

АЛГЕБРА ГЕОМЕТРИЯ

ФГОС 

УМК

С. Г. Журавлёв, С. А. Изотова, С. В. Киреева

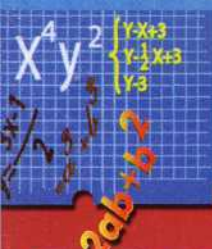
Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии

К учебникам:

- Ю. Н. Макарычева и др. «Алгебра. 7 класс»,
- А. Г. Мордковича «Алгебра. 7 класс»,
- С. М. Никольского и др. «Алгебра. 7 класс»,
- Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 классы»,
- А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 классы»

7

класс



С. Г. Журавлёв, С. А. Изотова, С. В. Киреева

Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии

К учебникам: Ю. Н. Макарычева и др.
«Алгебра. 7 кл.»,
А. Г. Мордковича «Алгебра. 7 кл.»,
С. М. Никольского и др. «Алгебра. 7 кл.»,
Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 кл.»,
А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 кл.»

7

класс

*Рекомендовано
Российской Академией Образования*

УДК 373:512+514

ББК 22.1я72

Ж91

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

Изображения учебных изданий «Алгебра. 7 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений / [Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова]; под ред. С. А. Теляковского. — М. : Просвещение», «Алгебра. 7 класс. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. — М. : Мнемозина», «Алгебра. 7 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. организаций / [С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин]. — М. : Просвещение», «Геометрия. 7–9 классы : учеб. для общеобразоват. учреждений / [Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др.]. — М. : Просвещение», «Геометрия. 7–9 классы : учеб. для общеобразоват. организаций / А. В. Погорелов. — М. : Просвещение» приведено на обложке данного издания исключительно в качестве иллюстративного материала (ст. 1274 п. 1 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации).

Журавлёв С. Г.

Ж91 Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии: 7 класс: к учебникам Ю. Н. Макарычева и др. «Алгебра. 7 класс», А. Г. Мордковича «Алгебра. 7 кл.», С. М. Никольского и др. «Алгебра. 7 кл.», Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 кл.», А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 кл.» / С. Г. Журавлёв, С. А. Изотова, С. В. Киреева. — М. : Издательство «Экзамен», 2014. — 223, [1] с. (Серия «Учебно-методический комплект»)

ISBN 978-5-377-07667-4

Данное пособие полностью соответствует федеральному государственному образовательному стандарту (второго поколения).

Книга предназначена для проверки знаний учащихся по курсу алгебры и геометрии 7 класса. Издание ориентировано на работу с любыми учебниками по алгебре и геометрии из федерального перечня учебников и содержит контрольные работы по всем темам, изучаемым в 7 классе, а также самостоятельные работы.

Контрольные и самостоятельные работы даются в четырёх вариантах двух уровней сложности: первые два варианта соответствуют среднему уровню сложности, 3–й и 4–й варианты рассчитаны на учащихся, проявляющих повышенный интерес к математике.

Пособие поможет оперативно выявить пробелы в знаниях и адресовано как учителям математики, так и учащимся для самоконтроля.

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

УДК 373:512+514

ББК 22.1я72

Подписано в печать 11.04.2014. Формат 60х90/16.
Гарнитура «Школьная». Бумага газетная. Уч.-изд. л. 3,15.
Усл. печ. л. 14. Тираж 10 000 экз. Заказ № 0133/14.

ISBN 978-5-377-07667-4

© Журавлёв С. Г., Изотова С. А., Киреева С. В., 2014
© Издательство «ЭКЗАМЕН», 2014

