{x-1}{x+5}$ ;      6)  $\frac{4}{c^2-36} - \frac{2}{c^2-6c}$ .

26. Представьте в виде дроби выражение:

1)  $x - \frac{1}{x}$ ;      4)  $\frac{5b+1}{b+2} - 4$ ;  
2)  $\frac{4}{y^3} + \frac{5}{y} - 7$ ;      5)  $\frac{m^2-n^2}{m+3n} + m - 3n$ ;  
3)  $6 - \frac{3a+6c}{c}$ ;      6)  $x - \frac{9}{x-3} - 3$ .

27. Упростите выражение:

1)  $\frac{2y^2-5xy}{x^2-4y^2} - \frac{x}{2y-x} - \frac{y}{x+2y}$ ;  
2)  $\frac{x-1}{2x-6} - \frac{1}{x} - \frac{3x-3}{2x^2-6x}$ ;

- 3)  $\frac{m+2}{4m^2-16m+16} - \frac{1}{3m-6}$ ;  
 4)  $\frac{y+12}{8y+32} - \frac{y+4}{8y-32} + \frac{9}{y^2-16}$ ;  
 5)  $\frac{a+2}{a^2+2a+4} - \frac{1}{a-2} + \frac{a^3+2a}{a^3-8}$ .

**Умножение и деление рациональных дробей.****Возведение рациональной дроби в степень****28.** Выполните умножение:

- 1)  $\frac{3a}{b} \cdot \frac{b}{15a}$ ;      4)  $20m^6 \cdot \frac{3x^3}{5m^9}$ ;  
 2)  $\frac{mn^3}{24p} \cdot \left(-\frac{6p}{m^2n}\right)$ ;      5)  $\frac{25k^6}{11p^3} \cdot 44p^9$ ;  
 3)  $\frac{26x^7}{51y^5} \cdot \frac{34y^3}{39x^4}$ ;      6)  $\frac{3x^3y^2}{8m^2n} \cdot \frac{16xm^3}{27y^4n^8} \cdot \frac{18n^2y^2}{4x^2m}$ .

**29.** Упростите выражение:

- 1)  $\frac{2xy-y^2}{3} \cdot \frac{9x}{y^5}$ ;  
 2)  $\frac{a^2-2ab}{a^2+3ab} \cdot \frac{a^2b+3ab^2}{a^3-2a^2b}$ ;  
 3)  $\frac{x^2-25}{x^2-6x} \cdot \frac{x^2-36}{x^2+5x}$ ;  
 4)  $\frac{4a^2-24a+36}{a^3+1} \cdot \frac{7a^2-7a+7}{8a-24}$ .

**30.** Выполните возведение в степень:

- 1)  $\left(\frac{a^7}{b^2}\right)^3$ ;      2)  $\left(-\frac{4m^2}{5n}\right)^2$ ;      3)  $\left(-\frac{7x^2b^3}{2y^4z^5}\right)^3$ .

**31.** Выполните деление:

- 1)  $\frac{32a^5}{15y^8} : \frac{4a^3}{45y^4}$ ;      4)  $\frac{72a^5b^4}{25y^8} : (24a^7b^9)$ ;  
 2)  $\frac{16x^2y^8}{15m^4n^8} : \left(-\frac{8x^3y^5}{35m^6n^7}\right)$ ;      5)  $\frac{7x^4y^{13}}{18m^2n^5} : \frac{35x^5y^8}{33m^4n^8} : \frac{11y^2n^9}{9xm^4}$ ;  
 3)  $54p^{10}n^{17} : \frac{27p^{12}n^{14}}{22a^6}$ ;      6)  $\left(-\frac{3m^2n^3}{4b^4}\right)^3 : \left(-\frac{3m^3n}{4b^6}\right)^4$ .

32. Выполните деление:

$$1) \frac{x^2 - 4x + 4}{20x^3} : \frac{x - 2}{5x};$$

$$2) \frac{x - 3}{4x + 12} : \frac{2x - 6}{x^2 + 3x};$$

$$3) \frac{a^2 + 10a + 25}{a^2 - 25} : (a + 5);$$

$$4) \frac{x^2 - 9y^2}{16x^2 - 9y^2} : \frac{x^2 + 6xy + 9y^2}{16x^2 - 24xy + 9y^2}.$$

33. Известно, что  $2x + \frac{1}{x} = 7$ . Найдите значение выражения  $4x^2 + \frac{1}{x^2}$ .

34. Известно, что  $x^2 + \frac{9}{x^2} = 10$ . Найдите значение выражения  $x + \frac{3}{x}$ .

### Тождественные преобразования рациональных выражений

35. Упростите выражение:

$$1) \left( \frac{a+3}{a-3} + \frac{a-3}{a+3} \right) : \frac{3a^2 + 27}{9 - a^2};$$

$$2) \left( 5x - \frac{10x}{x+1} \right) : \frac{15x - 15}{4x + 4};$$

$$3) \frac{3a}{a-4} - \frac{a+2}{5a-20} : \frac{240}{a^2 + 2a};$$

$$4) \left( \frac{8b}{b+7} - \frac{15b}{b^2 + 14b + 49} \right) : \frac{8b + 41}{b^2 - 49} + \frac{7b - 49}{b + 7};$$

$$5) \left( \frac{a-b}{a^2 + ab} - \frac{a}{ab + b^2} \right) : \left( \frac{b^2}{a^3 - ab^2} + \frac{1}{a+b} \right);$$

$$6) \frac{x^2 + 5x}{(x-5)^2} : \left( \frac{5}{x+5} + \frac{x^2 + 25}{x^2 - 25} - \frac{5}{5-x} \right).$$

36. Докажите тождество:

$$1) \frac{a+4}{a^2 - 6a + 9} : \frac{a^2 - 16}{2a - 6} - \frac{2}{a-4} = \frac{2}{3-a};$$

$$2) \frac{8m^3}{(m^2 - 64)^2} : \left( \frac{1}{(m+8)^2} + \frac{2}{m^2 - 64} + \frac{1}{(m-8)^2} \right) = 2m.$$

37. Докажите, что при всех допустимых значениях  $a$  значение выражения

$$\left( \frac{1}{a+1} - \frac{3}{a^3+1} + \frac{3}{a^2-a+1} \right) \cdot \left( a - \frac{2a-1}{a+1} \right)$$

не зависит от значения  $a$ .

38. Упростите выражение:

$$1) \frac{1 - \frac{6}{x}}{\frac{12x-36}{x} - x}; \quad 2) \frac{\frac{y}{2-y} + \frac{2+y}{y}}{\frac{y}{2+y} + \frac{2-y}{y}}.$$

### Равносильные уравнения. Рациональные уравнения

39. Равносильны ли уравнения:

$$\begin{aligned} 1) & x+8=2 \text{ и } -4x=24; \\ 2) & x-5=0 \text{ и } (x-5)(x+5)=0; \\ 3) & x^4=-1 \text{ и } \frac{5}{x}=0; \\ 4) & x+4=4+x \text{ и } \frac{x^2+4}{x^2+4}=1? \end{aligned}$$

40. Составьте уравнение, равносильное данному:

$$1) 4x-5=11; \quad 2) x^2=36; \quad 3) x+2=x-8.$$

41. Решите уравнение:

$$\begin{aligned} 1) & \frac{x-3}{x+1}=0; & 5) & \frac{x+1}{x-4}=\frac{3x+1}{3x-1}; \\ 2) & \frac{x^2-16}{x+4}=0; & 6) & \frac{9x-7}{3x-2}-\frac{4x-5}{2x-3}=1; \\ 3) & \frac{x+2}{x^2-4}=0; & 7) & \frac{x^2+20}{x^2-4}=\frac{x-3}{x+2}-\frac{6}{2-x}; \\ 4) & \frac{5}{x+7}-\frac{3}{x-7}=0; & 8) & \frac{5}{x^2-7x}-\frac{x-5}{x^2+7x}-\frac{9}{x^2-49}=0. \end{aligned}$$

42. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

$$\begin{aligned} 1) & \frac{x-1}{x+a}=0; & 3) & \frac{(a-1)(x+a)}{x-3}=0; \\ 2) & \frac{x-a}{x+4}=0; & 4) & \frac{x-a}{(x-5)(x+6)}=0. \end{aligned}$$

**Степень с целым отрицательным показателем**

**43.** Вычислите:

1)  $17^{-2}$ ;                      5)  $\left(-\frac{1}{12}\right)^{-1}$ ;                      9)  $0,9^{-2}$ ;

2)  $5^{-3}$ ;                      6)  $\left(\frac{3}{5}\right)^{-3}$ ;                      10)  $1,4^{-2}$ .

3)  $(-2)^{-7}$ ;                      7)  $\left(-\frac{5}{7}\right)^{-2}$ ;

4)  $(-3)^{-6}$ ;                      8)  $\left(1\frac{3}{11}\right)^{-1}$ ;

**44.** Найдите значение выражения:

1)  $5^{-3} + 10^{-2}$ ;                      3)  $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} \cdot 9^{-2}$ .

2)  $\left(\frac{3}{8}\right)^{-1} + 3^{-2} - (-2,6)^0$ ;

**45.** Преобразуйте выражение так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными и нулевыми показателями:

1)  $\frac{3a^6b^{-8}c^{-5}}{4m^4n^{-15}p^{-30}}$ ;                      2)  $\frac{7,8^0x^{-10}y^{-13}z^0}{7^{-2}a^6b^{-15}c^{-7}}$ .

**46.** Запишите число в стандартном виде и укажите порядок числа:

1) 14 000;                      4) 0,000009;                      7)  $81 \cdot 10^8$ ;  
2) 560;                      5) 0,48;                      8)  $76 \cdot 10^{-3}$ .  
3) 0,023;                      6)  $670 \cdot 10^4$ ;

**47.** Число, представленное в стандартном виде, запишите в виде натурального числа или десятичной дроби:

1)  $2,9 \cdot 10^4$ ;                      2)  $7,8 \cdot 10^{-2}$ .

**48.** Сравните:

1)  $7,5 \cdot 10^9$  и  $3,4 \cdot 10^{10}$ ;  
2)  $5,8 \cdot 10^{-5}$  и  $6,2 \cdot 10^{-6}$ ;  
3)  $3,45 \cdot 10^5$  и  $0,34 \cdot 10^6$ ;  
4)  $22,8 \cdot 10^{-9}$  и  $0,058 \cdot 10^{-7}$ .

**49.** Порядок некоторого натурального числа равен 6. Сколько цифр содержит десятичная запись этого числа?

**50.** Десятичная запись некоторого натурального числа состоит из пяти цифр. Чему равен порядок этого числа?

**Свойства степени с целым показателем**

**51.** Представьте выражение в виде степени с основанием  $x$  или произведения степеней с разными основаниями:

- |                                          |                                                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) $x^{-10} \cdot x^7$ ;                 | 7) $(x^5)^{-7}$ ;                                                                        |
| 2) $x^8 \cdot x^{-6}$ ;                  | 8) $(x^2)^{-8} \cdot (x^{-7})^{-4} : (x^{-3})^9$ ;                                       |
| 3) $x^{-10} \cdot x^{15} \cdot x^{-8}$ ; | 9) $(x^4 y^6 z^{-5})^{-9}$ ;                                                             |
| 4) $x^{-2} : x^7$ ;                      | 10) $(x^3 y^{-6})^{-5} \cdot (x^{-6} y^{-8})^2$ ;                                        |
| 5) $x^{-5} : x^{-12}$ ;                  | 11) $\left(\frac{x^{13} y^{-5}}{c^6 m^{-12}}\right)^{-4}$ ;                              |
| 6) $x^{16} \cdot x^{-25} : x^{12}$ ;     | 12) $\left(\frac{x^8}{y^{-5}}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{x^{-4}}{y^8}\right)^{-10}$ . |

**52.** Найдите значение выражения:

- |                               |                                                             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1) $14^6 \cdot 14^{-8}$ ;     | 4) $2^{-18} \cdot 2^{-12} : 2^{-32}$ ;                      |
| 2) $10^{-16} \cdot 10^{18}$ ; | 5) $(11^{-8})^7 \cdot (11^{-4})^{-14}$ ;                    |
| 3) $6^{-10} : 6^{-13}$ ;      | 6) $\frac{5^{-6} \cdot (5^{-2})^5}{(5^{-3})^6 \cdot 5^2}$ . |

**53.** Найдите значение выражения:

- |                                                           |                                                       |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 1) $32^{-3} : 16^{-3}$ ;                                  | 3) $\frac{14^6 \cdot 2^{-8}}{28^{-3} \cdot 7^{11}}$ ; |
| 2) $\frac{25^{-8} \cdot 5^7}{(-125)^{-5} \cdot (-5)^4}$ ; | 4) $\frac{(0,5)^{-5} \cdot 4^{-6}}{8^{-2}}$ .         |

**54.** Упростите выражение:

- |                                                              |                                                                  |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1) $\frac{2}{7} a^{-6} b^4 \cdot \frac{21}{32} a^8 b^{-9}$ ; | 3) $0,28 a^{-4} b^3 c^{-5} \cdot 1\frac{3}{7} a^7 b^{-16} c^7$ ; |
| 2) $-0,3 m^{-4} b^6 \cdot 1,3 m^2 b^{-2}$ ;                  | 4) $7 x^{-8} \cdot (-2 x^{-3} y^5)^{-3}$ .                       |

**55.** Выполните действия и приведите полученное выражение к виду, не содержащему степени с отрицательным показателем:

- |                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1) $\frac{13m^{-10}}{15n^{-14}} \cdot \frac{45n^3}{52m^{-50}}$ ;               |
| 2) $2,7 x^{-5} y^4 \cdot (-3 x^{-2} y^{-6})^{-2}$ ;                            |
| 3) $3\frac{4}{7} a^{-6} b^2 \cdot \left(1\frac{3}{7} a^2 b^{-3}\right)^{-2}$ ; |
| 4) $(-0,01 a^{-3} b c^{13})^{-2} \cdot (10 b c^{-5})^{-3}$ ;                   |

$$5) \left(-\frac{1}{6}a^{-4}b^{-8}\right)^{-4} \cdot (-6a^3b^7)^{-3};$$

$$6) \left(\frac{5a^{-3}}{b^{-2}}\right)^{-3} \cdot (25a^{-8}b^5)^2.$$

**56.** Выполните вычисления и запишите результат в стандартном виде:

$$1) (1,8 \cdot 10^{-6}) \cdot (8 \cdot 10^9); \quad 3) \frac{5,6 \cdot 10^5}{7 \cdot 10^6};$$

$$2) (7 \cdot 10^{-2}) \cdot (1,5 \cdot 10^{-3}); \quad 4) \frac{1,7 \cdot 10^7}{3,4 \cdot 10^5}.$$

**57.** Упростите выражение:

$$1) (x^{-4} + 5)(x^{-4} - 5) - (x^{-4} + 6)^2;$$

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

$$3) \frac{a^{-2} + b^{-2}}{2a^{-2} + 2a^{-1}b^{-1}} + \frac{b^{-1}}{a^{-1} + b^{-1}};$$

$$4) \frac{m^{-3} - n^{-3}}{m^{-4}} : \frac{m^{-3}n^{-3} - m^{-6}}{m^{-5}}.$$

**58.** Упростите выражение и запишите результат в виде рационального выражения, не содержащего степени с отрицательным показателем:

$$1) \frac{y^{-4} + 4}{y^{-6}} - \frac{y^{-8} - 16}{y^{-6}} \cdot \frac{1}{y^{-4} + 4};$$

$$2) \left( \frac{3a^{-4}}{a^{-8} - 10a^{-4} + 25} - \frac{a^{-4}}{a^{-4} - 5} \right) \cdot \frac{25 - a^{-8}}{8 - a^{-4}} + \frac{10a^{-4}}{a^{-4} - 5}.$$

Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график

**59.** Дана функция  $y = \frac{18}{x}$ . Найдите:

1) значение функции, если значение аргумента равно: -2; 3; 0,6;

2) значение аргумента, при котором значение функции равно: 6; -54; 40.

**60.** Постройте график функции  $y = -\frac{4}{x}$ . Пользуясь графиком, найдите:

- 1) значение функции, если значение аргумента равно  $-2$ ;  
2) значение аргумента, при котором значение функции равно  $-8$ ;  
3) значения аргумента, при которых функция принимает отрицательные значения.
61. Не выполняя построения графика функции  $y = \frac{20}{x}$ , определите, проходит ли этот график через точку:  
1)  $A(5; 4)$ ;                      3)  $C(-4; -5)$ ;  
2)  $B(10; -2)$ ;                    4)  $D(0,5; 40)$ .
62. Найдите значение  $k$ , при котором график функции  $y = \frac{k}{x}$  проходит через точку:  
1)  $A(-3; 4)$ ;                    2)  $B\left(\frac{1}{2}; -8\right)$ ;                    3)  $C(-0,2; -2,4)$ .
63. Постройте в одной системе координат графики функций  $y = \frac{8}{x}$  и  $y = x + 7$  и определите координаты точек их пересечения.
64. Постройте график функции  $y = -\frac{3}{|x|}$ .
65. Постройте график функции:  
1)  $y = \begin{cases} -\frac{6}{x}, & \text{если } x \leq -2, \\ x + 5, & \text{если } x > -2; \end{cases}$   
2)  $y = \begin{cases} 3, & \text{если } x \leq 1, \\ \frac{3}{x}, & \text{если } 1 < x < 3, \\ x - 2, & \text{если } x \geq 3. \end{cases}$
66. Постройте график функции:  
1)  $y = \frac{5x - 5}{x^2 - x}$ ;                    2)  $y = \frac{54 - 6x^2}{x^3 - 9x}$ .

### Функция $y = x^2$ и её график

67. Не выполняя построения графика функции  $y = x^2$ , определите, проходит ли этот график через точку:  
1)  $C(-5; 25)$ ;                    2)  $D(-3; -9)$ ;                    3)  $K(0,2; 0,4)$ .

68. Решите графически уравнение:

1)  $x^2 = 4x - 3$ ;      2)  $x^2 - 2x + 4 = 0$ .

