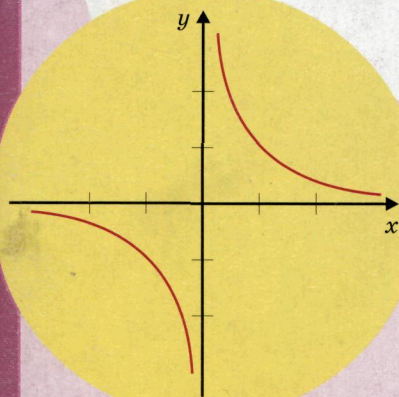


МАТЕМАТИКА

Самостоятельные
и контрольные
работы



А.П. Ершова
В.В. Голобородько
А.С. Ершова

**АЛГЕБРА
ГЕОМЕТРИЯ**

8 класс

А. П. Ершова, В. В. Голобородько, А. С. Ершова

**САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ
И КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ
ПО АЛГЕБРЕ И ГЕОМЕТРИИ
ДЛЯ 8 КЛАССА**

Разноуровневые дидактические материалы

«ИЛЕКСА»

«ГИМНАЗИЯ»

Москва — Харьков

2004

Пособие содержит самостоятельные и контрольные работы по всем важнейшим темам курса алгебры и геометрии 8 класса.

Работы состоят из 6 вариантов трех уровней сложности.

Дидактические материалы предназначены для организации дифференцированной самостоятельной работы учащихся.

Рецензенты:

Ю. В. Гандель, доктор физико-математических наук,
профессор Харьковского государственного университета,
Отличник народного образования;

Е. Е. Харик, Соросовский учитель, учитель-методист,
преподаватель математики физико-математического
лицея № 27 г. Харькова.

Художник-оформитель *Курдюмов М.Л.*

*Пособие прошло экспериментальную проверку
в Академической гимназии № 45 г. Харькова.*

*Перепечатка отдельных разделов и всего издания — запрещена.
Любое коммерческое использование данного издания возможно
только с разрешения издателя.*

Ершова А. П., Голобородько В. В., Ершова А. С.

Самостоятельные и контрольные работы по алгебре и геометрии для 8 класса.— М.: Илекса, Харьков: Гимназия, 2001.— 160 с.

ISBN 5-89237-044-5

ЛР № 064344 от 9.12.95.

Печать офсетная. Формат 60×90/16.

Тираж 50 000 экз. Заказ

ООО «Илекса», 121354, г. Москва, а/я 282.

Творческое объединение «Гимназия», г. Харьков, ул. Тобольская, 46а.

Заказы по телефонам: в Москве (095) 365-30-55, в Харькове (0572) 11-80-62, 32-98-50

Ордена Трудового Красного Знамени

Чеховский полиграфический комбинат Комитета РФ по печати

142300, г. Чехов Московской области

© Ершова А. П.,
Голобородько В. В.,
Ершова А. С., 1999
© ООО «Илекса», 1999
© ТО «Гимназия», 1999

ISBN 5-89237-044-5

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основные особенности предлагаемого сборника самостоятельных и контрольных работ:

1. В одной сравнительно небольшой книге содержится *полный набор* проверочных работ (включая итоговые контрольные работы) *по всему курсу алгебры и геометрии 8-го класса*, благодаря чему достаточно приобрести один комплект книг на класс.

Контрольные работы рассчитаны на урок, самостоятельные работы — на 20-35 минут, в зависимости от темы.

Для удобства пользования книгой *в названии каждой самостоятельной и контрольной работы отражена ее тематика.*

2. Сборник позволяет осуществить *дифференцированный контроль знаний*, так как задания распределены по *трем уровням сложности А, Б и В*. Уровень А соответствует обязательным программным требованиям, Б — среднему уровню сложности, задания уровня В предназначены для учеников, проявляющих повышенный интерес к математике, а также для использования в классах, школах, гимназиях и лицеях *с углубленным изучением математики*. Для каждого уровня *приведено 2 расположенных рядом равноценных варианта* (как они обычно записываются на доске), поэтому на уроке достаточно *одной* книги на парте.

3. Как правило, *на одном развороте книги приводятся оба варианта всех трех уровней сложности*. Благодаря этому учащиеся могут сравнить задания различных уровней и, с разрешения учителя, *выбрать подходящий для себя уровень сложности*.

4. Наряду с использованием книги в классе можно предлагать ученикам также *домашние самостоятельные и контрольные работы* (в таком случае ученики после выполнения работы должны прокомментировать решения). В конце книги приведены ответы ко всем контрольным работам.

5. Тематика и содержание работ *сориентированы на учебник "Алгебра-8" под редакцией С.А. Теляковского и учебники по геометрии А.В. Погорелова и Л.С. Атанасяна и др.*, однако предлагаемые задания могут быть использованы и при работе с другими учебниками.

АЛГЕБРА

С-1. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ВЫРАЖЕНИЯ. СОКРАЩЕНИЕ ДРОБЕЙ

Вариант А1

Вариант А2

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{a-5}{a^2+5}, \text{ при } a = -1.$$

$$\frac{a^2-1}{a-5}, \text{ при } a = -3.$$

2. Сократите дроби:

$$\text{а) } \frac{14b^3}{21b}; \text{ б) } \frac{x^2-9}{3x-9};$$

$$\text{а) } \frac{16b}{20b^4}; \text{ б) } \frac{4x-16}{x^2-16};$$

$$\text{в) } \frac{5y-10y^2}{2y-1}.$$

$$\text{в) } \frac{12y^3-8y^2}{2-3y}.$$

3. Укажите значение x , при которых не имеет смысла выражение:

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

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

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{a+1}{a} + \frac{a}{a-1}, \text{ при } a = 0,5.$$

$$\frac{a}{a-2} - \frac{a-5}{a}, \text{ при } a = 2,5.$$

2. Сократите дроби:

$$\text{а) } \frac{6x^3y^2}{15xy^3}; \text{ б) } \frac{2b+18}{b^2+18b+81};$$

$$\text{а) } \frac{15x^2y^6}{9x^3y^4}; \text{ б) } \frac{b^2+10b+25}{5b+25};$$

$$\text{в) } \frac{y^2-2y+1}{1-y^2}.$$

$$\text{в) } \frac{4-y^2}{y^2-4y+4}.$$

3. Укажите допустимые значения переменной в выражении:

$$\frac{1}{x^2+1} + \frac{x-2}{x^2-1}.$$

$$\frac{x+1}{x^2-4} - \frac{1}{x^2+4}.$$

Вариант В1**Вариант В2**

1. Найдите значение выражения:

$$\frac{a^2 - b^2}{a^2 - 2ab + b^2}, \text{ при } a = \frac{2}{3}; b = \frac{1}{3}. \quad \frac{a^2 + 2ab + b^2}{a^2 - b^2}, \text{ при } a = \frac{4}{7}; b = \frac{3}{7}.$$

2. Сократите дроби:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \frac{x^7 - x^5}{x^7 - x^9}; & \text{б) } \frac{2 - 2b^2}{4b^2 - 8b + 4}; \\ \text{в) } \frac{x^3 - 3x^2 + 2x - 6}{x^3 - 27}. & \text{г) } \frac{a^3 - a^5}{a^3 - a}; \quad \text{д) } \frac{2b^2 - 8b + 8}{16 - 4b^2}; \\ & \text{е) } \frac{x^3 - 8}{x^3 - 2x^2 + x - 2}. \end{array}$$

3. Найдите область определения функции:

$$y = \frac{1}{x - \frac{1}{x}}.$$

$$y = \frac{x}{1 - \frac{1}{x}}.$$

С-2. СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ДРОБЕЙ**Вариант А1****Вариант А2**

1. Выполните действия:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \frac{3x}{x-4} - \frac{x+8}{x-4}; & \text{а) } \frac{4x}{x+1} - \frac{x-3}{x+1}; \\ \text{б) } \frac{y-x}{y^2-9} - \frac{x-3}{9-y^2}. & \text{б) } \frac{2-x}{4-y^2} - \frac{x+y}{y^2-4}. \end{array}$$

2. Представьте в виде дроби:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \frac{b-a}{ab} + \frac{b-a}{b^2}; & \text{а) } \frac{a-b}{a^2} + \frac{a-b}{ab}; \\ \text{б) } x^2 + \frac{2x^2}{x-2}. & \text{б) } 2x + \frac{2x^2}{1-x}. \end{array}$$

3. Докажите, что при любых допустимых значениях y значение выражения не зависит от y :

$$\frac{y^2 - 2y - 3}{y^2 - 1} + \frac{4}{2y - 2} \quad \frac{9}{3y + 6} + \frac{y^2 - 3y + 2}{y^2 - 4}.$$

Вариант Б1**Вариант Б2**

1. Выполните действия:

а) $\frac{2x+17}{49-x^2} - \frac{10+x}{49-x^2}$;

а) $\frac{3-2x}{x^2-25} - \frac{8-x}{x^2-25}$;

б) $\frac{y^2-8y}{y-3} - \frac{9+2y}{3-y}$.

б) $\frac{y^2+30}{y-6} - \frac{6-12y}{6-y}$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{15b-2}{10b^2} + \frac{5+b}{5b^3}$;

а) $\frac{3-b}{3b^4} + \frac{2-9b}{6b^3}$;

б) $x-3 - \frac{x^2-x}{x+2}$.

б) $x+5 - \frac{3x-10}{x-2}$.

3. Докажите, что при любых допустимых значениях переменных значение выражения не зависит от x и y :

$$\frac{2y^2}{xy+2y^2} - \frac{2xy-x^2}{x^2-4y^2}$$

$$\frac{x^2+2xy}{x^2-4y^2} + \frac{2y^2}{2y^2-xy}$$

Вариант В1**Вариант В2**

1. Выполните действия:

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

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

б) $\frac{2x^2+2x}{4x^2-y^2} + \frac{xy+y}{y^2-4x^2}$.

б) $\frac{xy-x}{x^2-9y^2} + \frac{3y-3y^2}{9y^2-x^2}$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $\frac{11+3a^2}{33a^3b} - \frac{2b^2+11}{22ab^3}$;

а) $\frac{7a-3b}{21ab^2} - \frac{7b-2a}{14a^2b}$;

б) $\frac{2y^3-3}{y^2} - 2y+3$.

б) $\frac{6y^2+1}{2y} - 3y-1$.

3. Докажите, что при данном условии значение выражения является положительным числом:

$$\frac{a-2}{a^2+2a+4} + \frac{6a}{a^3-8}, \text{ при } a > 2.$$

$$\frac{a-1}{a^2+a+1} + \frac{3a}{a^3-1}, \text{ при } a > 1.$$

К-1. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ДРОБИ. СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ДРОБЕЙ

Вариант А1

Вариант А2

1. Сократите дроби:

а) $\frac{2xy^3}{8x^2y^2}$;

а) $\frac{3x^4y}{9x^3y^2}$;

б) $\frac{3x^2 + 9x}{3x}$;

б) $\frac{2x^2 - 6x}{2x}$;

в) $\frac{a - 3}{a^2 - 6a + 9}$.

в) $\frac{a + 1}{a^2 + 2a + 1}$.

2. Преобразуйте в дробь выражения:

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

а) $\frac{a + 4}{4a} - \frac{a - 2}{a^2}$;

б) $\frac{x}{x - 1} + \frac{x}{x + 1}$;

б) $\frac{3x}{x + 3} + \frac{3x}{x - 3}$;

в) $\frac{x}{x - 2y} - \frac{4y^2}{x^2 - 2xy}$;

в) $\frac{9x^2}{3xy - y^2} - \frac{y}{3x - y}$;

г) $2a + b - \frac{4ab}{2a + b}$.

г) $a - 3b + \frac{6ab}{a - 3b}$.

3. Упростите выражение:

$$\frac{3}{x + 3} + \frac{3}{x^2 - 3x} + \frac{2x}{9 - x^2}.$$

$$\frac{1}{x + 2} + \frac{2}{x^2 - 2x} - \frac{4}{4 - x^2}.$$

4. Найдите допустимые значения
переменной в выражении:

$$\frac{x - 2}{x^2 - x}.$$

$$\frac{x + 3}{x^2 + x}.$$

Вариант Б1**Вариант Б2**

1. Сократите дроби:

а) $\frac{15x^4 - 25x^3}{5x^5}$;

а) $\frac{6x^2 + 18x^4}{12x^3}$;

б) $\frac{9y^2 - 1}{9y - 3}$;

б) $\frac{25y^2 - 4}{25y + 10}$;

в) $\frac{a^2 + 4a + 4}{4 - a^2}$.

в) $\frac{9 - a^2}{a^2 + 6a + 9}$.

2. Преобразуйте в дробь выражения:

а) $\frac{x+2}{x+3} - \frac{x-1}{x}$;

а) $\frac{x}{x-4} - \frac{x+2}{x-2}$;

б) $2y - \frac{4y^2}{2y-1} - 1$;

б) $6y + \frac{12y}{6y-1} - 1$;

в) $\frac{5a^2}{5ab - b^2} - \frac{b}{25a - 5b}$;

в) $\frac{a}{3a - 9b} - \frac{3b^2}{a^2 - 3ab}$;

г) $\frac{x^2}{x^3 - x} + \frac{1}{2 - 2x}$.

г) $\frac{x^2}{x^3 - 4x} + \frac{1}{4 - 2x}$.

3. Докажите, что при всех допустимых значениях a выражение тождественно равно нулю:

$$\frac{4(a+1)}{a^3-8} + \frac{a}{a^2+2a+4} + \frac{1}{2-a} \quad \frac{2a+1}{a^3-1} + \frac{a}{a^2+a+1} + \frac{1}{1-a}$$

4. Определите, при каких натуральных значениях n данное выражение принимает целые значения:

$$\frac{2n+12}{2n}$$

$$\frac{3n-18}{3n}$$

Вариант В1**Вариант В2**

1. Сократите дроби:

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

а) $\frac{(a+2)(a-2)}{a^4 - 8a^2 + 16}$;

б) $\frac{4y^2 - 1}{1 + 8y^3}$;

б) $\frac{27y^3 + 1}{1 - 9y^2}$;

в) $\frac{x^2 - y^2 + 2x - 2y}{x + y + 2}$.

в) $\frac{x^2 - y^2 - 3x - 3y}{x - y - 3}$.

2. Преобразуйте в дробь выражения:

а) $\frac{ab}{ab-1} - \frac{1+ab}{ab}$;

а) $\frac{xy-2}{xy} - \frac{xy}{2+xy}$;

б) $\frac{1}{x^2 - 4x + 4} + \frac{1}{2x - x^2}$;

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

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

в) $\frac{9b^2 + 1}{3b - 1} - 3b + 1$;

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

г) $\frac{2a+8}{a^3 - 8} + \frac{a+2}{a^2 + 2a + 4}$.

3. Докажите, что при всех допустимых значениях переменных выражение тождественно равно нулю:

$$\frac{1}{(x-1)(x-y)} + \frac{1}{(1-x)(1-y)} + \frac{1}{(y-x)(y-1)} - \frac{1}{(y-x)(y+2)} + \frac{1}{(x+2)(x-y)} + \frac{1}{(x+2)(y+2)}$$

4. Зная, что $\frac{a}{b} = 2$, найдите значение выражения:

$$\frac{2b - a}{a}$$

$$\frac{a + 2b}{2a}$$

С-3. УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ ДРОБЕЙ. ВОЗВЕДЕНИЕ ДРОБИ В СТЕПЕНЬ

Вариант А1

Вариант А2

1. Выполните действия:

а) $\frac{12x^3}{25} \cdot \frac{5}{4x^4}$;

а) $\frac{2}{3x^3} \cdot \frac{9x^4}{4}$;

б) $(2x - 6) \cdot \frac{x^2}{x - 3}$;

б) $(x + 2) \cdot \frac{x}{3x + 6}$;

в) $\left(-\frac{3a}{b^2}\right)^2$;

в) $\left(-\frac{a^3}{2b}\right)^2$;

г) $\frac{y^2 - y}{2xy} \cdot \frac{2x}{y^2 - 1}$.

г) $\frac{y^2 - 4}{3y} \cdot \frac{3y^2}{y^2 - 2y}$.

2. Представьте в виде дроби:

а) $-\frac{4a}{5c^2} : \left(-\frac{a}{10c^4}\right)$;

а) $-\frac{3a^3}{2b^2} : \left(-\frac{a}{4b^2}\right)$;

б) $\frac{m^2 - 4n^2}{m^2} : (4m - 8n)$;

б) $\frac{9m^2 - n^2}{n^2} : (15m + 5n)$;

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

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

г) $\frac{2a - 4}{a^2 + 4} : \frac{a^2 - 4a + 4}{a^4 - 16}$.

г) $\frac{a^4 - 1}{a^2 + 2a + 1} : \frac{a^2 + 1}{2a + 2}$.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Выполните действия:

а) $\frac{18x^3}{7b^4} \cdot \frac{14b}{9x^2}$;

а) $\frac{9x}{10b^2} \cdot \frac{5b^3}{3x^3}$;

б) $\frac{2}{9a^2 - b^2} \cdot (6a - 2b)$;

б) $\frac{3}{a^2 - 4b^2} \cdot (5a + 10b)$;

в) $\left(-\frac{2a^4}{3b^2}\right)^3$;

в) $\left(-\frac{3a^5}{4b^3}\right)^2$;

$$\text{г) } \frac{x^3 - 16x}{3xy} \cdot \frac{6y}{2x + 8}$$

$$\text{г) } \frac{4xy}{x^2 - 5x} \cdot \frac{2x^2 - 50}{8y}$$

2. Представьте в виде дроби:

$$\text{а) } -\frac{c^3 + 7c^2}{2b} : \frac{49 - c^2}{4b^2};$$

$$\text{а) } \frac{c^2 - 36}{9b^3} : \left(-\frac{6c + c^2}{3b^2}\right);$$

$$\text{б) } \frac{3m - 6n}{mn} : (m^2 - 4mn + 4n^2);$$

$$\text{б) } \frac{2m + 6n}{nm} : (m^2 + 6mn + 9n^2);$$

$$\text{в) } \frac{ax - 3a}{2x + 6} : \frac{9 - x^2}{x^2 + 6x + 9};$$

$$\text{в) } \frac{a^2 - 4}{a^2 + 4a + 4} : \frac{16 - 8a}{ax + 2x};$$

$$\text{г) } \frac{a^3 + 1}{a - 1} : \frac{a^2 - a + 1}{a^2 - 1}$$

$$\text{г) } \frac{a + 1}{a^3 - 1} : \frac{a^2 - 1}{a^2 + a + 1}$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Выполните действия:

$$\text{а) } \left(\frac{2ab^2}{3c^3}\right)^3 \cdot \frac{9c^8}{4a^3b^5};$$

$$\text{а) } \left(\frac{3a^2}{4b^3c}\right)^2 \cdot \frac{8b^5c^2}{27a^3};$$

$$\text{б) } (-y^2 + 3y - 9) \cdot \frac{2y}{y^3 + 27};$$

$$\text{б) } \frac{3y}{y^3 - 8} \cdot (-y^2 - 2y - 4);$$

$$\text{в) } \frac{x^4 - 1}{x^3 - x} \cdot \frac{x}{1 + x^2};$$

$$\text{в) } \frac{x^2}{1 - x^4} \cdot \frac{1 - x^8}{x^6 + x^2};$$

$$\text{г) } \frac{5a + 10b}{a - 5} \cdot \frac{15 - 3a}{4b^2 + 4ab + a^2}$$

$$\text{г) } \frac{12a - 4b}{3a + 1} \cdot \frac{1 + 6a + 9a^2}{5b - 15a}$$

2. Представьте в виде дроби:

$$\text{а) } \frac{a^2b - 36b^3}{6a^3b^2} : \frac{a^2 + 6ab}{a^4b};$$

$$\text{а) } \frac{a^3 - 64ab^2}{8a^3b^3} : \frac{ab - 8b^2}{a^2b^4};$$

$$\text{б) } \frac{(3m - 3)^2}{3} : (3m^2 - 3);$$

$$\text{б) } \frac{8m^2 - 32}{2} : (2m + 4)^2;$$

$$\text{в) } \frac{x^2 - 100}{x^2 + xy - 10x - 10y} : \frac{x^2 + xy + 10x + 10y}{x^2 + 2xy + y^2};$$

$$\text{в) } \frac{x^2 - 2xy + y^2}{x^2 - xy - 7x + 7y} : \frac{x^2 - xy + 7x - 7y}{x^2 - 49};$$

$$\text{г) } \frac{x^3 + 3x^2 + 3x + 1}{x^2 - 1} : \frac{x^2 + 2x + 1}{2 - 2x}$$

$$\text{г) } \frac{x^3 - 3x^2 + 3x - 1}{3 - 3x^2} : \frac{x^2 - 2x + 1}{x + 1}$$

С-4. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ВЫРАЖЕНИЙ

Вариант А1

Вариант А2

1. Выполните действия:

$$а) \left(\frac{x}{x-1} - 1 \right) \cdot \frac{xy-y}{x};$$

$$а) \left(1 - \frac{x}{x+1} \right) : \frac{x}{xy+y};$$

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

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

$$в) \left(\frac{y+3}{y-3} - \frac{y-3}{y+3} \right) : \frac{12y}{y^2+6y+9}.$$

$$в) \left(\frac{y-2}{y+2} + \frac{y+2}{y-2} \right) : \frac{2y^2+8}{y^2+4y+4}.$$

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Выполните действия:

$$а) \left(a+b - \frac{2ab}{a+b} \right) \cdot \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2};$$

$$а) \left(a-b + \frac{2ab}{a-b} \right) \cdot \frac{a^2-b^2}{a^2+b^2};$$

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

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

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

$$в) \frac{9x^2-4}{4x^2-4x+1} : \frac{3x-2}{2x-1} + \frac{x+3}{1-2x}.$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Выполните действия:

$$а) \left(\frac{4y}{x^2-3xy} - \frac{x}{xy-3y^2} \right) : \frac{x^2-4y^2}{9xy^2-x^2y};$$

$$а) \left(\frac{x}{2xy-y^2} - \frac{9y}{2x^2-xy} \right) : \frac{9y^2-x^2}{xy^2-2x^2y};$$

$$б) \left(\frac{n^2-5n}{n^2-10n+25} + \frac{25}{n^2-25} \right) : \frac{5+n}{125-n^3};$$

$$б) \left(\frac{16}{n^2-16} + \frac{n^2+4n}{n^2+8n+16} \right) : \frac{4-n}{64+n^3};$$

$$в) \frac{1}{1 - \frac{1}{1 - \frac{1}{x+1}}}.$$

$$в) \frac{1}{1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x-1}}}.$$

Дополнительные задания

1. Упростите выражения:

а)
$$\frac{1}{(x-y)(x-3)} + \frac{1}{(y-3)(y-x)} + \frac{1}{(3-x)(3-y)};$$

б)
$$\frac{1}{(a+4)(b+4)} + \frac{1}{(a-b)(a+4)} + \frac{1}{(b+4)(b-a)};$$

в)
$$\frac{1}{a(a+2)} + \frac{1}{(a+2)(a+4)} + \frac{1}{(a+4)(a+6)} + \frac{1}{(a+6)(a+8)};$$

г)
$$\frac{1}{b(b+3)} + \frac{1}{(b+3)(b+6)} + \frac{1}{(b+6)(b+9)} + \frac{1}{(b+9)(b+12)}.$$

2. Вычислите:

а)
$$\frac{a^2 - ab + b^2}{a^2 + b^2}, \text{ если } b : a = 1 : 2;$$

б)
$$\frac{x^2 - y^2}{x^2 + xy - y^2}, \text{ если } x : y = 1 : 2.$$

3. При каких натуральных n значения данных выражений являются целыми числами:

а)
$$\frac{n^2 + 3n - 2}{n + 2};$$

б)
$$\frac{n^2 - 3n + 5}{n - 1} ?$$

4. Докажите, что если $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, то верны следующие производные пропорции:

а)
$$\frac{a \pm b}{a} = \frac{c \pm d}{c};$$

б)
$$\frac{a \pm b}{b} = \frac{c \pm d}{d};$$

в)
$$\frac{a \pm c}{b \pm d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d};$$

г)
$$\frac{a \pm b}{c \pm d} = \frac{a}{c} = \frac{b}{d};$$

д)
$$\frac{a + b}{a - b} = \frac{c + d}{c - d}.$$

С-5. ОБРАТНАЯ ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТЬ И ЕЕ ГРАФИК

Вариант А1

Вариант А2

1. Функция задана формулой:

$$y = \frac{6}{x};$$

$$y = -\frac{6}{x};$$

а) найдите значение y

при $x = -2$;

при $x = 3$;

б) найдите значение x , при ко-
тором

$y = 1$;

$y = -6$;

в) принадлежит ли графику
функции точка

$A(0;6)$?

$B(-6; 0)$?

г) Постройте график данной
функции.

2. Функция задана формулой $y = \frac{k}{x}$.

Найдите число k , если известно, что
график функции проходит через
точку

$C(0,25; -16)$.

$D(-0,2; 15)$.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Функция задана формулой:

$$y = -\frac{16}{x};$$

$$y = \frac{16}{x};$$

а) найдите значение функции, если
значение аргумента равно

-4 ;

-8 ;

б) найдите значение аргумента, при
котором значение функции равно

1 ;

-16 ;

в) какие из точек A, B, C, D принадлежат графику этой функции, если

$$A(-0,5; 32); \quad B(32; 0,5); \quad C\left(-1\frac{1}{3}; -12\right); \quad D\left(1\frac{3}{5}; -10\right)?$$

г) Постройте график данной функции.

2. График обратной пропорциональности проходит через точку M . Проходит ли он через точку N , если:

$$M(-2; -5); \quad N(0,2; 50)? \quad M(2; -2); \quad N(-0,8; 5)?$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Функция задана формулой:

$$y = \frac{20}{x}; \quad y = -\frac{20}{x};$$

а) найдите значение функции, если значение аргумента равно

$$-15; \quad 16;$$

б) найдите значение аргумента, при котором значение функции равно

$$25; \quad -30;$$

в) при каком значении m график данной функции проходит через точку A , если

$$A(m; -10)? \quad A(-10; m)?$$

г) Постройте график данной функции.

2. График функции $y = \frac{k}{x}$ проходит через точку B . Найдите число k , если

$$B(k^2; -0,5).$$

$$B\left(-k^2; \frac{1}{3}\right).$$

К-2. РАЦИОНАЛЬНЫЕ ДРОБИ

Вариант А1Вариант А2

1. Выполните действия:

а) $\frac{24a^4}{b^3} \cdot \frac{b^4}{8a^4}$;

а) $\frac{a^2}{6b^3} \cdot \frac{24b^3}{a}$;

б) $\frac{7xy^2}{2} : 14x^2y^2$;

б) $21x^3y : \frac{7x^3y^2}{3}$;

в) $\frac{m+2n}{m-n} \cdot \frac{m^2-n^2}{5m+10n}$;

в) $\frac{m-3n}{m+n} \cdot \frac{m^2-n^2}{3m-9n}$;

г) $\frac{x^2-2x+1}{x^2-25} : \frac{x-1}{x^2+5x}$.

г) $\frac{x^2-16}{x^2+4x+4} : \frac{x^2-4x}{x+2}$.

2. Постройте график функции:

$$y = -\frac{4}{x}.$$

$$y = \frac{4}{x}.$$

3. Упростите выражения:

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

а) $\left(\frac{9y}{x} - \frac{9y}{x+y}\right) \cdot \left(\frac{x+y}{3y}\right)^2$;

б) $\left(x - \frac{5x-16}{x-3}\right) : \left(3x - \frac{3x}{x-3}\right)$.

б) $\left(4x - \frac{12x}{x-2}\right) : \left(x - \frac{8x-25}{x-2}\right)$.

Вариант Б1Вариант Б2

1. Выполните действия:

а) $\frac{28ab^2}{9c^3} \cdot \frac{18c^5}{35a^2b}$;

а) $\frac{17a^2}{26b^2c^3} \cdot \frac{39b^3c^2}{34a^4}$;

б) $(x^2 - 4y^2) : \frac{x+2y}{2y}$;

б) $\frac{4x-y}{4x} : (16x^2 - y^2)$;

в) $\frac{8m-2n}{2n+3} \cdot \frac{9+6n}{32m^2-2n^2}$;

в) $\frac{3m+1}{3m^2-27n^2} \cdot \frac{3m+9n}{2+6m}$;

г) $\frac{y+6}{y^2-12y+36} : \frac{6y+36}{y^3-6y^2}$.

г) $\frac{7y-49}{y^2+7y} : \frac{y-7}{y^2+14y+49}$.

2. Постройте график функции:

$$y = \frac{12}{x}.$$

$$y = -\frac{12}{x}.$$

3. Упростите выражения:

$$а) \left(\frac{a^2 + b^2}{ab} + 2 \right) \cdot \frac{ab}{a + b};$$

$$а) \left(\frac{a^2 + b^2}{2ab} - 1 \right) \cdot \frac{2ab}{a - b};$$

$$б) \left(\frac{x+2}{x^2+2x+4} - \frac{6x-13}{x^3-8} \right) \cdot \frac{2x^2+4x+8}{3-x}.$$

$$б) \left(\frac{x-2}{x^2-2x+4} - \frac{2x-5}{x^3+8} \right) \cdot \frac{3x^2-6x+12}{1-x}.$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Выполните действия:

$$а) \frac{a^3b - ab^3}{2b - a} \cdot \frac{-a + 2b}{a^4 - b^4};$$

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

$$б) \frac{2x + 10}{3x} : (2x^2 + 20x + 50);$$

$$б) \frac{3x - 9}{2x} : (3x^2 - 18x + 27);$$

$$в) \frac{x^2 - 4y^2}{x^3 + 8y^3} \cdot \frac{(x + 2y)^2 - 6xy}{2y - x};$$

$$в) \frac{8x^3 - y^3}{4x^2 - y^2} \cdot \frac{y + 2x}{(2x - y)^2 + 6xy};$$

$$г) \frac{m^6 + m^5}{(2m - 2)^2} : \frac{m^5 + m^4}{4m^2 - 4m}.$$

$$г) \frac{9m^2 - 9m}{m^4 + m^3} : \frac{(3m - 3)^2}{m^5 + m^4}.$$

2. Постройте график функции:

$$y = -\frac{18}{x}.$$

$$y = \frac{18}{x}.$$

3. Упростите выражения:

$$а) \frac{2ab + 4b - 3a - 6}{2b + 2b^2} : \left(\frac{4b^2 + 21}{2b + 2} - 6 \right); \quad а) \left(\frac{9a^2 - 8}{3a - 3} - 4 \right) : \frac{3ax - 2x + 9a^2 - 6a}{3a^2 - 3a};$$

$$б) \left(\frac{1}{x-1} - \frac{x+1}{x^2+x+1} \right) : \left(1 + \frac{9}{x^3-1} \right); \quad б) \left(1 - \frac{9}{x^3+1} \right) : \left(\frac{x-1}{x^2-x+1} - \frac{1}{x+1} \right).$$

С-6. АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КВАДРАТНЫЙ КОРЕНЬ

Вариант А1

Вариант А2

1. Вычислите:

а) $2\sqrt{16} + \sqrt{36}$;

а) $4\sqrt{25} + \sqrt{81}$;

б) $0,1\sqrt{2500}$;

б) $0,2\sqrt{4900}$;

в) $\sqrt{\frac{4}{9}}$;

в) $\sqrt{\frac{9}{16}}$;

г) $\sqrt{196} - 10\sqrt{0,01}$.

г) $100\sqrt{0,04} - \sqrt{289}$.

2. Найдите значение выражения:

$\sqrt{2x-3}$, при $x = 1,5$.

$\sqrt{3-6x}$, при $x = 0,5$.

3. Найдите значение x (если оно существует), при котором верно равенство:

а) $\sqrt{x} = 9$;

а) $\sqrt{x} = 4$;

б) $2\sqrt{x} - 20 = 0$;

б) $3\sqrt{x} - 27 = 0$;

в) $\sqrt{x} + 3 = 0$.

в) $2 + \sqrt{x} = 0$.

4. При каких значениях x имеет смысл выражение:

$\sqrt{4x}$?

$\sqrt{x^3}$?

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Вычислите:

а) $2\sqrt{49} - 3\sqrt{25}$;

а) $4\sqrt{16} - 2\sqrt{81}$;

б) $\frac{2}{3}\sqrt{3600}$;

б) $\frac{3}{4}\sqrt{6400}$;

в) $3\sqrt{\frac{64}{81}}$;

в) $10\sqrt{\frac{49}{100}}$;

г) $10\sqrt{3,24} - \sqrt{256}$.

г) $\sqrt{361} - 10\sqrt{2,89}$.

2. Найдите значение выражения:

$\sqrt{2x+5}$, при $x = -2,5$.

$\sqrt{4x+2}$, при $x = -0,5$.

3. Найдите значение x (если оно существует), при котором верно равенство:

а) $\sqrt{x} - 25 = 0$;

а) $16 - \sqrt{x} = 0$;

б) $\frac{1}{2}\sqrt{x} - 5 = 1$;

б) $\frac{1}{3}\sqrt{x} - 1 = 2$;

в) $\sqrt{x} + 3 = 2,4$.

в) $2 + \sqrt{x} = 1,3$.

4. При каких значениях x имеет смысл выражение:

$\sqrt{-5x}$?

$\sqrt{-x^7}$?

Вариант В1**Вариант В2**

1. Вычислите:

а) $\sqrt{16} \cdot \sqrt{225} - 3\sqrt{81}$;

а) $\sqrt{9} \cdot \sqrt{196} - 4\sqrt{64}$;

б) $1\frac{4}{7}\sqrt{4900}$;

б) $1\frac{2}{5}\sqrt{2500}$;

в) $\frac{6}{7}\sqrt{1\frac{13}{36}}$;

в) $\frac{7}{8}\sqrt{1\frac{15}{49}}$;

г) $\sqrt{\sqrt{0,64} + \sqrt{0,0001}}$.

г) $\sqrt{\sqrt{0,81} - \sqrt{0,0081}}$.

2. Найдите значение выражения:

$\sqrt{4x^2 - y^2}$, при $x = 0,5$, $y = -1$.

$\sqrt{x^2 - 25y^2}$, при $x = 1$, $y = -0,2$.

3. Найдите значение x (если оно существует), при котором верно равенство:

а) $\sqrt{2x - 3} = 9$;

а) $\sqrt{3x - 2} = 4$;

б) $7 - \frac{2}{3}\sqrt{1 - x} = 3$;

б) $9 - \frac{3}{4}\sqrt{2 - x} = 3$;

в) $1 + \sqrt{2x} = 0$.

в) $\sqrt{4x} + 2 = 0$.

4. При каких значениях x имеет смысл выражение:

$\frac{x+2}{\sqrt{-x}}$?

$\frac{x-3}{\sqrt{x}}$?

С-7. УРАВНЕНИЕ $x^2 = a$. ФУНКЦИЯ $y = \sqrt{x}$ **Вариант А1****Вариант А2**

1. Вычислите:

а) $(2\sqrt{3})^2$;

а) $(3\sqrt{2})^2$;

б) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{7}$;

б) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}$;

в) $2(\sqrt{12})^2 + \sqrt{1}$.

в) $\sqrt{1} + 2(\sqrt{11})^2$.

2. Решите уравнения:

а) $x^2 = 25$;

а) $x^2 = 36$;

б) $x^2 - 5 = 0$;

б) $x^2 - 6 = 0$;

в) $9 + x^2 = 0$.

в) $16 + x^2 = 0$.

3. Сравните числа:

а) $\sqrt{13}$ и $\sqrt{15}$;

а) $\sqrt{3}$ и $\sqrt{2}$;

б) 8 и $\sqrt{63}$.

б) 4 и $\sqrt{17}$.

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

A(4; -2)?

B(49; -7)?

5. При каких значениях y верно равенство:

$(y - 1)^2 = 4$?

$(y + 1)^2 = 1$?

Вариант Б1**Вариант Б2**

1. Вычислите:

а) $(-4\sqrt{5})^2$;

а) $(-5\sqrt{3})^2$;

б) $-5\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}$;

б) $3\sqrt{11} \cdot (-\sqrt{11})$;

в) $4\left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - 3\sqrt{1}$.

в) $9\left(\frac{\sqrt{2}}{3}\right)^2 - 2\sqrt{1}$.

2. Решите уравнения:

а) $2x^2 = 0,98$;

а) $3x^2 = 0,75$;

б) $1 - x^2 = -4$;
в) $x^2 + 5 = 4$.

б) $2 - x^2 = -1$;
в) $9 + x^2 = 8$.

3. Расположите в порядке возрастания числа:

а) $\sqrt{\frac{1}{3}}$, $\sqrt{\frac{1}{2}}$ и $\sqrt{\frac{1}{5}}$;
б) $\sqrt{24}$, $\sqrt{27}$ и 5.

а) $\sqrt{\frac{1}{6}}$, $\sqrt{\frac{1}{8}}$ и $\sqrt{\frac{1}{3}}$;
б) 3, $\sqrt{8}$ и $\sqrt{11}$.

4. Выберите среди данных точек точки, принадлежащие графику функции $y = \sqrt{x}$:

$A(0,1; 0,01)$; $B(2; \sqrt{2})$; $C(81; -9)$. $A(-4; 2)$; $B(0,2; 0,04)$; $C(5; \sqrt{5})$.

5. При каких значениях y верно равенство:

$(y - 2)^2 = 3?$

$(y + 3)^2 = 2?$

Вариант В 1

Вариант В 2

1. Вычислите:

а) $(-2\sqrt{5})^2 - 2(\sqrt{5})^2$;

а) $(-4\sqrt{3})^2 - 4(\sqrt{3})^2$;

б) $\left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{2}\right) \cdot \sqrt{2}$;

б) $\left(\sqrt{3} - \frac{1}{\sqrt{3}}\right) \cdot \sqrt{3}$;

в) $\left(\frac{1}{3}\sqrt{27}\right)^2 - 0,1(\sqrt{30})^2$.

