

В. И. Жохов  
Ю. Н. Макарычев  
Н. Г. Миндюк

Дидактические  
материалы

# АЛГЕБРА

КЛАСС  
8

$$y = \sqrt{x}$$

$$\sqrt{a^2} = |a|$$
$$\sqrt{ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{b}$$
$$\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

$$\frac{a}{b} = \frac{a \cdot c}{b \cdot c}$$
$$x = 34567$$

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$
$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0$$



ПРОСВЕЩЕНИЕ  
ИЗДАТЕЛЬСТВО

**В. И. Жохов  
Ю. Н. Макарычев  
Н. Г. Миндюк**

# **АЛГЕБРА**

**Дидактические  
материалы**

---

**8** класс

17-е издание

Москва  
«Просвещение»  
2012

---

УДК 372.8:512  
ББК 74.262.21  
Ж82

**Жохов В. И.**

**Ж82 Алгебра. Дидактические материалы. 8 класс / В. И. Жохов, Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк.— 17-е изд.— М. : Просвещение, 2012.— 160 с. : ил.— ISBN 978-5-09-028730-2.**

Пособие содержит упражнения для самостоятельных работ, которые носят обучающий характер, а также тексты контрольных работ и задания для проведения школьных математических олимпиад.

**УДК 372.8:512  
ББК 74.262.21**

**ISBN 978-5-09-028730-2**

© Издательство «Просвещение», 1991  
© Издательство «Просвещение», 2008  
с изменениями  
© Художественное оформление.  
Издательство «Просвещение», 2008  
Все права защищены

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Дидактические материалы предназначены для организации самостоятельной работы учащихся и для осуществления контроля за их знаниями, умениями и навыками. Они могут быть использованы как в том случае, когда преподавание ведется по учебнику «Алгебра, 8» авторов Ю. Н. Макарычева и др. под редакцией С. А. Теляковского [1], так и тогда, когда преподавание ведется по учебнику «Алгебра, 8» авторов Ш. А. Алимова и др. под научным руководством А. Н. Тихонова [2].

Включенные в данную книгу работы делятся на четыре группы: 1) самостоятельные работы; 2) контрольные работы; 3) итоговое повторение по темам; 4) внутришкольные математические олимпиады.

Самостоятельные работы отмечены индексами С—1, С—2, С—3 и т. д. Одни из этих работ соответствуют обоим учебникам, другие соответствуют только одному из них. Для удобства пользования книгой приведена таблица, в которой указаны номера самостоятельных работ и соответствующие им номера пунктов из учебника [1] или номера параграфов из учебника [2]. При этом номера пунктов из учебника [1] указаны по доработанному варианту.

Самостоятельные работы носят обучающий характер. Они представлены в двух вариантах. В каждой работе выделяется два блока заданий. Первый блок, расположенный над чертой, состоит из стандартных тренировочных упражнений, второй блок, расположенный под чертой, — из заданий, более сложных по сравнению с заданиями первого блока в алгоритмическом или логическом плане и способствующих развитию учащихся. Каждое упражнение включает в себя несколько заданий, обозначенных номерами со скобками: 1), 2) и т. д., которые даны по возрастанию сложности. Близкие по тематике задания обозначены буквами а), б) и т. д.

Самостоятельные работы достаточно объемны. Они рассчитаны на неоднократное использование. Например, на одном уроке могут выполняться задания 1 и 2, на другом — задание 3, на третьем — задание 4 и т. п. В зависимости от конкретных условий работы некоторые задания могут опускаться. Наличие двух блоков заданий

позволяет реализовывать в процессе преподавания дифференцированный подход к обучению. Так, если класс слабо подготовлен, то задания второго блока можно опустить или использовать частично. По усмотрению учителя хорошо успевающим учащимся можно порекомендовать выполнять упражнения второго блока, минуя упражнения первого блока или часть из них.

Контрольные работы представлены в виде двух комплектов. Первый комплект ориентирован на учебник под редакцией С. А. Теляковского. Он состоит из десяти работ, обозначенных индексами К—1, К—2 и т. д. Первые девять работ относятся к конкретным темам и рассчитаны на один урок. Последняя работа, К—10, является повторительной по всему курсу и рассчитана на два урока. Вторым комплект относится к учебнику под научным руководством А. Н. Тихонова. Он состоит из девяти работ, обозначенных индексами К—1А, К—2А и т. д. Первые восемь работ из них тематические и рассчитаны на один урок. Последняя работа, К—9А, повторительная, рассчитанная на два урока.

Контрольные работы даются в четырех равноценных вариантах. В каждую из них включены задания, соответствующие уровню обязательной подготовки (они отмечены знаком ●), и более продвинутые по степени сложности задания. С учетом конкретных условий учитель может вносить в текст контрольных работ необходимые коррективы.

Раздел «Итоговое повторение по темам» состоит из двух частей, одна из которых относится к учебнику [1], а другая — к учебнику [2]. В нем содержатся теоретические вопросы по каждой теме и упражнения основных видов. Использование этого материала может быть организовано по-разному, например при сочетании фронтальной работы с классом и самостоятельной деятельности учащихся.

Задания олимпиадного характера предназначены для того, чтобы облегчить учителю организацию и проведение внутришкольных олимпиад как одной из форм работы с одаренными учащимися.

**Таблица**  
использования самостоятельных работ  
при преподавании алгебры по учебнику  
под редакцией С. А. Теляковского (учебник [1])  
и под научным руководством А. Н. Тихонова (учебник [2])

Работа	Учебник [1] (номер пункта)	Учебник [2] (номер параграфа)
С—1 Преобразование целого выражения в многочлен (повторение)	1	—
С—2 Разложение на множители (повторение)	1	—
С—3 Целые и дробные выражения	1	—
С—4 Основное свойство дроби. Сокращение дробей	2	—
С—5 Сокращение дробей (продолжение)	2	—
С—6 Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями	3	—
С—7 Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями	4	—
С—8 Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями (продолжение)	4	—
С—9 Умножение дробей	5	—
С—10 Деление дробей	6	—
С—11 Все действия с дробями	7	—
С—12 Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график	8	—
С—13 Рациональные и иррациональные числа	10, 11	21
С—14 Арифметический квадратный корень	12	20
С—15 Решение уравнений вида $x^2 = a$	13	—
С—16 Нахождение приближенных значений квадратного корня	14	21, 22
С—17 Функция $y = \sqrt{x}$	15	—
С—18 Квадратный корень из произведения. Произведение корней	16	23
С—19 Квадратный корень из дроби. Частное корней	16	24
С—20 Квадратный корень из степени	17	22
С—21 Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня	18	23
С—22 Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	19	23, 24
С—23 Уравнения и их корни (повторение)	21	1
С—24 Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения	21	25, 26

Работа	Учебник [1] (номер пункта)	Учебник [2] (номер параграфа)	
С—25	Решение квадратных уравнений	22	28
С—26	Решение квадратных уравнений (продолжение)	22	28
С—27	Теорема Виета	24	29
С—28	Решение задач с помощью квадратных уравнений	23	31
С—29	Разложение квадратного трехчлена на множители. Биквадратные уравнения	—	29, 30
С—30	Дробные рациональные уравнения	25	30
С—31	Решение задач с помощью рациональных уравнений	26	31
С—32	Сравнение чисел (повторение)	28	1
С—33	Свойства числовых неравенств	29	3
С—34	Сложение и умножение неравенств	30	—
С—35	Доказательство неравенств	28	2—4
С—36	Оценка значения выражения	30	—
С—37	Оценка погрешности приближения	31	12
С—38	Округление чисел	—	13
С—39	Относительная погрешность	31	14
С—40	Пересечение и объединение множеств	32	—
С—41	Числовые промежутки	33	—
С—42	Решение неравенств	34	6, 7
С—43	Решение неравенств (продолжение)	34	6, 7
С—44	Решение систем неравенств	35	8, 9
С—45	Решение двойных неравенств	35	—
С—46	Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля	—	10
С—47	Степень с целым показателем	37	—
С—48	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	38	—
С—49	Стандартный вид числа	39	16
С—50	Запись приближенных значений	—	12
С—51	Элементы статистики	40, 41	—
С—52	Понятие функции. График функции (повторение)	—	35
С—53	Определение квадратичной функции	—	35
С—54	Функция $y = ax^2$	—	37
С—55	График функции $y = ax^2 + bx + c$	—	38, 39
С—56	Решение квадратных неравенств	—	40, 41
С—57	Метод интервалов	—	42

# САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

## Вариант I

### I С—1. Преобразование целого выражения в многочлен (повторение)

1. Упростите выражение:

- 1) а)  $(3a - 7) + (4 - a)$ ; б)  $(8b + 12) - (2 - 5b)$ ;  
2) а)  $(6x^2 - 1) + (2 - 3x - x^2)$ ; б)  $(10 - 12y^2) - (y^3 - y^2 + 6)$ .

2. Представьте в виде многочлена:

- 1) а)  $7c^2(2c - 9)$ ; б)  $-0,5a(4 - 2a)$ ; в)  $3x(x^2 - 7x + 2)$ ;  
2) а)  $(b + 3)(b - 5)$ ; б)  $(4a - 3)(2a + 1)$ ; в)  $(c - 2)(c^2 - 3c - 1)$ .

3. Упростите выражение:

- 1) а)  $5(2x - 3) + 2(7 - 3x)$ ; б)  $6y(y^2 - 3y) - 3y(y^2 - 6y)$ ;  
2) а)  $(3a - 1)(2a + 5) - 6a^2$ ; б)  $12b^3 - (4b^2 - 1)(3b - 2)$ .

4. Представьте в виде многочлена:

- 1) а)  $(x - 8)(x + 8)$ ; б)  $(6 + y)(y - 6)$ ; в)  $(3z^2 - 5)(5 + 3z^2)$ ;  
2) а)  $(y + 3)^2$ ; б)  $(a - 5)^2$ ; в)  $(2b^2 - 1)^2$ ; г)  $(5 + 3c^2)^2$ ;  
3) а)  $(c + 2)(c^2 - 2c + 4)$ ; б)  $(y - 3)(y^2 + 3y + 9)$ .

---

5. Докажите, что выражение  $(a - 4)(a + 8) - 4(a - 9)$  при любом  $a$  принимает положительное значение.

6. Докажите, что при любом целом  $y$  значение выражения  $32y + (y - 8)^2 - y(y - 16)$  кратно 32.

7. При каком значении  $b$  многочлен стандартного вида, тождественно равный произведению  $(x^2 + 2x - 3)(x - b)$ , не содержит  $x^2$ ?

### I С—2. Разложение на множители (повторение)

1. Представьте многочлен в виде произведения:

- 1) а)  $12b - 48$ ; б)  $x^2 - 2x$ ; в)  $3y^3 + 15y$ ; г)  $6z^3 - 2z^5$ ;  
2) а)  $ax - 3a + bx - 3b$ ; б)  $x^2 - ax + bx - ab$ .

2. Разложите на множители:

- 1) а)  $y^2 - 9$ ; б)  $25c^2 - 1$ ; в)  $0,49 - a^2x^4$ ;  
2) а)  $n^2 - 2n + 1$ ; б)  $4m^2 + 12m + 9$ ; в)  $4 + 0,25x^2 - 2x$ ;  
3) а)  $p^3 + 1$ ; б)  $a^3 - 8$ ; в)  $8q^3 + 27$ ; г)  $0,001x^6 - 1000y^3$ .



3. Разложите на множители:

- 1) а)  $3x^2 - 3y^2$ ; б)  $y^3 - y$ ; в)  $a^5 - a$ ;  
2) а)  $b^3 - 12b^2 + 36b$ ; б)  $20a^3 - 60a^2 + 45a$ ;  
3) а)  $x^2 - y^2 + x + y$ ; б)  $c^2 - 4c + 4 - 9x^2$ .

4. Докажите, что многочлен  $a^2 + 4ab + 5b^2 + 2b + 1$  при любых значениях  $a$  и  $b$  принимает неотрицательные значения.

5. Разложите на множители многочлен  $a^3 - b^3 + 3a^2b - 3ab^2$ .

6. Представьте трехчлен  $x^2 - 8x + 12$  в виде произведения двух двучленов.

## **П** С-3. Целые и дробные выражения

1. Найдите значение выражения:

- а)  $\frac{2x+7}{3}$  при  $x=0,4$ ; б)  $\frac{y^2-7y+5}{5}$  при  $y=1,5$ .

2. Заполните таблицу:

$m$	-4	-2	0,5	1	2,5	4
$\frac{m-2}{m}$						

3. Составьте дробь:

- а) числитель которой является суммой переменных  $a$  и  $b$ , а знаменатель — их разностью;  
б) числитель которой является произведением переменных  $x$  и  $y$ , а знаменатель — суммой их квадратов.

4. Велосипедист проехал по шоссе  $a$  км со скоростью 18 км/ч, по проселочной дороге  $b$  км со скоростью, на 6 км/ч меньшей, чем по шоссе. Сколько времени затратил велосипедист на всю дорогу? Составьте выражение и найдите его значение при  $a=27$  и  $b=3$ .

5. Укажите допустимые значения переменной в выражении:

- 1) а)  $2x^2 - 8$ ; б)  $\frac{3}{x-2}$ ; в)  $\frac{x^2}{x+3}$ ;  
2) а)  $\frac{y-1}{y^2-4}$ ; б)  $\frac{y^2-1}{y^2+1}$ ; в)  $\frac{8}{y-5} + \frac{1}{y}$ .

6. При каком значении  $a$  значение дроби  $\frac{a-5}{8}$ :

- а) равно 0; б) равно 1; в) больше 1; г) меньше 1?

7. Найдите допустимые значения переменной в выражении:

а)  $\frac{2x}{x^2-16}$ ;      в)  $\frac{1}{|x|-2}$ ;

б)  $\frac{3}{x-1} + \frac{7}{x+2}$ ;      г)  $\frac{2x}{|x-5|}$ .

8. Составьте дробь с переменной  $y$ , которая имеет смысл при всех значениях  $y$ , кроме:

а)  $y=8$ ;      б)  $y=0$  и  $y=7$ .

## **I** С—4. Основное свойство дроби. Сокращение дробей

1. Сократите дробь:

1) а)  $\frac{5a}{15b}$ ; б)  $\frac{3c}{8c}$ ; в)  $\frac{b}{12b}$ ; г)  $\frac{-6}{18x}$ ; д)  $\frac{ac}{bc}$ ; е)  $\frac{xy}{2y}$ ;

2) а)  $\frac{3x^2}{7x}$ ; б)  $\frac{8y^3}{15y^4}$ ; в)  $\frac{4z^2}{-8z^3}$ ; г)  $\frac{2a^5}{a^4}$ ; д)  $\frac{-14b^2}{21b^4}$ ; е)  $\frac{27c^6}{45c}$ ;

3) а)  $\frac{a^2b^5}{ab^7}$ ; б)  $\frac{-63xy^5}{81xy^4}$ ; в)  $\frac{30a^2c^3}{48a^3c^2}$ ; г)  $\frac{111p^6q^6}{37p^4q^4}$ .

2. Приведите дробь:

1) а)  $\frac{b}{a^2}$  к знаменателю  $a^4$ ; б)  $\frac{x}{2y}$  к знаменателю  $4y^3$ ;

2) а)  $\frac{5}{3a^2b}$  к знаменателю  $21a^3b^2$ ;

б)  $\frac{3c}{7y^5}$  к знаменателю  $14xy^6$ .

3. Найдите значение выражения:

1) а)  $\frac{2^4}{2^7}$ ;      б)  $\frac{3^5}{3^3}$ ;      в)  $\frac{5^2}{125}$ ;      г)  $\frac{64}{2^5}$ ;

2) а)  $\frac{16^2}{8^3}$ ;      б)  $\frac{25^3}{125^2}$ ;      в)  $\frac{27^5}{81^4}$ .

---

4. Вычислите:

а)  $\frac{5^5 \cdot 22^7}{110^6}$ ;      б)  $\frac{21^5 \cdot 15^6}{3^{10} \cdot 35^5}$ .

5. Найдите значение дроби  $\frac{-3(a^7)^4(b^{13})^3}{2(a^9)^3(b^8)^5}$  при  $a=1,8$ ,  $b=0,27$ .

## I С-5. Сокращение дробей (продолжение)

1. Сократите дробь:

- 1) а)  $\frac{x(a+3)}{y(a+3)}$ ; б)  $\frac{3(x+5)^2}{(x+5)^3}$ ; в)  $\frac{3a(b-2)}{6(b-2)^2}$ ; г)  $\frac{x^2(x-8)^3}{x^4(x-8)^2}$ ;  
2) а)  $\frac{3a+3b}{5(a+b)}$ ; б)  $\frac{7x-14y}{3x-6y}$ ; в)  $\frac{5a-20c}{15ac}$ ; г)  $\frac{x-2b}{x^2-2bx}$ ;  
3) а)  $\frac{2(x-y)}{x(y-x)}$ ; б)  $\frac{3c-9d}{6d-2c}$ ; в)  $\frac{a^2-2ab}{6b-3a}$ ; г)  $\frac{m^3-5m^2n}{5n^3-mn^2}$ ;  
4) а)  $\frac{5x-10}{x^2-4}$ ; б)  $\frac{a^2-9}{15+5a}$ ; в)  $\frac{x^2-4x+4}{3x-6}$ ; г)  $\frac{b^2+6b+9}{b^2-9}$ ;  
5) а)  $\frac{y^2-16}{4y^2-y^3}$ ; б)  $\frac{a^2-2a+1}{1-a^2}$ ; в)  $\frac{m^3+8}{m^2-2mn+4}$ ; г)  $\frac{3+3n+3n^2}{n^3-1}$ .

2. Приведите дробь  $\frac{7}{a-2}$  к знаменателю:

- а)  $5a-10$ ; б)  $6-3a$ ; в)  $a^2-2a$ ; г)  $a^2-4$ .

3. Найдите значение дроби:

- а)  $\frac{6a^2-3ab}{8ab-4b^2}$  при  $a = \frac{1}{2}$ ,  $b = \frac{1}{4}$ ;  
б)  $\frac{x^5+1}{x^8+x^3}$  при  $x = 0,1$ ; при  $x = -\frac{1}{3}$ .

4. Сократите дробь:

- а)  $\frac{y^6+y^3}{y^6-1}$ ; б)  $\frac{(a+1)^2+(a-1)^2}{3a^2+3}$ .

5. Докажите, что функция  $y = \frac{x^3-2x^2+x-2}{x^2+1}$  является линейной.

6. Докажите тождество  $\frac{4,5a^2+0,5ab}{40,5a^2-0,5b^2} = \frac{a}{9a-b}$ .

7. Зная, что  $x+3y=8$ , найдите значение дроби  $\frac{2x-6y}{0,25x^2-2,25y^2}$ .

8. Зная, что  $5a-10b=18$ , найдите значение выражения:

- а)  $\frac{7,2}{a-2b}$ ; б)  $\frac{4b-2a}{3}$ ; в)  $\frac{a^2-4b^2}{0,9a+1,8b}$ .

## I С-6. Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями

1. Выполните сложение или вычитание дробей:

- 1) а)  $\frac{x}{7} + \frac{y}{7}$ ;      д)  $\frac{a+5b}{15} + \frac{2a+4b}{15}$ ;  
б)  $\frac{m}{2} - \frac{n}{2}$ ;      е)  $\frac{b+c}{3a} - \frac{b-2c}{3a}$ ;  
в)  $\frac{a}{b} + \frac{2a}{b}$ ;      ж)  $-\frac{3x+2y}{xy} + \frac{2y-5x}{xy}$ ;  
г)  $\frac{3x}{y} - \frac{x}{y}$ ;
- 2) а)  $\frac{5x-7}{6x} - \frac{x-3}{6x} + \frac{2x-8}{6x}$ ;      г)  $\frac{y^2+2y}{y^2-4y+4} - \frac{4y}{y^2-4y+4}$ ;  
б)  $\frac{8y-5}{7y} - \frac{2y-1}{7y} - \frac{10-y}{7y}$ ;      д)  $\frac{3z}{z^2-2z} - \frac{8-z}{z^2-2z}$ ;  
в)  $\frac{x-5}{x^2-49} + \frac{12}{x^2-49}$ ;
- 3) а)  $\frac{a+3}{a-1} - \frac{a}{1-a}$ ;      б)  $\frac{3x+2y}{2x-3y} - \frac{x-8y}{3y-2x}$ ;      в)  $\frac{b^2}{2b-10} + \frac{25}{10-2b}$ ;
- 4) а)  $\frac{9y+1}{y^2-4} - \frac{y-8}{4-y^2} + \frac{1-7y}{y^2-4}$ ;      б)  $\frac{3x}{x^3-1} - \frac{4x-1}{1-x^3} - \frac{x^2}{1-x^3}$ .

2. Найдите значение выражения:

- 1)  $\frac{2y-7}{y^2-9} - \frac{y-10}{y^2-9}$  при  $y=3,1$ ;  $y=-2$ ;  
2)  $-\frac{3c-5}{4-c^2} + \frac{3-2c}{c^2-4}$  при  $c=3$ ;  $c=-3$ .

3. Представьте в виде дроби выражение:

- а)  $\frac{16-7x}{(x-3)^2} - \frac{13-6x}{(3-x)^2}$ ;      в)  $\frac{a^2-6b}{(a-2)(b-3)} - \frac{2(a-3b)}{(2-a)(3-b)}$ .  
б)  $\frac{3(c^2+4)}{(c-2)^3} + \frac{12c}{(2-c)^3}$ ;

4. Докажите, что выражение

$$\frac{a^2-3}{(a-2)^4} - \frac{5a-1}{(a-2)^4} + \frac{a+6}{(a-2)^4}$$

при всех  $a \neq 2$  принимает положительные значения.

5. Постройте график функции  $y = \frac{x^2}{x-3} + \frac{9}{3-x}$ .

6. Представьте в виде суммы или разности целого выражения и дроби дробь:

- а)  $\frac{x^3+8}{x}$ ;      б)  $\frac{y^2+6y-1}{y+6}$ ;      в)  $\frac{p^2+4p+5}{p+2}$ .

## **I** С—7. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями

1. Выполните сложение или вычитание дробей:

- 1) а)  $\frac{x}{3} + \frac{x-2}{5}$ ;      в)  $-\frac{b-c}{7} + \frac{3b-c}{14}$ ;      д)  $\frac{3x-5}{x} - \frac{3y-2}{y}$ ;  
б)  $\frac{3y-2}{6} - \frac{y+1}{4}$ ;      г)  $\frac{1}{a^2} + \frac{a-2}{a}$ ;      е)  $\frac{b-a}{ab} - \frac{a-b}{b^2}$ ;  
2) а)  $\frac{(x+y)^2}{6y} + \frac{(x-y)^2}{12y} - \frac{x^2-y^2}{4y}$ ;      б)  $\frac{3a+1}{7a} - \frac{7a+b}{14ab} - \frac{b-1}{2b}$ ;  
3) а)  $\frac{a-1}{2(a-4)} + \frac{a}{a-4}$ ;      б)  $\frac{x-1}{3x-12} - \frac{x-3}{2x-8}$ ;      в)  $\frac{3y}{4y-4} + \frac{2y}{5-5y}$ ;  
4) а)  $\frac{a+1}{a^2-ab} - \frac{1-b}{b^2-ab}$ ;      б)  $\frac{3x^2-8y^2}{x^2-2xy} - \frac{3xy-x^2}{xy-2y^2}$ ;      в)  $\frac{2}{y^2-4} - \frac{1}{y^2+2y}$ .

2. Представьте в виде дроби:

- 1) а)  $5x + \frac{1}{x}$ ;      б)  $\frac{6}{y} - 2y$ ;      в)  $4a - \frac{8a^2}{2a-3}$ ;      г)  $\frac{6b}{3-b} - 2b$ ;  
2) а)  $\frac{8b^2}{4b-5} - 2b - 1$ ;      б)  $3x + \frac{3+4x-4x^2}{2x-3} + 1$ .

3. Докажите тождество

$$\frac{(x-3)(x-7)}{12} - \frac{(x-7)(x-1)}{8} + \frac{(x-1)(x-3)}{24} = 1.$$

4. Докажите, что при  $y \neq 2$  значение выражения  $\frac{3y+4}{5y-10} - \frac{y+4}{3y-6}$  не зависит от  $y$ .

5. Зная, что  $\frac{a}{b} = 10$ , найдите значение дроби:

- а)  $\frac{a+b}{a}$ ;      б)  $\frac{2a-3b}{b}$ ;      в)  $\frac{(a-b)^2}{ab}$ .

6. При каком значении  $a$  выражение  $3 + \frac{a}{x+5}$  тождественно равно дроби  $\frac{3x}{x+5}$ ?

## **I** С—8. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями (продолжение)

1. Упростите выражение:

- 1) а)  $\frac{2b^2-3b+4}{(b-1)^2} - \frac{b-2}{b-1}$ ;      б)  $\frac{1-2c}{c^3-1} - \frac{c-1}{c^2+c+1}$ ;  
2) а)  $\frac{2x-1}{6-3x} + \frac{2x+1}{2x-4} - \frac{x+3}{6x-12}$ ;      б)  $\frac{2a}{a-5} - \frac{5}{a+5} + \frac{2a^2}{25-a^2}$ ;  
3) а)  $\frac{3}{2y+6} + \frac{y^2-y-3}{y^2-9} - 1$ ;      б)  $1 - \frac{2b+1}{b^3+1} - \frac{b}{b+1}$ .

2. Найдите значение выражения:

- а)  $b - \frac{b^3 - 24b - 5}{b^2 - 25}$  при  $b = -5,5$ ;  
б)  $\frac{2x^2 + 7x + 9}{x^3 - 1} + \frac{4x + 3}{x^2 + x + 1} - \frac{5}{x - 1}$  при  $x = 1,1$ .

3. Упростите выражение:

- а)  $\frac{0,7}{0,5p - 1,5} - \frac{0,4p - 1,2}{p^2 - 6p + 9}$ ;  
б)  $\frac{3x + 0,5y}{9x^2 - 1,5xy} - \frac{12x}{9x^2 - 0,25y^2} - \frac{3x - 0,5y}{9x^2 + 1,5xy}$ .

4. Представьте в виде суммы целого выражения и дроби выражение:

- а)  $\frac{n+9}{n}$ ; б)  $\frac{n^2 - 7n + 4}{n}$ .

При каком натуральном  $n$  значение данного выражения является целым числом?

5. Зная, что  $\frac{a+2b}{b} = 7$ , найдите значение дроби:

- а)  $\frac{a}{b}$ ; б)  $\frac{2a-b}{b}$ ; в)  $\frac{3a+4b}{a}$ .

## I С—9. Умножение дробей

1. Выполните умножение:

- 1) а)  $\frac{3a}{b} \cdot \frac{b}{6a}$ ; в)  $\frac{a^2b}{12c} \cdot \frac{4c}{ab^2}$ ; д)  $6x \cdot \frac{a}{3x^2}$ ;  
б)  $-\frac{2x}{3y} \cdot \frac{y}{6x}$ ; г)  $\frac{18m^3}{5n^2} \cdot \frac{25n}{12m^2}$ ; е)  $\frac{7y^3}{z^2} \cdot z^3$ ;  
2) а)  $\frac{3}{x^2 - 2x} \cdot \frac{2x - 4}{x}$ ; в)  $\frac{x^2 - 16}{8x^3} \cdot \frac{4x}{x + 4}$ ; д)  $\frac{c^2 + 4c + 4}{2c - 6} \cdot \frac{c^2 - 9}{5c + 10}$ ;  
б)  $\frac{a - 2b}{12c} \cdot \frac{18c^2}{2b - a}$ ; г)  $\frac{5 - y}{2y} \cdot \frac{3y^2}{y^2 - 25}$ ; е)  $(3a - 6b) \cdot \frac{a + 2}{a^2 - 4b^2}$ ;  
3) а)  $\frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 3x + 9} \cdot \frac{x^3 + 27}{3x - 9}$ ; в)  $\frac{x^2 - ax + bx - ab}{x^2 + ax - bx - ab} \cdot \frac{x^2 + 2ax + a^2}{x^2 - 2bx + b^2}$ ;  
б)  $\frac{1}{5a^2 + 10ab + 20b^2} \cdot (a^3 - 8b^3)$ ;

2. Представьте в виде дроби:

- 1) а)  $\left(\frac{x}{y^2}\right)^2$ ; б)  $\left(-\frac{2a^2}{c^2}\right)^3$ ; в)  $\left(\frac{c^2}{b}\right)^3 \cdot \left(\frac{b^2}{c^4}\right)^2$ ;  
2) а)  $\left(-\frac{16x^2}{27y^3}\right)^2 \cdot \left(\frac{9y^2}{8x^2}\right)^3$ ; б)  $\left(\frac{a-b}{a+b}\right)^3 \cdot \frac{a^2 + 2ab + b^2}{a^2 - 2ab + b^2}$ .

3. Упростите выражение:

а)  $\frac{45xy}{7z^2} \cdot \frac{14xz^3}{81y^2} \cdot \frac{27y^3}{5xz}$ ; б)  $\frac{74a^3b}{c^4} \cdot \frac{b^3}{111a^5} \cdot 3ac^3$ .

4. Докажите тождество

$$\frac{8-0,5y^4}{4+0,5y^3} \cdot \frac{0,5y^2-y+2}{0,5y^2+2} \cdot \frac{1}{2-y} = 1.$$

## С-10. Деление дробей

1. Выполните деление:

1) а)  $\frac{2x^2}{y} : \frac{x}{y^2}$ ; б)  $\frac{4a}{5b} : \frac{2a^2}{15b^2}$ ; в)  $\frac{7x^3}{y^2} : (14x^2)$ ;

б)  $-\frac{3a}{b^2} : \frac{12a^2}{b^3}$ ; г)  $10a^2 : \frac{5a}{b}$ ;

2) а)  $\frac{a^2-b^2}{a+3b} : \frac{ab+b^2}{2a+6b}$ ; б)  $\frac{k+4}{k-4} : \frac{k^2-8k+16}{k^2-16}$ ;

б)  $\frac{5x-25}{3y+5} : \frac{x^2-25}{6y+10}$ ; г)  $\frac{c+d}{3-2c} : \frac{c^2+2cd+d^2}{2c^2-3c}$ ;

3) а)  $\frac{9+6y+4y^2}{2y-1} : \frac{27-8y^3}{4y^2-1}$ ; б)  $\frac{8+p^3}{16-p^4} : \frac{p^2-2p+4}{p^2+4}$ .

2. Представьте в виде дроби:

а)  $\left(\frac{x}{4}\right)^2 : \left(\frac{x}{2}\right)^3$ ; б)  $\frac{(a-2b)^3}{(2a-b)^3} : \frac{a^2-4ab+4b^2}{4a^2-4ab+b^2}$ .

3. Упростите выражение:

а)  $\frac{3x^2}{2y^2z^2} \cdot \frac{6y^3}{7z^6} : \frac{9xy}{14z^2}$ ; б)  $\frac{216a^6}{343b^3} : \frac{18a^8}{49b^4} \cdot \frac{7a^3}{4b^2}$ .

4. Докажите тождество

$$\left(\frac{x^2-10x+25}{x^2-25}\right)^3 : \left(\frac{x-5}{x+5}\right)^3 = 1.$$

5. При каких целых  $n$  значение выражения  $(n-2)^2 : n^2$  является целым числом?

6. Упростите выражение

$$\frac{0,2y+1,6}{0,2y^2+y+5} : \frac{0,5y^2-32}{0,5y^3-62,5}.$$

## С-11. Все действия с дробями

1. Выполните действия:

1) а)  $\left(\frac{2a}{b^2} - \frac{1}{2a}\right) : \left(\frac{1}{b} + \frac{1}{2a}\right)$ ; б)  $\left(\frac{2m}{2m-1} + 1\right) \cdot \frac{6m-3}{4m^2-m}$ ;

$$\text{в) } \frac{y-3}{y+3} \cdot \left(y + \frac{y^2}{3-y}\right); \quad \text{д) } \frac{6x+y}{3x} - \frac{5y^2}{x^2} \cdot \frac{x}{15y};$$

$$\text{г) } \left(x - \frac{5x}{x+2}\right) : \frac{x-3}{x+2};$$

$$2) \text{ а) } \frac{a^2-x^2}{b^2-16} \cdot \frac{b+4}{a-x} + \frac{x}{4-b};$$

$$\text{б) } \frac{x-y}{2x+y} + \frac{1}{x-y} \cdot \frac{x^2-y^2}{2x+y};$$

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

2. Представьте в виде дроби:

$$\text{а) } \left(\frac{x+y}{x-y} - \frac{x-y}{x+y}\right) : \frac{xy}{x^2-y^2}; \quad \text{б) } \left(\frac{a}{a-5} - \frac{a}{a+5} - \frac{a+25}{25-a^2}\right) \cdot \frac{a-5}{a^2+10a+25}.$$

3. Докажите тождество

$$\left(\frac{2a-0,5b}{4a^2+ab+0,25b^2} + \frac{24ab}{64a^3-b^3} + \frac{1}{2a-0,5b}\right) \cdot \frac{4a-b}{4} = 1.$$

4. Представьте в виде рациональной дроби:

$$\frac{\frac{3x-y}{y} + 1}{\frac{3x+y}{y} - 1} + \frac{3 - \frac{y}{x}}{\frac{3x}{y} - 1}.$$

5. Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{(a-x)(x-1)} - \frac{1}{(a-x)(a-1)} - \frac{1}{(a-1)(x-1)}\right) \cdot \frac{a^3-8x^3}{a^4+b^4}.$$

## **I** С-12. Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график

1. Функция задана формулой  $y = \frac{48}{x}$ . Заполните таблицу:

$x$	-16		-4	4	6		16	96
$y$		-6				4		

2. Постройте график функции  $y = \frac{9}{x}$ . Найдите:

- значение функции, соответствующее значению аргумента, равному -5; -2; 2; 5;
- значение аргумента, которому соответствует значение функции, равное -9; -2,3; 2,3; 9;
- при каких значениях аргумента значение функции больше 0; меньше 0.



3. Принадлежит ли графику функции  $y = -\frac{128}{x}$  точка:  $A(-4; 32)$ ;  $B(8; -16)$ ;  $C(2; 64)$ ;  $D(0; -128)$ ?

---

4. Сколько точек, у которых абсцисса равна ординате, имеет график функции  $y = \frac{49}{x}$ ? Найдите координаты всех таких точек.

5. Постройте график функции:

а)  $y = \frac{64}{(x-4)^2 - (x+4)^2}$ ;    б)  $y = \frac{8}{|x|}$ ;    в)  $y = \frac{5}{2|x|}$ .

6. Прямоугольник со сторонами  $a$  см и  $b$  см имеет площадь, равную  $18 \text{ см}^2$ . Задайте формулой зависимость  $b$  от  $a$  и постройте график этой зависимости.

## **П** С-13. Рациональные и иррациональные числа

1. Из данных чисел  $-8$ ;  $2,1$ ;  $7$ ;  $0,2020020002\dots$ ;  $-\frac{1}{3}$ ;  $3,(6)$ ;  $-\pi$ ;  $0$ ;  $201$ ;  $2\frac{3}{19}$ ;  $-1$  выпишите:

- а) натуральные числа;
- б) целые отрицательные числа;
- в) рациональные положительные числа;
- г) иррациональные числа.

2. Представьте в виде бесконечной десятичной дроби число:

- 1) а)  $\frac{1}{9}$ ;    б)  $4$ ;    в)  $-3,25$ ;    г)  $1\frac{1}{3}$ ;  
2) а)  $-\frac{1}{12}$ ;    б)  $\frac{1}{16}$ ;    в)  $\frac{3}{11}$ ;    г)  $-\frac{5}{24}$ .

3. Сравните числа:

- 1) а)  $0,121$  и  $0,038$ ;    б)  $0,3$  и  $-68$ ;    в)  $-2,45$  и  $-2,54$ ;  
2) а)  $\frac{1}{15}$  и  $0$ ;    б)  $\frac{4}{9}$  и  $\frac{5}{11}$ ;    в)  $2,8$  и  $2\frac{5}{6}$ ;  
3) а)  $-1,5353\dots$  и  $-1,3535\dots$ ;    в)  $1\frac{5}{13}$  и  $1,(39)$ .  
б)  $5,73$  и  $5,(73)$ ;
- 

4. Верно ли, что:

- а) разность двух натуральных чисел — число натуральное;
- б) произведение двух рациональных чисел — число рациональное;
- в) сумма кубов двух рациональных чисел — число рациональное?

5. Представьте в виде обыкновенной дроби число:  
а) 0,(6); б) 0,0(5); в) 0,0(45).

6. Докажите, что если  $a$  и  $b$  — нечетные числа, то  $2a^2 - b$  также нечетное число.

## **I** С-14. Арифметический квадратный корень

1. Найдите значение арифметического квадратного корня:

- 1) а)  $\sqrt{16}$ ; б)  $\sqrt{100}$ ; в)  $\sqrt{49}$ ; г)  $\sqrt{81}$ ;  
2) а)  $\sqrt{0,25}$ ; б)  $\sqrt{3600}$ ; в)  $\sqrt{0,09}$ ; г)  $\sqrt{400}$ ;  
3) а)  $\sqrt{\frac{1}{64}}$ ; б)  $\sqrt{5\frac{4}{9}}$ ; в)  $\sqrt{3\frac{6}{25}}$ ; г)  $\sqrt{1\frac{9}{16}}$ .

2. Верно ли равенство:

- а)  $\sqrt{144} = 12$ ; б)  $\sqrt{0} = 0$ ; д)  $\sqrt{0,81} = 0,9$ ;  
б)  $\sqrt{36} = -6$ ; г)  $\sqrt{0,4} = 0,2$ ; е)  $\sqrt{490} = 70$ ?

Ответ объясните.

3. Найдите сторону квадрата, площадь которого равна:

- а) 25 дм<sup>2</sup>; б) 64 см<sup>2</sup>; в) 0,49 м<sup>2</sup>; г)  $\frac{9}{16}$  м<sup>2</sup>.

4. Найдите число, арифметический квадратный корень из которого равен:

- а) 3; б) 10; в) 0; г) 0,8; д)  $\frac{1}{4}$ ; е) 0,1; ж)  $1\frac{2}{3}$ ; з) 1,1.

5. Вычислите:

- 1) а)  $\sqrt{25} - \sqrt{49}$ ; б)  $\sqrt{16} \cdot \sqrt{9}$ ; в)  $3\sqrt{4} - \sqrt{36}$ ; г)  $\sqrt{64} : \sqrt{900}$ ;  
2) а)  $\sqrt{0,36} + \sqrt{0,01}$ ; б)  $-\sqrt{0,49} + 2,6$ ;  
б)  $\frac{1}{8}\sqrt{0,64} - 1$ ; г)  $0,4 \cdot \sqrt{0,04}$ ;  
3) а)  $(\sqrt{4})^2 - 1,5$ ; в)  $(\sqrt{0,9})^2 - 0,3$ ;  
б)  $7 \cdot \left(\sqrt{\frac{2}{7}}\right)^2$ ; г)  $\frac{1}{6} \cdot (\sqrt{12})^2$ ;  
4) а)  $\sqrt{4^2 + 33}$ ; в)  $\sqrt{3(0,4^2 + 0,11)}$ ;  
б)  $\sqrt{4 \cdot 5^2 - 6^2}$ ; г)  $\sqrt{0,5^2 - 0,3^2}$ .

6. Пользуясь таблицей квадратов натуральных чисел, найдите:

- 1) а)  $\sqrt{169}$ ; б)  $\sqrt{324}$ ; в)  $\sqrt{441}$ ; г)  $\sqrt{676}$ ;  
2) а)  $\sqrt{2,25}$ ; б)  $\sqrt{3,61}$ ; в)  $\sqrt{5,76}$ ; г)  $\sqrt{7,84}$ ;  
3) а)  $\sqrt{11,56}$ ; б)  $\sqrt{48\,400}$ ; в)  $\sqrt{68,89}$ ; г)  $\sqrt{72\,900}$ .

7. Найдите значение выражения:

- а)  $\sqrt{37+c}$  при  $c=12$ ;  $-1$ ;  $27$ ;  $-28$ ;  $63$ ;  
б)  $\sqrt{a-b}$  при  $a=70$ ,  $b=6$ ;  $a=38$ ,  $b=-43$ ;  $a=\frac{3}{4}$ ,  $b=-\frac{1}{18}$ ;  
 $a=0,93$ ,  $b=0,57$ ;  $a=-0,29$ ,  $b=-0,78$ ;  
в)  $2\sqrt{x}-x$  при  $x=0$ ;  $0,01$ ;  $900$ .

8. При каком значении  $x$  верно равенство:

- 1) а)  $\sqrt{x}=1$ ; б)  $\sqrt{x}=9$ ; в)  $5\sqrt{x}=0$ ; г)  $\sqrt{x}=0,2$ ;  
2) а)  $\sqrt{x}=20$ ; б)  $\sqrt{x}-6=0$ ; в)  $\sqrt{x}=-4$ ; г)  $6\sqrt{|x|-3}=0$ ;  
3) а)  $7\sqrt{x}=1$ ; б)  $3\sqrt{x}+20=0$ ; в)  $4-3\sqrt{x}=0$ ; г)  $7+2\sqrt{x}=0$ ?

9. Вычислите:

- 1) а)  $\sqrt{1369}-\sqrt{1681}$ ; в)  $0,4\sqrt{441}+\sqrt{2,56}$ ;  
б)  $2\sqrt{0,1156}-\sqrt{0,4761}$ ;  
2) а)  $\frac{5}{\sqrt{4225}}-\sqrt{\frac{25}{169}}$ ; в)  $\sqrt{1369-2\cdot 37\cdot 29+841}$ .  
б)  $\frac{1}{\sqrt{361}}+\sqrt{6,25}$ ;

10. Решите уравнение:

- 1) а)  $6\sqrt{x}=5$ ; б)  $\sqrt{7x}=1$ ; в)  $\frac{1}{3\sqrt{x}}=3$ ; г)  $(\sqrt{x})^2=9$ ;  
2) а)  $\sqrt{x+1}=2$ ; в)  $\frac{15}{\sqrt{x-3}}=3$ ;  
б)  $\frac{3}{\sqrt{x-5}}=4$ ; г)  $\sqrt{2+\sqrt{3+\sqrt{x}}}=2$ .

11. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

- 1) а)  $\sqrt{3x}$ ; б)  $\sqrt{-2x}$ ; в)  $\sqrt{x^2}$ ; г)  $\sqrt{-x^3}$ ;  
2) а)  $\frac{x-1}{\sqrt{x}}$ ; б)  $\frac{3}{\sqrt{-x}}$ ; в)  $\frac{1}{\sqrt{x-2}}$ ; г)  $\sqrt{x}\cdot\sqrt{-x}$ ?

## I С-15. Решение уравнений вида $x^2=a$

1. Имеет ли корни уравнение:

- а)  $x^2=16$ ; в)  $x^2=26$ ;  
б)  $x^2=0$ ; г)  $x^2=-9$ ?

Ответ объясните.

2. С помощью графика функции  $y = x^2$  (рис. 1) найдите приближенные значения корней уравнения:

- а)  $x^2 = 2,5$ ; б)  $x^2 = 6$ ; в)  $x^2 = 8$ .

3. Решите уравнение:

- 1) а)  $x^2 = 25$ ; в)  $x^2 = 169$ ;  
 б)  $x^2 = 0,36$ ; г)  $x^2 = \frac{9}{49}$ ;  
 2) а)  $x^2 = 3$ ; в)  $x^2 = 3,6$ ;  
 б)  $x^2 = 12$ ; г)  $x^2 = 8,1$ ;  
 3) а)  $x^2 - 0,1 = 0,06$ ; г)  $\frac{1}{6}a^2 = 5$ ;  
 б)  $30 + x^2 = 31$ ;  
 в)  $49 + y^2 = 0$ ;  
 4) а)  $(x - 1)^2 = 36$ ; в)  $(x + 7)^2 = 5$ ;  
 б)  $(y + 5)^2 = 4$ ; г)  $(y - \frac{1}{9})^2 = \frac{4}{81}$ .

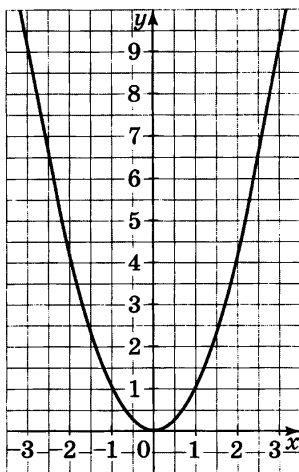


Рис. 1

4. Приведите пример уравнения вида  $x^2 = a$ , которое:

- 1) имеет один целый корень;
- 2) не имеет корней;
- 3) имеет два иррациональных корня;
- 4) имеет два рациональных корня.

5. При каких значениях  $x$  и  $y$  имеет смысл выражение:

- а)  $\sqrt{\frac{y}{x}}$ ; б)  $\sqrt{xy^2}$ ; в)  $\sqrt{-\frac{y}{x}}$ ; г)  $\sqrt{yx^3}$ ?

6. Решите уравнение:

- а)  $y^2 = (\sqrt{11} + \sqrt{2})(\sqrt{11} - \sqrt{2})$ ; б)  $(\sqrt{7}y)^2 = 14$ .

7. Докажите, что значение выражения  $\sqrt{10m - 3}$ , где  $m \in \mathbb{N}$ , не может быть натуральным числом.

## **I** С-16. Нахождение приближенных значений квадратного корня

1. Подберите два последовательных целых числа, между которыми заключено число:

- 1) а)  $\sqrt{15}$ ; б)  $\sqrt{38}$ ; в)  $\sqrt{110}$ ; г)  $\sqrt{5}$ ;  
 2) а)  $\sqrt{0,86}$ ; б)  $\sqrt{1,3}$ ; в)  $-\sqrt{7,3}$ ; г)  $-\sqrt{18}$ .

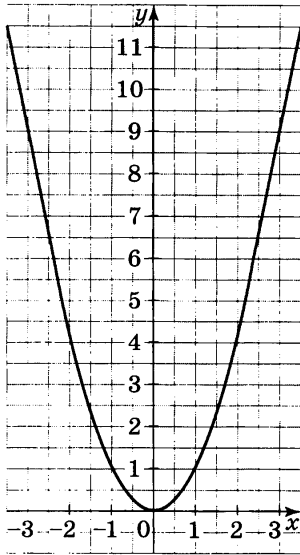


Рис. 2

2. С помощью графика функции  $y = x^2$  (рис. 2) найдите приближенное значение выражения:

- 1) а)  $\sqrt{3}$ ; б)  $\sqrt{6}$ ; в)  $\sqrt{8}$ ;  
 2) а)  $\sqrt{3,5}$ ; б)  $-\sqrt{7}$ ; в)  $-\sqrt{10,5}$ .

3. С помощью микрокалькулятора найдите значение выражения (ответ округлите до сотых):

- 1) а)  $\sqrt{7}$ ; г)  $-\sqrt{7,5}$ ;  
 б)  $\sqrt{28}$ ; д)  $\sqrt{0,4981}$ ;  
 в)  $\sqrt{0,9}$ ; е)  $\sqrt{487}$ ;  
 2) а)  $3 + \sqrt{5}$ ; в)  $\sqrt{2,7 \cdot 10,1}$ ;  
 б)  $\sqrt{18 - \sqrt{12}}$ ; г)  $3,8 + 5\sqrt{8,5}$ ;  
 3) а)  $\sqrt{5 + \sqrt{7}}$ ; в)  $\sqrt{\sqrt{6} - \sqrt{2}}$ ;  
 б)  $\sqrt{\sqrt{5}}$ ;  
 4)  $\sqrt{a-3}$  при  $a = 3,5; 5,2; 26,8; 588,6$ .

4. Составьте программу для вычисления с помощью микрокалькулятора гипотенузы  $c$  прямоугольного треугольника с катетами  $a$  и  $b$  по формуле  $c = \sqrt{a^2 + b^2}$ . Вычислите гипотенузу прямоугольного треугольника, если его катеты равны: а) 5,6 и 7,3; б) 14,7 и 25,4. Ответ округлите до десятых.

### I С-17. Функция $y = \sqrt{x}$

1. Пользуясь графиком функции  $y = \sqrt{x}$  (рис. 3), найдите:

- 1) значение  $\sqrt{x}$  при  $x = 0; 4; 6; 10$ ;  
 2) значение функции при  $x = 2; 3,5; 5,2; 8,5$ ;

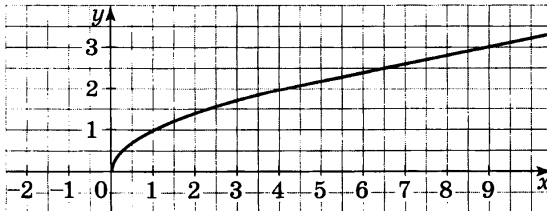


Рис. 3

- 3) значение  $x$ , которому соответствует  $\sqrt{x}$ , равный 1; 2; 2,5; 3,2;  
 4) значение аргумента, которому соответствует значение функции 0,8; 1,6; 2,3; 2,9.

2. С помощью графика функции  $y = \sqrt{x}$  сравните числа:

- а)  $\sqrt{0,7}$  и 1; б) 3 и  $\sqrt{7,5}$ ; в)  $\sqrt{3,6}$  и  $\sqrt{6,5}$ ; г)  $\sqrt{9,3}$  и  $\sqrt{7,5}$ .

3. Пересекает ли график функции  $y = \sqrt{x}$  прямая:

- а)  $y = 3$ ; б)  $y = 8$ ; в)  $y = 900$ ; г)  $y = -3$ ?

4. Принадлежит ли графику функции  $y = \sqrt{x}$  точка:

- 1)  $B(25; 5)$ ;  $C(81; 9)$ ;  $P(1; 1)$ ;  $N(-16; 4)$ ;  $E(3; 9)$ ;  
 2)  $A(169; 13)$ ;  $D(2500; 50)$ ;  $M(0,36; 0,6)$ ;  $K(0,8; 0,64)$ ;  
 $H(100; -10)$ ?

5. Сравните числа:

- 1) а)  $\sqrt{43}$  и  $\sqrt{45}$ ; б)  $\sqrt{2,6}$  и  $\sqrt{2,1}$ ; в)  $\sqrt{48}$  и 7; г)  $\sqrt{30}$  и 6;  
 2) а)  $\sqrt{\frac{1}{10}}$  и  $\sqrt{\frac{1}{12}}$ ; б)  $\sqrt{1,44}$  и 1,2; в) 2,3 и  $\sqrt{6,25}$ ;  
 г)  $\frac{3}{4}$  и  $\sqrt{\frac{7}{16}}$ .

6. Расположите в порядке убывания числа:

- а) 6;  $\sqrt{21}$ ; 5;  $\sqrt{40}$  и  $\sqrt{35,8}$ ; б) 0,25;  $\sqrt{0,5}$ ;  $\frac{1}{3}$  и  $\sqrt{0,2}$ .

7. Пересекает ли график функции  $y = \sqrt{x}$  прямая:

- а)  $y = 12,5$ ; в)  $y = -x - 2$ ; д)  $x = 10$ ;  
 б)  $y = 3x$ ; г)  $y = 5 - x$ ; е)  $x = -4$ ?

8. Какие целые числа на координатной прямой расположены между числами:

- а)  $\sqrt{3,5}$  и 5; в) 10 и  $\sqrt{120}$ ; д) -4 и  $-\sqrt{5}$ ;  
 б) 7 и  $\sqrt{70}$ ; г)  $-\sqrt{2,9}$  и 0; е)  $-\sqrt{20}$  и  $\sqrt{2,5}$ ?

## **I** С-18. Квадратный корень из произведения. Произведение корней

1. Найдите значение корня:

- 1) а)  $\sqrt{9 \cdot 36}$ ; б)  $\sqrt{25 \cdot 81}$ ; в)  $\sqrt{16 \cdot 900}$ ; г)  $\sqrt{2500 \cdot 49}$ ;  
 2) а)  $\sqrt{0,64 \cdot 25}$ ; в)  $\sqrt{9 \cdot 1,21}$ ;  
 б)  $\sqrt{0,49 \cdot 16}$ ; г)  $\sqrt{400 \cdot 0,36}$ ;  
 3) а)  $\sqrt{0,09 \cdot 0,25}$ ; в)  $\sqrt{6,25 \cdot 0,16}$ ;  
 б)  $\sqrt{0,81 \cdot 0,04}$ ; г)  $\sqrt{0,36 \cdot 1,44}$ ;

4) а)  $\sqrt{25 \cdot 16 \cdot 0,36}$ ;      в)  $\sqrt{1,69 \cdot 0,04 \cdot 0,0001}$ .