СОДЕРЖАНИЕ

АЛГЕБРА	7
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АЛГЕБРЕ	7
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. УРАВНЕНИЯ	7
С1. Тожественные преобразования	7
С2. Решение уравнений	11
С3. Решение задач с помощью уравнений	13
С4. Линейные уравнения с модулем и параметром	15
ФУНКЦИИ И ИХ ГРАФИКИ. ЛИНЕЙНАЯ ФУНКЦИЯ	17
С5. Функции и их графики	17
С6. Линейная функция. Прямая пропорциональность ..	19
С7. Взаимное расположение графиков линейных функций	23
СТЕПЕНЬ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ.	
ОДНОЧЛЕН	27
С8. Степень с натуральным показателем и ее свойства ...	27
С9. Одночлен	29
МНОГОЧЛЕНЫ	31
С10. Многочлены. Сумма и разность многочленов	31
С11. Умножение многочленов.	
Деление многочленов на одночлен	33
РАЗЛОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ НА МНОЖИТЕЛИ	34
С12. Вынесение общего множителя за скобки.	
Способ группировки	34
ФОРМУЛЫ СОКРАЩЕННОГО УМНОЖЕНИЯ	36
С13. Квадрат суммы. Квадрат разности	36
С14. Разность квадратов. Сумма и разность кубов	38
С15. Различные способы разложения многочлена на множители	40
АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ДРОБИ	42
С16. Сложение и вычитание дробей	42
С17. Умножение и деление дробей	45

СИСТЕМЫ ДВУХ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ	47
С18. Способ подстановки	47
С19. Способ алгебраического сложения. Графический способ.....	49
С20. Решение задач с помощью систем уравнений.....	51
ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ	53
С21. Элементы комбинаторики	53
СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	55
С22. Статистические характеристики	55
ПРОСТЕЙШИЕ ФУНКЦИИ	59
С23. Функция $y = x^2$ и ее график.....	59
С24. Графическое решение уравнений.....	61
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АЛГЕБРЕ	63
К1. Алгебраические выражения. Тождественные преобразования. Уравнения.....	63
К2. Линейная функция.....	65
К3. Степень с натуральным показателем. Одночлен ...	68
К4. Многочлены	70
К5. Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки.....	72
К6. Формулы сокращенного умножения.....	74
К7. Алгебраические дроби	76
К8. Системы линейных уравнений.....	80
К9. Комбинаторика	82
К10. Итоговая контрольная работа	84
ГЕОМЕТРИЯ	86
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ (к учебнику Л. С. Атанасяна и др.).....	86
ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПРОСТЕЙШИХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР	86
С1. Отрезок, луч, угол.....	86
С2. Сравнение отрезков и углов	90
С3. Измерение отрезков	92

С4. Измерение углов	94
С5. Смежные и вертикальные углы.....	97
ПРИЗНАКИ РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ	99
С6. Периметр треугольника. Первый признак равенства треугольников	99
С7. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника. Свойства равнобедренного треугольника	101
С8. Второй и третий признаки равенства треугольников.....	103
С9. Задачи на построение	105
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ	106
С10. Признаки параллельности прямых	106
С11. Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей.....	108
С12. Сумма углов треугольника	110
С13. Соотношения между сторонами и углами треугольника.....	112
С14. Прямоугольный треугольник.....	114
С15. Задачи на построение треугольников	116
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ (к учебнику Л. С. Атанасяна и др.).....	117
К1. Начальные геометрические сведения.....	117
К2. Треугольники	119
К3. Параллельные прямые	123
К4. Соотношения между сторонами и углами треугольника	125
К5. Итоговая контрольная работа.....	127
САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ (к учебнику А. В. Погорелова).....	129
ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПРОСТЕЙШИХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР	129
С1. Отрезок, луч, угол.....	129
С2. Измерение отрезков	133
С3. Измерение углов. Равные треугольники	135

С4. Смежные и вертикальные углы	138
ПРИЗНАКИ РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ	140
С5. Первый и второй признаки равенства треугольников	140
С6. Свойства равнобедренного треугольника	142
С7. Медиана, биссектриса и высота треугольника. Третий признак равенства треугольников	144
С8. Признаки параллельности прямых.....	146
С9. Сумма углов треугольника	148
С10. Прямоугольный треугольник.....	150
С11. Окружность	152
С12. Задачи на построение.....	154
С13. Геометрическое место точек.....	155
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ	
(к учебнику А. В. Погорелова).....	156
К1. Основные свойства простейших геометрических фигур. Смежные и вертикальные углы	156
К2. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник ...	159
К3. Признаки равенства треугольников	161
К4. Сумма углов треугольника. Признаки параллельности прямых	163
К5. Итоговая контрольная работа.....	165
ОТВЕТЫ	167

АЛГЕБРА

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АЛГЕБРЕ

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. УРАВНЕНИЯ

С1. Тождественные преобразования

Вариант 1

1. Найдите значение выражения

$$31a + 4b - 16c$$

при $a = 1$, $b = 5$ и $c = 1$.