в) $\left(\frac{1}{2}\sqrt{20}\right)^2 - 0,2(\sqrt{20})^2$.

2. Решите уравнения:

а) $4x^2 - 9 = 0$;

а) $9x^2 - 1 = 0$;

б) $10 - \frac{1}{3}x^2 = 0$;

б) $7 - \frac{1}{2}x^2 = 0$;

в) $0,4 - 2x^2 = 0,6$.

в) $3x^2 + 2 = 1,7$.

3. Расположите в порядке возрастания числа:

а) $\sqrt{\frac{5}{6}}$, $\sqrt{\frac{6}{7}}$ и $\sqrt{\frac{2}{3}}$;

а) $\sqrt{\frac{7}{8}}$, $\sqrt{\frac{6}{7}}$ и $\sqrt{\frac{3}{4}}$;

б) -7 , $-\sqrt{50}$ и $-\sqrt{47}$.

б) $-\sqrt{60}$, -8 и $-\sqrt{65}$.

4. Точка $A(m; n)$ принадлежит графику функции $y = \sqrt{x}$. Найдите m и n , если известно, что

$$m = 3n.$$

$$m = 5n.$$

5. При каких значениях x верно равенство:

$$\frac{24}{(2x-1)^2} = 6;$$

$$\frac{27}{(2x+1)^2} = 3.$$

С-8. КВАДРАТНЫЙ КОРЕНЬ ИЗ ПРОИЗВЕДЕНИЯ, ДРОБИ, СТЕПЕНИ

Вариант А1

Вариант А2

1. Вычислите:

а) $\sqrt{25 \cdot 400}$; б) $\sqrt{2\frac{7}{9}}$;

а) $\sqrt{16 \cdot 900}$; б) $\sqrt{3\frac{1}{16}}$;

в) $\sqrt{(-16)^2}$.

в) $\sqrt{(-25)^2}$.

2. Используя свойства корня, найдите значения выражений:

а) $\sqrt{32} \cdot \sqrt{2}$; б) $\frac{\sqrt{300}}{\sqrt{3}}$;

а) $\sqrt{3} \cdot \sqrt{27}$; б) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{500}}$;

в) $\sqrt{5^2 \cdot 2^4}$.

в) $\sqrt{3^2 \cdot 10^4}$.

3. Упростите выражения:

а) $\sqrt{4x^2}$, если $x \geq 0$;

а) $\sqrt{9x^2}$, если $x \geq 0$;

б) $\sqrt{y^8}$.

б) $\sqrt{y^{12}}$.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Вычислите:

а) $\sqrt{1,44 \cdot 36}$; б) $\sqrt{5\frac{1}{16}}$;

а) $\sqrt{25 \cdot 1,69}$; б) $\sqrt{2\frac{2}{49}}$;

в) $2\sqrt{(-81)^2}$.

в) $3\sqrt{(-25)^2}$.

2. Используя свойства корня, найдите значения выражений:

а) $\sqrt{19,6} \cdot \sqrt{0,4}$;

а) $\sqrt{22,5} \cdot \sqrt{0,4}$;

б) $\frac{\sqrt{15}}{\sqrt{240}}$;

б) $\frac{\sqrt{104}}{\sqrt{26}}$;

в) $\sqrt{5^4 \cdot 2^6}$.

в) $\sqrt{2^8 \cdot 3^4}$.

3. Упростите выражения:

а) $\sqrt{0,64x^2}$, если $x \geq 0$;

а) $\sqrt{0,25x^2}$, если $x \geq 0$;

б) $-\sqrt{y^6}$, если $y < 0$.

б) $-\sqrt{y^{10}}$, если $y < 0$.

Вариант В1

Вариант В2

1. Вычислите:

а) $\sqrt{1,44 \cdot 0,25 \cdot 16}$;

а) $\sqrt{2,25 \cdot 0,16 \cdot 49}$;

б) $\frac{1}{\sqrt{1 \frac{23}{121}}}$;

б) $\frac{1}{\sqrt{2 \frac{1}{144}}}$;

в) $-0,3\sqrt{(-49)^2}$.

в) $-0,2\sqrt{(-64)^2}$.

2. Используя свойства корня, найдите значения выражений:

а) $\sqrt{\frac{2}{9}} \cdot \sqrt{1 \frac{13}{32}} \cdot \sqrt{5}$;

а) $\sqrt{\frac{3}{5}} \cdot \sqrt{1 \frac{8}{27}} \cdot \sqrt{7}$;

б) $\frac{\sqrt{3,38}}{\sqrt{0,2}}$;

б) $\frac{\sqrt{0,3}}{\sqrt{3,63}}$;

в) $\sqrt{3^8 \cdot 0,1^4}$.

в) $\sqrt{5^6 \cdot 0,1^4}$.

3. Упростите выражения:

а) $\sqrt{(a-b)^2}$, если $a > b$;

а) $\sqrt{x^2 - 2x + 1}$, если $x > 1$;

б) $\sqrt{4x^2 - 8x + 4}$, если $x < 1$.

б) $\sqrt{9(x-y)^2}$, если $y > x$.

К-3. АРИФМЕТИЧЕСКИЙ КВАДРАТНЫЙ КОРЕНЬ И ЕГО СВОЙСТВА

Вариант А1

Вариант А2

1. Найдите значение выражения:

а) $\sqrt{144} + 5\sqrt{0,64}$;

а) $4\sqrt{0,81} + \sqrt{196}$;

б) $(4\sqrt{2})^2$;

б) $(3\sqrt{7})^2$;

в) $\sqrt{0,16 \cdot 25} - 6\sqrt{\frac{1}{36}}$;

в) $\sqrt{0,04 \cdot 81} - 7\sqrt{\frac{1}{49}}$.

2. Вычислите, используя свойства корня:

а) $\sqrt{11} \cdot \sqrt{44}$;

а) $\sqrt{7} \cdot \sqrt{28}$;

б) $\frac{\sqrt{44}}{\sqrt{11}}$;

б) $\frac{\sqrt{28}}{\sqrt{7}}$;

в) $\sqrt{6^4}$.

в) $\sqrt{3^6}$.

3. Решите уравнения:

а) $\sqrt{x} = 3$;

а) $\sqrt{x} = 6$;

б) $x^2 = 3$;

б) $x^2 = 6$;

в) $x^2 = -3$;

в) $x^2 = -6$;

г) $x^2 - 2,25 = 0$.

г) $x^2 - 1,21 = 0$.

4. Укажите все целые числа, расположенные на координатной прямой между числами

$\sqrt{2}$ и 5.

1 и $\sqrt{10}$.

5. Упростите выражения:

а) $2a\sqrt{a^2}$, если $a > 0$;

а) $b^2\sqrt{b^2}$, если $b > 0$;

б) $-\sqrt{49c^2}$, если $c < 0$.

б) $-\sqrt{81d^2}$, если $d < 0$.

Вариант Б1**Вариант Б2**

1. Найдите значение выражения:

а) $\frac{1}{3}\sqrt{324} + 20\sqrt{0,36}$;

а) $\frac{1}{4}\sqrt{256} + 30\sqrt{0,64}$;

б) $(-9\sqrt{3})^2$;

б) $(-8\sqrt{2})^2$;

в) $\sqrt{0,81 \cdot 625} - \sqrt{2\frac{1}{4}}$.

в) $\sqrt{0,49 \cdot 225} - \sqrt{1\frac{11}{25}}$.

2. Вычислите, используя свойства
корня:

а) $\sqrt{1,3} \cdot \sqrt{5,2}$;

а) $\sqrt{1,1} \cdot \sqrt{9,9}$;

б) $\frac{\sqrt{28}}{\sqrt{63}}$;

б) $\frac{\sqrt{27}}{\sqrt{12}}$;

в) $\sqrt{(-7)^4}$.

в) $\sqrt{(-3)^6}$.

3. Решите уравнения:

а) $\sqrt{x} - 4 = 0$;

а) $\sqrt{x} - 9 = 0$;

б) $\frac{1}{3}x^2 = 3$;

б) $\frac{1}{2}x^2 = 2$;

в) $-4x^2 = \frac{1}{4}$;

в) $-5x^2 = \frac{1}{5}$;

г) $-2x^2 + 2,42 = 0$.

г) $-3x^2 + 2,43 = 0$.

4. Укажите все целые числа, расположенные на координатной прямой между числами

$\sqrt{3}$ и $\sqrt{13}$.

$\sqrt{2}$ и $\sqrt{10}$.

5. Упростите выражения:

а) $\frac{1}{x^8} \cdot \sqrt{x^8}$;

а) $\frac{1}{x^4} \cdot \sqrt{x^4}$;

б) $\sqrt{\frac{9a^2}{b^{10}}}$, если $a > 0$, $b < 0$.

б) $\sqrt{\frac{a^6}{4b^2}}$, если $a < 0$, $b > 0$.

Вариант В1**Вариант В2**

1. Найдите значение выражения:

а) $\frac{2}{3}\sqrt{12,96} + \frac{1}{7}\sqrt{4,41}$;

а) $\frac{3}{4}\sqrt{10,24} + \frac{1}{6}\sqrt{5,76}$;

б) $\left(-\frac{2}{\sqrt{6}}\right)^2$;

б) $\left(-\frac{\sqrt{15}}{3}\right)^2$;

в) $\sqrt{1\frac{40}{81} \cdot \frac{4}{49}} - \sqrt{1}$.

в) $\sqrt{2\frac{14}{121} \cdot \frac{4}{25}} - \sqrt{1}$.

2. Вычислите, используя свойства корня:

а) $\sqrt{21} \cdot \sqrt{3\frac{6}{7}}$;

а) $\sqrt{15} \cdot \sqrt{6\frac{2}{3}}$;

б) $\frac{\sqrt{147}}{\sqrt{48}}$;

б) $\frac{\sqrt{75}}{\sqrt{108}}$;

в) $\sqrt{(-2)^6 \cdot 9^3}$.

в) $\sqrt{(-5)^4 \cdot 4^5}$.

3. Решите уравнения:

а) $\sqrt{13x-1} = 5$;

а) $\sqrt{8x+1} = 7$;

б) $(x-3)^2 + 6x = 10$;

б) $(x+2)^2 - 4x = 5$;

в) $1-x^2 = -2x^2$;

в) $-3x^2 = 2+x^2$;

г) $(\sqrt{2x})^2 = 4$.

г) $(\sqrt{3x})^2 = 9$.

4. Укажите все целые числа, расположенные на координатной прямой между числами

$-(\sqrt{5})^2$ и $-\sqrt{5}$.

$-(\sqrt{7})^2$ и $-\sqrt{7}$.

5. Упростите выражения:

а) $-\sqrt{a^4b^6}$ если $b \geq 0$;

а) $-\sqrt{a^{10}b^8}$ если $a \geq 0$;

б) $\frac{3x^5}{\sqrt{9x^{10}}}$, если $x < 0$.

б) $\frac{\sqrt{4x^6}}{2x^3}$, если $x < 0$.

С-9. ВНЕСЕНИЕ И ВЫНЕСЕНИЕ МНОЖИТЕЛЯ В КВАДРАТНЫХ КОРНЯХ

Вариант А1

Вариант А2

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt{28}$; б) $0,2\sqrt{75}$.

а) $\sqrt{27}$; б) $\frac{1}{5}\sqrt{50}$.

2. Внесите положительный множитель под знак корня:

а) $4\sqrt{5}$; б) $-3\sqrt{a}$.

а) $9\sqrt{2}$; б) $-2\sqrt{b}$.

3. Сравните значения выражений:

а) $\sqrt{27}$ и $4\sqrt{3}$;

а) $\sqrt{18}$ и $4\sqrt{2}$;

б) $3\sqrt{2}$ и $2\sqrt{3}$.

б) $5\sqrt{3}$ и $3\sqrt{5}$.

4. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt{y^3}$;

а) $\sqrt{3y^2}$, если $y > 0$;

б) $\sqrt{7y^8}$.

б) $\sqrt{y^5}$.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt{72}$; б) $0,01\sqrt{800}$.

а) $\sqrt{98}$; б) $0,02\sqrt{1200}$.

2. Внесите множитель под знак корня:

а) $3\sqrt{5a}$; б) $-10\sqrt{0,2b}$.

а) $5\sqrt{2a}$; б) $-20\sqrt{0,1b}$.

3. Сравните значения выражений:

а) $\frac{1}{3}\sqrt{54}$ и 3;

а) 2 и $\frac{1}{4}\sqrt{48}$;

б) $4\sqrt{50}$ и $5\sqrt{32}$.

б) $5\sqrt{27}$ и $3\sqrt{75}$.

4. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt{4y^3}$;

а) $\sqrt{25y^5}$;

б) $\sqrt{8y^6}$, если $y < 0$.

б) $\sqrt{18y^2}$, если $y < 0$.

Вариант В1**Вариант В2**

1. Вынесите множитель из-под знака корня:

а) $\sqrt{112}$; б) $-0,125\sqrt{320}$.

а) $\sqrt{126}$; б) $-0,25\sqrt{512}$.

2. Внесите множитель под знак корня:

а) $-\frac{1}{3}\sqrt{6x}$; б) $a\sqrt{\frac{1}{a}}$.

а) $-\frac{1}{5}\sqrt{10x}$; б) $\frac{1}{a}\sqrt{2a}$.

3. Расположите в порядке возрастания числа:

а) $\sqrt{43}$, $2\sqrt{10}$, $3\sqrt{5}$;

а) $3\sqrt{6}$, $\sqrt{55}$, $5\sqrt{2}$;

б) $-2\sqrt{50}$, $-4\sqrt{18}$, $-\sqrt{162}$.

б) $-4\sqrt{27}$, $-\sqrt{243}$, $-2\sqrt{75}$.

4. Упростите выражения:

а) $\frac{1}{3x}\sqrt{-27x}$; б) $ab^2\sqrt{\frac{1}{a^3b^4}}$.

а) $\frac{2}{x}\sqrt{-\frac{x}{8}}$; б) $\frac{1}{a^4b}\sqrt{a^8b^3}$.

С-10. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ВЫРАЖЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ КВАДРАТНЫЕ КОРНИ

Вариант А1**Вариант А2**

1. Упростите выражение:

$\sqrt{36b} - \sqrt{16b} + 2\sqrt{b}$.

$\sqrt{81b} - \sqrt{25b} + 3\sqrt{b}$.

2. Выполните действия:

а) $(3\sqrt{8} + \sqrt{18}) \cdot \sqrt{2}$;

а) $\sqrt{3} \cdot (2\sqrt{12} + \sqrt{48})$;

б) $(2a - \sqrt{b})(2a + \sqrt{b})$;

б) $(\sqrt{a} + 3b)(\sqrt{a} - 3b)$;

в) $(\sqrt{3} + \sqrt{2})^2 - \sqrt{24}$.

в) $(\sqrt{5} - \sqrt{2})^2 + \sqrt{40}$.

3. Сократите дробь:

$$\frac{\sqrt{x} + \sqrt{3}}{x - 3}$$

$$\frac{x - 4}{\sqrt{x} - 2}$$

Вариант Б1**Вариант Б2**

1. Упростите выражение:

$$\sqrt{2a} - 2\sqrt{18a} + \sqrt{72a}$$

$$\sqrt{5a} - 3\sqrt{20a} + \sqrt{125a}$$

2. Выполните действия:

$$а) (4\sqrt{3} - 2\sqrt{5}) \cdot \sqrt{3} + \sqrt{60};$$

$$а) (3\sqrt{2} + 2\sqrt{7}) \cdot \sqrt{2} - \sqrt{56};$$

$$б) (\sqrt{13} + 4)(4 - \sqrt{13});$$

$$б) (\sqrt{7} - 3)(3 + \sqrt{7});$$

$$в) (2\sqrt{3} - 1)^2 + 2\sqrt{12}.$$

$$в) (3\sqrt{2} + 1)^2 - 2\sqrt{18}.$$

3. Сократите дробь:

$$\frac{x + \sqrt{x}}{x - 1}$$

$$\frac{x - 4}{x - 2\sqrt{x}}$$

Вариант В1**Вариант В2**

1. Упростите выражение:

$$\frac{1}{3}\sqrt{27a} - 0,1\sqrt{300a} - 2\sqrt{147a}$$

$$0,2\sqrt{200a} - \frac{1}{2}\sqrt{8a} - 2\sqrt{162a}$$

2. Выполните действия:

$$а) (2\sqrt{5} + 3\sqrt{2})(\sqrt{5} - \sqrt{8});$$

$$а) (4\sqrt{3} + 3\sqrt{2})(\sqrt{27} - \sqrt{2});$$

$$б) (\sqrt{11} - 0,5\sqrt{22})(0,5\sqrt{22} + \sqrt{11});$$

$$б) \left(\frac{1}{3}\sqrt{6} + \sqrt{2}\right)\left(\sqrt{2} - \frac{1}{3}\sqrt{6}\right);$$

$$в) (\sqrt{42})^2 - (2\sqrt{6} - 3\sqrt{2})^2$$

$$в) (\sqrt{52})^2 - (2\sqrt{5} + 4\sqrt{2})^2$$

3. Сократите дробь:

$$\frac{27 - 3x}{x - 3\sqrt{x}}$$

$$\frac{4\sqrt{x} - x}{2x - 32}$$

К-4. ПРИМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ АРИФМЕТИЧЕСКОГО КВАДРАТНОГО КОРНЯ

Вариант А1

Вариант А2

1. Упростите выражения:

а) $4\sqrt{2} + \sqrt{50} - \sqrt{18}$;

а) $7\sqrt{3} - \sqrt{48} + \sqrt{27}$;

б) $\sqrt{3} \cdot (2\sqrt{3} + \sqrt{12})$;

б) $\sqrt{2}(\sqrt{8} + 4\sqrt{2})$;

в) $(\sqrt{5} - 2)^2$;

в) $(\sqrt{3} + 5)^2$;

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

г) $(\sqrt{5} + \sqrt{3})(\sqrt{5} - \sqrt{3})$.

2. Сравните значения выражений:

$3\sqrt{7}$ и $4\sqrt{5}$.

$2\sqrt{6}$ и $4\sqrt{2}$.

3. Сократите дроби:

а) $\frac{3 - \sqrt{3}}{2\sqrt{3}}$;

а) $\frac{\sqrt{5} + 5}{4\sqrt{5}}$;

б) $\frac{4b - 2}{2\sqrt{b} - \sqrt{2}}$.

б) $\frac{9b - 3}{3\sqrt{b} + \sqrt{3}}$.

4. Освободитесь от знака корня в
знаменателе дроби:

а) $\frac{2}{\sqrt{7}}$;

а) $\frac{4}{\sqrt{11}}$;

б) $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1}$.

б) $\frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5} - 2}$.

5. Решите уравнение, предварительно
упростив его правую часть:

$x^2 = \sqrt{\sqrt{10} - 3} \cdot \sqrt{\sqrt{10} + 3}$.

$x^2 = \sqrt{\sqrt{17} + 4} \cdot \sqrt{\sqrt{17} - 4}$.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Упростите выражения:

а) $\frac{1}{2}\sqrt{12} \div 2\sqrt{27} + \sqrt{75}$;

а) $\frac{1}{3}\sqrt{18} + 3\sqrt{8} - \sqrt{98}$;

б) $3\sqrt{2}(5\sqrt{2} - \sqrt{32})$;

б) $2\sqrt{5}(\sqrt{20} - 3\sqrt{5})$;

в) $(4 - 5\sqrt{2})^2$;

в) $(3 + 2\sqrt{7})^2$;

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

г) $(\sqrt{11} + 2\sqrt{5})(\sqrt{11} - 2\sqrt{5})$.

2. Сравните значения выражений:

$$6\sqrt{\frac{2}{3}} \text{ и } \frac{1}{2}\sqrt{88}.$$

$$8\sqrt{\frac{3}{4}} \text{ и } \frac{1}{3}\sqrt{405}.$$

3. Сократите дроби:

а) $\frac{5 - \sqrt{5}}{\sqrt{10} - 5\sqrt{2}}$;

а) $\frac{\sqrt{3} - 3}{3\sqrt{2} - \sqrt{6}}$;

б) $\frac{4a^2 + 4a\sqrt{b} + b}{4a^2 - b}$.

б) $\frac{9a - b^2}{9a - 6b\sqrt{a} + b^2}$.

4. Освободитесь от знака корня в знаменателе дроби:

а) $\frac{10}{3\sqrt{5}}$;

а) $\frac{15}{2\sqrt{6}}$;

б) $\frac{11}{2\sqrt{3} + 1}$.

б) $\frac{19}{2\sqrt{5} - 1}$.

5. Докажите, что данное уравнение имеет целые корни, и найдите их:

$$x^2 = (\sqrt{6 + 2\sqrt{5}} - \sqrt{6 - 2\sqrt{5}})^2.$$

$$x^2 = (\sqrt{7 - 2\sqrt{6}} - \sqrt{7 + 2\sqrt{6}})^2.$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Упростите выражения:

а) $\frac{1}{5}\sqrt{300} - 4\sqrt{\frac{3}{16}} - \sqrt{75}$;

а) $\frac{1}{2}\sqrt{200} - 7\sqrt{\frac{2}{49}} - \sqrt{72}$;

б) $(3\sqrt{2} - 1)(\sqrt{8} + 2)$;

б) $(2\sqrt{5} + 1)(\sqrt{20} - 2)$;

в) $(\sqrt{5} + 2)^2 - (3 - \sqrt{5})^2$;

в) $(\sqrt{3} - 1)^2 - (2 + \sqrt{3})^2$;

$$\text{г) } 1 - (3\sqrt{7} + 8)(3\sqrt{7} - 8).$$

$$\text{г) } 1 - (4\sqrt{5} - 9)(4\sqrt{5} + 9).$$

2. Сравните значения выражений:

$$\frac{1}{2 - \sqrt{3}} - \frac{1}{2 + \sqrt{3}} \text{ и } (\sqrt{4})^2.$$

$$\frac{1}{\sqrt{2} - 1} + \frac{1}{\sqrt{2} + 1} \text{ и } (\sqrt{3})^2.$$

3. Сократите дроби:

$$\text{а) } \frac{2 + \sqrt{6}}{\sqrt{6} + 3};$$

$$\text{а) } \frac{5 - \sqrt{15}}{\sqrt{15} - 3};$$

$$\text{б) } \frac{a\sqrt{a} + 27}{a - 3\sqrt{a} + 9}.$$

$$\text{б) } \frac{a + 2\sqrt{a} + 4}{a\sqrt{a} - 8}.$$

4. Освободитесь от знака корня в знаменателе дроби:

$$\text{а) } \frac{a}{\sqrt{a} - 1};$$

$$\text{а) } \frac{2}{\sqrt{a} + 2};$$

$$\text{б) } \frac{34}{1 + \sqrt{32} - \sqrt{2}}.$$

$$\text{б) } \frac{22}{1 + \sqrt{27} - \sqrt{3}}.$$

5. Решите уравнение:

$$x^2 = (\sqrt{5} - 2)\sqrt{9 + 4\sqrt{5}}.$$

$$x^2 = (2 - \sqrt{3})\sqrt{7 + 4\sqrt{3}}.$$

С-11. НЕПОЛНЫЕ КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Вариант А1

Вариант А2

1. Решите уравнения:

$$\text{а) } 2x^2 - 18 = 0;$$

$$\text{а) } 3x^2 - 12 = 0;$$

$$\text{б) } x^2 + 2x = 0;$$

$$\text{б) } x^2 - 3x = 0;$$

$$\text{в) } 4x^2 = 0;$$

$$\text{в) } -7x^2 = 0;$$

$$\text{г) } 4x^2 - 11 = x^2 - 11 + 9x.$$

$$\text{г) } 7x + 3 = 2x^2 + 3x + 3.$$

2. Найдите корень уравнения:

$$x^2 - 2x + 1 = 0.$$

$$x^2 - 4x + 4 = 0.$$

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Решите уравнения:

$$\text{а) } 9x^2 - 4 = 0;$$

$$\text{а) } 4x^2 - 25 = 0;$$

- б) $2x^2 = 3x$; б) $3x^2 = -2x$;
 в) $2 = 7x^2 + 2$; в) $9x^2 - 1 = -1$;
 г) $(2x + 1)(x - 4) = (x - 2)(x + 2)$. г) $(2x - 9)(x + 1) = (x - 3)(x + 3)$.

2. При каком значении a один из корней данного уравнения равен 1:

$$3x^2 - ax = 0?$$

$$3x^2 - a = 0?$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Решите уравнения:

а) $-0,2x^2 + 4 = 0$;

а) $3 - 0,4x^2 = 0$;

б) $\frac{1}{3}x^2 + \frac{1}{9}x = 0$;

б) $\frac{1}{4}x^2 - \frac{1}{2}x = 0$;

в) $(2x - 1)^2 = 1 - 4x$;

в) $(3x + 2)^2 = 4 + 12x$;

г) $3 - (4x + 1)(3 - x) = x^2$.

г) $x^2 - (2x - 3)(1 - x) = 3$.

2. При каком значении a корни данного уравнения являются противоположными числами:

$$x^2 + (a - 2)x + a - 6 = 0?$$

$$x^2 + (a + 1)x + a - 8 = 0?$$

С-12. ФОРМУЛА КОРНЕЙ КВАДРАТНОГО УРАВНЕНИЯ

Вариант А1

Вариант А2

1. Решите уравнения:

а) $x^2 - 5x + 6 = 0$;

а) $x^2 - 7x + 10 = 0$;

б) $y^2 + 8y + 16 = 0$;

б) $y^2 - 10y + 25 = 0$;

в) $-t^2 - 3t + 1 = 0$;

в) $-t^2 + t + 3 = 0$;

г) $3a^2 + a = 7$.

г) $2a^2 - a = 3$.

2. При каких значениях x равны значения многочленов:

$$(x + 1)^2 \text{ и } 7x - 3x^2?$$

$$(x - 1)^2 \text{ и } 2x - 2x^2?$$

Вариант Б 1**Вариант Б 2**

1. Решите уравнения:

а) $x^2 + 7x - 44 = 0$;

а) $x^2 - 10x - 39 = 0$;

б) $9y^2 + 6y + 1 = 0$;

б) $4y^2 - 4y + 1 = 0$;

в) $-2t^2 + 8t + 2 = 0$;

в) $-3t^2 - 12t + 6 = 0$;

г) $a + 3a^2 = -11$.

г) $4a^2 + 5 = a$.

2. При каких значениях x равны значения многочленов:

$(2 - x)(2x + 1)$ и $(x - 2)(x + 2)$?

$(1 - 3x)(x + 1)$ и $(x - 1)(x + 1)$?

Вариант В 1**Вариант В 2**

1. Решите уравнения:

а) $x^2 + x - 72 = 0$;

а) $x^2 - 5x - 84 = 0$;

б) $2y^2 - 2y + 0,5 = 0$;

б) $8y^2 + 4y + 0,5 = 0$;

в) $-15 = 3t(2 - t)$;

в) $10t = 5(t^2 - 4)$;

г) $\frac{1}{3}a = a^2 + 4$.

г) $\frac{1}{7}a = a^2 + 1$.

2. При каких значениях x равны значения многочленов:

$x^2 - \frac{3x - 1}{2}$ и $x - 1$?

$x^2 - \frac{2x - 1}{3}$ и $2x + 4$?

**С-13. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ
КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ. ТЕОРЕМА
ВИЕТА****Вариант А 1****Вариант А 2**

1. Решите уравнение и выполните проверку по теореме, обратной теореме Виета:

$x^2 + 3x - 18 = 0$.

$x^2 - 2x - 24 = 0$.

2. Решите задачу:

Одно из двух натуральных чисел больше другого на 5. Найдите эти числа, если их произведение равно 24.

Одно из двух натуральных чисел меньше другого на 6. Найдите эти числа, если их произведение равно 27.

3. Запишите обратную теорему Виета для данного уравнения и найдите подбором его корни:

$$x^2 - 12x + 20 = 0.$$

$$x^2 - 7x + 12 = 0.$$

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Найдите подбором корни уравнения:

$$x^2 - x - 20 = 0.$$

$$x^2 + 3x - 28 = 0.$$

2. Решите задачу:

В прямоугольном треугольнике один из катетов на 7 см больше другого. Найдите периметр треугольника, если его гипотенуза равна 13 см.

Одна из сторон прямоугольника на 2 см меньше другой, а его диагональ равна 10 см. Найдите периметр прямоугольника.

3. Один из корней данного уравнения равен 2. Найдите второй корень и коэффициент a :

$$x^2 + ax - 12 = 0.$$

$$x^2 - 7x + a = 0.$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Найдите подбором корни уравнения:

$$x^2 + 20x + 36 = 0.$$

$$x^2 + 14x + 24 = 0.$$

2. Решите задачу:

Сумма катетов прямоугольного треугольника равна 23 см. Найдите катеты треугольника, если его гипотенуза равна 17 см.

В прямоугольном треугольнике сумма гипотенузы и одного из катетов равна 32 см, а второй катет равен 24 см. Найдите неизвестные стороны треугольника.

3. Один из корней данного уравнения в 2 раза больше другого. Найдите корни уравнения и коэффициент k :

$$2x^2 - 3x + k = 0.$$

$$2x^2 - kx + 4 = 0.$$

К-5. КВАДРАТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Вариант А1

Вариант А2

1. Решите уравнения:

а) $x^2 - 4x + 3 = 0;$

а) $x^2 - 6x + 5 = 0;$

б) $x^2 + 9x = 0;$

б) $x^2 - 5x = 0;$

в) $7x^2 - x - 8 = 0;$

в) $6x^2 + x - 7 = 0;$

г) $2x^2 - 50 = 0.$

г) $3x^2 - 48 = 0.$

2. Решите задачу:

Длина прямоугольника на 5 см больше ширины, а его площадь равна 36 см^2 . Найдите стороны прямоугольника.

Ширина прямоугольника на 6 см меньше длины, а его площадь равна 40 см^2 . Найдите стороны прямоугольника.

3. Определите значения y , при которых верно равенство:

$$y^2 - \frac{9y - 2}{7} = 0.$$

$$y^2 - \frac{11y - 2}{9} = 0.$$

4. Один из корней данного уравнения равен 4. Найдите второй корень и число a .

$$x^2 + x - a = 0.$$

$$x^2 - ax - 8 = 0.$$

5. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны

-5 и 8.

9 и -4.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Решите уравнения:

а) $x^2 + 2x - 63 = 0;$

а) $x^2 + 18x + 65 = 0;$

б) $0,9x - 3x^2 = 0;$

б) $0,6x + 2x^2 = 0;$

в) $2x^2 - 5x + 2 = 0;$

в) $2x^2 - 3x - 2 = 0;$

г) $x^2 - 2x - 6 = 0.$

г) $x^2 + 2x - 4 = 0.$

2. Решите задачу:

Найдите длины сторон прямоугольника, периметр которого равен 32 см, а площадь равна 55 см^2 .

Найдите длины сторон прямоугольника, площадь которого равна 51 см^2 , а периметр равен 40 см.

3. Определите значения y , при которых верно равенство:

$$\frac{y^2 + 6y}{6} - \frac{2y + 3}{2} = 12.$$

$$\frac{y^2 + 10y}{10} - \frac{2y + 5}{2} = 20.$$

4. Решите задачу:

Один из корней уравнения $2x^2 + 10x + q = 0$ на 3 больше другого. Найдите свободный член q .

Один из корней уравнения $3x^2 - 21x + q = 0$ меньше другого на 1. Найдите свободный член q .

5. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны

$$-3 \text{ и } -\frac{1}{3}.$$

$$-2 \text{ и } -\frac{1}{2}.$$

Вариант В1

Вариант В2

1. Решите уравнения:

а) $x^2 + x = 90$;

б) $-4x = 7x^2$;

в) $\frac{1}{5}x^2 + x - 10 = 0$;

г) $x^2 + 4x + 5 = 0$.

а) $x^2 - x = 110$;

б) $-3x^2 = 11x$;

в) $\frac{1}{4}x^2 - x - 3 = 0$;

г) $x^2 - 2x + 3 = 0$.

2. Решите задачу:

Когда от квадратного листа фанеры отрезали прямоугольную полосу шириной 2 м, площадь листа составила 24 м². Найдите первоначальную площадь листа.

От прямоугольного листа картона длиной 16 см отрезали квадрат, сторона которого равна ширине листа. Площадь оставшегося прямоугольника равна 60 см². Найдите ширину листа картона.

3. Определите значения x , при которых верно равенство:

$$\frac{(x-3)^2}{16} - \frac{(x-2)^2}{4} = \frac{1-x}{2}.$$

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

4. Решите задачу:

Разность корней уравнения $2x^2 - 5x + c = 0$ равна 1,5. Найдите c .

Разность корней уравнения $2x^2 - 3x + c = 0$ равна 2,5. Найдите c .

5. Составьте квадратное уравнение, корни которого равны

$$2 + \sqrt{3} \text{ и } 2 - \sqrt{3}.$$

$$1 - \sqrt{2} \text{ и } 1 + \sqrt{2}.$$

С-14. ДРОБНЫЕ РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Вариант А1

Вариант А2

1. Решите уравнения:

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

$$\text{а) } \frac{x^2 + 2x}{x + 4} = \frac{8}{x + 4};$$

$$\text{б) } \frac{20}{x} = 9 - x;$$

$$\text{б) } \frac{10}{x} = 7 - x;$$

$$\text{в) } \frac{x - 4}{x} = \frac{2x + 10}{x + 4}.$$

$$\text{в) } \frac{x + 3}{x} = \frac{2x + 10}{x - 3}.$$

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Решите уравнения:

$$\text{а) } \frac{x^2 - 12}{x - 3} = \frac{x}{3 - x};$$

$$\text{а) } \frac{x^2 - 8x}{5 - x} = \frac{15}{x - 5};$$

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

$$\text{б) } \frac{2x^2 + x - 1}{x + 1} = 3x + 1;$$

$$\text{в) } \frac{2x - 3}{x} - \frac{1}{x + 2} = \frac{4x - 6}{x^2 + 2x}.$$

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

Вариант В1

Вариант В2

1. Решите уравнения:

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

$$\text{а) } \frac{5x^2 - 4x - 1}{x - 1} = 6;$$

$$\text{б) } \frac{x}{x - 4} - \frac{2}{x + 4} = \frac{32}{x^2 - 16};$$

$$\text{б) } \frac{x}{x + 3} - \frac{4}{x - 3} = \frac{18}{x^2 - 9};$$

$$\text{в) } \frac{1}{2x - x^2} + \frac{x - 4}{2x + x^2} = \frac{2}{4 - x^2}.$$

$$\text{в) } \frac{x - 2}{x^2 - x} + \frac{1}{x^2 + x} = \frac{2}{x^2 - 1}.$$

С-15. ПРИМЕНЕНИЕ ДРОБНЫХ РАЦИОНАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ

Вариант А1

Вариант А2

1. При каком значении x значение функции

$$y = \frac{3x + 2}{x - 1} \text{ равно } 8?$$

$$y = \frac{2x + 4}{x - 2} \text{ равно } 10?$$

2. Решите задачу:

Числитель обыкновенной дроби на 2 меньше знаменателя. Если числитель увеличить на 1, а знаменатель увеличить на 3, то получится дробь, равная данной. Найдите данную дробь.

Знаменатель обыкновенной дроби на 1 больше ее числителя. Если к числителю дроби прибавить 2, а к знаменателю прибавить 3, то получится дробь, равная данной. Найдите данную дробь.

3. При каком значении y

сумма дробей $\frac{1}{y}$ и $\frac{y}{y-1}$
равна их произведению?

разность дробей $\frac{1}{y}$ и $\frac{y}{y+1}$
равна их произведению?

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Найдите абсциссы точек пересечения графиков функций:

$$y = \frac{x - 8}{x - 20} \text{ и } y = \frac{1}{x}.$$

$$y = \frac{x - 1}{x - 2} \text{ и } y = \frac{6}{x}.$$

2. Решите задачу:

Моторная лодка прошла 60 км по течению реки и 36 км по озеру, затратив на весь путь 5 часов. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 2 км/ч.

Расстояние между пристанями равно 112 км. Двигаясь по течению, катер прошел это расстояние на 1 час быстрее, чем обратный путь. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки равна 1 км/ч.

3. При каких значениях y

сумма дроби $\frac{y+1}{y-1}$ и дроби, обратной данной, равна 2,5?

разность дроби $\frac{y+3}{y-3}$ и дроби, обратной данной, равна 1,5?

Вариант В1**Вариант В2**

1. Найдите координаты точек пересечения с осью абсцисс графика функции:

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

$$y = \frac{x^3 - x^2 - 2x}{x - 2}$$

2. Решите задачу:

Путь от А до В, равный 20 км, турист должен был пройти за определенное время. Однако он был задержан с выходом из А на 1 час, поэтому ему пришлось увеличить скорость на 1 км/ч, чтобы ликвидировать опоздание. С какой скоростью должен был идти турист?

На участке пути длиной 300 км поезд увеличил скорость на 10 км/ч, в результате чего прибыл на конечную станцию на 1 час раньше, чем планировалось по расписанию. С какой скоростью должен был идти поезд по расписанию?

3. При каком значении y равны значения выражений

$$\frac{3y+1}{9y^2+3y+1} - \frac{1}{3y-1}$$

$$\text{и } \frac{3y^2-13y+1}{27y^3-1} ?$$

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

$$\text{и } \frac{6y^2+y+2}{8y^3+1} ?$$

К-6. ДРОБНЫЕ РАЦИОНАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ**Вариант А1****Вариант А2**

1. Найдите корни уравнений:

$$\text{а) } \frac{x^2}{x+6} = \frac{1}{2};$$

$$\text{а) } \frac{x^2}{x+3} = \frac{1}{4};$$

$$б) \frac{x^2 - x}{x + 3} = \frac{12}{x + 3}.$$

$$б) \frac{x^2 - 10}{x + 2} = \frac{3x}{x + 2}.$$

2. Решите задачу:

Катер прошел 80 км по течению реки и вернулся обратно, затратив на весь путь 9 часов.

Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки 2 км/ч.

Найдите скорость течения реки, если скорость катера в стоячей воде равна 18 км/ч.

3. Функция задана формулой

$$y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 1}.$$

$$y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 4}.$$

Определите, при каком значении x значение данной функции равно нулю.

4. Решите уравнение:

$$\frac{3}{a + 2} + 1 = \frac{4}{a^2 + 4a + 4}.$$

$$\frac{2}{a - 3} + 1 = \frac{15}{a^2 - 6a + 9}.$$

Вариант Б1

1. Найдите корни уравнений:

$$а) \frac{3x + 1}{x - 2} = \frac{2x - 10}{x + 1};$$

$$а) \frac{4x - 1}{x + 2} = \frac{2x + 12}{x - 1};$$

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

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

2. Решите задачу:

Из города в село, расстояние до которого равно 120 км, выехал велосипедист. Через 6 часов вслед за ним выехал мотоциклист, скорость которого на 10 км/ч больше скорости велосипедиста. Определите скорости велосипедиста и мотоциклиста, если в село они прибыли одновременно.

Расстояние 700 км экспресс проходит на 4 часа быстрее товарного поезда, так как его скорость больше скорости товарного поезда на 20 км/ч. Определите скорость каждого из поездов, если известно, что они движутся с постоянной скоростью без остановок.

3. Функция задана формулой

$$y = \frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 9} \quad y = \frac{2x^2 - 7x + 6}{x^2 - 4}$$

Определите, при каком значении x график этой функции пересекается с прямой $y = 1$.

4. Решите уравнение:

$$\frac{1}{a^2 - 4a + 4} - \frac{4}{a^2 - 4} = \frac{1}{a + 2} \quad \frac{4}{a^2 - 4} - \frac{1}{a^2 + 4a + 4} = \frac{1}{a - 2}$$

Вариант В1Вариант В2

1. Найдите корни уравнений:

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

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

$$б) \frac{x}{x + 1} - \frac{1}{x} = \frac{1}{x^2 + x}$$

$$б) \frac{x}{x - 2} - \frac{1}{x} = \frac{4}{x^2 - 2x}$$

2. Решите задачу:

Два слесаря, работая совместно, могут выполнить задание на 8 дней быстрее, чем один первый слесарь, и на 18 дней быстрее, чем один второй. Сколько дней потребуется слесарям на совместное выполнение задания?

Мастеру на выполнение заказа потребуется на 5 дней меньше, чем его ученику, но при совместной работе они выполнят заказ на 4 дня быстрее, чем мастер, работающий в одиночку. За сколько дней выполнит заказ мастер, работая в одиночку?

3. При каких значениях a уравнение

$$\frac{x^2 - 8x + 15}{x - a} = 0 \quad \frac{x^2 + 4x - 21}{x + a} = 0$$

будет иметь один корень?

4. Решите уравнение:

$$\frac{1}{a - 2} + \frac{2}{a^2 + 1} = \frac{5}{a^3 - 2a^2 + a - 2} \quad \frac{1}{a - 1} - \frac{3}{a^2 + 2} = \frac{3}{a^3 - a^2 + 2a - 2}$$

С-16. СВОЙСТВА ЧИСЛОВЫХ НЕРАВЕНСТВ

Вариант А1

Вариант А2

1. Сравните числа a и b , если

$$a - b = 0,04.$$

$$a - b = -0,01.$$

2. Докажите, что при любом значении x верно неравенство:

$$(x - 3)^2 > x(x - 6).$$

$$(x + 5)^2 > x(x + 10).$$

3. Зная, что $5 < c < 6$, оцените значения выражений:

а) $c - 4$;

а) $c + 3$;

б) $-2c$.

б) $-4c$.

4. Дан прямоугольник со сторонами x см и y см. Известно, что $1,2 < x < 1,3$ и $4 < y < 5$.

Оцените периметр прямоугольника.

Оцените площадь прямоугольника.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Зная, что $a < b$, сравните значения выражений:

$$-2a \text{ и } -2b.$$

$$-\frac{1}{2}b \text{ и } -\frac{1}{2}a.$$

2. Докажите неравенство:

$$x^2 + 1 \geq 2(3x - 4).$$

$$x^2 + 5 \geq 10(x - 2).$$

3. Зная, что $4 < x < 5$ и $1 < y < 2$, оцените значения выражений:

а) xy ;

а) $x + 3y$;

б) $2x - y$.

б) $\frac{x}{y}$.

4. Решите задачу:

Дана трапеция с основаниями a см и b см. Известно, что $2,4 < a < 2,6$ и $3,6 < b < 4$. Оцените среднюю линию трапеции.

Дан треугольник с углами α , β и γ . Известно, что $30^\circ < \alpha < 32^\circ$ и $95^\circ < \beta < 96^\circ$. Оцените угол γ .

Вариант В1Вариант В2

1. Известно, что $a < b$, $c > b$.

Сравните значения выражений

$$\frac{1}{a}, \frac{1}{b} \text{ и } \frac{1}{c}, \text{ если}$$

a, b, c — положительные числа.

a, b, c — отрицательные числа.

2. Докажите неравенство:

$$x^2 + 5 > 4x - 5.$$

$$x^2 - 3x > 3x - 11.$$

3. Зная, что $2 < x < 4$ и $1 < y < 2$,
оцените значения выражений:

а) $x - 4y$;

а) $y - 2x$;

б) $\frac{x}{y^2}$.

б) $\frac{x^2}{y}$.

4. Решите задачу:

Докажите, что правильная дробь $\frac{a}{b}$ ($a > 0$; $b > 0$) при увеличении числителя и знаменателя на одно и то же положительное число увеличивается.

Докажите, что неправильная дробь $\frac{a}{b}$ ($a > 0$; $b > 0$) при увеличении числителя и знаменателя на одно и то же положительное число уменьшается.

К-7. ЧИСЛОВЫЕ НЕРАВЕНСТВА И ИХ СВОЙСТВА

Вариант А1Вариант А2

1. Докажите неравенства:

а) $2(4x - 1) + x < 3(3x + 2)$;

а) $3(2x - 5) - x < 5(x + 1)$;

б) $(y - 1)(y + 1) > y^2 - 2$.

б) $(y - 2)(y + 2) > y^2 - 5$.

2. Зная, что

$$8 < x < 10 \text{ и } 2 < y < 4,$$

$$4 < x < 6 \text{ и } 1 < y < 2,$$

оцените значения выражений:

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

3. Решите задачу:

Сторона равностороннего треугольника равна a см. Известно, что $1,1 < a < 1,2$. Оцените периметр треугольника.

Периметр квадрата равен P см. Известно, что $4,4 < P < 4,8$. Оцените сторону квадрата.

4. Пользуясь тем, что $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$, оцените значения выражений:

а) $-4\sqrt{3}$;

а) $3\sqrt{3}$;

б) $2\sqrt{3} + 1$.

б) $5 - 2\sqrt{3}$.

5. Какие целые значения может принимать y , если

$$0,125 < \frac{1}{y} < 0,25 ?$$

$$0,25 \leq \frac{1}{y} \leq 0,5 ?$$

Вариант Б1**Вариант Б2****1. Докажите неравенства:**

а) $(x + 2)^2 \geq 4(x + 1)$;

а) $(x - 3)^2 \geq 3(3 - 2x)$;

б) $(a - 2)(a - 5) < (a - 3)(a - 4)$.

б) $(a + 1)(a - 4) < a(a - 3)$.

2. Зная, что $1 < x < 2$ и $3 < y < 4$, оцените значения выражений:

а) $4x + y$;

б) $3xy$;

а) $x + 3y$;

б) $2xy$;

в) $2y - x$;

г) $\frac{y}{x}$.

в) $3x - y$;

г) $\frac{x}{y}$.

3. Решите задачу:

Оцените периметр равнобедренного треугольника с основанием a см и боковой стороной b см, если $5,1 < a < 5,2$ и $2,9 < b < 3$.

Оцените среднее арифметическое чисел a и b , если известно, что $2,4 < a < 2,5$ и $3,6 < b < 3,7$.

4. Пользуясь тем, что $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$ и $2,2 < \sqrt{5} < 2,3$, оцените значения выражений:

а) $\sqrt{20} - \sqrt{2}$;

а) $\sqrt{18} - \sqrt{5}$;

б) $\sqrt{10} + \sqrt{5}$.

б) $\sqrt{2} + \sqrt{10}$.

5. Даны три последовательных натуральных числа.

Сравните удвоенный квадрат среднего из них с суммой квадратов двух других чисел.

Сравните квадрат среднего из них с произведением двух других чисел.

Вариант В 1

Вариант В 2

1. Докажите неравенства:

а) $4ab \leq (a + b)^2$;

а) $2b(a - 2b) \leq a(a - 2b)$;

б) $4x^2 + \frac{1}{x^2} \geq 4$.

б) $\frac{1}{x^2} \geq 10 - 25x^2$.

2. Зная, что $9 < x < 12$ и $3 < y < 4$, оцените значения выражений:

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

а) $3x + 4y$; б) $\frac{1}{y} - \frac{1}{x}$;

в) $x^2 - y^2$; г) $-\frac{x}{y^2}$.

в) $y^2 - x^2$; г) $-\frac{y^2}{x}$.

3. Решите задачу:

Основания трапеции равны a см и b см, средняя линия — m см. Известно, что $4 \leq m \leq 5$ и $6 \leq b \leq 7$. Оцените величину a .

Угол при основании равнобедренного треугольника равен α , а угол, противолежащий основанию, — β . Известно, что $50^\circ \leq \beta \leq 52^\circ$. Оцените величину α .

4. Пользуясь тем, что $1,4 < \sqrt{2} < 1,5$ и $1,7 < \sqrt{3} < 1,8$, оцените значения выражений:

а) $\sqrt{6} + \sqrt{12}$;

а) $\sqrt{8} - \sqrt{6}$;

б) $\frac{1}{\sqrt{3} - \sqrt{2}}$.

б) $\frac{1}{\sqrt{3} + \sqrt{2}}$.

5. Докажите неравенство:

$a^2 + b^2 + 2a - 4b + 5 \geq 0$.

$a^2 + b^2 - 6a + 2b + 10 \geq 0$.

С-17. ЛИНЕЙНЫЕ НЕРАВЕНСТВА С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Вариант А1

Вариант А2

1. Решите неравенства:

а) $7x - 3 > 11$;

а) $4x + 7 < 11$;

б) $2y - 4,8 \leq 4y + 1,2$.

б) $3y + 1,3 \geq 5y - 0,1$.

2. При каких значениях a

двучлен $21 - 7a$ принимает
положительные значения?

двучлен $15 - 3a$ принимает
отрицательные значения?

3. Решите неравенство и найдите наибольшее
целое число, удовлетворяющее неравенству:

$3(2x - 1) < 5,4 - x$.

$2(5x + 1) < 6,8 + 2x$.

4. При каких значениях y имеет
смысл выражение:

$$\sqrt{\frac{1+2y}{5}} ?$$

$$\sqrt{\frac{5y-2}{4}} ?$$

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Решите неравенства:

а) $2(x + 3) < 3 - x$;

а) $3(x - 2) > x - 12$;

б) $1,4x - 3 \geq 2(0,5x - 2,6)$.

б) $1,8x + 6 \leq 3(0,7x - 0,1)$.

2. При каких значениях a дробь

$\frac{11 - 4a}{3}$ является правильной?

$\frac{13 - 2a}{5}$ является неправильной?

3. Укажите наименьшее целое ре-
шение неравенства:

$$\frac{x-1}{5} - 2x < 2.$$

$$\frac{x+1}{3} - 4x < -7.$$

4. Укажите допустимые значения пе-
ременной в выражении:

$$\sqrt{\frac{-2x-3}{4}}.$$

$$\sqrt{\frac{-3x-4}{5}}.$$

Вариант В1Вариант В2

1. Решите неравенства:

а) $4(1 - x) - 3(x + 2) < 5$;

а) $3(x + 1) - 2(2 - x) > -11$;

б) $(x - 4)^2 \geq (x + 4)(x - 4)$.

б) $(x + 3)(x - 3) < (x + 3)^2$.

2. При каких значениях a

дробь $\frac{3a - 5}{a - 1}$ является правильной?

дробь $\frac{4a + 1}{a - 2}$ является неправильной?

3. Укажите наибольшее целое решение неравенства:

$$\frac{x - 2}{5} - \frac{3x + 2}{6} \leq \frac{2}{3} - x.$$

$$\frac{x}{4} + \frac{2x - 1}{9} \leq \frac{x - 9}{6} + 2.$$

4. Укажите допустимые значения переменной в выражении:

$$\frac{x - 1}{\sqrt{-x - 1}}.$$

$$\frac{x + 1}{\sqrt{-x + 1}}.$$

С-18. СИСТЕМЫ ЛИНЕЙНЫХ НЕРАВЕНСТВ.Вариант А1Вариант А2

1. Решите системы неравенств:

а) $\begin{cases} 3x + 9 > 0, \\ x - 5 < 1; \end{cases}$

а) $\begin{cases} 2x - 10 < 0, \\ x + 4 > 5; \end{cases}$

б) $\begin{cases} 2 - y \geq 3, \\ 3y - 1 < 2. \end{cases}$

б) $\begin{cases} 5y - 4 \geq 6, \\ 4 - y < 3. \end{cases}$

2. Решите двойное неравенство:

$$-2 < a + 1 < 7.$$

$$-1 < a - 3 < 5.$$

3. При каких x значения дроби

$$\frac{x - 1}{2}$$

$$\frac{x + 2}{3}$$

принадлежат промежутку $[-1; 1]$?

Вариант Б1**Вариант Б2**

1. Решите системы неравенств:

а)
$$\begin{cases} 3x - 1 < x + 5, \\ 7x + 4 > 3x; \end{cases}$$

а)
$$\begin{cases} 2x + 3 > x - 1, \\ 9x - 5 < 4x; \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 2 \leq 4(y - 1), \\ 1 - 5y \leq y - 5. \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 2 - 4y \geq 2y - 10, \\ 3 > 2(y + 3). \end{cases}$$

2. Решите двойное неравенство:

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

$$-7 < \frac{3a - 2}{2} < 2.$$

3. При каких x значения дроби

$$\frac{8 - x}{4}$$

$$\frac{2 - x}{5}$$

принадлежат промежутку $[-1; 4)$?**Вариант В1****Вариант В2**

1. Решите системы неравенств:

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

а)
$$\begin{cases} (x - 4)(5x - 1) - 5x^2 \geq x + 40, \\ 2x - 4 < 6 + 3x; \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} y < 4y + 6, \\ \frac{y}{2} - 1 < 0, \\ 7 - y < 8. \end{cases}$$

б)
$$\begin{cases} 2y \leq 9y + 21, \\ \frac{y}{2} - 2 < 0, \\ 2 - y < 4. \end{cases}$$

2. Решите двойное неравенство:

$$-1 < \frac{1 - 3a}{2} < 2.$$

$$-3 \leq \frac{5 - 2a}{3} < 1.$$

3. Решите неравенство:

$$|2x - 1| < 3.$$

$$|4x + 2| < 6.$$

К-8. ЛИНЕЙНЫЕ НЕРАВЕНСТВА И СИСТЕМЫ НЕРАВЕНСТВ С ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Вариант А1

1. Решите неравенства:

а) $1 + 4x < 17$;

б) $2x - 1 \geq 4x + 1$;

в) $4(x + 1) - 5x \leq 3$.

2. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 3 - x \leq 5, \\ 4x - 2 < 8. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + 9 < 6, \\ 7 - x \geq 1. \end{cases}$$

3. Решите двойное неравенство:

$$-10 < 8x - 2 < 14.$$

$$-2 < 5x + 3 < 13.$$

4. При каких значениях a корень уравнения $x + 3 = a$ является положительным числом? отрицательным числом?

5. При каких значениях y имеет смысл выражение

$$\sqrt{2y - 4} + \sqrt{5 - \frac{y}{2}} ?$$

$$\sqrt{9 - 3y} + \sqrt{\frac{y}{4} + 1} ?$$

6. Решите задачу:

Длина прямоугольника 4 см. Какой должна быть его ширина, чтобы периметр прямоугольника был меньше 20 см?

Ширина прямоугольника 3 см. Какой должна быть его длина, чтобы периметр прямоугольника был больше 30 см?

Вариант Б1

1. Решите неравенства:

а) $x - 9 < 8x + 5$;

б) $4(x - 11) - 5(2x - 7) \geq 0$;

в) $\frac{x}{3} + 9 \leq x$.

а) $2x + 5 > 7x - 10$;

б) $2(3x + 7) - 8(x + 3) \leq 0$;

в) $\frac{x}{7} - 6 \geq x$.

2. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2(x + 3) - 3(x - 2) > 0, \\ 2x + 3(2x - 3) \leq 7. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3(x - 4) - 4(x + 3) \leq 0, \\ 3x + 2(3x - 2) > 5. \end{cases}$$

Вариант Б2

3. Решите двойное неравенство:

$$-4 < \frac{x-3}{2} \leq 3.$$

$$-2 < \frac{x+1}{3} \leq 7.$$

4. При каких значениях a

уравнение $x^2 = 2a - 3$ имеет два корня? уравнение $x^2 = 3a + 2$ не имеет корней?

5. При каких значениях y имеет смысл выражение

$$\sqrt{12-3y} + \frac{1}{\sqrt{y+2}} ?$$

$$\sqrt{4+y} + \frac{1}{\sqrt{15-5y}} ?$$

6. Решите задачу:

Магазин должен заказать поставщикам столько же килограммов сахара, сколько и муки. Сахар расфасован в 50-килограммовые мешки, а мука — в 60-килограммовые. По сколько килограммов сахара и муки может заказать магазин, если в хранилище помещается не более 22 мешков?

Спортсмены отправляются в поход на байдарках по реке, скорость течения которой равна 3 км/ч. Собственная скорость байдарок 15 км/ч. На какое расстояние от места старта могут отъехать спортсмены, если они должны вернуться к месту старта не позже, чем через 5 часов?

Вариант В1

Вариант В2

1. Решите неравенства:

а) $-(4x+1) \leq 3(x+9)$;

а) $-(3x+10) \geq 2-x$;

б) $x^2 - (x+3)(x-3) < 3x$;

б) $x^2 - (x-4)(x+4) > 2x$;

в) $\frac{x+3}{4} - \frac{x}{2} \geq 3$.

в) $\frac{x-2}{6} - \frac{x}{3} \leq 2$.

2. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} (x+3)(x-4) \leq x^2, \\ \frac{x+1}{3} - \frac{x}{4} > 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} (x+2)(x-3) \leq x^2, \\ \frac{4x+1}{7} - \frac{x}{2} > 0. \end{cases}$$

3. Решите двойное неравенство:

$$-1 < \frac{3-x}{4} \leq 2.$$

$$-2 \leq \frac{4-x}{3} < 1.$$

4. При каких значениях a выполняется равенство

$$|9-2a| = 2a-9?$$

$$|4-3a| = 4-3a?$$

5. При каких значениях x имеет смысл выражение

$$\frac{1}{\sqrt{1-\sqrt{x}}} + \frac{1}{x} ?$$

$$\frac{1}{x-1} + \frac{1}{\sqrt{\sqrt{x}-1}} ?$$

6. Решите задачу:

Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 9 см. Каким может быть его основание, если периметр треугольника больше 24 см?

Основание равнобедренного треугольника равно 8 см. Какой может быть его боковая сторона, если периметр треугольника меньше 22 см?

С-19. СТЕПЕНЬ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

Вариант А1

Вариант А2

1. Представьте в виде степени с отрицательным показателем:

а) $\frac{1}{x^5}$; б) $\frac{1}{2}$.

а) $\frac{1}{a^7}$; б) $\frac{1}{6}$.

2. Найдите значения выражений:

а) $2^{-7} \cdot 2^6$; б) $5 \cdot 5^{-2}$;

а) $3 \cdot 3^{-4}$; б) $9^{-3} \cdot 9^{-4}$;

в) $\left(\left(\frac{1}{4} \right)^{-1} \right)^2$.

в) $\left(\left(\frac{1}{2} \right)^{-2} \right)^{-2}$.

3. Упростите выражения:

а) $2x^{-3}y^2 \cdot (3x^{-2}y^{-4})$;

а) $4x^3y^{-4} \cdot (2x^{-1}y^{-2})$;

б) $\left(\frac{1}{2}xy^{-3} \right)^{-2}$;

б) $\left(\frac{1}{3}x^{-2}y \right)^{-3}$;

в) $\frac{25x^{-3}}{y^{-2}} \cdot \frac{y^2}{5x^{-5}}$.

в) $\frac{4x^{-1}}{y^2} \cdot \frac{y^{-2}}{2x^{-3}}$.

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Представьте в виде произведения:

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

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

2. Найдите значения выражений:

а) $25 \cdot 5^{-3}$;

а) $\frac{1}{8} \cdot 2^{-2}$;

б) $\left(\frac{1}{4}\right)^2 : \left(\frac{1}{4}\right)^4$;

б) $\frac{1}{3} : \left(\frac{1}{3}\right)^4$;

в) $(-0,1^{-1})^2$.

в) $(-0,1^2)^{-1}$.

3. Упростите выражения:

а) $4x^{-3}y^2 \cdot (2xy^{-3})^{-2}$;

а) $27x^3y^{-2} \cdot (3xy^{-1})^{-3}$;

б) $\left(\frac{3x}{y^{-2}}\right)^{-3} \cdot 81xy$;

б) $8xy \cdot \left(\frac{2x^{-3}}{y}\right)^{-2}$;

в) $(x^{-2} - y^{-2}) \cdot (x + y)^{-1}$.

в) $\left(\frac{1}{x^{-2}} - \frac{1}{y^{-2}}\right) \cdot (x - y)^{-1}$.

Вариант В1Вариант В2

1. Представьте в виде дроби:

а) $xy^{-2} + x^{-2}y$;

а) $x^{-1}y - xy^{-1}$;

б) $(1 - x^{-3}) \cdot (1 - x)^{-1}$.

б) $(x^{-3} - 1) \cdot (x - 1)^{-2}$.

2. Найдите значения выражений:

а) $\frac{4^{-3} \cdot 4^{-5}}{4^{-10}}$;

а) $\frac{3^{-2} \cdot 3^{-4}}{3^{-9}}$;

б) $\left(-2\frac{1}{4}\right)^{-5} \cdot \left(\left(\frac{2}{3}\right)^2\right)^{-2}$;

б) $\left(-1\frac{7}{9}\right)^{-7} \cdot \left(\left(\frac{3}{4}\right)^{-3}\right)^2$;

в) $125^{-3} \cdot (0,2^{-4})^{-2}$.

в) $32^{-2} \cdot (0,5^{-3})^{-3}$.

3. Упростите выражения, если n — натуральное число:

а) $\left(\frac{2x^3}{y^4}\right)^{-2} \cdot (x^{-2}y)^{-4}$;

а) $\left(\frac{x^3}{3y^2}\right)^{-4} \cdot (xy^{-2})^{-3}$;

б) $\frac{2^{-n} + 1}{2^n + 1}$;

б) $\frac{3^n - 1}{1 - 3^{-n}}$;

в) $\frac{3^{n-1} \cdot 7^{n+1}}{21^n}$.

в) $\frac{15^n}{3^{n+1} \cdot 5^{n-1}}$.

К-9. СТЕПЕНЬ С ЦЕЛЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ**Вариант А1****Вариант А2****1. Вычислите:**

- а) $3 \cdot 3^{-4}$; б) $5^{-6} \cdot 5^{-4}$; в) $(2^{-3})^2$. а) $2^{-2} \cdot 2^{-3}$; б) $4^{-2} \cdot 4$; в) $(7^{-2})^{-1}$.

2. Упростите выражения:

- а) $(a^{-5})^2 \cdot a^{12}$; б) $0,5ab^{-3} \cdot 4a^{-2}b^4$. а) $(a^{-4})^{-3} \cdot a^{-10}$; б) $6a^2b^{-4} \cdot \frac{1}{3}a^{-3}b^5$.

3. Представьте число в стандартном виде:

- а) 210000000; б) 0,00016. а) 480000; б) 0,000025.

4. Преобразуйте в дробь выражения:

- а) $(3a^{-2}b^3)^{-1} \cdot 9a^{-2}b$; а) $(4ab^{-3})^{-1} \cdot 16a^{-2}b^{-3}$;
 б) $ab^{-1} - ba^{-1}$. б) $ab^{-2} - ba^{-2}$.

5. Скорость света равна $3 \cdot 10^5$ км/с.

- Какой путь пройдет свет за $1,4 \cdot 10^7$ с? За сколько времени свет пройдет расстояние $1,5 \cdot 10^7$ км?

Вариант Б1**Вариант Б2****1. Вычислите:**

- а) $2^{-3} + \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$; б) $25^{-4} \cdot 5^{-7}$; а) $3^{-2} + \left(\frac{1}{3}\right)^{-2}$; б) $4^{-9} \cdot 16^{-4}$;
 в) $(-3)^{-3} \cdot \left(\frac{1}{3}\right)^{-3}$. в) $(-2)^{-5} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{-5}$.

2. Упростите выражения:

- а) $\frac{(a^{-3})^{-2} \cdot a^{-8}}{a^{-3}}$; а) $\frac{a^{-3} \cdot (a^{-2})^4}{a^{-9}}$;
 б) $\left(\frac{a^2}{b^3}\right)^{-3} \cdot a^5b^{-8}$. б) $\left(\frac{a^3}{b^2}\right)^{-2} \cdot a^7b^{-3}$.

3. Представьте число в стандартном виде:

- а) 5201,4; б) 0,00214. а) 3025,1; б) 0,0149.

4. Преобразуйте в дробь выражения:

$$а) \left(-\frac{2}{3}a^{-2}b^3\right)^{-2} \cdot \frac{8b^4}{a^2}; \quad а) \left(-\frac{5}{3}a^3b^{-2}\right)^{-3} \cdot \frac{125a^4}{b};$$

$$б) (b^{-2} - a^{-2}) \cdot \left(\frac{a+b}{ab}\right)^{-1}; \quad б) (a^{-2} - b^{-2}) \cdot \left(\frac{b-a}{ab}\right)^{-1}.$$

5. Плотность воздуха при температуре 0°C равна $1,29 \cdot 10^{-3} \text{ г/см}^3$.

Какую массу имеют 1200 см^3 воздуха? Какой объем занимает $322,5 \text{ г}$ воздуха?

Вариант В1Вариант В2

1. Вычислите:

$$а) \left(-\frac{1}{3}\right)^{-3} \cdot (-3)^0; \quad б) \frac{2^{-3} \cdot 4^2}{8^{-2}}; \quad а) (-2)^0 \cdot \left(-\frac{1}{2}\right)^{-2}; \quad б) \frac{3^{-3} \cdot 9^{-3}}{27^{-2}};$$

$$в) \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^{-2} \cdot (1,5)^{-3}; \quad в) (2,5)^{-3} \cdot \left(\frac{\sqrt{5}}{2}\right)^{-2}.$$

2. Упростите выражения:

$$а) \frac{(a^3)^{-2} \cdot (a^{-7})^{-1}}{a^{-3}}; \quad а) \frac{(a^{-2})^{-4} \cdot (a^3)^{-2}}{a^{-2}};$$

$$б) \left(-\frac{2a}{3b^{-3}}\right)^{-2} \cdot \left(\frac{a^{-2}}{4b^5}\right)^{-1}; \quad б) \left(\frac{3a^{-1}}{5b^2}\right)^{-2} : \left(-\frac{a}{25b^5}\right)^{-1}.$$

3. Представьте число в стандартном виде:

$$а) 204 \cdot 10^{-5}; \quad б) 0,00312 \cdot 10^6; \quad а) 4201 \cdot 10^{-8}; \quad б) 0,0175 \cdot 10^7.$$

4. Преобразуйте в дробь выражения, если n — натуральное число:

$$а) \frac{4^{n+2} - 4^n}{15^{n+1}} \cdot \frac{5^n}{12^{-n}}; \quad б) \left(\frac{a^{-1} - 1}{a^{-1} + 1}\right)^{-1}; \quad а) \frac{7^{n+1} + 7^n}{8^{n+1}} \cdot \frac{2^n}{28^{-n}}; \quad б) \left(\frac{1+a^{-2}}{1-a^{-2}}\right)^{-1}.$$

5. Решите задачу:

Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника с катетами $8 \cdot 10^4 \text{ м}$ и $1,5 \cdot 10^5 \text{ м}$. Результат запишите в стандартном виде.

В прямоугольном треугольнике с гипотенузой $2,5 \cdot 10^6 \text{ м}$ и катетом $7 \cdot 10^7 \text{ м}$ найдите длину второго катета. Результат запишите в стандартном виде.

К-10. ГОДОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант А1Вариант А2

1. Решите уравнение:

$$\frac{2x^2 + x - 1}{x^2 - 1} = 0.$$

$$\frac{2x^2 - 5x - 3}{x^2 - 9} = 0.$$

2. Решите неравенство:

$$2(5x + 3) - 1 > 7x - 2.$$

$$4(2x + 3) - 3 \leq 6x - 7.$$

3. Упростите выражение:

$$(4 - \sqrt{2})^2 + 4\sqrt{8}.$$

$$(\sqrt{3} + 2)^2 - 2\sqrt{12}.$$

4. Представьте степень в виде произведения:

$$(0,2a^{-3}b^2)^{-3}.$$

$$(0,5x^4y^{-3})^{-2}.$$

5. Решите задачу:

Две машинистки должны были напечатать по 60 страниц каждая. Вторая машинистка печатала за 1 ч на 2 страницы меньше, поэтому закончила работу на 1 ч позже. Сколько страниц в час печатала первая машинистка?

Рабочий и ученик должны изготовить по 40 деталей. Рабочий выпускал за 1 ч на 3 детали больше, чем ученик, поэтому весь заказ он выполнил на 3 ч раньше. Сколько деталей выпускал за 1 ч ученик?

Вариант Б1Вариант Б2

1. Решите уравнение:

$$\frac{2x^2 + 5x - 3}{2x^2 - x} = 0.$$

$$\frac{2x^2 - 7x - 4}{2x^2 + x} = 0.$$

2. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 2x + 3 > 5(2 - x), \\ 3x - 4 \leq 2x + 5. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 5x - 18 \leq 3(x + 2), \\ 4x - 8 > 3x - 12. \end{cases}$$

3. Упростите выражение:

$$(8 - 2\sqrt{15})(\sqrt{5} + \sqrt{3})^2.$$

$$(\sqrt{6} - \sqrt{2})^2(8 + 2\sqrt{12}).$$

4. Упростите выражение:

$$\left(\frac{3x}{2y^{-2}}\right)^{-2} \cdot 18x^2y^3.$$

$$27a^5b^3 \cdot \left(\frac{3b}{a^{-2}}\right)^{-2}.$$

5. Решите задачу:

Бассейн наполняется двумя трубами за 3 ч. Первая труба, действуя одна, может заполнить бассейн на 8 ч медленнее, чем вторая. За сколько часов наполнит бассейн одна вторая труба?

Две бригады, работая вместе, могут выполнить заказ за 2 ч. Первой бригаде, если она будет работать одна, потребуется на выполнение заказа на 3 ч больше, чем второй. За сколько часов может выполнить заказ одна вторая бригада?

Вариант В1

1. Решите уравнение:

$$\frac{x}{x-1} - \frac{5}{x+1} = \frac{2}{x^2-1}.$$

$$\frac{2}{x+3} - \frac{x}{x-3} = \frac{4x}{x^2-9}.$$

2. При каких значениях x определено выражение

$$\sqrt{4x-3} + \frac{5+x}{\sqrt{5-2(x+1)}}?$$

$$\frac{x}{\sqrt{5-2x}} + \sqrt{4(x-2)+3}?$$

3. Упростите выражение:

$$\sqrt{0,0081a^2b^4}, \text{ где } a \leq 0.$$

$$\sqrt{0,0144x^8y^6}, \text{ где } y \leq 0.$$

4. Представьте в виде степени

с основанием 2:
 $0,125 \cdot 4^{n+2}.$

с основанием 5:
 $0,008 \cdot 25^{n-2}.$

5. Решите задачу:

Две машинистки перепечатали часть рукописи за 2 ч, а затем первая машинистка за 1 час самостоятельно закончила работу. За сколько часов первая машинистка самостоятельно перепечатала бы рукопись, если, работая одна, она потратила бы на 4 ч меньше, чем вторая?

После того, как первая труба за 1 час заполнила часть бассейна, включили вторую трубу, и они вместе заполнили бассейн через три часа. Если бы бассейн наполняла каждая труба в отдельности, то первой трубе понадобилось бы на 2 ч больше, чем второй. За сколько часов самостоятельно работы заполнит бассейн первая труба?

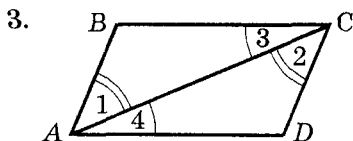
ГЕОМЕТРИЯ (по Погорелову)

С-1. СВОЙСТВА И ПРИЗНАКИ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА

Вариант А1

1. Один из углов параллелограмма равен 55° . Найдите остальные углы.

2. Периметр параллелограмма равен 64 см, а одна из его сторон больше другой стороны на 4 см. Найдите стороны параллелограмма.



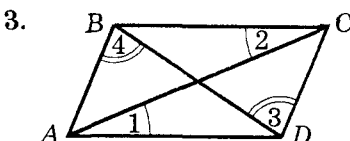
Дано: $\angle 1 = \angle 2$;
 $\angle 3 = \angle 4$.

Доказать: $ABCD$ — параллелограмм.

Вариант А2

1. Один из углов параллелограмма равен 138° . Найдите остальные углы.

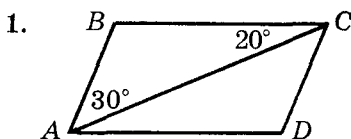
2. Периметр параллелограмма равен 36 см, а одна из его сторон больше другой стороны в 2 раза. Найдите стороны параллелограмма.



Дано: $\angle 1 = \angle 2$;
 $\angle 3 = \angle 4$.

Доказать: $ABCD$ — параллелограмм.

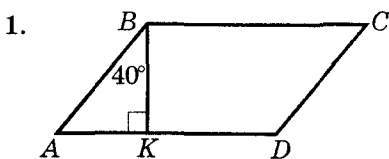
Вариант Б1



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $\angle BCA = 20^\circ$;
 $\angle BAC = 30^\circ$.

Найти: углы параллелограмма $ABCD$.

Вариант Б2



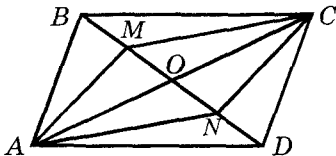
Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $\angle ABK = 40^\circ$;
 BK — высота.

Найти: углы параллелограмма $ABCD$.

2.

Сумма двух сторон параллелограмма равна 24 см, а периметр — 56 см. Найдите стороны параллелограмма.

3.



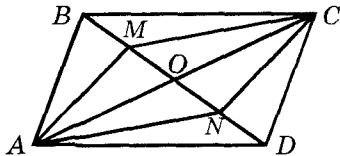
Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 M — середина BO ;
 N — середина DO .

Доказать: $AMCN$ — параллелограмм.

2.

Полупериметр параллелограмма равен 26 см, а сумма двух сторон — 22 см. Найдите стороны параллелограмма.

3.



Дано: $AMCN$ — параллелограмм;
 $OM = MB$;
 $ON = ND$.

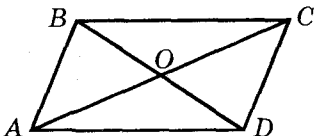
Доказать: $ABCD$ — параллелограмм.

Вариант В1

1.

В параллелограмме $ABCD$ AM — биссектриса $\angle BAD$. Найдите углы параллелограмма $ABCD$, если $\angle BAM = 25^\circ$.

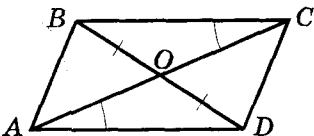
2.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $BC = 12$ см;
 $P_{COD} = 24$ см;
 $P_{AOD} = 28$ см.

Найти: P_{ABCD} .

3.



Дано: $\angle OAD = \angle OCB$;
 $BO = OD$.

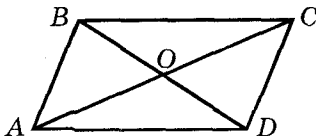
Доказать: $ABCD$ — параллелограмм.

Вариант В2

1.

В параллелограмме $ABCD$ BK — биссектриса $\angle ABC$. Найдите углы параллелограмма $ABCD$, если $\angle BKA = 50^\circ$.

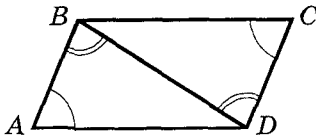
2.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $P_{AOB} = 17$ см;
 $BC = 9$ см;
 $CD = 6$ см;

Найти: P_{AOD} .

3.



Дано: $\angle ABD = \angle CDB$;
 $\angle A = \angle C$.

Доказать: $ABCD$ — параллелограмм.

С-2. ПРЯМОУГОЛЬНИК. РОМБ. КВАДРАТ**Вариант А1**

1. Диагональ ромба образует с одной из его сторон угол 20° . Найдите углы ромба.

2. Диагонали прямоугольника пересекаются под углом 20° . Найдите углы, которые образует диагональ со сторонами прямоугольника.

3. Докажите, что если диагонали ромба равны, то он является квадратом.

Вариант Б1

1. Сторона ромба образует с его диагоналями углы, один из которых в 4 раза больше другого. Найдите углы ромба.

2. Диагональ делит угол прямоугольника в отношении 2:7. Найдите углы между диагоналями данного прямоугольника.

Вариант А2

1. Сторона ромба образует с одной из диагоналей угол 50° . Найдите углы ромба.