б)  $\sqrt{196 \cdot 2,25 \cdot 0,09}$ ;

2. Найдите значение выражения:

1) а)  $\sqrt{40 \cdot 490}$ ;      в)  $\sqrt{18 \cdot 32}$ ;      д)  $\sqrt{12 \cdot 27}$ ;

б)  $\sqrt{10 \cdot 640}$ ;      г)  $\sqrt{8 \cdot 800}$ ;

2) а)  $\sqrt{2,5 \cdot 40}$ ;      в)  $\sqrt{4,9 \cdot 0,9}$ ;      д)  $\sqrt{5 \cdot 45}$ .

б)  $\sqrt{6,4 \cdot 90}$ ;      г)  $\sqrt{12,1 \cdot 0,4}$ ;

3. Найдите значение произведения:

1) а)  $\sqrt{2} \cdot \sqrt{18}$ ;      б)  $\sqrt{3} \cdot \sqrt{48}$ ;      в)  $\sqrt{13} \cdot \sqrt{52}$ ;      г)  $\sqrt{12} \cdot \sqrt{75}$ ;

2) а)  $\sqrt{4,5} \cdot \sqrt{72}$ ;      в)  $\sqrt{0,4} \cdot \sqrt{3,6}$ ;

б)  $\sqrt{12,5} \cdot \sqrt{98}$ ;      г)  $\sqrt{200} \cdot \sqrt{0,18}$ ;

3) а)  $\sqrt{17} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{34}$ ;      б)  $\sqrt{\frac{1}{11}} \cdot \sqrt{\frac{11}{13}} \cdot \sqrt{\frac{13}{25}}$ ;      в)  $\sqrt{\frac{3}{7}} \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{\frac{1}{7}}$ .

4. Представьте выражение в виде произведения корней:

а)  $\sqrt{33}$ ;      б)  $\sqrt{51}$ ;      в)  $\sqrt{13y}$ ;      г)  $\sqrt{21b}$ .

5. Используя свойство квадратного корня, найдите с помощью таблицы квадратов натуральных чисел значение выражения:

а)  $\sqrt{72900}$ ;      б)  $\sqrt{547600}$ ;      в)  $\sqrt{2890000}$ .

6. Вычислите:

а)  $\sqrt{11^2 + 60^2}$ ;      б)  $\sqrt{85^2 - 84^2}$ ;      в)  $\sqrt{2,5^2 - 2,4^2}$ .

7. Зная, что  $\sqrt{60} \approx 7,75$ , найдите приближенное значение выражения:

а)  $\sqrt{6000}$ ;      б)  $\sqrt{0,6}$ ;      в)  $\sqrt{240}$ ;      г)  $\sqrt{960}$ .

## **П**С—19. Квадратный корень из дроби. Частное корней

1. Найдите значение корня:

1) а)  $\sqrt{\frac{49}{64}}$ ;      б)  $\sqrt{\frac{81}{100}}$ ;      в)  $\sqrt{\frac{9}{25}}$ ;      г)  $\sqrt{\frac{36}{121}}$ ;

2) а)  $\sqrt{3 \frac{6}{25}}$ ;      б)  $\sqrt{2 \frac{46}{49}}$ ;      в)  $\sqrt{11 \frac{1}{9}}$ ;      г)  $\sqrt{3 \frac{13}{36}}$ .

2. Представьте выражение в виде частного корней:

а)  $\sqrt{\frac{7}{19}}$ ; б)  $\sqrt{\frac{6}{13}}$ ; в)  $\sqrt{\frac{b}{10}}$ ; г)  $\sqrt{\frac{8}{y}}$ .

3. Найдите значение частного:

1) а)  $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{50}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{99}}{\sqrt{11}}$ ; в)  $\frac{\sqrt{7}}{\sqrt{112}}$ ; г)  $\frac{\sqrt{72000}}{\sqrt{2000}}$ ;

2) а)  $\frac{\sqrt{4,8}}{\sqrt{0,3}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{54}}{\sqrt{1,5}}$ ; в)  $\frac{\sqrt{4,5}}{\sqrt{128}}$ ; г)  $\frac{\sqrt{2,7}}{\sqrt{7,5}}$ .

4. Во сколько раз сторона квадрата, площадь которого  $36 \text{ см}^2$ , больше стороны квадрата, площадь которого  $4 \text{ см}^2$ ?

---

5. Представьте выражение  $\sqrt{\frac{a}{y}}$  в виде частного корней, если

а)  $a > 0, y > 0$ ; б)  $a < 0, y < 0$ .

6. Отношение площадей двух кругов равно  $\frac{1}{9}$ , а радиус большего круга равен 9 дм. Найдите радиус меньшего круга.

## **I** С—20. Квадратный корень из степени

1. Вычислите:

1) а)  $\sqrt{(3,8)^2}$ ; б)  $\sqrt{(-1,3)^2}$ ; в)  $\sqrt{(0,4)^2}$ ; г)  $\sqrt{(-6,19)^2}$ ;

2) а)  $3\sqrt{(-17)^2}$ ; в)  $0,1\sqrt{(-73)^2}$ ;

б)  $5\sqrt{(4,2)^2}$ ; г)  $-0,4\sqrt{22^2}$ ;

3) а)  $\sqrt{10^4}$ ; б)  $\sqrt{5^6}$ ; в)  $\sqrt{3^8}$ ; г)  $\sqrt{2^{10}}$ ;

4) а)  $\sqrt{(-6)^4}$ ; б)  $\sqrt{(-3)^8}$ ; в)  $\sqrt{(-10)^6}$ ; г)  $\sqrt{(-3)^{10}}$ ;

5) а)  $\sqrt{(1,2)^4}$ ; б)  $\sqrt{(-0,2)^6}$ ; в)  $\sqrt{3^4 \cdot 6^2}$ ; г)  $\sqrt{2^8 \cdot 5^2}$ .

2. Замените выражение тождественно равным:

1) а)  $\sqrt{b^2}$ ; б)  $\sqrt{m^2}$ ; в)  $2,3\sqrt{x^2}$  г)  $-0,5\sqrt{a^2}$ ;

2) а)  $\sqrt{c^4}$ ; б)  $\sqrt{x^6}$ ; в)  $\sqrt{a^8}$ ; г)  $\sqrt{(p-2)^2}$ .

3. Упростите выражение:

1) а)  $\sqrt{m^2}$ , если  $m > 0$ ; в)  $\sqrt{0,81x^2}$ , если  $x \geq 0$ ;

б)  $\sqrt{c^2}$ , если  $c < 0$ ; г)  $\sqrt{0,49a^2}$ , если  $a \leq 0$ ;

2) а)  $-3\sqrt{\frac{1}{9}n^2}$ , если  $n < 0$ ; б)  $\sqrt{x^4}$ ;



- в)  $\sqrt{a^6}$ , если  $a \geq 0$ ;      д)  $\sqrt[3]{p^{16}}$ ;  
 г)  $\sqrt[3]{c^{10}}$ , если  $c \leq 0$ ;      е)  $\sqrt[3]{m^{22}}$ , если  $m > 0$ ;  
 3) а)  $-\sqrt{0,64y^6}$ , если  $y < 0$ ;      в)  $2,3\sqrt[3]{100x^{12}}$ ;  
 б)  $10\sqrt{0,09c^{14}}$ , если  $c > 0$ ;      г)  $-0,1\sqrt[3]{16a^{18}}$ , если  $a \leq 0$ .

4. Вычислите, разложив подкоренное выражение на простые множители:

- а)  $\sqrt{38416}$ ;      б)  $\sqrt{13689}$ ;      в)  $\sqrt{104976}$ .

5. Упростите выражение:

- 1) а)  $\sqrt{\frac{a^8 b^{12}}{c^2}}$ , где  $c < 0$ ;      в)  $m^2 \sqrt[3]{m^4 n^{26}}$ , где  $n > 0$ ;  
 б)  $-x\sqrt{x^2 y^{16}}$ , где  $x < 0$ ;      г)  $-\frac{2}{9p^3} \sqrt[3]{20,25p^6 q^{20}}$ , где  $p < 0$ ;  
 2) а)  $\sqrt{(a-b)^2}$ , где  $b > a$ ;      в)  $\sqrt{21+8\sqrt{5}}$ ;  
 б)  $\sqrt{x^2-6x+9}$ , где  $x \geq 3$ ;      г)  $\sqrt{37-20\sqrt{3}}$ .

## **I** С—21. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

- 1) а)  $\sqrt{28}$ ;      б)  $\sqrt{99}$ ;      в)  $\sqrt{160}$ ;      г)  $\sqrt{147}$ ;  
 2) а)  $0,2\sqrt{50}$ ;      б)  $-\frac{1}{2}\sqrt{8}$ ;      в)  $\frac{3}{5}\sqrt{175}$ ;      г)  $-0,01\sqrt{30000}$ ;  
 3) а)  $\sqrt{5^2 \cdot 3}$ ;      б)  $\sqrt{3^4 \cdot 5}$ ;      в)  $\sqrt{7^2 \cdot 3^3}$ ;      г)  $\sqrt{2^3 \cdot 3^5}$ ;  
 4) а)  $\sqrt{11a^2}$ , где  $a \geq 0$ ;      б)  $\sqrt{c^3}$ ;      в)  $\sqrt{5x^4}$ ;      г)  $\sqrt{3b^5}$ ;  
 5) а)  $\sqrt{36a^7}$ ;      в)  $\sqrt{300m^9}$ ;  
 б)  $\sqrt{45x^6}$ , где  $x \leq 0$ ;      г)  $\sqrt{\frac{7c^{10}}{64}}$ , где  $c > 0$ .

2. Внесите множитель под знак корня:

- 1) а)  $6\sqrt{2}$ ;      б)  $5\sqrt{6}$ ;      в)  $-3\sqrt{2}$ ;      г)  $-8\sqrt{10}$ ;  
 2) а)  $2\sqrt{a}$ ;      б)  $\frac{1}{2}\sqrt{8x}$ ;      в)  $-10\sqrt{0,2p}$ ;      г)  $6\sqrt{\frac{1}{6}m}$ .

3. Сравните значения выражений:

- 1) а)  $3\sqrt{2}$  и  $\sqrt{20}$ ;      б)  $\sqrt{14}$  и  $2\sqrt{3}$ ;      в)  $7\sqrt{3}$  и  $3\sqrt{7}$ ;  
 2) а)  $\frac{2}{3}\sqrt{63}$  и  $\frac{1}{2}\sqrt{104}$ ;      в)  $0,7\sqrt{1\frac{3}{7}}$  и  $0,9\sqrt{\frac{2}{3}}$ ;  
 б)  $\frac{3}{5}\sqrt{75}$  и  $10\sqrt{\frac{3}{5}}$ ;

- 3) а)  $3\sqrt{7}$  и  $\sqrt{28}$ ; б)  $2\sqrt{75}$  и  $3\sqrt{48}$ ; в)  $10\sqrt{54}$  и  $3\sqrt{96}$ .

4. Вынесите множитель из-под знака корня:

- а)  $\sqrt{25x^2y^5}$ , где  $x < 0$ ; в)  $\sqrt{-8c^7}$ ;  
 б)  $\sqrt{32a^3b^{10}}$ , где  $b \leq 0$ ; г)  $\sqrt{27(a-b)^5}$ .

5. Внесите множитель под знак корня:

- а)  $x\sqrt{5}$ , где  $x < 0$ ; в)  $x\sqrt{x}$ ; д)  $(a-b)\sqrt{a-b}$ ;  
 б)  $a^3\sqrt{2}$ , где  $a \leq 0$ ; г)  $y\sqrt{-y}$ ; е)  $(x-y)\sqrt{y-x}$ .

6. Упростите выражение:

- а)  $(a+2)\sqrt{\frac{2}{a^2+4a+4}}$ , где  $a > -2$ ;  
 б)  $(a-b)\sqrt{\frac{1}{a^2-2ab+b^2}}$ , где  $a-b < 0$ .

## **I** С—22. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни

1. Упростите выражение:

- 1) а)  $3\sqrt{c} + 8\sqrt{c} - 9\sqrt{c}$ ; в)  $\sqrt{4x} + \sqrt{64x} - \sqrt{81x}$ ;  
 б)  $5\sqrt{a} - 2\sqrt{b} + \sqrt{a}$ ; г)  $\sqrt{27} - \sqrt{48} + \sqrt{75}$ ;  
 2) а)  $\sqrt{12y} - 0,5\sqrt{48y} + 2\sqrt{108y}$ ;  
 б)  $2\sqrt{8a} + 0,3\sqrt{45c} - 4\sqrt{18a} + 0,01\sqrt{500c}$ ;  
 3) а)  $\sqrt{3}(\sqrt{27} - \sqrt{48})$ ; в)  $3\sqrt{2}(2 - 5\sqrt{32}) - 2\sqrt{18}$ ;  
 б)  $(5\sqrt{7} - \sqrt{63} + \sqrt{14}) \cdot \sqrt{7}$ ; г)  $\sqrt{12} - (\sqrt{15} - 3\sqrt{5})\sqrt{5}$ .

2. Выполните действия:

- 1) а)  $(2 + \sqrt{3})(1 - \sqrt{3})$ ; в)  $(\sqrt{7} - \sqrt{12})(\sqrt{7} - 3\sqrt{3})$ ;  
 б)  $(\sqrt{2} - \sqrt{5})(2\sqrt{2} + \sqrt{5})$ ; г)  $(2\sqrt{5} - \sqrt{18})(\sqrt{18} + \sqrt{5}) - \sqrt{90}$ ;  
 2) а)  $(a + \sqrt{c})(a - \sqrt{c})$ ; г)  $(b + \sqrt{m})^2$ ;  
 б)  $(\sqrt{x} - \sqrt{y})(\sqrt{x} + \sqrt{y})$ ; д)  $(\sqrt{k} - \sqrt{p})^2$ ;  
 в)  $(\sqrt{14} - 2)(2 + \sqrt{14})$ ; е)  $(\sqrt{3} - \sqrt{6})^2$ ;  
 3) а)  $(1 + 3\sqrt{2})(3\sqrt{2} - 1)$ ; в)  $(1 - 2\sqrt{3})^2$ ;  
 б)  $(5\sqrt{3} - \sqrt{11})(\sqrt{11} + 5\sqrt{3})$ ; г)  $(3\sqrt{5} + 2\sqrt{10})^2$ .

3. Разложите на множители выражение:

- 1) а)  $c^2 - 2$ ; б)  $11 - y^2$ ; в)  $9x^2 - 5$ ; г)  $2a^2 - 3$ ;  
 2) а)  $a - 9$ , где  $a \geq 0$ ; в)  $x - c$ , где  $x \geq 0$  и  $c \geq 0$ ;  
 б)  $5 - b$ , где  $b \geq 0$ ; г)  $4a - 25b$ , где  $a > 0$  и  $b > 0$ ;

3) а)  $7 - \sqrt{7}$ ; б)  $13 + 3\sqrt{13}$ ; в)  $\sqrt{y} + y$ ; г)  $\sqrt{2a} - \sqrt{5a}$ .

4. Сократите дробь:

а)  $\frac{a^2 - 3}{a + \sqrt{3}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{7} - y}{7 - y^2}$ ; в)  $\frac{5 - \sqrt{5}}{\sqrt{5}}$ ; г)  $\frac{\sqrt{b} - \sqrt{c}}{b - c}$ .

5. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

1) а)  $\frac{a}{\sqrt{3}}$ ; б)  $\frac{7}{3\sqrt{2}}$ ; в)  $\frac{1}{\sqrt{5}}$ ;  
 б)  $\frac{2}{\sqrt{y}}$ ; г)  $\frac{6}{5\sqrt{3}}$ ; е)  $\frac{7}{2\sqrt{7}}$ ;  
 2) а)  $\frac{3}{\sqrt{x-a}}$ ; б)  $\frac{a}{\sqrt{x+\sqrt{a}}}$ ; в)  $\frac{3}{\sqrt{11-\sqrt{2}}}$ ;  
 б)  $\frac{10}{\sqrt{6+1}}$ ; г)  $\frac{b}{b-\sqrt{c}}$ ; е)  $\frac{9}{7+4\sqrt{3}}$ .

6. Докажите, что верно равенство:

а)  $\sqrt{9-6\sqrt{2}} = \sqrt{6} - \sqrt{3}$ ; б)  $\sqrt{27+10\sqrt{2}} = \sqrt{2} + 5$ .

7. Докажите, что значение выражения:

а)  $\sqrt{3+3\sqrt{5}} \cdot \sqrt{3\sqrt{5}-3}$ ; б)  $\sqrt{(\sqrt{3}+1)2\sqrt{2}} \cdot \sqrt{2\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}$

есть число натуральное.

8. Сократите дробь:

а)  $\frac{\sqrt{15}-5}{3-\sqrt{15}}$ ; б)  $\frac{3\sqrt{3-a}\sqrt{a}}{\sqrt{a}-\sqrt{3}}$ ; в)  $\frac{x\sqrt{x+y}\sqrt{x-x\sqrt{y}}}{x\sqrt{x+y}\sqrt{y}}$ .

## I С-23. Уравнения и их корни

1. Является ли число  $a$  корнем уравнения:

а)  $2x - 7 = 8$ ,  $a = 7,5$ ; г)  $x^4 - x^3 + 2x = 12$ ,  $a = 2$ ;  
 б)  $x^3 - 2,5 = -29,5$ ,  $a = -3$ ; д)  $(x^3 + 12)(x^2 - 8) = 0$ ,  $a = 2\sqrt{2}$ ?  
 в)  $x^2 - x - 20 = 0$ ,  $a = 5$ ;

2. Найдите корни уравнения:

а)  $(x-3)(x+12) = 0$ ; в)  $(6x-5)(x+5) = 0$ ;  
 б)  $(x+1)(x+7)(x-9) = 0$ ; г)  $(x+8)(2x-5)(x^2+25) = 0$ .

3. Докажите, что уравнение не имеет корней:

а)  $x^2 + 10 = 0$ ; в)  $\frac{5x-1}{x-0,2} = 0$ ;  
 б)  $\sqrt{x} + 4 = 0$ ; г)  $\frac{10x+7}{(x+6)(x+0,7)} = 0$ .

4. Равносильны ли уравнения:

а)  $5x - 7 = 0$  и  $1,4 - x = 0$ ;

б)  $(6x - 18)(\sqrt{x} - 11) = 0$  и  $(121 - x)(\sqrt{x} - 3) = 0$ ;

в)  $x^2 + 7 = 0$  и  $\sqrt{x} + 49 = 0$ ?

## **I** С-24. Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения

1. В квадратном уравнении подчеркните одной чертой первый коэффициент, двумя чертами второй и тремя — свободный член по образцу  $\underline{a}x^2 + \underline{\underline{b}}x + \underline{\underline{\underline{c}}} = 0$ :

а)  $3x^2 + 7x - 6 = 0$ ;      д)  $2x^2 - 11 = 0$ ;

б)  $2x^2 - 5x + 1 = 0$ ;      е)  $15x - x^2 = 0$ ;

в)  $5x^2 - x + 9 = 0$ ;      ж)  $7x^2 = 0$ ;

г)  $x^2 + 7 - 4x = 0$ ;      з)  $3x - x^2 + 19 = 0$ .

2. В задании 1 укажите неполные квадратные уравнения. Ответ объясните.

3. Решите уравнение:

а)  $3x^2 - 12 = 0$ ;      д)  $7x^2 - 14 = 0$ ;      и)  $10x + 2x^2 = 0$ ;

б)  $2x^2 + 6x = 0$ ;      е)  $x^2 - 3x = 0$ ;      к)  $\frac{1}{7}x^2 + \frac{6}{7} = 0$ ;

в)  $1,8x^2 = 0$ ;      ж)  $-\frac{2}{3}x^2 = 0$ ;      л)  $15 - 5x^2 = 0$ ;

г)  $x^2 + 9 = 0$ ;      з)  $6x^2 + 24 = 0$ ;      м)  $4,9x^2 = 0$ .

4. Решите уравнение и сделайте проверку:

а)  $9y^2 - 4 = 0$ ;      в)  $1 - 4y^2 = 0$ ;      д)  $6y - y^2 = 0$ ;

б)  $-y^2 + 5 = 0$ ;      г)  $8y^2 + y = 0$ ;      е)  $0,1y^2 - 0,5y = 0$ .

5. Найдите корни уравнения:

а)  $(x + 1)(x - 2) = 0$ ;      г)  $x^2 - 16 = 0$ ;      ж)  $x^2 = 3x$ ;

б)  $x(x + 0,5) = 0$ ;      д)  $9x^2 - 1 = 0$ ;      з)  $x^2 + 2x - 3 = 2x + 6$ ;

в)  $x^2 - 2x = 0$ ;      е)  $3x - 2x^2 = 0$ ;      и)  $3x^2 + 7 = 12x + 7$ .

6. Решите уравнение:

а)  $(x - 0,3)\left(x + \frac{1}{7}\right)(x + 2,1) = 0$ ;      г)  $\frac{1}{3}a^2 - \frac{4}{27} = 0$ ;

б)  $3x(2x - 0,1) = 0$ ;      д)  $1,2y^2 - 3,6 = 0$ ;

в)  $0,2x^2 - 1,8x = 0$ ;      е)  $6z - 0,3z^2 = 0$ .

7. Какие из уравнений не имеют корней:

а)  $x^2 + 9 = 0$ ;      в)  $|-3y^2| + 1,2 = 0$ ;      д)  $(z + 4)^2 = 0$ ;

б)  $\sqrt{a} + 1 = 0$ ;      г)  $(y - 1)^2 + 1 = 0$ ;      е)  $(x + 3)^2 - 4 = 0$ ?

8. Произведение двух чисел равно их среднему арифметическому, а разность этих чисел равна 1. Найдите такие числа.

## **I** С—25. Решение квадратных уравнений

1. Какие из чисел  $0$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $-1$ ;  $-0,5$ ;  $2$  являются корнями уравнения:

а)  $x^2 - x - 2 = 0$ ;      в)  $2x^2 - 3x - 2 = 0$ ;

б)  $2x^2 + x = 0$ ;      г)  $3x^2 + 2x - 1 = 0$ ?

2. Найдите дискриминант квадратного уравнения:

а)  $3x^2 - 5x + 2 = 0$ ;      в)  $2x - x^2 + 3 = 0$ ;

б)  $4x^2 - 4x + 1 = 0$ ;      г)  $3x - 1 + 6x^2 = 0$ .

3. Сколько корней имеет уравнение:

а)  $3x^2 - 7x = 0$ ;      в)  $2x^2 - 1 = 0$ ;

б)  $x^2 - 2x + 1 = 0$ ;      г)  $x^2 + 3x + 3 = 0$ ?

4. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны:

а)  $1$  и  $3$ ;      в)  $0$  и  $4$ ;      д)  $\sqrt{3}$  и  $-\sqrt{3}$ ;

б)  $-2$  и  $0,5$ ;      г)  $\frac{1}{3}$  и  $-\frac{1}{6}$ ;      е)  $1 - \sqrt{3}$  и  $1 + \sqrt{3}$ .

5. При каких значениях  $n$  можно представить в виде квадрата двучлена выражение:

а)  $x^2 - nx + 16$ ;      в)  $nx^2 - 12x + 4$ ;

б)  $x^2 + 6x - n$ ;      г)  $x^2 + nx + \frac{4}{49}$ ?

6. Решите уравнение:

а)  $x^2 + x = 0$ ;      д)  $5x = 3x^2$ ;

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

в)  $5x^2 + 14x - 3 = 0$ ;      ж)  $7x^2 - 4 = 0$ ;

г)  $x^2 - 2x - 2 = 0$ ;      з)  $3x^2 - x + 2 = 0$ .

7. Найдите корни уравнения:

а)  $10x^2 + 5x - 0,6 = 0$ ;      г)  $x^2 + 6 = 5x$ ;

б)  $7x^2 + 8x + 1 = 0$ ;      д)  $5y^2 - 4y = 1$ ;

в)  $2x^2 - 3x + 2 = 0$ ;      е)  $2 - 3x = 5x^2$ .

8. Разложите на множители многочлен:

а)  $x^2 - 6x + 9$ ;      в)  $x^2 + 5x + 6$ ;      д)  $3y^2 - 5$ ;

б)  $4x^2 - \frac{9}{121}$ ;      г)  $x^2 + x - 2$ ;      е)  $y^2 - 3y - 4$ .

9. При каком значении  $a$  уравнение:

а)  $x^2 - ax + 9 = 0$ ;      б)  $x^2 + 3ax + a = 0$

имеет один корень?

10. При каком значении  $m$  один из корней уравнения  $3x^2 - mx - 6 = 0$  равен  $-2$ ?

## **I** С-26. Решение квадратных уравнений (продолжение)

1. Найдите корни уравнения:

1) а)  $(x-2)^2 = 3x - 8$ ;      в)  $5(x+2)^2 = -6x - 44$ ;

б)  $(x-1)^2 = 29 - 5x$ ;      г)  $(x+3)^2 - 16 = (1-2x)^2$ ;

2) а)  $(x-2)(x+2) = 7x - 14$ ;      в)  $-x\left(\frac{1}{3} - x\right) = (x-1)(x+1)$ ;

б)  $(-x-1)(x-4) = x(4x-11)$ ;      г)  $5(x-2) = (3x+2)(x-2)$ ;

3) а)  $\frac{x^2-x}{3} = \frac{2x-4}{5}$ ;      в)  $\frac{x^2+2x}{2} = \frac{x^2+24}{7}$ ;

б)  $\frac{x^2-3}{2} - 6x = 5$ ;      г)  $\frac{3x^2+x}{4} - \frac{2-7x}{5} = \frac{3x^2+17}{10}$ .

2. При каких значениях  $y$ :

а) значение многочлена  $y^2 - 11y + 2,4$  равно нулю;

б) равны значения двучленов  $1,5y^2 + 0,5$  и  $3y - 2,5y^2$ ;

в) трехчлен  $2 + y - 0,5y^2$  равен двучлену  $2y^2 - 3y$ ?

3. Найдите корни уравнения и укажите их приближенные значения в виде десятичных дробей с точностью до 0,001:

а)  $x^2 - 6x + 4 = 0$ ;      б)  $16y^2 - 8y - 31 = 0$ .

---

4. Докажите, что при любом значении  $k$  уравнение  $3y^2 - ky - 2 = 0$  имеет два корня.

5. Докажите, что не существует такого значения  $m$ , при котором уравнение  $x^2 - mx + m - 2 = 0$  имело бы один корень.

6. Решите уравнение:

а)  $\frac{x^3}{|x|} + x + 3 = 0$ ;      б)  $3x^2 + \frac{x^2}{|x|} - 4 = 0$ .

## **I** С-27. Теорема Виета

1. Найдите сумму и произведение корней уравнения:

1) а)  $x^2 - 16x + 28 = 0$ ;      в)  $y^2 + 17y + 60 = 0$ ;

б)  $x^2 - 12x - 45 = 0$ ;      г)  $3y - 40 + y^2 = 0$ ;

- 2) а)  $x^2 - 27x = 0$ ;                      в)  $60z + z^2 = 0$ ;  
      б)  $y^2 - 12 = 0$ ;                        г)  $4,5y - y^2 = 0$ ;  
 3) а)  $3x^2 - 6x - 7 = 0$ ;                в)  $8x - 2x^2 + 3 = 0$ ;  
      б)  $5y^2 + y - 3 = 0$ ;                г)  $4y^2 - 5y = 0$ .

2. Запишите квадратное уравнение, корни которого равны:

- а) 2 и 5;      б) -1 и 3;      в) 0,4 и  $2\frac{1}{2}$ .

3. Найдите подбором корни уравнения:

- 1) а)  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ;                      б)  $y^2 + 8y + 15 = 0$ ;  
 2) а)  $x^2 - 8x - 9 = 0$ ;                      б)  $z^2 - 3z - 10 = 0$ ;  
 3) а)  $x^2 - 17x + 42 = 0$ ;                    б)  $y^2 - 11y - 80 = 0$ .

4. Один из корней квадратного уравнения равен 2. Найдите второй корень уравнения:

- а)  $x^2 + 17x - 38 = 0$ ;                      б)  $7x^2 - 11x - 6 = 0$ .

5. Определите знаки корней уравнения (если корни существуют), не решая уравнения:

- 1) а)  $x^2 + 10x + 17 = 0$ ;                    б)  $y^2 - 13y - 11 = 0$ ;  
 2) а)  $3y^2 - 23y + 21 = 0$ ;                б)  $5x^2 + 17x - 93 = 0$ ;  
 3) а)  $x^2 + \sqrt{6}x + 8 = 0$ ;                    б)  $3y^2 - \sqrt{3}y - 3\sqrt{2} = 0$ .

6. Один из корней данного квадратного уравнения равен -3. Найдите коэффициент  $k$  и второй корень уравнения:

- 1) а)  $x^2 - 5x + k = 0$ ;                      б)  $x^2 + kx + 18 = 0$ ;  
 2) а)  $3x^2 + 8x + k = 0$ ;                    б)  $5x^2 + kx - 12 = 0$ .

7. Пусть  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 + 7x - 11 = 0$ . Не решая уравнения:

1) найдите значение выражения:

- а)  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ ;      в)  $(x_1 - x_2)^2$ ;      д)  $x_1^3 + x_2^3$ ;  
 б)  $x_1^2 + x_2^2$ ;      г)  $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$ ;

2) запишите квадратное уравнение, корнями которого были бы числа  $\frac{1}{x_1}$  и  $\frac{1}{x_2}$ .

## **I** С-28. Решение задач с помощью квадратных уравнений

1. Произведение двух натуральных чисел равно 273. Найдите эти числа, если одно из них на 8 больше другого.

2. Площадь прямоугольника  $480 \text{ дм}^2$ . Найдите его стороны, если периметр прямоугольника равен  $94 \text{ дм}$ .

3. Найдите катеты прямоугольного треугольника, если их сумма равна  $46 \text{ см}$ , а гипотенуза треугольника  $34 \text{ см}$ .

4. Разность кубов двух натуральных чисел равна  $1603$ . Найдите эти числа, если их разность равна  $7$ .

5. Высота  $h$  (в м), на которой через  $t$  секунд окажется брошенное вертикально вверх тело, вычисляется по формуле  $h = v_0 t - 5t^2$ , где  $v_0$  — начальная скорость (в м/с). В какой момент времени тело окажется на высоте  $240 \text{ м}$ , если за  $2 \text{ с}$  оно поднялось вверх на  $120 \text{ м}$ ?

## **I** С—29. Разложение квадратного трехчлена на множители. Биквадратные уравнения

1. Разложите на множители квадратный трехчлен:

- 1) а)  $x^2 - 6x + 8$ ;      в)  $x^2 + 8x + 15$ ;  
б)  $x^2 + 4x - 12$ ;    г)  $x^2 + 4x - 21$ ;  
2) а)  $5x^2 - 3x - 26$ ;    в)  $12x^2 - 7x + 1$ ;  
б)  $7x^2 - 8x + 1$ ;      г)  $x^2 - 2x - 1$ .

2. Сократите дробь:

- 1) а)  $\frac{x^2 + x - 12}{x - 3}$ ;      б)  $\frac{x + 2}{x^2 + 7x + 10}$ ;  
2) а)  $\frac{6x^2 + 29x - 5}{x + 5}$ ;      б)  $\frac{x - 4}{3x^2 - 14x + 8}$ ;  
3) а)  $\frac{2x^2 + 5x - 3}{x^2 - 9}$ ;      б)  $\frac{4x^2 - 1}{2x^2 - 7x - 4}$ .

3. Решите уравнение:

- 1) а)  $x^4 - 26x^2 + 25 = 0$ ;    в)  $9x^4 - 37x^2 + 4 = 0$ ;  
б)  $x^4 - 20x^2 + 64 = 0$ ;    г)  $16x^4 - 25x^2 + 9 = 0$ ;  
2) а)  $x^4 + 15x^2 - 16 = 0$ ;    б)  $9x^4 - 32x^2 - 16 = 0$ ;  
3) а)  $x^4 - 10x^2 + 25 = 0$ ;    б)  $x^4 - 3x^2 + 9 = 0$ .

4. Сократите дробь:

- 1) а)  $\frac{x^2 - x - 6}{x^2 - 3x - 10}$ ;    в)  $\frac{4x^2 - 5x + 1}{x^2 + 5x - 6}$ ;  
б)  $\frac{x^2 - 6x - 7}{x^2 - 9x + 14}$ ;    г)  $\frac{3x^2 - 7x + 2}{2 - 3x^2 - 7x}$ ;  
2) а)  $\frac{x^3 + x^2 - 12x}{x^2 - 2x - 3}$ ;    б)  $\frac{3x^2 - 16x + 5}{x^3 - 4x^2 - 5x}$ ;  
3) а)  $\frac{x^4 - 5x^2 + 4}{x^2 + 3x + 2}$ ;    б)  $\frac{9x - x^3}{x^4 - 7x^2 - 18}$ .



## I С-30. Дробные рациональные уравнения

1. Решите уравнение:

- 1) а)  $\frac{3x-x^2}{2} + \frac{2x^2-x}{6} = x$ ; б)  $\frac{3x+1}{4} - \frac{7x-x^2}{10} = \frac{x^2-1}{8}$ ;
- 2) а)  $\frac{x^2}{2-x} = \frac{3x}{2-x}$ ; в)  $\frac{2x^2+3x}{3-x} = \frac{x-x^2}{x-3}$ ;
- б)  $\frac{x^2-2x}{x+4} = \frac{x-4}{x+4}$ ; г)  $\frac{x^2-2x}{2x-1} = \frac{4x-3}{1-2x}$ ;
- 3) а)  $\frac{5x-7}{x-3} = \frac{4x-3}{x}$ ; в)  $\frac{5x-2}{x+2} = \frac{6x-21}{x-3}$ ;
- б)  $\frac{y+4}{y+2} = \frac{2y-1}{y}$ ; г)  $\frac{2y-5}{y+5} = \frac{3y+21}{2y-1}$ ;
- 4) а)  $\frac{3x^2-5x-2}{2-x} = 0$ ; в)  $\frac{3y^2+y-24}{9-y^2} = -2$ ; д)  $\frac{4x+2}{1+2x} = x-6$ .
- б)  $\frac{3x^2+11x-4}{3x-1} = 3$ ; г)  $\frac{9}{x+3} = 2x-1$ ;

2. Найдите корни уравнения:

- 1) а)  $\frac{x-7}{x-2} + \frac{x+4}{x+2} = 1$ ; в)  $\frac{2}{x-5} - \frac{4}{x+5} = \frac{3}{x^2-25}$ ;
- б)  $\frac{3y-3}{3y-2} + \frac{6+2y}{3y+2} = 2$ ; г)  $\frac{2y-2}{y+3} - \frac{18}{y^2-9} = \frac{y-6}{y-3}$ ;
- 2) а)  $\frac{4}{y-2} - \frac{2}{y} = \frac{3-y}{y^2-2y}$ ; б)  $\frac{3x-2}{x-1} + \frac{x-4}{x+3} = \frac{3x^2+1}{(x-1)(x+3)}$ ;
- 3) а)  $\frac{7}{x-3} + 1 = \frac{18}{x^2-6x+9}$ ; в)  $\frac{1}{(x-2)^2} + \frac{9}{(x+2)^2} - \frac{6}{x^2-4} = 0$ ;
- б)  $\frac{1}{2x-1} - \frac{13x-4}{4x^2-4x+1} = 4$ ; г)  $\frac{4}{1-9y^2} + \frac{3}{3y^2+y} = \frac{4}{9y^2+6y+1}$ .

3. Решите уравнение:

- а)  $\frac{y-14}{y^3-8} = \frac{5}{y^2+2y+4} - \frac{1}{y-2}$ ;
- б)  $\frac{8c-3}{4c^2-2c+1} + \frac{6}{8c^3+1} = \frac{2}{2c+1}$ ;
- в)  $\frac{14}{x^3+x^2-9x-9} - \frac{1}{x+3} = \frac{7}{(x-3)(x+1)}$ ;
- г)  $\frac{1}{x^3-4x} + \frac{1}{x^3+4x} - \frac{4}{x^4-16} = 0$ .

4. Найдите координаты точек пересечения графиков функций:

- а)  $y=0$  и  $y = \frac{(x+1)(3x-2)}{x-4}$ ; б)  $y=0$  и  $y = \frac{x^2-2x-15}{x+3}$ ;

в)  $y = 2x - 1$  и  $y = \frac{14-x}{x+2}$ ; г)  $y = 5x$  и  $y = 6 + \frac{4}{x-1}$ .

5. Найдите корни уравнения:

а)  $\frac{x\sqrt{5}}{x\sqrt{5}-\sqrt{3}} = \frac{x\sqrt{3}}{\sqrt{5}-x\sqrt{3}}$ ; б)  $\frac{x\sqrt{7}+\sqrt{2}}{x\sqrt{7}-\sqrt{2}} + \frac{x\sqrt{7}-\sqrt{2}}{x\sqrt{7}+\sqrt{2}} = \frac{x}{7x^2-2}$ .

6. Решите уравнение:

а)  $x^2 + x + 1 = \frac{15}{x^2 + x + 3}$  (подстановка  $y = x^2 + x + 1$ );

б)  $x(x+1) = \frac{24}{(x-1)(x+2)}$ .

## I С-31. Решение задач с помощью рациональных уравнений

1. Числитель обыкновенной дроби на 4 меньше ее знаменателя. Если к числителю этой дроби прибавить 19, а к знаменателю 28, то она увеличится на  $\frac{1}{5}$ . Найдите эту дробь.

2. Теплоход, собственная скорость которого 18 км/ч, прошел 50 км по течению реки и 8 км против течения, затратив на весь путь 3 ч. Какова скорость течения реки?

3. Два автомата должны были изготовить по 180 деталей. Первый автомат изготовлял в час на 2 детали больше, чем второй, и поэтому закончил работу на 3 ч раньше. Сколько деталей изготовлял в час каждый автомат?

4. Для наполнения бассейна через первую трубу потребуется столько же времени, что и при наполнении через вторую и третью трубы одновременно. Сколько времени потребуется для наполнения бассейна через каждую трубу, если через первую наполняют бассейн на 16 ч быстрее, чем через третью, и на 4 ч быстрее, чем через вторую?

## I С-32. Сравнение чисел (повторение)

1. Поставьте вместо \* знак =, > или < так, чтобы получилось верное равенство или неравенство:

1) а)  $\frac{3}{4} * \frac{7}{8}$ ; б)  $1,25 * 1\frac{1}{4}$ ; в)  $0,6 * \frac{3}{7}$ ; г)  $1,08 * 1\frac{1}{7}$ ;

2) а)  $-\frac{1}{2} * -\frac{1}{3}$ ; в)  $-\frac{5}{8} * -0,625$ ;

б)  $-\frac{1}{7} * -0,26$ ; г)  $-0,07 * -\frac{3}{50}$ .

2. Из данных чисел  $-7$ ;  $-6,5$ ;  $-6$ ;  $-5,7$  выпишите те, при подстановке которых вместо  $x$  получается верное неравенство:

- а)  $x > -6,3$ ;      б)  $x < -6$ .

3. Сравните значения выражений:

1) а)  $12,08 : 0,04$  и  $101 : \frac{1}{3}$ ;      б)  $24,48 : 24$  и  $10,2 \cdot 0,1$ ;

2) а)  $-3,16 \cdot 8,4$  и  $24,08 : (-0,8)$ ;

б)  $9,1 : (-3,5)$  и  $11 \cdot \left(-\frac{1}{5}\right)$ .

4. Верно ли неравенство:

а)  $0,24 \cdot 5 > 11 \frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ ;      в)  $0,2 \cdot 0,3 \cdot (-0,4) > 0,81 : (-0,3)$ ;

б)  $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} - \frac{2}{3} > \frac{3}{4} \cdot \left(-1 \frac{1}{3}\right)$ ;      г)  $\left(1 \frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) : \left(-\frac{1}{6}\right) < 10,5 : (-2,1)?$

5. Сравните с нулем значение выражения:

1) а)  $(-6,3)^3$ ;      в)  $0^5$ ;      д)  $\left(-\frac{1}{9}\right)^6$ ;

б)  $(-2,1)^4$ ;      г)  $\left(-\frac{2}{3}\right)^7$ ;

2) а)  $2,6^3 \cdot (-1,3)^5$ ;      в)  $(-11,4)^4 \cdot (-1,2)^6$ ;

б)  $(-3,8)^5 \cdot 0^7$ ;      г)  $(-1,8)^9 \cdot (-2,4)^3$ .

6. Расположите в порядке возрастания числа  $1,2$ ;  
 $1 \frac{1}{3}$ ;  $1 \frac{2}{7}$ ;  $1,4$ ;  $1 \frac{1}{9}$ .

---

7. Не выполняя вычислений, сравните значения выражений:

а)  $1463 \cdot \frac{5}{7}$  и  $1463 \cdot \frac{6}{7}$ ;      в)  $5417 : \frac{1}{7}$  и  $5417 \cdot 7$ ;

б)  $2862 \cdot \frac{2}{3}$  и  $2862 : \frac{2}{3}$ ;      г)  $13,64 : 0,5$  и  $13,64 \cdot 0,5$ .

8. Подберите какое-либо число, которое больше одного из данных чисел и меньше другого (результат запишите в виде двойного неравенства):

а)  $15,1$  и  $15,2$ ; б)  $0$  и  $0,1$ ; в)  $-2,6$  и  $-2,5$ ; г)  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{2}$ .

9. Существует ли треугольник, стороны которого равны:

а)  $12$  см,  $13$  см,  $18$  см; б)  $48$  см,  $49$  см,  $100$  см?

### **I С—33. Свойства числовых неравенств**

1. Запишите верное неравенство, которое получится, если:

- а) к обеим частям неравенства  $-1 < 3$  прибавить число 4; число  $-2$ ;  
б) из обеих частей неравенства  $-15 < -2$  вычесть число 3; число  $-5$ ;  
в) обе части неравенства  $6 > -1$  умножить на 8; на  $-5$ ;  
г) обе части неравенства  $9 < 27$  разделить на 9; на  $-3$ ; на  $-1$ .

2. Известно, что  $a < b$ . Поставьте вместо \* знак  $>$  или  $<$  так, чтобы получилось верное неравенство:

- 1) а)  $a - 4 * b - 4$ ; б)  $10,5a * 10,5b$ ; в)  $-3,2a * -3,2b$ ;  
2) а)  $b + 6 * a + 6$ ; б)  $12 - a * 12 - b$ ; в)  $-\frac{a}{3} * -\frac{b}{3}$ .

3. Зная, что  $b > a$ ,  $c < a$  и  $d > b$ , сравните числа  $a$  и  $d$ ;  $b$  и  $c$ .

4. Сравните с нулем числа  $a$  и  $b$ , если известно, что:

- а)  $a + 5 > b + 5$  и  $b > 0,5$ ; в)  $3a < 3b$  и  $a > 1,3$ ;  
б)  $a - 1 < b - 1$  и  $b < -0,1$ ; г)  $-12a > -12b$  и  $b < -1$ .

5. Известно, что  $a > b$ . Расположите в порядке возрастания числа:  $a + 8$ ,  $b - 4$ ,  $a + 3$ ,  $a$ ,  $b - 1$ ,  $b$ .

6. Зная, что  $a > b$ , сравните числа:

- а)  $5 + a$  и  $b$ ; б)  $b - 8$  и  $a$ ; в)  $-a$  и  $8 - b$ ; г)  $-(a + 4)$  и  $-b$ .

7. Известно, что  $a > b > 0$ . Поставьте вместо \* знак  $>$  или  $<$  так, чтобы получилось верное неравенство:

- а)  $12a * 10b$ ; б)  $6a * b$ ; в)  $-15a * -14b$ ; г)  $-3a * -2b$ .

8. Пусть  $a$  и  $b$  — положительные числа. Верно ли, что:

- а) если  $a > b$ , то  $a^2 > b^2$ ; б) если  $a^2 > b^2$ , то  $a > b$ ?

### **I С—34. Сложение и умножение неравенств**

1. Сложите почленно неравенства:

- 1) а)  $6 > 2$  и  $16 > 10$ ; б)  $0 < 8$  и  $-1 < 6$ ;  
2) а)  $-1,5 > -2,5$  и  $1,5 > 0,3$ ; б)  $-3\frac{1}{3} < -2\frac{1}{6}$  и  $-\frac{1}{6} < 0$ .

2. Перемножьте почленно неравенства:

- 1) а)  $16 > 14$  и  $2 > 1$ ; б)  $101 < 103$  и  $10 < 20$ ;  
2) а)  $\frac{1}{2} > \frac{1}{4}$  и  $\frac{3}{4} > \frac{1}{2}$ ; б)  $1,4 < 1,6$  и  $0,01 < 0,1$ .

3. Верно ли, что:

- 1) если  $a > 5$  и  $b > 7$ , то: а)  $a + b > 12$ ; б)  $a + b > 10$ ; в)  $a + b > 15$ ;
- 2) если  $a > 4$  и  $b > 6$ , то: а)  $ab > 24$ ; б)  $ab > 20$ ; в)  $ab > 22$ ;
- 3) если  $a < 7$  и  $b < 3$ , то  $ab < 21$ ?

4. Докажите, что если  $a > 8$  и  $b > 2$ , то:

- 1) а)  $3a + b > 26$ ; б)  $5a + 3b > 46$ ;
- 2) а)  $12a + 2b > 97$ ; б)  $20a + 11b > 180$ .

5. Докажите, что если  $a > 4$  и  $b < -3$ , то:

- 1) а)  $2a - b > 11$ ; б)  $3a - 4b > 24$ ; в)  $5b - a < -19$ ;
- 2) а)  $a - 6b > 20$ ; б)  $12a - 15b > 92$ ; в)  $6b - 11a < -60$ .

6. Докажите, что если  $0 < a < 12$  и  $0 < b < 5$ , то:

- а)  $6a + 3b < 90$ ; б)  $ab + 11 < 72$ .

7. Сравните, если возможно:

- а)  $5a + b$  и  $12$ , если  $a > 2$  и  $b > 4$ ;
- б)  $b - 3a$  и  $0$ , если  $a > 8$  и  $b < 6$ ;
- в)  $b - 5a$  и  $1$ , если  $a < 11$  и  $b < 0$ ;
- г)  $a - 4b$  и  $9$ , если  $a < 8$  и  $b > 1$ .

## **I** С-35. Доказательство неравенств

1. Пусть  $a > 0$  и  $b < 0$ . Сравните с нулем значение выражения:

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

2. Пусть  $a$  — положительное число. Сравните с нулем значение выражения:

- 1)  $a^2, -a^2, (-a)^2, 3a^2, -12a^2, (-4a)^2$ ;
- 2)  $a^2 + 8, -a^2 - 6, (a - 12)^2, (a - 3)^2 + 1, a^2 - 4a + 4$ .

3. Из данных неравенств выпишите те, которые верны при любом значении  $a$ :

$$a^2 > 0, a + 1 > 0, (a - 5)^2 \geq 0, a^2 + 10 > 0, a > -a.$$

4. Докажите неравенство:

- 1) а)  $a(a + 10) + 2 > 10a$ ; в)  $(a + 2)^2 > 4a$ ;
- б)  $(b - 3)(b + 3) + 13 > 0$ ;
- 2) а)  $(x + 4)(x - 1) > (x - 7)(x + 10)$ ; в)  $x(x - 12) \geq -36$ ;
- б)  $a(a - 6) < (a - 3)^2$ ;
- 3) а)  $\frac{(3b + 1)^2}{6} > b$ ; б)  $\frac{(b + 2)^2}{4} \geq b + 1$ .

5. Пусть  $a > 0$  и  $b < 0$ . Сравните с нулем:

- а)  $a - b$ ;    в)  $2a - 3b$ ;    д)  $\frac{a}{5a - b}$ ;  
б)  $b - a$ ;    г)  $7b - 9a$ ;    е)  $\frac{b}{b - a}$ .

6. Пусть  $a$  — произвольное число. Сравните с нулем значение выражения:

- а)  $11 + a^2$ ;    в)  $-5 - (a + 1)^2$ ;    д)  $(1 - a)^2 + (5a - 11)^2$ .  
б)  $-3 - a^2$ ;    г)  $(-3)^6 + (a - 5)^2$ ;

7. Докажите, что при любом  $a$  значение дроби  $\frac{a^2}{1 + a^4}$  не превосходит  $\frac{1}{2}$ .

8. Докажите неравенство:

- а)  $x^2 + 12x + 37 > 0$ ;    б)  $a^2 - 6a > -12$ ;    в)  $a^2 + b^2 + 8 \geq 4(a + b)$ .

9. Докажите, что правильная дробь  $\frac{a}{b}$  ( $a$  и  $b$  — натуральные числа,  $a < b$ ) увеличится при прибавлении к ее числителю и знаменателю одного и того же положительного числа.

10. Расстояние от турбазы до станции равно 18 км. Чтобы попасть на поезд, туристы должны были пройти это расстояние с определенной скоростью. Однако половину пути они шли со скоростью на 1 км/ч меньше намеченной, а вторую половину пути — со скоростью на 1 км/ч больше намеченной. Успеют ли туристы попасть на поезд?

## **I** С—36. Оценка значения выражения

1. Известно, что  $-12 < a < 10$ . Оцените значение выражения:

- 1) а)  $2a$ ;    б)  $-5a$ ;    в)  $-a$ ;    г)  $\frac{a}{4}$ ;    д)  $a + 5$ ;  
2) а)  $8 - a$ ;    б)  $\frac{1}{a}$ ;    в)  $\frac{3}{a}$ ;    г)  $2a + 1$ ;    д)  $5 - 3a$ .

2. Зная, что  $4 < x < 5$  и  $-2 < y < -1$ , оцените:

- а)  $x + y$ ;    б)  $x - y$ ;    в)  $xy$ ;    г)  $\frac{x}{y}$ .

3. Оцените периметр и площадь прямоугольника со сторонами  $a$  см и  $b$  см, если  $4,4 < a < 4,5$ ,  $6,3 < b < 6,4$ .

4. Пользуясь тем, что  $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$  и  $2,4 < \sqrt{6} < 2,6$ , оцените:

- а)  $2\sqrt{2} + \sqrt{6}$ ;    б)  $\sqrt{12}$ ;    в)  $\sqrt{24} + \sqrt{2}$ ;    г)  $\sqrt{18} + \sqrt{6}$ .

5. Зная, что  $2,5 < a < 2,6$  и  $2,0 < b < 2,1$ , оцените значение выражения  $a^2 + b^2$ .

6. Оцените значение выражения:

а)  $2a + 3b$ , если  $0 < a < 1$  и  $-5 < b < -4$ ;

б)  $\frac{1}{3}a - b$ , если  $0 < a < 3$  и  $-1 < b < 0$ ;

в)  $-a + 4b$ , если  $1,5 < a < 3$  и  $0 < b < 4$ ;

г)  $\frac{b}{2} - 3a$ , если  $1,2 < a < 1,3$  и  $0,4 < b < 0,5$ .

7. Зная, что  $3 \leq a \leq 5$  и  $1 \leq b \leq 4$ , оцените разность  $ab - 3b$  и произведение  $b(a - 3)$ . Сравните результаты.

8. Оцените величину угла  $C$  в треугольнике  $ABC$ , если известно, что  $36^\circ \leq \angle A \leq 37^\circ$ ,  $66^\circ \leq \angle B \leq 67^\circ$ .

9. Оцените среднюю линию трапеции с основаниями  $a$  см и  $b$  см, если  $15,2 \leq a \leq 15,6$ ,  $10,4 \leq b \leq 10,8$ .

## **I** С-37. Оценка погрешности приближения

1. Найдите абсолютную погрешность приближения:

а) числа 2,87 числом 2,9; числом 2,8;

б) числа 0,6595 числом 0,7; числом 0,6;

в) числа  $\frac{3}{22}$  числом  $\frac{1}{7}$ ;

г) числа  $\frac{1}{3}$  числом 0,3.