2. Значение выражения $6xy + 5zw$ при некоторых значениях переменных равно 6. Найдите значение выражения $\frac{1}{6xy + 5zw}$ при тех же значениях переменных.

3. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:

а) $(2a - 9b) - (4a + 3b) + 20b$;

б) $18a - (3a - 7b) + (-4a + 2b)$.

4. Упростите выражение:

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

5. Докажите, что значение выражения

$$-3(6 - 3b) + 2(4 - 7b) + 5b$$

не зависит от b .

6. Упростите выражение

$$3(2a - b) - 5(a + 3b)$$

и найдите его значение при $a = -1$, $b = 5$.

Вариант 2

1. Найдите значение выражения

$$31a + 4b - 16c$$

при $a = -1$, $b = -5$ и $c = -8$.

2. Значение выражения $14xy - 8zw + 5$ при некоторых значениях переменных равно 8. Найдите значение

выражения $\frac{1}{14xy - 8zw + 5}$ при тех же значениях пе-

ременных.

3. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:

а) $-(6a - 8b) + (14a - 7b) - 9a$;

б) $6b - (9a - 2b) + (3a - 10b)$.

4. Упростите выражение:

$$-5(4 - x) + 2(3 - x) - 2.$$

5. Докажите, что значение выражения

$$2(5 + 2b) - 4(4 - 2b) - 12b$$

не зависит от b .

6. Упростите выражение

$$4(a - 3b) - 3(2a + b)$$

и найдите его значение при $a = 2$, $b = -4$.

Вариант 3

1. Найдите значение выражения

$$41b - 5c + 13d$$

при $b = 2,4$, $c = 4,6$ и $d = 2,5$.

2. Значение выражения $9x(y - 7zw) + 2$ при некоторых значениях переменных равно $6,2$. Найдите значение выражения $\frac{31}{9x(y - 7zw) + 2}$ при тех же значениях переменных.

3. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:

а) $-(1,6a - 4,6b) + (1,4a - 0,7b) - 0,9a$;

б) $5,6b + (5,6a - 3,2b) - (3,5a - 1,2b)$.

4. Упростите выражение:

$$3((8 - 5x) - 2(2,5 - 3x)) + 6.$$

5. Докажите, что значение выражения

$$6(5b - a) - 3(4a + 5b) + 18a$$

не зависит от a .

6. Упростите выражение

$$2(3a - 8b) - 4(-a + 3b)$$

и найдите его значение при $a = 2,7$, $b = -2$.



Вариант 4

1. Найдите значение выражения

$$23b - 14c + 25d$$

при $b = 1,5$, $c = 2,5$ и $d = 0,4$.

2. Значение выражения $7(x + 8y - 5zw)y$ при некоторых значениях переменных равно 5,8. Найдите значение

выражения $\frac{29}{7(x + 8y - 5zw)y}$ при тех же значениях пе-

ременных.

3. Раскройте скобки и приведите подобные слагаемые:

а) $(5,2a - 2,8b) - (1,8a + 6,8b) - 0,9b$;

б) $4,6a - (6,9a - 2,4b) - (2,3a + 6,1b)$.

4. Упростите выражение:

$$1,5 - 5((4 - 6x) - 2(4,5 - 3,4x)).$$

5. Докажите, что значение выражения

$$3(5a - b) - 5(4a + b) + 8b$$

не зависит от b .

6. Упростите выражение

$$6(2a - 5b) - 7(-4b - a)$$

и найдите его значение при $a = 1$, $b = -2,4$.

С2. Решение уравнений

Вариант 1

1. Решите уравнения:

а) $5x = 15$;

б) $3x + 8 = 10 - 4x$;

в) $0,125x = \frac{131}{8}$.

2. Покажите, что любое значение x является корнем уравнения $12x + 2(2x + 5) - 16x = 10$.

3. Покажите, что уравнение $10x + 2(2x + 3) - 14x = 21$ не имеет корней.

4. При каком значении переменной x значения выражений $5(x - 3)$ и $2x - 8$ равны?

Вариант 2

1. Решите уравнения:

а) $2x = 11$;

б) $-4x + 9 = 12 - 7x$;

в) $0,25x = \frac{153}{4}$.