69. Дана функция  $y = \begin{cases} x + 2, & \text{если } x \leq 2, \\ x^2, & \text{если } x > 2. \end{cases}$

1) Найдите  $f(-4)$ ,  $f(2)$ ,  $f(5)$ .

2) Постройте график данной функции.

### Квадратные корни.

#### Арифметический квадратный корень

70. Имеет ли смысл выражение:

1)  $\sqrt{7}$ ;      2)  $-\sqrt{7}$ ;      3)  $\sqrt{-7}$ ;      4)  $\sqrt{(-7)^2}$ ?

71. Найдите значение выражения:

1)  $0,1\sqrt{900} - \frac{1}{4}\sqrt{64}$ ;

2)  $\sqrt{25} \cdot \sqrt{0,04} + \sqrt{3^3 + 22}$ ;

3)  $4\sqrt{0,49} - \sqrt{8^2 + 15^2}$ ;

4)  $\sqrt{2\frac{2}{49}} + \sqrt{2\frac{7}{9}} - 0,03\sqrt{40\,000}$ .

72. Найдите значение выражения:

1)  $(\sqrt{7})^2 - \sqrt{1,21}$ ;      3)  $32 \cdot \left(-\frac{1}{2}\sqrt{11}\right)^2 - \frac{1}{3} \cdot (7\sqrt{15})^2$ ;

2)  $(4\sqrt{3})^2 - (3\sqrt{5})^2$ ;      4)  $\sqrt{784} - \left(\frac{1}{7}\sqrt{343}\right)^2$ .

73. При каких значениях  $a$  имеет смысл выражение:

1)  $\sqrt{a-5}$ ;      3)  $\sqrt{(a-1)^2}$ ;      5)  $\sqrt{-a-1}$ ;

2)  $\sqrt{7-a}$ ;      4)  $\sqrt{a^6+1}$ ;      6)  $\sqrt{-(a-1)^{10}}$ ?

74. Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x} = 7$ ;      5)  $\frac{1}{2}\sqrt{x} + 3 = 0$ ;

2)  $\sqrt{x} = \frac{4}{5}$ ;      6)  $\sqrt{5x} - 6 = 0$ ;

3)  $\sqrt{x} - 5 = 0$ ;      7)  $\sqrt{5x-6} = 0$ ;

4)  $3\sqrt{x} - 8 = 0$ ;      8)  $\sqrt{5x-6} = 1$ ;

9)  $\frac{24}{\sqrt{x}} = 12;$

11)  $\sqrt{2 + \sqrt{2 + \sqrt{x}}} = 2;$

10)  $\frac{12}{\sqrt{x-3}} = 4;$

12)  $(x+2)\sqrt{x^2-9} = 0.$

75. Решите уравнение:

1)  $x^2 = 9;$

3)  $(x+1)^2 = 0;$

5)  $(x-2)^2 = 64;$

2)  $x^2 = 13;$

4)  $x^2 = -64;$

6)  $(x+5)^2 = 2.$

76. При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2 = a - 2$ :

1) имеет два корня;

2) имеет один корень;

3) не имеет корней?

77. При каких значениях  $a$  уравнение  $(a-1)x^2 = 4$ :

1) имеет корни;

2) не имеет корней?

78. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $\sqrt{x} = a - 1;$

3)  $\sqrt{a(x-1)} = 0;$

2)  $(a-1)\sqrt{x} = 0;$

4)  $(a-1)\sqrt{x} = a - 1.$

Множество и его элементы79. Известно, что  $B$  — множество однозначных составных чисел. Поставьте вместо звёздочки знак  $\in$  или  $\notin$  так, чтобы получилось верное утверждение:

1)  $6 * B;$

2)  $1 * B;$

3)  $9 * B;$

4)  $2 * B.$

80. Запишите множество корней уравнения:

1)  $4x + 11 = 0;$

3)  $(x+3)(x^2-9) = 0.$

2)  $(x+5)(x-4) = 0;$

81. Задайте перечислением элементов множество:

1) неправильных дробей с числителем 5;

2) букв слова «геометрия»;

3) цифр числа 4 545 354.

82. Равны ли множества  $A$  и  $B$ , если:

1)  $A = \{3, 5\}, B = \{5, 3\};$

2)  $A = \{(3; 5)\}, B = \{(5; 3)\};$

3)  $A$  — множество корней уравнения  $x^2 + 4 = 0$ ,  $B = \{\emptyset\};$

4)  $A$  — множество равнобедренных треугольников,  $B$  — множество треугольников, каждый угол которых равен  $60^\circ$ ?

### Подмножество. Операции над множествами

- 83.** Пусть  $B$  — множество цифр числа 5 658. Является ли множество цифр числа  $x$  подмножеством множества  $B$ , если:
- 1)  $x = 856$ ;                      3)  $x = 876$ ;  
 2)  $x = 656\ 565$ ;                4)  $x = 5\ 555$ ?
- 84.** Запишите все подмножества множества  $\{10, 11, 12\}$ .
- 85.** Найдите пересечение множеств  $A$  и  $B$ , если:
- 1)  $A$  — множество цифр числа 56 953,  $B$  — множество цифр числа 31 515;  
 2)  $A$  — множество делителей числа 36,  $B$  — множество чисел, кратных числу 12;  
 3)  $A$  — множество чётных чисел,  $B$  — множество простых чисел;  
 4)  $A$  — множество однозначных чисел,  $B$  — множество чисел, кратных числу 10;  
 5)  $A$  — множество прямоугольников,  $B$  — множество квадратов.
- 86.** Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ , если:
- 1)  $A$  — множество цифр числа 6 694,  $B$  — множество цифр числа 41 686;  
 2)  $A$  — множество делителей числа 15,  $B$  — множество делителей числа 20;  
 3)  $A$  — множество прямоугольников,  $B$  — множество квадратов.

### Числовые множества

- 87.** Верно ли утверждение:
- 1)  $7 \notin N$ ;                      5)  $-3,8 \notin N$ ;                      9)  $\sqrt{5} \notin R$ ;  
 2)  $7 \in Z$ ;                      6)  $-3,8 \in Q$ ;                      10)  $\sqrt{36} \notin Z$ ;  
 3)  $7 \notin Q$ ;                      7)  $-3,8 \notin R$ ;                      11)  $\sqrt{36} \in N$ ;  
 4)  $7 \in R$ ;                      8)  $\sqrt{5} \in Q$ ;                      12)  $\sqrt{36} \notin Q$ ?
- 88.** Сравните числа:
- 1)  $\frac{1}{3}$  и 0,33;                      3) -1,(18) и -1,18;  
 2) 6,(39) и 6,39;                      4) 5,(19) и 5,(18).

Свойства арифметического квадратного корня**89.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{15,3^2}$ ;                      3)  $\frac{1}{3}\sqrt{57^2}$ ;                      5)  $\sqrt{7^4}$ ;  
 2)  $\sqrt{(-1,12)^2}$ ;                      4)  $-3,5\sqrt{(-2)^2}$ ;                      6)  $\sqrt{(-13)^4}$ .

**90.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{81 \cdot 16}$ ;                      4)  $\sqrt{30\frac{1}{4} \cdot \frac{49}{36}}$ ;  
 2)  $\sqrt{0,09 \cdot 25}$ ;                      5)  $\sqrt{6^4 \cdot 4^2}$ ;  
 3)  $\sqrt{0,01 \cdot 0,04 \cdot 121}$ ;                      6)  $\sqrt{(-2)^6 \cdot 0,3^4 \cdot (-4)^2}$ .

**91.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{72} \cdot \sqrt{2}$ ;                      3)  $\frac{\sqrt{242}}{\sqrt{2}}$ ;  
 2)  $\sqrt{360} \cdot \sqrt{490}$ ;                      4)  $\frac{\sqrt{40}}{\sqrt{0,025}}$ .

**92.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{75 \cdot 27}$ ;                      3)  $\sqrt{1,6 \cdot 14,4}$ ;  
 2)  $\sqrt{72 \cdot 200}$ ;                      4)  $\sqrt{1\,690 \cdot 6,4}$ .

**93.** Упростите выражение:

- 1)  $\sqrt{81y^{50}}$ , если  $y \leq 0$ ;  
 2)  $\sqrt{25x^2y^{12}}$ , если  $x \geq 0$ ;  
 3)  $\sqrt{0,36x^{14}y^{18}}$ , если  $x \leq 0$ ,  $y \geq 0$ ;  
 4)  $\frac{\sqrt{m^{34}p^{16}c^{26}}}{m^3p^5c^{11}}$ , если  $m < 0$ ,  $c > 0$ ;  
 5)  $\frac{1,6a^7}{b^3} \sqrt{\frac{b^{22}}{0,64a^4}}$ , если  $b > 0$ ;  
 6)  $-0,3x^5 \sqrt{1,69x^{10}y^{32}}$ , если  $x \leq 0$ .

**94.** Постройте график функции:

- 1)  $y = \sqrt{x^2} + x - 2$ , если  $x \geq 0$ ;                      3)  $y = \sqrt{x^2} - 3$ .  
 2)  $y = \sqrt{x^2} + 2x - 1$ , если  $x \leq 0$ ;

95. Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x^2} = 4 - x$ ;      2)  $\sqrt{x^2} = x + 1$ .

Тождественные преобразования выражений,  
содержащих арифметические квадратные корни

96. Вынесите множитель из-под знака корня:

1)  $\sqrt{56}$ ;      4)  $\sqrt{0,96}$ ;      7)  $-7\sqrt{0,12}$ ;

2)  $\sqrt{18}$ ;      5)  $\frac{1}{3}\sqrt{90}$ ;      8)  $\frac{3}{7}\sqrt{10\frac{8}{9}}$ .

3)  $\sqrt{800}$ ;      6)  $-1,5\sqrt{192}$ ;

97. Вынесите множитель из-под знака корня:

1)  $\sqrt{3m^2}$ , если  $m \geq 0$ ;      6)  $\sqrt{a^7b^8}$ , если  $b \neq 0$ ;

2)  $\sqrt{5n^2}$ , если  $n \leq 0$ ;      7)  $\sqrt{16x^2y}$ , если  $x < 0$ ;

3)  $\sqrt{50x^8}$ ;      8)  $\sqrt{a^{23}b^{23}}$ , если  $a \leq 0$ ,  $b \leq 0$ ;

4)  $\sqrt{y^{13}}$ ;      9)  $\sqrt{49a^{10}b^3}$ , если  $a > 0$ ;

5)  $\sqrt{-b^{11}}$ ;      10)  $\sqrt{200a^6b^3}$ , если  $a < 0$ .

98. Внесите множитель под знак корня:

1)  $2\sqrt{7}$ ;      3)  $0,2\sqrt{5}$ ;      5)  $\frac{3}{5}\sqrt{75}$ ;      7)  $-0,1\sqrt{60}$ ;

2)  $3\sqrt{11}$ ;      4)  $\frac{1}{3}\sqrt{54}$ ;      6)  $-4\sqrt{3}$ ;      8)  $5\sqrt{x}$ .

99. Внесите множитель под знак корня:

1)  $b\sqrt{13}$ ;      4)  $4a\sqrt{\frac{a}{2}}$ ;

2)  $x\sqrt{y}$ , если  $x \geq 0$ ;      5)  $(b+7)\sqrt{\frac{1}{b+7}}$ ;

3)  $x^3\sqrt{-x}$ ;      6)  $(x-9)\sqrt{\frac{1}{18-2x}}$ .

100. Упростите выражение:

1)  $\sqrt{25a} + \sqrt{36a} - \sqrt{49a}$ ;      3)  $3\sqrt{32a} - 5\sqrt{98a} + \frac{1}{3}\sqrt{288a}$ .

2)  $\sqrt{27} - \sqrt{12} + \sqrt{300}$ ;

**101.** Выполните умножение:

- 1)  $(\sqrt{63} - \sqrt{28}) \cdot \sqrt{7}$ ;
- 2)  $(7\sqrt{3} + \sqrt{48} - \sqrt{75}) \cdot \sqrt{3}$ ;
- 3)  $(6 - \sqrt{5})(2 + 7\sqrt{5})$ ;
- 4)  $(5\sqrt{2} + 6\sqrt{3})(6\sqrt{2} - 5\sqrt{3})$ ;
- 5)  $(\sqrt{17} - \sqrt{11})(\sqrt{17} + \sqrt{11})$ ;
- 6)  $(2\sqrt{x} - 5\sqrt{y})(2\sqrt{x} + 5\sqrt{y})$ ;
- 7)  $(\sqrt{6} - 2)^2$ ;
- 8)  $(3\sqrt{7} - 2\sqrt{3})^2$ .

**102.** Упростите выражение:

- 1)  $(2\sqrt{3} + 6\sqrt{20} - 7\sqrt{45}) \cdot \sqrt{5} - \sqrt{60}$ ;
- 2)  $(\sqrt{7} - 2\sqrt{3})(2\sqrt{3} + \sqrt{7}) - (\sqrt{6} - 3\sqrt{2})^2$ ;
- 3)  $(5 - \sqrt{2})^2 + (3 + \sqrt{2})^2$ ;
- 4)  $(\sqrt{9 - 4\sqrt{5}} - \sqrt{9 + 4\sqrt{5}})^2$ .

**103.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{x^2 - 13}{x - \sqrt{13}}$ ;
- 3)  $\frac{b - 5\sqrt{b}}{b - 25}$ ;
- 5)  $\frac{x + 16\sqrt{x} + 64}{x - 64}$ ;
- 2)  $\frac{\sqrt{x} + 11}{x - 121}$ ;
- 4)  $\frac{15 + \sqrt{15}}{\sqrt{15}}$ ;
- 6)  $\frac{5 - \sqrt{10}}{\sqrt{10} - 2}$ .

**104.** Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

- 1)  $\frac{4}{\sqrt{15}}$ ;
- 5)  $\frac{a + 6}{\sqrt{a + 6}}$ ;
- 9)  $\frac{x + 6}{\sqrt{x + 10} - 2}$ ;
- 2)  $\frac{8}{\sqrt{2}}$ ;
- 6)  $\frac{1}{\sqrt{11} - 1}$ ;
- 10)  $\frac{x^2 - 7x}{\sqrt{x - 6} + 1}$ ;
- 3)  $\frac{42}{5\sqrt{7}}$ ;
- 7)  $\frac{14}{\sqrt{17} + \sqrt{3}}$ ;
- 11)  $\frac{x^2 - 25}{2 - \sqrt{x} - 1}$ ;
- 4)  $\frac{m^4}{n\sqrt{m}}$ ;
- 8)  $\frac{15}{\sqrt{43} - \sqrt{13}}$ ;
- 12)  $\frac{y}{\sqrt{5 + y} + \sqrt{4y + 5}}$ .

**105.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\frac{6}{7 - 3\sqrt{5}} - \frac{6}{7 + 3\sqrt{5}}$ ;

$$2) \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{12} - 1} - \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{12} + 1};$$

$$3) \frac{\sqrt{17} + \sqrt{13}}{\sqrt{17} - \sqrt{13}} + \frac{\sqrt{17} - \sqrt{13}}{\sqrt{17} + \sqrt{13}}.$$

**106.** Упростите выражение:

$$1) \frac{c}{c-4} - \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{c}-2};$$

$$2) \frac{a+b}{2a+2\sqrt{ab}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}};$$

$$3) \frac{\sqrt{m}+9}{\sqrt{m}} : \frac{m-81}{5m};$$

$$4) \left( \frac{\sqrt{b}+7}{\sqrt{b}-7} - \frac{28\sqrt{b}}{b-49} \right) : \frac{\sqrt{b}-7}{b+7\sqrt{b}}.$$

**107.** Известно, что  $\sqrt{b-1} - \sqrt{8-b} = 2$ . Найдите значение выражения  $\sqrt{(b-1)(8-b)}$ .

### Функция $y = \sqrt{x}$ и её график

**108.** Не выполняя построения графика функции  $y = \sqrt{x}$ , определите, через какие из данных точек проходит этот график:

1)  $A(9; 3);$

4)  $D(-64; 8);$

2)  $B(25; -5);$

5)  $E(30,25; 5,5).$

3)  $C(0,16; 0,4);$

**109.** Сравните:

1)  $\sqrt{82}$  и  $\sqrt{91};$

6)  $\sqrt{46}$  и  $3\sqrt{5};$

2)  $\sqrt{5,3}$  и  $\sqrt{5,1};$

7)  $4\sqrt{5}$  и  $5\sqrt{3};$

3)  $3$  и  $\sqrt{10};$

8)  $0,4\sqrt{3\frac{1}{8}}$  и  $\sqrt{0,6};$

4)  $\sqrt{\frac{7}{8}}$  и  $1;$

9)  $\frac{5}{3}\sqrt{10\frac{4}{5}}$  и  $6\sqrt{\frac{5}{6}}.$

5)  $-9$  и  $-\sqrt{82};$

- 110.** Не выполняя построения, найдите координаты точки пересечения графика функции  $y = \sqrt{x}$  и прямой:  
1)  $y = 2$ ;      2)  $y = 0,3$ ;      3)  $y = -5$ ;      4)  $y = 200$ .
- 111.** Расположите в порядке возрастания числа:  $5$ ;  $\sqrt{26}$ ;  $4,7$ ;  $\sqrt{23}$ ;  $5,1$ .
- 112.** Между какими двумя последовательными целыми числами находится на координатной прямой число:  
1)  $\sqrt{13}$ ;      2)  $\sqrt{43}$ ;      3)  $\sqrt{0,57}$ ;      4)  $-\sqrt{80,25}$ ?
- 113.** Укажите все целые числа, расположенные на координатной прямой между числами:  
1)  $9$  и  $\sqrt{137}$ ;      3)  $-\sqrt{47}$  и  $-5,8$ ;  
2)  $\sqrt{10}$  и  $\sqrt{93}$ ;      4)  $-\sqrt{29}$  и  $2,8$ .
- 114.** При каких значениях  $x$  выполняется неравенство:  
1)  $\sqrt{x} \geq 9$ ;      2)  $\sqrt{x} < 5$ ;      3)  $6 < \sqrt{x} \leq 11$ ?
- 115.** Постройте в одной системе координат графики функций  $y = \sqrt{x}$  и  $y = -0,5x + 4$  и определите координаты точки их пересечения.
- 116.** Упростите выражение:  
1)  $\sqrt{(5 - \sqrt{6})^2}$ ;  
2)  $\sqrt{(\sqrt{5} - 6)^2}$ ;  
3)  $\sqrt{(\sqrt{5} - \sqrt{6})^2}$ ;  
4)  $\sqrt{(5 - \sqrt{7})^2} + \sqrt{(1 - \sqrt{7})^2}$ ;  
5)  $\sqrt{(\sqrt{5} - 4)^2} - \sqrt{(\sqrt{5} - 2)^2}$ .
- 117.** Упростите выражение:  
1)  $\sqrt{7 + 4\sqrt{3}}$ ;      3)  $\sqrt{36 + 10\sqrt{11}} + \sqrt{47 - 12\sqrt{11}}$ ;  
2)  $\sqrt{100 - 18\sqrt{19}}$ ;      4)  $\sqrt{87 - 16\sqrt{23}} - \sqrt{39 - 8\sqrt{23}}$ .
- 118.** Упростите выражение:  
1)  $\sqrt{(3 - \sqrt{a})^2 + 12\sqrt{a}} - \sqrt{(1 + \sqrt{a})^2 - 4\sqrt{a}}$ ;  
2)  $\sqrt{b - 2\sqrt{b+7}} + 8 + \sqrt{b + 2\sqrt{b+7} + 8}$ .