2. Приближенное значение числа  $x$  равно  $a$ . Найдите абсолютную погрешность приближения, если:

а)  $x = 3,76$ ,  $a = 3,8$ ;      в)  $x = 9,653$ ,  $a = 9,7$ ;

б)  $x = 38,1$ ,  $a = 38$ ;      г)  $x = 26,48$ ,  $a = 26$ .

3. Запишите в виде двойного неравенства:

1) а)  $y = 7 \pm 1$ ;      б)  $m = 27 \pm 3$ ;      в)  $a = 2300 \pm 100$ ;

2) а)  $c = 23 \pm 0,1$ ;      б)  $x = 16,5 \pm 0,5$ ;      в)  $u = 12 \pm 0,4$ ;

3) а)  $b = 5,82 \pm 0,01$ ;      б)  $z = 30,42 \pm 0,05$ ;      в)  $n = 6,174 \pm 0,001$ .

4. Найдите приближенное значение числа  $x$ , равное среднему арифметическому приближений с недостатком и с избытком, если:

1) а)  $18 \leq x \leq 22$ ;      б)  $10 \leq x \leq 11$ ;

2) а)  $5,8 \leq x \leq 6$ ;      б)  $15,6 \leq x \leq 15,8$ ;

3) а)  $3,58 \leq x \leq 3,64$ ;      б)  $24,3 \leq x \leq 24,8$ .

---

5. Докажите, что среднее арифметическое чисел  $a$  и  $b$  является приближенным значением каждого из этих чисел с точностью до  $\frac{a-b}{2}$ .

## **I** С—38. Округление чисел

1. Округлите число:

- 1) а) 35,7 до единиц;                      б) 289 до десятков;  
2) а) 82,3591 до десятых;                б) 0,53748 до тысячных;  
3) а) 3847,5 до сотен;  
   б) 1,384795 до десятитысячных.

2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной и округлите ее до тысячных:

- а)  $\frac{5}{6}$ ;    б)  $\frac{1}{7}$ ;    в)  $\frac{4}{15}$ ;    г)  $1\frac{5}{11}$ ;    д)  $20\frac{6}{13}$ ;    е)  $2\frac{7}{19}$ .

Найдите абсолютную погрешность приближения.

---

3. Докажите, что каждое из чисел 0,38 и 0,39 является приближенным значением числа  $\frac{5}{13}$  с точностью до 0,01. Какое из них является приближенным значением числа  $\frac{5}{13}$  с точностью до 0,005?

## **I** С—39. Относительная погрешность

1. Округлите число до единиц и найдите относительную погрешность округления:

- а) 2,1;    б) 5,12;    в) 9,736;    г) 49,54.

2. Представьте каждое из чисел  $2\frac{5}{8}$  и  $14\frac{11}{16}$  в виде десятичной дроби. Округлив полученные дроби до сотых, найдите абсолютную и относительную погрешности приближений.

3. Радиус Земли равен 6380 км с точностью до 10 км. Оцените относительную погрешность приближенного значения.

---

4. Сравните качества измерения длины  $L$  реки Волги и диаметра  $d$  мячика для настольного тенниса, если  $L \approx 3530$  км (с точностью до 5 км) и  $d \approx 38$  мм (с точностью до 1 мм).

## **I** С—40. Пересечение и объединение множеств

1. Найдите пересечение и объединение множеств букв, которые используются в записи слов «типография» и «фотография».



2. Известно, что  $X$  — множество простых чисел,  $Y$  — множество однозначных чисел. Задайте путем перечисления элементов их пересечение и объединение.

3. Проиллюстрируйте с помощью кругов Эйлера соотношение между множествами  $A$  и  $B$ , если  $A$  — множество чисел, кратных 24,  $B$  — множество чисел, кратных 8.

4. Известно, что точки  $A, B, C$  и  $D$  расположены на одной прямой, причем пересечением множеств точек отрезков  $AB$  и  $CD$  является:

а) отрезок  $CD$ ; б) отрезок  $CB$ .

Для каждого случая сделайте чертеж.

5. Укажите наибольший и наименьший элементы пересечения множества двузначных чисел, кратных 9, и множества нечетных двузначных чисел.

## **I** С-41. Числовые промежутки

1. Изобразите на координатной прямой промежуток:

- 1) а)  $(-3; 2)$ ; б)  $(-1; 4]$ ; в)  $[-0,5; 5)$ ; г)  $(-2,5; 1]$ ;  
 2) а)  $(-\infty; 6)$ ; б)  $(-\infty; 2]$ ; в)  $(8; +\infty)$ ; г)  $[-1,5; +\infty)$ .

2. Запишите промежуток, изображенный на координатной прямой (рис. 4).

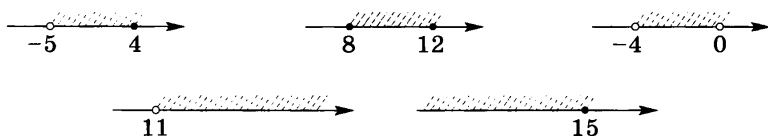


Рис. 4

3. Изобразите на координатной прямой и запишите, используя введенные обозначения, промежуток, задаваемый условием:

- 1) а)  $x > 1,5$ ; б)  $x \geq 3,2$ ; в)  $x < 8$ ; г)  $x \leq 7,5$ ;  
 2) а)  $0 < x \leq 1$ ; б)  $-1 \leq x \leq 4$ ; в)  $0 < x \leq 3$ ; г)  $-5 \leq x < -3$ .

4. Принадлежит ли промежутку  $(-1,2; 1,4)$  число:  $-2$ ;  $-1,5$ ;  $-1,2$ ;  $-1$ ;  $0$ ;  $1,3$ ;  $1,4$ ?

5. Какие из целых чисел принадлежат промежутку:  
 а)  $(-1; 3,6)$ ; б)  $(-0,5; 0,5)$ ; в)  $[-2; 4,3]$ ; г)  $[-6,5; 1]$ ?

6. Укажите наибольшее целое число, принадлежащее промежутку:

- а)  $(-8; 8)$ ; б)  $(-14; -1)$ ; в)  $[-6; 0,2]$ ; г)  $[-1,5; 1,5]$ .

7. Укажите два положительных и два отрицательных числа, принадлежащих промежутку  $(-0,1; 0,1)$ .

8. Принадлежит ли промежутку  $(1,5; 4,5]$  число:

а)  $\sqrt{3}$ ; б)  $\sqrt{10}$ ; в)  $\sqrt{12}$ ; г)  $\sqrt{21}$ ?

9. Используя координатную прямую, найдите пересечение промежутков:

а)  $(-2; 10)$  и  $(0; 15)$ ; в)  $(-\infty; 2)$  и  $(-2; +\infty)$ ;

б)  $[-3; 6]$  и  $[-1; 1]$ ; г)  $(5; +\infty)$  и  $(1; +\infty)$ .

10. Покажите штриховкой на координатной прямой объединение промежутков:

а)  $[-4; 0]$  и  $[-1; 5]$ ; в)  $(-\infty; 5)$  и  $(-\infty; 10)$ ;

б)  $(-3; 3)$  и  $(-6; 6)$ ; г)  $(-\infty; 4)$  и  $(6; +\infty)$ .

## **I** С-42. Решение неравенств

1. Решите неравенство и укажите три каких-либо числа, которые являются его решениями:

а)  $3x < 42$ ; б)  $5x > 115$ ; в)  $-4x < 24$ ; г)  $-6x > -102$ .

2. Решите неравенство и изобразите множество его решений на координатной прямой:

а)  $12x > 36$ ; б)  $-4x < 0$ ; в)  $-15x \geq 45$ ; г)  $6x \leq -18$ .

3. Решите неравенство:

1) а)  $5x > 35$ ; в)  $-9x > -63$ ;

б)  $8x < 72$ ; г)  $-x < 10$ ;

2) а)  $3x > 11$ ; в)  $-18x \geq -27$ ;

б)  $6x < 1,2$ ; г)  $-15x \leq 25$ ;

3) а)  $\frac{1}{6}x < 3$ ; в)  $\frac{2}{3}x > 18$ ;

б)  $-\frac{3}{8}x < -12$ ; г)  $-1\frac{1}{6}x > 42$ ;

4) а)  $0,4x > 2$ ; в)  $0,1x < 10$ ;

б)  $-0,3x < -9$ ; г)  $-3x > 1,1$ .

4. При каких  $x$  функция  $y = -3x$  принимает значения:

а) большие 21; б) меньшие -15?

5. Найдите наибольшее целое число, удовлетворяющее неравенству:

а)  $5x \leq 25$ ; б)  $6x < 29$ ; в)  $-x > 15$ ; г)  $-2x \geq 14$ .

6. Составьте какое-либо неравенство вида  $ax > b$ , которое верно при: а)  $x > 3$ ; б)  $x < -2$ .

7. При каких значениях  $a$  неравенство  $ax < 8$  имеет такое же множество решений, что и неравенство  $x > \frac{8}{a}$ ?

## **I** С-43. Решение неравенств (продолжение)

1. Решите неравенство  $2x - 7 > 8$ . Является ли решением неравенства число: 7; 7,5; 8; 8,5?

2. Решите неравенство:

- 1) а)  $12 + x > 18$ ;                      в)  $0,3 + x \geq 1$ ;  
б)  $6 - x \leq 4$ ;                            г)  $0,4 - x < 0$ ;  
2) а)  $1 + 3x > 10$ ;                      в)  $6 - 5x \leq 2$ ;  
б)  $3x + 8 < 0$ ;                            г)  $9 - 12x \geq 0$ ;  
3) а)  $6 + x < 3 - 2x$ ;                    в)  $4x + 19 \leq 5x - 1$ ;  
б)  $4 + 12x > 7 + 13x$ ;                г)  $6x \geq 8x + 1$ ;  
4) а)  $3(2 + x) > 4 - x$ ;                в)  $3(1 - x) + 2(2 - 2x) < 0$ ;  
б)  $-(4 - x) \leq 2(3 + x)$ ;            г)  $-(2 - 3x) + 4(6 + x) \geq 1$ ;  
5) а)  $\frac{5x}{2} > 1$ ;            б)  $\frac{x}{4} < 0$ ;            в)  $\frac{2x}{3} \geq 9$ ;            г)  $\frac{4x}{7} \leq 0$ ;  
6) а)  $\frac{5+3x}{2} < 1$ ;            б)  $\frac{4-x}{3} \geq 0$ ;            в)  $\frac{1-x}{4} < 5$ ;            г)  $\frac{2+5x}{4} \geq 0$ ;  
7) а)  $\frac{2x}{5} - x > 3$ ;            в)  $\frac{3x}{2} - x < 0$ ;  
б)  $x + \frac{x}{4} \geq 2$ ;            г)  $\frac{x-1}{3} - 2x > \frac{3x+1}{2}$ .

3. При каких значениях  $b$ :

- а) двучлен  $2b + 11$  принимает положительные значения;  
б) двучлен  $13 - b$  принимает отрицательные значения?

4. При каких  $a$  значение выражения  $\frac{5a-1}{3}$  меньше соответствующего значения выражения  $3 - 2a$ ?

5. При каких значениях  $x$  функция  $y = 0,5x - 11$  принимает:

- а) положительные значения; б) отрицательные значения?

6. Решите неравенство:

- а)  $5(a^2 - 1) - 5a(a + 2) > 3$ ;            в)  $\frac{2x}{3} - \frac{x-1}{6} + \frac{x+2}{2} \geq 0$ ;  
б)  $8x^2 - 2x(4x + 1) \leq x$ ;            г)  $x - \frac{x-3}{4} + \frac{x+1}{8} > 2$ .

7. При каких значениях  $a$ :

- а) уравнение  $5x - 2 = a$  имеет положительный корень;  
б) уравнение  $4 + 3x = a - 5$  имеет отрицательный корень?

8. Существует ли такое значение  $a$ , при котором неравенство  $ax > 2x + 5$  не имеет решений (при положительном ответе укажите это значение)?

## **I** С-44. Решение систем неравенств

1. Является ли решением системы неравенств

$$\begin{cases} 3x < 17, \\ 2x + 1 > 3: \end{cases}$$

а) число 4; б) число  $-1$ ; в) число  $5,5$ ?

2. Решите систему неравенств:

1) а)  $\begin{cases} x > 2, \\ x < 11; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x < -1, \\ x > 0; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} x > 1,5, \\ x > 2,7; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} x < -5, \\ x < -4; \end{cases}$

2) а)  $\begin{cases} 3x > -3, \\ -5x < 10; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 1,5x > -3, \\ -6x > -12; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} 0,5x < 2, \\ -3x \geq -9; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} \frac{1}{7}x < 2, \\ -5x \leq -75; \end{cases}$

3) а)  $\begin{cases} 5x < 3x + 1, \\ 0,6x > 5,2 - 2x; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 3x - 2 < 1,5x + 1, \\ 4 - 2x > x - 2; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} 6x + 2 > 9 - x, \\ x + 8,3 < 11; \end{cases}$

4) а)  $\begin{cases} 2(x + 3) - (x - 8) < 4, \\ 6x > 3(x + 1) - 1; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 1,6(2 - x) - 0,4x > 3, \\ -3(6x - 1) - 2x < x; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} -(x - 2) - 3(x - 1) < 2x, \\ 5x + 4 \geq 12 - (x - 3); \end{cases}$

5) а)  $\begin{cases} \frac{x}{2} < 5, \\ \frac{2x}{5} > 0; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} \frac{3x + 6}{8} > 0, \\ \frac{x}{11} < 1; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} x - \frac{x}{4} \geq 2, \\ \frac{x - 1}{2} + \frac{x - 2}{3} > 1. \end{cases}$

3. При каких  $x$  обе функции  $y = 0,3x - 3$  и  $y = -0,1x + 5$  принимают положительные значения?

4. Решите систему неравенств и укажите все целые числа, которые являются ее решениями:

а)  $\begin{cases} 6x - 1 > 3 - x, \\ 2x - 4 < x; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 0,5x + 2 > 1, \\ 3x - 1,6 < 0,8; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 1,6x - 4 > 0, \\ 2 - 0,2x > 0,3. \end{cases}$

5. Решите систему неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} 0,2(3x-4) - 1,6 < 0,3(4-3x), \\ 0,4(1+x) - 0,3x < 0,5; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \frac{x-1}{2} - \frac{x-2}{3} \geq \frac{x-3}{4} - x, \\ 1-x > 0,5x-4. \end{cases}$$

6. Решите систему неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} x > 4, \\ x > 7, \\ x < 15; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x > 15, \\ 3x < 1, \\ 7x < 21; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x-4 > 12, \\ 2x-1 > 3, \\ 3x+2 < 56. \end{cases}$$

7. При каких значениях  $a$  система неравенств

$$\begin{cases} 3x > 12, \\ x < a \end{cases}$$

не имеет решений?

8. Одна сторона треугольника равна 12 м, а другая равна 16 м. Какой может быть длина третьей стороны при условии, что периметр треугольника больше 48 м?

## **I** С-45. Решение двойных неравенств

1. Изобразите на координатной прямой множество чисел, удовлетворяющих двойному неравенству:

$$\text{а) } -1 < x < 5; \quad \text{б) } 0 \leq x \leq 4; \quad \text{в) } -2 < x < 1,5; \quad \text{г) } -3,5 \leq x \leq 0.$$

2. Укажите все целые числа, удовлетворяющие двойному неравенству:

$$\text{а) } -8 < x < -5; \quad \text{в) } -1\frac{1}{3} < x < 4;$$

$$\text{б) } -6,5 \leq x \leq 0; \quad \text{г) } -4 \leq x \leq 1,5.$$

3. Решите двойное неравенство:

$$1) \text{ а) } 1,5 < 3x < 3; \quad \text{б) } -1 \leq 6x \leq 2; \quad \text{в) } 4 < -4x < 8;$$

$$2) \text{ а) } 0 < x+1 < 3; \quad \text{б) } 1 < 12+x < 13; \quad \text{в) } -4 < 22+x < -1;$$

$$3) \text{ а) } -4 < 2x+1 < 2; \quad \text{б) } -1 \leq 5-3x \leq 1; \quad \text{в) } -4 < 1-x < 5;$$

$$4) \text{ а) } -2 < \frac{x}{4} < 2; \quad \text{б) } 0 \leq \frac{x}{3} \leq 1; \quad \text{в) } 0,2 < \frac{x}{5} < 0,4;$$

$$5) \text{ а) } -2 < \frac{2x+1}{3} < 1; \quad \text{б) } 1 \leq \frac{2+3x}{2} \leq 1,5; \quad \text{в) } 2 < \frac{2-x}{5} < 4.$$

4. При каких значениях  $x$ :

а) значения двучлена  $10-2x$  принадлежат промежутку  $(-4; 4)$ ;

б) значения дроби  $\frac{5x+1}{2}$  принадлежат промежутку  $[-1; 2]$ ?

5. Решите двойное неравенство  $0 < 1 + 4x < 17$  и укажите наименьшее и наибольшее целое число, которое является его решением.

6. Решите систему неравенств:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x - 2 < 0, \\ 1 < 5x < 5; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 6x > 0, \\ -2 < x + 4 < 2; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 4 + 3x > 10, \\ -1 < -3x < 1. \end{cases}$$

7. При каких значениях  $a$ :

а)  $|a| < 3$ ;   б)  $|a + 12| < 5$ ;   в)  $|4 - a| < 2$ ;   г)  $|a - 5| > 2$ ?

## **I** С-46. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля

1. Имеет ли уравнение корни и сколько:

а)  $|x| = 7$ ;   б)  $|x| = 0$ ;   в)  $|x| = -4$ ;   г)  $|x| = x$ ?

2. Решите уравнение:

1) а)  $|x| = 2,6$ ;   б)  $|x| = 1,5$ ;   в)  $|x| = -3$ ;  
2) а)  $|x + 5| = 3$ ;   б)  $|4 - x| = 2,5$ ;   в)  $|x - 7| = 0$ ;  
3) а)  $|3x - 5| = 7$ ;   б)  $|5x + 1| = 4$ ;   в)  $|6 - 2x| = 8$ .

3. Решите неравенство и изобразите множество его решений на координатной прямой:

а)  $|x| < 4$ ;   б)  $|x| \leq 3$ ;   в)  $|x| > 1$ ;   г)  $|x| \geq 2,5$ .

4. Решите неравенство:

1) а)  $|x| < 7$ ;   в)  $|x| \leq 10$ ;  
б)  $|x| > 6$ ;   г)  $|x| \geq 4,5$ ;  
2) а)  $|x + 5| > 2$ ;   в)  $|2 + x| \geq 0,5$ ;  
б)  $|x - 6| < 5$ ;   г)  $|3 - x| \leq 1,5$ ;  
3) а)  $|6x - 1| < 2$ ;   в)  $|2 - 2x| \leq 1$ ;  
б)  $|3 + 5x| > 4$ ;   г)  $|1 + 3x| \geq 2$ .

5. Сравните с нулем число  $a$ , если известно, что:

а)  $a + |a| > 0$ ;   б)  $a^5 |a| < 0$ ;   в)  $\frac{|a|}{a^3} < 0$ ;   г)  $\frac{|a|}{a^7} > 0$ .

6. При каких значениях  $b$  верно равенство:

1) а)  $|b| = -b$ ;   б)  $|b + 4| = b + 4$ ;   в)  $|b - 5| = 5 - b$ ;  
2) а)  $\frac{|b|}{b} = 1$ ;   б)  $\frac{|b + 8|}{b + 8} = -1$ ;   в)  $\frac{|6 - b|}{b - 6} = 1$ ?

7. Решите уравнение:

1) а)  $\frac{|x-1|}{3} = 5$ ;   б)  $\frac{|2-x|}{4} = 3$ ;   в)  $\frac{6}{|x-1|} = 2$ ;  
2) а)  $|x + 4| = |x - 2|$ ;   б)  $|6 - x| = |2 + x|$ ;   в)  $|3 - x| = |x|$ .

8. Найдите координаты точек пересечения графиков функций  $y = |x + 2|$  и  $y = |x - 5|$ .

9. Решите уравнение:

а)  $|x| - 2x = 3$ ; б)  $|x - 1| + 5x = 5$ .

10. Решите неравенство:

а)  $|2x| > x + 3$ ; б)  $|x - 2| + x > 4$ .

11. Найдите множество решений двойного неравенства:

а)  $3 < |x| < 5$ ; б)  $0 < |x| < 8$ .

## **I** С-47. Степень с целым показателем

1. Замените дробь степенью с целым отрицательным показателем:

а)  $\frac{1}{2^5}$ ; б)  $\frac{1}{10}$ ; в)  $\frac{1}{x^6}$ ; г)  $\frac{1}{a}$ ; д)  $\frac{1}{23^4}$ .

2. Замените дробью степень с целым отрицательным показателем:

а)  $7^{-3}$ ; б)  $2^{-1}$ ; в)  $y^{-10}$ ; г)  $b^{-1}$ ; д)  $(3a)^{-4}$ .

3. Вычислите:

1) а)  $3^{-2}$ ; б)  $(-5)^{-2}$ ; в)  $(-6)^{-1}$ ; г)  $-4 \cdot (-2)^{-3}$ ;

2) а)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}$ ; б)  $\left(\frac{2}{5}\right)^{-2}$ ; в)  $(-0,1)^{-4}$ ; г)  $\left(2\frac{1}{3}\right)^{-3}$ ;

3) а)  $8^{-1} + 6^{-2}$ ; б)  $2,4^{-1} + 5^0$ ; в)  $1453 - 0,1^{-3}$ ; г)  $18 - \left(\frac{1}{5}\right)^{-2}$ .

4. Представьте в виде дроби выражение:

1) а)  $7m^{-6}$ ; б)  $2(ab)^{-1}$ ; в)  $11(x+y)^{-3}$ ; г)  $9a^3b^{-4}c^0$ ;

2) а)  $a^{-2} + b^{-1}$ ; б)  $x^0 + x^{-3}$ ; в)  $a + b^{-3}$ ; г)  $xy^{-3} - x^{-1}y^2$ .

5. Преобразуйте в дробь выражение:

1) а)  $(1 + a^{-3})(a + 1)^{-2}$ ; б)  $(x^{-2} - y^{-2}) : (x^{-1} - y^{-1})$ ;

2) а)  $\left(\frac{a}{c}\right)^{-1} + \left(\frac{a}{c}\right)^{-3}$ ; б)  $\left(\frac{1}{b^{-3}} + \frac{1}{c^{-3}}\right)(b + c)^{-1}$ .

## **I** С-48. Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем

1. Преобразуйте выражение:

1) а)  $a^2 \cdot a^5$ ; б)  $a^{-12} \cdot a^7$ ; в)  $a^6 \cdot a^{-2}$ ; г)  $a^{-9} \cdot a$ ;

д)  $a^3 \cdot a \cdot a^{-5}$ ;

2) а)  $x^3 : x^7$ ; б)  $x^{-10} : x$ ; в)  $x^8 : x^{-4}$ ; г)  $x^{-3} : x^4$ ;

д)  $x^{-2} : x^{-5}$ ;

- 3) а)  $(c^2)^3$ ; б)  $(c^5)^{-5}$ ; в)  $(c^{-3})^3$ ; г)  $(c^{-2})^{-4}$ ;  
 д)  $(c^{-6})^0$ ;  
 4) а)  $(xy)^{-3}$ ; б)  $(xy^{-2})^{-5}$ ; в)  $(xyz)^{-2}$ ; г)  $(x^{-4}y^3)^{-1}$ ;  
 д)  $(x^0y^{-1}z^{-3})^2$ ;  
 5) а)  $\left(\frac{a}{b}\right)^{-2}$ ; б)  $\left(\frac{a^2}{b}\right)^{-1}$ ; в)  $\left(\frac{a^{-3}}{b^{-1}}\right)^2$ ; г)  $\left(\frac{a^0}{b^{-4}}\right)^{-5}$ ;  
 д)  $\left(\frac{a^{-1}}{b^3c^{-2}}\right)^3$ .

## 2. Вычислите:

- 1) а)  $3^7 \cdot 3^{-6}$ ; б)  $7^{-9} \cdot 7^8$ ; в)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-7} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^6$ ; г)  $\left(\frac{1}{4}\right)^{14} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^{-16}$ ;  
 2) а)  $2^5 \cdot 2^6$ ; б)  $5 \cdot 5^{-2}$ ; в)  $6^{-9} \cdot 6^{-11}$ ; г)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^{-3}$ ;  
 3) а)  $(3^2)^{-1}$ ; б)  $\left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}\right)^{-2}$ ; в)  $(0,1 \cdot 2)^6$ ; г)  $\left(\left(\frac{1}{6}\right)^{-2}\right)^0$ ;  
 4) а)  $-17 \cdot 34^{-1}$ ; б)  $-10 \cdot 2^{-3}$ ; в)  $\left(\frac{1}{8}\right)^{-2} - 0,01^{-1}$ ;  
 г)  $6^{-2} + 24^{-1}$ ;  
 5) а)  $32 \cdot 2^{-6}$ ; б)  $27 \cdot (3^{-2})^2$ ; в)  $7^{-8} \cdot 7^9 \cdot 49$ ;  
 г)  $25^{-2} \cdot \left(\frac{1}{5}\right)^{-6}$ ;  
 6) а)  $81^{-2} \cdot 27^2$ ; б)  $16^{-5} \cdot 8^{-6}$ ; в)  $\frac{(-6)^{-9} \cdot 6^{-7}}{6^{-15}}$ ;  
 г)  $\frac{4^{-6} \cdot 16^{-5}}{8^{-10}}$ .

## 3. Упростите выражение:

- 1) а)  $6x^{-5}y^7 \cdot 2,5x^7y^{-6}$ ; б)  $0,8a^{-6}b^4 \cdot 5a^{12}b^{-4}$ ;  
 2) а)  $3,2a^6b : (0,8a^3b^{-3})$ ; б)  $3 \frac{1}{2} m^{-8}n^{-7} : \left(-\frac{7}{8} m^{-5}n^{-7}\right)$ ;  
 3) а)  $\frac{13x^{-4}}{y^{-6}} \cdot \frac{y}{52x^{-5}}$ ; б)  $\frac{21a^{-4}}{10b^6} \cdot \frac{5b^{-6}}{7a^{-8}}$ ;  
 4) а)  $\left(\frac{9m^{-3}}{5n^{-1}}\right)^{-2} \cdot 81m^{-6}n^3$ ; б)  $\left(\frac{2x^4}{y^9}\right)^{-3} \cdot (x^{-2}y)^{-6}$ .

## 4. Упростите выражение ( $n$ — целое число):

- а)  $\frac{14^n}{2^{n-2} \cdot 7^n}$ ; в)  $\frac{x^{6n}y^{n+3}}{x^{2n}y^{n+4}}$ ; д)  $\frac{6^{n+1} + 6^{n+3}}{37}$ ;  
 б)  $\frac{36^{n+1}}{6^{2n-1}}$ ; г)  $\frac{a^{-2n} + a^n}{a^{-n}}$ ; е)  $\frac{5^n + 1}{5^{-n} + 1}$ .

## 5. Сократите дробь:

- а)  $\frac{a^7 + a^{13}}{a^{-3} + a^3}$ ; б)  $\frac{x^4 + 2x^6 + x^7}{2 + x + x^{-2}}$ .



## I С—49. Стандартный вид числа

1. Представьте в виде степени числа 10 выражение:  
а)  $100 \cdot 10^{-5}$ ; б)  $10^8 \cdot 10^{-6}$ ; в)  $10^{-6} : 10^{-12}$ ; г)  $(10^{-3})^5$ .

2. Запишите в стандартном виде число:

- 1) а) 70 000; б) 240 000; в) 6 050 000; г) 823;  
2) а) 60,3; б) 509,2; в) 14 200,5; г) 97,01;  
3) а) 0,56; б) 0,00018; в) 0,000008; г) 0,0362;  
4) а)  $28 \cdot 10^5$ ; в)  $0,031 \cdot 10^6$ ;  
б)  $563 \cdot 10^{-4}$ ; г)  $0,0077 \cdot 10^{-2}$ .

3. Выполните действия:

- 1) а)  $(2,8 \cdot 10^5) \cdot (2,5 \cdot 10^{-7})$ ; б)  $(1,5 \cdot 10^{-3}) \cdot (9,2 \cdot 10^{-4})$ ;  
2) а)  $(5,7 \cdot 10^4) : (3,8 \cdot 10^{-3})$ ; б)  $(1,56 \cdot 10^{-2}) : (2,6 \cdot 10^{-6})$ ;  
3) а)  $6,2 \cdot 10^{-2} + 4,8 \cdot 10^{-2}$ ; б)  $5,1 \cdot 10^5 + 2,9 \cdot 10^6$ .

4. Сравните числа:

- а)  $3,7 \cdot 10^5$  и  $2,95 \cdot 10^5$ ; в)  $4,9 \cdot 10^8$  и  $9,7 \cdot 10^7$ ;  
б)  $1,1 \cdot 10^{-7}$  и  $3 \cdot 10^{-7}$ ; г)  $7,3 \cdot 10^{-6}$  и  $5,2 \cdot 10^{-5}$ .

---

5. Порядок числа  $m$  равен  $-15$ . Каков порядок числа:  
а)  $10000m$ ; б)  $0,01m$ ; в)  $m \cdot 10^{12}$ ; г)  $\frac{m}{10^{-25}}$ ?

6. Порядок числа  $a$  равен 8, а порядок числа  $b$  равен  $-11$ . Каким может быть порядок числа:  
а)  $ab$ ; б)  $\frac{a}{b}$ ; в)  $a + b$ ?

## I С—50. Запись приближенных значений

1. Найдите абсолютную и относительную погрешности приближенного значения, полученного в результате округления:

- а) числа 15,3 до единиц; в) числа 496 до десятков;  
б) числа 2,45 до десятых; г) числа 0,3618 до сотых.

2. В каких границах заключено число  $y$ , если:

- 1) а)  $y = 46 \pm 1$ ; б)  $y = 384 \pm 10$ ; в)  $y = 1745 \pm 35$ ;  
2) а)  $y = 8,9 \pm 0,1$ ; б)  $y = 17,8 \pm 0,5$ ; в)  $y = 20,6 \pm 2,7$ ;  
3) а)  $y = 10,68 \pm 0,15$ ; б)  $y = 0,059 \pm 0,004$ ;  
в)  $y = 0,0711 \pm 0,0095$ ?

3. Оцените абсолютную погрешность приближенного значения, записанного верными цифрами:

- 1) а) 38;                      б) 56,4;                      в) 0,037;                      г) 2,5311;  
2) а) 0,0059;                      б) 204,19;                      в) 32,0;                      г) 0,900.

4. Укажите точность приближенного значения величины, все цифры в котором верные:

- а)  $v \approx 85$  м/с;                      г)  $A \approx 18,00$  кДж;  
б)  $m \approx 0,674$  кг;                      д)  $s \approx 1,20$  м;  
в)  $U \approx 6,0$  В;                      е)  $m \approx 4,600$  кг.

5. Оцените абсолютную погрешность приближенного значения (в первом множителе записи значения  $x$  все цифры верные):

- а)  $x \approx 3,7 \cdot 10^3$ ;                      в)  $x \approx 6,504 \cdot 10^{-5}$ ;  
б)  $x \approx 2,09 \cdot 10^8$ ;                      г)  $x \approx 1,20 \cdot 10^{-2}$ .

6. Оцените относительную погрешность приближенного значения (в первом множителе все цифры верные):

- а)  $n \approx 4,8 \cdot 10^5$ ;                      в)  $n \approx 1,356 \cdot 10^{-4}$ ;  
б)  $n \approx 7,1 \cdot 10^9$ ;                      г)  $n \approx 5,90 \cdot 10^{-7}$ .

7. В справочнике указано, что масса самой маленькой птицы колибри равна  $1,7 \cdot 10^{-3}$  кг, а масса кита  $1,45 \cdot 10^5$  кг. Оцените абсолютную погрешность этих приближенных значений и сравните их относительную точность.

## **I** С—51. Элементы статистики

1. Подсчитывая число семян сорных растений в 15 одинаковых пакетах, получили такие данные:

3, 1, 0, 3, 2, 2, 1, 0, 1, 3, 2, 1, 0, 0, 2.

Представьте эти данные в виде таблицы частот.

2. Учащимся восьмых классов была предложена контрольная работа из пяти заданий. Результаты выполнения работы показаны в таблице:

Число выполненных заданий	1	2	3	4	5
Число учащихся	1	1	17	20	11

Сколько заданий в среднем выполнил один ученик?

3. В фермерском хозяйстве площади, отведенные под зерновые, распределены следующим образом: под пшеницу — 60%, под овес — 12%, а остальное — под просо

и гречиху, причем под просо втрое больше, чем под гречиху. Постройте круговую диаграмму, характеризующую распределение площадей, отведенных под посевы зерновых в этом хозяйстве.

4. Имеются следующие данные о времени, которое токари цеха затрачивали на обработку одной детали:

Время, мин	18—20	20—22	22—24	24—26
Число токарей	6	8	6	2

Пользуясь таблицей, постройте соответствующую гистограмму.

5. В таблице, где было показано, сколько орфографических ошибок допустили в диктанте восьмиклассники, одно число оказалось стёртым:

Число ошибок	1	2	3	4	5
Число учащихся	10	12	18	—	2

Восстановите его, зная, что в среднем учащиеся допустили по 2,6 ошибок.

## **П** С—52. Понятие функции. График функции (повторение)

1. Функция задана формулой  $y(x) = x^3 - 5x$ . Найдите  $y(-5)$ ,  $y(-1)$ ,  $y(0)$ ,  $y\left(\frac{1}{5}\right)$ ,  $y(5)$ .

2. Функция задана формулой  $y = (3x - 5)(x + 2)$ .

1) Найдите значение функции при  $x$ , равном: а)  $-5$ ; б)  $-2,5$ ; в)  $0$ ; г)  $4$ .

2) При каком значении  $x$  значение функции равно: а)  $-10$ ; б)  $-6$ ; в)  $0$ ; г)  $4$ ?

3. Одна сторона прямоугольника равна  $x$  см, а другая — в 3 раза больше. Выразите через  $x$  периметр  $P$  (в сантиметрах) и площадь  $S$  (в квадратных сантиметрах). Найдите значение каждой из функций  $P$  от  $x$  и  $S$  от  $x$  при  $x$ , равном 12.

4. Заполните таблицу:

1)

$x$	-4	-1	0		2		6
$y = 8x - 5$				3		15	

2)

$x$	-4		0	1		4
$y = \frac{x-2}{x+5}$		-2,5			0	

5. Функция  $y(x)$  задана графиком, где  $-2 \leq x \leq 8$  (рис. 5).

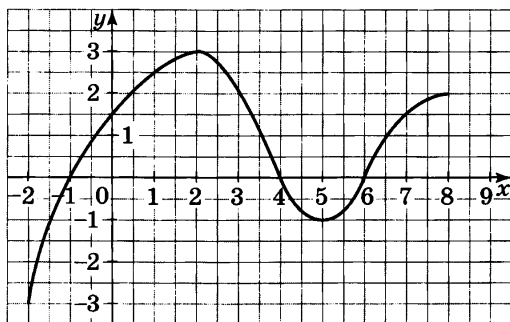


Рис. 5

а) Найдите  $y(-2)$ ,  $y(-\frac{1}{2})$ ,  $y(1)$ ,  $y(5)$ .

б) При каком значении  $x$  значение функции равно  $-1$ ;  $0$ ;  $2$ ?

в) При каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения?

г) При каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения?

6. Постройте график функции:

а)  $y = \frac{1}{2}x$ ;      в)  $y = 1,5x - 3$ ;      д)  $y = 3$ ;

б)  $y = -\frac{1}{2}x$ ;      г)  $y = -2x + 1$ ;      е)  $y = -2$ .

7. Принадлежит ли графику функции  $y = 40x - 75$  точка:  $A(2; 5)$ ;  $B(-3; -195)$ ;  $C(\frac{1}{8}; 70)$ ?

8. Докажите, что графики функций  $y = 3x - 1$ ,  $y = -7x + 19$  и  $y = 0,5x + 4$  проходят через одну и ту же точку.

9. Найдите значения  $k$  и  $b$ , если известно, что график функции  $y = kx + b$  проходит через точки  $A(3; 7)$  и  $B(-2; -3)$ .

10. Задайте формулой линейную функцию, графиком которой служит прямая, проходящая через точку  $M\left(\frac{1}{3}; 10\right)$  и параллельная прямой  $y = 15x - 23$ .

### **I** С-53. Определение квадратичной функции

1. Найдите действительные значения  $x$ , при которых функция  $y = x^2 - 2x - 8$  принимает значение, равное  $-8$ ;  $-5$ ;  $0$ ;  $7$ .

2. Какие из чисел  $-3$ ;  $-\sqrt{5}$ ;  $0$ ;  $0,5$ ;  $5$ ;  $10$  являются нулями квадратичной функции:

- а)  $y = x^2 - 2x - 15$ ;      в)  $y = 2x^2 - 10$ ;  
б)  $y = x^2 + 3x$ ;      г)  $y = 2x^2 - 11x + 5$ ?

3. Найдите нули квадратичной функции (если они существуют):

- а)  $y = x^2 - 12x + 32$ ;      в)  $y = 6x^2 + x - 1$ ;  
б)  $y = x^2 - 9$ ;      г)  $y = 3x^2 - 4x + 2$ .

---

4. Числа  $x_1$  и  $x_2$  — нули квадратичной функции  $y = x^2 + px + q$ . Найдите коэффициенты  $p$  и  $q$ , если:

- а)  $x_1 = 3$ ,  $x_2 = 5$ ;      в)  $x_1 = -\sqrt{7}$ ,  $x_2 = \sqrt{7}$ ;  
б)  $x_1 = -2$ ,  $x_2 = 0$ ;      г)  $x_1 = 3 - \sqrt{2}$ ,  $x_2 = 3 + \sqrt{2}$ .

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций (если они существуют):

- а)  $y = x^2 - 7x + 9$  и  $y = -2x + 3$ ; в)  $y = 3x^2 - x - 1$  и  $y = 5x + 6$ ;  
б)  $y = 2x^2 - 8x + 13$  и  $y = 4x - 3$ ; г)  $y = x^2 - 3x - 7$  и  $y = 5x - 27$ .

### **I** С-54. Функция $y = ax^2$

1. В одной и той же системе координат постройте графики функций  $y = 1,5x^2$  и  $y = -\frac{1}{2}x^2$ . Используя построенные графики:

1) выясните, какая из этих функций:

- а) возрастает в промежутке  $x \geq 0$ ;  
б) убывает в промежутке  $x \leq 0$ ;

2) решите неравенство

- а)  $1,5x^2 \leq 3$ ;      в)  $-\frac{1}{2}x^2 < 2$ ;  
б)  $1,5x^2 > 6$ ;      г)  $-\frac{1}{2}x^2 \geq 3$ .

2. Принадлежит ли графику функции  $y = 5x^2$  точка:  $A(-8; 320)$ ;  $B(3; 45)$ ;  $C(-5; -125)$ ?

3. Найдите координаты точек пересечения параболы  $y = 8x^2$  и прямой:

- а)  $y = 2x + 1$ ;      в)  $y = 32$ ;  
б)  $y = 16x$ ;      г)  $y = 0$ .

4. Является ли функция  $y = -4x^2$  возрастающей (убывающей):

- а) на отрезке  $[-6; 0]$ ;      в) на отрезке  $[-5; 5]$ ;  
б) в интервале  $(0; 10)$ ;      г) в интервале  $(-1; 8)$ ?

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 0,25x^2$ , где  $-4 \leq x \leq 2$ .

## **I** С-55. График функции $y = ax^2 + bx + c$

1. Найдите координаты вершины параболы:

- 1) а)  $y = 2(x - 4)^2 + 5$ ;      в)  $y = -x^2 + 12$ ;  
б)  $y = (x + 7)^2 - 9$ ;      г)  $y = -6(x - 1)^2$ ;  
2) а)  $y = x^2 - 6x + 8$ ;      в)  $y = -2x^2 + x + 10$ ;  
б)  $y = -3x^2 + 4$ ;      г)  $y = 4x^2 - 8x$ .

2. Найдите координаты точек пересечения параболы с осями координат:

- а)  $y = x^2 - 5x + 6$ ;      в)  $y = x^2 - 4x$ ;  
б)  $y = -2x^2 - 5x + 12$ ;      г)  $y = -3x^2 + 12$ .

3. Постройте график функции  $y = x^2 - 2x - 8$  и найдите, используя график:

- а) значение функции при  $x = -2,5; 1,5; 3$ ;  
б) значения  $x$ , при которых  $y = 7, -3$ ;  
в) нули функции, промежутки, в которых  $y > 0, y < 0$ ;  
г) промежутки возрастания и убывания функции;  
д) значение  $x$ , при котором функция принимает наибольшее или наименьшее значение.

4. Принадлежит ли графику функции  $y = x^2 - 11x + 24$  точка:  $A(2; 6)$ ;  $B(-1; 36)$ ;  $C(-23; -278)$ ?

5. Не выполняя построения графика, найдите значение  $x$ , при котором функция  $y = 25x^2 - 30x + 8$  принимает наименьшее значение и найдите это значение.

6. Найдите коэффициенты  $p$  и  $q$  у функции  $y = x^2 + px + q$ , зная, что ее график проходит через точки  $A(2; -5)$  и  $B(-1; 16)$ .

## **I** С–56. Решение квадратных неравенств

1. Какие из чисел  $-3$ ;  $0$ ;  $2$  являются решениями квадратного неравенства:

а)  $x^2 - x + 2 > 0$ ;    б)  $x^2 - x > 0$ ;    в)  $4x^2 + 3x - 1 < 0$ ?

2. Постройте график функции  $y = x^2 - 3x + 2$ . С помощью графика решите неравенство:

а)  $x^2 - 3x + 2 > 0$ ;    б)  $x^2 - 3x + 2 < 0$ .

3. Используя эскиз графика квадратичной функции, решите неравенство:

а)  $3x^2 + 2x - 1 > 0$ ;    б)  $x^2 - 4 < 0$ ;    в)  $x^2 + 4 > 0$ .

4. Решите неравенство:

- 1) а)  $x^2 - 49 > 0$ ;    в)  $x^2 + 6 < 0$ ;  
б)  $x^2 - 25 < 0$ ;    г)  $x^2 + 12 > 0$ ;  
2) а)  $x^2 - 3x > 0$ ;    в)  $x^2 + 0,5x > 0$ ;  
б)  $x^2 + 6x < 0$ ;    г)  $x^2 - 1,6x < 0$ ;  
3) а)  $x^2 - 6x + 7 > 0$ ;    г)  $2x^2 - 4x + 1 > 0$ ;  
б)  $2x^2 - x - 6 > 0$ ;    д)  $4x^2 - 12x + 9 > 0$ ;  
в)  $x^2 + 4x + 11 < 0$ ;    е)  $25x^2 - 40x + 16 < 0$ .

5. Решите неравенство:

а)  $x^2 > 25$ ;    б)  $0,5x^2 \leq 32$ ;    в)  $0,3x^2 < 0,6x$ ;    г)  $\frac{1}{3}x^2 > x$ .

6. Решите неравенство:

а)  $(3x - 2)^2 > 3x\left(x - \frac{1}{2}\right)$ ;    в)  $\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} - 12 < 0$ ;  
б)  $(x + 2)^2 > 2x(x + 3) + 5$ ;    г)  $\frac{x^2}{5} + \frac{2x}{3} > \frac{8}{15}$ .

7. Решите систему неравенств:

а)  $\begin{cases} x^2 + 7x - 8 < 0, \\ x > 0; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} 2x^2 + 5x - 3 > 0, \\ 2x - 6 > 0; \end{cases}$     в)  $\begin{cases} x^2 - 12x < 0, \\ 3x - 15 > 0. \end{cases}$

8. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\sqrt{x^2 - 7x + 6}$ ;    б)  $\frac{2}{\sqrt{3x^2 - 12x}}$ ;    в)  $\sqrt{x^2 - 25} + \sqrt{x - 3}$ ?

## **I** С–57. Метод интервалов

1. Решите неравенство:

1) а)  $(x - 9)(x - 1) > 0$ ;    в)  $(x + 6)(x + 5,5) < 0$ ;  
б)  $(x + 8)(x - 10) < 0$ ;    г)  $\left(x - \frac{1}{3}\right)\left(x - \frac{1}{7}\right) > 0$ ;

- 2) а)  $(x-2)(x-6)(x-11) > 0$ ;      в)  $x(x-1)(x+1,5) < 0$ ;  
 б)  $(x-18)(x+16)(x+15) < 0$ ;
- 3) а)  $(x-5)(x^2-9) > 0$ ;      в)  $x^3-16x > 0$ ;  
 б)  $(x^2-25)(x+11) < 0$ ;      г)  $x^3-0,25x < 0$ ;
- 4) а)  $(x^2+8)(x-4)(x-2) < 0$ ;  
 б)  $(x+14)(x+12)(x^2+49) > 0$ ;  
 в)  $(x-4)(x+11)(x-7)^2 > 0$ ;  
 г)  $(x-5)^2(x-12)(x+11) < 0$ .

2. При каких значениях  $x$  принимает положительные значения функция:

а)  $y = (x+2)(x-1,1)(x-1,5)$ ;

б)  $y = (x^2+7)(x+18)(x+20)$ ?

3. Решите неравенство:

1) а)  $\frac{x+10}{x-11} < 0$ ;    б)  $\frac{x-8}{x+8} > 0$ ;    в)  $\frac{x+4}{x+6} < 0$ ;    г)  $\frac{x-12}{x-16} > 0$ ;

2) а)  $\frac{(x-6)(x+12)}{x-5} < 0$ ;    в)  $\frac{(x+1,5)(x-2)}{x-3} < 0$ .

б)  $\frac{(x-4)(x-10)}{x+12} > 0$ ;

4. Решите неравенство:

1) а)  $(x^2-9x+14)(x-4) > 0$ ;

б)  $(x+11)(x^2+7x-18) < 0$ ;

в)  $(x^2-7x+6)(x^2-1) > 0$ ;

г)  $(x^2-6x+8)(x^2+2x-3) < 0$ ;

2) а)  $\frac{x^2-x}{x^2-16} > 0$ ;      в)  $\frac{x^2+6x}{x^2+6} > 0$ ;

б)  $\frac{x^2-1}{x^2-x} < 0$ ;      г)  $\frac{(x-7)^2}{x^2-64} < 0$ ;

3) а)  $\frac{x^2-9x+8}{x^2-36} > 0$ ;      в)  $\frac{x^2+x-42}{x^2+2x-15} > 0$ ;

б)  $\frac{x^2-1}{x+10x+16} < 0$ ;      г)  $\frac{x+2x-3}{x^2-15x+54} < 0$ .

5. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

1) а)  $\sqrt{x^3-25x}$ ;      б)  $\sqrt{x^2-6x+5}$ ;

2) а)  $\sqrt{\frac{x^2-2x-8}{x^2-36}}$ ;      б)  $\sqrt{\frac{x^2-10x+9}{x^2+5x-14}}$ ?



## Вариант II

### III С-1. Преобразование целого выражения в многочлен (повторение)

1. Упростите выражение:

- 1) а)  $(5x - 8) + (7 - 2x)$ ; б)  $(6y + 9) - (5 - 3y)$ ;  
2) а)  $(4a^2 - 3) + (5 - a - 2a^2)$ ; б)  $(8 - 9b^2) - (b^3 - 6b^2 + 7)$ .

2. Представьте в виде многочлена:

- 1) а)  $5x^2 \cdot (2x - 3)$ ; б)  $-0,25y(8 - 4y)$ ; в)  $4z(z^2 - 2z + 1)$ ;  
2) а)  $(a - 2)(a + 7)$ ; б)  $(3b - 1)(3b + 2)$ ; в)  $(c - 3)(c^2 - 2c - 5)$ .

3. Упростите выражение:

- 1) а)  $3(4m - 1) + 4(7 - 2m)$ ; б)  $5n(n^2 - 2n) - 2n(n^2 - 5n)$ ;  
2) а)  $(4x - 3)(3x + 2) - 12x^2$ ; б)  $15y^3 - (3y^2 - 2)(5y - 1)$ .

4. Представьте в виде многочлена:

- 1) а)  $(a - 7)(a + 7)$ ; б)  $(8 + b)(b - 8)$ ; в)  $(4c^2 - 5)(5 + 4c^2)$ ;  
2) а)  $(x - 2)^2$ ; б)  $(y + 7)^2$ ; в)  $(3p - 1)^2$ ; г)  $(3 + 2q^2)^2$ ;  
3) а)  $(d + 3)(d^2 - 3d + 9)$ ; б)  $(c - 4)(c^2 + 4c + 16)$ .

---

5. Докажите, что выражение  $(b - 5)(1 - b) - 3(2b - 1)$  при любом  $b$  принимает отрицательное значение.

6. Докажите, что при любом целом  $n$  значение выражения  $(4n + 1)^2 - (3n - 1)^2$  делится на 7.

7. При каком значении  $a$  коэффициент при  $y^2$  многочлена стандартного вида, тождественно равному произведению  $(y^2 - 5y + 2)(2y - a)$ , равен 3?

### III С-2. Разложение на множители (повторение)

1. Представьте многочлен в виде произведения:

- 1) а)  $15x - 45$ ; б)  $y^2 + 3y$ ; в)  $4a^3 - 12a$ ; г)  $7b^4 - 14b^6$ ;  
2) а)  $ay - 5a - 5x + xy$ ; б)  $y^2 - ty - ny + tn$ .

2. Разложите на множители:

- 1) а)  $x^2 - 25$ ; б)  $36p^2 - 1$ ; в)  $0,81 - b^2y^4$ ;  
2) а)  $p^2 + 4p + 4$ ; б)  $9q^2 - 12q + 4$ ; в)  $25 + 0,36x^2 + 6x$ ;  
3) а)  $y^3 + 1$ ; б)  $z^3 - 27$ ; в)  $64x^3 + \frac{1}{8}$ ; г)  $0,008b^6 - 125c^3$ .

3. Разложите на множители:

- 1) а)  $4a^2 - 4b^2$ ; б)  $m^3 + m$ ; в)  $n - n^5$ ;  
2) а)  $x^3 - 10x^2 + 25x$ ; б)  $36y^3 - 60y^2 + 72y$ ;  
3) а)  $a^2 - b^2 + a - b$ ; б)  $x^2 - 10x + 25 - 4y^2$ .

4. Докажите, что многочлен  $x^2 - 6xy + 10y^2 - 2y + 1$  при любых значениях  $x$  и  $y$  принимает неотрицательные значения.

5. Разложите на множители многочлен  $a^3 + b^3 - a^2b - ab^2$ .

6. Представьте трехчлен  $y^2 - 9y + 20$  в виде произведения двух двучленов.

### III С-3. Целые и дробные выражения

1. Найдите значение выражения:

а)  $\frac{3p+9}{4}$  при  $p=0,2$ ;    б)  $\frac{q^2-4q-5}{3}$  при  $q=1,2$ .

2. Заполните таблицу:

$n$	-3	-1	0	0,5	2	8
$\frac{n}{n+2}$						

3. Составьте дробь, у которой:

а) числитель — разность переменных  $x$  и  $y$ , а знаменатель — их сумма;

б) числитель — разность квадратов переменных  $a$  и  $b$ , а знаменатель — их произведение.

4. Расстояние от  $A$  до  $B$  автобус проехал со скоростью  $m$  км/ч, а расстояние от  $B$  до  $C$  — со скоростью  $n$  км/ч. Сколько времени затратил автобус на весь путь, если известно, что  $AB=60$  км,  $AC=70$  км. Составьте выражение и найдите его значение при  $m=80$ ,  $n=60$ .

5. Укажите допустимые значения переменной в выражении:

1) а)  $3b^2 - 15$ ;    б)  $\frac{b}{b-3}$ ;    в)  $\frac{19}{b+5}$ ;

2) а)  $\frac{a+2}{a^2-9}$ ;    б)  $\frac{3a-6}{a^2+4}$ ;    в)  $\frac{9}{a-8} - \frac{6}{a}$ .

6. При каком значении  $b$  значение дроби  $\frac{b+3}{7}$ :

а) равно 0; б) равно 1; в) больше 1; г) меньше 1?