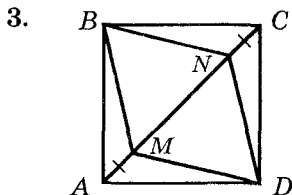
2. Диагональ прямоугольника образует с одной из его сторон угол 40° . Найдите острый угол, образующийся при пересечении диагоналей данного прямоугольника.

3. Докажите, что если диагонали прямоугольника перпендикулярны, то он является квадратом.

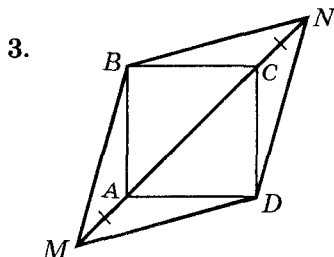
Вариант Б2

1. Диагонали ромба образуют с его стороной углы, один из которых на 50° меньше другого. Найдите углы ромба.

2. Углы, образовавшиеся при пересечении диагоналей прямоугольника, относятся как 2:7. Найдите углы, которые образует диагональ со сторонами данного прямоугольника.



На диагонали AC квадрата $ABCD$ отложены равные отрезки AM и CN . Докажите, что $BNDM$ — ромб.



На продолжении диагонали AC квадрата $ABCD$ отложены равные отрезки AM и CN . Докажите, что $BNDM$ — ромб.

Вариант В1

1. Высота ромба, проведенная из вершины тупого угла, делит сторону ромба пополам. Найдите углы ромба.

2. В прямоугольнике $ABCD$ биссектриса угла A образует с диагональю BD углы, один из которых равен 105° . Найдите угол между диагоналями прямоугольника.

3. Докажите, что середины сторон квадрата являются вершинами другого квадрата.

Вариант В2

1. В ромбе $ABCD$ биссектриса угла ABD проходит через середину стороны AD . Найдите углы ромба.

2. В прямоугольнике $ABCD$ биссектриса угла A образует с диагональю AC угол 20° . Найдите угол между диагоналями прямоугольника.

3. На сторонах квадрата $ABCD$ от вершин B и D отложены равные отрезки BK , BM , DN и DP . Докажите, что точки K , M , N и P являются вершинами прямоугольника.

К-1. ПАРАЛЛЕЛОГРАММ**Вариант А1**

1. Один из углов параллелограмма на 50° меньше другого. Найдите все углы параллелограмма.

2. Биссектриса угла прямоугольника делит его сторону на две части, каждая из которых равна 5 см. Найдите периметр прямоугольника.

3. Периметр ромба равен 40 см, а один из его углов равен 60° . Найдите длину диагонали, противоположной этому углу.

Вариант Б1

1. Градусные меры двух углов параллелограмма относятся как 4:5. Найдите все углы параллелограмма.

2. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла A делит сторону BC на отрезки BK и KC . Найдите периметр параллелограмма, если известно, что $AB = 4$ см и BK в 2 раза меньше KC .

3. Докажите, что параллелограмм, у которого углы равны, а диагонали перпендикулярны, является квадратом.

Вариант А2

1. Один из углов параллелограмма в 3 раза больше другого. Найдите все углы параллелограмма.

2. Биссектриса угла прямоугольника делит его большую сторону пополам. Меньшая сторона прямоугольника равна 5 см. Найдите периметр прямоугольника.

3. Один из углов ромба равен 120° , а диагональ, исходящая из вершины этого угла, равна 10 см. Найдите периметр ромба.

Вариант Б2

1. Разность двух углов параллелограмма равна 40° . Найдите все углы параллелограмма.

2. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла A делит сторону BC на отрезки BK и KC . Найдите периметр параллелограмма, если известно, что $KC = 3$ см и $AD = 10$ см.

3. Докажите, что параллелограмм, у которого стороны равны и диагонали равны, является квадратом.

Вариант В1

1. Угол между высотами параллелограмма, проведенными из одной вершины, равен 125° . Найдите углы параллелограмма.

2. Через середину основания равнобедренного треугольника проведены прямые, параллельные его боковым сторонам.

- а) Определите вид образовавшегося четырехугольника.
- б) Найдите периметр этого четырехугольника, если боковая сторона треугольника равна 8 см.

3. Биссектрисы двух углов прямоугольника делят его сторону на три части, каждая из которых равна 3 см. Найдите периметр прямоугольника. Сколько решений имеет задача?

Вариант В2

1. Из вершины одного угла параллелограмма проведены биссектриса этого угла и высота. Угол между ними равен 30° . Найдите углы параллелограмма.

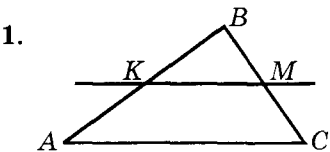
2. Через середину гипотенузы прямоугольного треугольника проведены прямые, параллельные его катетам.

- а) Определите вид образовавшегося четырехугольника.
- б) Найдите периметр этого четырехугольника, если катеты треугольника равны 6 см и 8 см.

3. Биссектрисы двух углов прямоугольника делят его сторону на части, равные 4 см, 2 см и 4 см. Найдите периметр прямоугольника. Сколько решений имеет задача?

С-3. ТЕОРЕМА ФАЛЕСА. СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРЕУГОЛЬНИКА

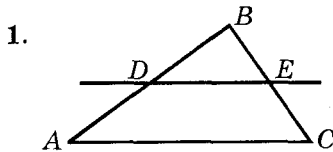
Вариант А1



Дано: $AB = 10$ см; $AK = 5$ см;
 $AC \parallel KM$.

Доказать: $BM = MC$.

Вариант А2



Дано: $EC = 4$ см; $BC = 8$ см;
 $DE \parallel AC$.

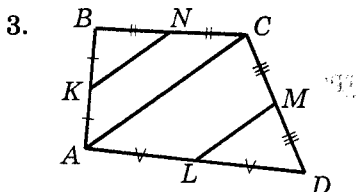
Доказать: $AD = DB$.

2.

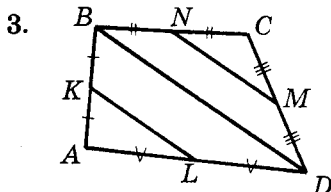
В треугольнике ABC точки M и N — середины сторон AB и BC соответственно. Периметр треугольника ABC равен 22 см. Найдите периметр треугольника MBN .

2.

В треугольнике ABC точки M и N — середины сторон AB и BC соответственно. Периметр треугольника MBN равен 22 см. Найдите периметр треугольника ABC .



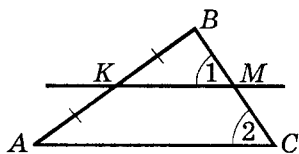
Точки K, L, M, N — середины сторон четырехугольника $ABCD$. Докажите, что $KN \parallel LM$.



Точки K, L, M, N — середины сторон четырехугольника $ABCD$. Докажите, что $KL \parallel NM$.

Вариант Б1

1.



Дано: $AK = KB$; $\angle 1 = \angle 2$.

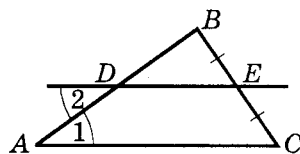
Доказать: $BM = MC$.

2.

Точки P, R и S — середины сторон треугольника ABC . Периметр треугольника PRS равен 12 см. Найдите периметр треугольника ABC .

Вариант Б2

1.

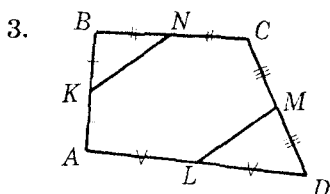


Дано: $BE = EC$; $\angle 1 = \angle 2$.

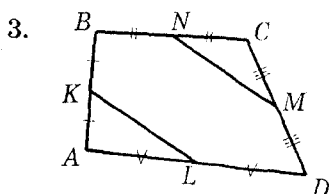
Доказать: $AD = DB$.

2.

Точки P, R и S — середины сторон треугольника ABC . Периметр треугольника ABC равен 12 см. Найдите периметр треугольника PRS .

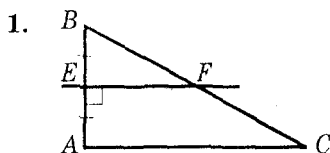


Точки K, L, M, N — середины сторон четырехугольника $ABCD$. Докажите, что $KN = LM$.



Точки K, L, M, N — середины сторон четырехугольника $ABCD$. Докажите, что $KL = NM$.

Вариант В1



Дано: $\angle B = 58^\circ$; $\angle C = 32^\circ$;
 $EF \perp AB$; $AE = EB$.

Доказать: $BF = FC$.

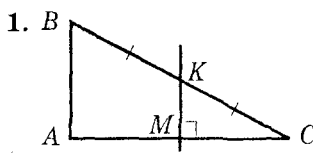
2.

Периметр треугольника равен 76 см. Стороны треугольника, образованного средними линиями данного треугольника, относятся как 4:7:8. Найдите стороны данного треугольника.

3.

Докажите, что прямая, проходящая через середины противоположных сторон параллелограмма, проходит через точку пересечения его диагоналей.

Вариант В2



Дано: $\angle B = 65^\circ$; $\angle C = 25^\circ$;
 $KM \perp AC$; $BK = KC$.

Доказать: $AM = MC$.

2.

Стороны треугольника относятся как 7:8:11. Периметр треугольника, образованного средними линиями данного треугольника, равен 52 см. Найдите стороны данного треугольника.

3.

Через точку пересечения диагоналей параллелограмма проведена прямая, параллельная двум его сторонам. Докажите, что эта прямая проходит через середины двух других сторон параллелограмма.

С-4. ТРАПЕЦИЯ. СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРАПЕЦИИ

Вариант А1

1.
В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC угол A равен 50° , а угол C равен 100° . Найдите остальные углы трапеции.

2.
Средняя линия трапеции равна 7 см, а большее основание — 10 см. Найдите меньшее основание трапеции.

3.
Диагональ равнобокой трапеции с основаниями 8 см и 5 см является биссектрисой острого угла трапеции. Найдите периметр трапеции.

Вариант Б1

1.
Разность противоположных углов равнобокой трапеции равна 20° . Найдите углы трапеции.

2.
Боковая сторона равнобокой трапеции равна 6 см, а средняя линия — 10 см. Найдите периметр трапеции.

Вариант А2

1.
В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC угол B равен 95° , а угол C равен 110° . Найдите остальные углы трапеции.

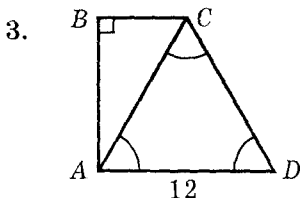
2.
Средняя линия трапеции равна 11 см, а меньшее основание — 6 см. Найдите большее основание трапеции.

3.
Диагональ равнобокой трапеции с основаниями 4 см и 10 см является биссектрисой тупого угла трапеции. Найдите периметр трапеции.

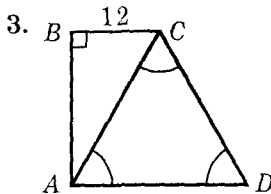
Вариант Б2

1.
Противоположные углы равнобокой трапеции относятся как 2:7. Найдите углы трапеции.

2.
Периметр равнобокой трапеции равен 32 см, а средняя линия — 9 см. Найдите боковые стороны трапеции.



Диагональ AC делит прямоугольную трапецию $ABCD$ на два треугольника — прямоугольный и равнобедренный. Найдите среднюю линию трапеции, если ее большее основание равно 12 см.



Диагональ AC делит прямоугольную трапецию $ABCD$ на два треугольника — прямоугольный и равнобедренный. Найдите среднюю линию трапеции, если ее меньшее основание равно 12 см.

Вариант В1

1.
Диагональ делит равнобедренную трапецию на два равнобедренных треугольника. Найдите углы трапеции.

2.
По одну сторону от прямой a отмечены точки C и D . Середина отрезка CD отстоит от данной прямой на 12 см. Найдите расстояние от точек C и D до данной прямой, если точка C находится втрое дальше от прямой, чем точка D .

3.
В равнобедренной трапеции с острым углом 60° биссектриса этого угла делит меньшее основание, равное 16 см, пополам. Найдите среднюю линию трапеции.

Вариант В2

1.
Три стороны трапеции равны между собой, а ее диагональ равна одному из оснований. Найдите углы трапеции.

2.
По одну сторону от прямой a отмечены точки C и D . Середина отрезка CD отстоит от данной прямой на 12 см. Найдите расстояние от точек C и D до данной прямой, если точка D находится на 8 см дальше от прямой, чем точка C .

3.
В равнобедренной трапеции с тупым углом 120° биссектриса этого угла делит большее основание, равное 16 см, пополам. Найдите среднюю линию трапеции.

К-2. ТРАПЕЦИЯ. СРЕДНИЕ ЛИНИИ ТРЕУГОЛЬНИКА И ТРАПЕЦИИ

Вариант А1

1. В равностороннем треугольнике ABC со стороной, равной 10 см, точки K и M — середины сторон AB и BC соответственно.

- а) Докажите, что $AKMC$ — трапеция;
б) Найдите периметр $AKMC$.

2. Средняя линия трапеции равна 16 см. Найдите основания трапеции, если они относятся как 3:5.

3. Диагональ трапеции делит среднюю линию на отрезки 4 см и 9 см. Найдите основания трапеции.

Вариант Б1

1. В равнобедренном треугольнике ABC $AB = BC = 10$ см. Точки K , N и D — середины сторон AB , BC и AC соответственно. Определите вид четырехугольника $KBND$ и найдите его периметр.

Вариант А2

1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC , равным 12 см, и боковой стороной, равной 10 см, точки D и E — середины сторон AB и BC соответственно.

- а) Докажите, что $ADEC$ — трапеция;
б) Найдите периметр $ADEC$.

2. Средняя линия трапеции равна 20 см. Найдите основания трапеции, если они относятся как 3:7.

3. Основания трапеции равны 8 см и 14 см. Найдите отрезки, на которые диагональ трапеции делит среднюю линию.

Вариант Б2

1. В равностороннем треугольнике ABC со стороной, равной 6 см, точки D , E и F — середины сторон AB , BC и AC соответственно. Определите вид четырехугольника $ADEF$ и найдите его периметр.

2.

Биссектрисы острых углов равнобокой трапеции пересекаются в точке, лежащей на меньшем основании трапеции. Большее основание трапеции равно 18 см, а боковая сторона — 4 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.

Докажите, что если диагонали четырехугольника перпендикулярны, то середины его сторон являются вершинами прямоугольника.

2.

Биссектрисы тупых углов равнобокой трапеции пересекаются в точке, лежащей на большем основании трапеции. Меньшее основание трапеции равно 8 см, а боковая сторона — 9 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.

Докажите, что если диагонали четырехугольника равны, то середины его сторон являются вершинами ромба.

Вариант В1

1.

Диагонали трапеции делят среднюю линию на три отрезка, два из которых равны 5 см и 7 см. Найдите основания трапеции. Сколько решений имеет задача?

2.

Средняя линия данной трапеции делит ее на две трапеции, средние линии которых равны 10 см и 18 см. Найдите основания данной трапеции.

3.

Докажите, что если в равнобокой трапеции диагонали взаимно перпендикулярны, то ее высота равна средней линии.

Вариант В2

1.

Диагонали трапеции делят ее среднюю линию на три отрезка, один из которых равен 3 см. Найдите среднюю линию трапеции, если большее основание равно 14 см. Сколько решений имеет задача?

2.

Средняя линия длиной 21 см делит данную трапецию на две трапеции, средние линии которых относятся как 2:5. Найдите основания данной трапеции.

3.

Докажите, что если в равнобокой трапеции высота равна средней линии, то диагонали трапеции взаимно перпендикулярны.

С-5. ТЕОРЕМА ПИФАГОРА**Вариант А1**

1. Катеты прямоугольного треугольника равны 6 см и 8 см. Найдите длину гипотенузы.

2. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 5 см, а высота, опущенная на основание, — 4 см. Найдите периметр треугольника.

3. Найдите катеты равнобедренного прямоугольного треугольника, гипотенуза которого равна $\sqrt{2}$ см.

Вариант Б1

1. Диагональ прямоугольника равна 13 см, а одна из его сторон — 12 см. Найдите периметр прямоугольника.

2. Найдите периметр прямоугольной трапеции, основания которой равны 2 см и 8 см, а большая боковая сторона — 10 см.

3. Медиана равностороннего треугольника равна $\sqrt{3}$ см. Найдите сторону треугольника.

Вариант В1

1. В окружности радиуса 13 см проведена хорда на расстоянии 5 см от центра окружности. Найдите длину хорды.

Вариант А2

1. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 15 см, а один из его катетов — 12 см. Найдите длину второго катета.

2. Основание равнобедренного треугольника равно 8 см, а высота, опущенная на основание, — 3 см. Найдите периметр треугольника.

3. Найдите сторону квадрата, диагональ которого равна $\sqrt{8}$ см.

Вариант Б2

1. Периметр прямоугольника равен 34 см, а одна из его сторон равна 5 см. Найдите диагональ прямоугольника.

2. Найдите периметр равнобокой трапеции, основания которой равны 3 см и 9 см, а высота — 4 см.

3. Биссектриса равностороннего треугольника равна $2\sqrt{3}$ см. Найдите сторону треугольника.

Вариант В2

1. В окружности радиуса 15 см проведена хорда длиной 18 см. Найдите расстояние от центра окружности до данной хорды.

2.

В прямоугольной трапеции большая диагональ равна 15 см, а боковые стороны 12 см и 13 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.

Одна из сторон прямоугольника на 2 см меньше диагонали, а другая сторона равна 8 см. Найдите периметр прямоугольника.

2.

В прямоугольной трапеции меньшая диагональ равна 13 см, а боковые стороны — 12 см и 20 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.

Стороны прямоугольника относятся как 3:4, а его диагональ равна 50 см. Найдите периметр прямоугольника.

С-6. ТЕОРЕМА, ОБРАТНАЯ ТЕОРЕМЕ ПИФАГОРА. ПЕРПЕНДИКУЛЯР И НАКЛОННАЯ

Вариант А1

1.

Докажите, что треугольник со сторонами 8 см, 15 см и 17 см является прямоугольным. Определите длину гипотенузы этого треугольника.

2.

Из точки, не лежащей на данной прямой, проведены перпендикуляр к прямой, длина которого 24 см, и наклонная длиной 25 см. Найдите периметр образовавшегося треугольника.

3.

Из точки, не лежащей на данной прямой, проведены к прямой две наклонные l_1 и l_2 , проекции которых равны 5 см и 8 см соответственно. Какая из наклонных имеет большую длину? Ответ объясните.

Вариант А2

1.

Докажите, что треугольник со сторонами 5 см, 12 см и 13 см является прямоугольным. Определите длины катетов этого треугольника.

2.

Из точки, не лежащей на данной прямой, проведены перпендикуляр к прямой и наклонная длиной 26 см. Проекция наклонной на данную прямую равна 10 см. Найдите периметр образовавшегося треугольника.

3.

Из точки, не лежащей на данной прямой, проведены к прямой две наклонные $l_1 = 14$ см и $l_2 = 13$ см. Какая из наклонных имеет большую проекцию? Ответ объясните.

Вариант Б1

1. Стороны треугольника пропорциональны числам 7, 24 и 25. Докажите, что данный треугольник — прямоугольный.

2. Из точки A , не лежащей на прямой a , проведены к этой прямой перпендикуляр AD и две наклонные — AB и AC . Найдите расстояние между точками B и C , если $AD = 12$ см, $AB = 15$ см, $AC = 20$ см и точка D лежит на отрезке BC .

3. В треугольнике ABC $AB = 11$ см, $BC = 7$ см, BD — высота. Какой из отрезков больше — AD или DC ? Почему?

Вариант В1

1. Докажите, что если $a > 1$, то треугольник со сторонами $a^2 + 1$, $a^2 - 1$ и $2a$ — прямоугольный. Определите длину гипотенузы этого треугольника.

2. Из точки, не лежащей на прямой, проведены к этой прямой перпендикуляр и две наклонные. Найдите длину перпендикуляра, если наклонные равны 25 см и 30 см, а длины их проекций на данную прямую относятся как 7:18.

3. Проекции катетов на гипотенузу прямоугольного треугольника равны 9 см и 16 см. Найдите катеты треугольника.

Вариант Б2

1. Стороны треугольника пропорциональны числам 8, 15 и 17. Докажите, что данный треугольник — прямоугольный.

2. Из точки A , не лежащей на прямой a , проведены к этой прямой перпендикуляр AD и две наклонные — AB и AC . Найдите расстояние между точками B и C , если $AD = 8$ см, $AB = 17$ см, $AC = 10$ см и точка D не лежит на отрезке BC .

3. В треугольнике ABC высота BD делит сторону AC на отрезки $AD = 7$ см, $DC = 8$ см. Какая из сторон больше — AB или BC ? Почему?

Вариант В2

1. Докажите, что если $a > b > 0$, то треугольник со сторонами $a^2 + b^2$, $a^2 - b^2$ и $2ab$ — прямоугольный. Определите длины катетов этого треугольника.

2. Из точки, не лежащей на прямой, проведены к этой прямой перпендикуляр и две наклонные. Найдите длину перпендикуляра, если длины наклонных относятся как 3:4, а их проекции на данную прямую равны 9 см и 16 см.

3. Катеты прямоугольного треугольника равны 15 см и 20 см. Найдите их проекции на гипотенузу.

С-7. НЕРАВЕНСТВО ТРЕУГОЛЬНИКА**Вариант А1**

1. Существует ли треугольник со сторонами a , b и c , если $a = 8$ см, $b = 5$ см, $c = 3$ см? Ответ объясните.

2. Две стороны равнобедренного треугольника равны 9 см и 4 см. Какую длину может иметь третья сторона? Почему?

3. Докажите, что сторона параллелограмма меньше полусуммы его диагоналей.

Вариант Б1

1. Пересекаются ли окружности с радиусами R_1 и R_2 и расстоянием между центрами d , если $R_1 = 9$ см, $R_2 = 4$ см, $d = 11$ см? Ответ объясните.

2. Две стороны треугольника равны 0,8 см и 1,8 см. Какую длину может иметь третья сторона, если ее длина измеряется целым числом сантиметров?

3. Докажите, что сумма диагоналей параллелограмма меньше его периметра.

Вариант А2

1. Существует ли треугольник со сторонами a , b и c , если $a = 4$ см, $b = 9$ см, $c = 5$ см? Ответ объясните.

2. Две стороны равнобедренного треугольника равны 11 см и 5 см. Какую длину может иметь третья сторона? Почему?

3. Докажите, что боковая сторона равнобедренного треугольника больше половины основания.

Вариант Б2

1. Пересекаются ли окружности с радиусами R_1 и R_2 и расстоянием между центрами d , если $R_1 = 6$ см, $R_2 = 5$ см, $d = 13$ см? Ответ объясните.

2. Две стороны треугольника равны 2,2 см и 1,1 см. Какую длину может иметь третья сторона, если ее длина измеряется целым числом сантиметров?

3. Докажите, что сумма диагоналей параллелограмма больше половины его периметра.

Вариант В1

1. Диагонали параллелограмма равны 6 см и 10 см. Может ли его сторона иметь длину 9 см? Ответ объясните.

2. В треугольнике ABC $AB = 7$ см, $AC = 16$ см. В каких пределах может меняться длина медианы AD ?

3. Докажите, что средняя линия трапеции меньше полусуммы ее диагоналей.

Вариант В2

1. Две стороны треугольника равны 4 см и 8 см. Может ли отрезок, соединяющий их середины, иметь длину 6 см? Ответ объясните.

2. В треугольнике ABC $AB = 4$ см, $AC = 6$ см. В каких пределах может меняться длина медианы AD ?

3. Докажите, что разность оснований трапеции меньше суммы ее боковых сторон.

К-3. ТЕОРЕМА ПИФАГОРА**Вариант А1**

1. Стороны прямоугольника равны 9 см и 12 см. Найдите диагонали прямоугольника.

2. Периметр равностороннего треугольника равен 6 см. Найдите его высоту.

3. Основания прямоугольной трапеции равны 2 см и 10 см, а боковые стороны относятся как 3:5. Найдите периметр трапеции.

Вариант А2

1. Катеты прямоугольного треугольника равны 5 см и 12 см. Найдите периметр треугольника.

2. Периметр ромба равен 20 см, а одна из его диагоналей равна 8 см. Найдите вторую диагональ ромба.

3. Основания равнобокой трапеции равны 8 см и 16 см, а боковая сторона относится к высоте как 5:3. Найдите периметр трапеции.

Вариант Б1

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 16 см, а его основание равно 6 см. Найдите биссектрису треугольника, проведенную к основанию.

2. Основания прямоугольной трапеции равны 26 см и 36 см, а большая диагональ является биссектрисой острого угла. Найдите периметр трапеции.

3. Диагонали ромба относятся как 3:4, а сторона равна 50 см. Найдите диагонали и высоту ромба.

Вариант В1

1. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 17 см, а высота проведенная к ней, равна 8 см. Найдите основание треугольника.

2. Диагональ равнобокой трапеции перпендикулярна боковой стороне и относится к ней как 4:3. Большее основание трапеции равно 50 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3. Диагонали параллелограмма равны 30 см и 26 см, а высота равна 24 см. Найдите стороны параллелограмма.

Вариант Б2

1. Периметр равнобедренного треугольника равен 36 см, а его боковая сторона равна 13 см. Найдите медиану треугольника, проведенную к основанию.

2. Основания прямоугольной трапеции равны 15 см и 6 см, а меньшая диагональ является биссектрисой тупого угла. Найдите периметр трапеции.

3. Большая диагональ ромба равна 40 см, а меньшая диагональ относится к стороне как 6:5. Найдите сторону и высоту ромба.

Вариант В2

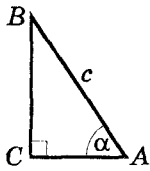
1. Сторона ромба равна 25 см, а высота — 24 см. Найдите меньшую диагональ ромба.

2. Диагональ равнобокой трапеции равна 20 см и перпендикулярна боковой стороне. Боковая сторона и большее основание трапеции относятся как 3:5. Найдите среднюю линию трапеции.

3. Стороны параллелограмма равны 15 см и 25 см, а высота, проведенная к большей стороне, равна 12 см. Найдите диагонали параллелограмма.

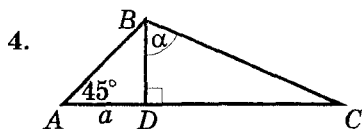
С-8. РЕШЕНИЕ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Вариант А1

1.  Дано: $\angle C = 90^\circ$;
 $\angle A = \alpha$;
 $AB = c$;
Найти: AC ,
 BC , $\angle B$.

2. В прямоугольном треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$, $AC = 4$ см, $\sin \angle B = 0,8$. Найдите AB и BC .

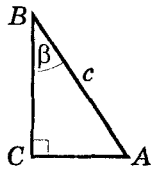
3. Основание равнобедренного треугольника равно $4\sqrt{3}$ см, а боковая сторона равна 4 см. Найдите углы треугольника.



- Дано: $BD \perp AC$; $\angle DBC = \alpha$;
 $\angle A = 45^\circ$; $AD = a$;

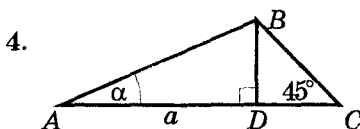
Найти: DC .

Вариант А2

1.  Дано: $\angle C = 90^\circ$;
 $\angle B = \beta$;
 $AB = c$;
Найти: AC ,
 BC , $\angle A$.

2. В прямоугольном треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$, $BC = 3$ см, $\cos \angle B = 0,6$. Найдите AB и AC .

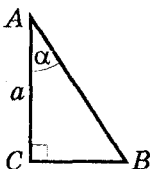
3. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 10 см, а высота, проведенная к основанию, равна $5\sqrt{3}$ см. Найдите углы треугольника.



- Дано: $BD \perp AC$; $\angle A = \alpha$;
 $\angle C = 45^\circ$; $AD = a$;

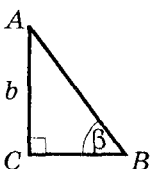
Найти: DC .

Вариант Б1

1.  Дано: $\angle C = 90^\circ$;
 $\angle A = \alpha$; $AC = a$;
Найти: неизвестные стороны и углы треугольника ABC .

2. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 25 см, а синус одного из углов равен 0,28. Найдите катеты треугольника.

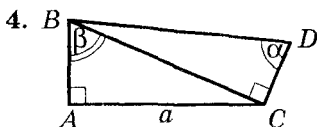
Вариант Б2

1.  Дано: $\angle C = 90^\circ$;
 $\angle B = \beta$; $AC = b$;
Найти: неизвестные стороны и углы треугольника ABC .

2. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 34 см, а косинус одного из углов равен $8/17$. Найдите катеты треугольника.

3.

Диагональ прямоугольника равна 8, а одна из его сторон — $4\sqrt{3}$. Найдите острый угол между диагоналями прямоугольника.

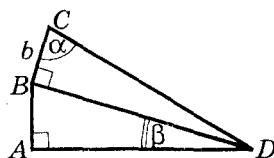


Дано: $\angle BAC = \angle BCD = 90^\circ$;
 $\angle ABC = \beta$; $\angle BDC = \alpha$;
 $AC = a$;

Найти: DC .

3.

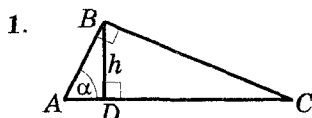
Стороны прямоугольника равны $2\sqrt{3}$ и 2. Найдите острый угол между диагоналями прямоугольника.



Дано: $\angle BAD = \angle CBD = 90^\circ$;
 $\angle BCD = \alpha$; $\angle BDA = \beta$;
 $CB = b$;

Найти: AB .

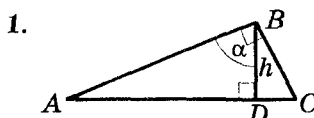
Вариант В1



Дано: $\angle ABC = 90^\circ$; $BD \perp AC$;
 $BD = h$; $\angle A = \alpha$;

Найти: стороны треугольника ABC .

Вариант В2



Дано: $\angle ABC = 90^\circ$; $BD \perp AC$;
 $BD = h$; $\angle ABD = \alpha$;

Найти: стороны треугольника ABC .

2.

В треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$, $BC = 6$, $\operatorname{tg} \angle B = 1/3$. Найдите AB и AC .

2.

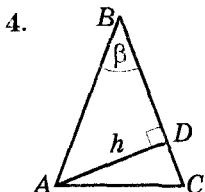
В треугольнике ABC $\angle C = 90^\circ$, $AC = 6$, $\operatorname{tg} \angle B = 1/2$. Найдите AB и BC .

3.

Боковые стороны прямоугольной трапеции относятся как $1:\sqrt{2}$. Найдите углы трапеции.

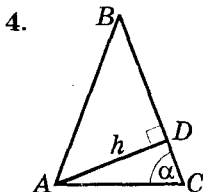
3.

Боковая сторона равнобокой трапеции относится к высоте как $2:\sqrt{3}$. Найдите углы трапеции.



Дано:
 $AB = BC$;
 $\angle B = \beta$;
 $AD \perp BC$;
 $AD = h$;

Найти: AC .



Дано:
 $AB = BC$;
 $\angle C = \alpha$;
 $AD \perp BC$;
 $AD = h$;

Найти: AB .

С-9. СВОЙСТВА ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ

Вариант А1

Вариант А2

1. Вычислите:

$$\operatorname{tg} 45^\circ - \sin 30^\circ.$$

$$\cos 60^\circ + \operatorname{tg} 45^\circ.$$

2. Упростите выражения:

а) $(1 + \sin \alpha)(1 - \sin \alpha)$

а) $(1 + \cos \alpha)(1 - \cos \alpha)$;

б) $\operatorname{tg} \alpha \cdot \cos \alpha$;

б) $\operatorname{tg} \alpha \cdot \frac{1}{\sin \alpha}$;

в) $1 + \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$.

в) $1 + \sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha$.

3. Найдите значение

$\cos \alpha$, если $\sin \alpha = 0,6$.

$\sin \alpha$, если $\cos \alpha = 0,8$.

4. Какой из углов больше — α или β , если

$\sin \alpha = 0,25$, $\sin \beta = 0,2$?

$\operatorname{tg} \alpha = 0,4$, $\operatorname{tg} \beta = 0,41$?

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Вычислите:

$$4\operatorname{tg} 60^\circ - 2\cos 30^\circ.$$

$$\sqrt{2} \sin 45^\circ - \sqrt{3} \operatorname{tg} 30^\circ.$$

2. Упростите выражения:

а) $\sin \alpha \cdot \cos \alpha \cdot \operatorname{tg} \alpha + \cos^2 \alpha$;

а) $\operatorname{tg}^2 \alpha \cdot \cos^2 \alpha + \cos^2 \alpha$;

б) $(\sin \alpha + \cos \alpha)(\sin \alpha - \cos \alpha) + 2\cos^2 \alpha$;

б) $(\cos \alpha - \sin \alpha)(\cos \alpha + \sin \alpha) + 2\sin^2 \alpha$;

в) $\frac{\sin \alpha \cos \alpha}{1 - \sin^2 \alpha}$.

в) $\frac{1 - \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha}$.

3. Найдите значения

$\cos \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{5}{13}$.

$\sin \alpha$ и $\operatorname{tg} \alpha$, если $\cos \alpha = \frac{12}{13}$.

4. Какой из углов больше — α или β , если

$\cos \alpha = \frac{1}{6}$; $\cos \beta = \frac{1}{7}$?

$\cos \alpha = \frac{2}{5}$; $\cos \beta = \frac{2}{3}$?

Вариант В1**Вариант В2****1. Вычислите:**

$$\sin 60^\circ \cdot \cos 30^\circ - \frac{1}{\operatorname{tg} 45^\circ}.$$

$$\operatorname{tg} 30^\circ \cdot \operatorname{tg} 60^\circ - \sqrt{2} \cos 45^\circ.$$

2. Упростите выражения:

$$\text{а) } \sin^4 \alpha - \cos^4 \alpha + 2\cos^2 \alpha;$$

$$\text{а) } \cos^4 \alpha - \sin^4 \alpha + 2\sin^2 \alpha;$$

$$\text{б) } \frac{1}{\cos^2 \alpha} - \operatorname{tg}^2 \alpha - \sin^2 \alpha;$$

$$\text{б) } \frac{1}{\cos^2 \alpha} - \cos^2 \alpha - \operatorname{tg}^2 \alpha;$$

$$\text{в) } \frac{\sin^3 \alpha + \cos^3 \alpha}{\sin \alpha + \cos \alpha} + \sin \alpha \cos \alpha.$$

$$\text{в) } \frac{\sin^3 \alpha - \cos^3 \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} - \sin \alpha \cos \alpha.$$

3. Найдите значения

$$\sin \alpha \text{ и } \cos \alpha, \text{ если } \operatorname{tg} \alpha = \frac{3}{4}.$$

$$\sin \alpha \text{ и } \cos \alpha, \text{ если } \operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{3}.$$

4. Расположите в порядке возрастания углы α , β и γ , если

$$\cos \alpha = \frac{3}{8}; \cos \beta = \frac{2}{5}; \cos \gamma = \frac{7}{20}. \quad \cos \alpha = \frac{2}{3}; \cos \beta = 0,7; \cos \gamma = \frac{11}{15}.$$

Дополнительные задания**Упростите выражения:**

$$\text{а) } \frac{\sin^3 \alpha}{\cos \alpha - \cos^3 \alpha};$$

$$\text{а) } \frac{\sin \alpha - \sin^3 \alpha}{\cos^3 \alpha};$$

$$\text{б) } \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} + \operatorname{tg} \alpha;$$

$$\text{б) } \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha};$$

$$\text{в) } (1 + \sin \alpha + \cos \alpha)(\sin \alpha + \cos \alpha - 1);$$

$$\text{в) } (1 - \sin \alpha - \cos \alpha)(1 + \sin \alpha + \cos \alpha);$$

$$\text{г) } \frac{1 - 4\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2} + 2\sin \alpha \cos \alpha;$$

$$\text{г) } \frac{1 - 4\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha}{(\sin \alpha - \cos \alpha)^2} - 2\sin \alpha \cos \alpha;$$

$$\text{д) } \operatorname{tg}^2 \alpha (2\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha - 1).$$

$$\text{д) } (2\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - 1) \frac{1}{\operatorname{tg}^2 \alpha}.$$

**К-4. ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ТРЕУГОЛЬНИК
(ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА)****Вариант А1**

1. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна $4\sqrt{2}$ см, а один из катетов равен 4 см. Найдите второй катет и острые углы треугольника.

2. В треугольнике ABC высота BD , длина которой равна 12 см, делит сторону AC на отрезки $AD = 5$ см и $DC = 16$ см. Найдите периметр треугольника.

3. Один из углов ромба равен 60° , а диагональ, проведенная из вершины этого угла, равна $4\sqrt{3}$ см. Найдите периметр ромба.

Вариант Б1

1. Диагональ прямоугольника равна 8 см и образует с одной из сторон угол 60° . Найдите стороны прямоугольника.

2. Катет прямоугольного треугольника равен 8 см, а медиана, проведенная к нему, равна $2\sqrt{13}$ см. Найдите периметр треугольника.

Вариант А2

1. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна 2 см, а один из катетов равен $\sqrt{2}$ см. Найдите второй катет и острые углы треугольника.

2. В треугольнике ABC высота BD делит сторону AC на отрезки AD и DC . Известно, что $BC = 20$ см, $AB = 13$ см, $BD = 12$ см. Найдите периметр треугольника.

3. Один из углов ромба равен 120° , а диагональ, проведенная из вершины другого угла, равна $2\sqrt{3}$ см. Найдите периметр ромба.

Вариант Б2

1. В прямоугольном треугольнике с гипотенузой 6 см один из углов равен 30° . Найдите катеты треугольника.

2. Катет прямоугольного треугольника равен 8 см, а медиана, проведенная к другому катету, равна $\sqrt{73}$ см. Найдите периметр треугольника.

3.

Диагональ прямоугольной трапеции равна $4\sqrt{2}$ см и делит трапецию на два равнобедренных прямоугольных треугольника. Найдите стороны и острый угол трапеции.