**Квадратные уравнения.****Решение неполных квадратных уравнений**

- 119.** Составьте квадратное уравнение, в котором:  
1) старший коэффициент равен  $-4$ , второй коэффициент равен  $1,2$ , а свободный член равен  $11$ ;  
2) старший коэффициент равен  $\frac{5}{6}$ , второй коэффициент равен  $-2$ , а свободный член равен  $0$ .
- 120.** Какие из чисел  $2$ ;  $-3$ ;  $-5$ ;  $1$ ;  $3$  являются корнями уравнения  $x^2 + 2x - 15 = 0$ ?
- 121.** Решите уравнение:  
1)  $7x^2 - 63 = 0$ ;                      4)  $5x^2 - 30x = 0$ ;  
2)  $x^2 + 11x = 0$ ;                      5)  $64x^2 - 25 = 0$ ;  
3)  $5x^2 - 35 = 0$ ;                      6)  $x^2 + 64 = 0$ .
- 122.** Решите уравнение:  
1)  $(2x - 3)(x + 1) + (x - 6)(x + 6) + x = 0$ ;  
2)  $(3x - 5)^2 - 5(5 + 3x) = 0$ .
- 123.** При каком значении  $a$  число  $2$  является корнем уравнения  $x^2 - ax - 24 = 0$ ?
- 124.** Решите уравнение:  
1)  $x^2 - 9|x| = 0$ ;                      2)  $x^2 + 2|x| - 10x = 0$ .

**Формула корней квадратного уравнения**

- 125.** Решите уравнение:  
1)  $x^2 + 2x - 24 = 0$ ;                      5)  $x^2 + 8x - 13 = 0$ ;  
2)  $x^2 - 9x + 20 = 0$ ;                      6)  $2x^2 - 4x - 17 = 0$ ;  
3)  $10n^2 - 9n + 2 = 0$ ;                      7)  $9x^2 + 42x + 49 = 0$ ;  
4)  $21y^2 - 2y - 3 = 0$ ;                      8)  $x^2 - 10x + 37 = 0$ .
- 126.** Решите уравнение:  
1)  $(3x + 2)(x - 4) = 5$ ;  
2)  $(x + 1)(x - 2) - (4x - 3)(x + 5) = x(x - 9)$ ;  
3)  $(3x - 5)^2 + (4x - 1)(4x + 1) = 29$ .
- 127.** Найдите периметр прямоугольника, площадь которого равна  $84 \text{ см}^2$ , а одна из сторон на  $5 \text{ см}$  меньше другой.
- 128.** Решите уравнение:  
1)  $2x^2 - 4\sqrt{2}x + 3 = 0$ ;                      2)  $x^2 - x(\sqrt{7} - 2) - 2\sqrt{7} = 0$ .

- 129.** При каких значениях  $a$  число  $\frac{1}{2}$  является корнем уравнения  $a^2x^2 + 2ax - 3 = 0$ ?
- 130.** Найдите стороны прямоугольного треугольника, если один из его катетов на 18 см меньше гипотенузы и на 17 см меньше другого катета.
- 131.** Найдите стороны прямоугольника, если их разность равна 47 см, а диагональ прямоугольника — 65 см.
- 132.** Найдите три последовательных чётных натуральных числа, если квадрат второго из них на 56 меньше удвоенного произведения первого и третьего чисел.
- 133.** Найдите четыре последовательных нечётных натуральных числа, если удвоенное произведение второго и третьего чисел на 107 больше произведения первого и четвёртого чисел.
- 134.** Сколько сторон имеет многоугольник, если в нём можно провести 27 диагоналей?
- 135.** Решите уравнение:
- 1)  $|x^2 + 5x - 3| = 3$ ;                      3)  $x|x| + 7x - 6 = 0$ ;  
2)  $x^2 - |x| - 2 = 0$ ;                      4)  $x^2 - 5\sqrt{x^2} - 36 = 0$ .
- 136.** Решите уравнение:
- 1)  $x^2 - 3x + \frac{4}{x-2} = \frac{4}{x-2} - 2$ ;  
2)  $(\sqrt{x} - 4)(12x^2 + 17x - 5) = 0$ ;  
3)  $(x^2 + 7x)(\sqrt{x} - 6)(x^2 - 4x - 21) = 0$ .
- 137.** Решите уравнение:
- 1)  $\sqrt{x^2 - 2x - 3} + \sqrt{x^2 + 6x + 5} = 0$ ;  
2)  $x^2 - 10x + 25 + |x^2 - 9x + 20| = 0$ ;  
3)  $\sqrt{x^2 - 36} + |x^2 + 6x - 16| = 0$ .
- 138.** При каком значении  $m$  имеет единственный корень уравнение:
- 1)  $6x^2 + 2x - m = 0$ ;                      2)  $12x^2 + mx + 3 = 0$ ?
- 139.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:
- 1)  $x^2 + (1 - 3a)x + 2a^2 - 2 = 0$ ;  
2)  $x^2 - (5a + 7)x + 35a = 0$ ;  
3)  $4(a + 1)x^2 + (a - 3)x - 1 = 0$ .

**140.** При каких значениях  $m$  имеет единственный корень уравнение:

- 1)  $mx^2 - 4x - 9 = 0$ ;
- 2)  $(m + 4)x^2 - (m + 5)x + 1 = 0$ ;
- 3)  $(m - 2)x^2 - (2m - 4)x + 12 = 0$ ?

### Теорема Виета

**141.** Не решая уравнение, найдите сумму и произведение его корней:

- 1)  $x^2 + 8x - 263 = 0$ ;
- 3)  $5x^2 - 12x - 7 = 0$ ;
- 2)  $x^2 - 14x + 5 = 0$ ;
- 4)  $11x^2 + 29x + 3 = 0$ .

**142.** Найдите коэффициенты  $b$  и  $c$  уравнения  $x^2 + bx + c = 0$ , если его корнями являются числа:

- 1)  $-9$  и  $12$ ;
- 2)  $-\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{7}$ .

**143.** Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корни которого равны:

- 1)  $2$  и  $7$ ;
- 5)  $-\frac{3}{7}$  и  $-\frac{1}{2}$ ;
- 2)  $-4$  и  $11$ ;
- 6)  $2 - \sqrt{11}$  и  $2 + \sqrt{11}$ ;
- 3)  $\frac{2}{5}$  и  $3$ ;
- 7)  $\sqrt{13}$  и  $-\sqrt{13}$ ;
- 4)  $0,3$  и  $-5$ ;
- 8)  $-4 - 3\sqrt{5}$  и  $-4 + 3\sqrt{5}$ .

**144.** Число  $-7$  является корнем уравнения  $x^2 - 13x + q = 0$ . Найдите значение  $q$  и второй корень уравнения.

**145.** Число  $4$  является корнем уравнения  $x^2 + ax - 24 = 0$ . Найдите значение  $a$  и второй корень уравнения.

**146.** Число  $-\frac{1}{5}$  является корнем уравнения  $10x^2 + kx - 7 = 0$ . Найдите значение  $k$  и второй корень уравнения.

**147.** Число  $-0,3$  является корнем уравнения  $5x^2 - 2,5x + b = 0$ . Найдите значение  $b$  и второй корень уравнения.

**148.** При каком значении  $m$  корни уравнения  $x^2 + mx - 11 = 0$  являются противоположными числами? Найдите эти корни.

**149.** Один из корней уравнения  $x^2 - 16x + n = 0$  на 2 меньше другого. Найдите корни уравнения и значение  $n$ .

150. Корни  $x_1$  и  $x_2$  уравнения  $x^2 + ax + 16 = 0$  удовлетворяют условию  $x_1 = 4x_2$ . Найдите корни уравнения и значение  $a$ .
151. Корни уравнения  $x^2 + 21x + a = 0$  относятся как 4 : 3. Найдите корни уравнения и значение  $a$ .
152. Корни  $x_1$  и  $x_2$  уравнения  $x^2 + 2x + q = 0$  удовлетворяют условию  $2x_1 + 3x_2 = 1$ . Найдите корни уравнения и значение  $q$ .
153. Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 - 13x + 5 = 0$ . Не решая уравнения, найдите значение выражения:
- 1)  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ ;                      4)  $x_1^3 + x_2^3$ ;  
2)  $x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2$ ;                5)  $(x_1 - x_2)^2$ ;  
3)  $x_1^2 + x_2^2$ ;                      6)  $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$ .
154. Составьте квадратное уравнение, корни которого на 2 больше соответствующих корней уравнения  $x^2 + 3x - 8 = 0$ .
155. Составьте квадратное уравнение, корни которого в 2 раза меньше соответствующих корней уравнения  $5x^2 - 18x + 8 = 0$ .
156. Сумма квадратов корней уравнения  $4x^2 - ax - 5 = 0$  равна  $\frac{11}{4}$ . Найдите значение  $a$ .

### Квадратный трёхчлен

157. Найдите корни квадратного трёхчлена:
- 1)  $x^2 - 13x + 40$ ;            2)  $6x^2 + x - 1$ ;            3)  $x^2 - 8x + 5$ .
158. Разложите на множители квадратный трёхчлен:
- 1)  $a^2 - 18a + 17$ ;            4)  $-\frac{1}{8}x^2 - \frac{3}{4}x + 5$ ;  
2)  $-x^2 - 4x + 21$ ;            5)  $\frac{1}{2}y^2 - \frac{1}{4}y - \frac{1}{4}$ ;  
3)  $60y^2 - 20y - 5$ ;            6)  $45x^2 - 150x + 125$ .

**159.** Сократите дробь:

$$\begin{array}{lll} 1) \frac{x^2 + 3x - 4}{x + 4}; & 4) \frac{4a^2 + 12a + 9}{2a^2 + a - 3}; & 7) \frac{x^2 - 4}{5x - x^2 - 6}; \\ 2) \frac{3x - 9}{x^2 + 4x - 21}; & 5) \frac{a^2 + 5a - 14}{a^2 + 8a + 7}; & 8) \frac{x^2 + 5x - 24}{4x - x^2 - 3}; \\ 3) \frac{3x^2 - x - 2}{9x^2 - 4}; & 6) \frac{x^3 + 8}{4x^2 + 7x - 2}; & 9) \frac{4x^2 - 7x - 2}{11x - 4x^2 + 3}. \end{array}$$

**160.** Постройте график функции:

$$1) y = \frac{x^2 - 3x - 10}{x + 2}; \quad 2) y = \frac{5x^2 + 4x - 1}{x + 1} - \frac{x^2 - 4}{x - 2}.$$

**161.** Упростите выражение:

$$\begin{array}{l} 1) \frac{3y^2 - 10y + 8}{4y^2 - 36} \cdot \frac{y - 3}{y - 2} + \frac{0,25 - y}{y + 3}; \\ 2) \left( \frac{y - 1}{5y^2 - 16y + 3} - \frac{3}{y^2 - 9} \right) : \frac{y - 13}{2y^3 - 18y}; \\ 3) \left( \frac{6x}{x^2 - x - 2} + \frac{9}{x^2 - 4} \right) : \frac{2x + 1}{x^2 + 3x + 2} - \frac{x + 13}{x - 2}. \end{array}$$

**162.** Разложите на множители многочлен:

$$\begin{array}{ll} 1) x^2 + xy - 6y^2; & 3) 6m^2 - mn - n^2. \\ 2) 3a^2 - 10ab + 3b^2; & \end{array}$$

**163.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) (a^2 + 2a - 8)x = a^2 - 4; \\ 2) (a^2 - 6a - 27)x = 3a^2 + 10a + 3. \end{array}$$

**Решение уравнений, сводящихся  
к квадратным уравнениям**

**164.** Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) x^4 - 17x^2 + 16 = 0; & 3) 9x^4 - 19x^2 + 2 = 0; \\ 2) x^4 - 7x^2 - 18 = 0; & 4) 5x^4 + 3x^2 - 2 = 0. \end{array}$$

**165.** Решите уравнение:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{x^2 - 9x}{x + 3} = \frac{36}{x + 3}; & 4) \frac{1}{x - 4} - \frac{1}{x + 6} = \frac{5}{28}; \\ 2) \frac{x^2 + x}{x^2 - 25} = \frac{45 - 3x}{x^2 - 25}; & 5) \frac{42}{x^2 + 5x} - \frac{3}{x^2 - 5x} = \frac{7}{x}; \\ 3) \frac{5x - 8}{x - 1} = \frac{14x + 12}{3x + 5}; & 6) \frac{x + 8}{x - 4} - \frac{4}{x - 8} = \frac{2x - 56}{(x - 4)(x - 8)}; \end{array}$$

$$7) \frac{1}{x-4} - \frac{3}{x^2+4x} = \frac{24}{x^3-16x};$$

$$8) \frac{1}{x-3} - \frac{2}{x^2+3x+9} = \frac{6+7x}{x^3-27}.$$

**166.** Решите уравнение методом замены переменной:

$$1) (x^2-7)^2 - 6(x^2-7) - 16 = 0;$$

$$2) (x-3)^4 - 5(x-3)^2 + 4 = 0;$$

$$3) (x^2+2x)^2 - 27(x^2+2x) + 72 = 0;$$

$$4) (x^2-5x-2)^2 + 4x^2 - 20x - 40 = 0;$$

$$5) (x^2+3x+1)(x^2+3x+3) = -1;$$

$$6) (x^4-5x^2)^2 - 2(x^4-5x^2) = 24.$$

**167.** Решите уравнение методом замены переменной:

$$1) \frac{x^2}{(3x+1)^2} - \frac{6x}{3x+1} + 5 = 0;$$

$$2) \frac{x-5}{x+3} + \frac{x+3}{x-5} = -2\frac{1}{2};$$

$$3) \frac{2x+1}{x} + \frac{4x}{3(2x+1)} = -\frac{8}{3};$$

$$4) \frac{4x-3}{x+1} + \frac{4(x+1)}{4x-3} = 5;$$

$$5) \frac{x^2+2x-2}{5} - \frac{6}{5x^2+10x-10} = 1;$$

$$6) \frac{x^2+4x-9}{x} - \frac{4x}{x^2+4x-9} = 3;$$

$$7) \frac{2}{x^2+3x+4} + \frac{3}{x^2+3x+1} = \frac{8}{x^2+3x-2};$$

$$8) \frac{21}{x^2-4x+10} - x^2 + 4x = 6.$$

**168.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

$$1) \frac{x^2-3x+2}{x-a} = 0;$$

$$3) \frac{x^2-(a+3)x+3a}{x-1} = 0;$$

$$2) \frac{x-a}{x^2-3x+2} = 0;$$

$$4) \frac{x^2-(a-1)x+a-2}{x-1} = 0.$$

**169.** При каких значениях  $a$  уравнение  $\frac{x^2-2ax+3}{x-2} = 0$  имеет единственный корень?

**Рациональные уравнения как математические модели  
реальных ситуаций**

- 170.** Скорость первого автомобиля на 10 км/ч меньше скорости второго, поэтому 420 км он проезжает на 1 ч дольше второго автомобиля. Найдите скорость каждого автомобиля.
- 171.** Из пункта *A* в пункт *B*, расстояние между которыми 15 км, турист шёл со скоростью на 2 км/ч меньшей, чем из пункта *B* в пункт *C*, расстояние между которыми 16 км. С какой скоростью шёл турист из пункта *A* в пункт *B*, если из пункта *B* в пункт *C* он шёл на 30 мин меньше, чем из пункта *A* в пункт *B*?
- 172.** Автомобиль должен был проехать 225 км. Проехав  $\frac{8}{15}$  этого расстояния, автомобиль уменьшил свою скорость на 10 км/ч. Найдите скорость автомобиля на каждом участке движения, если на весь путь было затрачено 3 ч.
- 173.** Катер прошёл 20 км по озеру, а затем 44 км по реке, вытекающей из этого озера, за 3 ч. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки составляет 2 км/ч.
- 174.** Буксир прошёл 4 км по течению реки и 3 км против течения, затратив на путь по течению на 4 мин меньше, чем на путь против течения. Найдите собственную скорость буксира, если скорость течения реки составляет 3 км/ч.
- 175.** Бригада рабочих должна была изготовить 900 деталей. В связи с болезнью одного из рабочих каждому из работавших пришлось изготовить на 10 деталей больше, чем планировалось. Сколько рабочих в полном составе бригады?
- 176.** Знаменатель обыкновенной дроби на 11 больше её числителя. Если числитель этой дроби увеличить на 1, а знаменатель уменьшить на 2, то полученная дробь будет на  $\frac{1}{9}$  больше исходной. Найдите исходную дробь.