7. Найдите допустимые значения переменной в выражении:

а)  $\frac{5x}{x^2-25}$ ;    б)  $\frac{1}{x-3} + \frac{8}{x+4}$ ;    в)  $\frac{1}{|x|-5}$ ;    г)  $\frac{7x}{|x+3|}$ .

8. Составьте дробь с переменной  $a$ , которая имеет смысл при всех значениях  $a$ , кроме:

- а)  $a = 10$ ;      б)  $a = 5$  и  $a = 6$ .

### III С—4. Основное свойство дроби. Сокращение дробей

1. Сократите дробь:

- 1) а)  $\frac{3x}{12y}$ ; б)  $\frac{5a}{7a}$ ; в)  $\frac{c}{8c}$ ; г)  $\frac{7}{-21b}$ ; д)  $\frac{bm}{cm}$ ; е)  $\frac{pq}{3q}$ ;  
2) а)  $\frac{5a^2}{6a}$ ; б)  $\frac{9b^4}{10b^3}$ ; в)  $\frac{-5c^4}{10c^5}$ ; г)  $\frac{3x^4}{x^3}$ ; д)  $\frac{12y^3}{-42y^5}$ ; е)  $\frac{21z^8}{39z}$ ;  
3) а)  $\frac{x^6y^2}{x^4y}$ ; б)  $\frac{16ab^4}{-56ab^3}$ ; в)  $\frac{42p^4q^3}{63p^3q^4}$ ; г)  $\frac{65a^5c^5}{13a^3c^3}$ .

2. Приведите дробь:

- 1) а)  $\frac{x}{y^3}$  к знаменателю  $y^5$ ; б)  $\frac{a}{3b}$  к знаменателю  $27b^3$ ;  
2) а)  $\frac{8}{7x^2y}$  к знаменателю  $42x^3y^2$ ;  
б)  $\frac{5c}{8b^4}$  к знаменателю  $24ab^5$ .

3. Найдите значение выражения:

- 1) а)  $\frac{2^3}{2^5}$ ; б)  $\frac{3^6}{3^4}$ ; в)  $\frac{7^3}{49}$ ; г)  $\frac{625}{5^5}$ ;  
2) а)  $\frac{125^3}{25^4}$ ; б)  $\frac{64^5}{128^4}$ ; в)  $\frac{81^6}{27^8}$ .

4. Вычислите:

- а)  $\frac{3^7 \cdot 13^7}{39^6}$ ; б)  $\frac{14^5 \cdot 15^3}{6^3 \cdot 35^4}$ .

5. Найдите значение дроби  $\frac{-(x^{17})^2(y^9)^7}{5(x^{11})^3(y^{16})^4}$  при  $x = 8, 2$ ,  $y = 0, 41$ .

### III С—5. Сокращение дробей (продолжение)

1. Сократите дробь:

- 1) а)  $\frac{a(x-2)}{b(x-2)}$ ; б)  $\frac{4(c+3)^2}{(c+3)^3}$ ; в)  $\frac{5y(b-7)}{10(b-7)^2}$ ; г)  $\frac{p^3(q-1)^4}{p^6(q-1)^2}$ ;  
2) а)  $\frac{2x-2b}{3(x-b)}$ ; б)  $\frac{5a-10y}{2a-4y}$ ; в)  $\frac{7x-21y}{35xk}$ ; г)  $\frac{m-3n}{m^2-3mn}$ ;  
3) а)  $\frac{3(a-b)}{a(b-a)}$ ; б)  $\frac{4x-8y}{3y-6x}$ ; в)  $\frac{p^2-5pq}{10q-2p}$ ; г)  $\frac{c^3-7c^2d}{7d^3-cd^2}$ ;

- 4) а)  $\frac{3y+9}{y^2-9}$ ; б)  $\frac{b^2-4}{6+3b}$ ; в)  $\frac{a^2+10a+25}{3a+15}$ ; г)  $\frac{x^2-8x+16}{x^2-16}$ ;  
 5) а)  $\frac{x^2-9}{3x^2+x^3}$ ; б)  $\frac{x^2-8x+16}{16-x^2}$ ; в)  $\frac{y^3+27}{y^2-3y+9}$ ; г)  $\frac{20+10a+5a^2}{a^3-8}$ .

2. Приведите дробь  $\frac{8}{b-3}$  к знаменателю:

- а)  $3b-9$ ; б)  $15-5b$ ; в)  $b^2-3b$ ; г)  $b^2-9$ .

3. Найдите значение дроби:

- а)  $\frac{10xy-5x^2}{8y^2-4xy}$  при  $x = \frac{1}{5}$ ,  $y = \frac{1}{6}$ ;  
 б)  $\frac{a^6+1}{a^{10}+a^4}$  при  $a = 0,1$ ; при  $a = -\frac{1}{2}$ .

4. Сократите дробь:

- а)  $\frac{a^7-a^4}{a^6-1}$ ; б)  $\frac{(b+2)^2-(b-2)^2}{32b}$ .

5. Докажите, что функция  $y = \frac{x^3-3x^2+2x-6}{x^2+2}$  является линейной.

6. Докажите тождество  $\frac{24,5x^2-0,5y^2}{3,5x^2-0,5xy} = \frac{7x+y}{x}$ .

7. Зная, что  $a+2b=5$ , найдите значение дроби  $\frac{2a-4b}{0,2a^2-0,8b^2}$ .

8. Зная, что  $3x-9y=1$ , найдите значение выражения:

- а)  $\frac{6}{x-3y}$ ; б)  $\frac{12y-4x}{5}$ ; в)  $\frac{x^2-9y^2}{1,5x+4,5y}$ .

### III С-6. Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями

1. Выполните сложение или вычитание дробей:

- 1) а)  $\frac{a}{6} + \frac{b}{6}$ ; г)  $\frac{5m}{n} - \frac{3m}{n}$ ; ж)  $-\frac{4c+3d}{cd} + \frac{3d-c}{cd}$ ;  
 б)  $\frac{p}{3} - \frac{q}{3}$ ; д)  $\frac{x+4y}{12} + \frac{2x+5y}{12}$ ;  
 в)  $\frac{x}{y} + \frac{3x}{y}$ ; е)  $\frac{a+2b}{2c} - \frac{a-4b}{2c}$ ;  
 2) а)  $\frac{4y-1}{5y} - \frac{2y-7}{5y} + \frac{3y-1}{5y}$ ; г)  $\frac{b^2-b}{b^2+6b+9} - \frac{9-b}{b^2+6b+9}$ ;  
 б)  $\frac{7x-3}{4x} - \frac{x-4}{4x} - \frac{5-2x}{4x}$ ; д)  $\frac{3c}{c^2-5c} - \frac{10+c}{c^2-5c}$ ;  
 в)  $\frac{a-8}{a^2-25} + \frac{13}{a^2-25}$ ;

3) а)  $\frac{x+2}{x-2} - \frac{x}{2-x}$ ; б)  $\frac{4b-7c}{3b-2c} - \frac{2b+3c}{2c-3b}$ ; в)  $\frac{a^2}{3a-18} + \frac{3b}{18-3a}$ ;

4) а)  $\frac{6b-5}{b^2-9} - \frac{2b+9}{9-b^2} + \frac{5-3b}{b^2-9}$ ; б)  $\frac{c^2}{c^3-8} - \frac{5c+1}{8-c^3} - \frac{3-3c}{8-c^3}$ .

2. Найдите значение выражения:

1)  $\frac{5b+3}{b^2-16} - \frac{6b-1}{b^2-16}$  при  $b=4,1$ ;  $b=-3$ ;

2)  $-\frac{2a-3}{1-a^2} + \frac{2-a}{a^2-1}$  при  $a=-2$ ;  $a=4$ .

3. Представьте в виде дроби выражение:

а)  $\frac{7-4y}{(y-2)^2} - \frac{8-5y}{(2-y)^2}$ ; в)  $\frac{x^2-9y}{(x-3)(y-4)} - \frac{3(x-3y)}{(3-x)(4-y)}$ .

б)  $\frac{5x^2}{(x-3)^3} + \frac{15(2x-3)}{(3-x)^3}$ ;

4. Докажите, что выражение

$$\frac{2-b^2}{(b-3)^4} - \frac{7-5b}{(b-3)^4} - \frac{4-b}{(b-3)^4}$$

при всех  $b \neq 3$  принимает отрицательные значения.

5. Постройте график функции  $y = \frac{x^2}{x-2} + \frac{4}{2-x}$ .

6. Представьте в виде суммы или разности целого выражения и дроби дробь:

а)  $\frac{a^2+9}{a}$ ; б)  $\frac{b^2-5b+2}{b-5}$ ; в)  $\frac{c^2+6c+10}{c+3}$ .

### III С—7. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями

1. Выполните сложение или вычитание дробей:

1) а)  $\frac{y}{4} + \frac{y-2}{5}$ ; в)  $-\frac{a-b}{5} + \frac{4a-b}{10}$ ; д)  $\frac{7-3y}{y} - \frac{8-3x}{x}$ ;

б)  $\frac{2x-1}{3} - \frac{x+2}{6}$ ; г)  $\frac{c+3}{c^2} - \frac{1}{c}$ ; е)  $\frac{m-n}{m^2} - \frac{n-m}{mn}$ ;

2) а)  $\frac{(a-b)^2}{18b} - \frac{(a-b)^2}{12b} + \frac{a^2-b^2}{36b}$ ; б)  $\frac{3x+2}{5x} - \frac{5x+3y}{10xy} - \frac{y-1}{2y}$ ;

3) а)  $\frac{c-2}{3(c+4)} + \frac{c}{c+4}$ ; б)  $\frac{b-2}{2b-6} - \frac{b-1}{3b-9}$ ; в)  $\frac{4a}{3a-6} + \frac{3a}{8-4a}$ ;

4) а)  $\frac{x+4}{xy-x^2} + \frac{y+4}{xy-y^2}$ ; в)  $\frac{4}{c^2-9} - \frac{2}{c^2+3c}$ .

б)  $\frac{3a(x-9a)}{x^2-3ax} - \frac{3a^2-x^2}{ax-3a^2}$ ;

2. Представьте в виде дроби:

1) а)  $6y + \frac{1}{y}$ ; б)  $\frac{7}{x} - 2x$ ; в)  $3a - \frac{12a^2}{4a-1}$ ; г)  $\frac{15b}{5-b} - 3b$ ;

2) а)  $\frac{6c^2}{3c-2} - 2c - 5$ ; б)  $2y - \frac{2-5y+3y^2}{3y-2} - 1$ .

3. Докажите тождество

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

4. Докажите, что при  $a \neq 3$  значение выражения  $\frac{4a-5}{7a-21} - \frac{a-1}{2a-6}$  не зависит от  $a$ .

5. Зная, что  $\frac{x}{y} = 5$ , найдите значение дроби:

а)  $\frac{x+y}{x}$ ; б)  $\frac{3x-8y}{y}$ ; в)  $\frac{(x+y)^2}{xy}$ .

6. При каком значении  $b$  выражение  $7 + \frac{b}{y-3}$  тождественно равно дроби  $\frac{7y}{y-3}$ ?

## III С-8. Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями (продолжение)

1. Упростите выражение:

1) а)  $\frac{2a^2-5a+4}{(a-2)^2} - \frac{a-3}{a-2}$ ; б)  $\frac{b-1}{b^2-b+1} - \frac{2}{b^3+1}$ ;

2) а)  $\frac{3x-2}{2x-6} - \frac{3x+2}{3x-9} - \frac{3x-8}{18-6x}$ ; б)  $\frac{2y}{y-3} + \frac{y}{y+3} + \frac{2y^2}{9-y^2}$ ;

3) а)  $\frac{2}{3x+6} + \frac{x^2-x-3}{x^2-4} - 1$ ; б)  $1 + \frac{2a+1}{a^3-1} - \frac{a}{a-1}$ .

2. Найдите значение выражения:

а)  $a - \frac{a^3-15a-4}{a^2-16}$  при  $a = -4,5$ ;

б)  $\frac{b^2-16b+12}{b^3+8} + \frac{3b+2}{b^2-2b+4} - \frac{3}{b+2}$  при  $b = -2,1$ .

3. Упростите выражение:

а)  $\frac{0,6}{0,25x+0,5} - \frac{0,2x+0,4}{0,5x^2+2x+2}$ ;

б)  $\frac{a+0,2b}{4a^2-0,8ab} - \frac{2a}{12,5a^2-0,5b^2} - \frac{a-0,2b}{4a^2+0,8ab}$ .

4. Представьте в виде суммы целого выражения и дроби выражение:

а)  $\frac{n+10}{n}$ ; б)  $\frac{n^2-5n+6}{n}$ .

При каком натуральном  $n$  значение данного выражения является целым числом?

5. Зная, что  $\frac{x-3y}{y} = 12$ , найдите значение дроби:

а)  $\frac{x}{y}$ ; б)  $\frac{2x+y}{y}$ ; в)  $\frac{5x-3y}{2y}$ .

### III С-9. Умножение дробей

1. Выполните умножение:

1) а)  $\frac{2x}{a} \cdot \frac{a}{8x}$ ; в)  $\frac{m^2n}{15p} \cdot \frac{5p}{mn^2}$ ; д)  $8b \cdot \frac{y}{4b^2}$ ;

б)  $-\frac{3b}{2c} \cdot \frac{c}{9b}$ ; г)  $\frac{35x^4}{18y^2} \cdot \frac{9y}{14x^2}$ ; е)  $\frac{3a^2}{b^2} \cdot b^3$ ;

2) а)  $\frac{y^2+3y}{4} \cdot \frac{y}{2y+6}$ ; в)  $\frac{y^2-9}{27y^2} \cdot \frac{9y}{y-3}$ ; д)  $\frac{m^2-6m+9}{n^2-4} \cdot \frac{2n-4}{3m-9}$ ;

б)  $\frac{3a-x}{21b} \cdot \frac{14b^2}{x-3a}$ ; г)  $\frac{x^2-49}{3x^3} \cdot \frac{x}{7-x}$ ; е)  $\frac{p-7}{p^2-25q^2} \cdot (2p+10q)$ ;

3) а)  $\frac{y^3-8}{2y+4} \cdot \frac{y^2+4y+4}{y^2+2y+4}$ ; в)  $\frac{y^2-ay+cy-ac}{y^2-ay-cy+ac} \cdot \frac{y^2-2cy+c^2}{y^2-2ay+a^2}$ .

б)  $(a^3+27b^3) \cdot \frac{2}{3a^2-9ab+27b^2}$ ;

2. Представьте в виде дроби:

1) а)  $\left(\frac{b}{a^2}\right)^2$ ; б)  $\left(-\frac{3x^2}{y^2}\right)^3$ ; в)  $\left(\frac{m^4}{n^3}\right)^2$ ; г)  $\left(\frac{n^2}{m^3}\right)^3$ ;

2) а)  $\left(\frac{25a^2}{8b^2}\right)^3 \cdot \left(-\frac{16b^4}{125a^3}\right)^2$ ; б)  $\frac{x^2-4ax+4a^2}{x^2+4ax+4a^2} \cdot \left(\frac{x+2a}{x-2a}\right)^3$ .

3. Упростите выражение:

а)  $\frac{32ab}{13c^3} \cdot \frac{52bc^2}{128a^3} \cdot \frac{54a^2c}{81b^3}$ ; б)  $\frac{147x^4y^2}{z^3} \cdot \frac{y^3}{105x^5y} \cdot 10xz^2$ .

4. Докажите тождество

$$\frac{0,25a^6-16}{0,2a^3-25} \cdot \frac{0,2a^2+a+5}{0,25a^4+a+4} \cdot \frac{a-5}{a^2-4} = 1.$$

### III С-10. Деление дробей

1. Выполните деление:

1) а)  $\frac{3a^2}{b} : \frac{b}{a^3}$ ;      в)  $\frac{9m}{14n} : \frac{4m^2}{21n^2}$ ;      д)  $\frac{56y^2}{a^2} : (16y^3)$ ;

б)  $-\frac{2x^2}{y} : \frac{6x^3}{b^2}$ ;      г)  $12x^2 : \frac{6x}{c}$ ;

2) а)  $\frac{xy+y^2}{a-3b} : \frac{x^2-y^2}{2a-6b}$ ;      в)  $\frac{c^2-9}{c^2+6c+9} : \frac{3-c}{c+3}$ ;

б)  $\frac{y-8}{x^2-4} : \frac{2y-16}{3x-6}$ ;      г)  $\frac{p^2+4p+4}{p^2-3p} : \frac{p+2}{p-3}$ ;

3) а)  $\frac{b^2+2b+4}{3b-4} : \frac{b^3-8}{9b^2-16}$ ;      б)  $\frac{27+a^3}{81-a^4} : \frac{a^2-3a+9}{a^2+9}$ .

2. Представьте в виде дроби:

а)  $\left(\frac{b}{3}\right)^2 : \left(\frac{b}{9}\right)^3$ ;      б)  $\frac{(3x-y)^3}{(x-3y)^3} : \frac{9x^2-6xy+y^2}{x^2-6xy+9y^2}$ .

3. Упростите выражение:

а)  $\frac{2a^3}{25b^3} \cdot \frac{10b^2}{3c^4} : \frac{4a^2}{15bc^3}$ ;      б)  $\frac{115x^8}{34y^4} : \frac{92x^6}{51y^3} \cdot \frac{4y^2}{15x^2}$ .

4. Докажите тождество

$$\left(\frac{y^2-49}{y^2-14y+49}\right)^4 : \left(\frac{y+7}{y-7}\right)^4 = 1.$$

5. При каких целых  $n$  значение выражения  $(n-3)^2 : n^2$  является целым числом?

6. Упростите выражение

$$\frac{\frac{1}{3}x^2 - x + 3}{x - 0,4} : \frac{x^3 + 27}{75x^2 - 12}.$$

### III С-11. Все действия с дробями

1. Выполните действия:

1) а)  $\left(\frac{x}{y^2} - \frac{1}{x}\right) : \left(\frac{1}{y} - \frac{1}{x}\right)$ ;      г)  $\left(\frac{y}{y-5} - 2y\right) : \frac{11-2y}{y-5}$ ;

б)  $\left(2 + \frac{m}{m+1}\right) \cdot \frac{3m^2+3m}{12m+8}$ ;      д)  $\frac{a+8b}{2b} - \frac{3a^2}{b^2} \cdot \frac{b}{6a}$ ;

в)  $\frac{4+b}{4-b} \cdot \left(\frac{2b^2}{4+b} - b\right)$ ;



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

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

в)  $\left(\frac{1}{x-1} - \frac{x+1}{x^2+x+1}\right) : \left(1 + \frac{1}{x^3-1}\right)$ .

2. Представьте в виде дроби:

а)  $\left(\frac{m-4}{m+4} - \frac{m+4}{m-4}\right) \cdot \frac{m^2-16}{16}$ ;

б)  $\left(\frac{7}{b+7} + \frac{b^2+49}{b^2-49} - \frac{7}{b-7}\right) : \frac{b+1}{2}$ .

3. Докажите тождество

$$\left(\frac{1,5x-4}{0,5x^2-x+2} - \frac{2x-14}{0,5x^3+4} + \frac{1}{x+2}\right) \cdot \frac{x+2}{4} = 1.$$

4. Представьте в виде рациональной дроби:

$$\frac{5 - \frac{b}{a}}{\frac{5a}{b} - 1} - \frac{\frac{5a+b}{b} - 1}{\frac{5a-b}{b} + 1}.$$

5. Упростите выражение

$$\left(\frac{1}{(b-y)(y-5)} - \frac{1}{(b-y)(b-5)} - \frac{1}{(b-5)(y-5)}\right) \cdot \frac{b^2-9y^2}{b^4+y^4}.$$

## III С-12. Функция $y = \frac{k}{x}$ и ее график

1. Функция задана формулой  $y = \frac{54}{x}$ . Заполните таблицу:

$x$	-27		-1	6	9		27	108
$y$		-9				3		

2. Постройте график функции  $y = -\frac{9}{x}$ . Найдите:

а) значение функции, соответствующее значению аргумента, равному -6; -2; 2; 6;

б) значение аргумента, которому соответствует значение функции, равное -8; -2,4; 2,4; 9;

в) при каких значениях аргумента значение функции больше 0; меньше 0.

3. Принадлежит ли графику функции  $y = \frac{162}{x}$  точка: A(-6; -27); B(9; 18); C(162; 0); D(81; -2)?

4. Сколько точек, у которых абсцисса и ордината — противоположные числа, имеет график функции  $y = -\frac{36}{x}$ ? Найдите координаты всех таких точек.

5. Постройте график функции:

а)  $y = \frac{80}{(x+5)^2 - (x-5)^2}$ ;    б)  $y = \frac{-6}{|x|}$ ;    в)  $y = \frac{2}{3|x|}$ .

6. Прямоугольник со сторонами  $m$  см и  $n$  см имеет площадь, равную  $24$  см<sup>2</sup>. Задайте формулой зависимость  $n$  от  $m$  и постройте график этой зависимости.

### III С—13. Рациональные и иррациональные числа

1. Из данных чисел  $-3\frac{1}{3}$ ;  $-205$ ;  $-4,(31)$ ;  $0,0303303330\dots$ ;  $12$ ;  $-5,9$ ;  $0$ ;  $\pi$ ;  $31$ ;  $-1$ ;  $-\frac{8}{9}$  выпишите:

- а) натуральные числа;
- б) целые неположительные числа;
- в) рациональные отрицательные числа;
- г) иррациональные числа.

2. Представьте в виде бесконечной десятичной дроби число:

1) а)  $\frac{1}{6}$ ;    б)  $-10$ ;    в)  $-\frac{1}{33}$ ;    г)  $4,15$ ;

2) а)  $-\frac{1}{15}$ ;    б)  $\frac{5}{32}$ ;    в)  $\frac{7}{27}$ ;    г)  $\frac{11}{48}$ .

3. Сравните числа:

1) а)  $0,029$  и  $0,103$ ;    б)  $-126$  и  $0,8$ ;    в)  $-1,23$  и  $-1,32$ ;

2) а)  $0$  и  $\frac{1}{8}$ ;    б)  $\frac{2}{7}$  и  $\frac{3}{8}$ ;    в)  $1,6$  и  $1\frac{2}{3}$ ;

3) а)  $-2,4141\dots$  и  $-2,1414\dots$ ;    в)  $3\frac{1}{11}$  и  $3,(08)$ .

б)  $1,(42)$  и  $1,42$ ;

---

4. Верно ли, что:

- а) разность двух целых чисел — целое число;
- б) частное двух рациональных чисел — число рациональное;
- в) разность кубов двух рациональных чисел — число рациональное?

5. Представьте в виде обыкновенной дроби число:

а)  $0,(3)$ ;    б)  $0,0(6)$ ;    в)  $2,(03)$ .

6. Докажите, что если  $a$  и  $b$  — четные числа, то  $a^2 + b^2$  также четное число.

### III С-14. Арифметический квадратный корень

1. Найдите значение арифметического квадратного корня:

- 1) а)  $\sqrt{25}$ ; б)  $\sqrt{64}$ ; в)  $\sqrt{36}$ ; г)  $\sqrt{100}$ ;  
2) а)  $\sqrt{0,49}$ ; б)  $\sqrt{1600}$ ; в)  $\sqrt{0,04}$ ; г)  $\sqrt{900}$ ;  
3) а)  $\sqrt{\frac{1}{81}}$ ; б)  $\sqrt{6\frac{1}{4}}$ ; в)  $\sqrt{1\frac{11}{25}}$ ; г)  $\sqrt{3\frac{1}{16}}$ .

2. Верно ли равенство:

- а)  $\sqrt{400} = 20$ ; б)  $\sqrt{1} = 1$ ; д)  $\sqrt{0,64} = 0,8$ ;  
б)  $\sqrt{49} = -7$ ; г)  $\sqrt{0,9} = 0,3$ ; е)  $\sqrt{250} = 50$ ?

Ответ объясните.

3. Найдите сторону квадрата, площадь которого равна:

- а) 16 см<sup>2</sup>; б) 81 дм<sup>2</sup>; в) 0,25 м<sup>2</sup>; г)  $\frac{4}{9}$  м<sup>2</sup>.

4. Найдите число, арифметический квадратный корень из которого равен:

- а) 4; б) 1; в) 100; г) 0,6; д)  $\frac{1}{7}$ ; е)  $1\frac{3}{5}$ ; ж) 0,01; з) 1,2.

5. Вычислите:

- 1) а)  $\sqrt{81} - \sqrt{16}$ ; б)  $\sqrt{4} \cdot \sqrt{49}$ ; в)  $2\sqrt{9} - \sqrt{64}$ ; г)  $\sqrt{25} : \sqrt{400}$ ;  
2) а)  $\sqrt{0,01} - \sqrt{0,36}$ ; б)  $\frac{1}{9}\sqrt{0,81} - 1$ ; в)  $-5\sqrt{0,25} + 2,4$ ;  
г)  $0,9 \cdot \sqrt{0,09}$ ;  
3) а)  $(\sqrt{9})^2 - 7,5$ ; б)  $6\left(\sqrt{\frac{5}{6}}\right)^2$ ; в)  $(\sqrt{0,4})^2 - 0,5$ ;  
г)  $\frac{1}{7} \cdot (\sqrt{14})^2$ ;  
4) а)  $\sqrt{5^2 + 24}$ ; б)  $\sqrt{10^2 - 4 \cdot 3^2}$ ; в)  $\sqrt{4 \cdot (0,3^2 + 0,07)}$ ;  
г)  $\sqrt{0,5^2 - 0,4^2}$ .

6. Пользуясь таблицей квадратов натуральных чисел, найдите:

- 1) а)  $\sqrt{196}$ ; б)  $\sqrt{289}$ ; в)  $\sqrt{529}$ ; г)  $\sqrt{841}$ ;  
2) а)  $\sqrt{1,21}$ ; б)  $\sqrt{2,56}$ ; в)  $\sqrt{4,84}$ ; г)  $\sqrt{7,29}$ ;  
3) а)  $\sqrt{27,04}$ ; б)  $\sqrt{32400}$ ; в)  $\sqrt{92,16}$ ; г)  $\sqrt{78400}$ .

7. Найдите значение выражения:

- а)  $\sqrt{26 + b}$  при  $b = 10$ ;  $-1$ ;  $23$ ;  $-17$ ;  $74$ ;  
б)  $\sqrt{a + c}$  при  $a = 58$ ,  $c = 6$ ;  $a = 54$ ,  $c = -18$ ;  $a = \frac{1}{4}$ ,  $c = \frac{4}{9}$ ;  
 $a = 0,47$ ,  $c = 0,34$ ;  $a = -0,27$ ,  $c = 0,63$ ;  
в)  $x - 3\sqrt{x}$  при  $x = 1$ ;  $9$ ;  $0,16$ ;  $0,01$ ;  $400$ .

8. При каком значении  $y$  верно равенство:

- 1) а)  $a\sqrt{y}=0$ ; б)  $\sqrt{y}=4$ ; в)  $6\sqrt{y}=6$ ; г)  $\sqrt{y}=0,3$ ;  
 2) а)  $\sqrt{y}=30$ ; б)  $\sqrt{y}-8=0$ ; в)  $\sqrt{y}=-9$ ; г)  $8\sqrt{|y|}-2=0$ ;  
 3) а)  $5\sqrt{y}=1$ ; б)  $2\sqrt{y}+1=0$ ; в)  $7=3\sqrt{y}$ ; г)  $5+2\sqrt{y}=0$ ?

9. Вычислите:

- 1) а)  $\sqrt{1225}-\sqrt{2116}$ ; в)  $0,2\sqrt{676}+\sqrt{23,04}$ ;  
 б)  $3\sqrt{0,1024}-\sqrt{0,3136}$ ;  
 2) а)  $\frac{3}{\sqrt{1089}}-\sqrt{\frac{49}{121}}$ ; в)  $\sqrt{961+2\cdot 31\cdot 47+2209}$ .  
 б)  $\frac{1}{\sqrt{289}}+\sqrt{2,25}$ ;

10. Решите уравнение:

- 1) а)  $7\sqrt{x}=4$ ; б)  $\sqrt{5x}=2$ ; в)  $\frac{1}{2\sqrt{x}}=5$ ; г)  $(\sqrt{x})^2=16$ ;  
 2) а)  $a\sqrt{x-1}=3$ ; в)  $\frac{18}{6-\sqrt{x}}=6$ ;  
 б)  $\frac{2}{\sqrt{x+3}}=3$ ; г)  $\sqrt{7+\sqrt{6-\sqrt{x}}}=3$ .

11. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

- 1) а)  $\sqrt{5x}$ ; б)  $\sqrt{-3x}$ ; в)  $\sqrt{x^4}$ ; г)  $\sqrt{-x^5}$ ;  
 2) а)  $\frac{x-2}{\sqrt{x}}$ ; б)  $\frac{-6}{\sqrt{-x}}$ ; в)  $\frac{1}{\sqrt{x-3}}$ ; г)  $\sqrt{-x^2}$ ?

### III С-15. Решение уравнений вида $x^2=a$

1. Имеет ли корни уравнение:

- а)  $x^2=25$ ; в)  $x^2=0$ ;  
 б)  $x^2=39$ ; г)  $x^2=-16$ ?

Ответ объясните.

2. С помощью графика функции  $y=x^2$  (рис. 6) найдите приближенные значения корней уравнения:

- а)  $x^2=2$ ; б)  $x^2=7$ ; в)  $x^2=5,5$ .

3. Решите уравнение:

- 1) а)  $x^2=36$ ; в)  $x^2=144$ ;  
 б)  $x^2=0,16$ ; г)  $x^2=\frac{4}{49}$ ;  
 2) а)  $x^2=5$ ; в)  $x^2=2,5$ ;  
 б)  $x^2=15$ ; г)  $x^2=0,9$ ;

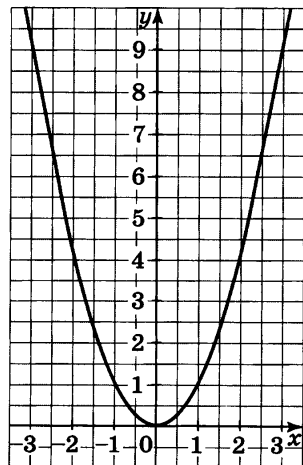


Рис. 6

- 3) а)  $x^2 - 0,2 = 0,05$ ;      в)  $64 + y^2 = 0$ ;  
 б)  $49 + x^2 = 50$ ;      г)  $\frac{1}{4}c^2 = 7$ ;  
 4) а)  $(y + 2)^2 = 49$ ;      в)  $(x - 11)^2 = 81$ ;  
 б)  $(x - 5)^2 = 16$ ;      г)  $(y + 1)^2 = \frac{9}{64}$ .

4. Приведите пример уравнения вида  $x^2 = a$ , которое:

- 1) имеет два целых корня;
- 2) не имеет корней;
- 3) имеет два рациональных корня;
- 4) имеет два иррациональных корня.

5. При каких значениях  $x$  и  $y$  имеет смысл выражение:

- а)  $\sqrt{\frac{x}{y}}$ ;      б)  $\sqrt{x^3y}$ ;      в)  $\sqrt{-\frac{x}{y}}$ ;      г)  $\sqrt{x^2y}$ ?

6. Решите уравнение:

- а)  $y^2 = (\sqrt{7} - \sqrt{3})(\sqrt{7} + \sqrt{3})$ ;      б)  $(\sqrt{5y})^2 = 10$ .

7. Докажите, что значение выражения  $\sqrt{3 + 10m}$ , где  $m \in \mathbb{N}$ , не может быть натуральным числом.

### III С-16. Нахождение приближенных значений квадратного корня

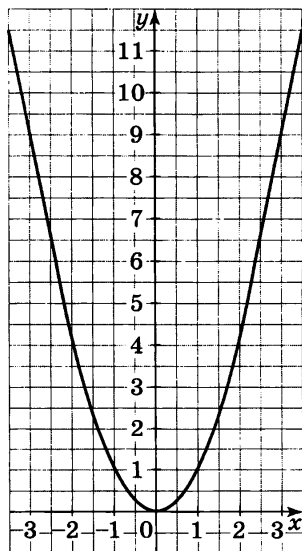


Рис. 7

1. Подберите два последовательных целых числа, между которыми заключено число:

- 1) а)  $\sqrt{17}$ ;      в)  $\sqrt{140}$ ;  
 б)  $\sqrt{50}$ ;      г)  $\sqrt{6}$ ;  
 2) а)  $\sqrt{0,7}$ ;      в)  $-\sqrt{10}$ ;  
 б)  $\sqrt{2,4}$ ;      г)  $-\sqrt{26,5}$ .

2. С помощью графика функции  $y = x^2$  (рис. 7) найдите приближенное значение выражения:

- 1) а)  $\sqrt{2}$ ;      б)  $\sqrt{7}$ ;      в)  $\sqrt{10}$ ;  
 2) а)  $\sqrt{2,5}$ ;      б)  $-\sqrt{6}$ ;      в)  $-\sqrt{8,5}$ .

3. С помощью микрокалькулятора найдите значение выражения (ответ округлите до сотых):

- 1) а)  $\sqrt{8}$ ;      г)  $-\sqrt{5,6}$ ;  
 б)  $\sqrt{31}$ ;      д)  $\sqrt{0,6425}$ ;  
 в)  $\sqrt{0,6}$ ;      е)  $\sqrt{378}$ ;

- 2) а)  $7 - \sqrt{10}$ ;      в)  $\sqrt{3,4 \cdot 9,7}$ ;  
 б)  $\sqrt{55} + \sqrt{27}$ ;    г)  $9,2 + 7\sqrt{2,5}$ ;  
 3) а)  $\sqrt{6 - \sqrt{8}}$ ;    б)  $\sqrt{\sqrt{7}}$ ;      в)  $\sqrt{\sqrt{3} + \sqrt{5}}$ ;  
 4)  $\sqrt{9+a}$  при  $a=0,9; 4,5; 29,1; 695,9$ .

4. Составьте программу для вычисления с помощью микрокалькулятора катета  $a$  прямоугольного треугольника с гипотенузой  $c$  и вторым катетом  $b$  по формуле  $a = \sqrt{c^2 - b^2}$ . Вычислите катет  $a$  прямоугольного треугольника, если: а)  $c=8,5$  и  $b=6,1$ ; б)  $c=29,7$  и  $b=10,3$ . Ответ округлите до десятых.

### III С-17. Функция $y = \sqrt{x}$

1. Пользуясь графиком функции  $y = \sqrt{x}$  (рис. 8), найдите:

- значение  $\sqrt{x}$  при  $x=1; 5; 7; 9$ ;
- значение функции при  $x=0,5; 3; 4,5; 6,3$ ;
- значение  $x$ , которому соответствует  $\sqrt{x}$ , равный  $0; 1; 5; 2,3; 3$ ;
- значение аргумента, которому соответствует значение функции  $0,6; 1,2; 2,7; 3,1$ .

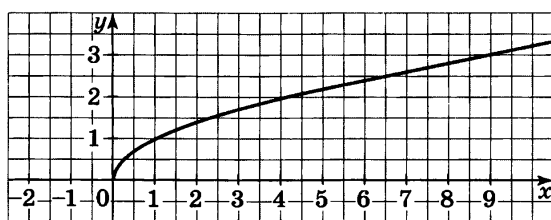


Рис. 8

2. С помощью графика функции  $y = \sqrt{x}$  сравните числа:  
 а)  $\sqrt{0,8}$  и  $1$ ; б)  $2$  и  $\sqrt{3,7}$ ; в)  $\sqrt{1,6}$  и  $\sqrt{2,4}$ ; г)  $\sqrt{8,5}$  и  $\sqrt{6,5}$ .

3. Пересекает ли график функции  $y = \sqrt{x}$  прямая:  
 а)  $y = 2$ ; б)  $2y = 7$ ; в)  $y = 400$ ; г)  $y = -2$ ?

4. Принадлежит ли графику функции  $y = \sqrt{x}$  точка:  
 1)  $A(16; 4)$ ;  $B(100; 10)$ ;  $O(0; 0)$ ;  $M(3; 9)$ ;  $K(-36; 6)$ ;  
 2)  $C(144; 12)$ ;  $D(1600; 40)$ ;  $E(0,81; 0,9)$ ;  $N(900; -30)$ ;  
 $P(0,5; 0,25)$ ?

5. Сравните числа:

- 1) а)  $\sqrt{31}$  и  $\sqrt{32}$ ; б)  $\sqrt{1,8}$  и  $\sqrt{0,8}$ ; в)  $\sqrt{38}$  и 6; г) 9 и  $\sqrt{80}$ ;  
2) а)  $\sqrt{\frac{1}{15}}$  и  $\sqrt{\frac{1}{16}}$ ; б)  $\sqrt{1,69}$  и 1,3; в) 1,6 и  $\sqrt{2,25}$ ;  
г)  $\frac{2}{3}$  и  $\sqrt{\frac{5}{9}}$ .

6. Расположите в порядке возрастания числа:

- а)  $\sqrt{15}$ ; 3;  $\sqrt{16,5}$ ; 4 и  $\sqrt{19}$ ; б)  $\frac{1}{4}$ ;  $\sqrt{0,1}$ ; 0,2 и  $\sqrt{\frac{1}{11}}$ .

7. Пересекает ли график функции  $y = \sqrt{x}$  прямая:

- а)  $y = 15,3$ ; в)  $y = -x - 1$ ; д)  $x = 7$ ;  
б)  $y = 2x$ ; г)  $y = 2 - x$ ; е)  $x = -1$ ?

8. Какие целые числа на координатной прямой расположены между числами:

- а)  $\sqrt{2,5}$  и 4; в)  $\sqrt{50}$  и  $\sqrt{60}$ ; д) -3 и  $-\sqrt{8}$ ;  
б) 8 и  $\sqrt{90}$ ; г) 0 и  $-\sqrt{3,6}$ ; е)  $-\sqrt{17}$  и  $\sqrt{1,5}$ ?

### III С—18. Квадратный корень из произведения. Произведение корней

1. Найдите значение корня:

- 1) а)  $\sqrt{16 \cdot 25}$ ; б)  $\sqrt{49 \cdot 64}$ ; в)  $\sqrt{9 \cdot 1600}$ ; г)  $\sqrt{400 \cdot 36}$ ;  
2) а)  $\sqrt{0,36 \cdot 81}$ ; в)  $\sqrt{16 \cdot 1,44}$ ;  
б)  $\sqrt{0,25 \cdot 64}$ ; г)  $\sqrt{900 \cdot 0,49}$ ;  
3) а)  $\sqrt{0,04 \cdot 0,64}$ ; в)  $\sqrt{2,25 \cdot 0,09}$ ;  
б)  $\sqrt{0,16 \cdot 0,81}$ ; г)  $\sqrt{0,25 \cdot 1,21}$ ;  
4) а)  $\sqrt{16 \cdot 49 \cdot 0,25}$ ; в)  $\sqrt{1,96 \cdot 0,09 \cdot 0,01}$ .  
б)  $\sqrt{169 \cdot 6,25 \cdot 0,04}$ ;

2. Найдите значение выражения:

- 1) а)  $\sqrt{90 \cdot 250}$ ; б)  $\sqrt{360 \cdot 10}$ ; в)  $\sqrt{8 \cdot 32}$ ; г)  $\sqrt{18 \cdot 200}$ ;  
д)  $\sqrt{3 \cdot 48}$ ;  
2) а)  $\sqrt{1,6 \cdot 90}$ ; б)  $\sqrt{4,9 \cdot 250}$ ; в)  $\sqrt{3,6 \cdot 0,4}$ ; г)  $\sqrt{14,4 \cdot 0,9}$ ;  
д)  $\sqrt{5 \cdot 125}$ .

3. Найдите значение произведения:

- 1) а)  $\sqrt{5} \cdot \sqrt{45}$ ; б)  $\sqrt{8} \cdot \sqrt{50}$ ; в)  $\sqrt{11} \cdot \sqrt{99}$ ; г)  $\sqrt{15} \cdot \sqrt{60}$ ;  
2) а)  $\sqrt{12,5} \cdot \sqrt{32}$ ; б)  $\sqrt{4,5} \cdot \sqrt{128}$ ; в)  $\sqrt{0,9} \cdot \sqrt{4,9}$ ;  
г)  $\sqrt{300} \cdot \sqrt{0,27}$ ;  
3) а)  $\sqrt{13} \cdot \sqrt{26} \cdot \sqrt{2}$ ; б)  $\sqrt{\frac{1}{7}} \cdot \sqrt{\frac{7}{11}} \cdot \sqrt{\frac{11}{16}}$ ; в)  $\sqrt{\frac{2}{5}} \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{\frac{1}{5}}$ .

4. Представьте выражение в виде произведения корней:

- а)  $\sqrt{26}$ ; б)  $\sqrt{95}$ ; в)  $\sqrt{11x}$ ; г)  $\sqrt{6a}$ .

5. Используя свойство квадратного корня, найдите с помощью таблицы квадратов натуральных чисел значение выражения:

- а)  $\sqrt{52900}$ ; б)  $\sqrt{313600}$ ; в)  $\sqrt{4840000}$ .

6. Вычислите:

- а)  $\sqrt{8^2 + 15^2}$ ; б)  $\sqrt{61^2 - 60^2}$ ; в)  $\sqrt{1,3^2 - 1,2^2}$ .

7. Зная, что  $\sqrt{50} \approx 7,07$ , найдите приближенное значение выражения:

- а)  $\sqrt{5000}$ ; б)  $\sqrt{0,5}$ ; в)  $\sqrt{200}$ ; г)  $\sqrt{800}$ .

## **III С—19. Квадратный корень из дроби. Частное корней**

1. Найдите значение корня:

- 1) а)  $\sqrt{\frac{36}{49}}$ ; б)  $\sqrt{\frac{25}{64}}$ ; в)  $\sqrt{\frac{9}{100}}$ ; г)  $\sqrt{\frac{81}{121}}$ ;  
2) а)  $\sqrt{5\frac{4}{9}}$ ; б)  $\sqrt{2\frac{14}{25}}$ ; в)  $\sqrt{1\frac{15}{49}}$ ; г)  $\sqrt{13\frac{4}{9}}$ .

2. Представьте выражение в виде частного корней:

- а)  $\sqrt{\frac{5}{11}}$ ; б)  $\sqrt{\frac{8}{15}}$ ; в)  $\sqrt{\frac{x}{2}}$ ; г)  $\sqrt{\frac{6}{a}}$ .

3. Найдите значение частного:

- 1) а)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{48}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{52}}{\sqrt{13}}$ ; в)  $\frac{\sqrt{12}}{\sqrt{27}}$ ; г)  $\frac{\sqrt{4500}}{\sqrt{500}}$ ;  
2) а)  $\frac{\sqrt{7,2}}{\sqrt{0,2}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{98}}{\sqrt{12,5}}$ ; в)  $\frac{\sqrt{2,5}}{\sqrt{40}}$ ; г)  $\frac{\sqrt{1,8}}{\sqrt{12,8}}$ .

4. Во сколько раз сторона квадрата, площадь которого 3 дм<sup>2</sup>, меньше стороны квадрата, площадь которого 75 дм<sup>2</sup>?



5. Представьте выражение  $\sqrt{\frac{b}{x}}$  в виде частного кор-ней, если

а)  $b > 0, x > 0$ ; б)  $b < 0, x < 0$ .

6. Отношение площадей двух кругов равно  $\frac{1}{16}$ , а ра-диус меньшего круга равен 4 см. Найдите радиус боль-шого круга.

### III С-20. Квадратный корень из степени

1. Вычислите:

1) а)  $\sqrt{(4,3)^2}$ ; б)  $\sqrt{(-3,1)^2}$ ; в)  $\sqrt{(-0,7)^2}$ ; г)  $\sqrt{(5,81)^2}$ ;

2) а)  $2\sqrt{(-43)^2}$ ; в)  $0,1\sqrt{(-93)^2}$ ;

б)  $6\sqrt{(2,5)^2}$ ; г)  $-0,3\sqrt{33^2}$ ;

3) а)  $\sqrt{8^4}$ ; б)  $\sqrt{10^6}$ ; в)  $\sqrt{5^8}$ ; г)  $\sqrt{2^{12}}$ ;

4) а)  $\sqrt{(-3)^4}$ ; б)  $\sqrt{(-2)^8}$ ; в)  $\sqrt{(-5)^6}$ ; г)  $\sqrt{(-2)^{10}}$ ;

5) а)  $\sqrt{(-1,1)^4}$ ; б)  $\sqrt{(0,3)^6}$ ; в)  $\sqrt{2^6 \cdot 7^2}$ ; г)  $\sqrt{3^8 \cdot 5^2}$ .

2. Замените выражение тождественно равным:

1) а)  $a\sqrt{a^2}$ ; б)  $\sqrt{x^2}$ ; в)  $0,8\sqrt{c^2}$ ; г)  $-0,1\sqrt{p^2}$ ;

2) а)  $\sqrt{y^4}$ ; б)  $\sqrt{a^6}$ ; в)  $\sqrt{x^8}$ ; г)  $\sqrt{(b-3)^2}$ .

3. Упростите выражение:

1) а)  $\sqrt{p^2}$ , если  $p > 0$ ; в)  $\sqrt{0,64n^2}$ , если  $n \geq 0$ ;

б)  $\sqrt{a^2}$ , если  $a < 0$ ; г)  $\sqrt{0,36b^2}$ , если  $b \leq 0$ ;

2) а)  $-2\sqrt{0,25c^2}$ , если  $c < 0$ ; г)  $\sqrt{p^8}$ ;

б)  $\sqrt{a^4}$ ; д)  $\sqrt{b^{10}}$ , если  $b \geq 0$ ;

в)  $\sqrt{m^6}$ , если  $m \leq 0$ ; е)  $\sqrt{n^{18}}$ , если  $n < 0$ ;

3) а)  $-\sqrt{0,49x^6}$ , если  $x > 0$ ; в)  $5,5\sqrt{0,04m^{14}}$ , если  $m \leq 0$ ;

б)  $0,1\sqrt{900a^{12}}$ ; г)  $-10\sqrt{0,81y^{22}}$ , если  $y < 0$ .

4. Вычислите, разложив подкоренное выражение на простые множители:

а)  $\sqrt{15876}$ ; б)  $\sqrt{46656}$ ; в)  $\sqrt{213444}$ .

5. Упростите выражение:

- 1) а)  $\sqrt{\frac{x^6 y^{12}}{m^8}}$ , где  $x \leq 0$ ;      в)  $2c^3 \sqrt{\frac{p^{24}}{c^2}}$ , где  $c < 0$ ;  
б)  $-a\sqrt{a^2 b^{20}}$ , где  $a \leq 0$ ;      г)  $-\frac{3}{7m^2} \sqrt{m^{10} n^8}$ , где  $m > 0$ ;
- 2) а)  $\sqrt{(x-y)^2}$ , где  $x > y$ ;      в)  $\sqrt{11+4\sqrt{7}}$ ;  
б)  $\sqrt{16+8a+a^2}$ , где  $a > -4$ ;      г)  $\sqrt{59-30\sqrt{2}}$ .

### III C-21. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

- 1) а)  $\sqrt{45}$ ;      б)  $\sqrt{52}$ ;      в)  $\sqrt{75}$ ;      г)  $\sqrt{112}$ ;  
2) а)  $0,1\sqrt{300}$ ; б)  $-\frac{1}{3}\sqrt{27}$ ; в)  $\frac{2}{7}\sqrt{98}$ ; г)  $-0,05\sqrt{4400}$ ;  
3) а)  $\sqrt{7^2 \cdot 5}$ ;      б)  $\sqrt{5^4 \cdot 3}$ ;      в)  $\sqrt{6^2 \cdot 5^3}$ ;      г)  $\sqrt{2^5 \cdot 3^3}$ ;  
4) а)  $\sqrt{13c^2}$ , где  $c \geq 0$ ;      в)  $\sqrt{2x^6}$ , где  $x < 0$ ;  
б)  $\sqrt{a^3}$ ;      г)  $\sqrt{7y^7}$ ;  
5) а)  $\sqrt{16x^5}$ ;      в)  $\sqrt{28b^7}$ ;  
б)  $\sqrt{50a^2}$ , где  $a \leq 0$ ;      г)  $\sqrt{\frac{5y^3}{49}}$ .

2. Внесите множитель под знак корня:

- 1) а)  $7\sqrt{2}$ ;      б)  $3\sqrt{11}$ ;      в)  $-2\sqrt{6}$ ;      г)  $-10\sqrt{5}$ ;  
2) а)  $6\sqrt{c}$ ;      б)  $\frac{1}{3}\sqrt{27a}$ ;      в)  $-0,2\sqrt{10x}$ ;      г)  $7\sqrt{\frac{1}{7}n}$ .

3. Сравните значения выражений:

- 1) а)  $3\sqrt{5}$  и  $\sqrt{42}$ ;      б)  $\sqrt{22}$  и  $2\sqrt{7}$ ;      в)  $6\sqrt{2}$  и  $2\sqrt{6}$ ;  
2) а)  $\frac{1}{2}\sqrt{76}$  и  $\frac{2}{3}\sqrt{45}$ ;      в)  $0,3\sqrt{3\frac{1}{3}}$  и  $0,4\sqrt{2\frac{1}{2}}$ ;  
б)  $\frac{2}{7}\sqrt{147}$  и  $6\sqrt{\frac{5}{12}}$ ;  
3) а)  $4\sqrt{5}$  и  $\sqrt{45}$ ;      б)  $2\sqrt{98}$  и  $3\sqrt{72}$ ;      в)  $5\sqrt{63}$  и  $3\sqrt{112}$ .

4. Вынесите множитель из-под знака корня:

- а)  $\sqrt{16ab^2}$ , где  $b < 0$ ;      в)  $\sqrt{-27a^5}$ ;  
б)  $\sqrt{75x^3y^6}$ , где  $y \leq 0$ ;      г)  $\sqrt{8(x+y)^3}$ .

5. Внесите множитель под знак корня:

- а)  $m\sqrt{7}$ , где  $m \leq 0$ ;    в)  $a\sqrt{-a}$ ;    д)  $(m+n)\sqrt{m+n}$ ;  
б)  $x^3\sqrt{3}$ , где  $x < 0$ ;    г)  $b\sqrt{\frac{5}{b}}$ ;    е)  $(b-a)\sqrt{a-b}$ .

6. Упростите выражение:

- а)  $(b-5)\sqrt{\frac{3}{b^2-10b+25}}$ , где  $b > 5$ ;  
б)  $(a+b)\sqrt{\frac{1}{a^2+2ab+b^2}}$ , где  $a+b < 0$ .

### III С-22. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни

1. Упростите выражение:

- 1) а)  $2\sqrt{a}+6\sqrt{a}-7\sqrt{a}$ ;    в)  $\sqrt{49c}-\sqrt{16c}+\sqrt{25c}$ ;  
б)  $4\sqrt{x}+2\sqrt{x}-5\sqrt{x}$ ;    г)  $\sqrt{32}+\sqrt{18}-\sqrt{50}$ ;  
2) а)  $\sqrt{8m}-0,2\sqrt{200m}+3\sqrt{72m}$ ;  
б)  $3\sqrt{12b}+0,5\sqrt{108k}-2\sqrt{48b}+0,01\sqrt{300k}$ ;  
3) а)  $\sqrt{6}(\sqrt{24}-\sqrt{54})$ ;    в)  $2\sqrt{3}(3-4\sqrt{75})-3\sqrt{12}$ ;  
б)  $(7\sqrt{2}-\sqrt{98}+\sqrt{10})\cdot\sqrt{2}$ ;    г)  $\sqrt{18}-(\sqrt{14}-2\sqrt{7})\cdot\sqrt{7}$ .