3.

Высоты равнобокой трапеции делят ее на квадрат и два равнобедренных треугольника. Боковая сторона трапеции равна $4\sqrt{2}$ см. Найдите основания и тупой угол трапеции.

Вариант В1

1.

Основание равнобедренного треугольника равно $4\sqrt{3}$ см, а высота, опущенная на него, в 2 раза меньше боковой стороны. Найдите неизвестные стороны и углы данного треугольника.

2.

Две стороны треугольника равны 17 см и 25 см. Высота делит третью сторону на отрезки, разность которых равна 12 см. Найдите периметр треугольника.

3.

Из вершины тупого угла ромба, равного 120° , проведены перпендикуляры к сторонам ромба. Расстояния между основаниями перпендикуляров равно 6 см. Найдите периметр ромба.

Вариант В2

1.

Боковая сторона равнобедренного треугольника относится к основанию как $1:\sqrt{3}$, а высота, опущенная на основание, равна 2 см. Найдите стороны и углы данного треугольника.

2.

Одна из сторон треугольника на 2 см меньше другой. Высота делит третью сторону на отрезки длиной 5 см и 9 см. Найдите периметр треугольника.

3.

Один из углов ромба равен 120° . Точка пересечения диагоналей ромба удалена от стороны ромба на $2\sqrt{3}$ см. Найдите периметр ромба.

С-10. КООРДИНАТЫ СЕРЕДИНЫ ОТРЕЗКА. РАССТОЯНИЕ МЕЖДУ ТОЧКАМИ. УРАВНЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ

Вариант А1

1.
Даны точки $A(-1; 7)$ и $B(7; 1)$.
а) Найдите координаты середины отрезка AB .
б) Найдите длину отрезка AB .
2.
а) Запишите уравнение окружности с центром в точке M радиуса R , если $M(2; -1)$, $R = 3$.
б) Проходит ли данная окружность через точку $C(2; 2)$?
3.
Концы диаметра окружности находятся в точках $E(3; -4)$ и $F(-3; 4)$. Найдите радиус окружности.

Вариант Б1

1.
Даны точки $A(-7; -3)$ и $M(-4; 1)$. Точка M — середина отрезка AB .
а) Найдите координаты второго конца отрезка AB .
б) Найдите длину отрезка AB .
2.
Окружность с центром в точке $O(0; 4)$ проходит через точку $K(4; 1)$.
а) Запишите уравнение этой окружности.
б) Найдите точки окружности, которые имеют абсциссу, равную 3.

Вариант А2

1.
Даны точки $A(9; 4)$ и $B(1; -2)$.
а) Найдите координаты середины отрезка AB .
б) Найдите длину отрезка AB .
2.
а) Запишите уравнение окружности с центром в точке M радиуса R , если $M(-3; 2)$, $R = 2$.
б) Проходит ли данная окружность через точку $D(-3; 4)$?
3.
Окружность с центром в начале координат проходит через точку $K(-3; -4)$. Найдите диаметр окружности.

Вариант Б2

1.
Даны точки $M(2; 1)$ и $B(6; -2)$. Точка M — середина отрезка AB .
а) Найдите координаты второго конца отрезка AB .
б) Найдите длину отрезка AB .
2.
Окружность с центром в точке $O(-4; 0)$ проходит через точку $K(-1; 4)$.
а) Запишите уравнение этой окружности.
б) Найдите точки окружности, которые имеют ординату, равную 3.

3.

Дана окружность с центром в точке O , заданная уравнением $(x - 2)^2 + (y + 1)^2 = 4$, и точка $A(2; 3)$. Докажите, что данная окружность проходит через середину отрезка OA .

3.

Дана окружность с центром в точке O , заданная уравнением $(x + 2)^2 + (y - 1)^2 = 9$, и точка $A(4; 1)$. Докажите, что данная окружность проходит через середину отрезка OA .

Вариант В1

1.

Даны точки $A(-2; 3)$, $B(-3; 1)$ и $C(1; 3)$. AM — медиана треугольника ABC .

- Найдите координаты точки M .
- Найдите длину медианы AM .

2.

Отрезок CD — диаметр окружности. Запишите уравнение этой окружности, если $C(-3; 1)$, $D(1; 5)$.

3.

- Найдите центр и радиус окружности, заданной уравнением $x^2 + 2x + y^2 - 4y + 1 = 0$.
- Найдите точки пересечения этой окружности с осями координат.

Вариант В2

1.

Даны точки $A(-2; 2)$, $B(0; 3)$ и $C(-2; -1)$. AM — медиана треугольника ABC .

- Найдите координаты точки M .
- Найдите длину медианы AM .

2.

Отрезок CD — диаметр окружности. Запишите уравнение этой окружности, если $C(1; -3)$, $D(5; -1)$.

3.

- Найдите центр и радиус окружности, заданной уравнением $x^2 - 6x + y^2 + 2y + 1 = 0$.
- Найдите точки пересечения этой окружности с осями координат.

С-11. УРАВНЕНИЕ ПРЯМОЙ

Вариант А1

1.
а) Составьте уравнение прямой AB , если $A(0; 4)$, $B(-2; 0)$.
б) Проходит ли эта прямая через точку $C(2; -1)$?

2.
В каких точках пересекается с осями координат прямая, заданная уравнением $3x + 2y - 12 = 0$?

3.
Параллельны ли прямые, заданные уравнениями $y = 3x - 1$ и $y = 4 + 3x$?
Ответ объясните.

4.
Запишите уравнение прямой, которая проходит через точку $(-2; -3)$ и параллельна оси Ox .

Вариант А2

1.
а) Составьте уравнение прямой AB , если $A(0; -6)$, $B(2; 0)$.
б) Проходит ли эта прямая через точку $C(-3; 1)$?

2.
В каких точках пересекается с осями координат прямая, заданная уравнением $2x - 5y + 20 = 0$?

3.
Параллельны ли прямые, заданные уравнениями $y = 3 - 2x$ и $y = -2x + 5$?
Ответ объясните.

4.
Запишите уравнение прямой, которая проходит через точку $(-2; -3)$ и параллельна оси Oy .

Вариант Б1

1.
а) Составьте уравнение прямой, проходящей через точки $A(2; -3)$ и $B(4; 1)$.
б) Найдите координаты точки пересечения данной прямой с осью абсцисс.

2.
Найдите координаты точки пересечения прямых, заданных уравнениями $2x + 3y - 10 = 0$ и $x - 2y + 9 = 0$.

Вариант Б2

1.
а) Составьте уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1; -2)$ и $B(2; 10)$.
б) Найдите координаты точки пересечения данной прямой с осью ординат.

2.
Найдите координаты точки пересечения прямых, заданных уравнениями $x + 2y - 5 = 0$ и $3x - y - 8 = 0$.

3.

Запишите уравнение прямой, которая проходит через точку $(3; 7)$ и параллельна прямой $y = 2x - 3$.

4.

Даны точки $A(-2; 1)$, $B(2; 5)$, $C(4; 1)$. Для треугольника ABC составьте уравнение медианы BD .

3.

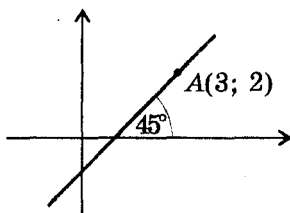
Запишите уравнение прямой, которая проходит через точку $(1; 1)$ и параллельна прямой $y = -3x - 2$.

4.

Даны точки $A(-2; 1)$, $B(2; 5)$, $C(4; 1)$. Для треугольника ABC составьте уравнение медианы CK .

Вариант В1

1.



Составьте уравнение прямой, изображенной на рисунке.

2.

Найдите координаты вершин треугольника, стороны которого лежат на прямых, заданных уравнениями $y = 0$, $x - y + 2 = 0$, $x + 2y - 4 = 0$.

3.

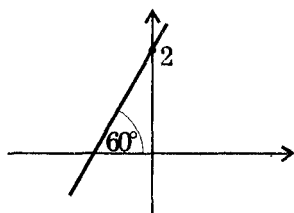
Даны точки $A(-2; 1)$, $B(2; 5)$, $C(4; 1)$. Составьте уравнение средней линии треугольника ABC , которая параллельна стороне BC .

4.

Дана окружность радиуса 5 с центром в начале координат. Некоторая прямая пересекает эту окружность в точках P и Q . Найдите координаты этих точек и длину хорды PQ , если прямая задана уравнением $x - y + 7 = 0$.

Вариант В2

1.



Составьте уравнение прямой, изображенной на рисунке.

2.

Найдите координаты вершин треугольника, стороны которого лежат на прямых, заданных уравнениями $x = 0$, $x - y - 1 = 0$, $x + 2y - 4 = 0$.

3.

Даны точки $A(-2; 1)$, $B(2; 5)$, $C(4; 1)$. Составьте уравнение средней линии треугольника ABC , которая параллельна стороне AB .

4.

Дана окружность радиуса 5 с центром в начале координат. Некоторая прямая пересекает эту окружность в точках P и Q . Найдите координаты этих точек и длину хорды PQ , если прямая задана уравнением $x + y - 7 = 0$.

К-5. ДЕКАРТОВЫ КООРДИНАТЫ**Вариант А1**

1.
Даны точки $A(1; 5)$, $B(-3; 1)$.
а) Найдите координаты середины отрезка AB .
б) Найдите длину отрезка AB .
в) Определите, какая из данных точек принадлежит прямой $x - y + 4 = 0$.

2.
Дана окружность радиуса 5 с центром в начале координат.
а) Запишите уравнение этой окружности.
б) Найдите точки пересечения данной окружности с прямой $x = 3$.

3.
Даны точки $M(-2; -1)$, $N(-3; 1)$, $K(0; 1)$. Найдите координаты точки P , зная, что $MNKP$ — параллелограмм.

Вариант Б1

1.
Прямая задана уравнением $3x + 2y - 12 = 0$.
а) Найдите координаты точек A и B пересечения прямой с осями координат.
б) Найдите координаты середины отрезка AB .
в) Найдите длину отрезка AB .

2.
Даны точки $C(3; -4)$ и $D(-3; 4)$. Известно, что CD — диаметр некоторой окружности.
а) Найдите координаты центра окружности.

Вариант А2

1.
Даны точки $A(4; 8)$, $B(2; -2)$.
а) Найдите координаты середины отрезка AB .
б) Найдите длину отрезка AB .
в) Определите, какая из данных точек принадлежит прямой $x - y + 4 = 0$.

2.
Дана окружность радиуса 10 с центром в начале координат.
а) Запишите уравнение этой окружности.
б) Найдите точки пересечения данной окружности с прямой $y = 8$.

3.
Даны точки $M(-2; -1)$, $N(-3; 1)$, $K(0; 1)$. Найдите координаты точки P , зная, что $MNPK$ — параллелограмм.

Вариант Б2

1.
Прямая задана уравнением $4x + 3y - 24 = 0$.
а) Найдите координаты точек A и B пересечения прямой с осями координат.
б) Найдите координаты середины отрезка AB .
в) Найдите длину отрезка AB .

2.
Даны точки $C(4; 3)$ и $D(-4; -3)$. Известно, что CD — диаметр некоторой окружности.
а) Найдите координаты центра окружности.

б) Найдите радиус окружности.

в) Запишите уравнение окружности.

3.

Даны точки $A(0; 1)$, $B(2; 5)$, $C(4; 1)$ и $D(2; -3)$. Докажите, что

а) $ABCD$ — параллелограмм;

б) $ABCD$ — ромб.

б) Найдите радиус окружности.

в) Запишите уравнение окружности.

3.

Даны точки $A(1; 5)$, $B(-2; 2)$, $C(0; 0)$ и $D(3; 3)$. Докажите, что

а) $ABCD$ — параллелограмм;

б) $ABCD$ — прямоугольник.

Вариант В1

1.

Даны точки $A(2; -1)$ и $B(0; 7)$.

а) Найдите расстояние между точками A и B .

б) Запишите уравнение прямой AB .

в) Составьте уравнение прямой, которая проходит через середину AB и параллельна прямой $y = 2x + 5$.

2.

Прямые $y = x + 4$ и $y = -2x - 5$ пересекаются в точке O .

а) Найдите координаты точки O .

б) Запишите уравнение окружности с центром в точке O , которая проходит через точку $A(1; -2)$.

в) Найдите точки пересечения этой окружности с осью Oy .

3.

Даны точки $A(1; 6)$, $B(-2; 3)$ и $C(0; 1)$.

а) Докажите, что треугольник ABC — прямоугольный.

б) Найдите точку D такую, что $ABCD$ — прямоугольник.

Вариант В2

1.

Даны точки $A(-2; 0)$ и $B(4; 6)$.

а) Найдите расстояние между точками A и B .

б) Запишите уравнение прямой AB .

в) Составьте уравнение прямой, которая проходит через середину AB и параллельна прямой $y = 2x + 5$.

2.

Прямые $y = x + 4$ и $y = -2x + 1$ пересекаются в точке O .

а) Найдите координаты точки O .

б) Запишите уравнение окружности с центром в точке O , которая проходит через точку $B(2; -1)$.

в) Найдите точки пересечения этой окружности с осью Ox .

3.

Даны точки $A(-1; 1)$, $B(1; 5)$ и $C(3; 1)$.

а) Докажите, что треугольник ABC — равнобедренный.

б) Найдите точку D такую, что $ABCD$ — ромб.

С-12. ДВИЖЕНИЕ И ЕГО СВОЙСТВА. ЦЕНТРАЛЬНАЯ И ОСЕВАЯ СИММЕТРИИ. ПОВОРОТ

Вариант А1

1.
Дана точка $A(2; -3)$.
 - а) Постройте точку B , симметричную точке A относительно начала координат.
 - б) Постройте точку C , симметричную точке A относительно оси Ox .
 - в) Укажите координаты точек B и C .

2.
Сколько осей симметрии имеет равносторонний треугольник? Ответ подтвердите чертежом.

3.
Дан отрезок AB . Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на 60° по часовой стрелке относительно точки A .

Вариант Б1

1.
Даны точки $A(-3; 1)$, $B(1; 5)$ и $C(1; 1)$.
 - а) Постройте отрезок $A'B'$, симметричный отрезку AB относительно точки C .
 - б) Постройте точку C' , симметричную точке C относительно прямой AB .
 - в) Укажите координаты точек A' , B' и C' .

Вариант А2

1.
Дана точка $A(-1; 4)$.
 - а) Постройте точку B , симметричную точке A относительно начала координат.
 - б) Постройте точку C , симметричную точке A относительно оси Oy .
 - в) Укажите координаты точек B и C .

2.
Сколько осей симметрии имеет квадрат? Ответ подтвердите чертежом.

3.
Дан отрезок AB . Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на 90° против часовой стрелки относительно точки B .

Вариант Б2

1.
Даны точки $A(-1; -1)$, $B(2; 2)$ и $C(2; -1)$.
 - а) Постройте отрезок $A'B'$, симметричный отрезку AB относительно точки C .
 - б) Постройте точку C' , симметричную точке C относительно прямой AB .
 - в) Укажите координаты точек A' , B' и C' .

2.

Сколько осей симметрии имеет ромб, не являющийся квадратом? Ответ проиллюстрируйте чертежом.

3.

Дан квадрат $ABCD$. Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на 90° по часовой стрелке относительно точки C .

2.

Сколько осей симметрии имеет прямоугольник, не являющийся квадратом? Ответ проиллюстрируйте чертежом.

3.

Дан квадрат $ABCD$. Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на 90° против часовой стрелки относительно точки A .

Вариант В 1

1.

Дана точка $A(1; 1)$ и прямая a , заданная уравнением $y = x + 2$.

а) Постройте точку A' , в которую переходит точка A при симметрии относительно прямой a . Укажите координаты точки A' .

б) Постройте прямую a' , в которую переходит прямая a при симметрии относительно точки A . Запишите уравнение прямой a' .

2.

Дан равносторонний треугольник ABC . Постройте фигуру, в которую он переходит при симметрии относительно прямой BC . Можно ли получить ту же фигуру с помощью центральной симметрии? Если да, укажите центр симметрии.

3.

Дан квадрат $ABCD$. Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на 90° по часовой стрелке относительно середины стороны BC .

Вариант В 2

1.

Дана точка $A(1; 2)$ и прямая a , заданная уравнением $y = -x + 1$.

а) Постройте точку A' , в которую переходит точка A при симметрии относительно прямой a . Укажите координаты точки A' .

б) Постройте прямую a' , в которую переходит прямая a при симметрии относительно точки A . Запишите уравнение прямой a' .

2.

Дан равносторонний треугольник ABC . Постройте фигуру, в которую он переходит при симметрии относительно точки B . Можно ли получить ту же фигуру с помощью осевой симметрии? Если да, укажите ось симметрии.

3.

Дан квадрат $ABCD$. Постройте фигуру, в которую он переходит при повороте на 90° против часовой стрелки относительно середины стороны AD .

С-13. ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС

Вариант А1

1. Параллельный перенос задан формулами

$$\begin{cases} x' = x + 3, \\ y' = y - 1. \end{cases}$$

- а) В какую точку при таком переносе переходит точка $A(2; 0)$?
- б) Какая точка при таком переносе переходит в точку $B'(1; -1)$?

2.

Даны точки $A(0; 1)$, $B(3; -2)$, $C(-2; 1)$ и $D(1; -2)$.

- а) Существует ли параллельный перенос, при котором точка A переходит в точку B , а точка C — в точку D ?
- б) Если такой перенос существует, задайте его формулами.

Вариант Б1

1.

При параллельном переносе точка $A(-1; 1)$ перешла в точку $A'(0; 3)$.

- а) Задайте этот параллельный перенос формулами.

Вариант А2

1. Параллельный перенос задан формулами

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

- а) В какую точку при таком переносе переходит точка $A(2; 0)$?
- б) Какая точка при таком переносе переходит в точку $B'(1; -1)$?

2.

Даны точки $A(0; 1)$, $B(3; -2)$, $C(-2; 1)$ и $D(1; -2)$.

- а) Существует ли параллельный перенос, при котором точка A переходит в точку C , а точка B — в точку D ?
- б) Если такой перенос существует, задайте его формулами.

Вариант Б2

1.

При параллельном переносе точка $A(-1; 1)$ перешла в точку $A'(2; 0)$.

- а) Задайте этот параллельный перенос формулами.

- б) В какую точку при таком переносе переходит начало координат?
- в) Какая точка при таком переносе переходит в точку $B'(2; -2)$?

- б) В какую точку при таком переносе переходит начало координат?
- в) Какая точка при таком переносе переходит в точку $B'(2; -2)$?

2.

Дан параллелограмм $ABCD$. Известно, что при параллельном переносе точка A перешла в точку B . В какую точку при таком переносе переходит точка D ? Ответ объясните.

2.

Дан параллелограмм $ABCD$. Известно, что при параллельном переносе точка B перешла в точку C . В какую точку при таком переносе переходит точка A ? Ответ объясните.

Вариант В1

1.

Концы диаметра окружности находятся на точках $A(-5; -4)$ и $B(3; 2)$. При параллельном переносе центр окружности переместился в точку $O'(1; 2)$.

- а) Задайте этот перенос формулами.
- б) Запишите уравнение окружности, полученной после переноса.

2.

Параллельный перенос задан формулами
$$\begin{cases} x' = x - 2, \\ y' = y + 3. \end{cases}$$

Какими формулами задается преобразование, обратное данному?

Вариант В2

1.

При параллельном переносе концы диаметра окружности с центром в начале координат перешли в точки $A'(4; -5)$ и $B'(-2; 3)$.

- а) Задайте этот перенос формулами.
- б) Запишите уравнение окружности, полученной после переноса.

2.

Параллельный перенос задан формулами
$$\begin{cases} x' = x - 2, \\ y' = y + 3. \end{cases}$$

Какими формулами задается преобразование, полученное в результате последовательного выполнения такого переноса дважды?

С-14. ПОНЯТИЕ ВЕКТОРА. РАВЕНСТВО ВЕКТОРОВ

Вариант А1

1.
Даны точки $A(-1; 3)$, $B(3; 6)$.
- а) Найдите координаты вектора \overline{AB} .
- б) Найдите абсолютную величину вектора \overline{AB} .
2.
Начертите параллелограмм $ABCD$. Укажите на чертеже вектор, равный вектору \overline{AB} , и вектор, равный вектору \overline{DA} .
3.
Дан вектор $\overline{a}(3; 2)$. Известно, что $\overline{a} = \overline{KM}$. Найдите координаты точки M , если $K(1; -1)$.

Вариант Б1

1.
Даны точки $A(-2; 4)$, $B(-2; 1)$ и $C(2; 1)$.
- а) Найдите вектор \overline{AB} .
- б) Найдите абсолютную величину вектора \overline{AC} .
- в) Найдите координаты точки D , для которой верно равенство $\overline{AB} = \overline{CD}$.

Вариант А2

1.
Даны точки $A(2; -3)$, $B(-1; 1)$.
- а) Найдите координаты вектора \overline{AB} .
- б) Найдите абсолютную величину вектора \overline{AB} .
2.
Начертите параллелограмм $ABCD$. Укажите на чертеже вектор, равный вектору \overline{CD} , и вектор, равный вектору \overline{BC} .
3.
Дан вектор $\overline{a}(3; 2)$. Известно, что $\overline{a} = \overline{KM}$. Найдите координаты точки K , если $M(5; -2)$.

Вариант Б2

1.
Даны точки $A(1; 3)$, $B(1; -1)$ и $C(-2; -1)$.
- а) Найдите вектор \overline{AB} .
- б) Найдите абсолютную величину вектора \overline{AC} .
- в) Найдите координаты точки D , для которой верно равенство $\overline{AC} = \overline{BD}$.

2.

Дан прямоугольник $ABCD$. Выберите среди данных равенств верные:

- а) $\overline{AB} = \overline{CD}$; б) $\overline{DA} = \overline{CB}$;
 в) $\overline{AC} = \overline{BD}$; г) $|\overline{CA}| = |\overline{BD}|$.

3.

Дан вектор \vec{a} , абсолютная величина которого равна $\sqrt{5}$. Известно, что $\vec{a}(1; p)$. Найдите p .

2.

Дан прямоугольник $ABCD$. Выберите среди данных равенств верные:

- а) $\overline{BC} = \overline{AD}$; б) $\overline{DC} = \overline{BA}$;
 в) $\overline{DB} = \overline{CA}$; г) $|\overline{AC}| = |\overline{DB}|$.

3.

Дан вектор \vec{a} , абсолютная величина которого равна $\sqrt{5}$. Известно, что $\vec{a}(k; -2)$. Найдите k .

Вариант В1

1.

Даны точки $A(-4; 7)$, $B(2; -1)$.

- а) Найдите координаты точки O , для которой верно равенство $\overline{AO} = \overline{OB}$.
 б) Найдите координаты и абсолютную величину вектора \overline{AO} .

2.

O — точка пересечения диагоналей прямоугольника $ABCD$. Среди данных утверждений выберите верные:

- а) $\overline{AB} < \overline{AC}$; б) $\overline{BO} = \overline{OD}$;
 в) $\overline{DO} = \overline{AO}$; г) $|\overline{CA}| > |\overline{CB}|$.

3.

Дан вектор $\vec{a}(-3; 2)$. Отложите вектор, равный \vec{a} , от точки $K(-3; 2)$.

Вариант В2

1.

Даны точки $A(3; -5)$, $B(-5; 1)$.

- а) Найдите координаты точки O , для которой верно равенство $\overline{BO} = \overline{OA}$.
 б) Найдите координаты и абсолютную величину вектора \overline{BO} .

2.

O — точка пересечения диагоналей прямоугольника $ABCD$. Среди данных утверждений выберите верные:

- а) $\overline{BO} = \overline{CO}$; б) $\overline{CA} > \overline{CD}$;
 в) $\overline{AO} = \overline{OB}$; г) $|\overline{BA}| < |\overline{BD}|$.

3.

Дан вектор $\vec{a}(-3; 2)$. Отложите вектор, равный \vec{a} , от точки $M(3; -2)$.

С-15. ДЕЙСТВИЯ С ВЕКТОРАМИ В КООРДИНАТНОЙ ФОРМЕ. КОЛЛИНЕАРНЫЕ ВЕКТОРЫ

Вариант А1

Вариант А2

1. Даны векторы \vec{a} (4; 0) и \vec{b} (1; -2).

а) Найдите координаты и абсолютную величину вектора \vec{c} , если

$$\vec{c} = \vec{a} + \vec{b} . \qquad \vec{c} = \vec{a} - \vec{b} .$$

б) Найдите координаты и абсолютную величину вектора \vec{d} , если

$$\vec{d} = -3\vec{a} . \qquad \vec{d} = 2\vec{a} .$$

б) Будут ли векторы \vec{a} и \vec{d} сонаправлены? Ответ объясните.

2. Даны векторы

$$\vec{m}(1; -1) \text{ и } \vec{n}(x; 4) . \qquad \vec{m}(2; x) \text{ и } \vec{n}(4; -2) .$$

При каком значении x данные векторы будут коллинеарны?

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Даны векторы \vec{a} (6; -8) и \vec{b} (2; -3).

а) Найдите вектор \vec{c} , если

$$\vec{c} = \frac{1}{2}\vec{a} - 3\vec{b} . \qquad \vec{c} = 4\vec{b} - 2\vec{a} .$$

б) Найдите число λ , если

$$|\lambda\vec{a}| = 20 . \qquad |\lambda\vec{a}| = 5 .$$

в) Какие координаты будет иметь вектор \vec{d} , если известно, что

\vec{d} противоположно направлен с \vec{b} и $|\vec{d}| = 2|\vec{b}|$? \vec{d} противоположно направлен с \vec{a} и $|\vec{d}| = \frac{1}{2}|\vec{a}|$?

2. Даны точки $A(-1; 0)$, $B(-2; 2)$, $C(2; -1)$ и $D(0; t)$. Найдите значение t , при котором

векторы \vec{AB} и \vec{CD} коллинеарны

векторы \vec{BA} и \vec{DC} коллинеарны.

Вариант В1

Вариант В2

1. Даны точки $A(1; 3)$, $B(0; 1)$ и $C(-2; -3)$.

а) Найдите вектор \vec{a} , если

$$\vec{a} = 2\vec{AB} - 3\vec{BC}.$$

$$\vec{a} = -\vec{BA} + 2\vec{AC}.$$

б) Найдите координаты точки M , для которой верно равенство

$$\vec{AM} = 2\vec{AB}.$$

$$\vec{BM} = -3\vec{BA}.$$

в) Используя понятие коллинеарности, докажите, что

точки A , B и C лежат на одной прямой.

точка B лежит на отрезке AC .

2. Дан вектор $\vec{b}(-1; 2)$. Найдите координаты вектора \vec{a} , если известно, что

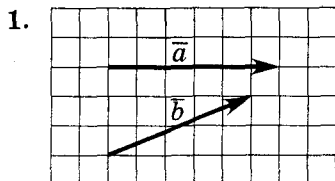
$|\vec{a}| = \sqrt{20}$ и \vec{a} и \vec{b} сонаправлены.

$|\vec{a}| = \sqrt{45}$ и \vec{a} и \vec{b} противоположно направлены.

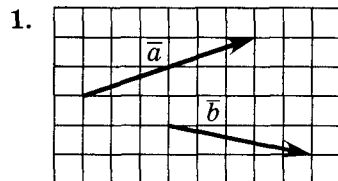
С-16. ДЕЙСТВИЯ С ВЕКТОРАМИ В ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ФОРМЕ

Вариант А1

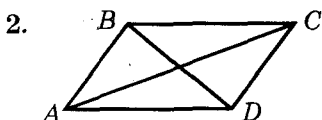
Вариант А2



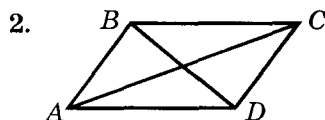
Даны векторы \vec{a} и \vec{b} .
Постройте векторы:
 $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - \vec{b}$, $-0,5\vec{a}$.



Даны векторы \vec{a} и \vec{b} .
Постройте векторы:
 $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} - \vec{a}$, $2\vec{b}$.

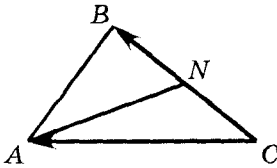


Дан параллелограмм $ABCD$.
Постройте векторы:
 $\vec{AB} + \vec{BD}$, $\vec{BA} + \vec{BC}$, $\vec{DB} - \vec{DC}$.



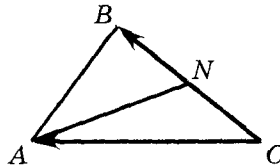
Дан параллелограмм $ABCD$.
Постройте векторы:
 $\vec{AC} + \vec{CD}$, $\vec{CB} + \vec{CD}$, $\vec{AD} - \vec{AC}$.

3.



В треугольнике ABC точка N — середина BC , $\overline{CB} = \vec{a}$, $\overline{CA} = \vec{b}$. Выразите через \vec{a} и \vec{b} векторы \overline{AB} и \overline{NA} .

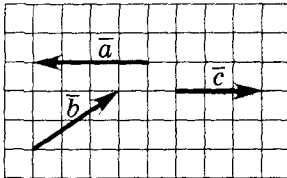
3.



В треугольнике ABC точка N — середина BC , $\overline{CB} = \vec{a}$, $\overline{CA} = \vec{b}$. Выразите через \vec{a} и \vec{b} векторы \overline{BA} и \overline{AN} .

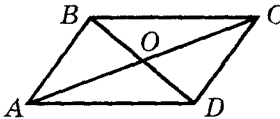
Вариант Б1

1.



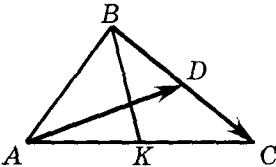
Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} .
Постройте векторы:
 $\vec{a} + \vec{c}$, $\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{b} + 2\vec{c}$.

2.



O — точка пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$.
Постройте векторы:
 $\overline{OA} - \overline{OB}$, $\overline{CD} + 2\overline{DO}$,
 $\overline{AB} + \overline{BD} + \overline{DC}$.

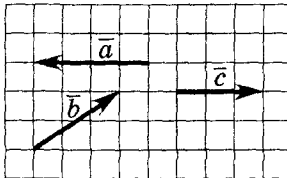
3.



AD и BK — медианы треугольника ABC . Выразите через $\vec{b} = \overline{BC}$ и $\vec{m} = \overline{AD}$ векторы \overline{AB} и \overline{AK} .

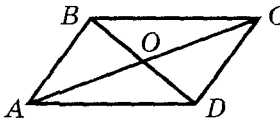
Вариант Б2

1.



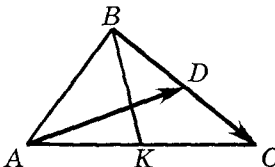
Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} .
Постройте векторы:
 $\vec{a} - \vec{c}$, $\vec{b} - \vec{c}$, $0,5\vec{a} + \vec{b}$.

2.



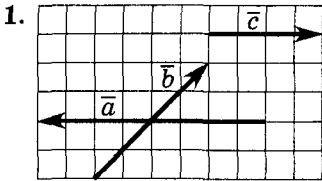
O — точка пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$.
Постройте векторы:
 $\overline{OD} - \overline{OC}$, $2\overline{BO} + \overline{DA}$,
 $\overline{CD} + \overline{DB} + \overline{BA}$.

3.



AD и BK — медианы треугольника ABC . Выразите через $\vec{b} = \overline{BC}$ и $\vec{m} = \overline{AD}$ векторы \overline{BA} и \overline{KC} .

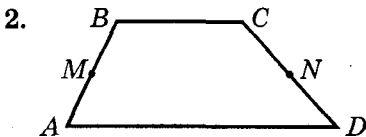
Вариант В1



Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} .

Постройте векторы:

$\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$, $\vec{a} + 2\vec{c}$, $0,5\vec{b} - 2\vec{c}$.

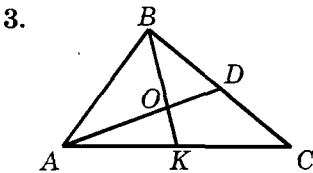


Дана трапеция $ABCD$. Точки M и N — середины боковых сторон AB и CD соответственно.

Постройте векторы:

$2\overline{AM} + \overline{BC}$, $\frac{1}{2}(\overline{MD} - \overline{MC})$,

$\frac{1}{2}(\overline{AD} + \overline{BC})$.



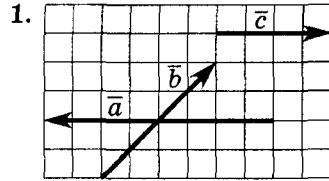
AD и BK — медианы треугольника ABC . O — точка их пересечения.

Выразите:

а) \overline{BK} через \overline{BC} и \overline{AD} ;

б) \overline{KO} через \overline{BA} и \overline{BC} .

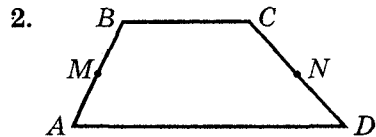
Вариант В2



Даны векторы \vec{a} , \vec{b} и \vec{c} .

Постройте векторы:

$\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$, $\vec{c} + 0,5\vec{a}$, $2\vec{b} - 0,5\vec{a}$.

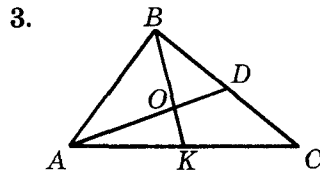


Дана трапеция $ABCD$. Точки M и N — середины боковых сторон AB и CD соответственно.

Постройте векторы:

$\overline{AD} + 2\overline{DN}$, $\frac{1}{2}(\overline{NB} - \overline{NA})$,

$\frac{1}{2}(\overline{DA} + \overline{CB})$.



AD и BK — медианы треугольника ABC . O — точка их пересечения.

Выразите:

а) \overline{AD} через \overline{AC} и \overline{BK} ;

б) \overline{DO} через \overline{AC} и \overline{AB} .

С-17. СКАЛЯРНОЕ ПРОИЗВЕДЕНИЕ

Вариант А1Вариант А2

1. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если

а) $\vec{a}(1; -3)$, $\vec{b}(-4; -2)$;

а) $\vec{a}(-2; 2)$, $\vec{b}(-3; -1)$;

б) $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $\cos \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{1}{6}$.

б) $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 6$, $\cos \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{1}{3}$.

2. Докажите, что векторы \vec{BA} и \vec{BC} перпендикулярны, если

A(0; 1), B(2; -1), C(4; 1).

A(0; 1), B(2; 3), C(-1; 6).

3. Найдите косинус угла между векторами \vec{a} и \vec{b} , если

$\vec{a}(-1; 0)$, $\vec{b}(-3; 4)$.

$\vec{a}(-4; 3)$, $\vec{b}(0; 1)$.

Вариант Б1Вариант Б2

1. Найдите скалярное произведение векторов \vec{a} и \vec{b} , если

$\vec{a}(\sqrt{3}; -1)$, $|\vec{b}| = 2$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$.

$|\vec{a}| = 1$, $\vec{b}(\sqrt{2}; -1)$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$.

2. Найдите значение m , при котором векторы \vec{a} и \vec{b} перпендикулярны, если

$\vec{a}(m; +8)$, $\vec{b}(4; 3)$.

$\vec{a}(-2; 1)$, $\vec{b}(9; m)$.

3. Найдите $\angle BAC$, если

A(1; 4), B(-2; 1), C(1; -3).

A(2; 3), B(-1; 3), C(-2; -1).

Докажите, что $\angle ABC$ — тупой.

Докажите, что $\angle BCA$ — острый.

Вариант В1**Вариант В2**

1. Дан квадрат $ABCD$ со стороной 1.

Найдите скалярное произведение векторов

$$\overline{AC} \text{ и } \overline{AD}.$$

$$\overline{BA} \text{ и } \overline{BD}.$$

2. Даны векторы \vec{a} (1; 4) и \vec{b} (-3; 2).

Найдите значение λ , при котором

вектор $\vec{a} + \lambda\vec{b}$ перпендикулярен

вектору \vec{b} .

вектору \vec{a} .

3. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} . Известно, что

$$|\vec{a}| = 7, |\vec{b}| = 8, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ.$$

$$|\vec{a}| = 8, |\vec{b}| = 7, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = 120^\circ.$$

Найдите абсолютную величину

вектора $\vec{a} + \vec{b}$.

вектора $\vec{a} - \vec{b}$.

4. Найдите угол между единичными

векторами \vec{a} и \vec{b} , если известно,

что

векторы $\vec{a} - 3\vec{b}$ и $\vec{a} - 0,2\vec{b}$

перпендикулярны.

векторы $0,4\vec{a} - 2\vec{b}$ и $3\vec{a} - \vec{b}$

перпендикулярны.

К-6. ВЕКТОРЫ**Вариант А1****Вариант А2**

1. Даны точки

$A(-1; 4), B(3; 1), C(3; 4)$.

$A(2; -1), B(2; 3), C(-1; -1)$.

а) Найдите координаты и абсолютную величину

вектора \overline{AB} .

вектора \overline{BC} .

б) Найдите вектор, равный

$$\overline{CA} + \overline{AB}.$$

$$\overline{BC} + \overline{CA}.$$

в) Найдите угол между векторами \overline{CA} и \overline{CB} . \overline{AC} и \overline{AB} .

2. Даны векторы

$\overline{a}(2; 6)$ и $\overline{b}(2; 1)$. $\overline{a}(-1; 2)$ и $\overline{b}(0; 5)$.

а) Найдите вектор

$\overline{c} = \overline{a} - 4\overline{b}$. $\overline{c} = 2\overline{a} - \overline{b}$.

б) Докажите, что векторы \overline{a} и \overline{c} перпендикулярны.

в) Постройте вектор с началом в точке $(0; 0)$, равный вектору \overline{c} .

3. O — точка пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$. Выразите через векторы $\overline{AB} = \overline{a}$ и $\overline{AD} = \overline{b}$

векторы \overline{DB} и \overline{AO} . векторы \overline{BD} и \overline{OC} .