- 177.** Две бригады, работая вместе, вспахали поле за 8 ч. За сколько часов может вспахать поле каждая бригада самостоятельно, если одной бригаде на это требуется на 12 ч больше, чем другой?
- 178.** Через первую трубу можно заполнить бассейн на 24 ч быстрее, чем через вторую. Сначала открыли вторую трубу, а через 4 ч — первую. Через 10 ч совместной работы двух труб водой была заполнена  $\frac{1}{3}$  бассейна. За сколько часов может заполнить бассейн каждая труба самостоятельно?
- 179.** Слиток меди и цинка, содержащий 5 кг цинка, сплавил с 15 кг цинка. Процентное содержание цинка в новом слитке на 30 % больше, чем в исходном. Сколько килограммов меди содержится в слитке?
- 180.** Раствор содержал 140 г воды. Через некоторое время 50 г воды испарили, после чего концентрация соли увеличилась на 10 %. Сколько граммов соли содержит раствор?

## Вариант 3

### Повторение

1. Представьте в виде степени с основанием  $b$  выражение:  
1)  $(b^3)^4$ ;                      3)  $b^5b^2$ ;                      5)  $(b^8)^3 \cdot (b^3)^8$ ;  
2)  $(-b^7)^2$ ;                      4)  $((b^2)^3)^6$ ;                      6)  $(-b^3)^5 \cdot (-b^5)^7 : b^{25}$ .
2. Упростите выражение:  
1)  $(x+3)(x-7) - 4x(5-2x)$ ;  
2)  $(y+2)(y-6) + (y+3)(y-4)$ ;  
3)  $(a-3)(3a+1) - (2a+3)(4a-1)$ ;  
4)  $(x+4)^2 - (x-2)(x+2)$ ;  
5)  $(8a-3b)(8a+3b) - (6a-5b)^2$ ;  
6)  $(m-3)(m+4) - (m+2)^2 + (4-m)(m+4)$ .
3. Разложите на множители:  
1)  $3a - 15b$ ;                      6)  $18ab^2 + 9ab$ ;  
2)  $5x - 2xy$ ;                      7)  $22mn^2 + 33m^2n$ ;  
3)  $7mn + 7mk$ ;                      8)  $-4a^4 + 20a^{10}$ ;  
4)  $6a^2 - 12ab$ ;                      9)  $3x^2 + 15x^4 - 21x^6$ ;  
5)  $x^7 - x^3$ ;                      10)  $4a^2b^3 - 12ab^2 + 20a^2b$ .
4. Разложите на множители:  
1)  $4a - 4b + ca - cb$ ;                      4)  $12xy^2 - 4y^2 + 3x^2y - xy$ ;  
2)  $5a - ab - 5 + b$ ;                      5)  $3x^3 - 5x^2y - 9x + 15y$ ;  
3)  $a^7 + a^5 - 2a^2 - 2$ ;                      6)  $m^3n^3 - m + m^2n^4 - n$ .
5. Представьте трёхчлен в виде квадрата двучлена:  
1)  $a^2 + 10a + 25$ ;                      4)  $72xy + 16x^2 + 81y^2$ ;  
2)  $4x^2 - 4x + 1$ ;                      5)  $m^8 - 6m^4n^5 + 9n^{10}$ ;  
3)  $64n^2 - 80nq + 25q^2$ ;                      6)  $49x^{12} + y^6 + 14x^6y^3$ .
6. Разложите на множители:  
1)  $x^2 - 100$ ;                      5)  $x^4y^4 - \frac{9}{16}$ ;  
2)  $49 - 81b^2$ ;                      6)  $m^8 - n^{10}$ ;  
3)  $9x^2 - 64y^2$ ;                      7)  $0,16p^4 - q^6$ ;  
4)  $0,25a^2 - 1,44b^2$ ;                      8)  $-4 + x^4y^{18}$ .
7. Разложите на множители:  
1)  $a^3 + 1$ ;                      3)  $343 + m^6n^6$ ;  
2)  $64y^3 - x^3$ ;                      4)  $a^6 - b^{15}$ .

8. Разложите на множители:

- |                            |                                    |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1) $3a^3 - 27a$ ;          | 5) $-75b^6 + 30b^4 - 3b^2$ ;       |
| 2) $3x^4 - 3x^2y^2$ ;      | 6) $2x^6 - 16y^9$ ;                |
| 3) $4m^2n^4 - 64m^2p^4$ ;  | 7) $x + 4y + x^2 - 16y^2$ ;        |
| 4) $2x^2 + 24xy + 72y^2$ ; | 8) $x^2y^5 - y^5 - x^2y^3 + y^3$ . |

### Рациональные дроби

9. Найдите значение выражения:

- 1)  $\frac{4x + y}{5x - 4y}$ , если  $x = -4$ ,  $y = 2$ ;  
 2)  $\frac{a^2 - 4a}{7a - 1}$ , если  $a = 0,2$ .

10. При каких значениях переменной имеет смысл выражение:

- |                             |                            |                                           |
|-----------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
| 1) $3y - 6$ ;               | 5) $\frac{12}{x^2 - 36}$ ; | 9) $\frac{x - 1}{x^2 + 10x + 25}$ ;       |
| 2) $\frac{m - 4}{7}$ ;      | 6) $\frac{9}{x^6 + 1}$ ;   | 10) $\frac{c}{c - 3} - \frac{6}{c + 4}$ ; |
| 3) $\frac{7}{m - 4}$ ;      | 7) $\frac{7}{ x  - 8}$ ;   | 11) $\frac{9}{x(x + 9)}$ ;                |
| 4) $\frac{c - 8}{c + 10}$ ; | 8) $\frac{x}{ x  + 4}$ ;   | 12) $\frac{2}{2 + \frac{2}{x}}$ ?         |

11. Запишите рациональную дробь, содержащую переменную  $x$ , допустимыми значениями которой являются:

- 1) все числа, кроме 8;  
 2) все числа, кроме  $-3$  и 5;  
 3) все числа, кроме  $-4$ , 4 и 7;  
 4) все числа.

12. Докажите, что при всех допустимых значениях переменной  $c$  значение дроби:

- 1)  $\frac{c^2 - 2c + 2}{c^2 + 18c + 81}$  положительное;  
 2)  $\frac{10c - 25 - c^2}{c^8 + 1}$  неположительное.

**Основное свойство рациональной дроби**

**13.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{7x}{21y}$ ;      3)  $\frac{25n^3}{15n^6}$ ;      5)  $\frac{48a^5b^7}{32a^3b^8}$ ;  
 2)  $\frac{16ab}{4ac}$ ;      4)  $\frac{8ab^3c^2}{16a^2bc^3}$ ;      6)  $\frac{34m^9n^3}{54m^4n^7}$ .

**14.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{9c + 27d}{9c}$ ;      6)  $\frac{a^5 - a^7}{a^6 - a^4}$ ;  
 2)  $\frac{6a - 18b}{7a - 21b}$ ;      7)  $\frac{a^3 - 216}{2a - 12}$ ;  
 3)  $\frac{a^2 - 64}{3a + 24}$ ;      8)  $\frac{3m^2 - 6m + 12}{6m^3 + 48}$ ;  
 4)  $\frac{20x^2 - 5x}{6 - 24x}$ ;      9)  $\frac{am - mb - 6a + 6b}{m^2 - 36}$ .  
 5)  $\frac{x^2 - 25}{x^2 - 10x + 25}$ ;

**15.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\frac{m^6n^7 + m^4n^9}{m^4n^7}$ , если  $m = -0,9$ ,  $n = -0,1$ ;  
 2)  $\frac{3a^3 - 48a}{5a^3 - 40a^2 + 80a}$ , если  $a = 16$ ;  
 3)  $\frac{(5a + 5b)^2}{5a^2 - 5b^2}$ , если  $a = 0,3$ ,  $b = -0,2$ ;  
 4)  $\frac{20x^2 - 60xy + 45y^2}{21y - 14x}$ , если  $2x - 3y = 0,7$ .

**16.** Приведите дробь:

- 1)  $\frac{a}{b^4}$  к знаменателю  $b^6$ ;  
 2)  $\frac{b}{7c}$  к знаменателю  $28c^4p^3$ ;  
 3)  $\frac{8}{5a^3b}$  к знаменателю  $45a^4b^3$ ;  
 4)  $\frac{3}{b+6}$  к знаменателю  $4b+24$ ;  
 5)  $\frac{10}{c-7}$  к знаменателю  $c^2-7c$ ;

6)  $\frac{a+3}{a-5}$  к знаменателю  $a^2 - 25$ .

17. Постройте график функции:

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

5)  $y = \frac{x^2 - 4}{x - 2}$ ;

2)  $y = \frac{x+5}{x+5}$ ;

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

3)  $y = x - \frac{x+4}{x+4}$ ;

7)  $y = \frac{1}{x+1} - \frac{1}{x+1}$ ;

4)  $y = \frac{x+1}{x+1} + 3x$ ;

8)  $y = \frac{4x^2 - 4x + 1}{2x - 1} - \frac{x^2 - 2x}{x}$ .

18. Решите уравнение:

1)  $\frac{x+9}{x+9} = 1$ ;

2)  $\frac{x^2 - 36}{x - 6} = 12$ ;

3)  $\frac{x+15}{|x| - 15} = 0$ .

19. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $(a-8)x = 3$ ;

3)  $(a-8)x = a^2 - 16a + 64$ ;

2)  $(a+5)x = a+5$ ;

4)  $(a^2 - 9)x = a+3$ .

### Сложение и вычитание рациональных дробей с одинаковыми знаменателями

20. Представьте в виде дроби выражение:

1)  $\frac{6m}{26} + \frac{7m}{26}$ ;

4)  $\frac{8m - 5n}{mn} - \frac{2m - 5n}{mn}$ ;

2)  $\frac{14a}{9b} - \frac{5a}{9b}$ ;

5)  $\frac{2y}{y^2 - 49} - \frac{14}{y^2 - 49}$ ;

3)  $\frac{4b - 15c}{18a} + \frac{2b + 3c}{18a}$ ;

6)  $\frac{x^2 + 12x}{25 - x^2} - \frac{2x - 25}{25 - x^2}$ .

21. Упростите выражение:

1)  $\frac{b-6}{b-3} - \frac{b}{3-b}$ ;

3)  $\frac{(3a+1)^2}{24a-24} + \frac{(a+3)^2}{24-24a}$ ;

2)  $\frac{6c+4}{7-c} + \frac{3c+25}{c-7}$ ;

4)  $\frac{36-8x}{(x-6)^2} - \frac{4x-x^2}{(6-x)^2}$ .

22. Запишите дробь в виде суммы целого выражения и дроби:

1)  $\frac{b+10}{b}$ ;

2)  $\frac{a^2+7a+6}{a+7}$ ;

3)  $\frac{c^2+6c-9}{c-2}$ .

23. Найдите все натуральные значения  $n$ , при которых является целым числом значение выражения:

$$1) \frac{5n^2 + 6n + 21}{n}; \quad 2) \frac{3n^3 + 4n^2 + 162}{n^2}; \quad 3) \frac{12n + 11}{3n - 2}.$$

**Сложение и вычитание рациональных дробей  
с разными знаменателями**

24. Представьте в виде дроби выражение:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{6}{x} + \frac{8}{y}; & 4) \frac{7a}{6m^2n} + \frac{9b}{4mn} - \frac{3c}{8mn^2}; \\ 2) \frac{2}{c} - \frac{7}{cd}; & 5) \frac{2x^2 - 4y^2}{xy} + \frac{6x + 4y}{x}; \\ 3) \frac{9}{10mn} - \frac{14}{15mn}; & 6) \frac{4b^2 - 6b + 1}{ab^2} - \frac{b - 5}{ab}. \end{array}$$

25. Выполните действия:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{x-5}{4x+4} - \frac{x-2}{x+1}; & 4) \frac{7m}{5m-30} + \frac{2m}{18-3m}; \\ 2) \frac{b+2}{2b-8} + \frac{4-b}{3b-12}; & 5) \frac{4a}{4a+b} - \frac{16a^2}{16a^2+8ab+b^2}; \\ 3) \frac{c+4}{c-4} - \frac{c-3}{c+4}; & 6) \frac{8}{b^2-25} - \frac{4}{b^2+5b}. \end{array}$$

26. Представьте в виде дроби выражение:

$$\begin{array}{ll} 1) a + \frac{1}{b}; & 4) \frac{3m+2}{m-3} - 2; \\ 2) \frac{6}{c^4} - \frac{4}{c^2} + 3; & 5) \frac{x^2 - y^2}{4x+y} + 4x - y; \\ 3) 7 - \frac{5x+7y}{y}; & 6) a - \frac{16}{a-4} - 4. \end{array}$$

27. Упростите выражение:

$$\begin{array}{l} 1) \frac{4x^2 + 9y^2}{4x^2 - 9y^2} - \frac{3y}{2x + 3y} + \frac{3y}{3y - 2x}; \\ 2) \frac{x+6}{5x-10} - \frac{3}{x} - \frac{26-5x}{5x^2-10x}; \\ 3) \frac{c+1}{2c^2-24c+72} - \frac{1}{7c-42}; \end{array}$$

$$4) \frac{y+3}{2y+2} - \frac{y+1}{2y-2} + \frac{3}{y^2-1};$$

$$5) \frac{a+1}{a^2+a+1} - \frac{1}{a-1} + \frac{a^3+a+1}{a^3-1}.$$

**Умножение и деление рациональных дробей.**  
**Возведение рациональной дроби в степень**

**28.** Выполните умножение:

$$1) \frac{6y}{x} \cdot \frac{x}{24y}; \quad 4) 16b^5 \cdot \frac{7c^2}{8b^{10}};$$

$$2) \frac{x^4y}{28a} \cdot \left(-\frac{7a}{x^3y^6}\right); \quad 5) \frac{11n^4}{12p^6} \cdot 24p^8;$$

$$3) \frac{36a^8}{25b^6} \cdot \frac{15b^2}{27a^4}; \quad 6) \frac{5a^5b^2}{28mn^2} \cdot \frac{8am^4}{15bn^3} \cdot \frac{21b^3n^6}{32a^6m^3}.$$

**29.** Упростите выражение:

$$1) \frac{4mn - m^2}{7} \cdot \frac{14c}{m^4}; \quad 3) \frac{x^2 - 49}{x^2 + 9x} \cdot \frac{x^2 - 81}{x^2 - 7x};$$

$$2) \frac{3xy - y^2}{xy + 2y^2} \cdot \frac{x^2y + 2xy^2}{3x^3 - x^2y}; \quad 4) \frac{3b^2 + 6b + 3}{b^3 - 8} \cdot \frac{2b^2 + 4b + 8}{9b + 9}.$$

**30.** Выполните возведение в степень:

$$1) \left(\frac{x^8}{y^5}\right)^5; \quad 2) \left(-\frac{6b^3}{7c}\right)^2; \quad 3) \left(-\frac{4m^2n^4}{9p^6k^7}\right)^3.$$

**31.** Выполните деление:

$$1) \frac{21b^8}{10c^6} : \frac{7b^2}{30c^3}; \quad 4) \frac{60m^6n^5}{17p^4} : (15m^8n^{10});$$

$$2) \frac{40a^5b^9}{39c^6d^{14}} : \left(-\frac{5a^8b^3}{26c^{12}d^7}\right); \quad 5) \frac{17a^6b^{10}}{16c^2d^5} : \frac{34a^4b^4}{24c^6d^6} : \frac{15b^8d^4}{8a^8c^3};$$

$$3) 36x^{16}y^{14} : \frac{18x^{18}y^{10}}{11m^3}; \quad 6) \left(-\frac{9x^5y^2}{7z^4}\right)^3 : \left(-\frac{9x^4y^{10}}{7z^3}\right)^4.$$

**32.** Выполните деление:

$$1) \frac{x-3}{6x^3} : \frac{x^2-6x+9}{18x^4};$$

$$2) \frac{x^2+4x}{5x-5} : \frac{7x+28}{x-1};$$

$$3) \frac{m^2 - 4m + 4}{m^2 - 4} : (m - 2);$$

$$4) \frac{a^2 - 81b^2}{49a^2 - 25b^2} : \frac{a^2 + 18ab + 81b^2}{49a^2 - 70ab + 25b^2}.$$

33. Известно, что  $5x - \frac{1}{x} = 4$ . Найдите значение выражения  $25x^2 + \frac{1}{x^2}$ .

34. Известно, что  $x^2 + \frac{81}{x^2} = 118$ . Найдите значение выражения  $x - \frac{9}{x}$ .

### Тождественные преобразования рациональных выражений

35. Упростите выражение:

$$1) \left( \frac{a+9}{a-9} - \frac{a-9}{a+9} \right) : \frac{18a^2}{81-a^2};$$

$$2) \left( 3x - \frac{6x}{x+5} \right) : \frac{9x+27}{8x+40};$$

$$3) \frac{2a}{a-5} - \frac{a+7}{4a-20} \cdot \frac{200}{a^2+7a};$$

$$4) \left( \frac{4c}{c-4} - \frac{3c}{c^2-8c+16} \right) : \frac{4c-19}{c^2-16} - \frac{4c+16}{c-4};$$

$$5) \left( \frac{n^2}{m^3-mn^2} + \frac{1}{m-n} \right) : \left( \frac{m}{mn-n^2} - \frac{m+n}{mn-m^2} \right);$$

$$6) \left( \frac{b^2+9}{b^2-9} + \frac{b}{b+3} + \frac{b}{3-b} \right) : \frac{b^2-3b}{(b+3)^2}.$$

36. Докажите тождество:

$$1) \frac{c+6}{c^2-4c+4} : \frac{c^2-36}{16c-32} - \frac{4}{c-6} = \frac{4}{2-c};$$

$$2) \left( \frac{1}{(x-7)^2} + \frac{2}{x^2-49} + \frac{1}{(x+7)^2} \right) : \frac{16x^4}{(x^2-49)^2} = \frac{1}{4x^2}.$$

37. Докажите, что при всех допустимых значениях  $a$  значение выражения

$$\left( \frac{1}{a+2} - \frac{12}{a^3+8} + \frac{6}{a^2-2a+4} \right) \cdot \left( a - \frac{4a-4}{a+2} \right)$$

не зависит от значения  $a$ .