2. Выполните действия:

- 1) а)  $(1-\sqrt{2})(3+\sqrt{2})$ ;    в)  $(\sqrt{5}-\sqrt{18})(\sqrt{5}-2\sqrt{2})$ ;  
б)  $(\sqrt{3}+\sqrt{7})(2\sqrt{3}-\sqrt{7})$ ;    г)  $(2\sqrt{7}+\sqrt{12})(\sqrt{12}-\sqrt{7})-\sqrt{84}$ ;  
2) а)  $(b+\sqrt{k})(b-\sqrt{k})$ ;    г)  $(a-\sqrt{c})^2$ ;  
б)  $(\sqrt{a}-\sqrt{b})(\sqrt{a}+\sqrt{b})$ ;    д)  $(\sqrt{x}+\sqrt{b})^2$ ;  
в)  $(3-\sqrt{15})(\sqrt{15}+3)$ ;    е)  $(\sqrt{2}+\sqrt{10})^2$ ;  
3) а)  $(2\sqrt{3}+1)(1-2\sqrt{3})$ ;    в)  $(1+3\sqrt{2})^2$ ;  
б)  $(6\sqrt{2}-\sqrt{13})(\sqrt{13}+6\sqrt{2})$ ;    г)  $(5\sqrt{6}-6\sqrt{2})^2$ .

3. Разложите на множители выражение:

- 1) а)  $a^2-3$ ;    в)  $16c^2-7$ ;  
б)  $13-x^2$ ;    г)  $3y^2-2$ ;  
2) а)  $c-4$ , где  $c \geq 0$ ;    в)  $a-b$ , где  $a \geq 0$  и  $b \geq 0$ ;  
б)  $7-x$ , где  $x \geq 0$ ;    г)  $9x-16y$ , где  $x > 0$  и  $y > 0$ ;  
3) а)  $5+\sqrt{5}$ ;    в)  $\sqrt{a}-a$ ;  
б)  $11-2\sqrt{11}$ ;    г)  $\sqrt{5x}+\sqrt{3x}$ .

4. Сократите дробь:

а)  $\frac{c^2-2}{c-\sqrt{2}}$ ;      в)  $\frac{7+\sqrt{7}}{\sqrt{7}}$ ;

б)  $\frac{x+\sqrt{5}}{x^2-5}$ ;      г)  $\frac{a-y}{\sqrt{a}+\sqrt{y}}$ .

5. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:

1) а)  $\frac{b}{\sqrt{7}}$ ;      в)  $\frac{5}{3\sqrt{6}}$ ;      д)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ;

б)  $\frac{5}{\sqrt{x}}$ ;      г)  $\frac{12}{7\sqrt{2}}$ ;      е)  $\frac{5}{4\sqrt{5}}$ ;

2) а)  $\frac{2}{\sqrt{c+y}}$ ;      в)  $\frac{c}{\sqrt{a}-\sqrt{c}}$ ;      д)  $\frac{5}{\sqrt{13}+\sqrt{3}}$ ;

б)  $\frac{6}{\sqrt{5}+1}$ ;      г)  $\frac{k}{x+\sqrt{k}}$ ;      е)  $\frac{6}{5-2\sqrt{6}}$ .

6. Докажите, что верно равенство:

а)  $\sqrt{8+4\sqrt{3}} = \sqrt{6} + \sqrt{2}$ ;      б)  $\sqrt{38-12\sqrt{2}} = 6 - \sqrt{2}$ .

7. Докажите, что значение выражения:

а)  $\sqrt{2}\sqrt{5}-2 \cdot \sqrt{2+2\sqrt{5}}$ ;      б)  $\sqrt{(\sqrt{5}-\sqrt{2}) \cdot 3\sqrt{3}} \cdot \sqrt{3\sqrt{3}(\sqrt{2}+\sqrt{5})}$

есть число натуральное.

8. Сократите дробь:

а)  $\frac{\sqrt{14}-7}{2-\sqrt{14}}$ ;      б)  $\frac{\sqrt{x}+\sqrt{2}}{2\sqrt{2}+x\sqrt{x}}$ ;      в)  $\frac{a\sqrt{a}-b\sqrt{b}}{a\sqrt{a}+b\sqrt{a}+a\sqrt{b}}$ .

## III С-23. Уравнения и их корни

1. Является ли число  $m$  корнем уравнения:

а)  $9-4x=-5$ ,  $m=3,5$ ;

б)  $x^4-9,5=6,5$ ,  $m=-2$ ;

в)  $x-x^3+120=0$ ,  $m=5$ ;

г)  $x^4-3x^2+5x=-7$ ,  $m=-1$ ;

д)  $(x^3-4)(x^2-27)=0$ ,  $m=3\sqrt{3}$ ?

2. Найдите корни уравнения:

а)  $(x+2)(x-7)=0$ ;      в)  $(3x-1)(x+4)=0$ ;

б)  $(x-1)(x+5)(x-8)=0$ ;      г)  $(2x-3)(x^2+9)(x+5)=0$ .

3. Докажите, что уравнение не имеет корней:

- а)  $x^2 + 1 = 0$ ;      в)  $\frac{2x+1}{x+0,5} = 0$ ;  
б)  $\sqrt{x} + 9 = 0$ ;      г)  $\frac{5x-4}{(x+2)(x-0,8)} = 0$ .

4. Равносильны ли уравнения:

- а)  $6x - 5 = 0$  и  $\frac{5}{6} - x = 0$ ;  
б)  $(3x - 12)(\sqrt{x} - 13) = 0$  и  $(x - 169)(\sqrt{x} - 2) = 0$ ;  
в)  $\sqrt{x} + 25 = 0$  и  $x^2 + 5 = 0$ ?

### III С-24. Определение квадратного уравнения. Неполные квадратные уравнения

1. В квадратном уравнении подчеркните одной чертой первый коэффициент, двумя чертами второй и тремя — свободный член по образцу  $\underline{a}x^2 + \underline{\underline{b}}x + \underline{\underline{c}} = 0$ :

- а)  $4x^2 - 5x - 7 = 0$ ;      д)  $3x^2 + 2x = 0$ ;  
б)  $3x^2 + 4x + 1 = 0$ ;      е)  $8 - 9x^2 = 0$ ;  
в)  $7x^2 - x + 6 = 0$ ;      ж)  $11x^2 = 0$ ;  
г)  $x^2 + 2 - 3x = 0$ ;      з)  $17 - x^2 - x = 0$ .

2. В задании 1 укажите неполные квадратные уравнения. Ответ объясните.

3. Решите уравнение:

- а)  $2x^2 - 18 = 0$ ;      д)  $6x^2 - 18 = 0$ ;      и)  $6x - 3x^2 = 0$ ;  
б)  $3x^2 - 12x = 0$ ;      е)  $x^2 - 5x = 0$ ;      к)  $\frac{1}{6}x^2 - \frac{5}{6} = 0$ ;  
в)  $2,7x^2 = 0$ ;      ж)  $-\frac{3}{7}x^2 = 0$ ;      л)  $12 + 4x^2 = 0$ ;  
г)  $x^2 + 16 = 0$ ;      з)  $4x^2 + 36 = 0$ ;      м)  $3,6x^2 = 0$ .

4. Решите уравнение и сделайте проверку:

- а)  $25y^2 - 1 = 0$ ;      в)  $9 - 16y^2 = 0$ ;      д)  $4y - y^2 = 0$ ;  
б)  $-y^2 + 2 = 0$ ;      г)  $7y^2 + y = 0$ ;      е)  $0,2y^2 - y = 0$ .

5. Найдите корни уравнения:

- а)  $(x + 2)(x - 1) = 0$ ;      г)  $x^2 - 36 = 0$ ;      ж)  $x^2 = 7x$ ;  
б)  $(x - 0,3)x = 0$ ;      д)  $16x^2 - 1 = 0$ ;      з)  $x^2 - 3x - 5 = 11 - 3x$ ;  
в)  $x^2 + 4x = 0$ ;      е)  $4x - 5x^2 = 0$ ;      и)  $5x^2 - 6 = 15x - 6$ .

6. Решите уравнение:

- а)  $(x + 0,1)\left(x - \frac{1}{6}\right)(x + 3,9) = 0$ ;      г)  $\frac{1}{5}u^2 - \frac{9}{20} = 0$ ;  
б)  $5x(4x - 0,2) = 0$ ;      д)  $1,4a^2 - 4,2 = 0$ ;  
в)  $6,3x - 0,7x^2 = 0$ ;      е)  $8y + 0,4y^2 = 0$ .

7. Какие из уравнений не имеют корней:

- а)  $x^2 - 1 = 0$ ;      в)  $|-2a^2| + 0,6 = 0$ ;      д)  $(m-1)^2 = 0$ ;  
б)  $\sqrt{y} + 2 = 0$ ;      г)  $(y-2)^2 + 4 = 0$ ;      е)  $(x-3)^2 - 9 = 0$ ?

8. Разность двух чисел равна 2, а половина произведения этих чисел равна их среднему арифметическому. Найдите такие числа.

### III С-25. Решение квадратных уравнений

1. Какие из чисел 0; 0,5; 1;  $-\frac{1}{6}$ ; -3 являются корнями уравнения:

- а)  $x^2 + 2x - 3 = 0$ ;      в)  $2x^2 + 5x - 3 = 0$ ;  
б)  $6x^2 + x = 0$ ;      г)  $6x^2 - 5x - 1 = 0$ ?

2. Найдите дискриминант квадратного уравнения:

- а)  $5x^2 - 4x - 1 = 0$ ;      в)  $3x - x^2 + 10 = 0$ ;  
б)  $x^2 - 6x + 9 = 0$ ;      г)  $2x + 3 + 2x^2 = 0$ .

3. Сколько корней имеет уравнение:

- а)  $6x^2 - 5x = 0$ ;      в)  $3x^2 - 4 = 0$ ;  
б)  $x^2 - 4x + 4 = 0$ ;      г)  $x^2 - 4x + 5 = 0$ ?

4. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны:

- а) 2 и 5;      г)  $\frac{1}{2}$  и  $-\frac{1}{4}$ ;  
б) -1 и 0,8;      д)  $\sqrt{2}$  и  $-\sqrt{2}$ ;  
в) 0 и -3;      е)  $1 - \sqrt{2}$  и  $1 + \sqrt{2}$ .

5. При каких значениях  $m$  можно представить в виде квадрата двучлена выражение:

- а)  $x^2 + mx + 9$ ;      в)  $mx^2 - 12x + 9$ ;  
б)  $x^2 - 2x - m$ ;      г)  $x^2 - \frac{2}{7}x + m$ ?

6. Решите уравнение:

- а)  $x^2 - x = 0$ ;      д)  $7x = 4x^2$ ;  
б)  $x^2 + 5x + 6 = 0$ ;      е)  $x^2 - 6x + 5 = 0$ ;  
в)  $5x^2 + 8x - 4 = 0$ ;      ж)  $5x^2 - 3 = 0$ ;  
г)  $x^2 - 6x + 7 = 0$ ;      з)  $2x^2 - x + 3 = 0$ .

7. Найдите корни уравнения:

- а)  $10x^2 - 3x - 0,4 = 0$ ;      г)  $x^2 + 12 = 7x$ ;  
б)  $7x^2 + 6x - 1 = 0$ ;      д)  $7y^2 + 5y = 2$ ;  
в)  $3x^2 - 4x + 2 = 0$ ;      е)  $1 + 8x = 9x^2$ .

8. Разложите на множители многочлен:

- а)  $y^2 - 10y + 25$ ;      г)  $x^2 - x - 6$ ;  
б)  $9x^2 - \frac{49}{144}$ ;      д)  $2x^2 - 7$ ;  
в)  $y^2 - 5y + 4$ ;      е)  $y^2 + 7y - 8$ .

9. При каком значении  $a$  уравнение:

- а)  $x^2 + ax + 16 = 0$ ;      б)  $x^2 - 2ax + 3a = 0$   
имеет один корень?

10. При каком значении  $m$  один из корней уравнения  $2x^2 - x - m = 0$  равен  $-3$ ?

### III С—26. Решение квадратных уравнений (продолжение)

1. Найдите корни уравнения:

- 1) а)  $(x+3)^2 = 2x+6$ ;      в)  $4(x-1)^2 = 12x+3$ ;  
б)  $(x+2)^2 = 43-6x$ ;      г)  $(x-2)^2 + 24 = (2+3x)^2$ ;  
2) а)  $(x-3)(x+3) = 5x-13$ ;      в)  $-x(4x+1) = (x+2)(x-2)$ ;  
б)  $7(1-x) = (2x+3)(1-x)$ ;      г)  $(x+4)(2x-1) = x(3x+11)$ ;  
3) а)  $\frac{2x^2+x}{5} = \frac{4x-2}{3}$ ;      в)  $\frac{x^2-11}{7} = \frac{x-x^2}{2}$ ;  
б)  $\frac{x^2-4}{3} + 4x = 3$ ;      г)  $\frac{4x^2+x}{3} - \frac{5x-1}{6} = \frac{x^2+17}{9}$ .

2. При каких значениях  $a$ :

- а) значение многочлена  $a^2 - 11a + 2,8$  равно нулю;  
б) равны значения двучленов  $a^2 - 6a$  и  $0,5a^2 - 16$ ;  
в) двучлен  $2a^2 - 1,6a$  равен трехчлену  $1,8a^2 + 0,4a + 5$ ?

3. Найдите корни уравнения и укажите их приближенные значения в виде десятичных дробей с точностью до 0,001:

- а)  $x^2 - 4x - 3 = 0$ ;      б)  $9y^2 + 6y - 17 = 0$ .

4. Докажите, что при любом значении  $m$  уравнение  $4y^2 + my - 5 = 0$  имеет два корня.

5. Докажите, что не существует такого значения  $a$ , при котором уравнение  $x^2(a-2) + ax + 1 = 0$  имело бы один корень.

6. Решите уравнение:

- а)  $\frac{x^3}{|x|} + 3x + 2 = 0$ ;      б)  $x^2 + \frac{x^2}{|x|} - 6 = 0$ .

## III С–27. Теорема Виета

1. Найдите сумму и произведение корней уравнения:

- 1) а)  $x^2 - 14x + 33 = 0$ ;      в)  $y^2 + 17y + 52 = 0$ ;  
б)  $x^2 + 12x - 28 = 0$ ;      г)  $35 + 12y + y^2 = 0$ ;  
2) а)  $x^2 + 17x = 0$ ;      в)  $75 - y^2 = 0$ ;  
б)  $z^2 + 15 = 0$ ;      г)  $2,3z - z^2 = 0$ ;  
3) а)  $7x^2 - 2x - 14 = 0$ ;      в)  $16 - 4y^2 - y = 0$ ;  
б)  $2y^2 + 15y + 3 = 0$ ;      г)  $3x^2 - 14 = 0$ .

2. Запишите квадратное уравнение, корни которого равны:

- а) 3 и 4;      б) -2 и 5;      в) 0,6 и  $1\frac{2}{3}$ .

3. Найдите подбором корни уравнения:

- 1) а)  $x^2 - 6x + 8 = 0$ ;      б)  $z^2 + 5z + 6 = 0$ ;  
2) а)  $x^2 - 2x - 15 = 0$ ;      б)  $y^2 + 7y - 8 = 0$ ;  
3) а)  $x^2 - 15x + 36 = 0$ ;      б)  $y^2 - 10y - 39 = 0$ .

4. Один из корней квадратного уравнения равен 3. Найдите второй корень уравнения:

- а)  $x^2 - 21x + 54 = 0$ ;      б)  $9x^2 - 20x - 21 = 0$ .

5. Определите знаки корней уравнения (если корни существуют), не решая уравнения:

- 1) а)  $x^2 + 11x + 20 = 0$ ;      б)  $y^2 - 15y - 13 = 0$ ;  
2) а)  $2y^2 + 19y - 27 = 0$ ;      б)  $3x^2 - 21x + 17 = 0$ ;  
3) а)  $5x^2 - \sqrt{5}x - 5\sqrt{3} = 0$ ;      б)  $y^2 + \sqrt{7}y + 1 = 0$ .

6. Один из корней данного квадратного уравнения равен -2. Найдите коэффициент  $k$  и второй корень уравнения:

- 1) а)  $x^2 + 5x + k = 0$ ;      б)  $x^2 + kx - 16 = 0$ ;  
2) а)  $5x^2 - 7x + k = 0$ ;      б)  $3x^2 + kx + 10 = 0$ .

7. Пусть  $x_1$  и  $x_2$  — корни уравнения  $x^2 - 9x - 17 = 0$ . Не решая уравнения:

1) найдите значение выражения:

- а)  $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ ;      в)  $(x_1 - x_2)^2$ ;      д)  $x_1^3 + x_2^3$ ;  
б)  $x_1^2 + x_2^2$ ;      г)  $\frac{x_1}{x_2} + \frac{x_2}{x_1}$ ;

2) запишите квадратное уравнение, корнями которого были бы числа  $\frac{1}{x_1}$  и  $\frac{1}{x_2}$ .



### III С—28. Решение задач с помощью квадратных уравнений

1. Одно из двух натуральных чисел на 7 меньше другого. Найдите эти числа, если их произведение равно 330.

2. Площадь прямоугольного треугольника 180 см<sup>2</sup>. Найдите катеты треугольника, если их сумма 39 см.

3. Найдите стороны прямоугольника, если их разность равна 14 дм, а диагональ прямоугольника 26 дм.

---

4. Сумма кубов двух натуральных чисел равна 1547. Найдите эти числа, если их сумма равна 17.

5. Высота  $h$  (в м), на которой через  $t$  секунд окажется брошенное вертикально вверх тело, вычисляется по формуле  $h = v_0 t - 5t^2$ , где  $v_0$  — начальная скорость (в м/с). В какой момент времени тело окажется на высоте 300 м, если за 1 с оно поднялось вверх на 75 м?

### III С—29. Разложение квадратного трехчлена на множители. Биквадратные уравнения

1. Разложите на множители квадратный трехчлен:

- 1) а)  $x^2 - 8x + 15$ ;      в)  $x^2 + 7x + 12$ ;  
б)  $x^2 + 5x - 14$ ;      г)  $x^2 - 3x - 18$ ;  
2) а)  $5x^2 + 7x - 24$ ;      в)  $15x^2 - 8x + 1$ ;  
б)  $6x^2 + 5x - 1$ ;      г)  $x^2 - 2x - 2$ .

2. Сократите дробь:

- 1) а)  $\frac{x^2 + 7x + 12}{x + 4}$ ;      б)  $\frac{x - 2}{x^2 + 3x - 10}$ ;  
2) а)  $\frac{3x^2 - 16x + 5}{x - 5}$ ;      б)  $\frac{x + 1}{4x^2 + x - 3}$ ;  
3) а)  $\frac{3x^2 + 5x - 2}{x^2 - 4}$ ;      б)  $\frac{9x^2 - 1}{3x^2 - 8x - 3}$ .

3. Решите уравнение:

- 1) а)  $x^4 - 17x^2 + 16 = 0$ ;      в)  $4x^4 - 37x^2 + 9 = 0$ ;  
б)  $x^4 - 29x^2 + 100 = 0$ ;      г)  $9x^4 - 40x^2 + 16 = 0$ ;  
2) а)  $x^4 + 5x^2 - 36 = 0$ ;      б)  $16x^4 + 55x^2 - 36 = 0$ ;  
3) а)  $x^4 - 8x^2 + 16 = 0$ ;      б)  $x^4 + 5x^2 + 9 = 0$ .

---

4. Сократите дробь:

- 1) а)  $\frac{x^2 + x + 6}{x^2 - 2x - 15}$ ;      в)  $\frac{3x^2 + 5x - 2}{x^2 - 3x - 10}$ ;  
б)  $\frac{x^2 - 5x - 6}{x^2 - 8x + 12}$ ;      г)  $\frac{4x^2 - 5x + 1}{1 - 4x^2 - 5x}$ ;

$$2) \text{ а) } \frac{x^3 - 5x^2 - 14x}{x^2 - 2x - 8}; \quad \text{б) } \frac{2x^2 + 11x - 6}{x^3 + 3x^2 - 18x};$$

$$3) \text{ а) } \frac{x^4 - 10x^2 + 9}{x^2 - 2x - 3}; \quad \text{б) } \frac{x^3 - 4x}{x^4 - 3x^2 - 4}.$$

## III С—30. Дробные рациональные уравнения

1. Решите уравнение:

$$1) \text{ а) } \frac{x^2 + 3x}{2} + \frac{x - 3x^2}{8} = 2x; \quad \text{б) } \frac{2x + 1}{3} - \frac{4x - x^2}{12} = \frac{x^2 - 4}{9};$$

$$2) \text{ а) } \frac{x^2}{3 - x} = \frac{2x}{3 - x}; \quad \text{в) } \frac{x^2 + 3x}{x - 4} = \frac{x^2 - x}{4 - x};$$

$$\text{б) } \frac{x^2 - 1}{x + 5} = \frac{5 - x}{x + 5}; \quad \text{г) } \frac{x^2 - 6x}{3x - 1} = \frac{3x - 4}{1 - 3x};$$

$$3) \text{ а) } \frac{2x + 3}{x + 2} = \frac{3x + 2}{x}; \quad \text{в) } \frac{4x + 1}{x - 3} = \frac{3x - 8}{x + 1};$$

$$\text{б) } \frac{y + 3}{y - 3} = \frac{2y + 3}{y}; \quad \text{г) } \frac{5y - 2}{2y + 1} = \frac{3y + 2}{y + 3};$$

$$4) \text{ а) } \frac{4x^2 - 11x - 3}{3 - x} = 0; \quad \text{в) } \frac{2y^2 + 5y + 2}{y^2 - 4} = 1; \quad \text{д) } \frac{9x + 3}{1 + 3x} = x - 7.$$

$$\text{б) } \frac{2x^2 + x - 1}{2x - 1} = 2; \quad \text{г) } \frac{3}{x - 2} = 2x + 1;$$

2. Найдите корни уравнения:

$$1) \text{ а) } \frac{3x - 9}{x - 1} + \frac{x + 6}{x + 1} = 3; \quad \text{в) } \frac{3}{x + 2} - \frac{3}{2 - x} = \frac{2}{x^2 - 4};$$

$$\text{б) } \frac{4y + 7}{2y - 3} - \frac{y - 3}{2y + 3} = 1; \quad \text{г) } \frac{2y - 8}{y - 5} + \frac{10}{y^2 - 25} = \frac{y + 4}{y + 5};$$

$$2) \text{ а) } \frac{5}{y + 3} - \frac{3}{y} = \frac{2 - y}{y^2 + 3y}; \quad \text{б) } \frac{2x - 7}{x - 4} - \frac{x + 2}{x + 1} = \frac{x + 6}{(x - 4)(x + 1)};$$

$$3) \text{ а) } \frac{5}{x - 2} + 1 = \frac{14}{x^2 - 4x + 4}; \quad \text{в) } \frac{1}{(x - 3)^2} + \frac{9}{(x + 3)^2} - \frac{6}{x^2 - 9} = 0;$$

$$\text{б) } \frac{1}{3x + 1} - \frac{1}{9x^2 + 6x + 1} = 2; \quad \text{г) } \frac{3}{1 - 4y^2} + \frac{4}{2y^2 + y} = \frac{3}{4y^2 + 4y + 1}.$$

3. Решите уравнение:

$$\text{а) } \frac{7a - 6}{a^3 + 27} = \frac{1}{a^2 - 3a + 9} - \frac{1}{a + 3};$$

$$\text{б) } \frac{y + 3}{9y^2 + 3y + 1} + \frac{3}{27y^3 - 1} = \frac{1}{3y - 1};$$

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

$$\text{г) } \frac{1}{x^3 - x} + \frac{1}{x^3 + x} - \frac{2}{x^4 - 1} = 0.$$

4. Найдите координаты точек пересечения графиков функций:

а)  $y = 0$  и  $y = \frac{(x-3)(2x+5)}{x+2}$ ;      в)  $y = 3x + 1$  и  $y = \frac{x+27}{x-3}$ ;

б)  $y = 0$  и  $y = \frac{x^2 - 2x - 8}{x - 4}$ ;      г)  $y = 4x$  и  $y = \frac{7}{x+1} - 1$ .

5. Найдите корни уравнения:

а)  $\frac{x\sqrt{7}}{x\sqrt{7}-\sqrt{2}} = \frac{x\sqrt{2}}{\sqrt{7}-x\sqrt{2}}$ ;      б)  $\frac{x\sqrt{5}+\sqrt{3}}{x\sqrt{5}-\sqrt{3}} + \frac{x\sqrt{5}-\sqrt{3}}{x\sqrt{5}+\sqrt{3}} = \frac{32x}{5x^2-3}$ .

6. Решите уравнение:

а)  $x^2 + 3x = \frac{8}{x^2 + 3x - 2}$  (подстановка  $y = x^2 + 3x$ );

б)  $(x-2)(x+7) = \frac{19}{(x+1)(x+4)}$ .

### III С—31. Решение задач с помощью рациональных уравнений

1. Знаменатель несократимой обыкновенной дроби на 4 больше ее числителя. Если числитель этой дроби увеличить на 2, а знаменатель — на 21, то дробь уменьшится на  $\frac{1}{4}$ . Найдите эту дробь.

2. Катер прошел 40 км по течению реки и 6 км против течения, затратив на весь путь 3 ч. Какова собственная скорость катера, если скорость течения 2 км/ч?

3. Две мастерские должны были пошить по 96 курток. Первая мастерская шила в день на 4 куртки больше, чем вторая, и потому выполнила заказ на 2 дня раньше. Сколько курток шила в день каждая мастерская?

---

4. Слесарь может выполнить заказ за то же время, что и два ученика, работая вместе. За сколько часов может выполнить заказ слесарь и каждый из учеников, если слесарь может выполнить его на 2 ч скорее, чем один первый ученик, и на 8 ч скорее, чем один второй?

### III С—32. Сравнение чисел (повторение)

1. Поставьте вместо \* знак =, > или < так, чтобы получилось верное равенство или неравенство:

1) а)  $\frac{5}{12} * \frac{3}{8}$ ;      б)  $2\frac{1}{8} * 2,125$ ;      в)  $0,4 * \frac{2}{7}$ ;      г)  $1,3 * 1\frac{1}{6}$ ;

2) а)  $-\frac{1}{4} * -\frac{1}{3}$ ;      в)  $-\frac{3}{4} * -0,75$ ;  
 б)  $-\frac{1}{9} * -0,16$ ;      г)  $-0,14 * -\frac{7}{50}$ .

2. Из данных чисел  $-5$ ;  $-4,7$ ;  $-4,6$ ;  $-4,1$ ;  $-4$  выпишите те, при подстановке которых вместо  $x$  получается верное неравенство:

а)  $x < -4,2$ ; б)  $x > -4,5$ .

3. Сравните значения выражений:

1) а)  $32,16 : 1,6$  и  $6,7 : \frac{1}{3}$ ;      б)  $8,165 : 0,5$  и  $163 \cdot 0,1$ ;

2) а)  $-1,24 \cdot 7,5$  и  $12 : (-1,5)$ ;      б)  $3 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)$  и  $8,1 : (-5,4)$ .

4. Верно ли неравенство:

а)  $1,2 \cdot 50 > 4 \frac{1}{8} + 1 \frac{3}{4}$ ;      в)  $0,2 \cdot (-0,3) \cdot 0,5 < 0,26 : (-13)$ ;

б)  $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{2} > \frac{2}{7} \cdot (-3,5)$ ;      г)  $\left(2 \frac{3}{4} - \frac{1}{8}\right) : \left(-\frac{1}{8}\right) > 1,98 : (-0,9)?$

5. Сравните с нулем значение выражения:

1) а)  $(-1,7)^8$ ; б)  $(-3,15)^3$ ; в)  $\left(-1 \frac{1}{3}\right)^4$ ; г)  $\left(-\frac{2}{7}\right)^5$ ; д)  $0^6$ ;

2) а)  $5,1^5 \cdot (-1,6)^3$ ;      в)  $0^7 \cdot (-1,6)^{12}$ ;

б)  $(-3,8)^6 \cdot (-2,4)^4$ ;      г)  $(-1,75)^{10} \cdot (-3,16)^9$ .

6. Расположите в порядке убывания числа  $0,8$ ;  $\frac{4}{7}$ ;  $0,9$ ;  $\frac{3}{7}$ ;  $0,5$ .

7. Не выполняя вычислений, сравните значения выражений:

а)  $1547 \cdot \frac{4}{9}$  и  $1547 \cdot \frac{7}{9}$ ;      в)  $289 \cdot 17$  и  $289 : \frac{1}{17}$ ;

б)  $2187 : \frac{2}{3}$  и  $2187 \cdot \frac{2}{3}$ ;      г)  $156,4 : 0,2$  и  $156,4 \cdot 0,2$ .

8. Подберите какое-либо число, которое больше одного из данных чисел и меньше другого (результат запишите в виде двойного неравенства):

а)  $3,7$  и  $3,8$ ;      в)  $-8,6$  и  $-8,5$ ;

б)  $0$  и  $0,2$ ;      г)  $-\frac{1}{3}$  и  $-\frac{1}{4}$ .

9. Существует ли треугольник, стороны которого равны:

а)  $45$  см,  $48$  см,  $91$  см;

б)  $21$  см,  $22$  см,  $54$  см?

### III С—33. Свойства числовых неравенств

1. Запишите верное неравенство, которое получится, если:

- а) к обеим частям неравенства  $-2 < 3$  прибавить число 2; число  $-1$ ;
- б) из обеих частей неравенства  $-24 < -22$  вычесть число 1; число  $-3$ ;
- в) обе части неравенства  $3 > -5$  умножить на 6; на  $-1,5$ ; на  $-1$ ;
- г) обе части неравенства  $-45 < -15$  разделить на 15; на  $-5$ ; на  $-1$ .

2. Известно, что  $a > b$ . Поставьте вместо \* знак  $>$  или  $<$  так, чтобы получилось верное неравенство:

- 1) а)  $a + 6 * b + 6$ ; б)  $7,3a * 7,3b$ ; в)  $-16,2a * -16,2b$ ;
- 2) а)  $b - 8 * a - 8$ ; б)  $7 - a * 7 - b$ ; в)  $-\frac{a}{5} * -\frac{b}{5}$ .

3. Известно, что  $d > b$ ,  $c < a$  и  $b > a$ . Расположите числа  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $d$  в порядке возрастания.

4. Сравните с нулем числа  $a$  и  $b$ , зная что:

- а)  $a + 1,2 > b + 1,2$  и  $b > 3$ ; в)  $6a > 6b$  и  $b > 3,2$ ;
- б)  $a - 8 < b - 8$  и  $b < -4$ ; г)  $-4a < -4b$  и  $b > 1$ .

---

5. Известно, что  $a > b$ . Расположите в порядке возрастания числа:  $a + 2$ ,  $b - 8$ ,  $a + 11$ ,  $b$ ,  $b - 6$ ,  $a$ .

6. Зная, что  $a < b$ , сравните числа:

- а)  $a$  и  $b + 11$ ; б)  $a - 4$  и  $b$ ; в)  $-a$  и  $-3 - b$ ; г)  $-(a - 4)$  и  $-b$ .

7. Известно, что  $a > b > 0$ . Поставьте вместо \* знак  $>$  или  $<$  так, чтобы получилось верное неравенство:

- а)  $8a * 6b$ ; б)  $12a * b$ ; в)  $-6a * -4b$ ; г)  $-11a * -3b$ .

8. Пусть  $a$  и  $b$  — отрицательные числа. Верно ли, что:

- а) если  $a < b$ , то  $a^2 < b^2$ ; б) если  $a^2 < b^2$ , то  $a < b$ ?

### III С—34. Сложение и умножение неравенств

1. Сложите почленно неравенства:

- 1) а)  $2 < 7$  и  $11 < 12$ ; б)  $0 > -3$  и  $6 > 5$ ;
- 2) а)  $-7,3 > -8$  и  $7,3 > 4$ ; б)  $-1\frac{1}{3} < -1\frac{1}{6}$  и  $\frac{2}{3} < 1$ .

2. Перемножьте почленно неравенства:

- 1) а)  $8 > 3$  и  $12 > 10$ ; б)  $100 < 101$  и  $4 < 5$ ;
- 2) а)  $\frac{1}{7} < \frac{1}{6}$  и  $\frac{6}{7} < 1$ ; б)  $0,01 > 0,001$  и  $3,6 > 3,2$ .

3. Верно ли, что:

- 1) если  $a > 4$  и  $b > 6$ , то: а)  $a + b > 10$ ; б)  $a + b > 9$ ; в)  $a + b > 11$ ;
- 2) если  $a > 3$  и  $b > 9$ , то: а)  $ab > 27$ ; б)  $ab > 26$ ; в)  $ab > 28$ ;
- 3) если  $a < 4$  и  $b < 5$ , то  $ab < 20$ ?

4. Докажите, что если  $a > 5$  и  $b > 6$ , то:

- 1) а)  $2a + b > 15$ ; б)  $6a + 8b > 60$ ;
- 2) а)  $10a + 3b > 65$ ; б)  $12a + 4b \geq 80$ .

5. Докажите, что если  $a > 6$  и  $b < -1$ , то:

- 1) а)  $3a - b > 16$ ; б)  $8a - 9b > 49$ ; в)  $10b - 6a < -46$ ;
- 2) а)  $a - 4b > 4$ ; б)  $11a - 10b > 64$ ; в)  $b - 12a < -50$ .

6. Докажите, что если  $0 < a < 7$  и  $0 < b < 3$ , то:

- а)  $5a + 11b < 70$ ; б)  $ab + 4 < 30$ .

7. Сравните, если возможно:

- а)  $3a + 2b$  и  $16$ , если  $a > 4$  и  $b > 8$ ;
- б)  $b - 4a$  и  $-40$ , если  $a > 8$  и  $b < 1$ ;
- в)  $5a - b$  и  $20$ , если  $a > 4$  и  $b < -3$ ;
- г)  $a - 4b$  и  $4$ , если  $a > 4$  и  $b > 2$ .

## III С-35. Доказательство неравенств

1. Пусть  $a < 0$  и  $b > 0$ . Сравните с нулем значение выражения:

- 1)  $5a, 3b, -4a, -8b, -a, -b$ ;
- 2)  $a^2, b^3, a^5, b^4, a^2b, a^3b^2, (ab)^4, (ab)^5$ ;
- 3)  $\frac{a}{5}, \frac{-4}{b}, \frac{a}{b}, \frac{a^2}{b}, \left(\frac{b}{a}\right)^5, \frac{a^4}{b^7}$ .

2. Пусть  $b$  — положительное число. Сравните с нулем значение выражения:

- 1)  $b^2, (-b)^2, -b^2, 8b^2, -10b^2, (-12b)^2$ ;
- 2)  $b^2 + 8, (b - 8)^2, -b^2 - 1, (b - 4)^2 + 1, b^2 - 6b + 9$ .

3. Из данных неравенств выпишите те, которые верны при любом значении  $b$ :

$$b^2 \geq 0, b + 8 > 0, (b - 6)^2 > 0, 1 + b^2 > 0, -b < b.$$

4. Докажите неравенство:

- 1) а)  $x(x + 4) + 6 > 4x$ ; в)  $(a + 6)^2 > 12a$ ;
- б)  $(a - 2)(a + 2) + 11 > 0$ ;
- 2) а)  $(a + 5)(a - 2) > (a - 5)(a + 8)$ ; в)  $b(b - 4) \geq -4$ ;
- б)  $x(x + 10) < (x + 5)^2$ ;
- 3) а)  $\frac{(5x + 1)^2}{5} > 2x$ ; б)  $\frac{(a + 3)^2}{6} \geq a - 2$ .

5. Пусть  $a < 0$  и  $b > 0$ . Сравните с нулем:

а)  $a - b$ ;    в)  $12a - 5b$ ;    д)  $\frac{a}{2a - b}$ ;

б)  $b - a$ ;    г)  $3b - 6a$ ;    е)  $\frac{b}{b - 4a}$ .

6. Пусть  $b$  — произвольное число. Сравните с нулем значение выражения:

а)  $-b^2 - 16$ ;    в)  $(b - 6)^2 + 9$ ;    д)  $(b + 6)^2 + (1 - b)^2$ .

б)  $1 + b^2$ ;    г)  $-(b - 1)^2 + (-3)^5$ ;

7. Докажите, что при любом  $a$  дробь  $\frac{a^4 + 2}{0,5 + a^2}$  принимает значение, большее или равное 2.

8. Докажите неравенство:

а)  $a^2 + 8a + 17 > 0$ ;    б)  $b^2 + 9 > -4b$ ;    в)  $x^2 + y^2 \geq 2(x + y - 1)$ .

9. Докажите, что неправильная дробь  $\frac{a}{b}$  ( $a$  и  $b$  — натуральные числа,  $a > b$ ) уменьшится, если к ее числителю и знаменателю прибавить одно и то же положительное число.

10. Первый велосипедист проехал из поселка в город и возвратился обратно, двигаясь с постоянной скоростью. Второй велосипедист ехал в город со скоростью, на 2 км/ч большей скорости первого, а возвращался в поселок со скоростью, на 2 км/ч меньшей, чем скорость первого велосипедиста. Кто из них затратил на весь путь больше времени?

### III С-36. Оценка значения выражения

1. Известно, что  $-6 < x < 8$ . Оцените значение выражения:

1) а)  $3x$ ;    б)  $-4x$ ;    в)  $-x$ ;    г)  $\frac{x}{3}$ ;    д)  $x - 1$ ;

2) а)  $5 - x$ ;    б)  $\frac{1}{x}$ ;    в)  $\frac{4}{x}$ ;    г)  $3x - 1$ ;    д)  $2 - 5x$ .

2. Зная, что  $3 < a < 4$ ,  $-5 < b < -4$ , оцените:

а)  $a + b$ ;    б)  $a - b$ ;    в)  $ab$ ;    г)  $\frac{a}{b}$ .

3. Длина прямоугольника равна  $a$  см, а ширина  $b$  см. Оцените периметр и площадь прямоугольника, если известно, что  $4,4 < a < 4,5$ ,  $2,4 < b < 2,5$ .

4. Пользуясь тем, что  $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$  и  $2,2 < \sqrt{5} < 2,3$ , оцените:

а)  $3\sqrt{3} - \sqrt{5}$ ;    б)  $\sqrt{15}$ ;    в)  $\sqrt{20} + \sqrt{3}$ ;    г)  $\sqrt{12} + \sqrt{15}$ .

5. Зная, что  $6,2 < a < 6,3$  и  $1,0 < b < 1,2$  оцените значение выражения  $a^2 - b^2$ .

6. Оцените значение выражения:

- а)  $3a + 4b$ , если  $1 < a < 2$  и  $0 < b < 4$ ;  
б)  $a + \frac{1}{3}b$ , если  $-2 < a < -1$  и  $0 < b < 3$ ;  
в)  $-a + 3b$ , если  $-3 < a < -2$  и  $1 < b < 2$ ;  
г)  $\frac{b}{4} - 2a$ , если  $0,5 < a < 1,5$  и  $1,2 < b < 1,6$ .

7. Известно, что  $2 \leq a \leq 3$  и  $1 \leq b \leq 2$ . Оцените произведение  $(a-b)(a+b)$  и разность  $a^2 - b^2$ . Сравните результаты.

8. Оцените величину угла  $A$  в треугольнике  $ABC$ , если известно, что  $26^\circ < \angle B < 27^\circ$ ,  $72^\circ < \angle C < 73^\circ$ .

9. Оцените среднюю линию треугольника с основанием  $a$  см, если  $12,6 \leq a \leq 12,8$ .

### III С-37. Оценка погрешности приближения

1. Найдите абсолютную погрешность приближения:

- а) числа 4,63 числом 4,7; числом 4,6;  
б) числа 0,8535 числом 0,8; числом 0,9;  
в) числа  $\frac{3}{26}$  числом  $\frac{1}{9}$ ;  
г) числа  $\frac{1}{6}$  числом 0,2.

2. Приближенное значение числа  $x$  равно  $a$ . Найдите абсолютную погрешность приближения, если:

- а)  $x = 2,85$ ,  $a = 2,9$ ;    в)  $x = 6,748$ ,  $a = 6,7$ ;  
б)  $x = 26,3$ ,  $a = 26$ ;    г)  $x = 18,65$ ,  $a = 19$ .

3. Запишите в виде двойного неравенства:

- 1) а)  $b = 6 \pm 1$ ;    б)  $x = 18 \pm 2$ ;    в)  $a = 120 \pm 10$ ;  
2) а)  $m = 15 \pm 0,1$ ;    б)  $c = 9,5 \pm 0,5$ ;    в)  $n = 30 \pm 0,5$ ;  
3) а)  $u = 6,75 \pm 0,01$ ;    б)  $v = 10,24 \pm 0,05$ ;    в)  $d = 4,568 \pm 0,001$ .

4. Найдите приближенное значение числа  $x$ , равное среднему арифметическому приближений с недостатком и с избытком, если:

- 1) а)  $27 \leq x \leq 33$ ;    б)  $20 \leq x \leq 21$ ;  
2) а)  $7,6 \leq x \leq 8$ ;    б)  $32,4 \leq x \leq 32,8$ ;  
3) а)  $2,77 \leq x \leq 2,81$ ;    б)  $12,7 \leq x \leq 13,2$ .

---

5. Докажите, что среднее арифметическое чисел  $x$  и  $y$  является приближенным значением числа  $x$  и числа  $y$  с точностью до  $\frac{x-y}{2}$ .



### III С—38. Округление чисел

1. Округлите число:

- 1) а) 367 до десятков; б) 28,5 до единиц;  
2) а) 69,8349 до десятых; б) 0,73694 до тысячных;  
3) а) 58 560,4 до тысяч; б) 2,4108439 до сотысячных.

2. Представьте обыкновенную дробь в виде десятичной и округлите ее до сотых:

- а)  $\frac{2}{3}$ ; б)  $\frac{5}{7}$ ; в)  $\frac{6}{13}$ ; г)  $2\frac{5}{14}$ ; д)  $10\frac{8}{11}$ ; е)  $1\frac{1}{17}$ .

Найдите абсолютную погрешность приближения.

---

3. Докажите, что каждое из чисел 0,368 и 0,369 является приближенным значением числа  $\frac{7}{19}$  с точностью до 0,001. Какое из них является приближенным значением числа  $\frac{7}{19}$  с точностью до 0,0005?

### III С—39. Относительная погрешность

1. Округлите число до единиц и найдите относительную погрешность округления:

- а) 1,7; б) 9,85; в) 5,314; г) 99,83.

2. Представьте каждое из чисел  $6\frac{3}{4}$  и  $18\frac{7}{8}$  в виде десятичной дроби. Округлив полученные дроби до десятых, найдите абсолютную и относительную погрешности приближений.

3. Наименьшее расстояние от Луны до Земли равно 356 400 км с точностью до 100 км. Оцените относительную погрешность приближенного значения.

---

4. Сравните качества измерения массы  $M$  электроваза и массы  $m$  таблетки лекарства, если  $M \approx 184$  т (с точностью до 0,5 т) и  $m \approx 0,25$  г (с точностью до 0,01 г).

### III С—40. Пересечение и объединение множеств

1. Найдите пересечение и объединение множеств букв, которые используются в записи слов «машинист» и «пианист».

2. Известно, что  $A$  — множество простых чисел,  $B$  — множество натуральных чисел, не превосходящих 20. Задайте путем перечисления элементов их пересечение и объединение.

3. Проиллюстрируйте с помощью кругов Эйлера соотношение между множествами  $X$  и  $Y$ , если  $X$  — множество чисел, кратных 15,  $Y$  — множество чисел, кратных 30.

4. Известно, что точки  $E, F, K$  и  $L$  расположены на одной прямой, причем пересечением множеств точек отрезков  $EF$  и  $KL$  является:

а) отрезок  $EF$ ; б) отрезок  $KF$ .

Для каждого случая сделайте чертеж.

5. Укажите наибольший и наименьший элементы пересечения множества двузначных чисел, кратных 7, и множества четных двузначных чисел.

### III С-41. Числовые промежутки

1. Изобразите на координатной прямой промежутки:

- 1) а)  $(-1; 5)$ ; б)  $(-4; 3]$ ; в)  $[-3; 1,5)$ ; г)  $[-1,5; 2]$ ;  
 2) а)  $(-\infty; 4)$ ; б)  $(-\infty; 10]$ ; в)  $(-5; +\infty)$ ; г)  $[-2,5; +\infty)$ .

2. Запишите промежуток, изображенный на координатной прямой (рис. 9).

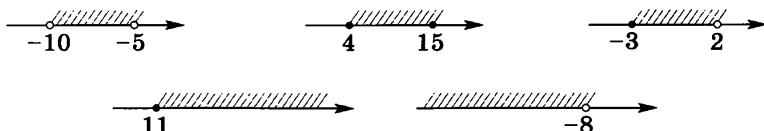


Рис. 9

3. Изобразите на координатной прямой и запишите, используя введенные обозначения, промежуток, задаваемый условием:

- 1) а)  $x > 1$ ; б)  $x \geq 4,5$ ; в)  $x < 8$ ; г)  $x \leq 1,6$ ;  
 2) а)  $-2 < x < 0$ ; б)  $5 \leq x \leq 7$ ; в)  $-2 < x \leq 1,5$ ; г)  $0 \leq x < 6,5$ .

4. Принадлежит ли промежутку  $[-2,5; 2,4]$  число:  $-2,6$ ;  $-2,1$ ;  $0$ ;  $1$ ;  $2,3$ ;  $2,4$ ?

5. Какие из целых чисел принадлежат промежутку:  
 а)  $(-1,5; 2,4)$ ; б)  $(-0,1; 0,6)$ ; в)  $[-3; 1,5]$ ; г)  $[-3,5; 0]$ ?

6. Укажите наибольшее целое число, принадлежащее промежутку:

- а)  $(-4; 12)$ ; б)  $(-6; -2)$ ; в)  $[-4; 0,8]$ ; г)  $[-1,6; 1,6]$ .

7. Укажите два положительных и два отрицательных числа, принадлежащих промежутку  $(-0,2; 0,2)$ .

8. Принадлежит ли промежутку  $[2,5; 6]$  число:

- а)  $\sqrt{5}$ ; б)  $\sqrt{12}$ ; в)  $\sqrt{15}$ ; г)  $\sqrt{36}$ ?

9. Используя координатную прямую, найдите пересечение промежутков:

- а)  $[-4; 5]$  и  $[0; 10]$ ; в)  $(-\infty; 5]$  и  $[-5; +\infty)$ ;  
б)  $(-3; -1)$  и  $(-2; 4)$ ; г)  $(3; +\infty)$  и  $(0; +\infty)$ .

10. Покажите штриховкой на координатной прямой объединение промежутков:

- а)  $(-3; 8)$  и  $(1; 9)$ ; в)  $(-\infty; 1)$  и  $(-\infty; 4)$ ;  
б)  $[-4; 4]$  и  $[-1; 1]$ ; г)  $(-\infty; 0)$  и  $(-2; +\infty)$ .

### III С—42. Решение неравенств

1. Решите неравенство и укажите три каких-либо числа, которые являются его решениями:

- а)  $6x > 54$ ; б)  $3x < 108$ ; в)  $-8x > 32$ ; г)  $-5x < -65$ .

2. Решите неравенство и изобразите множество его решений на координатной прямой:

- а)  $17x > 51$ ; б)  $-9x < 27$ ; в)  $18x \geq 0$ ; г)  $-5x \leq 35$ .

3. Решите неравенство:

- 1) а)  $6x > 48$ ; б)  $7x < 42$ ; в)  $-x > -8$ ; г)  $-12x < 24$ ;  
2) а)  $6x > 13$ ; б)  $4x < 1,6$ ; в)  $12x \geq -18$ ; г)  $-9x \leq 24$ ;  
3) а)  $\frac{1}{3}x > 2$ ; б)  $\frac{2}{9}x < 36$ ; в)  $-\frac{1}{4}x < 6$ ; г)  $-\frac{3}{7}x > 21$ ;  
4) а)  $0,5x > 3$ ; б)  $-0,7x < 1,4$ ; в)  $10x < 0,1$ ; г)  $-9x > 1,3$ .

4. При каких  $x$  функция  $y = -6x$  принимает значения:

- а) большие  $-48$ ; б) меньшие  $6$ ?

5. Найдите наибольшее целое число, удовлетворяющее неравенству:

- а)  $6x \leq 42$ ; б)  $3x < 19$ ; в)  $-5x > 12$ ; г)  $-x \geq -3$ .

6. Составьте какое-либо неравенство вида  $ax < b$ , которое верно при: а)  $x > 1$ ; б)  $x < -3$ .

7. При каких значениях  $b$  неравенство  $bх > 6$  имеет такое же множество решений, что и неравенство  $x > \frac{6}{b}$ ?

### III С—43. Решение неравенств (продолжение)

1. Решите неравенство  $3x - 1 < 11$ . Является ли решением неравенства число: 0; 3,9; 4; 4,1?

2. Решите неравенство:

- 1) а)  $17 + x > 37$ ;                      в)  $6,2 + x \geq 10$ ;  
б)  $5 - x \leq 1$ ;                              г)  $0,6 - 2x < 0$ ;  
2) а)  $1 + 6x < 7$ ;                            в)  $3 - 2x \leq 8$ ;  
б)  $6x + 1 > 0$ ;                              г)  $6 - 15x \geq 0$ ;  
3) а)  $4 + x < 1 - 2x$ ;                      в)  $4x + 7 \leq 6x + 1$ ;  
б)  $2 + 6x > 5 + 7x$ ;                      г)  $9x \geq 4x + 2$ ;  
4) а)  $4(1 + x) > x - 2$ ;                    в)  $6(2x - 1) - (2 + x) < 0$ ;  
б)  $-(2x + 1) \leq 3(x + 2)$ ;              г)  $4(1 - x) + 5(x + 8) \geq 0$ ;  
5) а)  $\frac{3x}{5} < 1$ ;              б)  $\frac{x}{8} > 0$ ;              в)  $\frac{4x}{3} \geq 2$ ;              г)  $\frac{5x}{6} \leq 0$ ;  
6) а)  $\frac{2+x}{20} < 1$ ;              б)  $\frac{3-x}{6} > 3$ ;              в)  $\frac{1+6x}{7} \leq 1$ ;              г)  $\frac{7-2x}{3} \geq 0$ ;  
7) а)  $\frac{3x}{4} - x > 2$ ;              в)  $\frac{4x}{8} - x \leq 0$ ;  
б)  $2x + \frac{x}{3} \geq 7$ ;              г)  $\frac{2x-1}{5} - 3x > \frac{10x+1}{5}$ .

3. При каких значениях  $a$ :

- а) двучлен  $12 - a$  принимает положительные значения;  
б) двучлен  $6a + 37$  принимает отрицательные значения?

4. При каких  $b$  значение двучлена  $2b - 1$  больше соответствующего значения дроби  $\frac{4+3b}{5}$ ?

5. При каких значениях  $x$  функция  $y = 1,5x - 9$  принимает:

- а) положительные значения; б) отрицательные значения?

6. Решите неравенство:

- а)  $6x^2 - 3x(2x + 4) > 48$ ;                      в)  $\frac{5x}{12} - \frac{x-2}{4} + \frac{x+1}{3} < 0$ ;  
б)  $(a+6)(3a-8) - 3(a^2-1) < 20$ ;              г)  $x - \frac{3x-1}{3} + \frac{x+1}{2} \geq 1$ .

7. При каких значениях  $b$ :

- а) уравнение  $3x - 4 = b$  имеет отрицательный корень;  
б) уравнение  $5 - 2x = b - 1$  имеет положительный корень?

8. Существует ли такое значение  $b$ , при котором неравенство  $bх < 3x - 5$  не имеет решений (при положительном ответе укажите это значение)?

### III С-44. Решение систем неравенств

1. Является ли решением системы неравенств

$$\begin{cases} 2x < 15, \\ 3x + 1 > 7: \end{cases}$$

- а) число 5; б) число 2; в) число 7?

2. Решите систему неравенств:

1) а)  $\begin{cases} x > 1,5, \\ x < 3; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x > 4, \\ x < -6; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} x > -6, \\ x > -3; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} x < -1,5, \\ x < -2; \end{cases}$

2) а)  $\begin{cases} 4x < 12, \\ -x > -5; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 0,6x > 3, \\ -10x > -70; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} 0,2x > 2, \\ -3x < -12; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} \frac{1}{3}x > 1, \\ -8x > -16; \end{cases}$

3) а)  $\begin{cases} 3x < x + 4, \\ 0,5x < 1,4 - 0,2x; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 6,5x - 2 < 1,5x - 1, \\ 2 - 3x < x + 6; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} 7x + 2 > 6x - 1, \\ x + 1,6 > 2; \end{cases}$

4) а)  $\begin{cases} 5(x + 1) - 6 < 2,6 + x, \\ 3x - 0,5 > 2(x - 0,4) - x; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 1,2(3 - x) - 0,8x > 6, \\ -2(1 - 4x) - 5x < x; \end{cases}$

б)  $\begin{cases} 3(x + 1) - (x - 2) < x, \\ 2 > 5x - (2x - 1); \end{cases}$

5) а)  $\begin{cases} \frac{x}{3} \leq 12, \\ \frac{x}{6} > 1; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} \frac{5x - 1}{4} < 1, \\ \frac{x}{7} \geq 0; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 1 - \frac{x}{4} > x, \\ x - \frac{x - 4}{5} > 1. \end{cases}$

3. При каких  $x$  обе функции  $y = -x + 8$  и  $y = 6x + 2$  принимают положительные значения?