Вариант Б1

Вариант Б2

1. Даны точки

$A(2; 1)$, $B(1; 1)$, $C(2; -1)$. $A(-1; 2)$, $B(1; 2)$, $C(-1; 0)$.

а) Найдите координаты и абсолютную величину

вектора $-2\overline{AB}$. вектора $3\overline{AC}$.

б) Найдите вектор, равный

$\overline{BA} - \overline{BC}$. $\overline{CB} - \overline{CA}$.

в) Найдите $\angle CAB$.

2. Даны векторы $\overline{a}(2; 0)$, $\overline{b}(1; 2)$, $\overline{c}(-3; m)$.

а) Найдите значение m , при котором

векторы \overline{b} и $\overline{a} - 2\overline{c}$ перпендикулярны. векторы \overline{b} и $\overline{a} + 2\overline{c}$ перпендикулярны.

б) Найдите значение m , при котором

векторы $\vec{a} + \vec{b}$ и \vec{c} коллинеарны. векторы $\vec{a} - \vec{b}$ и \vec{c} коллинеарны.

в) Будут ли эти коллинеарные векторы сонаправлены? Ответ объясните.

3. В параллелограмме $ABCD$ точка M — середина стороны CD , точка K — середина стороны BC . Выразите через векторы $\vec{AB} = \vec{a}$ и $\vec{AD} = \vec{b}$

векторы \vec{MB} и \vec{KM} .

векторы \vec{KD} и \vec{MK} .

Вариант В1

Вариант В2

1. Даны точки $A(3; 8)$, $B(-7; 5)$, $C(n; 11)$.

а) Найдите значение n , при котором

векторы \vec{BA} и \vec{BC} перпендикулярны. векторы \vec{AB} и \vec{AC} перпендикулярны.

б) Найдите значение n , при котором

векторы \vec{BA} и \vec{BC} коллинеарны. векторы \vec{AB} и \vec{AC} коллинеарны.

в) В случае коллинеарности векторов определите аналитически, какая из точек A , B и C лежит между двумя другими.

2. Сумма и разность векторов \vec{a} и \vec{b} имеют координаты соответственно:

(2; 1) и (-4; 3).

(5; 10) и (3; -4).

а) Найдите координаты векторов \vec{a} и \vec{b} .

б) Разложите по векторам \vec{a} и \vec{b}

вектор \vec{c} (10; -5).

вектор \vec{c} (-2; 11).

в) Найдите угол между векторами

\vec{a} и \vec{b} .

3. В параллелограмме $ABCD$ на стороне BC отмечена точка K так, что $BK:KC = 1:2$. Разложите по векторам $\vec{AC} = \vec{a}$ и $\vec{DB} = \vec{b}$

векторы \vec{BA} и \vec{AK} .

векторы \vec{DC} и \vec{KD} .

К-7. ГОДОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Вариант А1

1. Диагонали ромба равны 10 см и 24 см. Найдите периметр ромба.

2. Боковые стороны прямоугольной трапеции равны 5 см и 13 см, а меньшее основание — 7 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3. Даны три вершины параллелограмма $ABCD$: $A(1; 3)$, $B(2; 0)$, $C(-1; -3)$. Найдите координаты вершины D .

Вариант А2

1. Периметр ромба равен 40 см, а одна из его диагоналей — 12 см. Найдите вторую диагональ ромба.

2. Дана равнобокая трапеция с меньшим основанием 10 см, диагональю 20 см и высотой 12 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3. Даны три вершины параллелограмма $ABCD$: $B(-1; 1)$, $C(2; 3)$, $D(1; -1)$. Найдите координаты вершины A .

Вариант Б1

1.
Разность диагоналей ромба равна 10 см, а его периметр — 100 см. Найдите диагонали ромба.

2.
Боковые стороны прямоугольной трапеции относятся как 4:5, а одно из оснований на 9 см больше другого. Большая диагональ трапеции равна 20 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.
Даны точки $A(1; 1)$, $B(2; 3)$, $C(0; 4)$, $D(-1; 2)$. Докажите, что $ABCD$ — прямоугольник.

Вариант В1

1.
Сумма диагоналей ромба равна 70 см, а сторона — 25 см. Найдите высоту ромба.

2.
Диагональ равнобокой трапеции является биссектрисой острого угла и делит среднюю линию на отрезки 13 см и 23 см. Найдите высоту трапеции.

3.
Даны точки $A(1; -1)$, $B(-1; 1)$, $C(1; 3)$, $D(3; 1)$. Докажите, что $ABCD$ — квадрат.

Вариант Б2

1.
Сумма диагоналей ромба равна 70 см, а его периметр — 100 см. Найдите диагонали ромба.

2.
Боковые стороны прямоугольной трапеции относятся как 4:5, а одно из оснований на 9 см больше другого. Маленькая диагональ трапеции равна 20 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.
Даны точки $A(-3; 0)$, $B(0; 3)$, $C(2; 1)$, $D(-1; -2)$. Докажите, что $ABCD$ — прямоугольник.

Вариант В2

1.
Разность диагоналей ромба равна 10 см, а сторона — 25 см. Найдите высоту ромба.

2.
Диагональ равнобокой трапеции является биссектрисой тупого угла и делит среднюю линию на отрезки 3 см и 13 см. Найдите высоту трапеции.

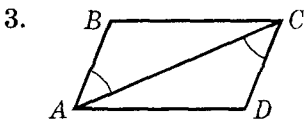
3.
Даны точки $A(-1; -1)$, $B(-4; 2)$, $C(-1; 5)$, $D(2; 2)$. Докажите, что $ABCD$ — квадрат.

ГЕОМЕТРИЯ (по Атанасян)

С-1. СВОЙСТВА И ПРИЗНАКИ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА

Вариант А1

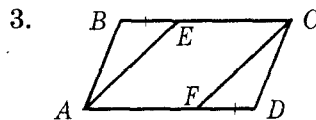
1. Периметр параллелограмма равен 46 см. Найдите стороны параллелограмма, если сумма трех его сторон равна 42 см.
2. Сумма двух углов параллелограмма равна 84° . Найдите углы параллелограмма.



Дано: $BC \parallel AD$;
 $\angle BAC = \angle DCA$.
Доказать: $ABCD$ — параллелограмм.

Вариант А2

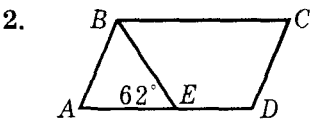
1. Периметр параллелограмма равен 56 см. Найдите стороны параллелограмма, если сумма двух его сторон равна 20 см.
2. Сумма трех углов параллелограмма равна 254° . Найдите углы параллелограмма.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $BE = DF$.
Доказать: $AECF$ — параллелограмм.

Вариант Б1

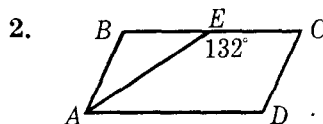
1. В параллелограмме $ABCD$ O — точка пересечения диагоналей. $BD = 12$ см, $AD = 8$ см, $AO = 7$ см. Найдите периметр треугольника BOC .



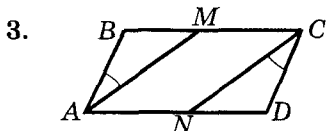
Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 BE — биссектриса угла ABC ; $\angle AEB = 62^\circ$.
Найти: углы параллелограмма.

Вариант Б2

1. В параллелограмме $ABCD$ O — точка пересечения диагоналей. $CD = 15$ см, $AC = 24$ см, $DO = 9$ см. Найдите периметр треугольника AOB .

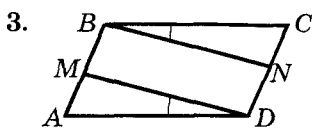


Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 AE — биссектриса угла BAD ; $\angle AEC = 132^\circ$.
Найти: углы параллелограмма.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $\angle BAM = \angle DCN$.

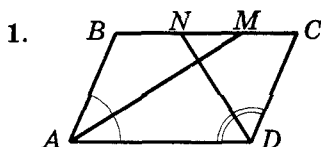
Доказать: $AMCN$ — параллелограмм.



Дано: $MBND$ — параллелограмм;
 $\angle ADM = \angle CBN$.

Доказать: $ABCD$ — параллелограмм.

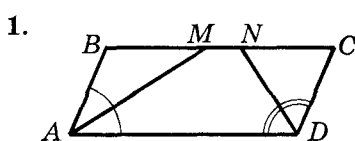
Вариант В1



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 AM и DN — биссектрисы углов BAD и ADC ;
 $AB = 6$ см; $P_{ABCD} = 28$ см.

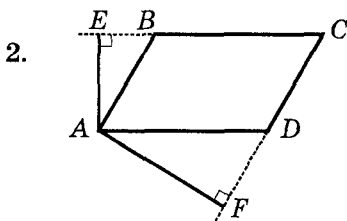
Найти: MN .

Вариант В2



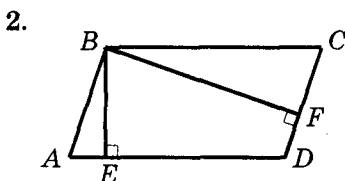
Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 AM и DN — биссектрисы углов BAD и ADC ;
 $MN = 8$ см; $P_{ABCD} = 44$ см.

Найти: стороны параллелограмма.



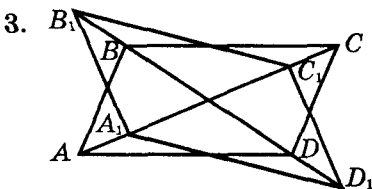
Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $AE \perp BC$; $AF \perp CD$;
 $\angle EAF$ больше $\angle BAD$ в 8 раз.

Найти: углы параллелограмма.



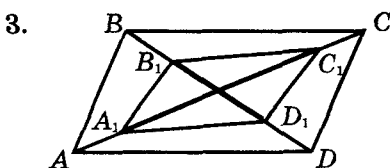
Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $BE \perp AD$; $BF \perp CD$;
 $\angle EBF$ меньше $\angle ABC$ на 100° .

Найти: углы параллелограмма.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $AA_1 = CC_1$; $BB_1 = DD_1$.

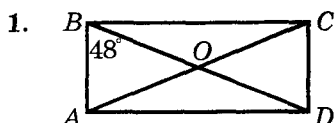
Доказать: $A_1B_1C_1D_1$ — параллелограмм.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $AA_1 = CC_1$; $BB_1 = DD_1$.

Доказать: $A_1B_1C_1D_1$ — параллелограмм.

С-2. ПРЯМОУГОЛЬНИК. РОМБ. КВАДРАТ

Вариант А1

Дано: $ABCD$ — прямоугольник;
 $\angle ABD = 48^\circ$.

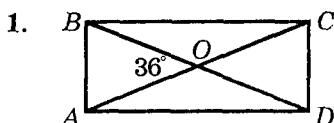
Найти: $\angle COD$, $\angle CAD$.

2.

Угол ромба равен 32° . Найдите углы, которые образует его сторона с диагоналями.

3.

Докажите, что если диагонали прямоугольника перпендикулярны, то он является квадратом.

Вариант А2

Дано: $ABCD$ — прямоугольник;
 $\angle AOB = 36^\circ$.

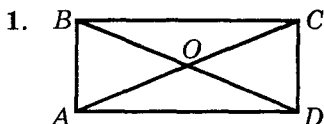
Найти: $\angle CAD$, $\angle BDC$.

2.

В ромбе угол между диагональю и стороной равен 25° . Найдите углы ромба.

3.

Докажите, что если диагонали ромба равны, то он является квадратом.

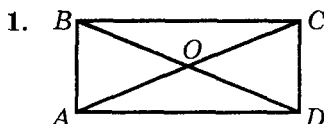
Вариант Б1

Дано: $ABCD$ — прямоугольник;
 $\angle ABD$ больше $\angle CBD$ на 20° .

Найти: углы треугольника AOD .

2.

Из вершины тупого угла ромба проведен перпендикуляр к его стороне, делящий эту сторону пополам. Найдите углы ромба.

Вариант Б2

Дано: $ABCD$ — прямоугольник;
 $\angle ADB : \angle CDB = 4:5$.

Найти: углы треугольника AOB .

2.

Сторона ромба в 2 раза больше перпендикуляра, проведенного к ней из вершины тупого угла. Найдите углы ромба.

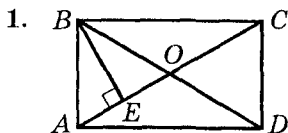
3.

Докажите, что ромб является квадратом, если его сторона образует с диагоналями равные углы.

3.

Докажите, что параллелограмм является ромбом, если его сторона образует с диагоналями углы, сумма которых равна 90° .

Вариант В1



Дано: $ABCD$ — прямоугольник;
 $BE \perp AC$; $AB = 12$ см;
 $AE : EC = 1 : 3$.

Найти: диагонали прямоугольника.

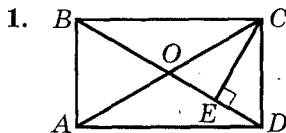
2.

Из вершины тупого угла ромба проведен перпендикуляр к стороне. Этот перпендикуляр пересекает диагональ ромба под углом 60° . Найдите длину этой диагонали, если длина перпендикуляра равна 6 см.

3.

Докажите, что середины сторон прямоугольника являются вершинами ромба.

Вариант В2



Дано: $ABCD$ — прямоугольник;
 $CE \perp BD$; $CD = 10$ см;
 $DE : OC = 1 : 2$.

Найти: диагонали прямоугольника.

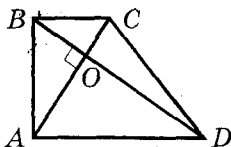
2.

Из вершины тупого угла ромба проведен перпендикуляр к стороне. Под каким углом пересекает этот перпендикуляр большую диагональ, если длина перпендикуляра — 5 см, а длина этой диагонали — 10 см?

3.

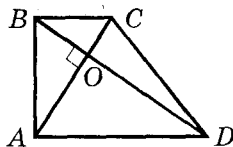
Докажите, что середины сторон ромба являются вершинами прямоугольника.

Дополнительное задание



Дано: $ABCD$ — прямоугольная трапеция; $AC \perp BD$;
 $\angle BAC = 30^\circ$; $AD = 12$ см.

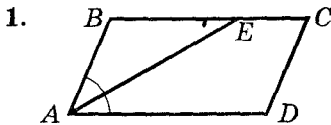
Найти: BC .



Дано: $ABCD$ — прямоугольная трапеция; $AC \perp BD$;
 $\angle CAD = 60^\circ$; $BC = 4$ см.

Найти: AD .

К-1. ЧЕТЫРЕХУГОЛЬНИКИ

Вариант А1

Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 AE — биссектриса $\angle BAD$;
 $AB = 7$ см; $EC = 3$ см.

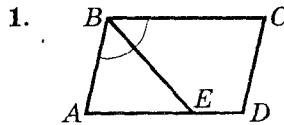
Найти: периметр параллелограмма.

2.

Докажите, что ромб, у которого угол между диагональю и стороной равен 45° , является квадратом.

3.

Постройте ромб по диагонали и стороне.

Вариант А2

Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 BE — биссектриса $\angle ABC$;
 $AE = 8$ см; $ED = 2$ см.

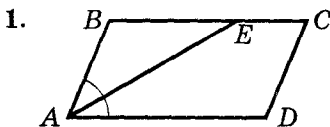
Найти: периметр параллелограмма.

2.

Докажите, что параллелограмм, у которого две смежные стороны равны, является ромбом.

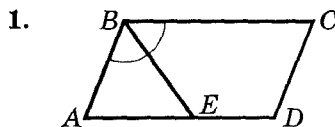
3.

Постройте прямоугольник по стороне и углу между этой стороной и диагональю.

Вариант Б1

Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 AE — биссектриса $\angle BAD$;
 $P_{ABCD} = 56$ см;
 $BE : EC = 3:1$.

Найти: стороны параллелограмма.

Вариант Б2

Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 BE — биссектриса $\angle ABC$;
 $P_{ABCD} = 48$ см;
 AE больше ED на 3 см.

Найти: стороны параллелограмма.

2.

Докажите, что четырехугольник, у которого две стороны параллельны и углы, прилежащие к одной из этих сторон, прямые, является прямоугольником.

2.

Докажите, что четырехугольник, у которого все стороны равны, является ромбом.

3.

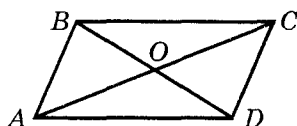
Постройте параллелограмм по диагоналям и углу между диагоналями.

3.

Постройте параллелограмм по стороне и двум диагоналям.

Вариант В1

1.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $AD = 11$ см; $CD = 4$ см.
 $P_{BOC} = 26$ см.

Найти: P_{AOB} .

2.

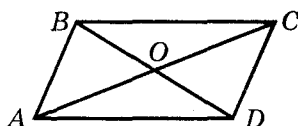
Докажите, что биссектрисы углов произвольного параллелограмма при пересечении образуют прямоугольник.

3.

Постройте ромб по тупому углу и расстоянию между параллельными сторонами.

Вариант В2

1.



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $P_{AOB} = 21$ см; $P_{BOC} = 24$ см;
 $CD = 6$ см.

Найти: P_{ABCD} .

2.

Докажите, что биссектрисы углов произвольного прямоугольника при пересечении образуют квадрат.

3.

Постройте ромб по острому углу и расстоянию между параллельными сторонами.

С-3. ПЛОЩАДЬ ПРЯМОУГОЛЬНИКА, КВАДРАТА

Вариант А1

1.

Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 144 см, а стороны относятся как 5:7.

Вариант А2

1.

Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 74 см, а разность сторон 17 см.

2.

В прямоугольнике одна сторона в 3 раза меньше другой, а площадь равна 48 см^2 . Найдите площадь квадрата, построенного на большей стороне прямоугольника.

3.

Как изменится площадь прямоугольника, если одну его сторону увеличить в 2 раза, а другую — в 4 раза?

2.

В прямоугольнике одна сторона в 4 раза больше другой, а площадь равна 36 см^2 . Найдите площадь квадрата, построенного на меньшей стороне прямоугольника.

3.

Как изменится площадь прямоугольника, если одну его сторону уменьшить в 3 раза, а другую — в 4 раза?

Вариант Б 1

1.

Расстояние от точки пересечения диагоналей до стороны прямоугольника на 8 см меньше, чем эта сторона. Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 88 см.

2.

Площади квадратов, построенных на сторонах прямоугольника, равны 49 см^2 и 144 см^2 . Найдите периметр прямоугольника.

3.

Как изменится площадь прямоугольника, если одну его сторону увеличить в 4 раза, а другую — уменьшить в 8 раз?

Вариант Б 2

1.

Расстояние от точки пересечения диагоналей до стороны прямоугольника в 8 раз меньше, чем эта сторона. Найдите площадь прямоугольника, если его периметр равен 80 см.

2.

Площади квадратов, построенных на сторонах прямоугольника, равны 64 см^2 и 121 см^2 . Найдите площадь прямоугольника.

3.

Как изменится площадь прямоугольника, если одну его сторону увеличить в 9 раз, а другую — уменьшить в 3 раза?

Вариант В1

1. Площадь прямоугольника равна 48 см^2 . Найдите площадь шестиугольника, вершинами которого являются середины сторон и две противоположные вершины данного прямоугольника.

2. Найдите площадь квадрата, диагональ которого равна 6 см .

3. Докажите, что площадь ромба равна полупроизведению его диагоналей.

Вариант В2

1. Площадь шестиугольника, вершинами которого являются середины сторон и две противоположные вершины прямоугольника, равна 24 см^2 . Найдите площадь этого прямоугольника.

2. Найдите площадь ромба, диагонали которого равны 6 см и 8 см .

3. Докажите, что площадь квадрата равна половине квадрата диагонали.

**С-4. ПЛОЩАДЬ ПАРАЛЛЕЛОГРАММА,
РОМБА, ТРЕУГОЛЬНИКА****Вариант А1**

1. Стороны параллелограмма равны 8 см и 14 см , а один из углов равен 30° . Найдите площадь параллелограмма.

2. Найдите высоту ромба, сторона которого равна $6,5 \text{ см}$, а площадь — 26 см^2 .

3. Найдите сторону треугольника, если высота, опущенная на эту сторону, в 2 раза меньше нее, а площадь треугольника равна 64 см^2 .

Вариант А2

1. Стороны параллелограмма равны 10 см и 12 см , а один из углов равен 150° . Найдите площадь параллелограмма.

2. Найдите сторону ромба, площадь которого равна 12 см^2 , а высота — $2,4 \text{ см}$.

3. Найдите высоту треугольника, если она в 4 раза больше стороны, к которой проведена, а площадь треугольника равна 72 см^2 .

Вариант Б1

1. Периметр параллелограмма равен 32 см. Найдите площадь параллелограмма, если один из углов на 60° больше прямого, а одна из сторон равна 6 см.

2. Найдите периметр ромба, высота которого равна 7 см, а площадь — 84 см^2 .

3. Найдите площадь равнобедренного прямоугольного треугольника с гипотенузой 14 см.

Вариант В1

1. Периметр параллелограмма равен 66 см. Два угла параллелограмма относятся как 1:5, а две стороны как 2:9. Найдите площадь этого параллелограмма.

2. Найдите углы ромба, если его периметр равен 16 см, а площадь — 8 см^2 .

3*. Найдите площадь треугольника, одна из сторон которого равна 12 см, а к ней прилежащие углы — 30° и 75° .

Вариант Б2

1. Периметр параллелограмма равен 36 см. Найдите площадь параллелограмма, если его высота равна 4 см, а один из углов на 60° меньше прямого.

2. Найдите высоту ромба, периметр которого равен 124 см, а площадь — 155 см^2 .

3. В прямоугольном треугольнике острый угол равен 45° , а высота, проведенная к гипотенузе, равна 9 см. Найдите площадь этого треугольника.

Вариант В2

1. Периметр параллелограмма равен 40 см. Разность двух его углов равна 120° , а разность двух его сторон — 2 см. Найдите площадь параллелограмма.

2. Найдите углы ромба, если его высота равна 7 см, а площадь — 98 см^2 .

3*. В равнобедренном треугольнике угол при основании равен 75° . Найдите боковую сторону этого треугольника, если его площадь равна 16 см^2 .

С-5. ПЛОЩАДЬ ТРАПЕЦИИ**Вариант А1**

1. Разность оснований трапеции равна 6 см, а высота трапеции равна 8 см. Найдите основания трапеции, если ее площадь равна 56 см^2 .

2. Высота, проведенная из вершины тупого угла прямоугольной трапеции, отсекает квадрат, площадь которого равна 16 см^2 . Найдите площадь трапеции, если ее тупой угол равен 135° .

Вариант Б1

1. Высота трапеции в 3 раза меньше одного из оснований и в 5 раз меньше другого. Найдите основания и высоту трапеции, если ее площадь равна 100 см^2 .

2. В равнобедренной трапеции угол при основании равен 45° , а высота равна меньшему основанию. Найдите площадь трапеции, если большее основание равно 12 см.

Вариант В1

1. В равнобедренной трапеции с острым углом 30° сумма оснований равна 22 см, а периметр равен 30 см. Найдите площадь трапеции.

Вариант А2

1. Высота трапеции равна 7 см, а одно из оснований в 5 раз больше другого. Найдите основания трапеции, если ее площадь равна 84 см^2 .

2. Высота, проведенная из вершины тупого угла прямоугольной трапеции, делит трапецию на квадрат и треугольник. Площадь треугольника равна 16 см^2 . Найдите площадь трапеции, если ее острый угол равен 45° .

Вариант Б2

1. Одно из оснований трапеции на 3 см больше высоты, а другое — на 3 см меньше высоты. Найдите основания и высоту трапеции, если ее площадь равна 100 см^2 .

2. В равнобедренной трапеции тупой угол равен 135° , а высота в 3 раза меньше большего основания. Найдите площадь трапеции, если меньшее основание равно 6 см.

Вариант В2

1. В равнобедренной трапеции с тупым углом 150° боковая сторона равна 6 см, а площадь трапеции — 66 см^2 . Найдите периметр трапеции.

2.

Диагонали равнобедренной трапеции пересекаются под прямым углом, а сумма оснований равна 18 см. Найдите площадь трапеции.

2.

Меньшая диагональ прямоугольной трапеции перпендикулярна боковой стороне, острый угол трапеции равен 45° , большее основание трапеции равно 8 см. Найдите площадь трапеции.

С-6. ТЕОРЕМА ПИФАГОРА

1.3.7

Вариант А1

1.

Найдите катет прямоугольного треугольника, если его гипотенуза равна 13 см, а другой катет — 12 см.

2.

Диагонали ромба равны 12 см и 16 см. Найдите площадь и периметр ромба.

3.

Докажите, что треугольник со сторонами 12 см, 35 см и 37 см является прямоугольным.

Вариант А2

1.

Найдите гипотенузу прямоугольного треугольника, если его катеты равны 6 см и 8 см.

2.

Диагональ прямоугольника равна 13 см, а одна из сторон — 5 см. Найдите площадь и периметр прямоугольника.

3.

Докажите, что треугольник со сторонами 9 см, 40 см и 41 см является прямоугольным.

Вариант Б1

1.

Катеты прямоугольного треугольника относятся как 3:4, а гипотенуза равна 15 см. Найдите периметр треугольника.

Вариант Б2

1.

В прямоугольном треугольнике гипотенуза относится к катету как 5:3. Найдите периметр треугольника, если второй катет равен 12 см.

2.

Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 17 см, а биссектриса, проведенная к основанию — 15 см. Найдите площадь и периметр этого треугольника.

3.

Докажите, что треугольник является прямоугольным, если его стороны пропорциональны числам 5, 12 и 13.

2.

Медиана, проведенная к основанию равнобедренного треугольника, равна 12 см, а боковая сторона равна 13 см. Найдите периметр и площадь этого треугольника.

3.

Докажите, что треугольник является прямоугольным, если его стороны пропорциональны числам 7, 24 и 25.

Вариант В1

1.

В равнобедренном треугольнике высота, проведенная к боковой стороне, делит эту сторону на отрезки длиной 12 см и 3 см, считая от вершины треугольника, противоположной основанию. Найдите площадь и периметр треугольника.

2.

В прямоугольной трапеции с острым углом 45° большая боковая сторона равна $16\sqrt{2}$ см, а меньшая диагональ равна 20 см. Найдите периметр и площадь трапеции.

3.

Докажите, что сумма квадратов медиан прямоугольного треугольника равна $3/2$ квадрата гипотенузы.

Вариант В2

1.

Высота, проведенная к боковой стороне равнобедренного треугольника, равна 15 см и отсекает на боковой стороне отрезок длиной 8 см, считая от вершины, противоположной основанию. Найдите площадь и периметр треугольника.

2.

В равнобедренной трапеции угол при основании равен 45° , боковые стороны равны $9\sqrt{2}$ см, а диагональ — 15 см. Найдите периметр и площадь трапеции.

3.

Докажите, что сумма квадратов двух медиан прямоугольного треугольника, проведенных к катетам, равна $5/4$ квадрата гипотенузы.

К-2. ПЛОЩАДИ. ТЕОРЕМА ПИФАГОРА**Вариант А1**

1. Стороны параллелограмма равны 12 см и 9 см, а его площадь равна 36 см^2 . Найдите высоты параллелограмма.

2. В прямоугольном треугольнике с острым углом 45° гипотенуза равна $3\sqrt{2}$ см. Найдите катеты и площадь этого треугольника.

3. В прямоугольной трапеции основания равны 6 см и 9 см, а боковая сторона равна 5 см. Найдите площадь этой трапеции.

Вариант Б1

1. В параллелограмме тупой угол равен 150° . Биссектриса этого угла делит сторону параллелограмма на отрезки 16 см и 5 см, считая от вершины острого угла. Найдите площадь параллелограмма.

Вариант А2

1. Высоты параллелограмма равны 2 см и 6 см, а его площадь равна 48 см^2 . Найдите стороны параллелограмма.

2. В прямоугольном треугольнике катет, лежащий против угла 60° , равен $3\sqrt{3}$ см. Найдите две другие стороны этого треугольника и его площадь.

3. В равнобедренной трапеции основания равны 6 см и 14 см, а боковая сторона равна 5 см. Найдите площадь этой трапеции.

Вариант Б2

1. В параллелограмме острый угол равен 30° . Биссектриса этого угла делит сторону параллелограмма на отрезки 14 см и 9 см, считая от вершины тупого угла. Найдите площадь параллелограмма.

2.

Две стороны треугольника равны $7\sqrt{2}$ см и 10 см, а угол между ними равен 45° . Найдите площадь треугольника.

3.

В равнобедренной трапеции боковая сторона равна 10 см, диагональ — 17 см, а разность оснований — 12 см. Найдите площадь трапеции.

2.

Две стороны треугольника равны $4\sqrt{3}$ см и 6 см, а угол между ними равен 60° . Найдите площадь треугольника.

3.

В прямоугольной трапеции боковые стороны относятся как 4:5, разность оснований равна 9 см, а меньшая диагональ — 13 см. Найдите площадь трапеции.

Вариант В1

1.

Высоты параллелограмма, проведенные из вершины острого угла, образуют угол 150° . Найдите площадь параллелограмма, если его стороны равны 12 см и 18 см.

2.

Две стороны треугольника относятся как 5:8, а высота, проведенная к третьей стороне, делит ее на отрезки 7 см и 32 см. Найдите периметр треугольника.

3.

В равнобедренной трапеции высота и основания относятся как 3:5:13, а боковая сторона равна 15 см. Найдите площадь трапеции.

Вариант В2

1.

Высоты параллелограмма, проведенные из вершины тупого угла, образуют угол 30° . Найдите площадь параллелограмма, если его стороны равны 16 см и 20 см.

2.

Две стороны треугольника равны 75 см и 78 см, а высота, проведенная к третьей стороне, делит ее в отношении 7:10. Найдите периметр треугольника.

3.

В равнобедренной трапеции периметр равен 64 см, разность оснований равна 18 см, а высота относится к боковой стороне как 4:5. Найдите площадь трапеции.

С-7. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДОБНЫХ ТРЕУГОЛЬНИКОВ. СВОЙСТВО БИСSEKTPИСЫ УГЛА ТРЕУГОЛЬНИКА

Вариант А1

1. Стороны треугольника равны 5 см, 3 см и 7 см. Найдите стороны подобного ему треугольника, периметр которого равен 105 см.

2. У подобных треугольников сходственные стороны равны 7 см и 35 см. Площадь первого треугольника равна 27 см^2 . Найдите площадь второго треугольника.

3. Найдите две стороны треугольника, если их сумма равна 91 см, а биссектриса, проведенная к третьей стороне, делит эту сторону в отношении 5:8.

Вариант Б1

1. Стороны треугольника относятся как 7:13:19. Найдите периметр подобного ему треугольника, разность между двумя большими сторонами которого равна 132 см.

Вариант А2

1. Стороны треугольника относятся как 4:5:7. Найдите стороны подобного ему треугольника, если его периметр равен 96 см.

2. Площади подобных треугольников равны 17 см^2 и 68 см^2 . Сторона первого треугольника равна 8 см. Найдите сходственную сторону второго треугольника.

3. Найдите две стороны треугольника, если их разность равна 28 см, а биссектриса, проведенная к третьей стороне, делит ее на отрезки 43 см и 29 см.

Вариант Б2

1. Стороны треугольника равны 14 см, 42 см и 40 см. Найдите периметр подобного ему треугольника, сумма наибольшей и наименьшей сторон которого равна 108 см.

2.

Сходственные стороны подобных треугольников равны 6 см и 4 см, а сумма их площадей равна 78 см^2 . Найдите площади этих треугольников.

3.

В прямоугольном треугольнике биссектриса острого угла делит катет на отрезки 10 см и 6 см. Найдите периметр этого треугольника.

2.

Сходственные стороны подобных треугольников относятся как 8:5, а разность площадей треугольников равна 156 см^2 . Найдите площади этих треугольников.

3.

В прямоугольном треугольнике биссектриса прямого угла делит гипотенузу на отрезки 20 см и 15 см. Найдите периметр этого треугольника.

Вариант В1

1.

В трапеции $ABCD$ $BC \parallel AD$, $AB = 9$ см. Диагональ AC делит трапецию на два подобных треугольника ABC и ACD . Найдите большее основание трапеции, если эта диагональ равна 12 см.

2.

В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC биссектриса AD отсекает треугольник CAD , подобный треугольнику ABC . Найдите углы треугольника ABC .

3.

В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к боковой стороне, делит ее на отрезки 30 см и 25 см, считая от основания. Найдите периметр треугольника.

Вариант В2

1.

В трапеции $ABCD$ $BC \parallel AD$, $AB = 4$ см. Диагональ AC делит трапецию на два подобных треугольника ABC и ACD . Найдите эту диагональ, если большее основание трапеции равно 9 см.

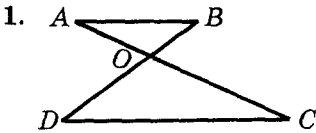
2.

В треугольнике ABC биссектриса AD отсекает треугольник, подобный треугольнику ABC . Докажите, что треугольник ABC — равнобедренный, и найдите его углы.

3.

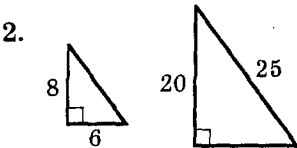
В равнобедренном треугольнике боковая сторона равна 55 см, а высота, проведенная к основанию, — 44 см. Найдите длину отрезков, на которые делит боковую сторону биссектриса угла при основании.

С-8. ПРИЗНАКИ ПОДОБИЯ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Вариант А1

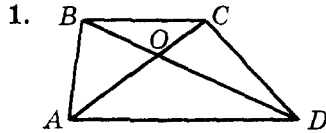
Дано: $AB \parallel DC$.

Доказать: $\triangle AOB \sim \triangle COD$.



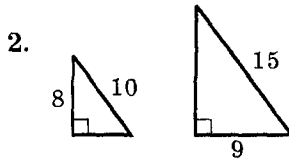
Подобны ли треугольники, изображенные на рисунке? Почему?

3. Два равнобедренных треугольника имеют равные углы, противолежащие основаниям. В одном из треугольников боковая сторона и высота, проведенная к основанию, равны 5 см и 4 см. Найдите периметр второго треугольника, если его боковая сторона равна 15 см.

Вариант А2

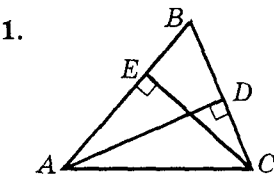
Дано: $ABCD$ — трапеция.

Доказать: $\triangle AOD \sim \triangle COB$.



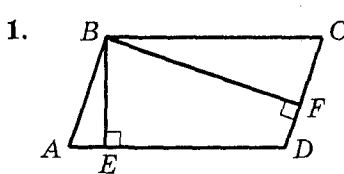
Подобны ли треугольники, изображенные на рисунке? Почему?

3. Углы между боковыми сторонами двух равнобедренных треугольников равны. В одном из треугольников основание и высота, проведенная к основанию, равны 8 см и 3 см. Найдите периметр второго треугольника, если его основание равно 24 см.

Вариант Б1

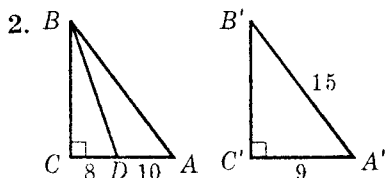
Дано: $AD \perp BC$;
 $CE \perp AB$.

Доказать: $\triangle ADB \sim \triangle CEB$.

Вариант Б2

Дано: $ABCD$ — параллелограмм;
 $BE \perp AD$; $BF \perp CD$.

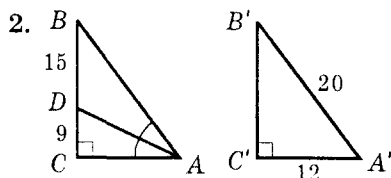
Доказать: $\triangle ABE \sim \triangle CBF$.



Подобны ли прямоугольные треугольники ABC и $A'B'C'$?

3.

Основания трапеции равны 4 см и 8 см, высота — 9 см. Найдите расстояния от точки пересечения диагоналей до оснований трапеции.

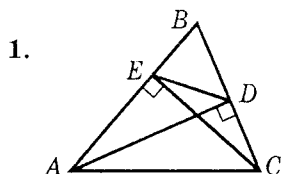


Подобны ли прямоугольные треугольники ABC и $A'B'C'$?

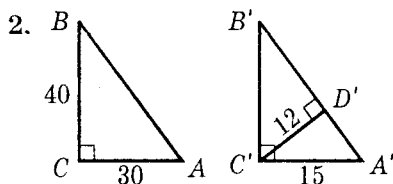
3.

Расстояния от точки пересечения диагоналей до оснований трапеции равны 3 см и 9 см, а сумма оснований — 24 см. Найдите основания трапеции.

Вариант В1



Дано: $AD \perp BC$; $CE \perp AB$.
Доказать: $\triangle ABC \sim \triangle DBE$.

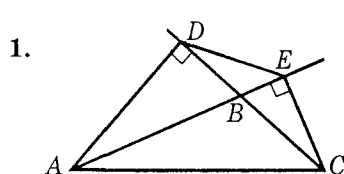


Подобны ли прямоугольные треугольники ABC и $A'B'C'$?

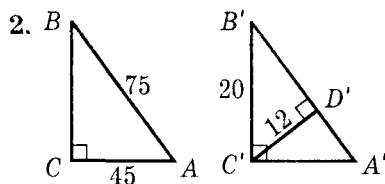
3.

Углы между боковыми сторонами двух равнобедренных треугольников равны. Биссектриса угла при основании одного треугольника делит высоту, опущенную на основание, в отношении 5:3. Найдите стороны второго треугольника, если его периметр равен 48 см.

Вариант В2



Дано: $AD \perp BC$; $CE \perp AB$.
Доказать: $\triangle ABC \sim \triangle DBE$.



Подобны ли прямоугольные треугольники ABC и $A'B'C'$?

3.