2. Покажите, что любое значение x является корнем уравнения $6x + 4(x + 5) - 10x = 20$.

3. Покажите, что уравнение $2x - 5(2x + 8) + 8x = 23$ не имеет корней.

4. При каком значении переменной x значения выражений $5x + 1$ и $2(4x + 1)$ равны?

Вариант 3

1. Решите уравнения:

а) $0,5x + 6 = 1,5 + 3,5x$; в) $0,5x + 18,25 = \frac{73}{4}$;

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

2. Покажите, что любое значение x является корнем уравнения $0,6x + 0,4(x+5) - x = 2$.

3. Покажите, что уравнение $\frac{x}{3} + \frac{5x+7}{12} = \frac{11+3x}{4}$ не имеет корней.

4. При каком значении переменной x значение выражения $3x - 5$ в четыре раза больше значения выражения $x - 2$?

Вариант 4

1. Решите уравнения:

а) $0,18x + 5,71 = 7,4 + 0,05x$;

б) $6(1,2x - 0,6) - 3,6 = -5,8x - 1,4x$;

в) $\frac{2}{3}(x+9) = \frac{1}{6}x + 2$;

г) $3x + \frac{9x-1}{20} = 21 - \frac{3x+4}{5}$.

2. Покажите, что любое значение x является корнем уравнения $4x + 2(1,2 - 3x) = 1,8 - 2(x - 0,3)$.

3. Покажите, что уравнение $\frac{2x+3}{3} = \frac{7x+12}{15} + \frac{x-1}{5}$ не имеет корней.

4. При каком значении переменной x значение выражения $2x - 4$ в три раза меньше значения выражения $4x + 5$?

С3. Решение задач с помощью уравнений

Вариант 1

1. Моторная лодка плыла 5 часов по течению реки и 4 часа против течения, пройдя за это время 128 км. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 2 км/ч.
2. Ученик задумал число. Если его умножить на 5, к произведению прибавить 10 и полученную сумму разделить на 7, то получится 5. Какое число задумал ученик?
3. Составьте уравнение к задаче: три цеха за смену изготовили 614 деталей. Второй цех изготовил в два раза больше, чем первый, а третий — на 36 деталей меньше, чем второй. Сколько деталей изготовил первый цех?

Вариант 2

1. Моторная лодка плыла 6 часов по течению реки и 4 часа против течения, пройдя за это время 126 км. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 3 км/ч.
2. Ученик задумал число. Если его умножить на 4, от произведения отнять 8 и полученную разность разделить на 10, то получится 2. Какое число задумал ученик?
3. Составьте уравнение к задаче: три цеха за смену изготовили 869 деталей. Второй цех изготовил в три раза больше, чем первый, а третий — на 139 деталей меньше, чем второй. Сколько деталей изготовил первый цех?

Вариант 3

1. Расстояние между двумя пунктами катер прошел по течению за 3 часа, а против течения — за 5 часов. Найдите расстояние между этими пунктами, если скорость течения реки равна 2,5 км/ч.
2. Ученик задумал число. Если его умножить на 5, к произведению прибавить 18, полученную сумму разделить на 3 и к частному прибавить 6, то получится 22. Какое число задумал ученик?
3. Составьте уравнение к задаче: матери 52 года, дочери — 30 лет. Сколько лет тому назад дочь была в три раза моложе матери?

Вариант 4

1. Расстояние между двумя пунктами катер прошел по течению за 4 часа, а против течения — за 6 часов. Найдите расстояние между этими пунктами, если скорость течения реки равна 2,4 км/ч.
2. Ученик задумал число. Если его умножить на 6, к произведению прибавить 15, полученную сумму разделить на 3 и к частному прибавить 4, то получится 17. Какое число задумал ученик?
3. Составьте уравнение к задаче: отцу 45 лет, сыну — 20 лет. Через сколько лет отец будет в два раза старше сына?

С4. Линейные уравнения с модулем и параметром

Вариант 1

1. Решите уравнение:

$$|x| = x + 2.$$

2. Решите уравнение:

$$||x + 1| - 4| = 3.$$

3. Решите уравнение:

$$|5 - x| - |3x + 4| = 3.$$

4. Определите значения параметра b , при которых уравнение $|x| = 9 - b$ не имеет корней.