4. Решите систему неравенств и укажите все целые числа, которые являются ее решениями:

а)  $\begin{cases} 9x + 2 > 3 + x, \\ 3x - 4 < x; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} 1,5x + 0,5 > 2, \\ 0,7x - 0,2 < 4; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} 1,4x - 7 \geq 0, \\ 0,9 - 0,1x \geq 0. \end{cases}$

---

5. Решите систему неравенств:

а)  $\begin{cases} 0,8(x - 3) - 3,2 < 0,3(2 - x), \\ 0,2(1 + 2x) > -(x - 1,6); \end{cases}$

б)  $\begin{cases} \frac{2x - 1}{6} + \frac{x + 2}{3} - \frac{x - 8}{2} > x - 1, \\ 2 - 2x > 0,5 + 0,5x. \end{cases}$

6. Решите систему неравенств:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \begin{cases} x > 6, \\ x < 12, \\ x < 20; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 3x > 7, \\ 6x < 20, \\ 5x > 15; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x - 8 > 4, \\ 2x + 6 > 1, \\ 6 - x > 26. \end{cases} \end{array}$$

7. При каких значениях  $b$  система неравенств

$$\begin{cases} 6x < 36, \\ x > b \end{cases}$$

не имеет решений?

8. Основание равнобедренного треугольника равно 16 см, а периметр больше 48 см. Каким числом может выражаться длина боковой стороны треугольника?

### III С-45. Решение двойных неравенств

1. Изобразите на координатной прямой множество чисел, удовлетворяющих двойному неравенству:

а)  $-2 \leq x \leq 4$ ; б)  $0 < x < 5$ ; в)  $-2 < x < 0$ ; г)  $1,5 \leq x \leq 3$ .

2. Укажите все целые числа, удовлетворяющие двойному неравенству:

а)  $-7,5 < x < 2$ ; в)  $-1 < x < 4 \frac{1}{7}$ ;

б)  $-4 \leq x \leq 1,5$ ; г)  $0 \leq x \leq 5,5$ .

3. Решите двойное неравенство:

1) а)  $3,5 < 5x < 10$ ; б)  $-2 \leq 3x \leq 6$ ; в)  $6 < -6x < 12$ ;

2) а)  $3 < x + 1 < 8$ ; б)  $-2 < 9 + x < 9$ ; в)  $-3 < 15 + x < 3$ ;

3) а)  $-6 < 5x - 1 < 5$ ; б)  $-2 \leq 1 - 2x \leq 2$ ; в)  $-9 < 1 - x < 0$ ;

4) а)  $-1 < \frac{x}{6} < 1$ ; б)  $0 \leq \frac{x}{4} \leq 2$ ; в)  $0,5 < \frac{x}{2} < 4,5$ ;

5) а)  $-3 < \frac{5x+2}{2} < 1$ ; б)  $-1 \leq \frac{6+2x}{4} \leq 0$ ; в)  $3 < \frac{1-x}{4} < 7$ .

4. При каких значениях  $x$ :

а) значения двучлена  $3 - 5x$  принадлежат промежутку  $(-6; 6)$ ;

б) значения дроби  $\frac{2x+1}{3}$  принадлежат промежутку  $[-4; 0]$ ?

---

5. Решите двойное неравенство  $-4 < 2 + 3x < 7$  и укажите наибольшее и наименьшее целое число, которое является его решением.

6. Решите систему неравенств:

$$\begin{array}{l} \text{а) } \begin{cases} 3x - 1 < 0, \\ 0 < 2x < 4; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 1,5x > 0, \\ -3 < x + 1 < 3; \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} 2 + 8x > 10, \\ -2 < -x < 3. \end{cases} \end{array}$$

7. При каких значениях  $y$ :

$$\text{а) } |y| < 5; \quad \text{б) } |y + 1| < 8; \quad \text{в) } |3 - y| < 4; \quad \text{г) } |y - 6| > 3?$$

### III С-46. Уравнения и неравенства, содержащие переменную под знаком модуля

1. Имеет ли уравнение корни и сколько:

$$\text{а) } |x| = 8; \quad \text{б) } |x| = -5; \quad \text{в) } |x| = 0; \quad \text{г) } |x| = -x?$$

2. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) \text{ а) } |x| = 3,7; \quad \text{б) } |x| = -4; \quad \text{в) } |x| = 100; \\ 2) \text{ а) } |x + 15| = 8; \quad \text{б) } |3 - x| = 4; \quad \text{в) } |6 - x| = 0; \\ 3) \text{ а) } |2x + 4| = 5; \quad \text{б) } |6 - 3x| = 2; \quad \text{в) } |1 + 4x| = 5. \end{array}$$

3. Решите неравенство и изобразите множество его решений на координатной прямой:

$$\text{а) } |x| < 1; \quad \text{б) } |x| \leq 3; \quad \text{в) } |x| > 2; \quad \text{г) } |x| \geq 3,5.$$

4. Решите неравенство:

$$\begin{array}{l} 1) \text{ а) } |x| < 2; \quad \text{в) } |x| > 4; \\ \quad \text{б) } |x| \leq 5; \quad \text{г) } |x| \geq 1,5; \\ 2) \text{ а) } |x + 4| < 7; \quad \text{в) } |x - 4| \geq 1,5; \\ \quad \text{б) } |5 - x| > 1; \quad \text{г) } |7 + x| \leq 2; \\ 3) \text{ а) } |3x + 4| > 2; \quad \text{в) } |1 - 5x| \geq 2; \\ \quad \text{б) } |6 + 5x| < 1; \quad \text{г) } |4x + 1| \leq 3. \end{array}$$

5. Сравните с нулем число  $b$ , если известно, что:

$$\text{а) } 2|b| + b > 0; \quad \text{б) } b^3|b| < 0; \quad \text{в) } \frac{|b|}{b^9} > 0; \quad \text{г) } \frac{|b|}{b^5} < 0.$$

6. При каких значениях  $a$  верно равенство:

$$\begin{array}{l} 1) \text{ а) } |a| = a; \quad \text{б) } |a + 2| = 2 + a; \quad \text{в) } |4 - a| = a - 4; \\ 2) \text{ а) } \frac{|a|}{a} = -1; \quad \text{б) } \frac{|a + 11|}{11 + a} = -1; \quad \text{в) } \frac{|16 - a|}{a - 16} = 1? \end{array}$$

7. Решите уравнение:

$$\begin{array}{l} 1) \text{ а) } \frac{|x + 4|}{2} = 1; \quad \text{б) } \frac{|5 - x|}{3} = 5; \quad \text{в) } \frac{4}{|2 - x|} = 2; \\ 2) \text{ а) } |x + 6| = |x - 8|; \quad \text{б) } |3 - x| = |6 + x|; \quad \text{в) } |5 - x| = |x|. \end{array}$$

8. Найдите координаты точек пересечения графиков функций  $y = |3 + x|$  и  $y = |4 - x|$ .

9. Решите уравнение:

а)  $|x| + 3x = 4$ ;      б)  $|x + 6| + 4x = 5$ .

10. Решите неравенство:

а)  $|x| > 6 - 2x$ ;      б)  $|x + 4| + 5x > 6$ .

11. Найдите множество решений двойного неравенства:

а)  $2 < |x| < 6$ ;      б)  $0 < |x| < 5$ .

### III С—47. Степень с целым показателем

1. Замените дробь степенью с целым отрицательным показателем:

а)  $\frac{1}{3^4}$ ;      б)  $\frac{1}{6}$ ;      в)  $\frac{1}{x^{10}}$ ;      г)  $\frac{1}{b}$ ;      д)  $\frac{1}{32}$ .

2. Замените дробью степень с целым отрицательным показателем:

а)  $5^{-7}$ ;      б)  $7^{-1}$ ;      в)  $a^{-11}$ ;      г)  $x^{-1}$ ;      д)  $(2y)^{-5}$ .

3. Вычислите:

1) а)  $2^{-3}$ ;      б)  $(-7)^{-2}$ ;      в)  $(-5)^{-1}$ ;      г)  $-3 \cdot (-3)^{-2}$ ;

2) а)  $\left(\frac{1}{2}\right)^{-1}$ ;      б)  $\left(\frac{3}{7}\right)^{-2}$ ;      в)  $(0,2)^{-3}$ ;      г)  $\left(1\frac{1}{3}\right)^{-4}$ ;

3) а)  $6^{-1} + 2^{-2}$ ;      б)  $10^0 - 1,2^{-1}$ ;      в)  $247 - 0,1^{-2}$ ;      г)  $25 - \left(\frac{1}{7}\right)^{-2}$ .

4. Представьте в виде дроби выражение:

1) а)  $6a^{-8}$ ;      б)  $3(xy)^{-1}$ ;      в)  $12(a-b)^{-2}$ ;      г)  $5x^2y^{-3}z^0$ ;

2) а)  $x^{-1} + y^{-3}$ ;      б)  $a^0 - a^{-2}$ ;      в)  $x^{-4} - y$ ;      г)  $ab^{-2} + a^{-1}b^3$ .

5. Преобразуйте в дробь выражение:

1) а)  $(a^{-2} - b^{-2})(a - b)^{-1}$ ;      б)  $(x^{-3} - 1)(1 - x)^{-2}x^3$ ;

2) а)  $\left(\frac{x}{y}\right)^{-2} - \left(\frac{x}{y}\right)^{-3}$ ;      б)  $\left(\frac{1}{a^{-1}} + \frac{1}{b^{-1}}\right)(a - b)^{-1}$ .

### III С—48. Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем

1. Преобразуйте выражение:

1) а)  $x^3 \cdot x^2$ ;      в)  $x^8 \cdot x^{-3}$ ;      д)  $x^4 \cdot x \cdot x^{-6}$ ;

б)  $x^{-11} \cdot x^5$ ;      г)  $x^{-14} \cdot x$ ;

2) а)  $a^2 : a^5$ ;      в)  $a^{12} : a^{-4}$ ;      д)  $a^{-3} : a^{-6}$ ;

б)  $a^{-8} : a$ ;      г)  $a^{-2} : a^3$ ;

3) а)  $(y^3)^2$ ;      в)  $(y^{-6})^6$ ;      д)  $(y^{-7})^0$ ;

б)  $(y^4)^{-4}$ ;      г)  $(y^{-3})^{-5}$ ;



- 4) а)  $(ab)^{-2}$ ;      в)  $(abc)^{-3}$ ;      д)  $(a^{-2}b^0c^{-5})^3$ ;  
 б)  $(a^{-1}b^2)^{-4}$ ;      г)  $(a^{-3}b^2)^{-1}$ ;  
 5) а)  $\left(\frac{x}{y}\right)^{-3}$ ;      в)  $\left(\frac{x^{-2}}{y^{-1}}\right)^{-4}$ ;      д)  $\left(\frac{x^{-2}}{y^5z^{-1}}\right)^2$ .  
 б)  $\left(\frac{x}{y^2}\right)^{-1}$ ;      г)  $\left(\frac{x^0}{y^{-3}}\right)^{-4}$ ;

## 2. Вычислите:

- 1) а)  $2^5 \cdot 2^{-4}$ ;      в)  $\left(\frac{1}{7}\right)^{-8} \cdot \left(\frac{1}{7}\right)^7$ ;  
 б)  $5^{-6} \cdot 5$ ;      г)  $\left(\frac{1}{3}\right)^{12} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-15}$ ;  
 2) а)  $3^6 : 3^7$ ;      в)  $4^{-7} : 4^{-10}$ ;  
 б)  $7 : 7^{-1}$ ;      г)  $\left(\frac{1}{5}\right)^{-9} : \left(\frac{1}{5}\right)^{-9}$ ;  
 3) а)  $(2^{-2})^3$ ;      в)  $(0,01^{-2})^4$ ;  
 б)  $\left(\left(\frac{1}{3}\right)^{-1}\right)^{-4}$ ;      г)  $\left(\left(\frac{1}{7}\right)^{-2}\right)^0$ ;  
 4) а)  $-13 \cdot 26^{-1}$ ;      в)  $\left(\frac{1}{9}\right)^{-2} + 0,1^{-2}$ ;  
 б)  $-6 \cdot 3^{-3}$ ;      г)  $14^{-1} - 7^{-2}$ ;  
 5) а)  $81 \cdot 3^{-5}$ ;      в)  $5^{-6} \cdot 5^8 : 125$ ;  
 б)  $16 \cdot (2^{-3})^2$ ;      г)  $36^{-1} \cdot \left(\frac{1}{6}\right)^{-4}$ ;  
 6) а)  $32^{-2} \cdot 4^4$ ;      в)  $\frac{7^{-6} \cdot 7^{-8}}{(-7)^{-13}}$ ;  
 б)  $27^{-3} : 9^{-4}$ ;      г)  $\frac{81^{-5} \cdot 9^{-8}}{27^{-11}}$ .

## 3. Упростите выражение:

- 1) а)  $2,2a^{-8}b^5 \cdot 5a^{10}b^{-4}$ ;      б)  $2x^{-4}y^7 \cdot 3,5x^8y^{-7}$ ;  
 2) а)  $2,8m^8n : (0,7m^4n^{-2})$ ;      б)  $2\frac{1}{2}a^{-16}b^{-3} : \left(-\frac{5}{6}a^{-8}b^{-3}\right)$ ;  
 3) а)  $\frac{14a}{b^{-3}} \cdot \frac{b^{-2}}{56a^{-4}}$ ;      б)  $\frac{18p^{-6}}{q^5} \cdot \frac{7q^{-5}}{6p^{-12}}$ ;  
 4) а)  $\left(\frac{5x^{-2}}{6y^{-1}}\right)^{-3} \cdot 125x^{-6}y^5$ ;      б)  $\left(\frac{3a^4}{b^5}\right)^{-2} \cdot (a^{-2}b)^{-4}$ .

## 4. Упростите выражение ( $n$ — целое число):

- а)  $\frac{33^n}{3^{n-4} \cdot 11^n}$ ;      в)  $\frac{a^{8n}b^{n-1}}{a^{2n}b^{n-3}}$ ;      д)  $\frac{4^{n+2} - 4^n}{15}$ ;  
 б)  $\frac{49^{n-1}}{7^{2n-3}}$ ;      г)  $\frac{x^{2n} + x^{-3n}}{x^{-n}}$ ;      е)  $\frac{3^{-n} + 1}{3^n + 1}$ .

5. Сократите дробь:

а)  $\frac{x^8+x^{13}}{x^{-4}+x}$ ;      б)  $\frac{a^3+3a^4-a^6}{3-a^2+a^{-1}}$ .

### III С—49. Стандартный вид числа

1. Представьте в виде степени числа 10 выражение:

а)  $1000 \cdot 10^{-6}$ ;      б)  $10^{-10} \cdot 10^{-5}$ ;      в)  $10^{-8} : 10^4$ ;      г)  $(10^{-2})^3$ .

2. Запишите в стандартном виде число:

1) а) 900 000;      б) 5700;      в) 30 400;      г) 526;  
2) а) 800,5;      б) 63,09;      в) 2400,8;      г) 701,1;  
3) а) 0,73;      б) 0,0025;      в) 0,000004;      г) 0,0809;  
4) а)  $47 \cdot 10^4$ ;      б)  $672 \cdot 10^{-5}$ ;      в)  $0,0055 \cdot 10^7$ ;      г)  $0,046 \cdot 10^{-3}$ .

3. Выполните действия:

1) а)  $(3,6 \cdot 10^3) \cdot (1,5 \cdot 10^{-5})$ ;      б)  $(7,8 \cdot 10^{-4}) \cdot (3,5 \cdot 10^{-6})$ ;  
2) а)  $(8,4 \cdot 10^{-2}) : (2,4 \cdot 10^{-4})$ ;      б)  $(3,36 \cdot 10^{-3}) : (4,8 \cdot 10^{-7})$ ;  
3) а)  $4,1 \cdot 10^{-3} + 7,9 \cdot 10^{-3}$ ;      б)  $5,2 \cdot 10^4 + 2,8 \cdot 10^5$ .

4. Сравните числа:

а)  $1,78 \cdot 10^6$  и  $2,1 \cdot 10^6$ ;      в)  $8,3 \cdot 10^4$  и  $1,4 \cdot 10^5$ ;  
б)  $3,9 \cdot 10^{-8}$  и  $6,5 \cdot 10^{-8}$ ;      г)  $4,7 \cdot 10^{-7}$  и  $5,8 \cdot 10^{-8}$ .

5. Порядок числа  $a$  равен  $-12$ . Каков порядок числа:

а)  $100a$ ;      б)  $0,001a$ ;      в)  $a \cdot 10^{15}$ ;      г)  $\frac{a}{10^{-20}}$ ?

6. Порядок числа  $m$  равен  $-6$ , а порядок числа  $n$  равен  $8$ . Каким может быть порядок числа:

а)  $mn$ ;      б)  $\frac{m}{n}$ ;      в)  $m+n$ ?

### III С—50. Запись приближенных значений

1. Найдите абсолютную и относительную погрешности приближенного значения, полученного в результате округления:

а) числа 3,47 до десятых;      в) числа 198 до десятков;  
б) числа 25,1 до единиц;      г) числа 0,4824 до сотых.

2. В каких границах заключено число  $x$ , если:

1) а)  $x = 29 \pm 1$ ;      б)  $x = 765 \pm 10$ ;      в)  $x = 3957 \pm 29$ ;  
2) а)  $x = 6,3 \pm 0,1$ ;      б)  $x = 5,9 \pm 0,4$ ;      в)  $x = 10,8 \pm 1,3$ ;  
3) а)  $x = 30,57 \pm 0,25$ ;      в)  $x = 0,0158 \pm 0,0016$ ;  
б)  $x = 0,0816 \pm 0,0009$ ;

3. Оцените абсолютную погрешность приближенного значения, записанного верными цифрами:

- 1) а) 69; б) 47,3; в) 0,091; г) 9,8537;  
2) а) 0,00025; б) 420,62; в) 150,0; г) 0,040.

4. Укажите точность приближенного значения величины, все цифры в котором верные:

- а)  $m \approx 6,5$  кг; г)  $F \approx 0,70$  кН;  
б)  $l \approx 0,38$  м; д)  $m \approx 5,20$  кг;  
в)  $R \approx 12,0$  Ом; е)  $\rho \approx 1050,0$  кг/м<sup>3</sup>.

5. Оцените абсолютную погрешность приближенного значения (в первом множителе записи значения  $y$  все цифры верные):

- а)  $y \approx 2,6 \cdot 10^2$ ; в)  $y \approx 7,801 \cdot 10^{-4}$ ;  
б)  $y \approx 1,05 \cdot 10^6$ ; г)  $y \approx 5,30 \cdot 10^{-1}$ .

6. Оцените относительную погрешность приближенного значения (в первом множителе все цифры верные):

- а)  $m \approx 8,7 \cdot 10^3$ ; в)  $m \approx 1,49 \cdot 10^{-3}$ ;  
б)  $m \approx 5,8 \cdot 10^8$ ; г)  $m \approx 4,600 \cdot 10^{-12}$ .

7. В справочнике указано, что масса мячика для настольного тенниса  $2,4 \cdot 10^{-3}$  кг, а масса электровоза  $1,84 \cdot 10^5$  кг. Оцените абсолютную погрешность этих приближенных значений и сравните их относительную точность.

## III С-51. Элементы статистики

1. Подсчитывая, сколько заданий теста по математике верно выполнили 12 учащихся, получили такие данные:

6, 8, 8, 10, 6, 7, 9, 10, 9, 5, 6, 7.

Представьте эти данные в виде таблицы частот.

2. В таблице показано, сколько деталей за смену обрабатывали токари цеха:

Число обработанных деталей	16	17	18	19	20
Число токарей	9	11	10	12	8

Сколько деталей в среднем обработал один токарь?

3. В фермерском хозяйстве площади, отведенные под зерновые, распределены следующим образом: под пшеницу — 50%, под овес — 17%, а остальное — под просо и гречиху, причем под просо вдвое больше, чем под гре-

чиху. Постройте круговую диаграмму, характеризующую распределение площадей, отведенных под посевы зерновых в этом хозяйстве.

4. Имеются следующие данные о распределении участников похода по возрасту:

Возраст, лет	16—22	22—28	28—34	34—42
Число участников	12	15	10	6

Пользуясь таблицей, постройте соответствующую гистограмму.

5. Подводя итог выполнения восьмиклассниками контрольной работы по алгебре, составили таблицу, одно число в которой оказалось стертым:

Число выполненных заданий	1	2	3	4	5
Число учащихся	1	5	—	20	11

Восстановите его, зная, что в среднем учащиеся выполнили по 3,7 задания.

### III С—52. Понятие функции. График функции (повторение)

1. Функция задана формулой  $y(x) = -x^3 + 6x$ . Найдите  $y(-6)$ ,  $y(-2)$ ,  $y(0)$ ,  $y\left(\frac{1}{2}\right)$ ,  $y(6)$ .

2. Функция задана формулой  $y = (5x + 7)(x - 2)$ .

1) Найдите значение функции при  $x$ , равном: а)  $-4$ ; б)  $-1,5$ ; в)  $0$ ; г)  $5$ .

2) При каком значении  $x$  значение функции равно: а)  $-14$ ; б)  $18$ ; в)  $0$ ; г)  $22$ ?

3. Одна сторона прямоугольника равна  $x$  см, а другая — на  $5$  см больше. Выразите через  $x$  периметр  $P$  (в сантиметрах) и площадь  $S$  (в квадратных сантиметрах). Найдите значение каждой из функций  $P$  от  $x$  и  $S$  от  $x$  при  $x$ , равном  $15$ .

4. Заполните таблицу:

1)

$x$	$-3$	$-1$	$0$		$3$		$8$
$y = 6x - 9$				$3$		$21$	

2)

$x$	-2		0	2		5
$y = \frac{x+3}{x-4}$		-0,4			0	

5. Функция  $y(x)$  задана графиком, где  $-2 \leq x \leq 6$  (рис. 10).

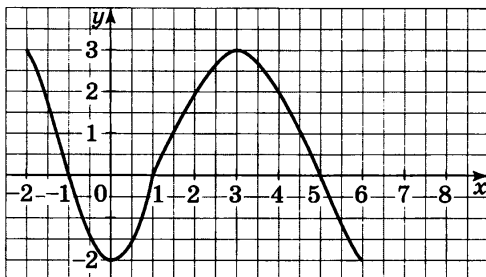


Рис. 10

- а) Найдите  $y(-1,5)$ ,  $y(0)$ ,  $y(2)$ ,  $y(6)$ .  
 б) При каком значении  $x$  значение функции равно  $-1$ ;  $0$ ;  $2$ ?  
 в) При каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения?  
 г) При каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения?

6. Постройте график функции:

а)  $y = \frac{1}{3}x$ ;      в)  $y = 2x - 1$ ;      д)  $y = 4$ ;

б)  $y = -\frac{1}{3}x$ ;      г)  $y = -1,5x + 3$ ;      е)  $y = -1$ .

7. Принадлежит ли графику функции  $y = -20x + 15$  точка:  $A(1; -5)$ ;  $B(-3; -45)$ ;  $C(-4; 95)$ ?

8. Докажите, что графики функций  $y = 4x - 35$ ,  $y = 0,2x + 3$  и  $y = -5x + 55$  проходят через одну и ту же точку.

9. Найдите значения  $k$  и  $b$ , если известно, что график функции  $y = kx + b$  проходит через точки  $A(1; 6)$  и  $B(-2; -15)$ .

10. Задайте формулой линейную функцию, графиком которой служит прямая, проходящая через точку  $P\left(\frac{1}{5}; 12\right)$  и параллельная прямой  $y = 25x - 18$ .

### III С—53. Определение квадратичной функции

1. Найдите действительные значения  $x$ , при которых функция  $y = x^2 + 2x - 15$  принимает значение, равное  $-15$ ;  $-7$ ;  $0$ ;  $9$ .

2. Какие из чисел  $-4$ ;  $-\sqrt{2}$ ;  $0$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $2$ ;  $5$  являются нулями квадратичной функции:

- а)  $y = x^2 + 2x - 8$ ;      в)  $y = 3x^2 - 6$ ;  
б)  $y = x^2 + 4x$ ;      г)  $y = 3x^2 + 11x - 4$ ?

3. Найдите нули квадратичной функции (если они существуют):

- а)  $y = x^2 - 12x + 36$ ;      в)  $y = 5x^2 - 4x + 1$ ;  
б)  $y = x^2 - 25$ ;      г)  $y = 6x^2 - x + 1$ .

4. Числа  $x_1$  и  $x_2$  — нули квадратичной функции  $y = x^2 + px + q$ . Найдите коэффициенты  $p$  и  $q$ , если:

- а)  $x_1 = 2$ ,  $x_2 = 7$ ;      в)  $x_1 = -\sqrt{5}$ ,  $x_2 = \sqrt{5}$ ;  
б)  $x_1 = -5$ ,  $x_2 = 0$ ;      г)  $x_1 = 2 - \sqrt{3}$ ,  $x_2 = 2 + \sqrt{3}$ .

5. Найдите координаты точек пересечения графиков функций (если они существуют):

- а)  $y = x^2 - 11x + 13$  и  $y = -3x + 1$ ;  
б)  $y = 3x^2 - 7x + 10$  и  $y = 5x + 2$ ;  
в)  $y = 5x^2 - 2x - 3$  и  $y = 2x - 7$ ;  
г)  $y = x^2 + 2x - 1$  и  $y = 6x + 7$ .

### III С—54. Функция $y = ax^2$

1. В одной и той же системе координат постройте графики функций  $y = \frac{1}{4}x^2$  и  $y = -1,5x^2$ . Используя построенные графики:

- 1) выясните, какая из этих функций:  
а) возрастает в промежутке  $x \geq 0$ ;  
б) убывает в промежутке  $x \leq 0$ ;

2) решите неравенство

- а)  $\frac{1}{4}x^2 < 1$ ;      в)  $-1,5x^2 \leq 6$ ;  
б)  $\frac{1}{4}x^2 \geq 1,5$ ;      г)  $-1,5x^2 > 3$ .

2. Принадлежит ли графику функции  $y = -8x^2$  точка:  $A(2; -32)$ ;  $B(-0,5; 2)$ ;  $C(-5; -200)$ ?

3. Найдите координаты точек пересечения параболы  $y = 5x^2$  и прямой:

а)  $y = 4x + 1$ ;      в)  $y = 20$ ;

б)  $y = 15x$ ;      г)  $y = -1$ .

4. Является ли функция  $y = 9x^2$  возрастающей (убывающей):

а) на отрезке  $[-5; 0]$ ;

б) на отрезке  $[-3; 3]$ ;

в) в интервале  $(0; 23)$ ;

г) в интервале  $(-9; 5)$ ?

5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = -\frac{1}{8}x^2$ , где  $-8 \leq x \leq 4$ .

### **III C-55. График функции $y = ax^2 + bx + c$**

1. Найдите координаты вершины параболы:

1) а)  $y = 3(x - 2)^2 + 7$ ;      в)  $y = x^2 - 10$ ;

б)  $y = -(x + 6)^2 + 5$ ;      г)  $y = -4(x + 3)^2$ ;

2) а)  $y = x^2 - 10x + 9$ ;      в)  $y = 4x^2 + 3x - 10$ ;

б)  $y = 5x^2 - 14$ ;      г)  $y = -6x^2 + 18$ .

2. Найдите координаты точек пересечения параболы с осями координат:

а)  $y = x^2 - 7x + 12$ ;      в)  $y = -x^2 + 6x$ ;

б)  $y = -4x^2 - 4x + 15$ ;      г)  $y = 2x^2 - 18$ .

3. Постройте график функции  $y = -x^2 + 4x + 5$  и найдите, используя график:

а) значение функции при  $x = 1,5$ ;  $-2,5$ ;  $-6$ ;

б) значения  $x$ , при которых  $y = 6$ ;  $-7$ ;

в) нули функции, промежутки, в которых  $y > 0$ ,  $y < 0$ ;

г) промежутки возрастания и убывания функции;

д) значение  $x$ , при котором функция принимает наибольшее или наименьшее значение.

4. Принадлежит ли графику функции  $y = x^2 - 13x + 40$  точка:  $A(4; 4)$ ;  $B(-15; -460)$ ;  $C(-2; -70)$ ?

5. Не выполняя построения графика, найдите значение  $x$ , при котором функция  $y = -4x^2 + 4x + 3$  принимает наибольшее значение и найдите это значение.

6. Известно, что график функции  $y = x^2 + px + q$  проходит через точки  $P(-3; -5)$  и  $O(4; -8)$ . Найдите коэффициенты  $p$  и  $q$ .

### III C—56. Решение квадратных неравенств

1. Какие из чисел  $-2$ ;  $0$ ;  $1$  являются решениями квадратного неравенства:

а)  $x^2 + 6x + 8 < 0$ ;    б)  $x^2 + x > 0$ ;    в)  $3x^2 - x + 2 > 0$ ?

2. Постройте график функции  $y = x^2 - 7x + 6$ . С помощью графика решите неравенство:

а)  $x^2 - 7x + 6 > 0$ ;    б)  $x^2 - 7x + 6 < 0$ .

3. Используя эскиз графика квадратичной функции, решите неравенство:

а)  $3x^2 + 4x - 4 < 0$ ;    б)  $x^2 - 9 > 0$ ;    в)  $-x^2 - 6 < 0$ .

4. Решите неравенство:

1) а)  $x^2 - 16 < 0$ ;    в)  $x^2 + 5 > 0$ ;

б)  $x^2 - 36 > 0$ ;    г)  $x^2 + 1 < 0$ ;

2) а)  $x^2 - 7x < 0$ ;    в)  $x^2 + \frac{1}{3} > 0$ ;

б)  $x^2 + 3x > 0$ ;    г)  $x^2 - 4,2x < 0$ ;

3) а)  $x^2 - 3x - 40 > 0$ ;    г)  $-4x^2 + 12x - 9 < 0$ ;

б)  $3x^2 + 5x - 2 < 0$ ;    д)  $x^2 - 5x - 50 < 0$ ;

в)  $x^2 + 12x + 40 > 0$ ;    е)  $9x^2 + 6x + 1 > 0$ .

5. Решите неравенство:

а)  $x^2 \leq 16$ ;    б)  $5x^2 < \frac{1}{3}x$ ;    в)  $0,2x^2 > 5$ ;    г)  $0,8x^2 > x$ .

6. Решите неравенство:

а)  $x(x-8) > (2x-1)^2$ ;    в)  $\frac{x^2}{4} + \frac{x}{2} - 2 < 0$ ;

б)  $3x(x-2) + 1 > (x-1)^2$ ;    г)  $\frac{x^2}{3} + \frac{5}{6} < \frac{x}{2}$ .

7. Решите систему неравенств:

а)  $\begin{cases} 2x^2 + 5x - 18 > 0, \\ x < 0; \end{cases}$     в)  $\begin{cases} 6x - x^2 < 0, \\ 2x - 9 > 0. \end{cases}$

б)  $\begin{cases} x^2 - 10x - 24 < 0, \\ 2x - 16 > 0; \end{cases}$

8. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

а)  $\sqrt{3x^2 + 10x - 8}$ ;    б)  $\frac{-1}{\sqrt{6x^2 - 15x}}$ ;    в)  $\sqrt{9 - x^2} + \sqrt{x - 2}$ ?



### III С—57. Метод интервалов

1. Решите неравенство:

- 1) а)  $(x+3)(x-4) < 0$ ;                      в)  $(x+1,5)(x+2,5) < 0$ ;  
б)  $(x+6)(x+8) > 0$ ;                      г)  $(x-0,5)\left(x-\frac{1}{3}\right) > 0$ ;
- 2) а)  $(x-4)(x+1)(x-11) > 0$ ;            в)  $x(x-4)(x+2) < 0$ ;  
б)  $(x-2)(x+12)(x+16) < 0$ ;
- 3) а)  $(x^2-25)(x-6) < 0$ ;                    в)  $x^3-49x > 0$ ;  
б)  $(x+1)(x^2-16) > 0$ ;                    г)  $x^3-0,64x < 0$ ;
- 4) а)  $(x^2+8)(x-4)(x-2) < 0$ ;  
б)  $(x+6)(x+8)(x^2+11) > 0$ ;  
в)  $(x-1)(x-2)(x-3)^2 > 0$ ;  
г)  $(x-4)(x-6)(x-5)^2 < 0$ .

2. При каких значениях  $x$  принимает отрицательные значения функция:

- а)  $y = (x-3,5)(x+4)(x-1,8)$ ;  
б)  $y = (x-2,5)(x-3)(x^2+9)$ ?

3. Решите неравенство:

- 1) а)  $\frac{x-5}{x+7} < 0$ ;                      в)  $\frac{x+1}{x+3} < 0$ ;  
б)  $\frac{x-2}{x+2} > 0$ ;                      г)  $\frac{x+3,5}{x+4} > 0$ ;
- 2) а)  $\frac{(x-1)(x+3)}{x-12} < 0$ ;            в)  $\frac{(x-1,5)(x-1)}{x} < 0$ ;  
б)  $\frac{(x-2)(x+2)}{x-5} > 0$ ;
- 3) а)  $\frac{x^2-16}{x+3} < 0$ ;                      в)  $\frac{x^2+2}{x^2-2x} > 0$ ;  
б)  $\frac{x+8}{x^2-6x} > 0$ ;                      г)  $\frac{x^2-11x}{x-10} < 0$ .

---

4. Решите неравенство:

- 1) а)  $(x^2+x-6)(x-1) > 0$ ;  
б)  $(x+8)(x^2+3x-4) < 0$ ;  
в)  $(x^2-5x+6)(x^2-9x+14) > 0$ ;  
г)  $(x^2+3x-10)(x^2-13x+42) < 0$ ;

2) а) $\frac{x^2-4x}{x^2-9} > 0;$	в) $\frac{x^2-x}{x^2+4} > 0;$
б) $\frac{x^2-25}{x^2-3x} < 0;$	г) $\frac{(x-6)^2}{x^2-25} < 0;$
3) а) $\frac{x^2+x-2}{x^2-9} > 0;$	в) $\frac{x^2-3x-4}{x^2+5x+6} > 0;$
б) $\frac{x^2-16}{x^2-11x+30} < 0;$	г) $\frac{x^2+3x-4}{x^2-5x-6} < 0.$

5. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение:

1) а) $\sqrt{x^3-16x};$	б) $\sqrt{x^2-7x+12};$
2) а) $\sqrt{\frac{x^2-1}{x^2-6x+8}};$	б) $\sqrt{\frac{x^2-4x-5}{x^2+x-6}}?$

## КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Вариант 1

К—1 (§ 1, 2)

● 1. Сократите дробь:

а)  $\frac{14a^4b}{49a^3b^2}$ ; б)  $\frac{3x}{x^2+4x}$ ; в)  $\frac{y^2-z^2}{2y+2z}$ .

● 2. Представьте в виде дроби:

а)  $\frac{3x-1}{x^2} + \frac{x-9}{3x}$ ; б)  $\frac{1}{2a-b} - \frac{1}{2a+b}$ ; в)  $\frac{5}{c+3} - \frac{5c-2}{c^2+3c}$ .

● 3. Найдите значение выражения  $\frac{a^2-b}{a} - a$  при  $a=0,2$ ,  $b=-5$ .

4. Упростите выражение

$$\frac{3}{x-3} - \frac{x+15}{x^2-9} - \frac{2}{x}.$$

5. При каких целых значениях  $a$  является целым числом значение выражения

$$\frac{(a+1)^2 - 6a + 4}{a} ?$$

### Вариант 2

К—1 (§ 1, 2)

● 1. Сократите дробь:

а)  $\frac{39x^3y}{26x^2y^2}$ ; б)  $\frac{5y}{y^2-2y}$ ; в)  $\frac{3a-3b}{a^2-b^2}$ .

● 2. Представьте в виде дроби:

а)  $\frac{3-2a}{2a} - \frac{1-a^2}{a^2}$ ; б)  $\frac{1}{3x+y} - \frac{1}{3x-y}$ ; в)  $\frac{4-3b}{b^2-2b} + \frac{3}{b-2}$ .

● 3. Найдите значение выражения  $\frac{x-6y^2}{2y} + 3y$  при  $x=-8$ ,  $y=0,1$ .

4. Упростите выражение

$$\frac{2}{x-4} - \frac{x+8}{x^2-16} - \frac{1}{x}.$$

5. При каких целых значениях  $b$  является целым числом значение выражения

$$\frac{(b-2)^2 + 8b + 1}{b} ?$$

**Вариант 3****К—1 (§ 1, 2)****● 1. Сократите дробь:**

а)  $\frac{22p^4q^2}{99p^5q}$ ; б)  $\frac{7a}{a^2+5a}$ ; в)  $\frac{x^2-y^2}{4x+4y}$ .

**● 2. Представьте в виде дроби:**

а)  $\frac{y-20}{4y} + \frac{5y-2}{y^2}$ ; б)  $\frac{1}{5c-d} - \frac{1}{5c+d}$ ; в)  $\frac{7}{a+5} - \frac{7a-3}{a^2+5a}$ .

**● 3. Найдите значение выражения  $\frac{14b^2-c}{7b} - 2b$  при  $b=0,5, c=-14$ .****4. Упростите выражение**

$$\frac{5}{x-7} - \frac{2}{x} - \frac{3x}{x^2-49} + \frac{21}{49-x^2}.$$

**5. При каких целых значениях  $p$  является целым числом значение выражения**

$$\frac{(2p+1)^2 - 3p + 2}{p} ?$$

**Вариант 4****К—1 (§ 1, 2)****● 1. Сократите дробь:**

а)  $\frac{75b^5c^3}{50b^4c^4}$ ; б)  $\frac{2b}{b^2-9b}$ ; в)  $\frac{7x-7y}{x^2-y^2}$ .

**● 2. Представьте в виде дроби:**

а)  $\frac{3b+7}{3b} - \frac{b^2-5}{b^2}$ ; б)  $\frac{1}{4p+q} - \frac{1}{4p-q}$ ; в)  $\frac{5-4y}{y^2-6y} + \frac{4}{y-6}$ .

**● 3. Найдите значение выражения  $\frac{12p^2-q}{4p} - 3p$  при  $p=-0,35, q=28$ .****4. Упростите выражение**

$$\frac{4}{y} - \frac{2}{y-5} + \frac{2y}{25-y^2} - \frac{10}{y^2-25}.$$

**5. При каких целых значениях  $x$  является целым числом значение выражения**

$$\frac{(3x-1)^2 - 6x + 6}{x} ?$$

● 1. Представьте в виде дроби:

- а)  $\frac{42x^5}{y^4} \cdot \frac{y^2}{14x^5}$ ;      в)  $\frac{4a^2-1}{a^2-9} : \frac{6a+3}{a+3}$ ;  
 б)  $\frac{63a^3b}{c} : (18a^2b)$ ;      г)  $\frac{p-q}{p} \cdot \left(\frac{p}{p-q} + \frac{p}{q}\right)$ .

● 2. Постройте график функции  $y = \frac{6}{x}$ . Какова область определения функции? При каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения?

3. Докажите, что при всех значениях  $b \neq \pm 1$  значение выражения

$$(b-1)^2 \left( \frac{1}{b^2-2b+1} + \frac{1}{b^2-1} \right) + \frac{2}{b+1}$$

не зависит от  $b$ .

4. При каких значениях  $a$  имеет смысл выражение

$$\frac{15a}{3 + \frac{21}{4a-6}} ?$$

● 1. Представьте в виде дроби:

- а)  $\frac{2a}{51x^6y} \cdot 17x^7y$ ;      в)  $\frac{5x+10}{x-1} \cdot \frac{x^2-1}{x^2-4}$ ;  
 б)  $\frac{24b^2c}{3a^6} : \frac{16bc}{a^5}$ ;      г)  $\frac{y+c}{c} \cdot \left(\frac{c}{y} - \frac{c}{y+c}\right)$ .

● 2. Постройте график функции  $y = -\frac{6}{x}$ . Какова область определения функции? При каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения?

3. Докажите, что при всех значениях  $x \neq \pm 2$  значение выражения

$$\frac{x}{x+2} - \frac{(x-2)^2}{2} \cdot \left( \frac{1}{x^2-4} + \frac{1}{x^2-4x+4} \right)$$

не зависит от  $x$ .

4. При каких значениях  $b$  имеет смысл выражение

$$\frac{5b}{2 - \frac{4}{3-2b}} ?$$

● 1. Представьте в виде дроби:

- а)  $\frac{28b^6}{c^3} \cdot \frac{c^5}{84b^6}$       в)  $\frac{3x+6}{x+3} \cdot \frac{x^2-9}{x^2-4}$ ;  
 б)  $30x^2y : \frac{72xy}{z}$ ;      г)  $\frac{2a-b}{a} \cdot \left( \frac{a}{2a-b} + \frac{a}{b} \right)$ .

● 2. Постройте график функции  $y = \frac{4}{x}$ . Какова область определения функции? При каких значениях  $x$  функция принимает положительные значения?

3. Докажите, что при всех значениях  $y \neq \pm 3$  значение выражения

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

не зависит от  $y$ .

4. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение

$$\frac{3x}{1 - \frac{6}{10-5x}} ?$$

● 1. Представьте в виде дроби:

- а)  $\frac{14p^4}{q^6} \cdot \frac{q^5}{56p^4}$ ;      в)  $\frac{3a-9}{a+2} : \frac{a^2-9}{a^2-4}$ ;  
 б)  $45a^3b \cdot \frac{c^2}{30a^4b}$ ;      г)  $\frac{3x+y}{y} \cdot \left( \frac{y}{x} - \frac{3y}{3x+y} \right)$ .

● 2. Постройте график функции  $y = -\frac{4}{x}$ . Какова область определения функции? При каких значениях  $x$  функция принимает отрицательные значения?

3. Докажите, что при всех значениях  $a \neq \pm 5$  значение выражения

$$\left( \frac{3}{25-a^2} + \frac{1}{a^2-10a+25} \right) \frac{(5-a)^2}{2} + \frac{3a}{a+5}$$

не зависит от  $a$ .

4. При каких значениях  $y$  имеет смысл выражение

$$\frac{5y}{2 - \frac{7}{6+2y}} ?$$

**Вариант 1**

К—3 (§ 5, 6)

● 1. Вычислите:

а)  $0,5\sqrt{0,04} + \frac{1}{6}\sqrt{144}$ ;    б)  $2\sqrt{1\frac{9}{16}} - 1$ ;    в)  $(2\sqrt{0,5})^2$ .

● 2. Найдите значение выражения:

а)  $\sqrt{0,25 \cdot 64}$ ;    б)  $\sqrt{56} \cdot \sqrt{14}$ ;    в)  $\frac{\sqrt{8}}{\sqrt{2}}$ ;    г)  $\sqrt{3^4 \cdot 2^6}$ .

● 3. Решите уравнение:

а)  $x^2 = 0,49$ ;    б)  $x^2 = 10$ .

4. Упростите выражение:

а)  $x^2\sqrt{9x^2}$ , где  $x \geq 0$ ;    б)  $-5b^2\sqrt{\frac{4}{b^2}}$ , где  $b < 0$ .

5. Укажите две последовательные десятичные дроби с одним знаком после запятой, между которыми заключено число  $\sqrt{17}$ .

6. При каких значениях переменной  $a$  имеет смысл выражение  $\frac{8}{\sqrt{a-4}}$ ?

**Вариант 2**

К—3 (§ 5, 6)

● 1. Вычислите:

а)  $\frac{1}{2}\sqrt{196} + 1,5\sqrt{0,36}$ ;    б)  $1,5 - 7\sqrt{\frac{25}{49}}$ ;    в)  $(2\sqrt{1,5})^2$ .

● 2. Найдите значение выражения:

а)  $\sqrt{0,36 \cdot 25}$ ;    б)  $\sqrt{8} \cdot \sqrt{18}$ ;    в)  $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{3}}$ ;    г)  $\sqrt{2^4 \cdot 5^2}$ .

● 3. Решите уравнение:

а)  $x^2 = 0,64$ ;    б)  $x^2 = 17$ .

4. Упростите выражение:

а)  $y^3\sqrt{4y^2}$ , где  $y \geq 0$ ;    б)  $7a\sqrt{\frac{16}{a^2}}$ , где  $a < 0$ .

5. Укажите две последовательные десятичные дроби с одним знаком после запятой, между которыми заключено число  $\sqrt{38}$ .

6. При каких значениях переменной  $x$  имеет смысл выражение  $\frac{2}{\sqrt{x-5}}$ ?

**Вариант 3**

К—3 (§ 5, 6)

● 1. Вычислите:

а)  $0,8\sqrt{225} - 0,5\sqrt{1,21}$ ;    б)  $2 - 3\sqrt{\frac{25}{36}}$ ;    в)  $(0,5\sqrt{20})^2$ .

● 2. Найдите значение выражения:

а)  $\sqrt{9 \cdot 1,44}$ ;    б)  $\sqrt{150} \cdot \sqrt{24}$ ;    в)  $\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{3}}$ ;    г)  $\sqrt{6^2 \cdot 3^4}$ .

● 3. Решите уравнение:

а)  $x^2 = 0,81$ ;    б)  $x^2 = 46$ .

4. Упростите выражение:

а)  $\frac{1}{3}b^3\sqrt{9b^2}$ , где  $b \leq 0$ ;    б)  $2x^2\sqrt{\frac{49}{x^2}}$ , где  $x > 0$ .

5. Укажите две последовательные десятичные дроби с одним знаком после запятой, между которыми заключено число  $\sqrt{28}$ .

6. При каких значениях переменной  $x$  имеет смысл выражение  $\frac{10}{\sqrt{x}-2}$ ?

**Вариант 4**

К—3 (§ 5, 6)

● 1. Вычислите:

а)  $\frac{1}{6}\sqrt{144} + \frac{1}{3}\sqrt{0,81}$ ;    б)  $2,1 + 1,3\sqrt{\frac{81}{169}}$ ;    в)  $(0,4\sqrt{5})^2$ .

● 2. Найдите значение выражения:

а)  $\sqrt{225 \cdot 0,04}$ ;    б)  $\sqrt{28} \cdot \sqrt{63}$ ;    в)  $\frac{\sqrt{48}}{\sqrt{3}}$ ;    г)  $\sqrt{2^6 \cdot 7^2}$ .

● 3. Решите уравнение:

а)  $x^2 = 0,09$ ;    б)  $x^2 = 92$ .

4. Упростите выражение:

а)  $\frac{1}{7}x^2\sqrt{49x^6}$ , где  $x \geq 0$ ;    б)  $-5y^6\sqrt{\frac{1}{81y^{10}}}$ , где  $y < 0$ .

5. Укажите две последовательные десятичные дроби с одним знаком после запятой, между которыми заключено число  $\sqrt{56}$ .

6. При каких значениях переменной  $y$  имеет смысл выражение  $\frac{2}{\sqrt{y}+3}$ ?



**Вариант 1**

К—4 (§ 7)

**• 1. Упростите выражение:**

а)  $10\sqrt{3} - 4\sqrt{48} - \sqrt{75}$ ; б)  $(5\sqrt{2} - \sqrt{18})\sqrt{2}$ ; в)  $(3 - \sqrt{2})^2$ .

**• 2. Сравните  $7\sqrt{\frac{1}{7}}$  и  $\frac{1}{2}\sqrt{20}$ .****3. Сократите дробь:**

а)  $\frac{6 + \sqrt{6}}{\sqrt{30} + \sqrt{5}}$ ; б)  $\frac{9 - a}{3 + \sqrt{a}}$ .

**4. Освободите дробь от знака корня в знаменателе:**

а)  $\frac{1}{2\sqrt{5}}$ ; б)  $\frac{8}{\sqrt{7} - 1}$ .

**5. Докажите, что значение выражения  $\frac{1}{2\sqrt{3} + 1} - \frac{1}{2\sqrt{3} - 1}$  есть число рациональное.****6. При каких значениях  $a$  дробь  $\frac{\sqrt{a} - \sqrt{5}}{a - 5}$  принимает наибольшее значение?****Вариант 2**

К—4 (§ 7)

**• 1. Упростите выражение:**

а)  $2\sqrt{2} + \sqrt{50} - \sqrt{98}$ ; б)  $(3\sqrt{5} - \sqrt{20})\sqrt{5}$ ; в)  $(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2$ .

**• 2. Сравните  $\frac{1}{2}\sqrt{60}$  и  $10\sqrt{\frac{1}{5}}$ .****3. Сократите дробь:**

а)  $\frac{5 - \sqrt{5}}{\sqrt{10} - \sqrt{2}}$ ; б)  $\frac{b - 4}{\sqrt{b} - 2}$ .

**4. Освободите дробь от знака корня в знаменателе:**

а)  $\frac{2}{3\sqrt{7}}$ ; б)  $\frac{4}{\sqrt{11} + 3}$ .

**5. Докажите, что значение выражения  $\frac{1}{1 - 3\sqrt{5}} + \frac{1}{1 + 3\sqrt{5}}$  есть число рациональное.****6. При каких значениях  $x$  дробь  $\frac{\sqrt{x} - 2}{x - 4}$  принимает наибольшее значение?**

**Вариант 3**

К—4 (§ 7)

● 1. Упростите выражение:

а)  $6\sqrt{3} + \sqrt{27} - 3\sqrt{75}$ ; б)  $(\sqrt{50} - 2\sqrt{2})\sqrt{2}$ ; в)  $(2 - \sqrt{3})^2$ .

● 2. Сравните  $\frac{1}{2}\sqrt{12}$  и  $\frac{1}{3}\sqrt{45}$ .

3. Сократите дробь:

а)  $\frac{\sqrt{3}-3}{\sqrt{5}-\sqrt{15}}$ ; б)  $\frac{a-2\sqrt{a}}{3\sqrt{a}-6}$ .

4. Освободите дробь от знака корня в знаменателе:

а)  $\frac{5}{3\sqrt{10}}$ ; б)  $\frac{8}{\sqrt{6}+\sqrt{2}}$ .

5. Докажите, что значение выражения

$$\frac{1}{2\sqrt{7}-1} - \frac{1}{2\sqrt{7}+1}$$

есть число рациональное.

6. При каких значениях  $x$  дробь  $\frac{\sqrt{x}-\sqrt{7}}{x-7}$  принимает наибольшее значение?**Вариант 4**

К—4 (§ 7)

● 1. Упростите выражение:

а)  $5\sqrt{2} + 2\sqrt{32} - \sqrt{98}$ ; б)  $(4\sqrt{3} + \sqrt{27})\sqrt{3}$ ; в)  $(\sqrt{5} - \sqrt{3})^2$ .

● 2. Сравните  $\frac{1}{2}\sqrt{28}$  и  $\frac{1}{3}\sqrt{54}$ .

3. Сократите дробь:

а)  $\frac{\sqrt{10}+5}{2+\sqrt{10}}$ ; б)  $\frac{x-3\sqrt{x}}{2\sqrt{x}-6}$ .

4. Освободите дробь от знака корня в знаменателе:

а)  $\frac{7}{2\sqrt{21}}$ ; б)  $\frac{22}{\sqrt{13}-\sqrt{2}}$ .

5. Докажите, что значение выражения

$$\frac{1}{3+\sqrt{15}} + \frac{1}{3-\sqrt{15}}$$

есть число рациональное.

6. При каких значениях  $p$  дробь  $\frac{\sqrt{p}-1}{p-1}$  принимает наибольшее значение?

**Вариант 1****К—5 (§ 8)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $2x^2 + 7x - 9 = 0$ ;      в)  $100x^2 - 16 = 0$ ;  
б)  $3x^2 = 18x$ ;              г)  $x^2 - 16x + 63 = 0$ .