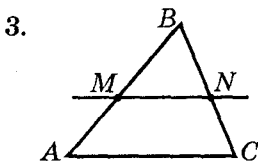
Углы между боковыми сторонами двух равнобедренных треугольников равны. Биссектриса угла при основании одного треугольника делит медиану, проведенную к основанию, на отрезки 10 см и 6 см. Найдите стороны второго треугольника, если его периметр равен 64 см.

К-3. ПОДОБИЕ ТРЕУГОЛЬНИКОВ

Вариант А1

1. В одном равнобедренном треугольнике угол при вершине равен 24° , а в другом равнобедренном треугольнике угол при основании равен 78° . Подобны ли эти треугольники? Почему?

2. Найдите отношение площадей двух треугольников, если стороны одного равны 5 см, 8 см, 12 см, а стороны другого — 15 см, 24 см, 36 см.



Дано: $AB = 24$ см; $CB = 16$ см;
 $AM = 9$ см; $BN = 10$ см.

Доказать: $MN \parallel AC$.

Вариант Б1

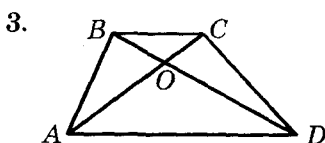
1. Один из острых углов прямоугольного треугольника в 4 раза меньше другого. В другом прямоугольном треугольнике разность острых углов равна 54° . Подобны ли эти треугольники? Почему?

2. Стороны одного треугольника равны 21 см, 27 см, 12 см. Стороны другого треугольника относятся как 7:9:4, а его большая сторона равна 54 см. Найдите отношение площадей этих треугольников.

Вариант А2

1. В одном прямоугольном треугольнике острый угол равен 22° , а в другом прямоугольном треугольнике острый угол равен 68° . Подобны ли эти треугольники? Почему?

2. Отношение площадей двух подобных треугольников равно 9:1. Стороны первого равны 12 м, 21 м, 27 м. Найдите стороны другого треугольника.



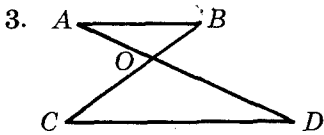
Дано: $AO = 15$ см; $BO = 8$ см;
 $AC = 27$ см; $DO = 10$ см.

Доказать: $ABCD$ — трапеция.

Вариант Б2

1. Острые углы прямоугольного треугольника относятся как 1:5. В другом прямоугольном треугольнике разность острых углов равна 60° . Подобны ли эти треугольники? Почему?

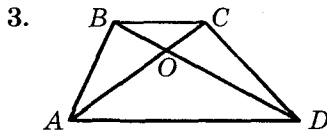
2. Найдите отношение площадей двух треугольников, если стороны одного равны 36 см, 24 см, 42 см, стороны другого относятся как 4:6:7, а его меньшая сторона равна 8 см.



Дано: $AB \parallel CD$; $AB : CD = 3:5$;
 $CB = 64$ см.

Доказать: $AO \cdot CO = BO \cdot DO$.

Найти: BO и CO .



Дано: $ABCD$ — трапеция;
 $AO : CO = 7:3$; $BD = 40$ см.

Доказать: $BO \cdot AO = CO \cdot DO$.

Найти: BO и DO .

Вариант В1

1.

Сумма двух углов прямо-
угольного треугольника рав-
на 130° , а сумма двух дру-
гих углов этого треуголь-
ника равна 140° . У второго
треугольника углы относят-
ся как $4:5:9$. Подобны ли
эти треугольники?

2.

В трапеции $ABCD$ AD и BC
— основания, O — точка
пересечения диагоналей.
 $BO:OD = 3:4$. Найдите от-
ношение площадей тре-
угольников ABD и ABC .

3.

Боковая сторона равнобед-
ренного треугольника равна
 15 см, а основание — 10 см.
К боковым сторонам тре-
угольника проведены биссек-
трисы. Найдите длину отрез-
ка, концами которого явля-
ются основания биссектрис.

1.

Сумма двух углов равнобед-
ренного треугольника равна
 60° , а сумма двух других
углов этого треугольника
равна 150° . У второго тре-
угольника углы относятся
как $1:1:4$. Подобны ли эти
треугольники?

2.

В трапеции $ABCD$ AD и BC
— основания, O — точка
пересечения диагоналей.
Площади треугольников
 AOD и BOC относятся как
 $9:4$. Найдите отношение
площадей треугольников
 ABD и CBD .

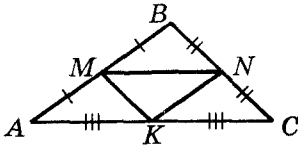
3.

Боковая сторона равнобед-
ренного треугольника равна
 9 см, а основание — 6 см.
К боковым сторонам тре-
угольника проведены высо-
ты. Найдите длину отрезка,
концами которого являются
основания высот.

**С-9. ПРИМЕНЕНИЕ ПОДОБИЯ
К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ**

Вариант А1

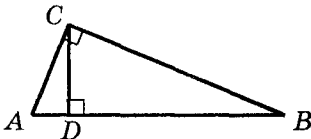
1.



Дано: $AB = 10$ см;
 $BC = 8$ см;
 $AC = 7$ см.

Найти: P_{MNC} .

2.



Дано: $\angle ACB = 90^\circ$;
 $CD \perp AB$;
 $AB = 10$ см;
 $BD = 6,4$ см.

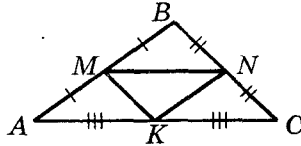
Найти: CD, AC, BC .

3.

С помощью циркуля и линейки разделите отрезок длиной 6 см в отношении 1:4.

Вариант А2

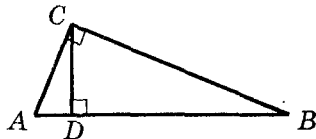
1.



Дано: $MN = 7,4$ см;
 $NK = 5,2$ см;
 $MK = 4,4$ см.

Найти: P_{ABC} .

2.



Дано: $\angle ACB = 90^\circ$;
 $CD \perp AB$;
 $AB = 15$ см;
 $AD = 5,4$ см.

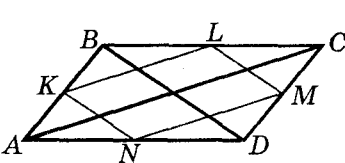
Найти: CD, P_{ABC} .

3.

С помощью циркуля и линейки разделите отрезок длиной 7 см в отношении 2:3.

Вариант Б1

1.

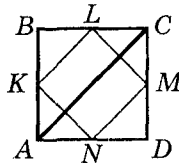


Дано: K, L, M, N — середины сторон параллелограмма $ABCD$;
 $AC = 10$ см; $BD = 6$ см.

Найти: P_{KLMN} .

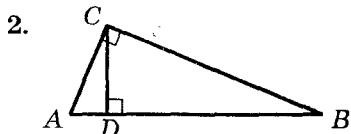
Вариант Б2

1.



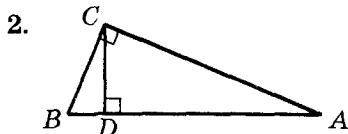
Дано: K, L, M, N — середины сторон квадрата $ABCD$;
 $AC = 10$ см.

Найти: P_{KLMN} .



Дано: $\angle ACB = 90^\circ$;
 $CD \perp AB$;
 $BD = 16$ см;
 $CD = 4$ см.

Найти: AD , AC , BC .



Дано: $\angle ACB = 90^\circ$;
 $CD \perp AB$;
 $CD = 12$ см;
 $BC = 13$ см.

Найти: BD , AD , AC .

3. Постройте треугольник по двум углам и высоте, проведенной из вершины третьего угла.

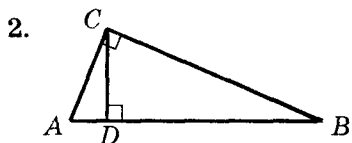
3. Постройте треугольник по двум углам и медиане, проведенной из вершины третьего угла.

Вариант В1

1. Сумма диагоналей данного четырехугольника равна 22 см. Найдите периметр четырехугольника с вершинами в серединах сторон данного четырехугольника.

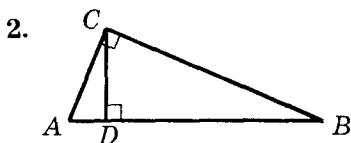
Вариант В2

1. Найдите сумму диагоналей данного четырехугольника, если периметр четырехугольника с вершинами в серединах сторон данного четырехугольника равен 24 см.



Дано: $\angle ACB = 90^\circ$;
 $CD \perp AB$;
 $AB = 13$ см;
 $CD = 6$ см.

Найти: AD , BD , AC , BC .



Дано: $\angle ACB = 90^\circ$;
 $CD \perp AB$;
 $AD = 1$ см;
 $BC = 5\sqrt{26}$ см.

Найти: BD , AC , CD .

3. Постройте треугольник ABC по углу A и расстоянию от точки пересечения медиан до вершины C , если $AB:AC = 3:4$.

3. Постройте треугольник ABC по углу B и расстоянию от точки пересечения медиан до стороны BC , если $AB:BC = 2:5$.

С-10. СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА

Вариант А1

1. Найдите синус, косинус и тангенс большего острого угла прямоугольного треугольника с катетами 7 см и 24 см.

2. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 25 см, а синус одного из острых углов равен 0,6. Найдите катеты этого треугольника.

3. Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если гипотенуза равна 7 см, а один из катетов — $3,5\sqrt{3}$ см.

Вариант А2

1. Найдите синус, косинус и тангенс меньшего острого угла прямоугольного треугольника с катетом 40 см и гипотенузой 41 см.

2. Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 20 см, а косинус одного из острых углов равен 0,8. Найдите катеты этого треугольника.

3. Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если его катеты равны $2,5\sqrt{3}$ см и 2,5 см.

Вариант Б1

1. Найдите синус, косинус и тангенс острого угла равнобедренной трапеции, разность оснований которой равна 8 см, а сумма боковых сторон — 10 см.

2. Катет прямоугольного треугольника равен 24 см, а синус противолежащего угла равен $12/13$. Найдите другие стороны этого треугольника.

Вариант Б2

1. Найдите синус, косинус и тангенс острого угла прямоугольной трапеции, меньшая боковая сторона которой равна 5 см, а разность оснований — 12 см.

2. Катет прямоугольного треугольника равен 30 см, а косинус прилежащего острого угла равен $15/17$. Найдите другие стороны этого треугольника.

3.

Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если высота, проведенная к гипотенузе, равна $5\sqrt{3}$ см, а проекция одного из катетов — 15 см.

3.

Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если один из его катетов равен $6\sqrt{3}$ см, а его проекция на гипотенузу — 9 см.

Вариант В1

1.

Найдите синус, косинус и тангенс острого угла ромба, если его периметр равен 52 см, а площадь — 120 см^2 .

2.

Гипотенуза прямоугольного треугольника равна 82 см, а тангенс одного из углов равен $9/40$. Найдите катеты этого треугольника.

3.

Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если проекции катетов на гипотенузу равны 2 см и 6 см.

Вариант В2

1.

Найдите синус, косинус и тангенс угла при вершине равнобедренного треугольника, периметр которого равен 36 см, а основание — 10 см.

2.

Катет прямоугольного треугольника равен 14 см, а косинус противолежащего угла равен $24/25$. Найдите другие стороны этого треугольника.

3.

Найдите острые углы прямоугольного треугольника, если проекции катетов на гипотенузу относятся как 3:1.

К-4. ПРИМЕНЕНИЕ ПОДОБИЯ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ. СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ СТОРОНАМИ И УГЛАМИ В ПРЯМОУГОЛЬНОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ

Вариант А1

1. Средняя линия равнобедренного треугольника, параллельная боковой стороне, равна 13 см, а медиана, проведенная к основанию, — 24 см. Найдите среднюю линию, параллельную основанию треугольника.

2. В прямоугольном треугольнике катет равен 15 см, а его проекция на гипотенузу — 9 см. Найдите гипотенузу, а также синус и косинус угла, образованного этим катетом и гипотенузой.

3. В прямоугольном треугольнике гипотенуза равна c , а острый угол — α . Выразите периметр треугольника через c и α .

Вариант Б1

1. Две стороны треугольника равны 10 см и 17 см, а высота, проведенная из вершины угла между ними, равна 8 см. Найдите отрезки, на которые эта высота делит среднюю линию, перпендикулярную ей.

Вариант А2

1. Средняя линия равнобедренного треугольника, параллельная основанию, равна 16 см, а биссектриса, проведенная к основанию, — 30 см. Найдите среднюю линию, параллельную боковой стороне треугольника.

2. В прямоугольном треугольнике высота, проведенная к гипотенузе, равна 12 см, а проекция одного из катетов на гипотенузу — 9 см. Найдите этот катет, а также синус и косинус угла, образованного этим катетом и гипотенузой.

3. В прямоугольном треугольнике катет равен b , а противолежащий ему угол — β . Выразите периметр треугольника через b и β .

Вариант Б2

1. Высота треугольника равна 12 см и делит среднюю линию, перпендикулярную ей, на отрезки 4,5 см и 2,5 см. Найдите периметр треугольника.

2.

Из вершины прямоугольника на диагональ опущен перпендикуляр, который делит ее на отрезки длиной 9 см и 16 см. Найдите тангенс угла, образованного меньшей стороной и диагональю.

3.

Гипотенуза прямоугольного треугольника равна c , а острый угол — α . Найдите биссектрису, проведенную из вершины этого угла.

Вариант В 1

1.

В прямоугольном треугольнике проведены три средние линии. Найдите стороны и площадь этого треугольника, если площадь треугольника, образованного средними линиями, равна 60 см^2 , а тангенс одного из острых углов равен $8/15$.

2.

Из вершины прямоугольника на диагональ опущен перпендикуляр длиной 36 см. Основание перпендикуляра делит диагональ в отношении 9:16. Найдите диагональ прямоугольника и тангенс угла, образованного меньшей стороной и диагональю.

3.

Угол между медианой и биссектрисой, проведенной из вершины прямого угла прямоугольного треугольника, равен γ , а гипотенуза равна c . Найдите площадь треугольника.

2.

Из точки пересечения диагоналей ромба проведен перпендикуляр, который делит сторону ромба на отрезки длиной 18 см и 32 см. Найдите тангенс угла, образованного стороной ромба и меньшей диагональю.

3.

Катет прямоугольного треугольника равен b , а противолежащий ему угол — β . Найдите биссектрису, проведенную из вершины этого угла.

Вариант В 2

1.

В прямоугольном треугольнике проведены три средние линии. Найдите стороны и площадь этого треугольника, если периметр треугольника, образованного средними линиями, равен 30 см, а синус одного из острых углов равен $5/13$.

2.

Из точки пересечения диагоналей ромба проведен перпендикуляр длиной 12 см, который делит сторону ромба на отрезки, разность которых равна 7 см. Найдите тангенс угла, образованного стороной и меньшей диагональю.

3.

Угол между высотой и биссектрисой, проведенной из вершины прямого угла прямоугольного треугольника, равен γ , а гипотенуза равна c . Найдите площадь треугольника.

С-11. КАСАТЕЛЬНАЯ К ОКРУЖНОСТИ

Вариант А1

1. Прямая AB касается окружности с центром в точке O и радиусом, равным 9 см, в точке B . Найдите AB , если $AO = 41$ см.

2. К окружности с центром в точке O из точки A проведены две касательные, угол между которыми равен 60° . Найдите радиус окружности, если $OA = 16$ см.

3. Вершина A прямоугольника $ABCD$ является центром окружности радиуса AB . Докажите, что прямая BC является касательной к данной окружности.

Вариант Б1

1. Из точки A к окружности с центром в точке O проведена касательная AB . Найдите радиус этой окружности, если $\angle OAB = 60^\circ$, $AO = 14\sqrt{3}$ см.

2. К окружности с центром в точке O и радиусом 6 см из точки A проведены две касательные. Найдите угол между этими касательными, если $OA = 4\sqrt{3}$ см.

Вариант А2

1. Прямая AB касается окружности с центром в точке O и радиусом, равным 7 см, в точке A . Найдите OB , если $AB = 24$ см.

2. К окружности с центром в точке O из точки A проведены две касательные, угол между которыми равен 120° . Найдите длины отрезков касательных, если $OA = 24$ см.

3. Вершина C прямоугольника $ABCD$ является центром окружности радиуса CB . Докажите, что прямая AB является касательной к данной окружности.

Вариант Б2

1. Из точки A к окружности с центром в точке O проведена касательная AB . Найдите AO , если радиус окружности равен $12\sqrt{2}$ см, а $\angle OAB = 45^\circ$.

2. К окружности с центром в точке O и радиусом 5 см из точки A проведены две касательные AB и AC (B и C — точки касания). Найдите $\angle BAC$, если $AB = 5\sqrt{3}$ см.

3.

Вершина B ромба $ABCD$ является центром окружности, радиус которой равен половине диагонали BD . Докажите, что прямая AC является касательной к этой окружности.

3.

Вершина A квадрата $ABCD$ является центром окружности, радиус которой равен половине диагонали квадрата. Докажите, что прямая BD является касательной к этой окружности.

Вариант В1

1.

Через точку окружности радиуса r проведены касательная и хорда, равная $r\sqrt{3}$. Найдите угол между ними.

2.

Из точки A к окружности с центром в точке O проведены две касательные, угол между которыми равен α . Найдите длину хорды, соединяющей точки касания, если $OA = a$.

3.

В треугольнике ABC $AB = a$ см, $BC = a\sqrt{3}$ см, $AC = 2a$ см. Докажите, что прямая BC является касательной к окружности с центром в точке A и радиусом AB .

Вариант В2

1.

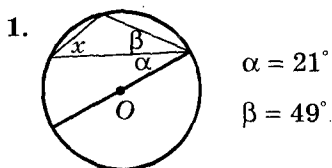
Угол между касательной и хордой равен 60° . Найдите длину хорды, если радиус окружности равен r .

2.

Из точки A к окружности с центром в точке O проведены две касательные, угол между которыми равен α . Найдите длину хорды, соединяющей точки касания, равна b .

3.

В треугольнике ABC $AB = a$ см, $BC = a$ см, $AC = a\sqrt{2}$ см. Докажите, что прямая AB является касательной к окружности с центром в точке C и радиусом BC .

С-12. ЦЕНТРАЛЬНЫЕ И ВПИСАННЫЕ УГЛЫ**Вариант А1**

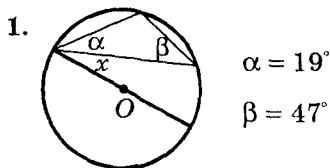
По данным рисунка найдите угол x (O — центр окружности).

2.

Вершины треугольника ABC делят окружность в отношении 2:3:4. Найдите углы этого треугольника.

3.

Расстояния от точки окружности до концов диаметра равны 9 см и 12 см. Найдите радиус окружности.

Вариант А2

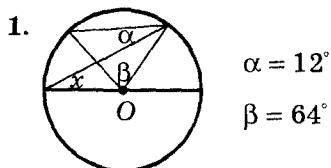
По данным рисунка найдите угол x (O — центр окружности).

2.

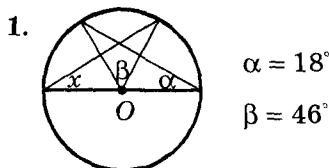
Вершины треугольника ABC делят окружность в отношении 1:3:5. Найдите углы этого треугольника.

3.

Радиус окружности равен 10 см, а расстояние от одного конца диаметра до точки окружности — 16 см. Найдите расстояние от другого конца диаметра до этой точки.

Вариант Б1

По данным рисунка найдите угол x (O — центр окружности).

Вариант Б2

По данным рисунка найдите угол x (O — центр окружности).

2.

Вершины четырехугольника $ABCD$ делят окружность в отношении $1:2:8:7$. Найдите углы этого четырехугольника.

3.

Перпендикуляр, опущенный из точки окружности на диаметр, равен 24 см и делит диаметр в отношении $9:16$. Найдите радиус окружности.

2.

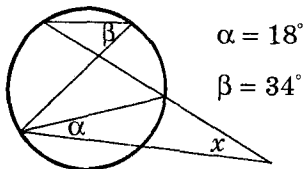
Вершины четырехугольника $ABCD$ делят окружность в отношении $1:2:5:4$. Найдите углы этого четырехугольника.

3.

Хорда, перпендикулярная диаметру, делит его на отрезки, разность которых равна 7 см. Найдите радиус окружности, если длина хорды равна 24 см.

Вариант В1

1.



По данным рисунка найдите угол x .

2.

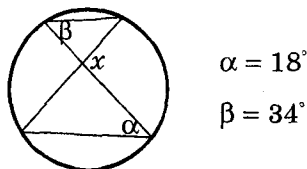
Окружность касается сторон прямоугольной трапеции с острым углом 40° . Найдите градусные меры дуг, на которые делят окружность точки касания.

3.

Из точки окружности проведены две перпендикулярные хорды, разность длин которых равна 7 см. Найдите радиус окружности, если радиус окружности равен $6,5$ см.

Вариант В2

1.



По данным рисунка найдите угол x .

2.

Окружность касается сторон равнобедренной трапеции с острым углом 50° . Найдите градусные меры дуг, на которые делят окружность точки касания.

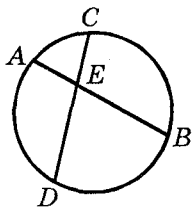
3.

Из точки окружности проведены две перпендикулярные хорды, длины которых относятся как $5:12$. Найдите длины хорд, если радиус окружности равен 13 см.

С-13. ТЕОРЕМА О ПРОИЗВЕДЕНИИ ОТРЕЗКОВ ПЕРЕСЕКАЮЩИХСЯ ХОРД, ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫЕ ТОЧКИ ТРЕУГОЛЬНИКА

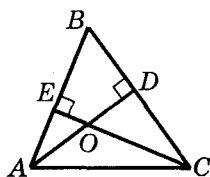
Вариант А1

1.



Дано:
 $AB = 0,7$ см;
 $BE = 0,5$ см;
 $CE = 0,4$ см.
 Найти: DE, DC .

2.



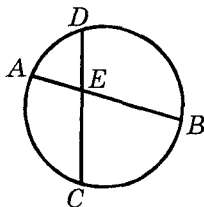
Дано:
 AD, CE — высоты $\triangle ABC$;
 $\angle ACB = 28^\circ$.
 Найти: $\angle CVO$.

3.

В треугольнике со сторонами 5 см, 6 см и 7 см постройте точку, равноудаленную от сторон треугольника.

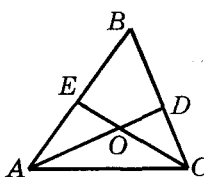
Вариант А2

1.



Дано:
 $CD = 0,8$ см;
 $DE = 0,2$ см;
 $AE = 0,24$ см.
 Найти:
 BE, AB .

2.



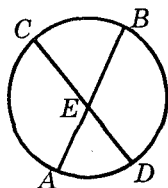
Дано:
 AD, CE — биссектрисы $\triangle ABC$;
 $\angle BAC = 40^\circ$;
 $\angle BCA = 60^\circ$.
 Найти: $\angle CVO$.

3.

В треугольнике со сторонами 5 см, 6 см и 7 см постройте точку, равноудаленную от вершин треугольника.

Вариант Б1

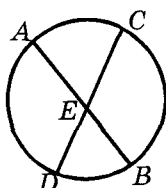
1.



Дано:
 $AE = 4$ см;
 $BE = 6$ см;
 DE больше CE
 на 5 см.
 Найти: DE, CE .

Вариант Б2

1.



Дано:
 $CD = 17$ см;
 $CE = 5$ см;
 $AE:BE = 3:5$.
 Найти: AE, BE .

2.

В остроугольном треугольнике ABC высоты AA_1 и BB_1 пересекаются в точке O .

- а) Докажите, что $\angle ACO = \angle ABO$.
 б) Найдите углы треугольника ABC , если $\angle ACO = 22^\circ$, $\angle A_1AB = 11^\circ$.

3.

В треугольнике ABC O — точка пересечения серединных перпендикуляров, $AO = 10$ см. Найдите периметр треугольника BOC , если $BC = 12$ см.

2.

В остроугольном треугольнике ABC высоты AA_1 и BB_1 пересекаются в точке O .

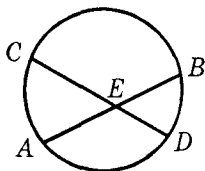
- а) Докажите, что $\angle BAO = \angle BCO$.
 б) Найдите углы треугольника ABC , если $\angle BCO = 28^\circ$, $\angle ABB_1 = 44^\circ$.

3.

В треугольнике ABC O — точка пересечения биссектрис. Расстояние от точки O до стороны AB равно 4 см. Найдите площадь треугольника BOC , если $BC = 12$ см.

Вариант В1

1.



Дано: $AE:EB = 6:1$;
 $CE:ED = 1:3$;
 AE больше BE на 20 см.

Найти: отрезки хорд AB и CD .

2.

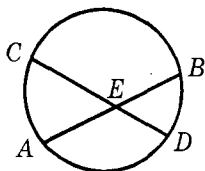
В неравносторонней трапеции постройте точку, равноудаленную от боковых сторон и концов меньшего основания.

3.

В треугольнике ABC биссектрисы углов A и B пересекаются в точке O . Найдите $\angle ACO$, если $\angle AOB = \alpha$.

Вариант В2

1.



Дано: AE больше BE на 4 см;
 DE меньше CE на 16 см;
 $CE:DE = 3:1$.

Найти: отрезки хорд AB и CD .

2.

В неравностороннем прямоугольном треугольнике постройте точку, равноудаленную от катетов и концов гипотенузы.

3.

В треугольнике ABC биссектрисы углов A и B пересекаются в точке O . Найдите $\angle AOB$, если $\angle ACO = \alpha$.

С-14. ВПИСАННАЯ И ОПИСАННАЯ ОКРУЖНОСТИ

Вариант А1

1. Периметр равностороннего треугольника равен $12\sqrt{3}$ см. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник.

2. Около окружности описана равнобедренная трапеция, боковая сторона которой равна 8 см. Найдите периметр трапеции.

3. Около прямоугольного треугольника описана окружность радиуса 10 см. Найдите периметр и площадь этого треугольника, если его катет равен 16 см.

Вариант Б1

1. Радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник, равен 5 см, а один из катетов — 12 см. Найдите периметр треугольника.

2. Около окружности радиуса 12 см описана равнобедренная трапеция, периметр которой равен 100 см. Найдите основания и площадь трапеции.

3. Около равнобедренного треугольника описана окружность радиуса 25 см. Основание треугольника равно 48 см. Найдите площадь треугольника.

Вариант А2

1. Радиус окружности, вписанной в равносторонний треугольник, равен $6\sqrt{3}$ см. Найдите периметр треугольника.

2. Около окружности описана равнобедренная трапеция, периметр которой равен 24 см. Найдите боковую сторону трапеции.

3. Около прямоугольного треугольника описана окружность радиуса 2,5 см. Найдите периметр и площадь этого треугольника, если его катеты относятся как 3:4.

Вариант Б2

1. Точка касания вписанной в прямоугольный треугольник окружности делит катет на отрезки 3 см и 12 см. Найдите периметр треугольника.

2. Около окружности описана равнобедренная трапеция, основания которой равны 6 см и 24 см. Найдите радиус окружности и площадь трапеции.

3. Около равнобедренного треугольника описана окружность радиуса 25 см. Расстояние от центра окружности до основания равно 7 см. Найдите площадь треугольника.

Вариант В1

1.

Докажите, что радиус окружности, вписанной в прямоугольный треугольник с катетами a и b и гипотенузой c , вычисляется по формуле

$$r = \frac{a + b - c}{2}.$$

2.

Около окружности описана прямоугольная трапеция. Точка касания делит большую боковую сторону на отрезки 9 см и 16 см. Найдите основания и площадь трапеции.

3.

Центр окружности радиуса R , описанной около трапеции, лежит на одном из оснований. Найдите периметр трапеции, если один из ее углов равен 60° .

Вариант В2

1.

Докажите, что сумма радиусов вписанной и описанной окружностей в прямоугольном треугольнике равна полусумме катетов.

2.

Около окружности описана прямоугольная трапеция. Расстояния от центра окружности до концов боковой стороны равны 15 см и 20 см. Найдите основания и площадь трапеции.

3.

Центр окружности радиуса R , описанной около трапеции, лежит на одном из оснований. Найдите углы трапеции, если одна из боковых сторон равна R .

К-5. ОКРУЖНОСТЬ**Вариант А1**

1.

Два угла треугольника равны 60° и 80° . Найдите градусные меры дуг, на которые вершины данного треугольника делят описанную окружность.

2.

Радиус вписанной в равнобедренный треугольник окружности равен 2 см. Найдите периметр треугольника и радиус описанной окружности.

Вариант А2

1.

Угол при вершине равнобедренного треугольника равен 100° . Найдите градусные меры дуг, на которые вершины данного треугольника делят описанную окружность.

2.

Радиус описанной около равностороннего треугольника окружности равен 8 см. Найдите периметр этого треугольника и радиус вписанной окружности.

3.

Диагонали ромба равны 30 см и 40 см. Найдите радиус окружности, вписанной в ромб.

Вариант Б1

1.

В треугольник, углы которого относятся как 1:3:5, вписана окружность. Найдите углы между радиусами, проведенными в точки касания.

2.

В равнобедренный треугольник с основанием 12 см и периметром 32 см вписана окружность. Найдите радиус этой окружности.

3.

Диагональ равнобедренной трапеции перпендикулярна боковой стороне. Найдите радиус окружности, описанной около трапеции, если диагональ равна 12 см, а боковая сторона — 9 см.

Вариант В1

1.

В треугольник с двумя углами α и β вписана окружность. Найдите углы треугольника, вершинами которого являются точки касания.

2.

Центр вписанной в остроугольный равнобедренный треугольник окружности делит высоту, проведенную к основанию, в отношении 5:3. Найдите радиус описанной окружности, если высота, проведенная к основанию, равна 32 см.

3.

Сторона ромба равна 50 см, а одна из диагоналей — 60 см. Найдите радиус окружности, вписанной в ромб.

Вариант Б2

1.

В треугольник вписана окружность. Углы между радиусами окружности, проведенными в точки касания, относятся как 2:3:4. Найдите углы треугольника.

2.

В равнобедренный треугольник с боковой стороной 15 см и периметром 54 см вписана окружность. Найдите радиус этой окружности.

3.

Диагональ равнобедренной трапеции перпендикулярна боковой стороне. Найдите диагональ трапеции, если радиус описанной окружности равен 13 см, а боковая сторона — 10 см.

Вариант В2

1.

Найдите углы треугольника, в который вписана окружность, если два угла другого треугольника, вершинами которого являются точки касания, равны α и β .

2.

Радиус вписанной в тупоугольный равнобедренный треугольник окружности равен 8 см, а высота, проведенная к основанию, — 18 см. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника.

3.

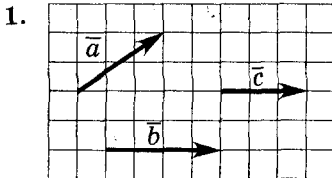
Около окружности радиуса 4 см описана равнобедренная трапеция, площадь которой равна 80 см^2 . Найдите периметр этой трапеции.

3.

Угол при основании равнобедренной трапеции равен 30° , а площадь трапеции равна 72 см^2 . Найдите радиус окружности, вписанной в трапецию.

С-15. СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ ВЕКТОРОВ

Вариант А1



Постройте векторы $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - \vec{b}$ и $\vec{b} + \vec{c}$.

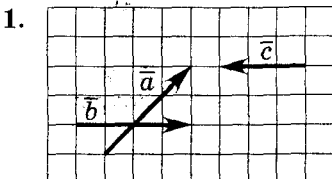
2.

В параллелограмме $ABCD$ $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$. Выразите векторы \vec{AC} и \vec{BD} через векторы \vec{a} и \vec{b} .

3.

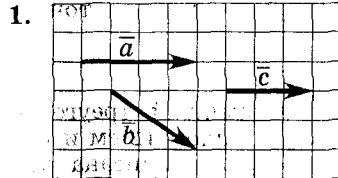
В прямоугольнике $ABCD$ стороны равны 9 см и 40 см. Найдите $|\vec{DB} - \vec{DA} + \vec{BC}|$.

Вариант Б1



Постройте векторы $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{b} + \vec{c}$ и $\vec{b} - \vec{c}$.

Вариант А2



Постройте векторы $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} - \vec{a}$ и $\vec{c} + \vec{a}$.

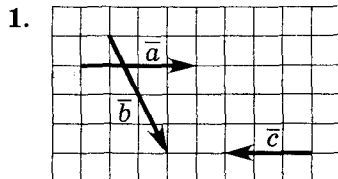
2.

В параллелограмме $ABCD$ $\vec{BA} = \vec{a}$, $\vec{BC} = \vec{b}$. Выразите векторы \vec{AC} и \vec{BD} через векторы \vec{a} и \vec{b} .

3.

В прямоугольнике $ABCD$ диагональ равна 25 см, $AB = 7$ см. Найдите $|\vec{BC} - \vec{BA} + \vec{CD}|$.

Вариант Б2



Постройте векторы $\vec{a} + \vec{b}$, $\vec{b} - \vec{a}$, $\vec{a} + \vec{c}$ и $\vec{a} - \vec{c}$.

2.

В треугольнике ABC AM — медиана, $\overline{AB} = \overline{a}$, $\overline{AC} = \overline{b}$. Выразите векторы \overline{AM} , \overline{CB} , \overline{MC} через векторы \overline{a} и \overline{b} .

3.

В равностороннем треугольнике ABC BD — биссектриса. Найдите $|\overline{AD} + \overline{CA} - \overline{CB}|$, если $AB = 2\sqrt{3}$ см.

2.

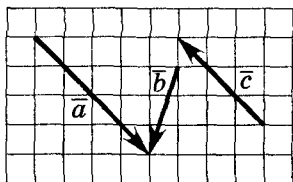
В треугольнике ABC AM — медиана, $\overline{AB} = \overline{a}$, $\overline{AC} = \overline{b}$. Выразите векторы \overline{MA} , \overline{BC} , \overline{MB} через векторы \overline{a} и \overline{b} .

3.

В равностороннем треугольнике ABC AD — высота. Найдите $|\overline{CB} + \overline{DC} - \overline{DA}|$, если $AD = \sqrt{3}$ см.

Вариант В1

1.



Постройте векторы $\overline{a} + \overline{b}$, $\overline{a} - \overline{b}$, $\overline{a} + \overline{c}$ и $\overline{c} - \overline{a}$.

2.

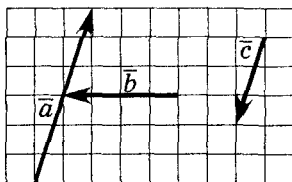
В треугольнике ABC M — точка пересечения медиан, $\overline{MA} = \overline{a}$, $\overline{MB} = \overline{b}$. Выразите векторы \overline{AB} , \overline{BC} , \overline{CA} через векторы \overline{a} и \overline{b} .

3.

В ромбе $ABCD$ O — точка пересечения диагоналей. Сторона ромба равна 17 см. Найдите $|\overline{AB} + \overline{DA} - \overline{CB} + \overline{CO}|$, если $AC = 16$ см.

Вариант В2

1.



Постройте векторы $\overline{a} + \overline{b}$, $\overline{b} - \overline{a}$, $\overline{a} + \overline{c}$ и $\overline{c} - \overline{a}$.

2.

В треугольнике ABC M — точка пересечения медиан, $\overline{MA} = \overline{a}$, $\overline{MC} = \overline{c}$. Выразите векторы \overline{BA} , \overline{CB} , \overline{AC} через векторы \overline{a} и \overline{c} .

3.

В ромбе $ABCD$ O — точка пересечения диагоналей. Сторона ромба равна 25 см. Найдите $|\overline{CB} - \overline{AB} - \overline{DA} + \overline{DO}|$, если $BD = 48$ см.

С-16. УМНОЖЕНИЕ ВЕКТОРА НА ЧИСЛО

Вариант А1Вариант А2

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{a} и \vec{b} . Постройте векторы:

$$-\frac{1}{2}\vec{a}; 3\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}.$$

$$-\frac{1}{3}\vec{b}; 2\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b}.$$

2. В параллелограмме $ABCD$ точки M и N — середины сторон BC и CD , $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$.

а) Выразите векторы

\vec{AM} и \vec{BN} через векторы \vec{AN} и \vec{DM} через векторы \vec{a} и \vec{b} .

б) Докажите, что векторы

\vec{BD} и \vec{MN} — коллинеарны. \vec{DB} и \vec{NM} — коллинеарны.

Вариант Б1Вариант Б2

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{a} и \vec{b} . Постройте векторы:

$$\frac{3}{2}\vec{a} - 3\vec{b}; \frac{1}{3}\left(2\vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b} - 4\vec{b}\right). \quad 1,25\vec{a} + 2\vec{b}; \frac{1}{2}\left(3\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b} + 3\vec{b}\right).$$

2. В параллелограмме $ABCD$ точки M и N лежат на сторонах BC и CD , причем $BM:MC = 3:1$, $CN:ND = 1:2$, $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$.

а) Выразите векторы

\vec{BN} и \vec{MN} через векторы \vec{DM} и \vec{NM} через векторы \vec{a} и \vec{b} .

б) Докажите, что векторы

\vec{MN} и $\frac{1}{2}\vec{AD} - \frac{2}{3}\vec{AB}$ коллинеарны. \vec{NM} и $\frac{1}{4}\vec{AD} - \frac{1}{3}\vec{AB}$ коллинеарны.

Вариант В1**Вариант В2**

1. Начертите два неколлинеарных вектора \vec{a} и \vec{b} .

Постройте векторы:

$$\frac{\sqrt{3}}{2}\vec{a} - \frac{1}{2}\vec{b}, \quad \sqrt{2}\vec{a} + 2\vec{b}.$$

$$\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{a} - \frac{1}{3}\vec{b}, \quad \sqrt{3}\vec{a} + 3\vec{b}.$$

2. В параллелограмме $ABCD$ M — середина стороны BC , $\vec{AB} = \vec{a}$, $\vec{AD} = \vec{b}$. P — точка пересечения AM и BD .