38. Упростите выражение:

$$1) \frac{a - \frac{4a-4}{a}}{\frac{2}{a} - 1}; \quad 2) \frac{\frac{n+9}{n} - \frac{n}{n-9}}{\frac{n}{n+9} - \frac{n-9}{n}}.$$

### Равносильные уравнения.

#### Рациональные уравнения

39. Равносильны ли уравнения:

1)  $x+4=11$  и  $6x=42$ ;

2)  $x+8=0$  и  $(x-8)(x+8)=0$ ;

3)  $x^2=-9$  и  $\frac{8}{x}=0$ ;

4)  $x+10=10+x$  и  $\frac{x-5}{x-5}=1$ ?

40. Составьте уравнение, равносильное данному:

1)  $5x-8=22$ ;

2)  $x^2=49$ ;

3)  $x-3=x+6$ .

41. Решите уравнение:

1)  $\frac{x+8}{x-2}=0$ ;

5)  $\frac{x-2}{x+3}=\frac{4x-1}{4x+1}$ ;

2)  $\frac{x^2-81}{x-9}=0$ ;

6)  $\frac{4x-3}{x+1}-\frac{6x-5}{2x+1}=1$ ;

3)  $\frac{x+8}{x^2-64}=0$ ;

7)  $\frac{x^2+33}{x^2-9}=\frac{8}{x+3}-\frac{x+4}{3-x}$ ;

4)  $\frac{9}{x-2}-\frac{7}{x+2}=0$ ;

8)  $\frac{6}{x^2+x}-\frac{x-6}{x^2-x}+\frac{10}{x^2-1}=0$ .

42. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $\frac{x+6}{x-a}=0$ ;

3)  $\frac{(a+2)(x-a)}{x-9}=0$ ;

2)  $\frac{x+a}{x-8}=0$ ;

4)  $\frac{(x+a)(x-2)}{x-5}=0$ .

**Степень с целым отрицательным показателем**

**43.** Вычислите:

- 1)  $11^{-2}$ ;      4)  $(-4)^{-3}$ ;      7)  $\left(-\frac{2}{5}\right)^{-2}$ ;      10)  $1,2^{-2}$ .  
 2)  $6^{-3}$ ;      5)  $\left(-\frac{1}{9}\right)^{-1}$ ;      8)  $\left(1\frac{3}{4}\right)^{-1}$ ;  
 3)  $(-5)^{-4}$ ;      6)  $\left(\frac{5}{7}\right)^{-3}$ ;      9)  $0,7^{-2}$ ;

**44.** Найдите значение выражения:

- 1)  $5^{-2} + 10^{-3}$ ;  
 2)  $\left(\frac{6}{7}\right)^{-1} + 6^{-2} - (-3,5)^0$ ;  
 3)  $\left(\frac{9}{4}\right)^{-2} \cdot 2^{-5}$ .

**45.** Преобразуйте выражение так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными и нулевыми показателями:

- 1)  $\frac{4a^{-8}b^6c^{-12}}{7m^{-5}n^{-10}p^{-16}}$ ;      2)  $\frac{9,4^0x^{-14}y^{-18}z^2}{8^{-1}a^0b^{-22}c^{-6}}$ .

**46.** Запишите число в стандартном виде и укажите порядок числа:

- 1) 42 000;      4) 0,00000008;      7)  $64 \cdot 10^6$ ;  
 2) 59;      5) 0,76;      8)  $95 \cdot 10^{-5}$ .  
 3) 0,0024;      6)  $830 \cdot 10^5$ ;

**47.** Число, представленное в стандартном виде, запишите в виде натурального числа или десятичной дроби:

- 1)  $7,3 \cdot 10^5$ ;      2)  $4,6 \cdot 10^{-4}$ .

**48.** Сравните:

- 1)  $6,2 \cdot 10^9$  и  $9,4 \cdot 10^8$ ;      3)  $2,78 \cdot 10^7$  и  $0,27 \cdot 10^8$ ;  
 2)  $3,2 \cdot 10^{-4}$  и  $4,8 \cdot 10^{-5}$ ;      4)  $58,3 \cdot 10^{-7}$  и  $0,075 \cdot 10^{-5}$ .

**49.** Порядок некоторого натурального числа равен 7. Сколько цифр содержит десятичная запись этого числа?

**50.** Десятичная запись некоторого натурального числа состоит из четырёх цифр. Чему равен порядок этого числа?

**Свойства степени с целым показателем**

**51.** Представьте выражение в виде степени с основанием  $b$  или произведения степеней с разными основаниями:

- |                                          |                                                                                             |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) $b^{-7} \cdot b^{15}$ ;               | 7) $(b^{-9})^2$ ;                                                                           |
| 2) $b^6 \cdot b^{-9}$ ;                  | 8) $(b^4)^{-6} \cdot (b^{-3})^{-9} : (b^{-2})^7$ ;                                          |
| 3) $b^{-8} \cdot b^{14} \cdot b^{-22}$ ; | 9) $(m^6 n^{-4} p^8)^{-5}$ ;                                                                |
| 4) $b^{-4} : b^3$ ;                      | 10) $(a^5 c^{-7})^{-8} \cdot (a^{-3} c^{-6})^9$ ;                                           |
| 5) $b^{-10} : b^{-16}$ ;                 | 11) $\left(\frac{a^{10} b^{-9}}{c^3 p^{-2}}\right)^{-11}$ ;                                 |
| 6) $b^{18} \cdot b^{-27} : b^{11}$ ;     | 12) $\left(\frac{m^9}{n^{-8}}\right)^{-6} \cdot \left(\frac{m^{-10}}{n^{26}}\right)^{-2}$ . |

**52.** Найдите значение выражения:

- |                               |                                                                    |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1) $19^9 \cdot 19^{-11}$ ;    | 4) $7^{-16} \cdot 7^{-17} : 7^{-34}$ ;                             |
| 2) $10^{-20} \cdot 10^{24}$ ; | 5) $(23^{-12})^2 \cdot (23^{-8})^{-3}$ ;                           |
| 3) $8^{-13} : 8^{-15}$ ;      | 6) $\frac{12^{-8} \cdot (12^{-4})^3}{(12^{-2})^9 \cdot 12^{-2}}$ . |

**53.** Найдите значение выражения:

- |                                                              |                                                        |
|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1) $16^{-7} : 64^{-4}$ ;                                     | 3) $\frac{15^7 \cdot 3^{-12}}{45^{-4} \cdot 5^{13}}$ ; |
| 2) $\frac{(-49)^{-5} \cdot 7^{-4}}{343^{-8} \cdot (-7)^8}$ ; | 4) $\frac{(0,1)^{-3} \cdot 100^{-5}}{1\,000^{-2}}$ .   |

**54.** Упростите выражение:

- 1)  $\frac{2}{3} x^{-8} y^5 \cdot \frac{3}{4} x^{10} y^{-3}$ ;
- 2)  $-0,6 a^{-5} b^7 \cdot 1,2 a^9 b^{-6}$ ;
- 3)  $0,32 m^{-8} n^4 p^{-10} \cdot 1\frac{1}{8} m^{12} n^{-11} p^8$ ;
- 4)  $9b^{-9} \cdot (-5b^{-4}c^4)^{-2}$ .

**55.** Выполните действия и приведите полученное выражение к виду, не содержащему степени с отрицательным показателем:

- 1)  $\frac{19a^{-15}}{21c^{-4}} \cdot \frac{63c^6}{38a^{-21}}$ ;
- 2)  $-3,6 b^{-9} c^8 \cdot (-6b^{-4}c^{-3})^{-2}$ ;
- 3)  $6\frac{1}{4} x^{-2} y^3 \cdot \left(2\frac{1}{2} x^{-3} y^2\right)^{-3}$ ;

$$4) (-100m^{-4}np^{10})^{-2} \cdot (0,1mp^{-7})^{-3};$$

$$5) \left(-\frac{1}{7}a^{-6}b^{-9}\right)^{-3} \cdot (-7a^5b^{11})^{-2};$$

$$6) \left(\frac{6x^{-1}}{y^{-8}}\right)^{-4} \cdot (36x^{-2}y^7)^3.$$

56. Выполните вычисления и запишите результат в стандартном виде:

$$1) (1,7 \cdot 10^{-5}) \cdot (7 \cdot 10^8); \quad 3) \frac{4,2 \cdot 10^3}{6 \cdot 10^5};$$

$$2) (3 \cdot 10^{-4}) \cdot (3,6 \cdot 10^{-6}); \quad 4) \frac{1,4 \cdot 10^9}{2,8 \cdot 10^5}.$$

57. Упростите выражение:

$$1) (a^{-6} + 3)(a^{-6} - 3) - (a^{-6} + 4)^2;$$

$$2) \frac{a^{-2} + 2a^{-1}b^{-1} + b^{-2}}{a^{-1} + b^{-1}};$$

$$3) \frac{m^{-4} + n^{-6}}{2m^{-4} - 2m^{-2}n^{-3}} - \frac{n^{-3}}{m^{-2} - n^{-3}};$$

$$4) \frac{a^{-6} + b^{-6}}{b^{-7}} : \frac{a^{-6}b^{-3} + b^{-9}}{b^{-8}}.$$

58. Упростите выражение и запишите результат в виде рационального выражения, не содержащего степени с отрицательным показателем:

$$1) \frac{m^{-2} - 5}{m^{-8}} - \frac{m^{-4} - 25}{m^{-8}} \cdot \frac{1}{m^{-2} - 5};$$

$$2) \left( \frac{5a^{-6}}{a^{-12} - 14a^{-6} + 49} - \frac{a^{-6}}{a^{-6} - 7} \right) \cdot \frac{49 - a^{-12}}{12 - a^{-6}} + \frac{14a^{-6}}{a^{-6} - 7}.$$

Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график

59. Дана функция  $y = -\frac{42}{x}$ . Найдите:

1) значение функции, если значение аргумента равно: 7; -2; 0,3;

2) значение аргумента, при котором значение функции равно: 14; -12; 60.

60. Постройте график функции  $y = \frac{8}{x}$ . Пользуясь графиком, найдите:
- 1) значение функции, если значение аргумента равно  $-4$ ;
  - 2) значение аргумента, при котором значение функции равно  $1$ ;
  - 3) значения аргумента, при которых функция принимает положительные значения.
61. Не выполняя построения графика функции  $y = -\frac{54}{x}$ , определите, проходит ли этот график через точку:
- 1)  $A(-6; -9)$ ;                      3)  $C(-3; 18)$ ;
  - 2)  $B(27; -2)$ ;                      4)  $D(1,5; 36)$ .
62. Найдите значение  $k$ , при котором график функции  $y = \frac{k}{x}$  проходит через точку: 1)  $A(-7; 3)$ ; 2)  $B\left(\frac{1}{6}; -12\right)$ ; 3)  $C(-0,3; -2,7)$ .
63. Постройте в одной системе координат графики функций  $y = \frac{2}{x}$  и  $y = x - 1$  и определите координаты точек их пересечения.
64. Постройте график функции  $y = \frac{5}{|x|}$ .
65. Постройте график функции:
- 1)  $y = \begin{cases} -\frac{4}{x}, & \text{если } x \leq -1, \\ 3 - x, & \text{если } x > -1; \end{cases}$
  - 2)  $y = \begin{cases} -1, & \text{если } x \leq -9, \\ \frac{9}{x}, & \text{если } -9 < x < -3, \\ 2x + 3, & \text{если } x \geq -3. \end{cases}$
66. Постройте график функции:
- 1)  $y = \frac{6x - 12}{x^2 - 2x}$ ;                      2)  $y = \frac{7x^2 - 7}{x - x^3}$ .

### Функция $y = x^2$ и её график

67. Не выполняя построения графика функции  $y = x^2$ , определите, проходит ли этот график через точку:  
 1)  $M(-9; 81)$ ;      2)  $N(-6; -36)$ ;      3)  $P(0,4; 1,6)$ .
68. Решите графически уравнение:  
 1)  $x^2 = 3x - 2$ ;      2)  $x^2 + x + 2 = 0$ .
69. Дана функция  $y = \begin{cases} x^2, & \text{если } x \leq -2, \\ x + 6, & \text{если } x > -2. \end{cases}$   
 1) Найдите  $f(-5)$ ,  $f(-2)$ ,  $f(-1)$ .  
 2) Постройте график данной функции.

### Квадратные корни.

#### Арифметический квадратный корень

70. Имеет ли смысл выражение:  
 1)  $\sqrt{6}$ ;      2)  $-\sqrt{6}$ ;      3)  $\sqrt{-6}$ ;      4)  $\sqrt{(-6)^2}$ ?
71. Найдите значение выражения:  
 1)  $0,7\sqrt{100} - \frac{1}{3}\sqrt{36}$ ;  
 2)  $\sqrt{16} \cdot \sqrt{0,25} + \sqrt{5^3 - 4}$ ;  
 3)  $3\sqrt{0,81} - \sqrt{9^2 + 12^2}$ ;  
 4)  $\sqrt{7\frac{1}{9}} + \sqrt{3\frac{1}{16}} - 0,04\sqrt{90\,000}$ .
72. Найдите значение выражения:  
 1)  $(\sqrt{11})^2 - \sqrt{1,44}$ ;      3)  $14 \cdot \left(-\frac{1}{7}\sqrt{15}\right)^2 - \frac{1}{8} \cdot (2\sqrt{6})^2$ ;  
 2)  $(2\sqrt{13})^2 - (5\sqrt{8})^2$ ;      4)  $\sqrt{529} - \left(\frac{1}{2}\sqrt{84}\right)^2$ .
73. При каких значениях  $a$  имеет смысл выражение:  
 1)  $\sqrt{a-9}$ ;      3)  $\sqrt{(a-6)^2}$ ;      5)  $\sqrt{-a-6}$ ;  
 2)  $\sqrt{2-a}$ ;      4)  $\sqrt{a^8+1}$ ;      6)  $\sqrt{-(a-6)^{12}}$ ?
74. Решите уравнение:  
 1)  $\sqrt{x} = 3$ ;      3)  $\sqrt{x} - 6 = 0$ ;      5)  $\frac{1}{4}\sqrt{x} + 2 = 0$ ;  
 2)  $\sqrt{x} = \frac{2}{9}$ ;      4)  $4\sqrt{x} - 7 = 0$ ;      6)  $\sqrt{10x} - 9 = 0$ ;

7)  $\sqrt{10x-9} = 0$ ;

10)  $\frac{30}{\sqrt{x-7}} = 6$ ;

8)  $\sqrt{10x-9} = 4$ ;

11)  $\sqrt{10 + \sqrt{4 + \sqrt{x}}} = 4$ ;

9)  $\frac{32}{\sqrt{x}} = 4$ ;

12)  $(x-4)\sqrt{x^2-25} = 0$ .

75. Решите уравнение:

1)  $x^2 = 16$ ;

3)  $(x+4)^2 = 0$ ;

5)  $(x+6)^2 = 49$ ;

2)  $x^2 = 15$ ;

4)  $x^2 = -1$ ;

6)  $(x-5)^2 = 3$ .

76. При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2 = a + 7$ :

1) имеет два корня;

3) не имеет корней?

2) имеет один корень;

77. При каких значениях  $a$  уравнение  $(a-4)x^2 = 5$ :

1) имеет корни;

2) не имеет корней?

78. Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $\sqrt{x} = a - 3$ ;

3)  $\sqrt{a(x-3)} = 0$ ;

2)  $(a-3)\sqrt{x} = 0$ ;

4)  $(a-3)\sqrt{x} = a - 3$ .

Множество и его элементы79. Известно, что  $C$  — множество однозначных натуральных чётных чисел. Поставьте вместо звёздочки знак  $\in$  или  $\notin$  так, чтобы получилось верное утверждение:

1)  $9 * C$ ;

2)  $4 * C$ ;

3)  $8 * C$ ;

4)  $0 * C$ .

80. Запишите множество корней уравнения:

1)  $6x - 3 = 0$ ;

3)  $(x-4)(x^2-16) = 0$ .

2)  $(x-7)(x+6) = 0$ ;

81. Задайте перечислением элементов множество:

1) неправильных дробей с числителем 6;

2) букв слова «химия»;

3) цифр числа 2 211 002.

82. Равны ли множества  $A$  и  $B$ , если:

1)  $A = \{8, 12\}$ ,  $B = \{12, 8\}$ ;

2)  $A = \{(8; 12)\}$ ,  $B = \{(12; 8)\}$ ;

3)  $A$  — множество корней уравнения  $x^2 + 9 = 0$ ,  $B = \{-3, 3\}$ ;

4)  $A$  — множество равнобоких трапеций,  $B$  — множество трапеций, около которых можно описать окружность?

### Подмножество. Операции над множествами

83. Пусть  $C$  — множество цифр числа 1 123. Является ли множество цифр числа  $x$  подмножеством множества  $C$ , если:
- 1)  $x = 321$ ;                      3)  $x = 2121$ ;  
 2)  $x = 234$ ;                      4)  $x = 111\ 111$ ?
84. Запишите все подмножества множества  $\{5, 6, 7\}$ .
85. Найдите пересечение множеств  $A$  и  $B$ , если:
- 1)  $A$  — множество цифр числа 42 188,  $B$  — множество цифр числа 72 294;  
 2)  $A$  — множество делителей числа 18,  $B$  — множество делителей числа 42;  
 3)  $A$  — множество однозначных чисел,  $B$  — множество чисел, кратных числу 5;  
 4)  $A$  — множество простых чисел,  $B$  — множество составных чисел;  
 5)  $A$  — множество ромбов,  $B$  — множество параллелограммов.
86. Найдите объединение множеств  $A$  и  $B$ , если:
- 1)  $A$  — множество цифр числа 53 299,  $B$  — множество цифр числа 63 986;  
 2)  $A$  — множество делителей числа 24,  $B$  — множество делителей числа 32;  
 3)  $A$  — множество ромбов,  $B$  — множество параллелограммов.