● 2. Периметр прямоугольника равен 20 см. Найдите его стороны, если известно, что площадь прямоугольника равна  $24 \text{ см}^2$ .

3. В уравнении  $x^2 + px - 18 = 0$  один из его корней равен  $-9$ . Найдите другой корень и коэффициент  $p$ .

---

**Вариант 2****К—5 (§ 8)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $3x^2 + 13x - 10 = 0$ ;      в)  $16x^2 = 49$ ;  
б)  $2x^2 - 3x = 0$ ;              г)  $x^2 - 2x - 35 = 0$ .

● 2. Периметр прямоугольника равен 30 см. Найдите его стороны, если известно, что площадь прямоугольника равна  $56 \text{ см}^2$ .

3. Один из корней уравнения  $x^2 + 11x + q = 0$  равен  $-7$ . Найдите другой корень и свободный член  $q$ .

---

**Вариант 3****К—5 (§ 8)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $7x^2 - 9x + 2 = 0$ ;      в)  $7x^2 - 28 = 0$ ;  
б)  $5x^2 = 12x$ ;              г)  $x^2 + 20x + 91 = 0$ .

● 2. Периметр прямоугольника равен 26 см, а его площадь  $36 \text{ см}^2$ . Найдите длины сторон прямоугольника.

3. В уравнении  $x^2 + px + 56 = 0$  один из его корней равен  $-4$ . Найдите другой корень и коэффициент  $p$ .

---

**Вариант 4****К—5 (§ 8)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $9x^2 - 7x - 2 = 0$ ;      в)  $5x^2 = 45$ ;  
б)  $4x^2 - x = 0$ ;              г)  $x^2 + 18x - 63 = 0$ .

● 2. Периметр прямоугольника равен 22 см, а его площадь  $24 \text{ см}^2$ . Найдите длины сторон прямоугольника.

3. Один из корней уравнения  $x^2 - 7x + q = 0$  равен 13. Найдите другой корень и свободный член  $q$ .

**Вариант 1****К—6 (§ 9)**

● 1. Решите уравнение:

а)  $\frac{x^2}{x^2-9} = \frac{12-x}{x^2-9}$ ;    б)  $\frac{6}{x-2} + \frac{5}{x} = 3$ .

2. Из пункта *A* в пункт *B* велосипедист проехал по одной дороге длиной 27 км, а обратно возвращался по другой дороге, которая была короче первой на 7 км. Хотя на обратном пути велосипедист уменьшил скорость на 3 км/ч, он все же на обратный путь затратил времени на 10 мин меньше, чем на путь из *A* в *B*. С какой скоростью ехал велосипедист из *A* в *B*?

---

**Вариант 2****К—6 (§ 9)**

● 1. Решите уравнение:

а)  $\frac{3x+4}{x^2-16} = \frac{x^2}{x^2-16}$ ;    б)  $\frac{3}{x-5} + \frac{8}{x} = 2$ .

2. Катер прошел 12 км против течения реки и 5 км по течению. При этом он затратил столько времени, сколько ему потребовалось бы, если бы он шел 18 км по озеру. Какова собственная скорость катера, если известно, что скорость течения реки равна 3 км/ч?

---

**Вариант 3****К—6 (§ 9)**

● 1. Решите уравнение:

а)  $\frac{x^2}{x^2-1} = \frac{4x+5}{x^2-1}$ ;    б)  $\frac{5}{x-3} - \frac{8}{x} = 3$ .

2. Из пункта *A* в пункт *B* велосипедист проехал по дороге длиной 48 км, обратно он возвращался по другой дороге, которая короче первой на 8 км. Увеличив на обратном пути скорость на 4 км/ч, велосипедист затратил на 1 ч меньше, чем на путь из *A* в *B*. С какой скоростью ехал велосипедист из пункта *A* в пункт *B*?

---

**Вариант 4****К—6 (§ 9)**

● 1. Решите уравнение:

а)  $\frac{5x+14}{x^2-4} = \frac{x^2}{x^2-4}$ ;    б)  $\frac{8}{x-3} - \frac{10}{x} = 2$ .

2. Катер прошел 15 км против течения и 6 км по течению, затратив на весь путь столько же времени, сколько ему потребовалось бы, если бы он шел 22 км по озеру. Какова собственная скорость катера, если известно, что скорость течения реки равна 2 км/ч?

**Вариант 1****К—7 (§ 10)**

● 1. Докажите неравенство:

а)  $(x-2)^2 > x(x-4)$ ;    б)  $a^2 + 1 \geq 2(3a-4)$ .

● 2. Известно, что  $a < b$ . Сравните:

а)  $21a$  и  $21b$ ;    б)  $-3,2a$  и  $-3,2b$ ;    в)  $1,5b$  и  $1,5a$ .

Результат сравнения запишите в виде неравенства.

3. Известно, что  $2,6 < \sqrt{7} < 2,7$ . Оцените:

а)  $2\sqrt{7}$ ;    б)  $-\sqrt{7}$ .

4. Оцените периметр и площадь прямоугольника со сторонами  $a$  см и  $b$  см, если известно, что  $2,6 < a < 2,7$ ,  $1,2 < b < 1,3$ .

5. К каждому из чисел 2, 3, 4 и 5 прибавили одно и то же число  $a$ . Сравните произведение крайних членов получившейся последовательности с произведением средних членов.

---

**Вариант 2****К—7 (§ 10)**

● 1. Докажите неравенство:

а)  $(x+7)^2 > x(x+14)$ ;    б)  $b^2 + 5 \geq 10(b-2)$ .

● 2. Известно, что  $a > b$ . Сравните:

а)  $18a$  и  $18b$ ;    б)  $-6,7a$  и  $-6,7b$ ;    в)  $-3,7b$  и  $-3,7a$ .

Результат сравнения запишите в виде неравенства.

3. Известно, что  $3,1 < \sqrt{10} < 3,2$ . Оцените:

а)  $3\sqrt{10}$ ;    б)  $-\sqrt{10}$ .

4. Оцените периметр и площадь прямоугольника со сторонами  $a$  см и  $b$  см, если известно, что  $1,5 < a < 1,6$ ,  $3,2 < b < 3,3$ .

5. Даны четыре последовательных натуральных числа. Сравните произведение первого и последнего из них с произведением двух средних чисел.

**Вариант 3**

К—7 (§ 10)

● 1. Докажите неравенство:

а)  $(x-3)^2 > x(x-6)$ ;      б)  $y^2 + 1 \geq 2(5y-12)$ .

● 2. Известно, что  $x < y$ . Сравните:

а)  $8x$  и  $8y$ ;      б)  $-1,4x$  и  $-1,4y$ ;      в)  $-5,6y$  и  $-5,6x$ .

Результат сравнения запишите в виде неравенства.

3. Известно, что  $3,6 < \sqrt{13} < 3,7$ . Оцените:

а)  $3\sqrt{13}$ ;      б)  $-2\sqrt{13}$ .

4. Оцените периметр и площадь прямоугольника со сторонами  $x$  см и  $y$  см, если известно, что  $1,1 < x < 1,2$ ,  $1,5 < y < 1,6$ .

5. Даны три последовательных натуральных числа. Сравните квадрат среднего из них с произведением двух других.

---

**Вариант 4**

К—7 (§ 10)

● 1. Докажите неравенство:

а)  $(x+1)^2 > x(x+2)$ ;      б)  $a^2 + 1 \geq 2(3a-4)$ .

● 2. Известно, что  $x > y$ . Сравните:

а)  $13x$  и  $13y$ ;      б)  $-5,1x$  и  $-5,1y$ ;      в)  $2,6y$  и  $2,6x$ .

Результат сравнения запишите в виде неравенства.

3. Известно, что  $3,3 < \sqrt{11} < 3,4$ . Оцените:

а)  $5\sqrt{11}$ ;      б)  $-2\sqrt{11}$ .

4. Оцените периметр и площадь прямоугольника со сторонами  $c$  см и  $b$  см, если известно, что  $4,6 < c < 4,7$ ,  $6,1 < b < 6,2$ .

5. К каждому из чисел 6, 5, 4 и 3 прибавили одно и то же число  $m$ . Сравните произведение средних членов получившейся последовательности с произведением крайних членов.

● 1. Решите неравенство:

а)  $\frac{1}{6}x < 5$ ;

б)  $1 - 3x \leq 0$ ;

в)  $5(y - 1,2) - 4,6 > 3y + 1$ .

2. При каких  $a$  значение дроби  $\frac{7+a}{3}$  меньше соответствующего значения дроби  $\frac{12-a}{2}$ ?

● 3. Решите систему неравенств:

а) 
$$\begin{cases} 2x - 3 > 0, \\ 7x + 4 > 0; \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 3 - 2x < 1, \\ 1,6 + x < 2,9. \end{cases}$$

4. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 6 - 2x < 3(x - 1), \\ 6 - \frac{x}{2} \geq x. \end{cases}$$

5. При каких значениях  $x$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{3x - 2} + \sqrt{6 - x}?$$

6. При каких значениях  $a$  множеством решений неравенства

$$3x - 7 < \frac{a}{3}$$

является числовой промежуток  $(-\infty; 4)$ ?

● 1. Решите неравенство:

а)  $\frac{1}{3}x \geq 2$ ;

б)  $2 - 7x > 0$ ;

в)  $6(y - 1,5) - 3,4 > 4y - 2,4$ .

2. При каких  $b$  значение дроби  $\frac{b+4}{2}$  больше соответствующего значения дроби  $\frac{5-2b}{3}$ ?

● 3. Решите систему неравенств:

а) 
$$\begin{cases} 4x - 10 > 10, \\ 3x - 5 > 1; \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 1,4 + x > 1,5, \\ 5 - 2x > 2. \end{cases}$$

4. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 10 - 4x \geq 3(1 - x), \\ 3,5 + \frac{x}{4} < 2x. \end{cases}$$

5. При каких значениях  $a$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{5a-1} + \sqrt{a+8}?$$

6. При каких значениях  $b$  множеством решений неравенства

$$4x + 6 > \frac{b}{5}$$

является числовой промежуток  $(3; +\infty)$ ?



● 1. Решите неравенство:

а)  $\frac{1}{4}x > 1$ ;

б)  $1 - 6x \geq 0$ ;

в)  $5(y - 1,4) - 6 < 4y - 1,5$ .

2. При каких  $m$  значение дроби  $\frac{m+1}{3}$  меньше соответствующего значения выражения  $m - 6$ ?

● 3. Решите систему неравенств:

а) 
$$\begin{cases} 3x - 9 < 0, \\ 5x + 2 > 0; \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 15 - x < 14, \\ 4 - 2x < 5. \end{cases}$$

4. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 5(1 - 2x) < 2x - 4, \\ 2,5 + \frac{x}{2} \geq x. \end{cases}$$

5. При каких значениях  $a$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{12 - 3a} + \sqrt{a + 2}?$$

6. При каких значениях  $a$  множеством решений неравенства

$$5x - 1 < \frac{a}{4}$$

является числовой промежуток  $(-\infty; 2)$ ?

● 1. Решите неравенство:

а)  $\frac{1}{8}x \leq 2$ ;

б)  $2 - 5x < 0$ ;

в)  $3(x - 1,5) - 4 < 4x + 1,5$ .

2. При каких  $a$  значение выражения  $a + 6$  меньше соответствующего значения дроби  $\frac{a+2}{4}$ ?

● 3. Решите систему неравенств:

а) 
$$\begin{cases} 6x - 12 > 0, \\ 2x - 3 > 0; \end{cases}$$

б) 
$$\begin{cases} 26 - x < 25, \\ 2x + 7 < 13. \end{cases}$$

4. Найдите целые решения системы неравенств

$$\begin{cases} 1 - 5x < 4(1 - x), \\ 3,5 + \frac{x}{4} \geq 2x. \end{cases}$$

5. При каких значениях  $m$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{15 - 5m} + \sqrt{4 + m}?$$

6. При каких значениях  $b$  множеством решений неравенства

$$6x + 11 > \frac{b}{4}$$

является числовой промежуток  $(1; +\infty)$ ?

**Вариант 1****К—9 (§ 12)**

● 1. Найдите значение выражения:

а)  $4^{11} \cdot 4^{-9}$ ;    б)  $6^{-5} : 6^{-3}$ ;    в)  $(2^{-2})^3$ .

● 2. Упростите выражение:

а)  $(x^{-3})^4 \cdot x^{14}$ ;    б)  $1,5a^2b^{-3} \cdot 4a^{-3}b^4$ .

3. Преобразуйте выражение:

а)  $\left(\frac{1}{3}x^{-1}y^2\right)^{-2}$ ;    б)  $\left(\frac{3x^{-1}}{4y^{-3}}\right)^{-1} \cdot 6xy^2$ .

4. Вычислите:  $\frac{3^{-9} \cdot 9^{-4}}{27^{-6}}$ .

5. Представьте произведение  $(4,6 \cdot 10^4) \cdot (2,5 \cdot 10^{-6})$  в стандартном виде числа.

6. Представьте выражение  $(a^{-1} + b^{-1})(a + b)^{-1}$  в виде рациональной дроби.

**Вариант 2****К—9 (§ 12)**

● 1. Найдите значение выражения:

а)  $5^{-4} \cdot 5^2$ ;    б)  $12^{-3} : 12^{-4}$ ;    в)  $(3^{-1})^{-3}$ .

● 2. Упростите выражение:

а)  $(a^{-5})^4 \cdot a^{22}$ ;    б)  $0,4x^6y^{-8} \cdot 50x^{-5}y^9$ .

3. Преобразуйте выражение:

а)  $\left(\frac{1}{6}x^{-4}y^3\right)^{-1}$ ;    б)  $\left(\frac{3a^{-4}}{2b^{-3}}\right)^{-2} \cdot 10a^7b^3$ .

4. Вычислите:  $\frac{2^{-6} \cdot 4^{-3}}{8^{-7}}$ .

5. Представьте произведение  $(3,5 \cdot 10^{-5}) \cdot (6,4 \cdot 10^2)$  в стандартном виде числа.

6. Представьте выражение  $(x^{-1} - y^{-1})(x - y)^{-1}$  в виде рациональной дроби.

**Вариант 3****К—9 (§ 12)**

● 1. Найдите значение выражения:

а)  $6^{15} \cdot 6^{-13}$ ;    б)  $4^{-6} : 4^{-3}$ ;    в)  $(5^{-1})^3$ .

● 2. Упростите выражение:

а)  $(x^{-2})^{-4} \cdot x^{-7}$ ;    б)  $1,2a^{-5}b^8 \cdot 5a^6b^{-6}$ .

3. Преобразуйте выражение:

а)  $\left(\frac{2}{3}a^{-4}b^{-2}\right)^{-2}$ ;    б)  $\left(\frac{5a^{-2}}{6b^{-1}}\right)^{-2} \cdot 10a^3b^4$ .

4. Вычислите:  $\frac{5^{-9} \cdot 25^{-2}}{125^{-4}}$ .

5. Представьте произведение  $(6,8 \cdot 10^6) \cdot (4,5 \cdot 10^{-8})$  в стандартном виде числа.

6. Представьте выражение  $(a^{-1} + b)(a + b^{-1})^{-1}$  в виде рациональной дроби.

**Вариант 4****К—9 (§ 12)**

● 1. Найдите значение выражения:

а)  $5^{21} \cdot 5^{-23}$ ;    б)  $3^{-8} : 3^{-9}$ ;    в)  $(2^2)^{-3}$ .

● 2. Упростите выражение:

а)  $(a^{-3})^5 \cdot a^{18}$ ;    б)  $2,4x^{-8}y^5 \cdot 5x^9y^{-7}$ .

3. Преобразуйте выражение:

а)  $\left(\frac{1}{4}x^{-2}y^{-3}\right)^{-2}$ ;    б)  $\left(\frac{5x^{-1}}{3y^{-2}}\right)^{-2} \cdot 15x^3y$ .

4. Вычислите:  $\frac{4^{-6} \cdot 16^{-3}}{64^{-5}}$ .

5. Представьте произведение  $(2,5 \cdot 10^7) \cdot (6,2 \cdot 10^{-10})$  в стандартном виде числа.

6. Представьте выражение  $(x^{-1} - y)(x - y^{-1})^{-1}$  в виде рациональной дроби.

- 1. Решите систему неравенств:

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

- 2. Упростите выражение

$$(\sqrt{6} + \sqrt{3})\sqrt{12} - 2\sqrt{6} \cdot \sqrt{3}.$$

3. Упростите выражение

$$\left( \frac{6}{y^2 - 9} + \frac{1}{3 - y} \right) \cdot \frac{y^2 + 6y + 9}{5}.$$

4. Два автомобиля выезжают одновременно из одного города в другой, находящийся на расстоянии 560 км. Скорость первого на 10 км/ч больше скорости второго, и поэтому первый автомобиль приезжает на место на 1 ч раньше второго. Определите скорость каждого автомобиля.

5. При каких значениях  $x$  функция  $y = -\frac{x-8}{4} + 1$  принимает положительные значения?

---

- 1. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 5(2x-1) - 3(3x+6) < 2, \\ 2x - 17 > 0. \end{cases}$$

- 2. Упростите выражение

$$(\sqrt{10} + \sqrt{5})\sqrt{20} - 5\sqrt{8}.$$

3. Упростите выражение

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

4. Пассажирский поезд был задержан в пути на 16 мин и нагнал опоздание на перегоне в 80 км, идя со скоростью, на 10 км/ч большей, чем полагалась по расписанию. Какова была скорость поезда по расписанию?

5. При каких значениях  $x$  функция  $y = \frac{6-x}{5} - 2$  принимает отрицательные значения?

**Вариант 3****К—10(итоговая)**

- 1. Решите неравенство

$$4(2x - 1) - 3(3x + 2) > 1.$$

- 2. Упростите выражение

$$(\sqrt{15} + \sqrt{5})\sqrt{15} - \frac{5}{3}\sqrt{27}.$$

3. Упростите выражение

$$\left(\frac{3}{9-x^2} + \frac{1}{x-3}\right) : \frac{x}{x^2-6x+9}.$$

4. «Ракета» на подводных крыльях имеет скорость, на 50 км/ч большую, чем скорость теплохода, и поэтому путь в 210 км она прошла на 7 ч 30 мин быстрее, чем теплоход. Найдите скорость «Ракеты».

5. При каких значениях  $x$  функция  $y = \frac{x-3}{3} + 4$  принимает отрицательные значения?

---

**Вариант 4****К—10(итоговая)**

- 1. Решите неравенство

$$9(x - 2) - 3(2x + 1) > 5x.$$

- 2. Упростите выражение

$$(\sqrt{18} + \sqrt{3})\sqrt{2} - 0,5\sqrt{24}.$$

3. Упростите выражение

$$\left(\frac{4}{x^2-4} + \frac{1}{2-x}\right) \cdot \frac{x^2+4x+4}{3}.$$

4. Из пункта А отправили по течению реки плот. Через 5 ч 20 мин вслед за ним вышла из пункта А моторная лодка, которая догнала плот на расстоянии 20 км от А. С какой скоростью двигался плот, если известно, что моторная лодка шла быстрее его на 12 км/ч?

5. При каких значениях  $x$  функция  $y = \frac{12-x}{6} + 1$  принимает положительные значения?

**Вариант 1**

К—1А (§ 1—5)

● 1. Пусть  $a < 0$ ,  $b > 0$ . Сравните с нулем значение выражения:

а)  $a^5b^6$ ;      в)  $a(3b-a)$ ;

б)  $\frac{a^4}{b^7}$ ;      г)  $\frac{2b-5a}{b-a}$ .

● 2. Докажите, что при любых значениях  $b$  верно неравенство:

а)  $(b-3)^2 > b(b-6)$ ;      б)  $b^2 + 10 \geq 2(4b-3)$ .

3. Известно, что  $a < b$ . Сравните:

а)  $15a$  и  $15b$ ;      б)  $-6,3a$  и  $-6,3b$ ;      в)  $-8b$  и  $-8a$ .

4. Решите уравнение:

а)  $(3x-1)(2+5x)=0$ ;      б)  $\frac{8x^2-x}{3x}=0$ .

**Вариант 2**

К—1А (§ 1—5)

● 1. Пусть  $x < 0$ ,  $y < 0$ . Сравните с нулем значение выражения:

а)  $x^3y^8$ ;      в)  $3y(2x+y)$ ;

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

● 2. Докажите, что при любом  $a$  верно неравенство:

а)  $(a-5)^2 > a(a-10)$ ;      б)  $a^2 + 12 \geq 4(2a-1)$ .

3. Известно, что  $c > d$ . Сравните:

а)  $3,4c$  и  $3,4d$ ;      б)  $-c$  и  $-d$ ;      в)  $-6,5d$  и  $-6,5c$ .

4. Решите уравнение:

а)  $(5x-3)(6x+2)=0$ ;      б)  $\frac{(x-5)(x+4)}{2x-10}=0$ .

**Вариант 3**

К—1А (§ 1—5)

● 1. Пусть  $b > 0$ ,  $c < 0$ . Сравните с нулем значение выражения:

а)  $b^4c^5$ ;      в)  $c(6b - 2c)$ ;

б)  $\frac{b^6}{c^8}$ ;      г)  $\frac{10b - 4c}{b - c}$ .

● 2. Докажите, что при любых значениях  $x$  верно неравенство:

а)  $(x + 6)^2 > x(x + 12)$ ;      б)  $x^2 + 17 \geq 2(5x - 4)$ .

3. Известно, что  $a < c$ . Сравните:

а)  $7,2a$  и  $7,2c$ ;      б)  $-8,4a$  и  $-8,4c$ ;      в)  $-16c$  и  $-16a$ .

4. Решите уравнение:

а)  $(2 - 7x)(5 + 4x) = 0$ ;      б)  $\frac{12x^2 + x}{x} = 0$ .

**Вариант 4**

К—1А (§ 1—5)

● 1. Пусть  $a > 0$ ,  $c < 0$ . Сравните с нулем значение выражения:

а)  $a^7c^8$ ;      в)  $c(3c - a)$ ;

б)  $\frac{a^8}{c^4}$ ;      г)  $\frac{12a - 4c}{a - c}$ .

● 2. Докажите, что при любых значениях  $a$  верно неравенство:

а)  $(2a - 1)^2 > 4a(a - 1)$ ;      б)  $a^2 - 9 \geq 18(a - 5)$ .

3. Известно, что  $x > y$ . Сравните:

а)  $1,9x$  и  $1,9y$ ;      б)  $-6,3x$  и  $-6,3y$ ;      в)  $-2,9y$  и  $-2,9x$ .

4. Решите уравнение:

а)  $(4 + 9x)(7 - 2x) = 0$ ;      б)  $\frac{6x^2 - x}{2 - 12x} = 0$ .



**Вариант 1**

К—2А (§ 6—10)

**● 1. Решите неравенство:**

а)  $\frac{1}{3}x > 3$ ;    б)  $1 - 6x \leq 0$ ;    в)  $6(3,4 + x) - 4,2 > x + 1$ .

**2. При каких  $b$  значение дроби  $\frac{2-b}{4}$  больше соответствующего значения дроби  $\frac{14-b}{2}$ ?****● 3. Решите систему неравенств:**

а)  $\begin{cases} 5x - 8 < 0, \\ 3x + 4 > 0; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} 7 - 3x < 1, \\ 1,8 - x < 1,9. \end{cases}$

**4. Решите уравнение:**

а)  $|2x + 3| = 7$ ;    б)  $|1 - 3x| = 37$ .

**5. Решите неравенство:**

а)  $|2x - 1| < 3$ ;    б)  $|6x + 2| \geq 5$ .

**Вариант 2**

К—2А (§ 6—10)

**● 1. Решите неравенство:**

а)  $\frac{1}{7}x < 1$ ;    б)  $3 - 5x \geq 0$ ;    в)  $5(x - 1,8) - 4,6 > 3x - 1,6$ .

**2. При каких  $b$  значение дроби  $\frac{4-3b}{2}$  меньше соответствующего значения двучлена  $12 + b$ ?****● 3. Решите систему неравенств:**

а)  $\begin{cases} 2x + 9 > 0, \\ 9x - 1 < 0; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} 4 - 6x < 1, \\ 3,6 + x > 3,8. \end{cases}$

**4. Решите уравнение:**

а)  $|5x + 1| = 6$ ;    б)  $|3 - 7x| = 19$ .

**5. Решите неравенство:**

а)  $|10x + 1| > 21$ ;    б)  $|2 - 6x| \leq 4$ .

**Вариант 3****К—2А (§ 6—10)****● 1. Решите неравенство:**

а)  $\frac{1}{8}x < 4$ ;    б)  $5 - 6x \geq 0$ ;    в)  $1,7 - 2(3x - 1) > 0,3 - 4x$ .

**2. При каких  $c$  значение двучлена  $3 - 4c$  меньше соответствующего значения дроби  $\frac{6-5c}{5}$ ?****● 3. Решите систему неравенств:**

а)  $\begin{cases} 6 - 2x > 1, \\ 3x + 1 < 13; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} 8 - 4x \leq 3, \\ 4 + 6x \leq 20. \end{cases}$

**4. Решите уравнение:**

а)  $|3x + 1| = 7$ ;    б)  $|1 - 2x| = 43$ .

**5. Решите неравенство:**

а)  $|2x - 7| \leq 2$ ;    б)  $|18 - x| > 48$ .

**Вариант 4****К—2А (§ 6—10)****● 1. Решите неравенство:**

а)  $\frac{1}{9}x \geq -1$ ;    б)  $3 - 8x < 0$ ;    в)  $1,4 - 4(2x + 1) > 1,8 - 3x$ .

**2. При каких  $a$  значение дроби  $\frac{4-a}{3}$  больше соответствующего значения дроби  $\frac{5-3a}{5}$ ?****● 3. Решите систему неравенств:**

а)  $\begin{cases} 3 - 8x > 5, \\ x - 1 < 0; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} 6x + 4 \geq 0, \\ 3x - 2 \leq 1. \end{cases}$

**4. Решите уравнение:**

а)  $|11 + 10x| = 1$ ;    б)  $|7 - 3x| = 11$ .

**5. Решите неравенство:**

а)  $|1 + 5x| \leq 4$ ;    б)  $|2 - 9x| > 13$ .

**Вариант 1****К—3А (§ 11—18)**

● 1. Округлите число 2,53 до десятых и найдите абсолютную и относительную погрешности округления.

● 2. Запишите число в стандартном виде:

а) 48,16;    б) 0,0184.

3. Выполните действия (ответ дайте с точностью до 0,01):

а)  $4,12 + 26,1872$ ;    в)  $37,12 - 19,268$ ;

б)  $3,2 \cdot 21,34$ ;    г)  $9,162 : 3,25$ .

4. Запишите программу для вычисления на микрокалькуляторе значения выражения

$$(1,72 \cdot 6,3 + 8,2) : 5,42 - (0,16)^3.$$

**Вариант 2****К—3А (§ 11—18)**

● 1. Округлите число 0,38 до десятых и найдите абсолютную и относительную погрешности округления.

● 2. Запишите число в стандартном виде:

а) 159,6;    б) 0,00043.

3. Выполните действия (ответ дайте с точностью до 0,01):

а)  $12,784 + 5,36$ ;    в)  $47,184 - 5,26$ ;

б)  $4,5 \cdot 16,64$ ;    г)  $16,45 : 2,51$ .

4. Запишите программу для вычисления на микрокалькуляторе значения выражения

$$(2,37 + 1,56 : 3,16) \cdot 4,81 - (3,21)^5.$$

**Вариант 3****К—3А (§ 11—18)**

● 1. Округлите число 1,54 до десятых и найдите абсолютную и относительную погрешности округления.

● 2. Запишите число в стандартном виде:

а) 561,4;      б) 0,0916.

3. Выполните действия (ответ дайте с точностью до 0,01):

а)  $1,16 + 4,8645$ ;      в)  $51,164 - 42,15$ ;

б)  $5,8 \cdot 12,6$ ;      г)  $8,184 : 2,6$ .

4. Запишите программу для вычисления на микрокалькуляторе значения выражения

$$(16,143 + 8,64 \cdot 3,2) : 5,88 + (4,11)^3.$$

**Вариант 4****К—3А (§ 11—18)**

● 1. Округлите число 1,23 до десятых и найдите абсолютную и относительную погрешности округления.

● 2. Запишите число в стандартном виде:

а) 14,82;      б) 0,00318.

3. Выполните действия (ответ дайте с точностью до 0,01):

а)  $22,164 + 2,63$ ;      в)  $13,81 - 4,168$ ;

б)  $15,9 \cdot 5,7$ ;      г)  $6,216 : 5,1$ .

4. Запишите программу для вычисления на микрокалькуляторе значения выражения

$$(4,14 : 8,44 + 16,04) \cdot 8,01 - (3,73)^9.$$

**Вариант 1****К—4А (§ 20—24)**

● 1. Вычислите:

а)  $6\sqrt{1\frac{7}{9}} - 4$ ; б)  $\sqrt{7,2} \cdot \sqrt{20}$ ; в)  $\frac{\sqrt{216}}{\sqrt{6}}$ ; г)  $\sqrt{5^4 \cdot 3^2}$ .

● 2. Упростите выражение:

а)  $4\sqrt{20} - \sqrt{125}$ ; б)  $(3\sqrt{6} + \sqrt{12})\sqrt{3}$ ; в)  $(5 - \sqrt{2})^2$ .

3. Внесите множитель под знак корня:

а)  $12\sqrt{3}$ ; б)  $-9\sqrt{2}$ .

4. Упростите выражение  $\sqrt{x^2 - 6x + 9}$  и найдите его значение при  $x = 2,6$ .

5. Сократите дробь:

а)  $\frac{6 - \sqrt{6}}{\sqrt{18} - \sqrt{3}}$ ; б)  $\frac{16 - x}{4 + \sqrt{x}}$ .

6. Найдите значение выражения

$$\frac{4}{2\sqrt{3} + 1} - \frac{4}{2\sqrt{3} - 1}$$

**Вариант 2****К—4А (§ 20—24)**

● 1. Вычислите:

а)  $3\sqrt{1\frac{9}{16}} - 1$ ; б)  $\sqrt{2,5} \cdot \sqrt{10}$ ; в)  $\frac{\sqrt{0,72}}{\sqrt{8}}$ ; г)  $\sqrt{3^4 \cdot 2^6}$ .

● 2. Упростите выражение:

а)  $5\sqrt{48} - 2\sqrt{75}$ ; б)  $(3\sqrt{2} + \sqrt{18})\sqrt{2}$ ; в)  $(4 - \sqrt{5})^2$ .

3. Внесите множитель под знак корня:

а)  $15\sqrt{2}$ ; б)  $-8\sqrt{3}$ .

4. Упростите выражение  $\sqrt{25 - 10a + a^2}$  и найдите его значение при  $a = 3,7$ .

5. Сократите дробь:

а)  $\frac{3 - \sqrt{3}}{\sqrt{6} - \sqrt{2}}$ ; б)  $\frac{a - 25}{5 + \sqrt{a}}$ .

6. Найдите значение выражения

$$\frac{2}{3\sqrt{5} + 1} - \frac{2}{3\sqrt{5} - 1}$$

**Вариант 3****К—4А (§ 20—24)****● 1. Вычислите:**

а)  $4\sqrt{2\frac{7}{9}} - 2$ ; б)  $\sqrt{0,08} \cdot \sqrt{2}$ ; в)  $\frac{\sqrt{125}}{\sqrt{5}}$ ; г)  $\sqrt{2^4 \cdot 3^4}$ .

**● 2. Упростите выражение:**

а)  $3\sqrt{50} - \sqrt{98}$ ; б)  $(2\sqrt{3} - \sqrt{27})\sqrt{3}$ ; в)  $(3 - \sqrt{7})^2$ .

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

а)  $6\sqrt{5}$ ; б)  $-4\sqrt{3}$ .

**4. Упростите выражение  $\sqrt{16 + b^2 - 8b}$  и найдите его значение при  $b = 5,1$ .****5. Сократите дробь:**

а)  $\frac{2 + \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{6}}$ ; б)  $\frac{9 - a}{\sqrt{a} - 3}$ .

**6. Найдите значение выражения**

$$\frac{3}{2\sqrt{7} + 1} - \frac{3}{2\sqrt{7} - 1}.$$

---

**Вариант 4****К—4А (§ 20—24)****● 1. Вычислите:**

а)  $3\sqrt{1\frac{11}{25}} - 1$ ; б)  $\sqrt{7,5} \cdot \sqrt{0,3}$ ; в)  $\frac{\sqrt{250}}{\sqrt{10}}$ ; г)  $\sqrt{5^4 \cdot 2^6}$ .

**● 2. Упростите выражение:**

а)  $2\sqrt{128} - \sqrt{72}$ ; б)  $(3\sqrt{2} + \sqrt{50})\sqrt{2}$ ; в)  $(6 - \sqrt{3})^2$ .

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

а)  $12\sqrt{3}$ ; б)  $-8\sqrt{5}$ .

**4. Упростите выражение  $\sqrt{a^2 - 12a + 36}$  и найдите его значение при  $a = 5,9$ .****5. Сократите дробь:**

а)  $\frac{\sqrt{10} - 5}{\sqrt{10} - 2}$ ; б)  $\frac{25 - b}{\sqrt{b} + 5}$ .

**6. Найдите значение выражения**

$$\frac{4}{3 + \sqrt{15}} + \frac{4}{3 - \sqrt{15}}.$$

**Вариант 1****К—5А (§ 25—30)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $14x^2 - 9x = 0$ ;    в)  $2x^2 - 11x + 12 = 0$ ;    д)  $2x^2 + x + 16 = 0$ ;  
б)  $16x^2 = 49$ ;    г)  $x^2 - 36x + 324 = 0$ ;    е)  $\frac{x^2 - 7x}{8} - 1 = 0$ .

● 2. Решите биквадратное уравнение  $x^4 - 13x^2 + 36 = 0$ .

3. Сократите дробь  $\frac{6x^2 - x - 1}{9x^2 - 1}$ .

4. Один из корней уравнения  $x^2 + kx + 45 = 0$  равен 5. Найдите другой корень и коэффициент  $k$ .

---

**Вариант 2****К—5А (§ 25—30)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $6x - 5x^2 = 0$ ;    в)  $4x^2 - 7x - 2 = 0$ ;    д)  $3x^2 + 2x + 1 = 0$ ;  
б)  $25x^2 = 1$ ;    г)  $4x^2 + 20x + 25 = 0$ ;    е)  $\frac{x^2 - 5x}{2} - 3 = 0$ .

● 2. Решите биквадратное уравнение  $x^4 - 29x^2 + 100 = 0$ .

3. Сократите дробь  $\frac{3x^2 + 7x - 6}{4 - 9x^2}$ .

4. Один из корней уравнения  $x^2 - 26x + q = 0$  равен 12. Найдите другой корень и свободный член  $q$ .

---

**Вариант 3****К—5А (§ 25—30)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $21x - x^2 = 0$ ;    в)  $3x^2 + 8x - 3 = 0$ ;    д)  $4x^2 + 2x + 1 = 0$ ;  
б)  $18x^2 = 162$ ;    г)  $x^2 - 22x + 121 = 0$ ;    е)  $x^2 - \frac{11x + 2}{6} = 0$ .

● 2. Решите биквадратное уравнение  $x^4 - 35x^2 - 36 = 0$ .

3. Сократите дробь  $\frac{5x^2 + 3x - 2}{25x^2 - 4}$ .

4. Один из корней уравнения  $x^2 + px + 72 = 0$  равен  $-9$ . Найдите другой корень и коэффициент  $p$ .

**Вариант 4****К—5А (§ 25—30)**

● 1. Решите уравнение:

- а)  $6x^2 - 3x = 0$ ;    в)  $3x^2 - 7x - 6 = 0$ ;    д)  $2x^2 + 6x + 7 = 0$ ;  
б)  $25x^2 = 81$ ;    г)  $9x^2 + 24x + 16 = 0$ ;    е)  $x^2 - \frac{9x+2}{5} = 0$ .

● 2. Решите биквадратное уравнение  $x^4 + x^2 - 2 = 0$ .

3. Сократите дробь  $\frac{2x^2 + 11x - 21}{4x^2 - 9}$ .

4. Один из корней уравнения  $x^2 + 11x + c = 0$  равен  $-3$ . Найдите другой корень и свободный член  $c$ .

---

**Вариант 1****К—6А (§ 30—32)**

● 1. Решите уравнение  $\frac{9}{x-2} - \frac{5}{x} = 2$ .

● 2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - 2y = 4, \\ xy = 6. \end{cases}$

3. Расстояние из  $A$  в  $B$  длиной 60 км мотоциклист проехал по шоссе, а обратно возвратился по проселочной дороге, которая короче шоссе на 5 км, уменьшив скорость на 10 км/ч. С какой скоростью ехал мотоциклист из  $A$  в  $B$ , если известно, что на путь по проселочной дороге он затратил на 6 мин больше, чем на путь по шоссе?

---

**Вариант 2****К—6А (§ 30—32)**

● 1. Решите уравнение  $\frac{3}{x} - \frac{12}{x-3} = 1$ .

● 2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 3x - y = 1, \\ xy = 10. \end{cases}$

3. Моторная лодка прошла 28 км против течения реки и 16 км по течению, затратив на весь путь 3 ч. Какова скорость моторной лодки в стоячей воде, если известно, что скорость течения реки равна 1 км/ч?



**Вариант 3****К—6А (§ 30—32)**

● 1. Решите уравнение  $\frac{14}{x-4} - \frac{4}{x} = 3$ .

● 2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} x - 5y = 3, \\ xy = 8. \end{cases}$

3. Два автомобиля выезжают одновременно из одного города в другой. Скорость первого на 20 км/ч больше скорости второго, и поэтому первый автомобиль приезжает на место на 2 ч 24 мин раньше второго. С какой скоростью шел первый автомобиль, если известно, что расстояние между городами равно 420 км?

---

**Вариант 4****К—6А (§ 30—32)**

● 1. Решите уравнение  $\frac{18}{x} - \frac{46}{x-5} = 1$ .

● 2. Решите систему уравнений  $\begin{cases} 7x - y = 5, \\ xy = 18. \end{cases}$

3. Теплоход прошел 54 км по течению реки и 42 км против течения, затратив на весь путь 4 ч. Какова скорость теплохода в стоячей воде, если известно, что скорость течения реки равна 3 км/ч?

---

**Вариант 1****К—7А (§ 35—39)**

● 1. При каких значениях  $x$  функция  $y = -2x^2 + 5x + 3$  принимает значение, равное  $-4$ ?

● 2. Постройте график функции  $y = x^2 - 2x - 8$ . Найдите с помощью графика:

а) значение  $y$  при  $x = -1,5$ ;

б) значения  $x$ , при которых  $y = 3$ ;

в) значения  $x$ , при которых  $y > 0$ ;

г) промежутков, в котором функция убывает.

3. Не выполняя построения графика функции  $y = -5x^2 + 6x$ , найдите ее наибольшее или наименьшее значение.

**Вариант 2****К—7А (§ 35—39)**

● 1. При каких значениях  $x$  функция  $y = -3x^2 + 7x + 1$  принимает значение, равное  $-5$ ?

● 2. Постройте график функции  $y = x^2 + 4x - 2$ . Найдите с помощью графика:

- а) значение  $y$  при  $x = 1,5$ ;
- б) значения  $x$ , при которых  $y = 4$ ;
- в) значения  $x$ , при которых  $y < 0$ ;
- г) промежуток, в котором функция возрастает.

3. Не выполняя построения графика функции  $y = 7x^2 - 4x$ , найдите ее наибольшее или наименьшее значение.

---

**Вариант 3****К—7А (§ 35—39)**

● 1. При каких значениях  $x$  функция  $y = 2x^2 - 11x + 5$  принимает значение, равное  $-7$ ?

● 2. Постройте график функции  $y = -x^2 + 6x - 4$ . Найдите с помощью графика:

- а) значение  $y$  при  $x = 4,5$ ;
- б) значения  $x$ , при которых  $y = 3$ ;
- в) значения  $x$ , при которых  $y > 0$ ;
- г) промежуток, в котором функция убывает.

3. Не выполняя построения графика функции  $y = 3x^2 - 4x$ , найдите ее наибольшее или наименьшее значение.

---

**Вариант 4****К—7А (§ 35—39)**

● 1. При каких значениях  $x$  функция  $y = 3x^2 - 7x - 8$  принимает значение, равное  $-2$ ?

● 2. Постройте график функции  $y = -x^2 - 4x + 3$ . Найдите с помощью графика:

- а) значение  $y$  при  $x = 1,5$ ;
- б) значения  $x$ , при которых  $y = -2$ ;
- в) значения  $x$ , при которых  $y < 0$ ;
- г) промежуток, в котором функция возрастает.

3. Не выполняя построения графика функции  $y = -4x^2 + 5x$ , найдите ее наибольшее или наименьшее значение.

**Вариант 1**

К—8А (§ 40—42)

● 1. Решите неравенство:

- а)  $4x^2 - 4x - 15 < 0$ ;    в)  $x^2 < 1,7x$ ;  
б)  $x^2 - 81 > 0$ ;    г)  $x(x+3) - 6 < 3(x+1)$ .

2. Решите неравенство методом интервалов:

- а)  $(x+8)(x-3) > 0$ ;    б)  $\frac{5-x}{x+7} > 0$ ;    в)  $x^3 - 64x < 0$ .

3. При каких  $x$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{x^2 - 2x - 35}?$$

**Вариант 2**

К—8А (§ 40—42)

● 1. Решите неравенство:

- а)  $2x^2 + 5x - 12 > 0$ ;    в)  $x^2 > 2,3x$ ;  
б)  $x^2 - 64 < 0$ ;    г)  $x(x-5) - 29 > 5(4-x)$ .

2. Решите неравенство методом интервалов:

- а)  $(x-4)(x+7) < 0$ ;    б)  $\frac{x-8}{x+3} > 0$ ;    в)  $x^3 - 49x > 0$ .

3. При каких  $x$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{x^2 + 4x - 45}?$$

**Вариант 3**

К—8А (§ 40—42)

● 1. Решите неравенство:

- а)  $3x^2 + 7x - 6 < 0$ ;    в)  $x^2 < 3,4x$ ;  
б)  $x^2 - 49 > 0$ ;    г)  $x(x+5) - 76 > 5(x-8)$ .

2. Решите неравенство методом интервалов:

- а)  $(x-6)(x+9) > 0$ ;    б)  $\frac{12-x}{x+6} > 0$ ;    в)  $x^3 - 100x < 0$ .

3. При каких  $x$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{x^2 + x - 72}?$$

**Вариант 4**

К—8А (§ 40—42)

● 1. Решите неравенство:

- а)  $5x^2 - 17x - 12 > 0$ ;    в)  $x^2 > 4,7x$ ;  
б)  $x^2 - 121 < 0$ ;    г)  $x(x-7) - 18 > 7(9-x)$ .

2. Решите неравенство методом интервалов:

- а)  $(x+9)(x-3) < 0$ ;    б)  $\frac{x-13}{x+8} > 0$ ;    в)  $x^3 - 144x > 0$ .

3. При каких  $x$  имеет смысл выражение

$$\sqrt{x^2 - 3x - 40}?$$

**Вариант 1****К—9А (итоговая)**

● 1. Решите неравенство  $2x^2 + 7x - 4 > 0$ .

● 2. Упростите выражение

$$\sqrt{18}(\sqrt{6} - \sqrt{2}) - 3\sqrt{12}.$$

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} y - 5x = 1, \\ y^2 - 13x = 23. \end{cases}$$

4. Мастер должен был изготовить 72 детали, а ученик 64 детали. Изготовляя в час на 4 детали больше, чем ученик, мастер выполнил заказ на 2 ч раньше. Сколько деталей изготовлял в час мастер и сколько ученик?

5. Найдите координаты вершины параболы  $y = x^2 - 4x + 3$  и координаты точек пересечения этой параболы с осями координат.

---

**Вариант 2****К—9А (итоговая)**

● 1. Решите неравенство  $6x^2 - 7x - 24 < 0$ .

● 2. Упростите выражение

$$\sqrt{28}(\sqrt{14} - \sqrt{7}) - 2\sqrt{98}.$$

3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 4y = 3, \\ x^2 - 21y = 28. \end{cases}$$

4. Две соревнующиеся бригады рабочих должны были изготовить по 240 деталей. Первая бригада изготовляла в день на 8 деталей больше, чем вторая, и в результате выполнила заказ на 1 день раньше второй. Сколько деталей изготовляла в день каждая бригада?

5. Найдите координаты вершины параболы  $y = -x^2 + 6x - 8$  и координаты точек пересечения этой параболы с осями координат.

**Вариант 3****К—9А (итоговая)**

- 1. Решите неравенство  $3x^2 - 11x + 6 > 0$ .
- 2. Упростите выражение

$$\sqrt{12}(\sqrt{21} + \sqrt{3}) - 3\sqrt{28}.$$

- 3. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} x - 2y = 6, \\ x^2 + 6y = 10. \end{cases}$$

4. Токарь должен был обработать 120 деталей к определенному сроку. Усовершенствовав резец, он стал обрабатывать в час на 4 детали больше и поэтому выполнил задание на 1 час раньше срока. Сколько деталей в час стал обрабатывать токарь после того, как он усовершенствовал резец?

5. Найдите координаты вершины параболы  $y = x^2 + 4x - 5$  и координаты точек пересечения этой параболы с осями координат.

**Вариант 4****К—9А (итоговая)**

- 1. Решите неравенство  $4x^2 + 5x - 6 < 0$ .
- 2. Упростите выражение

$$\sqrt{24}(\sqrt{30} - \sqrt{6}) - 4\sqrt{45}.$$

- 3. Решите систему уравнений

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

4. Бригада должна была изготовить 360 изделий к определенному сроку. Изготавливая в день на 4 изделия больше, чем полагалось по плану, бригада выполнила задание на 1 день раньше срока. Сколько изделий в день должна была изготавливать бригада?

5. Найдите координаты вершины параболы  $y = -x^2 + 6x - 5$  и координаты точек пересечения этой параболы с осями координат.

# ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМАМ

к учебнику под редакцией С. А. Теляковского

## Рациональные дроби

1. Приведите пример целого выражения и пример дробного выражения. Какие выражения называются рациональными?

2. Какую дробь называют рациональной? Представьте в виде рациональной дроби выражение:

а)  $\frac{(x+2)^2 - (x-2)^2}{6(y-5) - 3(y-10)}$ ;      б)  $\frac{a(b+3) - b(a-4)}{(a-b)^2 + 2ab}$ .

3. Укажите допустимые значения переменной в выражении:

а)  $\frac{3a-b}{a-1}$ ;      б)  $\frac{b-2}{21}$ ;      в)  $\frac{x}{x+1} - \frac{3}{x-1}$ .

4. Дайте определение тождества. Какие из равенств являются тождествами:

а)  $\frac{5(a-3)}{a} = \frac{5a-15}{a}$ ;      б)  $\frac{a+b}{b} = a$ ;      в)  $\frac{x(x-3)}{y(x-3)} = \frac{x}{y}$ ?

5. Запишите тождество, выражающее основное свойство дроби. Сократите дробь:

а)  $\frac{6x+24y}{18xy}$ ;      б)  $\frac{m^2-10m+25}{m^2-25}$ ;      в)  $\frac{ab-3b^2}{a^2-3ab}$ .

6. Сформулируйте правило об изменении знака дроби. Сократите дробь:

а)  $\frac{ax-3a}{6a^2-3ax}$ ;      б)  $\frac{x-2y}{(2y-x)^3}$ .

7. Сформулируйте правила сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями. Упростите выражение:

а)  $\frac{5x^2-2y^2}{3x} + \frac{2y^2}{3x}$ ;      б)  $\frac{a^2-47}{a+7} - \frac{2}{a+7}$ ;      в)  $\frac{b^2+25}{2b-10} + \frac{10b}{10-2b}$ .

8. Выполните сложение или вычитание дробей:

а)  $\frac{x-3}{3x} + \frac{3x+1}{x^2}$ ;      б)  $\frac{a^2+b}{a} - a$ ;      в)  $\frac{3}{c+3} - \frac{2}{c-3} + \frac{18}{c^2-9}$ .

9. Сформулируйте правила умножения и деления дробей. Выполните умножение или деление дробей:

а)  $\frac{x^2-a^2}{ax^3} \cdot \frac{ax^2}{x+a}$ ;      в)  $\frac{a^2-2ab}{6b^2} : \frac{a-2b}{3b}$ ;  
б)  $(y^2-4) \cdot \frac{3}{(y+2)^2}$ ;      г)  $\frac{c^2-9c+9}{7c} : (3c-9)$ .

10. Сформулируйте правило возведения дроби в степень. Представьте в виде дроби:

а)  $\left(\frac{2a^2}{3b^3}\right)^3$ ;    б)  $\left(-\frac{3x^3}{2y}\right)^4$ .

11. Представьте в виде рациональной дроби:

а)  $\left(\frac{b}{a^2-ab} - \frac{a}{ab-b^2}\right) \cdot \frac{ab}{a+b} + \frac{a}{b}$ ;    б)  $\frac{\frac{1}{b} - \frac{1}{a}}{\frac{1}{b} + \frac{1}{a}}$ .

12. Какая функция называется обратной пропорциональностью? Постройте график функции:

а)  $y = \frac{1}{x}$ ;    б)  $y = -\frac{4}{x}$ .

Какова область определения функции  $y = \frac{k}{x}$ , где  $k \neq 0$ ?

Опишите особенности графика функции  $y = \frac{k}{x}$ , где  $k \neq 0$ .

### Квадратные корни

- Какие числа образуют множество рациональных чисел? Назовите какие-нибудь три дробных числа; целых числа; натуральных числа.
- Представьте в виде несократимой дроби число:  
а)  $-\frac{4}{7}$ ;    б)  $2\frac{1}{9}$ ;    в)  $-23$ ;    г)  $49$ ;    д)  $8,5$ .
- Сравните числа:  
а)  $1,237$  и  $1,245$ ;    в)  $\frac{5}{6}$  и  $\frac{6}{7}$ ;  
б)  $-\frac{1}{2}$  и  $-0,56$ ;    г)  $-\frac{1}{3}$  и  $-\frac{2}{5}$ .
- Какие числа называют иррациональными? Назовите два каких-нибудь иррациональных числа.
- Какие числа образуют множество действительных чисел? Какие действительные числа можно представить в виде отношения целого числа к натуральному? Какие действительные числа нельзя представить в таком виде? Приведите примеры.
- Дайте определение арифметического квадратного корня. Докажите, что:  
а) число  $8$  есть арифметический квадратный корень из  $64$ ;  
б) число  $-3$  не является арифметическим квадратным корнем из  $9$ ;  
в) число  $0,4$  не является арифметическим квадратным корнем из  $1,6$ .

7. Имеет ли смысл выражение  $\sqrt{a}$ , если  $a$  равно: а) 81; б) 53; в)  $-25$ ? При каких  $a$  выражение  $\sqrt{a}$  имеет смысл?
8. Найдите все корни уравнения:  
а)  $x^2=49$ ; б)  $x^2=7$ ; в)  $x^2=0$ ; г)  $x^2=-4$ .  
При каких значениях  $a$  уравнение  $x^2=a$  имеет корни? Укажите число его корней.
9. Решите уравнение:  
а)  $x^2-6=0$ ; б)  $x^2+9=0$ ; в)  $x^2=0$ .
10. Начертите график функции  $y=\sqrt{x}$ . Какова область определения этой функции?
11. Принадлежит ли графику функции  $y=\sqrt{x}$  точка:  $A(121; 11)$ ;  $B(-81; 9)$ ?
12. Сформулируйте и запишите в виде буквенного равенства теорему:  
а) о квадратном корне из произведения;  
б) о квадратном корне из дроби.
13. Вычислите:  
а)  $\sqrt{49 \cdot 81}$ ; б)  $\sqrt{20} \cdot \sqrt{5}$ ; в)  $\sqrt{\frac{16}{25}}$ ; г)  $\frac{\sqrt{3,6}}{\sqrt{10}}$ .
14. Почему при любом  $x$  верно равенство  $\sqrt{x^2}=|x|$ ?  
Вычислите:  $\sqrt{(1,5)^2}$ ;  $\sqrt{(-2,1)^2}$ ;  $2\sqrt{(0,5)^2}$ ;  $\sqrt{2^6}$ ;  $\sqrt{3^8}$ .
15. Какое из равенств является верным:  $\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}=\sqrt{2}-1$  или  $\sqrt{(1-\sqrt{2})^2}=1-\sqrt{2}$ ?
16. Вынесите множитель за знак корня:  
а)  $\sqrt{50}$ ; б)  $\sqrt{2y^2}$ , где  $y \geq 0$ ; в)  $\sqrt{3b^2}$ , где  $b < 0$ .
17. Внесите множитель под знак корня:  
а)  $7\sqrt{2}$ ; б)  $a\sqrt{5}$ , где  $a \geq 0$ ; в)  $b\sqrt{3}$ , где  $b < 0$ .
18. Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:  
а)  $\frac{3}{\sqrt{2}}$ ; б)  $\frac{6}{5\sqrt{2}}$ ; в)  $\frac{5}{\sqrt{3}-1}$ ; г)  $\frac{14}{5+\sqrt{2}}$ .