а) Выразите через векторы \vec{a} и \vec{b} векторы \vec{BP} и \vec{PA} .
векторы \vec{DP} и \vec{PM} .

б) Докажите, что векторы \vec{PN} и \vec{AD} коллинеарны,
если N лежит на стороне AB и $AN:NB = 2:1$.
если N лежит на стороне CD и $CN:ND = 1:2$.

С-17. СРЕДНЯЯ ЛИНИЯ ТРАПЕЦИИ**Вариант А1****Вариант А2**

1. Меньшее основание трапеции равно 32 см, а средняя линия — 48 см. Найдите большее основание трапеции.

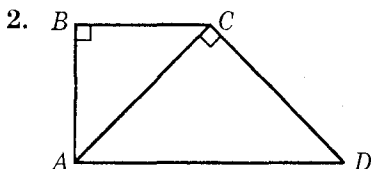
2. Периметр равнобедренной трапеции равен 150 см, а боковая сторона — 30 см. Найдите среднюю линию трапеции.

1. Большее основание трапеции равно 64 см, а средняя линия — 36 см. Найдите меньшее основание трапеции.

2. Боковая сторона равнобедренной трапеции равна 18 см, а средняя линия — 16 см. Найдите периметр трапеции.

Вариант Б1

1. В равнобедренной трапеции высота, проведенная из вершины тупого угла, делит большее основание в отношении 5:8. Меньшее основание трапеции равно 6 см. Найдите среднюю линию трапеции.



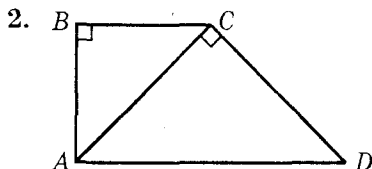
- Диагональ трапеции $ABCD$ делит ее на два прямоугольных равнобедренных треугольника. Найдите среднюю линию трапеции, если $S_{ACD} = 36 \text{ см}^2$.

Вариант В1

1. Средняя линия описанной около окружности трапеции равна 10 см. Найдите периметр трапеции.
2. Докажите, что если в равнобедренной трапеции высота равна средней линии, то диагонали трапеции взаимно перпендикулярны.

Вариант Б2

1. В равнобедренной трапеции высота, проведенная из вершины тупого угла, делит большее основание на отрезки, один из которых в 5 раз больше другого. Больший отрезок равен 35 см. Найдите среднюю линию трапеции.



- Диагональ трапеции $ABCD$ делит ее на два прямоугольных равнобедренных треугольника. Найдите среднюю линию трапеции, если $S_{ABC} = 18 \text{ см}^2$.

Вариант В2

1. Периметр описанной около окружности трапеции равен 48 см. Найдите среднюю линию трапеции.
2. Докажите, что если в равнобедренной трапеции диагонали взаимно перпендикулярны, то ее высота равна средней линии.

К-6. ВЕКТОРЫ. ПРИМЕНЕНИЕ ВЕКТОРОВ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ

Вариант А1

1. M, N, K — середины сторон AB, BC и AC треугольника ABC , $\overline{AM} = \vec{a}$, $\overline{AK} = \vec{b}$.

а) Выразите векторы $\overline{AN}, \overline{BC}, \overline{BK}$ через векторы \vec{a} и \vec{b} .

б) Докажите с помощью векторов, что $\overline{MK} \parallel \overline{BC}$.

2. Одно из оснований трапеции больше другого на 8 см, а средняя линия равна 14 см. Найдите основания трапеции.

Вариант Б1

1. Точки D и E — середины сторон AB и BC треугольника ABC , а точки M и N лежат на стороне AC , причем $\overline{AM} = \overline{MN} = \overline{NC}$, $\overline{AM} = \vec{a}$, $\overline{AD} = \vec{b}$.

а) Выразите векторы $\overline{AE}, \overline{BN}, \overline{EN}$ через векторы \vec{a} и \vec{b} .

б) Докажите с помощью векторов, что $\overline{BN} \parallel \overline{DM}$.

Вариант А2

1. M, N, K — середины сторон AB, BC и AC треугольника ABC , $\overline{CK} = \vec{a}$, $\overline{CN} = \vec{b}$.

а) Выразите векторы $\overline{CM}, \overline{AB}, \overline{AN}$ через векторы \vec{a} и \vec{b} .

б) Докажите с помощью векторов, что $\overline{KN} \parallel \overline{AB}$.

2. Основания трапеции относятся как 5:6, а средняя линия равна 22 см. Найдите основания трапеции.

Вариант Б2

1. Точки D и E — середины сторон AB и BC треугольника ABC , а точки M и N лежат на стороне AC , причем $\overline{AM} = \overline{MN} = \overline{NC}$, $\overline{CN} = \vec{a}$, $\overline{CE} = \vec{b}$.

а) Выразите векторы $\overline{CD}, \overline{MB}, \overline{MD}$ через векторы \vec{a} и \vec{b} .

б) Докажите с помощью векторов, что $\overline{MB} \parallel \overline{NE}$.

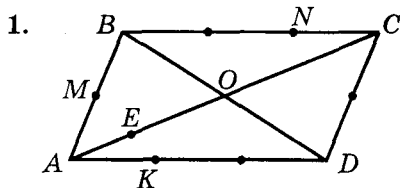
2.

Меньшее основание трапеции относится к средней линии как 1:3, а большее основание равно 30 см. Найдите среднюю линию трапеции.

2.

Большее основание трапеции относится к средней линии как 4:3, а меньшее основание равно 12 см. Найдите среднюю линию трапеции.

Вариант В1



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;

$$\overline{OC} = \overline{a}; \quad \overline{OD} = \overline{b};$$

$$AM = MB;$$

$$BN : NC = 2:1;$$

$$AK : KD = 1:2.$$

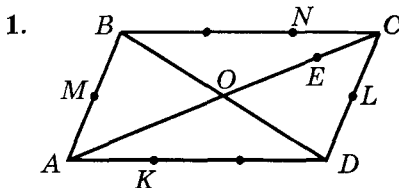
а) Выразите векторы \overline{BK} и \overline{NM} через векторы \overline{a} и \overline{b} .

б) Докажите с помощью векторов, что точка E диагонали AC лежит на прямой MK , если $AE:EC = 1:4$.

2.

В равнобедренной трапеции угол при основании равен 60° . Диагональ трапеции делит среднюю линию в отношении 2:5. Найдите среднюю линию трапеции, если ее боковая сторона равна 12 см.

Вариант В2



Дано: $ABCD$ — параллелограмм;

$$\overline{OC} = \overline{a}; \quad \overline{OD} = \overline{b};$$

$$AM = MB;$$

$$BN : NC = 2:1;$$

$$AK : KD = 1:2.$$

а) Выразите векторы \overline{MN} и \overline{KB} через векторы \overline{a} и \overline{b} .

б) Докажите с помощью векторов, что точка E диагонали AC лежит на прямой NL , если $AE:EC = 4:1$, $CL = LD$.

2.

В равнобедренной трапеции угол при основании равен 60° . Диагональ трапеции делит среднюю линию на отрезки, разность которых равна 5 см. Найдите среднюю линию трапеции, если ее периметр равен 140 см.

К-7. ГОДОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**Вариант А1**

1.
Диагональ прямоугольника равна 41 см, а сторона — 40 см. Найдите площадь прямоугольника.

2.
Основания трапеции относятся как 3:11, длина диагонали равна 42 см. Найдите отрезки, на которые делит эту диагональ другая диагональ трапеции.

3.
Хорда, перпендикулярная диаметру, делит его на отрезки 5 см и 45 см. Найдите длину хорды.

Вариант Б1

1.
Диагонали ромба относятся как 3:4, а площадь ромба равна 24 см². Найдите периметр ромба.

2.
Точка пересечения диагоналей трапеции делит одну из них в отношении 7:15, средняя линия трапеции равна 44 см. Найдите основания трапеции.

Вариант А2

1.
Диагональ ромба равна 30 см, а сторона — 17 см. Найдите площадь ромба.

2.
Сумма оснований трапеции равна 36 см. Диагональ трапеции точкой пересечения с другой диагональю делится в отношении 2:7. Найдите основания трапеции.

3.
Хорда длиной 30 см, перпендикулярная диаметру, делит его в отношении 1:9. Найдите диаметр окружности.

Вариант Б2

1.
Диагонали ромба относятся как 3:4, а периметр равен 200 см. Найдите площадь ромба.

2.
Точка пересечения диагоналей трапеции делит одну из них на отрезки 5 см и 17 см, а разность оснований трапеции равна 36 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.

В окружности проведены две пересекающиеся хорды. Одна из них делится на отрезки 3 см и 12 см, а другая — пополам. Найдите длину второй хорды.

3.

В окружности проведены две пересекающиеся хорды. Одна из них делится на отрезки 2 см и 6 см, а длина другой хорды равна 7 см. Найдите отрезки второй хорды.

Вариант В1

1.

Высота, проведенная из вершины тупого угла ромба, делит его сторону на отрезки 5 см и 8 см, считая от вершины острого угла. Найдите площади частей, на которые делит ромб эта высота.

2.

В равнобедренную трапецию вписана окружность. Точка касания делит боковую сторону в отношении 9:16, высота трапеции равна 24 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.

Из точки окружности проведены диаметр и хорда. Длина хорды равна 30 см, а ее проекция на диаметр меньше радиуса окружности на 7 см. Найдите радиус окружности.

Вариант В2

1.

Высота, проведенная из вершины тупого угла ромба, равна 24 см и делит сторону в отношении 7:18, считая от вершины острого угла. Найдите площади частей, на которые делит ромб эта высота.

2.

В равнобедренную трапецию вписана окружность радиуса 6 см. Точка касания делит боковую сторону на отрезки, разность между которыми равна 5 см. Найдите среднюю линию трапеции.

3.

Из точки окружности проведены диаметр и хорда длиной 30 см. Проекция хорды на диаметр относится к радиусу окружности как 18:25. Найдите радиус окружности.

ОТВЕТЫ

АЛГЕБРА

К-1	А 1	А 2	Б 1
1а)	$y/4x$	$x/3y$	$(3x - 5)/x^2$
1б)	$x + 3$	$x - 3$	$(3y + 1)/3$
1в)	$1/(a - 3)$	$1/(a + 1)$	$(a + 2)/(2 - a)$
2а)	$(a^3 + 9)/3a^3$	$(a^2 + 8)/4a^2$	$3/(x^2 + 3x)$
2б)	$2x^2/(x^2 - 1)$	$6x^2/(x^2 - 9)$	$(1 - 4y)/(2y - 1)$
2в)	$(x + 2y)/x$	$(3x + y)/y$	$(5a + b)/5b$
2г)	$(4a^2 + b^2)/(2a + b)$	$(a^2 + 9b^2)/(a - 3b)$	$1/(2x + 2)$
3	$(x - 3)/(x^2 + 3x)$	$(x + 2)/(x^2 - 2x)$	—
4	$x \neq 0, x \neq 1$	$x \neq 0, x \neq -1$	1, 2, 3, 6
	Б 2	В 1	В 2
1а)	$(1 + 3x^2)/2x$	$1/(a^2 - 1)$	$1/(a^2 - 4)$
1б)	$(5y - 2)/5$	$(2y - 1)/(4y^2 - 2y + 1)$	$(9y^2 - 3y + 1)/(1 - 3y)$
1в)	$(3 - a)/(a + 3)$	$x - y$	$x + y$
2а)	$8/(x^2 - 6x + 8)$	$1/(a^2b^2 - ab)$	$-4/(2xy + x^2y^2)$
2б)	$(36y^2 + 1)/(6y - 1)$	$2/x(x - 2)^2$	$1/x(x - 1)^2$
2в)	$(a + 3b)/3a$	$-12b/(2b + 3)$	$6b/(3b - 1)$
2г)	$1/(2x + 4)$	$1/(a - 1)$	$1/(a - 2)$
3	—	—	—
4	1, 2, 3, 6	0	1

К-2	А 1	А 2	Б 1
1а)	$3b$	$4a$	$8bc^2/5a$
1б)	$1/4x$	$9/y$	$2xy - 4y^2$
1в)	$(m + n)/5$	$(m - n)/3$	$3/(4m + n)$
1г)	$(x^2 - x)/(x - 5)$	$(x + 4)/(x^2 + 2x)$	$y^2/(6y - 36)$
3а)	$(x - y)/y$	$(x + y)/x$	$a + b$
3б)	$(x - 4)/3x$	$4x/(x - 5)$	$(6 - 2x)/(x - 2)$
	Б 2	В 1	В 2
1а)	$3b/4a^2c$	$ab/(a^2 + b^2)$	$(a^2 + 2b)/b$
1б)	$1/(16x^2 + 4xy)$	$1/(3x^2 + 15x)$	$1/(2x^2 - 6x)$
1в)	$1/(2m - 6n)$	-1	1
1г)	$(7y + 49)/y$	$m^2/(m - 1)$	$m^2/(m - 1)$
3а)	$a - b$	$(a + 2)/(2b^2 - 3b)$	$(3a^2 - 2a)/(x + 3a)$
3б)	$(3 - 3x)/(x + 2)$	$1/(x^2 - 2x + 4)$	$x^2 + 2x + 4$

К-3	A 1	A 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1а)	16	17,6	18	28	2,7	2,8
1б)	32	63	243	128	2/3	5/3
1в)	1	0,8	21	9,3	-41/63	-23/55
2а)	22	14	2,6	3,3	9	10
2б)	2	2	2/3	3/2	7/4	5/6
2в)	36	27	49	27	216	800
3а)	9	36	16	81	2	6
3б)	$\pm\sqrt{3}$	$\pm\sqrt{6}$	± 3	± 2	± 1	± 1
3в)	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset
3г)	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm\sqrt{2}$	$\pm\sqrt{3}$
4	2; 3; 4	2; 3	2; 3	2; 3	-4, -3	-6, -5, -4, -3
5а)	$2a^2$	b^3	$1/x^4$	$1/x^2$	$-a^2b^3$	$-a^5b^4$
5б)	$7c$	$9d$	$-3a/b^5$	$-a^3/2b$	-1	-1

К-4	A 1	A 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1а)	$6\sqrt{2}$	$6\sqrt{3}$	0	0	$-4\sqrt{3}$	$-2\sqrt{2}$
1б)	12	12	$6\sqrt{2}$	-10	$10+4\sqrt{2}$	$18-2\sqrt{5}$
1в)	$9-4\sqrt{5}$	$28+10\sqrt{3}$	$66-40\sqrt{2}$	$37+12\sqrt{7}$	$10\sqrt{5}-5$	$-6\sqrt{3}-3$
1г)	1	2	-5	-9	2	2
2	меньше	меньше	больше	больше	меньше	меньше
3а)	$\frac{\sqrt{3}-1}{2}$	$\frac{1+\sqrt{5}}{4}$	$-\frac{1}{\sqrt{2}}$	$-\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\sqrt{\frac{2}{3}}$	$\sqrt{\frac{5}{3}}$
3б)	$2\sqrt{b}+\sqrt{2}$	$3\sqrt{b}-\sqrt{3}$	$\frac{2a+\sqrt{b}}{2a-\sqrt{b}}$	$\frac{3\sqrt{a}+b}{3\sqrt{a}-b}$	$\sqrt{a}+3$	$\frac{1}{\sqrt{a}-2}$
4а)	$\frac{2\sqrt{7}}{7}$	$\frac{4\sqrt{11}}{11}$	$\frac{2\sqrt{5}}{3}$	$\frac{5\sqrt{6}}{4}$	$\frac{a\sqrt{a}-1}{a-1}$	$\frac{2\sqrt{a}+2}{a+2}$
4б)	$2-\sqrt{2}$	$5+2\sqrt{5}$	$2\sqrt{3}-1$	$2\sqrt{5}+1$	$6\sqrt{2}-2$	$4\sqrt{3}-2$
5	± 1	± 1	± 2	± 2	± 1	± 1

К-5	А 1	А 2	Б 1
1а)	3; 1	5; 1	-9; 7
1б)	0; -9	0; 5	0; 0,3
1в)	-1; $1\frac{1}{7}$	1; $-1\frac{1}{6}$	2; $\frac{1}{2}$
1г)	± 5	± 4	$1 \pm \sqrt{7}$
2	4 см и 9 см	4 см и 10 см	5 см и 11 см
3	1; $2/7$	1; $2/9$	± 9
4	-5; 20	-2; 2	8
5	$x^2 - 3x - 40 = 0$ или приводимое к данному	$x^2 - 5x - 36 = 0$ или приводимое к данному	$3x^2 + 10x + 3 = 0$ или приводимое к данному
	Б 2	В 1	В 2
1а)	-13; -5	-10; 9	-10; 11
1б)	0; -0,3	0; $-4/7$	0; $11/3$
1в)	2; $-1/2$	-10; 5	-2; 6
1г)	$-1 \pm \sqrt{5}$	корней нет	корней нет
2	3 см и 17 см	36 м^2	10 см или 6 см
3	± 15	5; 1	0; $1\frac{1}{3}$
4	36	2	-2
5	$2x^2 + 5x + 2 = 0$ или приводимое к данному	$x^2 - 4x + 1 = 0$ или приводимое к данному	$x^2 - 2x - 1 = 0$ или приводимое к данному

К-6	А 1	А 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1а)	2; $-3/2$	1; $-3/4$	-19; 1	-1; 11,5	-4	-2
1б)	4	5	-2	-1,5	2	-1
2	18 км/ч	2 км/ч	10 км/ч, 20 км/ч	50 км/ч, 70 км/ч	12 дней	10 дней
3	2	3	2	5	3; 5	-7; 3
4	-1; -6	6; -2	3	-3	-4	2

К-7	А 1	А 2	Б 1
2а)	$10 < x + y < 14$	$5 < x + y < 8$	$7 < 4x + y < 12$
2б)	$4 < x - y < 8$	$2 < x - y < 5$	$4 < 2y - x < 7$
2в)	$16 < xy < 40$	$4 < xy < 12$	$9 < 3xy < 24$
2г)	$2 < x/y < 5$	$2 < x/y < 6$	$3/2 < y/x < 4$
3	$3,3 < P < 3,6$	$1,1 < a < 1,2$	$10,9 < P < 11,2$
4а)	$-7,2 < -4\sqrt{3} < 6,8$	$5,1 < 3\sqrt{3} < 5,4$	$2,9 < \sqrt{20} - \sqrt{2} < 3,2$
4б)	$4,4 < 2\sqrt{3} + 1 < 4,6$	$1,4 < 5 - 2\sqrt{3} < 1,6$	$5,28 < \sqrt{10} + \sqrt{5} < 5,75$
5	5, 6, 7	2, 3, 4	Сумма квадратов больше
	Б 2	В 1	В 2
2а)	$10 < x + 3y < 14$	$27 < 2x + 3y < 36$	$39 < 3x + 4y < 52$
2б)	$-1 < 3x - y < 3$	$65 < x^2 - y^2 < 135$	$-135 < y^2 - x^2 < -65$
2в)	$6 < 2xy < 16$	$-\frac{1}{4} < \frac{1}{x} - \frac{1}{y} < -\frac{5}{36}$	$\frac{5}{36} < \frac{1}{y} - \frac{1}{x} < \frac{1}{4}$
2г)	$1/4 < x/y < 2/3$	$-4/3 < -x/y^2 < -9/16$	$-16/9 < -y^2/x < -3/4$
3	$3 < (a + b)/2 < 3,1$	$1 < a < 4$	$64^\circ < \alpha < 65^\circ$
4а)	$1,9 < \sqrt{18} - \sqrt{5} < 2,3$	$5,78 < \sqrt{6} + \sqrt{12} < 6,3$	$0,1 < \sqrt{8} - \sqrt{6} < 0,62$
4б)	$4,48 < \sqrt{2} + \sqrt{10} < 4,95$	$3,1 < 1/(\sqrt{3} - \sqrt{2}) < 3,3$	$0,2 < 1/(\sqrt{3} + \sqrt{2}) < 0,4$
5	Квадрат среднего больше	Указание: представьте левую часть в виде суммы квадратов двучленов	

К-8	А 1	А 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1а)	$(-\infty; 4)$	$(2; \infty)$	$(-2; \infty)$	$(-\infty; 3)$	$[-4; \infty)$	$(-\infty; -6]$
1б)	$(-\infty; -1]$	$[4; \infty)$	$(-\infty; -1,5]$	$[-5; \infty)$	$(3; \infty)$	$(-\infty; 8)$
1в)	$[1; \infty)$	$(-\infty; 1]$	$[13,5; \infty)$	$(-\infty; -7]$	$(-\infty; -9]$	$[-14; \infty)$
2	$[-2; 2,5)$	$(-\infty; -1,5)$	$(-\infty; 2]$	$(1; \infty)$	$(-4; \infty)$	$(-2; \infty)$
3	$(-1; 2)$	$(-1; 2)$	$(-5; 9]$	$(-7; 20]$	$[-5; 7)$	$(1; 10]$
4	$a > 3$	$a < 3$	$a > 1,5$	$a < -2/3$	$a > 4,5$	$a < 4/3$
5	$[2; 10]$	$[-4; 3]$	$(-2; 4]$	$[-4; 3)$	$(0; 1)$	$(1; \infty)$
6	меньше 6 см	больше 12 см	не более 600 кг	не более 36 км	больше 6 см и меньше 18 см	больше 4 см и меньше 7 см

К-9	А 1	А 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1а)	$1/27$	$1/32$	$8\frac{1}{8}$	$9\frac{1}{9}$	-27	4
1б)	$1/25$	$1/64$	$1/5$	$1/4$	128	$1/27$
1в)	$1/64$	49	-1	-1	$32/81$	$32/625$
2а)	a^2	a^2	a	$1/a^2$	a^4	a^4
2б)	$2b/a$	$2b/a$	b/a	ab	$9/b$	$-a^3/9b$
3а)	$2,1 \cdot 10^8$	$4,8 \cdot 10^5$	$5,2014 \cdot 10^3$	$3,0251 \cdot 10^3$	$2,04 \cdot 10^{-3}$	$4,201 \cdot 10^{-5}$
3б)	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-5}$	$2,14 \cdot 10^{-3}$	$1,49 \cdot 10^{-2}$	$3,12 \cdot 10^3$	$1,75 \cdot 10^5$
4а)	$3b^{-2}$	$4a^{-3}$	$18a^2b^{-2}$	$-27a^{-5}b^5$	4^{2n}	7^{2n}
4б)	$\frac{a^2 - b^2}{ab}$	$\frac{a^3 - b^3}{a^2b^2}$	$\frac{a - b}{ab}$	$\frac{b + a}{ab}$	$\frac{1 + a}{1 - a}$	$\frac{a^2 - 1}{a^2 + 1}$
5	$4,2 \cdot 10^{12}$ км	50 с	1,548 г	$2,5 \cdot 10^5$ см ³	$1,7 \cdot 10^5$ м	$2,4 \cdot 10^{-6}$ м

К-10	А 1	А 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1	0,5	-0,5	-3	4	3	-2
2	$(-7/3; \infty)$	$(-\infty; -8]$	$(1; 9]$	$(-4; 12]$	$[0,75; 1,5]$	$[1,25; 2,5]$
3	18	7	4	16	$-0,09ab^2$	$-0,12x^4y^3$
4	$125a^3b^{-6}$	$4x^{-8}y^6$	$8/y$	$3ab$	2^{2n+1}	5^{2n-7}
5	12 стр.	5 дет.	4 ч	3 ч	4 ч	8 ч

ГЕОМЕТРИЯ (по Погорелову)

К-1	А 1	А 2	Б 1
1	65° и 115°	45° и 135°	80° и 100°
2	30 см	30 см	32 см
3	10 см	40 см	—
	Б 2	В 1	В 2
1	70° и 110°	55° и 125°	60° и 120°
2	34 см	ромб; 16 см	прямоугольник; 14 см
3	—	24 см или 30 см	28 см или 32 см

К-2	А 1	А 2	Б 1
1	25 см	28 см	ромб; 20 см
2	12 см и 20 см	12 см и 28 см	13 см
3	8 см и 18 см	4 см и 7 см	—
	Б 2	В 1	В 2
1	ромб; 12 см	14 см и 24 см или 10 см и 24 см	10 см или 1
2	13 см	6 см и 22 см	3 см и 39 см
3	—	—	—

К-3	А 1	А 2	Б 1
1	15 см	30 см	4 см
2	$\sqrt{3}$ см	6 см	112 см
3	28 см	34 см	60 см, 80 см и 48 см
	Б 2	В 1	В 2
1	12 см	$2\sqrt{17}$ см	30 см
2	48 см	32 см	16 см
3	25 см, 24 см	14 см, $4\sqrt{37}$ см	20 см, $10\sqrt{13}$ см

К-4	А 1	А 2	Б 1
1	4 см, 45°, 45°	$\sqrt{2}$ см, 45°, 45°	$4\sqrt{3}$ см, 4 см
2	54 см	54 см	24 см
3	16 см	8 см	4, 4, 8 и $4\sqrt{2}$ см, 45°
	Б 2	В 1	В 2
1	$3\sqrt{3}$ см, 3 см	4 см, 4 см, 30°, 30°, 120°	4 см, 4 см, $4\sqrt{3}$ см, 30°, 30°, 120°
2	24 см	70 см	42 см
3	4 см, 12 см, 135°	$16\sqrt{3}$ см	32 см

К-5	А 1	А 2	Б 1
1а)	$(-1; 3)$	$(3; 3)$	$(4; 0); (0; 6)$
1б)	$4\sqrt{2}$	$2\sqrt{26}$	$(2; 3)$
1в)	A	A	$2\sqrt{13}$
2а)	$x^2 + y^2 = 25$	$x^2 + y^2 = 100$	$(0; 0)$
2б)	$(3; 4); (3; -4)$	$(6; 8); (-6; 8)$	5
2в)	—	—	$x^2 + y^2 = 25$
3	$(1; -1)$	$(-1; 3)$	—
	Б 2	В 1	В 2
1а)	$(6; 0); (0; 8)$	$2\sqrt{17}$	$6\sqrt{2}$
1б)	$(3; 4)$	$y = -4x + 7$	$y = x + 2$
1в)	10	$y = 2x + 1$	$y = 2x + 1$
2а)	$(0; 0)$	$(-3; 1)$	$(-1; 3)$
2б)	5	$(x+3)^2 + (y-1)^2 = 25$	$(x+1)^2 + (y-3)^2 = 25$
2в)	$x^2 + y^2 = 25$	$(0; 5); (0; -3)$	$(3; 0); (-5; 0)$
3	—	$(3; 4)$	$(1; -3)$

К-6	А 1	А 2	Б 1
1а)	$(4; -3); 5$	$(-3; -4); 5$	$(2; 0); 2$
1б)	$\overline{CB} (0; -3)$	$\overline{BA} (0; -4)$	$\overline{CA} (0; 2)$
1в)	90°	90°	90°
2а)	$(-6; 2)$	$(-2; -1)$	2
2б)	—	—	-2
2в)	—	—	нет
3	$\overline{a} - \overline{b}, 0,5(\overline{a} + \overline{b})$	$\overline{b} - \overline{a}, 0,5(\overline{a} + \overline{b})$	$0,5\overline{a} - \overline{b}, 0,5\overline{b} - 0,5\overline{a}$
	Б 2	В 1	В 2
1а)	$(0; -6); 6$	-8,8	2,1
1б)	$\overline{AB} (2; 0)$	13	13
1в)	90°	A	A
2а)	1	$(-1; 2); (3; -1)$	$(4; 3); (1; 7)$
2б)	6	$\overline{c} = -\overline{a} + 3\overline{b}$	$\overline{c} = -\overline{a} + 2\overline{b}$
2в)	нет	135°	45°
3	$0,5\overline{b} - \overline{a}, 0,5\overline{a} - 0,5\overline{b}$	$-0,5\overline{a} - 0,5\overline{b}, \frac{2}{3}\overline{a} + \frac{1}{3}\overline{b}$	$0,5\overline{a} + 0,5\overline{b}, -\frac{1}{6}\overline{a} - \frac{5}{6}\overline{b}$

К-7	А 1	А 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1	52 см	16 см	30 см и 40 см	30 см и 40 см	24 см	24 см
2	13 см	16 см	11,5 см	20,5 см	24 см	24 см
3	(-2; 0)	(-2; -3)	—	—	—	—

ГЕОМЕТРИЯ (по Атанасяну)

К-1	А 1	А 2	Б 1
1	34 см	36 см	12 см и 16 см
	Б 2	В 1	В 2
1	15 см и 9 см	19 см	30 см

К-2	А 1	А 2	Б 1
1	3 см и 4 см	24 см и 8 см	168 см ²
2	3 см, 3 см и 4,5 см ²	3 см, 6 см и 4,5√3 см ²	35 см ²
3	30 см ²	30 см ²	120 см ²
	Б 2	В 1	В 2
1	161 см ²	108 см ²	160 см ²
2	18 см ²	104 см	204 см
3	114 см ²	243 см ²	204 см ²

К-3	А 1	А 2	Б 1	Б 2	В 1	В 2
1	да	да	да	да	да	да
2	1:9	4 м, 7 м, 9 м	1:4	9:1	4:3	3:2
3	—	—	24 см и 40 см	28 см и 12 см	6 см	4 $\frac{2}{3}$ см

К-4	А 1	А 2	Б 1
1	10 см	17 см	3 см и 7,5 см
2	25 см; 0,8; 0,6	15 см; 0,8; 0,6	4/3
3	$c(1 + \sin \alpha + \cos \alpha)$	$b \left(1 + \frac{1}{\operatorname{tg} \beta} + \frac{1}{\sin \beta} \right)$	$\frac{c \cos \alpha}{\cos \frac{\alpha}{2}}$
	Б 2	В 1	В 2
1	42 см	16, 30 и 34 см; 240 см ²	10, 24 и 26 см; 120 см ²
2	4/3	75 см, 4/3	4/3
3	$\frac{b}{\operatorname{tg} \beta \cos \frac{\beta}{2}}$	$\frac{1}{2} c^2 \sin(45^\circ + \gamma) \cos(45^\circ + \gamma)$	

К-5	А 1	А 2	Б 1
1	80°, 120°, 160°	80°, 80°, 200°	80°, 120°, 160°
2	$12\sqrt{3}$ см, 4 см	$24\sqrt{3}$ см, 4 см	3 см
3	12 см	12 см	7,5 см
	Б 2	В 1	В 2
1	20°, 60°, 100°	$\frac{\alpha + \beta}{2}, 90^\circ - \frac{\alpha}{2}, 90^\circ - \frac{\beta}{2}$	$180^\circ - 2\alpha, 180^\circ - 2\beta, 2\alpha + 2\beta - 180^\circ$
2	4 см	25 см	25 см
3	24 см	40 см	3 см

К-6	А 1	А 2	Б 1
1	$\overline{AN} = \bar{a} + \bar{b}$ $\overline{BC} = 2\bar{b} - 2\bar{a}$ $\overline{BK} = \bar{b} - 2\bar{a}$	$\overline{CM} = \bar{a} + \bar{b}$ $\overline{AB} = 2\bar{b} - 2\bar{a}$ $\overline{AN} = \bar{b} - 2\bar{a}$	$\overline{AE} = \bar{b} + 1,5\bar{a}$ $\overline{BN} = 2\bar{a} - 2\bar{b}$ $\overline{EN} = 0,5\bar{a} - \bar{b}$
2	10 см, 18 см	20 см, 24 см	18 см
	Б 2	В 1	В 2
1	$\overline{CD} = \bar{b} + 1,5\bar{a}$ $\overline{MB} = 2\bar{b} - 2\bar{a}$ $\overline{MD} = \bar{b} - 0,5\bar{a}$	$\overline{BK} = \frac{4}{3}\bar{b} - \frac{2}{3}\bar{a}$ $\overline{NM} = -\frac{7}{6}\bar{a} - \frac{1}{6}\bar{b}$	$\overline{MN} = \frac{7}{6}\bar{a} + \frac{1}{6}\bar{b}$ $\overline{KB} = \frac{2}{3}\bar{a} - \frac{4}{3}\bar{b}$
2	18 см	14 см	60 см

К-7	А 1	А 2	Б 1
1	360 см ²	240 см ²	20 см
2	9 см и 33 см	8 см и 28 см	28 см и 60 см
3	30 см	50 см	12 см
	Б 2	В 1	В 2
1	2400 см ²	30 см ² и 126 см ²	84 см ² и 516 см ²
2	33 см	25 см	13 см
3	3 см и 4 см	25 см	25 см

ЛИТЕРАТУРА

1. Алгебра 8. Под ред. С.А. Теляковского. М. 1991
2. Ш.А. Алимов и др. Алгебра 8. М. 1997
3. М.Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. Сборник задач по алгебре для 8-9 классов. М. 1992
4. Л.И Звавич и др. Задания для проведения письменного экзамена по математике в 9 классе. М. 1996
5. А.В. Погорелов. Геометрия 7-9. К. 1995
6. Л.С. Атанасян и др. Геометрия 7-9. М. 1990
7. А.П. Киселев, Н.А. Рыбкин. Геометрия, планиметрия. М. 1995
8. Л.М. Лоповок. Сборник задач по геометрии 6-8. К. 1985
9. Б.Г. Зив, В.М. Мейлер, А.Г Баханский. Задачи по геометрии для 7-11 классов. М. 1991
10. В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. Учимся решать задачи по геометрии. К. 1996

СОДЕРЖАНИЕ

АЛГЕБРА	4
С-1 Рациональные выражение. Сокращение дробей	4
С-2 Сложение и вычитание дробей.....	5
К-1 Рациональные дроби. Сложение и вычитание дробей	7
С-3 Умножение и деление дробей. Возведение дроби в степень.....	10
С-4 Преобразование рациональных выражений	12
С-5 Обратная пропорциональность и ее график	14
К-2 Рациональные дроби	16
С-6 Арифметический квадратный корень	18
С-7 Уравнение $x^2 = a$. Функция $y = \sqrt{x}$	20
С-8 Квадратный корень из произведения, дроби, степени.....	22
К-3 Арифметический квадратный корень и его свойства.....	24
С-9 Внесение и вынесение множителя в квадратных корнях.....	27
С-10 Преобразование выражений, содержащих квадратные корни.....	28
К-4 Применение свойств арифметического квадратного корня	30
С-11 Неполные квадратные уравнения.....	32
С-12 Формула корней квадратного уравнения.....	33
С-13 Решение задач с помощью квадратных уравнений. Теорема Виета	34
К-5 Квадратные уравнения	36
С-14 Дробные рациональные уравнения	38
С-15 Применение дробных рациональных уравнений. Решение задач	39
К-6 Дробные рациональные уравнения	40
С-16 Свойства числовых неравенств	43
К-7 Числовые неравенства и их свойства	44
С-17 Линейные неравенства с одной переменной.....	47
С-18 Системы линейных неравенств	48

К-8	Линейные неравенства и системы неравенств с одной переменной	50
С-19	Степень с отрицательным показателем	52
К-9	Степень с целым показателем.....	54
К-10	Годовая контрольная работа.....	56

ГЕОМЕТРИЯ (По Погорелову) 58

С-1	Свойства и признаки параллелограмма.....	58
С-2	Прямоугольник. Ромб. Квадрат	60
К-1	Параллелограмм	62
С-3	Теорема Фалеса. Средняя линия треугольника	63
С-4	Трапеция. Средняя линия трапеции	66
К-2	Трапеция. Средние линии треугольника и трапеции ...	68
С-5	Теорема Пифагора.....	70
С-6	Теорема, обратная теореме Пифагора. Перпендикуляр и наклонная.....	71
С-7	Неравенство треугольника	73
К-3	Теорема Пифагора.....	74
С-8	Решение прямоугольных треугольников	76
С-9	Свойства тригонометрических функций.....	78
К-4	Прямоугольный треугольник (обобщающая контрольная работа).....	80
С-10	Координаты середины отрезка. Расстояние между точками. Уравнение окружности	82
С-11	Уравнение прямой	84
К-5	Декартовы координаты.....	86
С-12	Движение и его свойства. Центральная и осевая симметрии. Поворот	88
С-13	Параллельный перенос	90
С-14	Понятие вектора. Равенство векторов.....	92
С-15	Действия с векторами в координатной форме. Коллинеарные векторы.....	94
С-16	Действия с векторами в геометрической форме	95
С-17	Скалярное произведение	98
К-6	Векторы.....	99

К-7 Годовая контрольная работа.....102

ГЕОМЕТРИЯ (По Атанасянц) 104

С-1 Свойства и признаки параллелограмма.....104

С-2 Прямоугольник. Ромб. Квадрат106

К-1 Четырехугольники.....108

С-3 Площадь прямоугольника, квадрата109

С-4 Площадь параллелограмма, ромба, треугольника.....111

С-5 Площадь трапеции113

С-6 Теорема Пифагора.....114

К-2 Площади. Теорема Пифагора.....116

С-7 Определение подобных треугольников.

Свойство биссектрисы угла треугольника.....118

С-8 Признаки подобия треугольников.....120

К-3 Подобие треугольников.....122

С-9 Применение подобия к решению задач.....124

С-10 Соотношения между сторонами и углами

прямоугольного треугольника126

К-4 Применение подобия к решению задач.

Соотношения между сторонами и углами

прямоугольного треугольника128

С-11 Касательная к окружности.....130

С-12 Центральные и вписанные углы132

С-13 Теорема о произведении отрезков пересекающихся

хорд. Замечательные точки треугольника.....134

С-14 Вписанная и описанная окружности136

К-5 Окружность.....137

С-15 Сложение и вычитание векторов.....139

С-16 Умножение вектора на число141

С-17 Средняя линия трапеции142

К-6 Векторы. Применение векторов к решению задач.....144

К-7 Годовая контрольная работа.....146

ОТВЕТЫ 148

ЛИТЕРАТУРА 157

МАТЕМАТИКА

ISBN 5-89237-044-5



9 785892 370448