### Числовые множества

87. Верно ли утверждение:
- 1)  $1 \in N$ ;                      5)  $-2,3 \notin N$ ;                      9)  $\sqrt{7} \notin R$ ;  
 2)  $1 \in Z$ ;                      6)  $-2,3 \notin Q$ ;                      10)  $\sqrt{49} \notin N$ ;  
 3)  $1 \in Q$ ;                      7)  $-2,3 \in R$ ;                      11)  $\sqrt{49} \in Z$ ;  
 4)  $1 \in R$ ;                      8)  $\sqrt{7} \in Q$ ;                      12)  $\sqrt{49} \notin Q$ ?
88. Сравните числа:
- 1)  $\frac{2}{9}$  и 0,22;                      3)  $-4,(39)$  и  $-4,39$ ;  
 2) 7,(24) и 7,24;                      4) 8,(12) и 8,(13).

Свойства арифметического квадратного корня**89.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{19,8^2}$ ;                      3)  $\frac{1}{5}\sqrt{65^2}$ ;                      5)  $\sqrt{5^4}$ ;  
 2)  $\sqrt{(-1,26)^2}$ ;                      4)  $-1,2\sqrt{(-7)^2}$ ;                      6)  $\sqrt{(-19)^4}$ .

**90.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{4 \cdot 49}$ ;                      4)  $\sqrt{5 \frac{1}{16} \cdot \frac{9}{25}}$ ;  
 2)  $\sqrt{0,01 \cdot 64}$ ;                      5)  $\sqrt{2^{10} \cdot 7^2}$ ;  
 3)  $\sqrt{0,04 \cdot 0,81 \cdot 225}$ ;                      6)  $\sqrt{(-6)^6 \cdot 0,2^4 \cdot (-2)^2}$ .

**91.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{24} \cdot \sqrt{6}$ ;                      3)  $\frac{\sqrt{180}}{\sqrt{5}}$ ;  
 2)  $\sqrt{810} \cdot \sqrt{640}$ ;                      4)  $\frac{\sqrt{20}}{\sqrt{0,05}}$ .

**92.** Найдите значение выражения:

- 1)  $\sqrt{6 \cdot 54}$ ;                      3)  $\sqrt{4,9 \cdot 19,6}$ ;  
 2)  $\sqrt{11 \cdot 44}$ ;                      4)  $\sqrt{2560 \cdot 3,6}$ .

**93.** Упростите выражение:

- 1)  $\sqrt{100c^6}$ , если  $c \leq 0$ ;  
 2)  $\sqrt{9m^4n^{34}}$ , если  $n \geq 0$ ;  
 3)  $\sqrt{0,16a^{38}b^{42}}$ , если  $a \geq 0$ ,  $b \leq 0$ ;  
 4)  $\frac{\sqrt{x^{20}y^{46}z^{50}}}{x^8y^9z^{12}}$ , если  $y > 0$ ,  $z < 0$ ;  
 5)  $\frac{3,5a^{15}}{b^{10}} \sqrt{\frac{b^{24}}{0,25a^{26}}}$ , если  $a > 0$ ;  
 6)  $-0,6c^7 \sqrt{1,44b^{12}c^{14}}$ , если  $c \leq 0$ .

**94.** Постройте график функции:

- 1)  $y = \sqrt{x^2} - x + 3$ , если  $x \geq 0$ ;                      3)  $y = \sqrt{x^2} + 2$ .  
 2)  $y = \sqrt{x^2} - 3x - 4$ , если  $x \leq 0$ ;

**95.** Решите уравнение:

1)  $\sqrt{x^2} = x + 10$ ;      2)  $\sqrt{x^2} = 8 - x$ .

**Тождественные преобразования выражений,  
содержащих арифметические квадратные корни**

**96.** Вынесите множитель из-под знака корня:

1)  $\sqrt{52}$ ;      4)  $\sqrt{0,45}$ ;      7)  $-15\sqrt{0,32}$ ;  
2)  $\sqrt{112}$ ;      5)  $\frac{1}{6}\sqrt{216}$ ;      8)  $\frac{5}{8}\sqrt{5\frac{3}{25}}$ .  
3)  $\sqrt{500}$ ;      6)  $-1,2\sqrt{175}$ ;

**97.** Вынесите множитель из-под знака корня:

1)  $\sqrt{11x^2}$ , если  $x \geq 0$ ;      6)  $\sqrt{m^{16}n^3}$ , если  $m \neq 0$ ;  
2)  $\sqrt{13y^2}$ , если  $y \leq 0$ ;      7)  $\sqrt{49bc^2}$ , если  $c < 0$ ;  
3)  $\sqrt{20c^{12}}$ ;      8)  $\sqrt{x^{11}y^{11}}$ , если  $x \leq 0$ ,  $y \leq 0$ ;  
4)  $\sqrt{x^{17}}$ ;      9)  $\sqrt{64x^7y^{26}}$ , если  $y > 0$ ;  
5)  $\sqrt{-c^{15}}$ ;      10)  $\sqrt{700m^{18}n^{19}}$ , если  $m < 0$ .

**98.** Внесите множитель под знак корня:

1)  $5\sqrt{2}$ ;      3)  $0,3\sqrt{6}$ ;      5)  $\frac{2}{9}\sqrt{162}$ ;      7)  $-0,2\sqrt{30}$ ;  
2)  $7\sqrt{3}$ ;      4)  $\frac{1}{4}\sqrt{48}$ ;      6)  $-2\sqrt{10}$ ;      8)  $8\sqrt{b}$ .

**99.** Внесите множитель под знак корня:

1)  $c\sqrt{15}$ ;      4)  $8c\sqrt{\frac{c}{32}}$ ;  
2)  $m\sqrt{n}$ , если  $m \geq 0$ ;      5)  $(p+1)\sqrt{\frac{1}{p+1}}$ ;  
3)  $x^7\sqrt{-x}$ ;      6)  $(b-4)\sqrt{\frac{1}{20-5b}}$ .

**100.** Упростите выражение:

1)  $\sqrt{4a} + \sqrt{64a} - \sqrt{9a}$ ;      3)  $2\sqrt{125c} - 4\sqrt{80c} + \frac{1}{7}\sqrt{245c}$ .  
2)  $\sqrt{98} + \sqrt{242} - \sqrt{50}$ ;

**101.** Выполните умножение:

- 1)  $(\sqrt{45} + \sqrt{180}) \cdot \sqrt{5}$ ;
- 2)  $(6\sqrt{2} - 3\sqrt{50} + \sqrt{72}) \cdot \sqrt{2}$ ;
- 3)  $(4 - \sqrt{6})(2 + 3\sqrt{6})$ ;
- 4)  $(2\sqrt{7} - \sqrt{2})(\sqrt{7} + 6\sqrt{2})$ ;
- 5)  $(\sqrt{19} - \sqrt{13})(\sqrt{19} + \sqrt{13})$ ;
- 6)  $(6\sqrt{m} + 8\sqrt{n})(6\sqrt{m} - 8\sqrt{n})$ ;
- 7)  $(\sqrt{3} + 2)^2$ ;
- 8)  $(2\sqrt{6} - 3\sqrt{7})^2$ .

**102.** Упростите выражение:

- 1)  $(4\sqrt{7} + 7\sqrt{12} - 2\sqrt{192}) \cdot \sqrt{3} - \sqrt{84}$ ;
- 2)  $(2\sqrt{5} - \sqrt{15})(\sqrt{15} + 2\sqrt{5}) - (\sqrt{10} - 5\sqrt{2})^2$ ;
- 3)  $(8 - \sqrt{6})^2 + (5 + \sqrt{6})^2$ ;
- 4)  $(\sqrt{8 + 2\sqrt{7}} + \sqrt{8 - 2\sqrt{7}})^2$ .

**103.** Сократите дробь:

- 1)  $\frac{x^2 - 17}{x + \sqrt{17}}$ ;
- 3)  $\frac{c + 9\sqrt{c}}{c - 81}$ ;
- 5)  $\frac{a - 10\sqrt{a} + 25}{a - 25}$ ;
- 2)  $\frac{\sqrt{y} - 10}{y - 100}$ ;
- 4)  $\frac{29 + \sqrt{29}}{\sqrt{29}}$ ;
- 6)  $\frac{6 - \sqrt{12}}{\sqrt{12} - 2}$ .

**104.** Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

- 1)  $\frac{8}{\sqrt{13}}$ ;
- 5)  $\frac{a - 7}{\sqrt{a - 7}}$ ;
- 9)  $\frac{x - 7}{\sqrt{x + 18} - 5}$ ;
- 2)  $\frac{48}{\sqrt{6}}$ ;
- 6)  $\frac{1}{\sqrt{33} + 1}$ ;
- 10)  $\frac{x^2 - 9x}{\sqrt{x + 7} - 4}$ ;
- 3)  $\frac{27}{2\sqrt{3}}$ ;
- 7)  $\frac{41}{\sqrt{47} - \sqrt{6}}$ ;
- 11)  $\frac{x^2 - 64}{4 + \sqrt{x} + 8}$ ;
- 4)  $\frac{b^5}{c\sqrt{b}}$ ;
- 8)  $\frac{17}{\sqrt{39} + \sqrt{5}}$ ;
- 12)  $\frac{m}{\sqrt{11 + 5m} - \sqrt{3m + 11}}$ .

**105.** Найдите значение выражения:

1)  $\frac{18}{8-2\sqrt{7}} - \frac{18}{8+2\sqrt{7}}$ ;

3)  $\frac{\sqrt{7} + \sqrt{2}}{\sqrt{7} - \sqrt{2}} + \frac{\sqrt{7} - \sqrt{2}}{\sqrt{7} + \sqrt{2}}$ .

2)  $\frac{1}{\sqrt{3+\sqrt{8}}-1} - \frac{1}{\sqrt{3+\sqrt{8}}+1}$ ;

**106.** Упростите выражение:

1)  $\frac{b}{b-16} - \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{b}+4}$ ;

3)  $\frac{\sqrt{x}-10}{\sqrt{x}} : \frac{x-100}{7x}$ ;

2)  $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{ab}+b} - \frac{\sqrt{b}}{a+\sqrt{ab}}$ ;

4)  $\left( \frac{\sqrt{m}-2}{\sqrt{m}+2} + \frac{8\sqrt{m}}{m-4} \right) : \frac{\sqrt{m}+2}{m-2\sqrt{m}}$ .

**107.** Известно, что  $\sqrt{7-c} + \sqrt{c-2} = 3$ . Найдите значение выражения  $\sqrt{(7-c)(c-2)}$ .

### Функция $y = \sqrt{x}$ и её график

**108.** Не выполняя построения графика функции  $y = \sqrt{x}$ , определите, через какие из данных точек проходит этот график:

1)  $A(36; -6)$ ;

4)  $D(0,64; 0,8)$ ;

2)  $B(100; 10)$ ;

5)  $E(20,25; 4,5)$ .

3)  $C(-4; 2)$ ;

**109.** Сравните:

1)  $\sqrt{52}$  и  $\sqrt{47}$ ;

6)  $7\sqrt{2}$  и  $\sqrt{95}$ ;

2)  $\sqrt{2,4}$  и  $\sqrt{2,6}$ ;

7)  $6\sqrt{3}$  и  $8\sqrt{2}$ ;

3) 5 и  $\sqrt{23}$ ;

8)  $0,7\sqrt{1\frac{3}{7}}$  и  $\sqrt{0,8}$ ;

4) 1 и  $\sqrt{\frac{5}{6}}$ ;

9)  $\frac{5}{6}\sqrt{14\frac{2}{5}}$  и  $\frac{2}{3}\sqrt{22\frac{1}{2}}$ .

5)  $-4$  и  $-\sqrt{15}$ ;

**110.** Не выполняя построения, найдите координаты точки пересечения графика функции  $y = \sqrt{x}$  и прямой:

1)  $y = 4$ ;

3)  $y = -1$ ;

2)  $y = 0,9$ ;

4)  $y = 700$ .

111. Расположите в порядке возрастания числа: 4; 3,8;  $\sqrt{15}$ ;  $\sqrt{19}$ ; 4,3.
112. Между какими двумя последовательными целыми числами находится на координатной прямой число:  
1)  $\sqrt{21}$ ; 2)  $\sqrt{76}$ ; 3)  $\sqrt{0,32}$ ; 4)  $-\sqrt{46,25}$ ?
113. Укажите все целые числа, расположенные на координатной прямой между числами:  
1) 10 и  $\sqrt{150}$ ; 3)  $-\sqrt{62}$  и  $-6,3$ ;  
2)  $\sqrt{17}$  и  $\sqrt{101}$ ; 4)  $-\sqrt{19}$  и 3,4.
114. При каких значениях  $x$  выполняется неравенство:  
1)  $\sqrt{x} \geq 5$ ; 2)  $\sqrt{x} < 10$ ; 3)  $4 \leq \sqrt{x} < 30$ ?
115. Постройте в одной системе координат графики функций  $y = \sqrt{x}$  и  $y = 3 - 2x$  и определите координаты точки их пересечения.
116. Упростите выражение:  
1)  $\sqrt{(3 - \sqrt{7})^2}$ ; 4)  $\sqrt{(6 - \sqrt{29})^2} + \sqrt{(4 - \sqrt{29})^2}$ ;  
2)  $\sqrt{(\sqrt{11} - 4)^2}$ ; 5)  $\sqrt{(\sqrt{39} - 7)^2} - \sqrt{(\sqrt{39} - 6)^2}$ .  
3)  $\sqrt{(\sqrt{2} - \sqrt{3})^2}$ ;
117. Упростите выражение:  
1)  $\sqrt{19 + 8\sqrt{3}}$ ; 3)  $\sqrt{23 + 4\sqrt{19}} + \sqrt{55 - 12\sqrt{19}}$ ;  
2)  $\sqrt{32 - 10\sqrt{7}}$ ; 4)  $\sqrt{18 - 4\sqrt{14}} - \sqrt{63 - 14\sqrt{14}}$ .
118. Упростите выражение:  
1)  $\sqrt{(\sqrt{a} + 6)^2 - 24\sqrt{a}} + \sqrt{(\sqrt{a} - 7)^2 + 28\sqrt{a}}$ ;  
2)  $\sqrt{c + 2\sqrt{c + 5}} + 6 + \sqrt{c - 2\sqrt{c + 5}} + 6$ .

### Квадратные уравнения.

#### Решение неполных квадратных уравнений

119. Составьте квадратное уравнение, в котором:  
1) старший коэффициент равен  $-7$ , второй коэффициент равен 8,3, а свободный член равен 4;  
2) старший коэффициент равен  $\frac{1}{3}$ , второй коэффициент равен 0, а свободный член равен  $-17$ .

- 120.** Какие из чисел 4; -2; 1; 3; -6 являются корнями уравнения  $x^2 + 2x - 24 = 0$ ?
- 121.** Решите уравнение:
- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1) $2x^2 - 50 = 0$ ; | 4) $6x^2 - 42x = 0$ ; |
| 2) $x^2 + 10x = 0$ ; | 5) $25x^2 - 81 = 0$ ; |
| 3) $6x^2 - 30 = 0$ ; | 6) $x^2 + 100 = 0$ .  |
- 122.** Решите уравнение:
- $(x + 3)(x - 7) + (x + 5)(x - 5) + 4x = 0$ ;
  - $(4x + 3)^2 - 3(3 - 8x) = 0$ .
- 123.** При каком значении  $a$  число -3 является корнем уравнения  $x^2 + ax - 21 = 0$ ?
- 124.** Решите уравнение:
- $x^2 - 5|x| = 0$ ;
  - $x^2 - 3|x| + 4x = 0$ .

### Формула корней квадратного уравнения

- 125.** Решите уравнение:
- |                          |                            |
|--------------------------|----------------------------|
| 1) $x^2 - 6x - 27 = 0$ ; | 5) $x^2 + 4x - 10 = 0$ ;   |
| 2) $x^2 - 8x + 15 = 0$ ; | 6) $4x^2 - 2x - 5 = 0$ ;   |
| 3) $7y^2 - 4y - 3 = 0$ ; | 7) $64x^2 - 48x + 9 = 0$ ; |
| 4) $6p^2 - p - 2 = 0$ ;  | 8) $x^2 - 12x + 40 = 0$ .  |
- 126.** Решите уравнение:
- $(2x + 5)(x + 2) = 21$ ;
  - $(x + 3)(x - 1) - (3x + 1)(x - 7) = x(x + 18)$ ;
  - $(4x - 3)^2 + (2x - 1)(2x + 1) = 24$ .
- 127.** Найдите периметр прямоугольника, площадь которого равна  $78 \text{ см}^2$ , а одна из сторон на 7 см больше другой.
- 128.** Решите уравнение:
- $2x^2 - 3x\sqrt{6} + 6 = 0$ ;
  - $x^2 - x(2 - \sqrt{3}) - 2\sqrt{3} = 0$ .
- 129.** При каких значениях  $a$  число  $\frac{1}{6}$  является корнем уравнения  $2a^2x^2 + 3ax - 2 = 0$ ?
- 130.** Найдите стороны прямоугольного треугольника, если один из его катетов на 6 см меньше другого катета и на 12 см меньше гипотенузы.
- 131.** Найдите стороны прямоугольника, если их разность равна 21 см, а диагональ прямоугольника — 39 см.