### Квадратные уравнения

1. Дайте определение квадратного уравнения. Какое уравнение называют неполным квадратным уравнением? приведенным квадратным уравнением? Приведите примеры приведенного квадратного уравнения и неполных квадратных уравнений.



2. Решите уравнение:  
 а)  $2x^2 - 0,08 = 0$ ;    в)  $0,3x^2 = 0$ ;    д)  $x^2 + 6x = 0$ ;  
 б)  $5x^2 - 20 = 0$ ;    г)  $9x^2 - 2x = 0$ ;    е)  $0,2x^2 = 72$ .
3. Сколько корней имеет квадратное уравнение вида:  
 а)  $ax^2 + c = 0$ , где  $c \neq 0$ ; б)  $ax^2 + bx = 0$ , где  $b \neq 0$ ; в)  $ax^2 = 0$ .
4. Что называют дискриминантом квадратного уравнения  $ax^2 + bx + c = 0$ ? Запишите формулу корней квадратного уравнения. В каком случае квадратное уравнение не имеет корней?
5. Решите уравнение:  
 а)  $2x^2 - 7x + 6 = 0$ ;    в)  $3x^2 - x + 2 = 0$ ;  
 б)  $9x^2 - 6x + 1 = 0$ ;    г)  $x^2 - 10x + 16 = 0$ .
6. Сформулируйте теорему Виета и теорему, ей обратную. Чему равна сумма и произведение корней уравнения:  
 а)  $x^2 - 59x + 23 = 0$ ;    в)  $x^2 - 39x = 0$ ;    д)  $2x^2 - 8x - 5 = 0$ ;  
 б)  $x^2 + 17x - 108 = 0$ ;    г)  $x^2 - 419 = 0$ ;    е)  $-3x^2 + x + 6 = 0$ ?
7. Найдите подбором корни уравнения:  
 а)  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ;    б)  $x^2 - x - 6 = 0$ .
8. Приведите пример целого уравнения и пример дробного рационального уравнения.
9. Решите уравнение:  
 а)  $\frac{2}{x^2 - 2x} - \frac{5}{x^2 + 2x} = \frac{1}{x}$ ;    б)  $\frac{2}{x - 3} - \frac{1}{x} = \frac{6}{x^2 - 3x}$ .
10. Решите задачу: «Путь в 12 км один пешеход прошел на 24 мин быстрее, чем другой. Найдите скорость каждого пешехода, если известно, что первый двигался со скоростью, на 1 км/ч большей, чем второй».

## Неравенства

1. Сформулируйте определения понятий «меньше» и «больше». Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:  
 а)  $a - b = 0,016$ ;    б)  $a - b = 0$ ;    в)  $a - b = (-0,3)^7$ .
2. Докажите неравенство:  
 а)  $(a + 7)(a - 5) > (a + 12)(a - 10)$ ;    б)  $\frac{a(4 - a)}{4} \leq 1$ .
3. Сформулируйте теоремы, выражающие свойства числовых неравенств.  
 а) Сравните числа  $a$  и  $c$ , если  $a > b$  и  $c < b$ .  
 б) Зная, что  $a < b$ , сравните:  $a + 4$  и  $b + 4$ ;  $8a$  и  $8b$ ;  $-14a$  и  $-14b$ ;  $\frac{a}{5}$  и  $\frac{b}{5}$ .

4. Сформулируйте теорему о почленном сложении неравенств. Зная, что  $8 < a < 9$  и  $4 < b < 5$ , оцените сумму  $a + b$  и разность  $a - b$ .
5. Сформулируйте теорему о почленном умножении неравенств. Зная, что  $11 < x < 12$  и  $2 < y < 3$ , оцените произведение  $xy$  и частное  $\frac{x}{y}$ .
6. Изобразите на координатной прямой множество чисел  $x$ , если:  
 а)  $a \leq x \leq b$ ;    б)  $a < x < b$ ;    в)  $x > a$ ;    г)  $x < b$ .
7. Является ли число 3 решением неравенства  $2x - 1 > 3$ ? Что называется решением неравенства? Что значит решить неравенство?
8. Сформулируйте свойства равносильности, которые используются при решении неравенств. Решите неравенство и укажите, какое свойство равносильности использовалось при его решении:  
 а)  $x + 11 > 16$ ;    б)  $12x < 3,6$ ;    в)  $-15x > -45$ ;    г)  $\frac{x}{4} > -2$ .
9. Решите неравенство:  
 а)  $5(x - 0,2) - 0,4(3 - x) < 1$ ;    б)  $\frac{x}{4} - x < -2$ .
10. Является ли число  $-3$  решением системы неравенств
- $$\begin{cases} 2x + 1 < 0, \\ 3 - 6x > 20? \end{cases}$$
- Что называется решением системы неравенств? Что значит решить систему неравенств?
11. Решите систему неравенств:  
 а)  $\begin{cases} 5(x - 1) - 6(3 - x) > 0, \\ 0,6x - 1 < 3,2; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} \frac{x}{4} + \frac{x}{3} < 1, \\ 3 - 2x > 0. \end{cases}$
12. Решите двойное неравенство
- $$-1 < \frac{1 - 2x}{4} < 3.$$

### Степень с целым показателем

1. Сформулируйте определение степени с целым отрицательным показателем. Найдите значение выражения:  
 а)  $(0,1)^{-3}$ ;    б)  $(-4)^{-2}$ .
2. Сформулируйте свойство произведения степеней с одинаковыми основаниями и целыми показателями. Запишите соответствующую формулу. Упростите выражение  $a^{-1} \cdot a^5 \cdot a^{-2}$ .

3. Сформулируйте свойство частного степеней с одинаковыми основаниями и целыми показателями. Запишите соответствующую формулу. Представьте в виде степени с основанием  $a$ :
- а)  $a^5 : a^{-4}$ ;    б)  $a^n : a^{-3}$ ;    в)  $\frac{b^6}{b^n}$ .
4. Как возвести степень с целым показателем в степень? Преобразуйте в произведение степень:
- а)  $(a^{-1})^{-2}$ ;    б)  $(a^{-3})^n$ .
5. Как возвести произведение в степень с целым показателем? Как возвести частное в степень с целым показателем? Упростите выражение:
- а)  $\left(\frac{1}{5} a^{-1} b^{-3}\right)^{-2}$ ;    б)  $\left(\frac{a^3}{b^{-2}}\right)^{-2}$ ;    в)  $(0,3a^{-1}b^2)^2 \cdot 4a^{-5}b$ .
6. Какую запись называют стандартным видом числа? На примере чисел 12000 и 0,0076 объясните, как представить число в стандартном виде. Выполните действия:
- а)  $1,84 \cdot 10^{-5} \cdot 4,2 \cdot 10^6$ ;    б)  $(30,4 \cdot 10^3) : (2,5 \cdot 10^{-2})$ .
7. Что означает запись  $a = 1,24 \pm 0,01$ ?
8. Как округляют результат при сложении и вычитании чисел? Найдите приближенные значения суммы и разности чисел  $a$  и  $b$ , если  $a \approx 12,138$ ,  $b \approx 4,8$ .
9. Как округляют результат при умножении и делении чисел? Найдите приближенные значения произведения и частного чисел  $x$  и  $y$ , если  $x \approx 4,16$ ,  $y \approx 2,5$ .

## ИТОГОВОЕ ПОВТОРЕНИЕ ПО ТЕМАМ

к учебнику под научным руководством А. Н. Тихонова

### Неравенства

1. Сформулируйте определения понятий «меньше» и «больше». Сравните числа  $a$  и  $b$ , если:  
а)  $a - b = -0,24$ ;    б)  $a - b = 0$ ;    в)  $a - b = (-0,45)^6$ .
2. Докажите неравенство:  
а)  $(a - 4)(a + 7) < (a + 5)(a - 2)$ ;    б)  $\frac{a(6-a)}{9} \leq 1$ .
3. Сформулируйте теоремы, выражающие свойства числовых неравенств.  
а) Сравните числа  $a$  и  $b$ , если  $a < c$ ,  $b > c$ .  
б) Зная, что  $a > b$ , сравните:  $a - 5$  и  $b - 5$ ;  $13a$  и  $13b$ ;  $-9a$  и  $-9b$ ;  $\frac{a}{6}$  и  $\frac{b}{6}$ .
4. Сформулируйте теорему о сложении неравенств.  
а) Выполните сложение неравенств  $12 > -3$  и  $-6 > -18$ .  
б) Докажите, что если  $a > 4$  и  $b > 3$ , то  $5a + 3b > 29$ .
5. Сформулируйте теорему об умножении неравенств.  
а) Выполните умножение неравенств  $6 < 14$  и  $\frac{1}{3} < \frac{1}{2}$ .  
б) Докажите, что если  $a > 2$ ,  $b > 40$ , то  $ab - 4 > 76$ .
6. Какие неравенства называют строгими? нестрогими?  
а) Укажите наибольшее целое число, удовлетворяющее неравенству  $a \leq 6$ ;  $a < 0$ .  
б) Укажите наименьшее целое число, удовлетворяющее неравенству  $a \geq 8$ ,  $a > -3$ .
7. Является ли число 4 решением неравенства  $5x - 2 > 11$ ? Что называется решением неравенства с одним неизвестным? Что значит решить неравенство?
8. Сформулируйте свойства, которые используются при решении неравенств.  
Решите неравенство и укажите, какие свойства использовались при его решении:  
а)  $x - 6 > 4$ ;    б)  $8x > 32$ ;    в)  $-3x < -9$ ;    г)  $\frac{x}{5} < 1$ .
9. Решите неравенство:  
а)  $4(2x - 1) - 3(x + 2) > 5$ ;    б)  $\frac{x-1}{4} - x < 0$ .

10. Является ли число 5 решением системы неравенств

$$\begin{cases} 3x + 4 > 11, \\ 12 - 2x < 5? \end{cases}$$

Что называется решением системы неравенств? Что значит решить систему неравенств?

11. Решите систему неравенств:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \begin{cases} 2(3x - 1) - (x + 8) < 0, \\ 3 - 5x < 11; \end{cases} & \text{б) } \begin{cases} \frac{x-1}{4} + \frac{x}{3} < 7, \\ 3x - 1 < 5. \end{cases} \end{array}$$

12. Решите неравенство, содержащее переменную под знаком модуля:

$$\text{а) } |5x - 1| < 4; \quad \text{б) } |3 - 2x| > 7.$$

### Приближенные вычисления

1. Что называется абсолютной погрешностью? Найдите абсолютную погрешность приближения:

а) числа 0,417 десятичной дробью 0,42;

б) числа  $\frac{1}{3}$  десятичной дробью 0,3.

2. Что означает запись  $a = a \pm h$ ? Известно, что  $x = 1,24 \pm 0,02$ . Запишите это условие в виде двойного неравенства.

3. Пусть  $x = 6,3 \pm 0,1$ . Может ли число  $x$  быть равным: 6,35; 6,22; 6,43?

4. Докажите, что число 0,14 является приближенным значением дроби  $\frac{1}{7}$  с точностью до 0,01.

5. Сформулируйте правило округления чисел. Округлите число 186,516 до сотых, десятых, единиц, десятков, сотен.

6. Представьте в виде десятичной дроби с точностью до 0,1 число:

$$\text{а) } 8,26; \quad \text{б) } 1,33; \quad \text{в) } \frac{1}{7}; \quad \text{г) } \frac{5}{6}; \quad \text{д) } \frac{8}{3}.$$

7. Что называется относительной погрешностью? Округлите число до единиц и найдите абсолютную и относительную погрешность округления:

$$\text{а) } 5,16; \quad \text{б) } 9,731; \quad \text{в) } 0,916.$$

8. Найдите относительную погрешность приближения:

$$\text{а) } \text{числа } \frac{1}{6} \text{ числом } 0,16; \quad \text{б) } \text{числа } \frac{5}{3} \text{ числом } 1,7.$$

9. Измеряя длину некоторого стержня разными приборами, получили в первом случае, что  $l = 46 \pm 1$  см, а во втором, что  $l = 46,1 \pm 0,1$  см. Оцените относительную погрешность каждого результата.

10. Какую запись называют стандартным видом числа? Какие из следующих чисел записаны в стандартном виде:  $4,2 \cdot 10^5$ ;  $12,6 \cdot 10^{-3}$ ;  $0,8 \cdot 10^4$ ;  $1,88 \cdot 10^{-11}$ ?
11. Запишите в стандартном виде число:  
 а) 12,64; б) 124,8; в) 0,276; г) 0,0144.

### Квадратные корни

1. Из рациональных чисел  
 $-8$ ;  $26$ ;  $\frac{1}{3}$ ;  $3,6$ ;  $-16$ ;  $24$ ;  $1$ ;  $-0,25$ ;  $0$   
 выпишите те, которые являются: а) натуральными; б) целыми; в) дробными.
2. а) Представьте в виде конечной или бесконечной десятичной периодической дроби число:  $\frac{1}{8}$ ;  $\frac{4}{25}$ ;  $\frac{5}{6}$ ;  $2\frac{4}{11}$ .  
 б) Запишите в виде обыкновенной дроби бесконечную десятичную периодическую дробь:  $0,(8)$ ;  $0,(25)$ ;  $4,1(6)$ .
3. Какие числа называются иррациональными? Какие числа образуют множество действительных чисел? Укажите два каких-либо рациональных и два каких-либо иррациональных числа.
4. Дайте определение арифметического квадратного корня. Является ли число 7 арифметическим квадратным корнем из 49; число 0,6 арифметическим квадратным корнем из 3,6? число  $-9$  арифметическим квадратным корнем из 81?
5. Верно ли равенство:  
 а)  $\sqrt{225} = 15$ ; б)  $\sqrt{14,4} = 1,2$ ; в)  $\sqrt{121} = -11$ ?
6. Вычислите значение выражения:  
 а)  $2\sqrt{36} - 3\sqrt{121}$ ; в)  $\sqrt{18 \cdot 2} - 3\sqrt{20 \cdot 5}$ .  
 б)  $5\sqrt{1,44} + 6\sqrt{0,01}$ ;
7. Имеет ли смысл выражение  $\sqrt{a}$ , если  $a = 36$ ;  $18$ ;  $-4$ ?  
 При каких значениях  $a$  выражение  $\sqrt{a}$  имеет смысл?
8. Является ли равенство  $\sqrt{a^2} = |a|$  тождеством? Вычислите:  
 а)  $\sqrt{(3,4)^2}$ ; б)  $\sqrt{(-1,6)^2}$ ; в)  $2\sqrt{(0,9)^2}$ ; г)  $\sqrt{2^6}$ ; д)  $\sqrt{3^8}$ .
9. Какое из равенств является верным:  
 $\sqrt{(2-\sqrt{5})^2} = 2-\sqrt{5}$ ,  $\sqrt{(2-\sqrt{5})^2} = \sqrt{5}-2$ ?
10. Сформулируйте теорему о квадратном корне из произведения и запишите ее в виде тождества.  
 Вычислите:  
 а)  $\sqrt{16 \cdot 121}$ ; б)  $\sqrt{72 \cdot 8}$ ; в)  $\sqrt{18} \cdot \sqrt{2}$ ; г)  $\sqrt{0,3} \cdot \sqrt{1,2}$ .

11. Сформулируйте теорему о квадратном корне из дроби и запишите ее в виде тождества.  
Вычислите:
- а)  $\sqrt{\frac{25}{81}}$ ; б)  $\sqrt{\frac{4,9}{10}}$ ; в)  $\frac{\sqrt{50}}{\sqrt{2}}$ ; г)  $\frac{\sqrt{0,72}}{\sqrt{8}}$ .
12. Вынесите множитель из-под знака корня:
- а)  $\sqrt{72}$ ; б)  $\sqrt{16x}$ ; в)  $\sqrt{3a^2}$ , где  $a \geq 0$ ; г)  $\sqrt{12a^6}$ , где  $a \geq 0$ .
13. Внесите множитель под знак корня:
- а)  $6\sqrt{5}$ ; б)  $0,1\sqrt{a}$ ; в)  $a\sqrt{12}$ , где  $a \geq 0$ .
14. Упростите выражение:
- а)  $5\sqrt{128} + 3\sqrt{2} - 6\sqrt{72}$ ; в)  $(2\sqrt{3} + 3\sqrt{5})(2\sqrt{3} - 3\sqrt{5})$ .  
б)  $(\sqrt{12} + \sqrt{3})^2$ ;
15. Исключите иррациональность в знаменателе дроби:
- а)  $\frac{5}{\sqrt{10}}$ ; б)  $\frac{12}{2\sqrt{3}}$ ; в)  $\frac{4}{\sqrt{5}-1}$ ; г)  $\frac{2}{3+\sqrt{2}}$ .
16. Найдите среднее арифметическое и среднее геометрическое положительных чисел  $a$  и  $b$  и запишите соотношение между ними в виде неравенства.

### Квадратные уравнения

1. Дайте определение квадратного уравнения. Какое уравнение называется неполным квадратным уравнением? приведенным квадратным уравнением? Приведите примеры приведенного квадратного уравнения и неполных квадратных уравнений.
2. Решите уравнение:
- а)  $3x^2 - 0,27 = 0$ ; в)  $x^2 - 7x = 0$ ; д)  $4,2x^2 = 0$ ;  
б)  $2x^2 - 32 = 0$ ; г)  $7x^2 + 3x = 0$ ; е)  $9x^2 + 1 = 0$ .
3. Запишите формулу корней квадратного уравнения. В каком случае квадратное уравнение:
- а) имеет два действительных корня;  
б) имеет один действительный корень;  
в) не имеет действительных корней?
4. Решите уравнение:
- а)  $3x^2 + 13x - 10 = 0$ ; в)  $x^2 - 5x + 6 = 0$ ;  
б)  $5x^2 - 2x - 3 = 0$ ; г)  $2x^2 + 8x + 15 = 0$ .
5. Сформулируйте теорему Виета и теорему, ей обратную. Чему равны сумма и произведение корней уравнения:
- а)  $x^2 - 41x + 17 = 0$ ; в)  $x^2 - 17x = 0$ ; д)  $2x^2 - 6x - 3 = 0$ ;  
б)  $x^2 + 19x - 35 = 0$ ; г)  $x^2 - 237 = 0$ ; е)  $-3x^2 + x + 12 = 0$ ?

6. Найдите подбором корни уравнения:  
 а)  $x^2 - 7x + 12 = 0$ ; б)  $x^2 + x - 12 = 0$ .
7. Найдите корни квадратного трехчлена:  
 а)  $2x^2 - 7x + 6$ ; б)  $4x^2 + 4x + 1$ ; в)  $-3x^2 + 5x - 2$ .
8. Разложите на множители квадратный трехчлен:  
 а)  $x^2 - 4x - 5$ ; б)  $4x^2 + 7x - 2$ ;  
 в)  $x^2 + x - 30$ ; г)  $-2x^2 + x + 1$ .
9. Какое уравнение называется биквадратным? Приведите примеры.
10. Решите биквадратное уравнение:  
 а)  $x^4 - 17x^2 + 16 = 0$ ; б)  $x^4 + 5x^2 - 36 = 0$ .
11. Решите уравнение:  
 а)  $\frac{2x-1}{3x+4} = \frac{x+7}{x-1}$ ; б)  $\frac{7}{x+2} - \frac{10}{x} = \frac{3}{x-2}$ ;  
 в)  $\frac{8}{2x-1} = x + 3$ ; г)  $\frac{2x-2}{x+3} + \frac{x+3}{x-3} = 5$ .
12. Решите систему уравнений:  
 а)  $\begin{cases} x(y+1) = -4, \\ x-y = 6; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x+y = 5, \\ xy = 6; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} y^2 - 3x^2 = 52, \\ x-y = 14. \end{cases}$
13. Решите задачу: «Один из пешеходов расстояние в 10 км прошел на 20 мин быстрее, чем другой. Найдите скорость каждого пешехода, если известно, что один из них двигался со скоростью, на 1 км/ч большей, чем другой».

### Квадратичная функция

1. Дайте определение квадратичной функции. Приведите примеры.
2. Найдите нули квадратичной функции:  
 а)  $y = x^2 - 8x$ ; б)  $y = 3x^2 - 27$ ; в)  $y = 5x^2 + 8x - 4$ .
3. Сформулируйте свойства квадратичной функции  $y = ax^2$  при  $a > 0$  и при  $a < 0$ .
4. В одной и той же системе координат постройте графики функций  $y = x^2$ ,  $y = -2x^2$ ,  $y = \frac{1}{2}x^2$ .
5. При каком значении  $a$  парабола  $y = ax^2$  проходит через точку  $M(-5; 200)$ ?
6. Найдите координаты вершины параболы:  
 а)  $y = x^2 - 4x + 7$ ; б)  $y = -2x^2 + 4x - 1$ .
7. Найдите координаты точек пересечения параболы  $y = 4x^2 - 6x - 18$  с осями координат.



8. Постройте график функции  $y = -x^2 + 2x + 8$  и опишите ее свойства (найдите нули функции, промежутки, в которых  $y > 0$  и  $y < 0$ , промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее или наименьшее значение функции).
9. Принадлежит ли графику функции  $y = 5x^2 - 10x + 6$  точка:  $A(1; 1)$ ;  $B(2; 6)$ ;  $C(-6; -126)$ ?
10. Не выполняя построения графика функции  $y = 3x^2 - 30x - 7$ , найдите наибольшее или наименьшее значение функции.

### Квадратные неравенства

1. Является ли решением неравенства  $2x^2 - 18x + 15 > 0$  число:
  - а)  $-1$ ;    б)  $1$ ;    в)  $4$ ;    г)  $-0,5$ ?
2. На примере неравенства  $2x^2 - 7x + 6 < 0$  объясните, как можно решить неравенство второй степени.
3. Решите неравенство:
  - а)  $x^2 - 10x + 21 < 0$ ;    в)  $2x^2 - 6x \leq 0$ ;    д)  $0,5x^2 - 3x + 4,5 \leq 0$ ;
  - б)  $x^2 + 6x - 7 > 0$ ;    г)  $5x^2 + 8 \geq 0$ ;    е)  $8x^2 - 32 < 0$ .
4. На примере неравенства  $(x-1)(x-2)(x-5) > 0$  объясните, как решают неравенства методом интервалов.
5. Решите методом интервалов неравенство:
  - а)  $(x-3)(x+2) < 0$ ;    б)  $(x+6)(x-4)(x-7) \leq 0$ .
6. Решите неравенство:
  - а)  $x^3 - 9x \geq 0$ ;    б)  $\frac{x-3}{x+4} < 0$ .

# ЗАДАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ ОЛИМПИАД

## Осенняя олимпиада

1. Найдите двузначное число, которое в 8 раз больше суммы его цифр.
2. Две бригады в 30 человек и 10 человек строят два дома, расположенные на расстоянии 1 км друг от друга. На каком расстоянии от каждого дома надо расположить передвижную столовую, чтобы общее расстояние, которое придется пройти всем 40 рабочим, было наименьшим?
3. Постройте график уравнения  $(x-1)^2 y = 0$ .
4. Мне было задано пятизначное число. Если к цифровой записи данного числа справа приписать цифру 2 и полученное таким образом число разделить на число, полученное из данного приписыванием цифры 2 слева, то получится 3. Какое число мне было задано?
5. Представьте число 2 в виде суммы четырех различных дробей, числители которых равны единице, а знаменатели — натуральные числа.
6. Автобус первую половину пути из города А в город В прошел со скоростью 40 км/ч, а вторую половину пути — со скоростью 20 км/ч. Из города В в город А автобус шел со скоростью 40 км/ч. Найдите среднюю скорость автобуса на всем пути.

## Весенняя олимпиада

1. Постройте график уравнения: а)  $|y| = \frac{|x|}{x}$ ; б)  $|y| = x^2 - 1$ .
2. На координатной прямой отмечено несколько точек. Если каждую точку переместить влево на 3 единичных отрезка, то сумма координат этих точек станет равна -27. Если же каждую точку переместить вправо на 4 единичных отрезка, то сумма изменится на 32. Сколько точек было отмечено на прямой и какова сумма их координат?
3. График функции  $y = |kx + p|$  проходит через точку А(4; 2) и часть его параллельна прямой  $3y - 6x = 4$ . Каковы могут быть значения коэффициентов  $k$  и  $p$ ?
4. Докажите, что функция  $f(x) = (x+1)(x+3)(x+5) \times (x+7) + 20$  принимает положительные значения при любых значениях переменной  $x$ .
5. Какой цифрой заканчивается сумма  $x^4 + y^4$ , если  $x$  и  $y$  принимают целые значения?
6. В десятичной записи некоторого целого числа имеется 100 троек, 300 единиц, а остальные — нули. Может ли это число быть квадратом некоторого целого числа?

## Ответы к контрольным работам

### К-1

*B-1.* 1. а)  $\frac{2a}{7b}$ ; б)  $\frac{3}{x+4}$ ; в)  $\frac{y-z}{2}$ . 2. а)  $\frac{x^2-3}{3x^2}$ ; б)  $\frac{2b}{4a^2-b^2}$ ; в)  $\frac{2}{c^2+3c}$ .  
3. 25. 4.  $-\frac{6}{x^2+3x}$ . 5. -5, -1, 1, 5.

*B-2.* 1. а)  $\frac{3x}{2y}$ ; б)  $\frac{5}{y-2}$ ; в)  $\frac{3}{a+b}$ . 2. а)  $\frac{3a-2}{2a^2}$ ; б)  $-\frac{2y}{9x^2-y^2}$ ; в)  $\frac{4}{b^2-2b}$ .  
3. -40. 4.  $\frac{16}{x^3-16x}$ . 5. -5, -1, 1, 5.

*B-3.* 1. а)  $\frac{2q}{9p}$ ; б)  $\frac{7}{a+5}$ ; в)  $\frac{x-y}{4}$ . 2. а)  $\frac{y^2-8}{4y^2}$ ; б)  $\frac{2d}{25c^2-d^2}$ ; в)  $\frac{3}{a^2+5a}$ .  
3. 4. 4.  $\frac{14}{x^2-7x}$ . 5. -3, -1, 1, 3.

*B-4.* 1. а)  $\frac{3b}{2c}$ ; б)  $\frac{2}{b-9}$ ; в)  $\frac{7}{x+y}$ . 2. а)  $\frac{7b+15}{3b^2}$ ; б)  $-\frac{2q}{16p^2-q^2}$ ; в)  $\frac{5}{y^2-6y}$ .  
3. 20. 4.  $\frac{20}{5y-y^2}$ . 5. -7, -1, 1, 7.

### К-2

*B-1.* 1. а)  $\frac{3}{y^2}$ ; б)  $\frac{7a}{2c}$ ; в)  $\frac{2a-1}{3a-9}$ ; г)  $\frac{p}{q}$ . 4.  $a \neq -0,25$  и  $a \neq 1,5$ .

*B-2.* 1. а)  $\frac{2ax}{3}$ ; б)  $\frac{b}{2a}$ ; в)  $\frac{5x+5}{x-2}$ ; г)  $\frac{c}{y}$ . 4.  $b \neq 0,5$  и  $b \neq 1,5$ .

*B-3.* 1. а)  $\frac{c^2}{3}$ ; б)  $\frac{5xz}{12}$ ; в)  $\frac{3x-9}{x-2}$ ; г)  $\frac{2a}{b}$ . 4.  $x \neq 0,8$  и  $x \neq 2$ .

*B-4.* 1. а)  $\frac{1}{4q}$ ; б)  $\frac{3c^2}{2a}$ ; в)  $\frac{3a-6}{a+3}$ ; г)  $\frac{y}{x}$ . 4.  $y \neq -1,25$  и  $y \neq -3$ .

### К-3

*B-1.* 1. а) 2,1; б) 1,5; в) 2. 2. а) 4; б) 28; в) 2; г) 72. 3. а) -0,7; 0,7; б)  $-\sqrt{10}$ ;  $\sqrt{10}$ . 4. а)  $3x^3$ ; б)  $10b$ . 5. 4,1 и 4,2. 6.  $[0; 16) \cup (16; +\infty)$ .

*B-2.* 1. а) 7,9; б) -3,5; в) 6. 2. а) 3; б) 12; в) 3; г) 20.  
3. а) -0,8; 0,8; б)  $-\sqrt{17}$ ;  $\sqrt{17}$ . 4. а)  $2y^4$ ; б) -28. 5. 6,1 и 6,2.  
6.  $[0; 25) \cup (25; +\infty)$ .

*B-3.* 1. а) 11,45; б) -0,5; в) 5. 2. а) 3,6; б) 60; в) 5; г) 54.  
3. а) -0,9; 0,9; б)  $-\sqrt{46}$ ;  $\sqrt{46}$ . 4. а)  $-b^4$ ; б)  $14x$ . 5. 5,2 и 5,3.  
6.  $[0; 4) \cup (4; +\infty)$ .

*B-4.* 1. а) 2,3; б) 3; в) 0,8. 2. а) 3; б) 42; в) 4; г) 56. 3. а) -0,3; 0,3; б)  $-\sqrt{92}$ ;  $\sqrt{92}$ . 4. а)  $x^5$ ; б)  $\frac{5}{9}y$ . 5. 7,4 и 7,5. 6.  $[0; +\infty)$ .

**К—4**

**В—1.** 1. а)  $-11\sqrt{3}$ ; б) 4; в)  $11-6\sqrt{2}$ . 2.  $7\sqrt{\frac{1}{7}} > \frac{1}{2}\sqrt{20}$ . 3. а)  $\frac{\sqrt{6}}{\sqrt{5}}$ ; б)  $3-\sqrt{a}$ . 4. а)  $\frac{\sqrt{5}}{10}$ ; б)  $\frac{4\sqrt{7}+4}{3}$ . 6. При  $a=0$ .

**В—2.** 1. а) 0; б) 5; в)  $5+2\sqrt{6}$ . 2.  $\frac{1}{2}\sqrt{60} < 10\sqrt{\frac{1}{5}}$ . 3. а)  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ ; б)  $\sqrt{b}+2$ . 4. а)  $\frac{2\sqrt{7}}{21}$ ; б)  $2\sqrt{11}-6$ . 6. При  $x=0$ .

**В—3.** 1. а)  $-6\sqrt{3}$ ; б) 6; в)  $7-4\sqrt{3}$ . 2.  $\frac{1}{2}\sqrt{12} < \frac{1}{3}\sqrt{45}$ . 3. а)  $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{5}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{a}}{3}$ . 4. а)  $\frac{\sqrt{10}}{6}$ ; б)  $2\sqrt{6}-2\sqrt{2}$ . 6. При  $x=0$ .

**В—4.** 1. а)  $6\sqrt{2}$ ; б) 21; в)  $8-2\sqrt{15}$ . 2.  $\frac{1}{2}\sqrt{28} > \frac{1}{3}\sqrt{54}$ . 3. а)  $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{2}}$ ; б)  $\frac{\sqrt{x}}{2}$ . 4. а)  $\frac{\sqrt{21}}{6}$ ; б)  $2\sqrt{13}+2\sqrt{2}$ . 6. При  $p=0$ .

**К—5**

**В—1.** 1. а)  $-4,5$ ; 1; б) 0; 6; в)  $-0,4$ ;  $0,4$ ; г) 7; 9. 2. 4 см и 6 см. 3.  $x_2=2$ ,  $p=7$ .

**В—2.** 1. а)  $-5$ ;  $\frac{2}{3}$ ; б) 0; 1,5; в)  $-1\frac{3}{4}$ ;  $1\frac{3}{4}$ ; г)  $-5$ ; 7. 2. 7 см и 8 см. 3.  $x_2=-4$ ,  $q=28$ .

**В—3.** 1. а)  $\frac{2}{7}$ ; 1; б) 0; 2,4; в)  $-2$ ; 2; г)  $-7$ ;  $-13$ . 2. 4 см и 9 см. 3.  $x_2=-14$ ,  $p=18$ .

**В—4.** 1. а)  $-\frac{2}{9}$ ; 1; б) 0;  $\frac{1}{4}$ ; в)  $-3$ ; 3; г)  $-21$ ; 3. 2. 3 см и 8 см. 3.  $x_2=-6$ ,  $q=-78$ .

**К—6**

**В—1.** 1. а)  $-4$ ; б)  $\frac{2}{3}$ ; 5. 2. 18 км/ч.

**В—2.** 1. а)  $-1$ ; б) 2,5; 8. 2. 27 км/ч.

**В—3.** 1. а) 5; б)  $-2$ ; 4. 2. 16 км/ч.

**В—4.** 1. а) 7; б)  $-3$ ; 5. 2. 22 км/ч.

**К—7**

**В—1.** 2. а)  $21a < 21b$ ; б)  $-3,2a > -3,2b$ ; в)  $1,5b > 1,5a$ . 3. а)  $5,2 < < 2\sqrt{7} < 5,4$ ; б)  $-2,7 < -\sqrt{7} < -2,6$ . 4.  $7,6 < P < 8,0$ ;  $3,12 < S < 3,51$ . 5.  $(a+2)(a+5) < (a+3)(a+4)$ .

**В—2.** 2. а)  $18a > 18b$ ; б)  $-6,7a < -6,7b$ ; в)  $-3,7b > -3,7a$ . 3. а)  $9,3 < < 3\sqrt{10} < 9,6$ ; б)  $-3,2 < -\sqrt{10} < -3,1$ . 4.  $9,4 < P < 9,8$ ;  $4,80 < < S < 5,28$ . 5.  $n(n+3) < (n+1)(n+2)$ .

**В—3.** 2. а)  $8x < 8y$ ; б)  $-1,4x > -1,4y$ ; в)  $-5,6y < -5,6x$ . 3. а)  $10,8 < < 3\sqrt{13} < 11,1$ ; б)  $-7,4 < -2\sqrt{13} < -7,2$ . 4.  $5,2 < P < 5,6$ ;  $1,65 < S < 1,92$ . 5.  $(n+1)^2 > n(n+2)$ .

**B—4.** 2. а)  $13x > 13y$ ; б)  $-5,1x < -5,1y$ ; в)  $2,6y < 2,6x$ . 3. а)  $16,5 < 5\sqrt{11} < 17,0$ ; б)  $-6,8 < -2\sqrt{11} < -6,6$ . 4.  $21,4 < P < 21,8$ ;  $28,06 < S < 29,14$ . 5.  $(m+5)(m+4) > (m+6)(m+3)$ .

### К—8

**B—1.** 1. а)  $(-\infty; 30)$ ; б)  $\left[\frac{1}{3}; +\infty\right)$ ; в)  $(5,8; +\infty)$ . 2. При  $a < 4,4$ .  
3. а)  $(1,5; +\infty)$ ; б)  $(1; 1,3)$ . 4. 2; 3; 4. 5. При  $\frac{2}{3} \leq x \leq 6$ .  
6. При  $a = 15$ .

**B—2.** 1. а)  $[6; +\infty)$ ; б)  $(-\infty; \frac{2}{7})$ ; в)  $(5; +\infty)$ . 2. При  $b > -\frac{2}{7}$ .  
3. а)  $(5; +\infty)$ ; б)  $(0,1; 1,5)$ . 4. 3; 4; 5; 6; 7. 5. При  $a \geq 0,2$ .  
6. При  $b = 90$ .

**B—3.** 1. а)  $(4; +\infty)$ ; б)  $(-\infty; \frac{1}{6}]$ ; в)  $(-\infty; 11,5)$ . 2. При  $m > 9,5$ .  
3. а)  $(-0,4; 3)$ ; б)  $(1; +\infty)$ . 4. 1; 2; 3; 4; 5. 5. При  $-2 \leq a \leq 4$ . 6. При  $a = 36$ .

**B—4.** 1. а)  $(-\infty; 16]$ ; б)  $(0,4; +\infty)$ ; в)  $(-10; +\infty)$ . 2. При  $a < -7\frac{1}{3}$ .  
3. а)  $(2; +\infty)$ ; б)  $(1; 3)$ . 4. -2; -1; 0; 1; 2. 5. При  $-4 \leq m \leq 3$ . 6. При  $b = 68$ .

### К—9

**B—1.** 1. а) 16; б)  $\frac{1}{36}$ ; в)  $\frac{1}{64}$ . 2. а)  $x^2$ ; б)  $\frac{6b}{a}$ . 3. а)  $\frac{9x^2}{y^4}$ ; б)  $\frac{8x^2}{y}$ .  
4. 3. 5.  $1,15 \cdot 10^{-1}$ . 6.  $\frac{1}{ab}$ .

**B—2.** 1. а) 0,04; б) 12; в) 27. 2. а)  $a^2$ ; б)  $20xy$ . 3. а)  $\frac{6x^4}{y^3}$ ;  
б)  $\frac{40a^{15}}{9b^3}$ . 4. 512. 5.  $2,24 \cdot 10^{-2}$ . 6.  $-\frac{1}{xy}$ .

**B—3.** 1. а) 36; б)  $\frac{1}{64}$ ; в)  $\frac{1}{125}$ . 2. а)  $x$ ; б)  $6ab^2$ . 3. а)  $\frac{9a^8b^4}{4}$ ;  
б)  $\frac{72a^7b^2}{5}$ . 4. 0,2. 5.  $3,06 \cdot 10^{-1}$ . 6.  $\frac{b}{a}$ .

**B—4.** 1. а) 0,04; б) 3; в)  $\frac{1}{64}$ . 2. а)  $a^3$ ; б)  $\frac{12x}{y^2}$ . 3. а)  $16x^4y^6$ ;  
б)  $\frac{27x^5}{5y^3}$ . 4. 64. 5.  $1,55 \cdot 10^{-2}$ . 6.  $-\frac{y}{x}$ .

### К—10

**B—1.** 1.  $(1\frac{1}{3}; 6)$ . 2. 6. 3.  $-\frac{y+3}{5}$ . 4. 80 км/ч, 70 км/ч. 5. При  $x < 12$ .

**B—2.** 1.  $(8,5; 25)$ . 2. 10. 3.  $\frac{x+2}{x}$ . 4. 50 км/ч. 5. При  $x > -4$ .

**B—3.** 1.  $(-\infty; -11)$ . 2. 15. 3.  $\frac{x-3}{x+3}$ . 4. 70 км/ч. 5. При  $x < -9$ .

**B—4.** 1.  $(-\infty; -10,5)$ . 2. 6. 3.  $-\frac{x+2}{3}$ . 4. 3 км/ч. 5. При  $x < 18$ .

**K-1A**

B-1. 4. a)  $\frac{1}{3}$ ;  $-\frac{2}{5}$ ; б)  $\frac{1}{8}$ . B-3. 4. a)  $\frac{2}{7}$ ;  $-1\frac{1}{4}$ ; б)  $-\frac{1}{12}$ .

B-2. 4. a)  $\frac{3}{5}$ ;  $-\frac{1}{3}$ ; б) -4. B-4. 4. a)  $-\frac{4}{9}$ ;  $3\frac{1}{2}$ ; б) 0.

**K-2A**

B-1. 1. a)  $x > 9$ ; б)  $x \geq \frac{1}{6}$ ; в)  $x > -3,04$ . 2.  $b > 26$ . 3. a)  $-1\frac{1}{3} < x < 1\frac{3}{5}$ ;  
б)  $x > 2$ . 4. a) -5; 2; б) -12;  $12\frac{2}{3}$ . 5. a)  $-1 < x < 2$ ; б)  $x \leq -1\frac{1}{6}$ ;  
 $x \geq \frac{1}{2}$ .

B-2. 1. a)  $x < 7$ ; б)  $x \leq \frac{3}{5}$ ; в)  $x > 6$ . 2.  $b > -4$ . 3. a)  $-4\frac{1}{2} < x < \frac{1}{9}$ ;  
б)  $x > \frac{1}{2}$ . 4. a) -1,4; 1; б)  $-2\frac{2}{7}$ ;  $3\frac{1}{7}$ . 5. a)  $x < -2,2$ ;  
 $x > 2$ ; б)  $-\frac{1}{3} \leq x \leq 1$ .

B-3. 1. a)  $x < 32$ ; б)  $x \leq \frac{5}{6}$ ; в)  $x < 1,7$ . 2.  $c > 0,6$ . 3. a)  $x < 2,5$ ;  
б)  $1\frac{1}{4} \leq x \leq 2\frac{2}{3}$ . 4. a)  $-2\frac{2}{3}$ ; 2; б) -21; 22. 5. a)  $2,5 \leq x \leq 4,5$ ;  
б)  $x < -30$ ;  $x > 66$ .

B-4. 1. a)  $x \geq -9$ ; б)  $x > \frac{3}{8}$ ; в)  $x < -0,88$ . 2.  $a > -1\frac{1}{4}$ . 3. a)  $x < -\frac{1}{4}$ ;  
б)  $-\frac{2}{3} \leq x \leq 1$ . 4. a) -1,2; -1; б)  $-1\frac{1}{3}$ ; 6. 5. a)  $-1 \leq x \leq 0,6$ ;  
б)  $x < -1\frac{2}{9}$ ,  $x > 1\frac{2}{3}$ .

**K-3A**

B-1. 1. 0,03; 1,2%. 3. a) 30,31; б) 68,29; в) 17,85; г) 2,82.

B-2. 1. 0,02; 5,3%. 3. a) 18,14; б) 74,88; в) 41,92; г) 6,55.

B-3. 1. 0,04; 2,6%. 3. a) 6,02; б) 73,08; в) 9,01; г) 3,15.

B-4. 1. 0,03; 2,4%. 3. a) 24,79; б) 90,63; в) 9,64; г) 1,22.

**K-4A**

B-1. 1. a) 4; б) 12; в) 6; г) 75. 2. a)  $3\sqrt{5}$ ; б)  $9\sqrt{2}+6$ ; в)  $27-10\sqrt{2}$ .  
4. 0,4. 6.  $-\frac{8}{11}$ .

B-2. 1. a)  $2\frac{3}{4}$ ; б) 5; в) 0,3; г) 72. 2. a)  $10\sqrt{3}$ ; б) 12; в)  $21-8\sqrt{5}$ .  
4. 1,3. 6.  $-\frac{1}{11}$ .

B-3. 1. a)  $4\frac{2}{3}$ ; б) 0,4; в) 5; г) 36. 2. a)  $8\sqrt{2}$ ; б) -3; в)  $16-6\sqrt{7}$ .  
4. 1,1. 6.  $-\frac{2}{9}$ .

**B-4.** 1. а) 2,6; б) 1,5; в) 5; г) 200. 2. а)  $10\sqrt{2}$ ; б) 16; в)  $39 - 12\sqrt{3}$ .  
4. 0,1. 6. -4.

### К-5А

**B-1.** 1. а) 0;  $\frac{9}{14}$ ; б)  $-1\frac{3}{4}$ ;  $1\frac{3}{4}$ ; в)  $1\frac{1}{2}$ ; 4; г) 18; д) корней нет;  
е) 8; -1. 2.  $\pm 3$ ,  $\pm 2$ . 3.  $\frac{2x-1}{3x-1}$ . 4.  $k = -14$ ;  $x_2 = 9$ .

**B-2.** 1. а) 0; 1,2; б)  $-\frac{1}{5}$ ;  $\frac{1}{5}$ ; в)  $-\frac{1}{4}$ ; 2; г) -2,5; д) корней нет;  
е) -1; 6. 2.  $\pm 5$ ,  $\pm 2$ . 3.  $-\frac{x+3}{2+3x}$ . 4.  $q = 168$ ;  $x_2 = 14$ .

**B-3.** 1. а) 0; 21; б) -3; 3; в) -3;  $\frac{1}{3}$ ; г) 11; д) корней нет;  
е)  $-\frac{1}{6}$ ; 2. 2.  $\pm 6$ . 3.  $\frac{x+1}{5x+2}$ . 4.  $p = 17$ ;  $x_2 = -8$ .

**B-4.** 1. а) 0;  $\frac{1}{2}$ ; б)  $-1\frac{4}{5}$ ;  $1\frac{4}{5}$ ; в)  $-\frac{2}{3}$ ; 3; г)  $-1\frac{1}{3}$ ; д) корней нет;  
е)  $-\frac{1}{5}$ ; 2. 2.  $\pm 1$ . 3.  $\frac{x+7}{2x+3}$ . 4.  $c = 24$ ;  $x = -8$ .

### К-6А

**B-1.** 1. -1; 5. 2.  $x_1 = -2$ ,  $y_1 = -3$ ;  $x_2 = 6$ ,  $y_2 = 1$ . 3. 60 км/ч.

**B-2.** 1. -3. 2.  $x_1 = -1\frac{2}{3}$ ,  $y_1 = -6$ ;  $x_2 = 2$ ,  $y_2 = 5$ . 3. 15 км/ч.

**B-3.** 1.  $-\frac{2}{3}$ ; 8. 2.  $x_1 = -5$ ,  $y_1 = -1,6$ ;  $x_2 = 8$ ,  $y_2 = 1$ . 3. 70 км/ч.

**B-4.** 1. -18; -5. 2.  $x_1 = -1\frac{2}{7}$ ,  $y_1 = -14$ ;  $x_2 = 2$ ,  $y_2 = 9$ . 3. 24 км/ч.

### К-7А

**B-1.** 1. При  $x = -1$  и  $x = 3\frac{1}{2}$ . 3. 1,8 — наибольшее значение.

**B-2.** 1. При  $x = -\frac{2}{3}$  и  $x = 3$ . 3.  $-\frac{4}{7}$  — наименьшее значение.

**B-3.** 1. При  $x = 1\frac{1}{2}$  и  $x = 4$ . 3.  $-1\frac{1}{3}$  — наименьшее значение.

**B-4.** 1. При  $x = -\frac{2}{3}$  и  $x = 3$ . 3.  $1\frac{9}{16}$  — наибольшее значение.

### К-8А

**B-1.** 1. а)  $-1\frac{1}{2} < x < 2\frac{1}{2}$ ; б)  $x < -9$ ,  $x > 9$ ; в)  $0 < x < 1,7$ ; г)  $-3 < x < 3$ .  
2. а)  $x < -8$ ;  $x > 3$ ; б)  $-7 < x < 5$ ; в)  $x < -8$ ;  $0 < x < 8$ . 3. При  $x \leq -5$  и  $x \geq 7$ .

**B-2.** 1. а)  $x < -4$ ,  $x > 1\frac{1}{2}$ ; б)  $-8 < x < 8$ ; в)  $x < 0$ ;  $x > 2,3$ ; г)  $x < -7$ ,  
 $x > 7$ . 2. а)  $-7 < x < 4$ ; б)  $x < -3$ ,  $x > 8$ ; в)  $-7 < x < 0$ ,  $x > 7$ .  
3. При  $x \leq -9$  и  $x \geq 5$ .

В-3. 1. а)  $-3 < x < \frac{2}{3}$ ; б)  $x < -7, x > 7$ ; в)  $0 < x < 3,4$ ; г)  $x < -6, x > 6$ ; 2. а)  $x < -9, x > 6$ ; б)  $-6 < x < 12$ ; в)  $x < -10, 0 < x < 10$ .  
3. При  $x \leq -9$  и  $x \geq 8$ .

В-4. 1. а)  $x < -0,6, x > 4$ ; б)  $-11 < x < 11$ ; в)  $x < 0, x > 4,7$ ; г)  $x < -9, x > 9$ . 2. а)  $-9 < x < 3$ ; б)  $x < -8, x > 13$ ; в)  $-12 < x < 0, x > 12$ .  
3. При  $x \leq -5$  и  $x \geq 8$ .

### К-9А

В-1. 1.  $x < -4, x > \frac{1}{2}$ . 2. -6. 3.  $x_1 = -0,88, y_1 = -3,4; x_2 = 1, y_2 = 6$ . 4. 12 и 8 деталей. 5. (2; -1), (1; 0), (3; 0), (0; 3).

В-2. 1.  $-1 \frac{1}{2} < x < 2 \frac{2}{3}$ . 2. -14. 3.  $x_1 = 7, y_1 = 1; x_2 = -1 \frac{3}{4}, y_2 = -1 \frac{3}{16}$ . 4. 48 и 40 деталей. 5. (3; 1), (2; 0), (4; 0), (0; -8).

В-3. 1.  $x < \frac{2}{3}, x > 3$ . 2. 6. 3.  $x_1 = 4, y_1 = -1; x_2 = -7, y_2 = -6,5$ . 4. 24 детали. 5. (-2; -9), (-5; 0), (1; 0), (0; -5).

В-4. 1.  $-2 < x < \frac{3}{4}$ . 2. -12. 3.  $x_1 = 2, y_1 = 3; x_2 = -3 \frac{1}{2}, y_2 = 5 \frac{3}{4}$ . 4. 36 изделий. 5. (3; 4), (1; 0), (5; 0), (0; -5).

## Ответы и указания к заданиям олимпиад

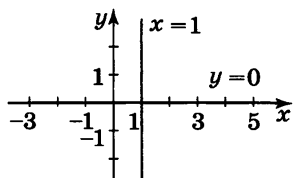


Рис. 11

### Осенняя олимпиада

- 72.
- У дома первой бригады.
- См. рис. 11.
- 85 714.
- $2 = \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{6}$ .
- 32 км/ч.

### Весенняя олимпиада

- а) См. рис. 12; б) см. рис. 13.
- 8;
- $k=2, p=-6; k=2, p=-10; k=-2, p=10; k=-2, p=6$ .
- Указание. Преобразуя выражение, получим  $((x^2+8x)^2 + 2 \cdot 11 \cdot (x^2+8x) + 11^2) + 4$ .
- 0, 1, 2, 5, 6, 7.
- Не может, так как данное число делится на 3, но не делится на 9.

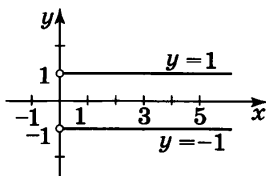


Рис. 12

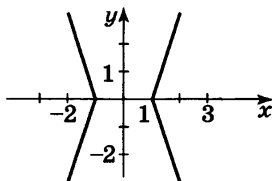


Рис. 13



## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	3
Самостоятельные работы . . . . .	7
Вариант I . . . . .	—
Вариант II . . . . .	56
Контрольные работы . . . . .	106
Итоговое повторение по темам	
к учебнику под редакцией С. А. Теляковского . . . . .	141
к учебнику под научным руководством А. Н. Тихонова . . . . .	147
Задания для школьных олимпиад . . . . .	153
Ответы к контрольным работам . . . . .	154
Ответы и указания к заданиям олимпиад . . . . .	159

Учебное издание

**Жохов Владимир Иванович**  
**Макарычев Юрий Николаевич**  
**Миндюк Нора Григорьевна**

### **АЛГЕБРА**

#### **Дидактические материалы**

#### **8 класс**

Зав. редакцией *Т. А. Бурмистрова*  
Редактор *Т. Г. Войлокова*  
Младший редактор *С. В. Дубова*  
Художественный редактор *О. П. Богомолова*  
Компьютерная графика *О. Ю. Тупикиной*  
Технический редактор *Н. Т. Рудникова*  
Корректоры *О. В. Крупенко, О. Н. Леонова, А. В. Рудакова*

Налоговая льгота — Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93—953000. Изд. лиц. Серия ИД № 05824 от 12.09.01. Подписано в печать 20.02.12. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная. Уч.-изд. л. 7,62. Тираж 45 000 экз. Заказ № 32524.

Открытое акционерное общество «Издательство «Просвещение».  
127521, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Отпечатано в ОАО «Саратовский полиграфкомбинат».  
410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 59. [www.sarpk.ru](http://www.sarpk.ru)