5. Решите уравнение с параметром:

$$(5 - a)x = 8.$$

Вариант 2

1. Решите уравнение:

$$5 - x = |3 + x|.$$

2. Решите уравнение:

$$|8 - |x + 4|| = 7.$$

3. Решите уравнение:

$$|x| + 1 = x + |2x + 3|.$$

4. Определите значения параметра b , при которых уравнение $|x| = 4 - 3b$ имеет два корня.

5. Решите уравнение с параметром:

$$(2 + a)x = 4(a + 2).$$

Вариант 3

1. Решите уравнение:

$$|x| = 5 - x.$$

2. Решите уравнение:

$$||x + 2| - 4| = 1.$$

3. Решите уравнение:

$$|x - 1| + |x - 2| = 1.$$

4. Определите значения параметра b , при которых уравнение $|x| = 15 - 3b$ имеет один корень.

5. Решите уравнение с параметром:

$$(4 - a)x = 5(a - 4).$$

Вариант 4

1. Решите уравнение:

$$4 + x = |2 - x|.$$

2. Решите уравнение:

$$|10 - |x - 2|| = 8.$$

3. Решите уравнение:

$$|x - 5| + |x + 2| = 7.$$

4. Определите значения параметра b , при которых уравнение $|x| = 2b + 6$ имеет два корня.

5. Решите уравнение с параметром:

$$(8 + a)x = a(a + 8).$$

С5. Функции и их графики

Вариант 1

1. Найдите область определения функции: $y = \frac{5-2x}{x+3}$.
2. Функция задана формулой $y = x(x-1)$. Найдите значение y при $x = 5$.
3. Функция задана формулой $y = 2x - 8$. Найдите значение x , при котором $y = 6$.
4. Лежит ли точка $A(-1; 2)$ на графике функции $y = 5x + 7$?
5. Пусть x и 5 — длины сторон прямоугольника в метрах. Выразите формулой зависимость площади S прямоугольника от переменной x .
6. Выразите переменную R из формулы: $v = \frac{R}{t}$.

Вариант 2

1. Найдите область определения функции: $y = \frac{3x-4}{2x-7}$.
2. Функция задана формулой $y = (2x-1)x$. Найдите значение y при $x = 2$.
3. Функция задана формулой $y = -3x + 5$. Найдите значение x , при котором $y = -1$.
4. Лежит ли точка $A(3; -1)$ на графике функции $y = -2x + 5$?
5. Сторона квадрата равна x см. Выразите формулой зависимость периметра P квадрата от переменной x .
6. Выразите переменную h из формулы: $p = \frac{k}{h}$.

Вариант 3

1. Найдите область определения функции: $y = \frac{x+6}{|x|-2}$.
2. Функция задана формулой $y = x - \frac{5}{x}$. Найдите значение функции, если значение аргумента равно -5 .
3. Функция задана формулой $y = 6x + 7$. Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 13 .
4. Найдите точку графика функции $y = 3x + 15$, абсцисса которой равна ординате.
5. При делении числа n на 5 частное равно k , а остаток 2 . Задайте формулой:
а) зависимость n от k ; б) зависимость k от n .
6. Выразите переменную G из формулы: $v = \frac{G}{m} - 2$.

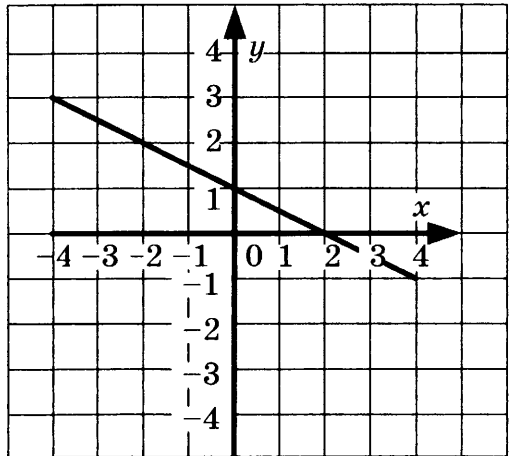
Вариант 4

1. Найдите область определения функции: $y = \frac{2x-4}{|x|-8}$.
2. Функция задана формулой $y = \frac{5-2x}{x}$. Найдите значение функции, если значение аргумента равно 3 .
3. Функция задана формулой $y = -3x + 5$. Найдите значение аргумента, при котором значение функции равно 10 .
4. Найдите точку графика функции $y = 0,1x + 11$, абсцисса которой противоположна ординате.
5. При делении числа m на 8 частное равно r , а остаток 5 . Задайте формулой:
а) зависимость m от r ; б) зависимость r от m .
6. Выразите переменную h из формулы: $p = 6 + \frac{d}{h}$.