- 132.** Найдите три последовательных нечётных натуральных числа, если квадрат третьего из них на 24 меньше утроенного произведения первого и второго чисел.
- 133.** Найдите четыре последовательных чётных натуральных числа, если утроенное произведение второго и четвёртого чисел на 324 больше произведения первого и третьего чисел.
- 134.** Сколько сторон имеет многоугольник, если в нём можно провести 35 диагоналей?
- 135.** Решите уравнение:
- 1)  $|x^2 + 11x - 6| = 6$ ;                      3)  $x|x| + 5x - 4 = 0$ ;  
2)  $x^2 - 4|x| - 32 = 0$ ;                      4)  $x^2 + 8\sqrt{x^2} - 20 = 0$ .
- 136.** Решите уравнение:
- 1)  $x^2 + 2x + \frac{7}{x-6} = 48 + \frac{7}{x-6}$ ;  
2)  $(\sqrt{x} - 7)(24x^2 - 14x - 3) = 0$ ;  
3)  $(x^2 + 9x)(\sqrt{x} - 8)(x^2 - 12x - 45) = 0$ .
- 137.** Решите уравнение:
- 1)  $\sqrt{x^2 - 9x - 22} + \sqrt{x^2 - 5x - 14} = 0$ ;  
2)  $x^2 - 16x + 64 + |x^2 - 3x - 40| = 0$ ;  
3)  $\sqrt{x^2 - 49} + |x^2 + 2x - 80| = 0$ .
- 138.** При каком значении  $c$  имеет единственный корень уравнение:
- 1)  $6x^2 + 12x + c = 0$ ;                      2)  $16x^2 + cx + 4 = 0$ ?
- 139.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:
- 1)  $x^2 + (2 - 4a)x + 3a^2 - 2a = 0$ ;  
2)  $x^2 - (7a + 2)x + 14a = 0$ ;  
3)  $3(a - 2)x^2 + (a - 5)x - 1 = 0$ .
- 140.** При каких значениях  $c$  имеет единственный корень уравнение:
- 1)  $cx^2 - 5x + 2 = 0$ ;  
2)  $(c - 6)x^2 + (c - 4)x + 2 = 0$ ;  
3)  $(c + 1)x^2 + (2c + 2)x - 5 = 0$ ?

### Теорема Виета

- 141.** Не решая уравнение, найдите сумму и произведение его корней:  
 1)  $x^2 + 7x - 137 = 0$ ;                      3)  $6x^2 - 17x - 55 = 0$ ;  
 2)  $x^2 - 22x + 3 = 0$ ;                      4)  $10x^2 + 31x + 13 = 0$ .
- 142.** Найдите коэффициенты  $b$  и  $c$  уравнения  $x^2 + bx + c = 0$ , если его корнями являются числа: 1)  $-8$  и  $15$ ; 2)  $-\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{4}$ .
- 143.** Составьте квадратное уравнение с целыми коэффициентами, корни которого равны:  
 1)  $3$  и  $5$ ;                      5)  $-\frac{7}{12}$  и  $\frac{3}{2}$ ;  
 2)  $-2$  и  $1$ ;                      6)  $4 - \sqrt{17}$  и  $4 + \sqrt{17}$ ;  
 3)  $-\frac{1}{4}$  и  $3$ ;                      7)  $\sqrt{11}$  и  $-\sqrt{11}$ ;  
 4)  $-0,3$  и  $-10$ ;                      8)  $-7 - 3\sqrt{2}$  и  $-7 + 3\sqrt{2}$ .
- 144.** Число  $-4$  является корнем уравнения  $x^2 - 11x + q = 0$ . Найдите значение  $q$  и второй корень уравнения.
- 145.** Число  $6$  является корнем уравнения  $x^2 + bx - 30 = 0$ . Найдите значение  $b$  и второй корень уравнения.
- 146.** Число  $-\frac{1}{6}$  является корнем уравнения  $3x^2 + tx + 2 = 0$ . Найдите значение  $t$  и второй корень уравнения.
- 147.** Число  $0,8$  является корнем уравнения  $4x^2 - 2,4x + a = 0$ . Найдите значение  $a$  и второй корень уравнения.
- 148.** При каком значении  $b$  корни уравнения  $x^2 + bx - 29 = 0$  являются противоположными числами? Найдите эти корни.
- 149.** Один из корней уравнения  $x^2 - 7x + p = 0$  на 5 меньше другого. Найдите корни уравнения и значение  $p$ .
- 150.** Корни  $x_1$  и  $x_2$  уравнения  $x^2 + bx + 150 = 0$  удовлетворяют условию  $x_1 = 6x_2$ . Найдите корни уравнения и значение  $b$ .
- 151.** Корни уравнения  $x^2 - 25x + c = 0$  относятся как  $2 : 3$ . Найдите корни уравнения и значение  $c$ .

- 152.** Корни  $x_1$  и  $x_2$  уравнения  $x^2 - 3x + m = 0$  удовлетворяют условию  $3x_1 - 4x_2 = 37$ . Найдите корни уравнения и значение  $m$ .
- 153.** Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 - 7x - 3 = 0$ . Не решая уравнения, найдите значение выражения:
- 1)  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ ;                      3)  $x_1^2 + x_2^2$ ;                      5)  $(x_1 - x_2)^2$ ;  
2)  $x_1^2 x_2 + x_1 x_2^2$ ;                      4)  $x_1^3 + x_2^3$ ;                      6)  $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$ .
- 154.** Составьте квадратное уравнение, корни которого на 4 меньше соответствующих корней уравнения  $x^2 - 4x - 10 = 0$ .
- 155.** Составьте квадратное уравнение, корни которого в 3 раза больше соответствующих корней уравнения  $3x^2 - 7x + 3 = 0$ .
- 156.** Сумма квадратов корней уравнения  $3x^2 + ax - 1 = 0$  равна  $\frac{22}{9}$ . Найдите значение  $a$ .

### Квадратный трёхчлен

- 157.** Найдите корни квадратного трёхчлена:
- 1)  $x^2 - 15x + 56$ ;                      3)  $x^2 - 14x + 15$ .  
2)  $20x^2 - 12x + 1$ ;
- 158.** Разложите на множители квадратный трёхчлен:
- 1)  $b^2 - 15b + 14$ ;                      4)  $-\frac{1}{4}x^2 + 2x - 3$ ;  
2)  $-x^2 - 6x + 7$ ;                      5)  $\frac{1}{3}y^2 - \frac{2}{9}y - \frac{1}{9}$ ;  
3)  $30y^2 - 10y - 100$ ;                      6)  $50x^2 - 160x + 128$ .
- 159.** Сократите дробь:
- 1)  $\frac{x^2 - 8x + 7}{x - 7}$ ;                      4)  $\frac{25a^2 + 10a + 1}{5a^2 - 9a - 2}$ ;  
2)  $\frac{4x - 8}{x^2 - 3x + 2}$ ;                      5)  $\frac{a^2 + 2a - 15}{a^2 - 7a + 12}$ ;  
3)  $\frac{4x^2 + x - 5}{16x^2 - 25}$ ;                      6)  $\frac{x^3 - 1}{7x^2 - 5x - 2}$ ;

$$7) \frac{25 - x^2}{35 - 2x - x^2}; \quad 9) \frac{2x^2 + 3x - 2}{7x - 2x^2 - 3}.$$

$$8) \frac{6 - x - x^2}{x^2 - 7x + 10};$$

**160.** Постройте график функции:

$$1) y = \frac{x^2 + 3x - 18}{x - 3}; \quad 2) y = \frac{2x^2 + x - 3}{x - 1} - \frac{x^2 - 16}{x - 4}.$$

**161.** Упростите выражение:

$$1) \frac{17 + 8y}{y + 4} + \frac{5y^2 - 5}{2y^2 + 7y - 4} \cdot \frac{1 - 2y}{y - 1};$$

$$2) \frac{90 - y}{y^3 - 25y} : \left( \frac{y + 5}{4y^2 - 19y - 5} - \frac{25}{y^2 - 25} \right);$$

$$3) \left( \frac{4m}{m^2 - m - 6} - \frac{10}{m^2 - 9} \right) : \frac{2m - 4}{m^2 + 5m + 6} - \frac{17 - 2m}{m - 3}.$$

**162.** Разложите на множители многочлен:

$$1) x^2 + 4xy - 5y^2;$$

$$2) 15a^2 + 14ab - 8b^2;$$

$$3) 12m^2 + 5mn - 2n^2.$$

**163.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

$$1) (a^2 - 4a - 5)x = a^2 - 25;$$

$$2) (a^2 - 9a - 10)x = 3a^2 + a - 2.$$

### Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям

**164.** Решите уравнение:

$$1) x^4 - 82x^2 + 81 = 0;$$

$$3) 4x^4 - 21x^2 + 5 = 0;$$

$$2) x^4 + 12x^2 - 64 = 0;$$

$$4) 3x^4 + 16x^2 - 12 = 0.$$

**165.** Решите уравнение:

$$1) \frac{x^2 - 4x}{x - 7} = \frac{21}{x - 7};$$

$$2) \frac{x^2 - x}{x^2 - 9} = \frac{7x - 15}{x^2 - 9};$$

$$3) \frac{4x + 5}{x + 2} = \frac{2x - 7}{3x - 6};$$

$$4) \frac{1}{x+5} - \frac{1}{x+13} = \frac{2}{21};$$

$$5) \frac{5}{x^2+3x} - \frac{15}{x^2-3x} = \frac{16}{x};$$

$$6) \frac{x+3}{x-4} - \frac{2}{x-3} = \frac{8x-22}{(x-4)(x-3)};$$

$$7) \frac{1}{x-5} - \frac{2}{x^2+5x} = \frac{20}{x^3-25x};$$

$$8) \frac{1}{x-4} - \frac{3}{x^2+4x+16} = \frac{9x+12}{x^3-64}.$$

**166.** Решите уравнение методом замены переменной:

$$1) (x^2-8)^2-5(x^2-8)-14=0;$$

$$2) (x+7)^4-17(x+7)^2+16=0;$$

$$3) (x^2-3x)^2-8(x^2-3x)-20=0;$$

$$4) (x^2+3x-1)^2-12x^2-36x+39=0;$$

$$5) (x^2-4x+1)(x^2-4x+2)=2;$$

$$6) (x^4-10x^2)^2-2(x^4-10x^2)=99.$$

**167.** Решите уравнение методом замены переменной:

$$1) \frac{x^2}{(2x-1)^2} - \frac{4x}{2x-1} + 3 = 0;$$

$$2) \frac{x+4}{x-2} + \frac{x-2}{x+4} = 5\frac{1}{5};$$

$$3) \frac{3x-1}{x} - \frac{2x}{5(3x-1)} = \frac{9}{5};$$

$$4) \frac{5x-1}{x-2} + \frac{5(x-2)}{5x+1} = 6;$$

$$5) \frac{x^2+4x-1}{3} - \frac{4}{3x^2+12x-3} = 1;$$

$$6) \frac{x^2-6x-4}{x} + \frac{6x}{x^2-6x-4} = -7;$$

$$7) \frac{2}{x^2-5x+6} + \frac{3}{x^2-5x+7} = \frac{8}{x^2-5x+8};$$

$$8) \frac{6}{x^2-3x+5} - x^2 + 3x = 4.$$

**168.** Для каждого значения  $a$  решите уравнение:

1)  $\frac{x^2 - 4x + 3}{x - a} = 0;$       3)  $\frac{x^2 - (a + 2)x + 2a}{x - 3} = 0;$

2)  $\frac{x - a}{x^2 - 4x + 3} = 0;$       4)  $\frac{x^2 - (a + 1)x + 3a - 6}{x - 3} = 0.$

**169.** При каких значениях  $a$  уравнение  $\frac{x^2 - 3ax + 2}{x + 3} = 0$  имеет единственный корень?

### Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций

- 170.** Скорость легкового автомобиля на 30 км/ч больше скорости грузового, поэтому 180 км он проезжает на 1 ч быстрее грузового автомобиля. Найдите скорость каждого автомобиля.
- 171.** Из пункта  $A$  в пункт  $B$  велосипедист ехал по дороге длиной 10 км, а из пункта  $B$  в пункт  $A$  возвращался по дороге длиной 12 км, затратив на обратный путь на 5 мин меньше, чем на путь из пункта  $A$  в пункт  $B$ . С какой скоростью ехал велосипедист из пункта  $A$  в пункт  $B$ , если из пункта  $B$  в пункт  $A$  он ехал со скоростью на 4 км/ч большей, чем из пункта  $A$  в пункт  $B$ ?
- 172.** Автобус должен был проехать 280 км. Проехав  $\frac{3}{7}$  этого расстояния, автобус увеличил свою скорость на 20 км/ч. Найдите скорость автобуса на каждом участке движения, если на весь путь было затрачено 4 ч.
- 173.** Теплоход прошёл 8 км по озеру, а затем 49 км по реке, впадающей в это озеро, за 2 ч. Найдите собственную скорость теплохода, если скорость течения реки составляет 4 км/ч.
- 174.** Катер прошёл 20 км против течения реки и 16 км по течению, затратив на путь против течения на 20 мин больше, чем на путь по течению. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки составляет 2 км/ч.

- 175.** Набирая ежедневно на 3 страницы больше, чем планировалось, наборщик закончил набирать книгу объёмом 60 страниц на день раньше срока. Сколько страниц планировалось набирать за один день?
- 176.** Числитель обыкновенной дроби на 1 меньше её знаменателя. Если числитель и знаменатель этой дроби увеличить на 4, то полученная дробь будет на  $\frac{1}{3}$  больше исходной. Найдите исходную дробь.
- 177.** Два маляра покрасили кабинет математики за 4 ч. За сколько часов может покрасить кабинет каждый маляр самостоятельно, если одному из них для этого требуется на 6 ч меньше, чем другому?
- 178.** Первый экскаватор работал на рытье котлована 2 ч, после чего к нему присоединился второй экскаватор. Через 1 ч совместной работы была вырыта  $\frac{1}{4}$  котлована. За сколько часов может вырыть котлован каждый экскаватор самостоятельно, если второму для этого требуется на 6 ч меньше, чем первому?
- 179.** Слиток меди и олова, содержащий 30 кг меди, сплавляли с 60 кг меди. Процентное содержание меди в новом слитке на 15 % больше, чем в исходном. Сколько килограммов олова содержится в слитке?
- 180.** В раствор, содержащий 70 г воды, добавили 200 г воды, после чего концентрация соли уменьшилась на 20 %. Сколько граммов соли содержит раствор?

# Контрольные работы

## Вариант 1

### Контрольная работа № 1

**Тема.** Основное свойство рациональной дроби.

**Сложение и вычитание рациональных дробей**

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение  $\frac{8}{x-4}$ ?
2. Сократите дробь:  
1)  $\frac{24a^6b^4}{16a^3b^7}$ ;    2)  $\frac{15x-10xy}{5xy}$ ;    3)  $\frac{m^2-4}{2m-4}$ ;    4)  $\frac{25-a^2}{a^2-10a+25}$ .
3. Выполните вычитание:  
1)  $\frac{x-8}{4x^2} - \frac{5-12x}{6x^3}$ ;    3)  $\frac{m^2}{m^2-9} - \frac{m}{m+3}$ ;  
2)  $\frac{20}{a^2+4a} - \frac{5}{a}$ ;    4)  $2p - \frac{14p^2}{7p+3}$ .
4. Упростите выражение:  
1)  $\frac{y+3}{2y+2} - \frac{y+1}{2y-2} + \frac{3}{y^2-1}$ ;    2)  $\frac{2b^2-b}{b^3+1} - \frac{b-1}{b^2-b+1}$ .
5. Известно, что  $\frac{a-5b}{b} = 8$ . Найдите значение выражения:  
1)  $\frac{a}{b}$ ;    2)  $\frac{3a-b}{a}$ .
6. Постройте график функции  $y = \frac{x^2-16}{x-4} - \frac{2x^2-x}{x}$ .

### Контрольная работа № 2

**Тема.** Умножение и деление рациональных дробей.

**Тождественные преобразования рациональных выражений**

1. Выполните действия:  
1)  $\frac{56x^3y^4}{z^5} \cdot \left(-\frac{z^4}{16x^2y^6}\right)$ ;    2)  $\frac{72a^7}{c^{10}} : (24a^3c^8)$ ;

$$3) \frac{3b-3c}{c} \cdot \frac{4c^2}{b^2-c^2}; \quad 4) \frac{6x-30}{x+8} : \frac{x^2-25}{2x+16}.$$

2. Упростите выражение:

$$1) \frac{2a}{a-2} + \frac{a+7}{8-4a} \cdot \frac{32}{7a+a^2}; \quad 2) \left( \frac{a-1}{a+1} - \frac{a+1}{a-1} \right) : \frac{2a}{1-a^2}.$$

3. Докажите тождество:

$$\left( \frac{b^3}{b^2-8b+16} - \frac{b^2}{b-4} \right) : \left( \frac{b^2}{b^2-16} - \frac{b}{b-4} \right) = \frac{b^2+4b}{4-b}.$$

4. Известно, что  $64x^2 + \frac{1}{x^2} = 65$ . Найдите значение выражения  $8x + \frac{1}{x}$ .

### Контрольная работа № 3

Тема. Рациональные уравнения.

Степень с целым отрицательным показателем.

Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график

1. Решите уравнение:

$$1) \frac{3x-7}{x-1} - \frac{x+1}{x-1} = 0; \quad 2) \frac{x}{x+5} - \frac{25}{x^2+5x} = 0.$$

2. Запишите в стандартном виде число:

$$1) 126\,000; \quad 2) 0,0035.$$

3. Представьте в виде степени с основанием  $a$  выражение:

$$1) a^7 \cdot a^{-5}; \quad 2) a^{-10} : a^{-13}; \quad 3) (a^9)^{-2} \cdot a^{20}.$$

4. Упростите выражение  $0,8a^{11}b^{-14} \cdot 1,2a^{-8}b^{16}$ .

5. Найдите значение выражения:

$$1) 2^{-3} + 6^{-1}; \quad 2) \frac{7^{-8} \cdot 7^{-9}}{7^{-16}}.$$

6. Преобразуйте выражение  $\left(-\frac{4}{5}a^{-5}b^{-12}\right)^{-3} \cdot (5a^9b^{17})^{-2}$  так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными показателями.

7. Вычислите:

$$1) (216 \cdot 6^{-5})^3 \cdot (36^{-2})^{-1}; \quad 2) \frac{(-81)^{-5} \cdot 27^{-3}}{9^{-15}}.$$

8. Решите графически уравнение  $\frac{8}{x} = x - 7$ .