С6. Линейная функция. Прямая пропорциональность

Вариант 1

1. Постройте график функции $y = \frac{2}{5}x$. Найдите по графику:
 - а) значение y , соответствующее значению $x = -5$;
 - б) значение x , которому соответствует значение $y = 2$.
2. Принадлежит ли точка $A(4; -3)$ графику функции $y = -0,75x$?
3. Преобразуйте уравнение $2x - y + 8 = 0$ к виду $y = kx + b$ и найдите значения k и b .
4. Постройте график линейной функции $y = -2x + 1$. Лежит ли на этом графике точка $A(-2; 5)$?
5. Укажите функцию, график которой изображен на рисунке:



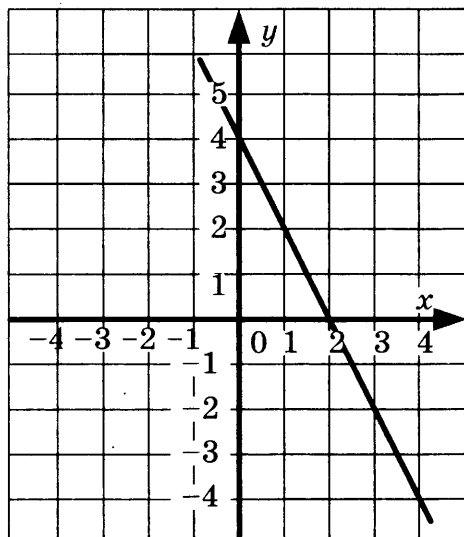
$$y = 1 - \frac{x}{2}; \quad y = 1 + \frac{x}{2}; \quad y = 2 - x; \quad y = 1 - 2x.$$

6. Не выполняя построений, найдите координаты точек пересечения графика функции $y = -5x + 20$ с осями координат.

Вариант 2

1. Постройте график функции $y = -\frac{1}{3}x$. Найдите по графику:
а) значение y , соответствующее значению $x = -3$;
б) значение x , которому соответствует значение $y = 2$.
2. Принадлежит ли точка $B(2; -1,5)$ графику функции $y = 0,75x$?
3. Преобразуйте уравнение $-3x + 2y - 7 = 0$ к виду $y = kx + b$ и найдите значения k и b .
4. Постройте график линейной функции $y = 2x - 3$. Лежит ли на этом графике точка $A(-1; 5)$?

5. Укажите функцию, график которой изображен на рисунке:



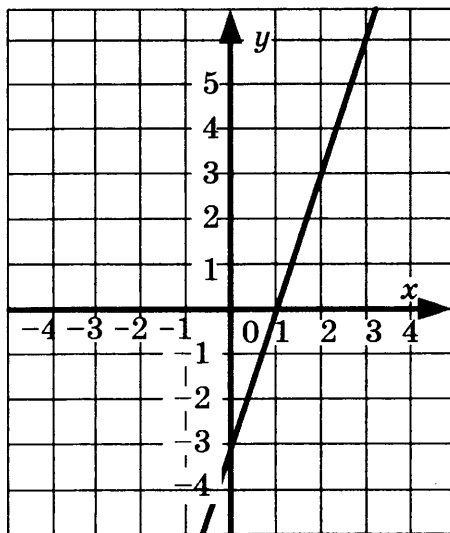
$y = 2x - 4;$ $y = -2x + 4;$ $y = 4;$ $y = 4 + 2x.$

6. Не выполняя построений, найдите координаты точек пересечения графика функции $y = 3x + 42$ с осями координат.

Вариант 3

1. Постройте график функции $y = -2x$. Найдите по графику:
 - а) значение функции, соответствующее значению аргумента, равному -3 ;
 - б) значение аргумента, которому соответствует значение функции, равное 8 .
2. При каком значении a точка $B(a; 2+a)$ лежит на графике прямой пропорциональности $y = 3x$?
3. График прямой пропорциональности проходит через точки $A(8; 72)$ и $B(x; 54)$. Найдите значение x .
4. Постройте график линейной функции $y = 0,5x - 1,5$. Лежит ли на этом графике точка $A(-1; 2)$?

5. Запишите формулу, с помощью которой задана функция, график которой изображен на рисунке:

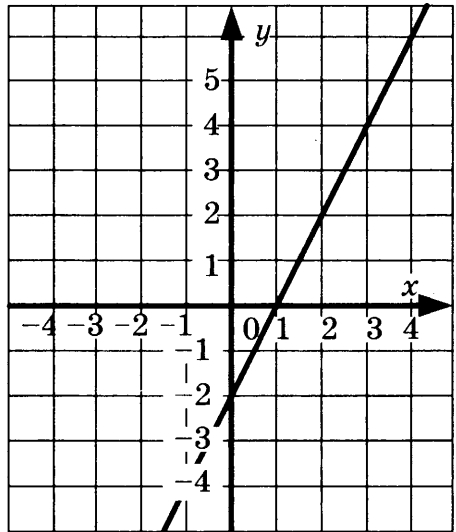


6. Не выполняя построений, найдите координаты точек пересечения графика функции $y = -3(5 + 2x) + 4x$ с осями координат.

Вариант 4

1. Постройте график функции $y = 0,5x$. Найдите по графику:
 - а) значение функции, соответствующее значению аргумента, равному 6;
 - б) значение аргумента, которому соответствует значение функции, равное -2 .
2. При каком значении a точка $B(1-a; 2a)$ лежит на графике прямой пропорциональности $y = 2x$?
3. График прямой пропорциональности проходит через точки $A(-4; -36)$ и $B(x; -81)$. Найдите значение x .
4. Постройте график линейной функции $y = -0,4x - 1$. Лежит ли на этом графике точка $A(-5; 6)$?

5. Запишите формулу, с помощью которой задана функция, график которой изображен на рисунке:



6. Не выполняя построений, найдите координаты точек пересечения графика функции $y = 2(x - 3) - 5x$ с осями координат.

С7. Взаимное расположение графиков линейных функций

Вариант 1

1. Как расположены графики функций

$$y = -0,3x + 1 \text{ и } y = -0,3x - 2?$$

- 1) Параллельны
 - 2) Пересекаются
 - 3) Совпадают
2. График прямой пропорциональности параллелен графику функции $y = 2x + 2$. Задайте эту функцию формулой и постройте ее график.
3. График какой функции параллелен прямой $y = 3x + 5$?
- $$y = -3x + 5;$$
- $$y = 3x - 7;$$
- $$y = -3x - 8.$$
4. Найдите абсциссу точки пересечения графиков линейных функций:
- $$y = 4x + 7 \text{ и } y = -3x + 21.$$
5. Докажите, что график функции $y = 6x - 1$ пересекает график функции $y = 4,5x - 7$. Найдите координаты точки пересечения.

Вариант 2

1. Как расположены графики функций

$$y = 3x - 5 \text{ и } y = -3x + 5?$$

- 1) Параллельны
- 2) Пересекаются
- 3) Совпадают

2. Найдите линейную функцию, график которой параллелен графику линейной функции $y = -2x + 3$ и проходит через начало координат. Постройте график полученной функции.

3. График какой функции параллелен прямой $y = 4x + 15$?

$$y = 4x - 1,5;$$

$$y = 15x + 4;$$

$$y = -4x - 15.$$

4. Найдите абсциссу точки пересечения графиков линейных функций:

$$y = 3x + 6 \text{ и } y = -3x .$$

5. Докажите, что график функции $y = 36x + 1$ пересекает график функции $y = -3$. Найдите координаты точки пересечения.

Вариант 3

1. Как расположены графики функций

$$y = \frac{2}{3}x - 1 \text{ и } y = \frac{2x - 3}{3}?$$

- 1) Параллельны
- 2) Пересекаются
- 3) Совпадают

2. Найдите линейную функцию, график которой параллелен графику линейной функции $y = -3x + 1$ и проходит через точку $A(-2; 10)$. Постройте график полученной функции.