9. Порядок числа  $a$  равен  $-5$ , а порядок числа  $b$  равен  $4$ .  
 Каким может быть порядок значения выражения:  
 1)  $ab$ ;                      2)  $10a + b$ ?

## Контрольная работа № 4

### Тема. Квадратные корни

- Найдите пересечение и объединение множеств  $A$  и  $B$ , где  $A$  — множество делителей числа  $18$ ,  $B$  — множество делителей числа  $24$ .
- Найдите значение выражения:  
 1)  $0,5\sqrt{1600} - \frac{1}{3}\sqrt{36}$ ;                      3)  $\sqrt{6^2 \cdot 2^8}$ ;  
 2)  $\sqrt{0,25 \cdot 81}$ ;                      4)  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5} - \frac{\sqrt{63}}{\sqrt{7}}$ .
- Решите уравнение:  
 1)  $x^2 = 2$ ;                      3)  $\sqrt{x} = 4$ ;  
 2)  $x^2 = -16$ ;                      4)  $\sqrt{x} = -9$ .
- Упростите выражение:  
 1)  $7\sqrt{2} - 3\sqrt{8} + 4\sqrt{18}$ ;                      3)  $(3\sqrt{5} - 2)^2$ ;  
 2)  $(\sqrt{90} - \sqrt{40}) \cdot \sqrt{10}$ ;                      4)  $(2\sqrt{3} + 3\sqrt{5})(2\sqrt{3} - 3\sqrt{5})$ .
- Сравните числа:  
 1)  $7\sqrt{2}$  и  $6\sqrt{3}$ ;                      2)  $6\sqrt{\frac{2}{3}}$  и  $4\sqrt{\frac{3}{2}}$ .
- Сократите дробь:  
 1)  $\frac{\sqrt{a} + 7}{a - 49}$ ;                      2)  $\frac{33 - \sqrt{33}}{\sqrt{33}}$ ;                      3)  $\frac{a - 2\sqrt{3a} + 3}{a - 3}$ .
- Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:  
 1)  $\frac{3}{2\sqrt{6}}$ ;                      2)  $\frac{10}{\sqrt{14} - 2}$ .
- Вынесите множитель из-под знака корня:  
 1)  $\sqrt{5b^2}$ , если  $b \leq 0$ ;                      3)  $\sqrt{-a^5}$ ;  
 2)  $\sqrt{12a^4}$ ;                      4)  $\sqrt{-a^3b^6}$ , если  $b > 0$ .

9. Упростите выражение  $\sqrt{(13 - \sqrt{101})^2} - \sqrt{(\sqrt{101} - 11)^2}$ .

### Контрольная работа № 5

#### Тема. Квадратные уравнения. Теорема Виета

- Решите уравнение:  
1)  $7x^2 - 21 = 0$ ;                      4)  $3x^2 - 28x + 9 = 0$ ;  
2)  $5x^2 + 9x = 0$ ;                      5)  $2x^2 - 8x + 11 = 0$ ;  
3)  $x^2 + x - 42 = 0$ ;                      6)  $16x^2 - 8x + 1 = 0$ .
- Составьте приведённое квадратное уравнение, сумма корней которого равна  $-10$ , а произведение — числу 8.
- Диагональ прямоугольника на 8 см больше одной из его сторон и на 4 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника.
- Число  $-3$  является корнем уравнения  $2x^2 + 7x + c = 0$ . Найдите значение  $c$  и второй корень уравнения.
- При каком значении  $a$  уравнение  $3x^2 - 6x + a = 0$  имеет единственный корень?
- Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 + 12x + 6 = 0$ . Не решая уравнения, найдите значение выражения  $x_1^2 + x_2^2$ .

### Контрольная работа № 6

#### Тема. Квадратный трёхчлен.

Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.

Решение задач с помощью рациональных уравнений

- Разложите на множители квадратный трёхчлен:  
1)  $x^2 + 10x - 24$ ;  
2)  $3x^2 - 11x + 6$ .
- Решите уравнение:  
1)  $x^4 - 24x^2 - 25 = 0$ ;                      2)  $\frac{x^2 + 5x}{x - 1} = \frac{6}{x - 1}$ .
- Сократите дробь  $\frac{3a^2 - 5a - 2}{a^2 - 4}$ .

4. Решите уравнение:

$$\frac{6}{x^2 - 36} - \frac{3}{x^2 - 6x} + \frac{x - 12}{x^2 + 6x} = 0.$$

5. Пассажирский поезд проходит расстояние, равное 120 км, на 1 ч быстрее, чем товарный. Найдите скорость каждого поезда, если скорость товарного поезда на 20 км/ч меньше скорости пассажирского.
6. Постройте график функции  $y = \frac{x^2 - x - 12}{x - 4}$ .

### Контрольная работа № 7

#### Тема. Обобщение и систематизация знаний учащихся

1. Сократите дробь  $\frac{35mn^9}{14m^2n^3}$ .
2. Представьте в виде степени с основанием  $m$  выражение  $(m^6)^{-2} : m^{-8}$ .
3. Упростите выражение  $\sqrt{64a} - \frac{1}{7}\sqrt{49a}$ .
4. При каких значениях переменной имеет смысл выражение  $\frac{x - 8}{3x^2 - 10x + 3}$ ?
5. Докажите тождество:

$$\left( \frac{a}{a^2 - 25} - \frac{a - 8}{a^2 - 10a + 25} \right) : \frac{a - 20}{(a - 5)^2} = -\frac{a}{a + 5}.$$

6. Первый рабочий изготовил 120 деталей, а второй — 144 детали. Первый рабочий изготавливал на 4 детали в час больше, чем второй, и работал на 3 ч меньше второго. Сколько деталей изготавливал за 1 ч каждый рабочий?
7. Постройте график функции  $y = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } 0 \leq x \leq 4, \\ \frac{8}{x}, & \text{если } x > 4. \end{cases}$
8. Докажите, что при любом значении  $p$  уравнение  $x^2 + px + p - 4 = 0$  имеет два корня.

## Вариант 2

### Контрольная работа № 1

**Тема. Основное свойство рациональной дроби.  
Сложение и вычитание рациональных дробей**

1. При каких значениях переменной имеет смысл выражение  $\frac{7}{x+11}$ ?
2. Сократите дробь:
  - 1)  $\frac{36a^{12}b^7}{54a^8b^{11}}$ ;
  - 2)  $\frac{18mn-27m}{9mn}$ ;
  - 3)  $\frac{3c+15}{c^2-25}$ ;
  - 4)  $\frac{x^2-14x+49}{49-x^2}$ .
3. Выполните вычитание:
  - 1)  $\frac{5x-6}{6x^2} - \frac{4-9x}{9x^3}$ ;
  - 2)  $\frac{42}{b^2+7b} - \frac{6}{b}$ ;
  - 3)  $\frac{c^2}{c^2-16} - \frac{c}{c+4}$ ;
  - 4)  $3y - \frac{18y^2}{6y+1}$ .
4. Упростите выражение:
  - 1)  $\frac{y+6}{4y+8} - \frac{y+2}{4y-8} + \frac{5}{y^2-4}$ ;
  - 2)  $\frac{6b^3+48b}{b^3+64} - \frac{3b^2}{b^2-4b+16}$ .
5. Известно, что  $\frac{x+4y}{y} = 10$ . Найдите значение выражения:
  - 1)  $\frac{x}{y}$ ;
  - 2)  $\frac{7x-y}{x}$ .
6. Постройте график функции  $y = \frac{3x^2+4x}{x} - \frac{x^2-1}{x+1}$ .

### Контрольная работа № 2

**Тема. Умножение и деление рациональных дробей.  
Тождественные преобразования рациональных выражений**

1. Выполните действия:
  - 1)  $-\frac{54a^6b^9}{c^{12}} \cdot \left(-\frac{c^{20}}{12a^4b^{15}}\right)$ ;
  - 2)  $\frac{98m^8}{p^{17}} : (49m^5p^2)$ ;

$$3) \frac{5a+5b}{b} \cdot \frac{6b^2}{a^2-b^2}; \quad 4) \frac{x^2-49}{3x-24} : \frac{5x+35}{x-8}.$$

2. Упростите выражение:

$$1) \frac{3a}{a-3} + \frac{a+5}{6-2a} \cdot \frac{54}{5a+a^2}; \quad 2) \left( \frac{a+4}{a-4} - \frac{a-4}{a+4} \right) : \frac{48a}{16-a^2}.$$

3. Докажите тождество:

$$\left( \frac{a^2}{a+5} - \frac{a^3}{a^2+10a+25} \right) : \left( \frac{a}{a+5} - \frac{a^2}{a^2-25} \right) = \frac{5a-a^2}{a+5}.$$

4. Известно, что  $x^2 + \frac{49}{x^2} = 50$ . Найдите значение выражения  $x - \frac{7}{x}$ .

### Контрольная работа № 3

#### Тема. Рациональные уравнения.

Степень с целым отрицательным показателем.

Функция  $y = \frac{k}{x}$  и её график

1. Решите уравнение:

$$1) \frac{4x+8}{x+2} - \frac{x-4}{x+2} = 0; \quad 2) \frac{x}{x-4} - \frac{16}{x^2-4x} = 0.$$

2. Запишите в стандартном виде число:

$$1) 245\,000; \quad 2) 0,0019.$$

3. Представьте в виде степени с основанием  $a$  выражение:

$$1) a^{-3} \cdot a^5; \quad 2) a^{-6} : a^{-8}; \quad 3) (a^5)^{-3} \cdot a^{18}.$$

4. Упростите выражение  $0,2a^8b^{-10} \cdot 1,7a^{-6}b^{12}$ .

5. Найдите значение выражения:

$$1) 6^{-2} + \left( \frac{9}{4} \right)^{-1}; \quad 2) \frac{8^{-4} \cdot 8^{-9}}{8^{-12}}.$$

6. Преобразуйте выражение  $\left( -\frac{2}{3}a^{-4}b^{-8} \right)^{-2} \cdot (3a^2b^{12})^{-3}$  так, чтобы оно не содержало степеней с отрицательными показателями.

7. Вычислите:

$$1) (27 \cdot 3^{-6})^2 \cdot (9^{-1})^{-2}; \quad 2) \frac{(-64)^{-4} \cdot 8^3}{16^{-3}}.$$

8. Решите графически уравнение  $\frac{6}{x} = 5 - x$ .
9. Порядок числа  $x$  равен  $-3$ , а порядок числа  $y$  равен  $2$ .  
Каким может быть порядок значения выражения:  
1)  $xy$ ;                      2)  $100x + y$ ?

## Контрольная работа № 4

### Тема. Квадратные корни

1. Найдите пересечение и объединение множеств  $A$  и  $B$ , где  $A$  — множество делителей числа  $12$ ,  $B$  — множество делителей числа  $30$ .
2. Найдите значение выражения:  
1)  $0,3\sqrt{900} - \frac{1}{4}\sqrt{64}$ ;                      3)  $\sqrt{3^4 \cdot 2^6}$ ;  
2)  $\sqrt{0,64 \cdot 49}$ ;                      4)  $\sqrt{40} \cdot \sqrt{10} - \frac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}}$ .
3. Решите уравнение:  
1)  $x^2 = 5$ ;                      3)  $\sqrt{x} = 9$ ;  
2)  $x^2 = -4$ ;                      4)  $\sqrt{x} = -49$ .
4. Упростите выражение:  
1)  $8\sqrt{3} - 5\sqrt{12} + 4\sqrt{75}$ ;                      3)  $(2\sqrt{7} + 3)^2$ ;  
2)  $(\sqrt{20} + \sqrt{80}) \cdot \sqrt{5}$ ;                      4)  $(7\sqrt{2} - 3\sqrt{3})(7\sqrt{2} + 3\sqrt{3})$ .
5. Сравните числа:  
1)  $4\sqrt{3}$  и  $3\sqrt{8}$ ;                      2)  $4\sqrt{\frac{15}{8}}$  и  $\frac{1}{5}\sqrt{750}$ .
6. Сократите дробь:  
1)  $\frac{a-64}{\sqrt{a}-8}$ ;                      2)  $\frac{\sqrt{11}-11}{\sqrt{11}}$ ;                      3)  $\frac{a-5}{a+2\sqrt{5a}+5}$ .
7. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:  
1)  $\frac{8}{3\sqrt{2}}$ ;                      2)  $\frac{4}{\sqrt{13}-3}$ .
8. Вынесите множитель из-под знака корня:  
1)  $\sqrt{11a^2}$ , если  $a \leq 0$ ;                      3)  $\sqrt{-a^7}$ ;  
2)  $\sqrt{18a^8}$ ;                      4)  $\sqrt{-a^{10}b^5}$ , если  $a > 0$ .

9. Упростите выражение  $\sqrt{(9 - \sqrt{43})^2} + \sqrt{(6 - \sqrt{43})^2}$ .

### Контрольная работа № 5

#### Тема. Квадратные уравнения. Теорема Виета

- Решите уравнение:
  - $4x^2 - 20 = 0$ ;
  - $3x^2 + 5x = 0$ ;
  - $x^2 - 5x - 24 = 0$ ;
  - $7x^2 - 22x + 3 = 0$ ;
  - $7x^2 - 6x + 2 = 0$ ;
  - $4x^2 + 12x + 9 = 0$ .
- Составьте приведённое квадратное уравнение, сумма корней которого равна 6, а произведение — числу 4.
- Диагональ прямоугольника на 6 см больше одной из сторон и на 3 см больше другой. Найдите стороны прямоугольника.
- Число 4 является корнем уравнения  $3x^2 + bx + 4 = 0$ . Найдите значение  $b$  и второй корень уравнения.
- При каком значении  $a$  уравнение  $2x^2 - 8x + a = 0$  имеет единственный корень?
- Известно, что  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 + 10x - 4 = 0$ . Не решая уравнения, найдите значение выражения  $x_1^2 + x_2^2$ .

### Контрольная работа № 6

#### Тема. Квадратный трёхчлен.

Решение уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям.

Решение задач с помощью рациональных уравнений

- Разложите на множители квадратный трёхчлен:
  - $x^2 - 4x - 32$ ;
  - $4x^2 - 15x + 9$ .
- Решите уравнение:
  - $x^4 - 35x^2 - 36 = 0$ ;
  - $\frac{x^2 - 7x}{x + 2} = \frac{18}{x + 2}$ .
- Сократите дробь  $\frac{4a^2 + a - 3}{a^2 - 1}$ .

4. Решите уравнение:

$$\frac{10}{x^2 - 100} + \frac{x - 20}{x^2 + 10x} - \frac{5}{x^2 - 10x} = 0.$$

5. Первый автомобиль проезжает расстояние, равное 300 км, на 1 ч быстрее, чем второй. Найдите скорость каждого автомобиля, если скорость первого автомобиля на 10 км/ч больше скорости второго.
6. Постройте график функции  $y = \frac{x^2 + 2x - 15}{x - 3}$ .

### Контрольная работа № 7

#### Тема. Обобщение и систематизация знаний учащихся

1. Сократите дробь  $\frac{27a^3b^2}{18ab^8}$ .
2. Представьте в виде степени с основанием  $n$  выражение  $(n^{-3})^4 : n^{-15}$ .
3. Упростите выражение  $\sqrt{16b} - 0,5\sqrt{36b}$ .
4. При каких значениях переменной имеет смысл выражение  $\frac{x+7}{2x^2-x-6}$ ?
5. Докажите тождество:  
$$\left( \frac{b}{b^2 - 8b + 16} - \frac{b+6}{b^2 - 16} \right) : \frac{b+12}{b^2 - 16} = \frac{2}{b-4}.$$
6. Первый насос наполнил водой бассейн объемом 360 м<sup>3</sup>, а второй — объемом 480 м<sup>3</sup>. Первый насос перекачивал на 10 м<sup>3</sup> воды в час меньше, чем второй, и работал на 2 ч больше второго. Какой объем воды перекачивал за 1 ч каждый насос?
7. Постройте график функции  $y = \begin{cases} \sqrt{x}, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ x^2, & \text{если } x > 1. \end{cases}$
8. Докажите, что при любом значении  $p$  уравнение  $x^2 - px + 2p^2 + 1 = 0$  не имеет корней.

# Содержание

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| <b>Упражнения</b> .....         | <b>3</b>  |
| Вариант 1 .....                 | 3         |
| Вариант 2 .....                 | 31        |
| Вариант 3 .....                 | 59        |
| <b>Контрольные работы</b> ..... | <b>87</b> |
| Вариант 1 .....                 | 87        |
| Вариант 2 .....                 | 92        |

---

*Учебное издание*

**Мерзляк Аркадий Григорьевич**  
**Полонский Виталий Борисович**  
**Рабинович Ефим Михайлович**  
**Якир Михаил Семёнович**

## **Алгебра**

Дидактические материалы

8 класс

Пособие для учащихся  
общеобразовательных организаций

Редактор *Н.В. Самсонова*. Художественный редактор *Д.Э. Буланкин*  
Макет *Д.Э. Буланкина*. Внешнее оформление *Е.В. Чайко*  
Компьютерная вёрстка *О.В. Поповой*. Технический редактор *Е.А. Урвачева*  
Корректоры *О.А. Мерзлякина, О.Ч. Кохановская*

Подписано в печать 22.12.14. Формат 60×84/16. Гарнитура SchoolBookC  
Печать офсетная. Бумага офсетная № 1. Печ. л. 6,0. Тираж 2000 экз. Заказ № 1007.

ООО Издательский центр «Вентана-Граф»  
127422, Москва, ул. Тимирязевская, д. 1, стр. 3  
Тел./факс: (499) 641-55-29, (495) 234-07-53  
E-mail: info@vgf.ru, <http://www.vgf.ru>

Отпечатано в полном соответствии  
с качеством предоставленного оригинал-макета  
в ОАО «Издательско-полиграфическое предприятие „Правда Севера“»  
163002, г. Архангельск, просп. Новгородский, 32  
E-mail: zakaz@ippps.ru, <http://www.ippps.ru>