3. График какой функции параллелен прямой $y = \frac{1}{3}x + 6$?

$$y = -\frac{1}{3}x + 6;$$

$$y = -\frac{1}{3}x - 6;$$

$$y = \frac{1}{3}x - 12.$$

4. Найдите координаты точки пересечения графиков линейных функций:

$$y = 2x - 4 \text{ и } y = -3x + 6.$$

5. Докажите, что график функции $y = 8x - 9$ пересекает график функции $y = -3x + 2$. Найдите координаты точки пересечения.

Вариант 4

1. Как расположены графики функций

$$y = 2 + \frac{4}{3}x \text{ и } y = \frac{2+4x}{3}?$$

- 1) Параллельны
 - 2) Пересекаются
 - 3) Совпадают
2. Найдите линейную функцию, график которой параллелен графику линейной функции $y = 0,4x - 22$ и проходит через точку $A(-5; 2)$. Постройте график полученной функции.

3. График какой функции параллелен прямой $y = -\frac{2}{7}x + 8$?

$$y = -\frac{2}{7}x - 18;$$

$$y = \frac{2}{7}x + 8;$$

$$y = \frac{2}{7}x - 5.$$

4. Найдите координаты точки пересечения графиков линейных функций:

$$y = 5x - 8 \text{ и } y = -4x + 19.$$

5. Докажите, что график функции $y = 3x + 1$ пересекает график функции $y = 5x - 7$. Найдите координаты точки пересечения.

СТЕПЕНЬ С НАТУРАЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ.
ОДНОЧЛЕН

С8. Степень с натуральным показателем и ее свойства

Вариант 1

1. Вычислите: $10 \cdot 3^3 - 8 \cdot 2^4$.
2. Запишите в виде суммы разрядных слагаемых число 2 730 512.
3. Запишите число 1218 в стандартном виде.
4. Упростите выражение:
 - а) $\frac{a^8 \cdot a^5}{a^4}$;
 - б) $(a^3)^4 \cdot a^5$.
5. Вычислите: $\frac{5^9 \cdot 10^9}{2^9 \cdot 25^9} \cdot \frac{5 \cdot 2^{32} - 8 \cdot 2^{29}}{4^{16}}$.

Вариант 2

1. Вычислите: $6^3 \cdot 4 + (0,1)^2 \cdot 300$.
2. Запишите в виде суммы разрядных слагаемых число 12 041 218.
3. Запишите число 3515 в стандартном виде.
4. Упростите выражение:
 - а) $\frac{a^5 \cdot a^7}{a^6}$;
 - б) $(a^2)^5 \cdot a^3$.
5. Вычислите: $\frac{6^{11} \cdot 8^{11}}{4^{11} \cdot 12^{11}} \cdot \frac{2^5 \cdot 5^{22} - 2 \cdot 5^{23}}{25^{11}}$.

Вариант 3

1. Вычислите: $\left(\frac{1}{2}\right)^5 \cdot 128 - (0,1)^4 \cdot 25\,000$.

2. Запишите в виде суммы разрядных слагаемых число 502 050 680.

3. Запишите число 41 041 в стандартном виде.

4. Упростите выражение:

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

б) $\frac{(a^2)^4 \cdot a^3}{a^5}$.

5. Вычислите: $\frac{25^{15} \cdot 2^{43} \cdot 13^{68} \cdot (13^{10})^3 \cdot 10^{48}}{5^{62} \cdot 26^{35} \cdot 13^{63} \cdot 2^{39} \cdot 10^{15}}$.

Вариант 4

1. Вычислите: $\left(\frac{1}{3}\right)^4 \cdot 243 + \left(\frac{1}{5}\right)^3 \cdot 500$.

2. Запишите в виде суммы разрядных слагаемых число 810 041 004.

3. Запишите число 51 675 в стандартном виде.

4. Упростите выражение:

а) $\frac{a^4 \cdot a^{10}}{a^5 \cdot a^8}$;

б) $\frac{(a^3)^6 \cdot a^2}{a^{10}}$.

5. Вычислите: $\frac{3^{24} \cdot 8^{25} \cdot 3^{17} \cdot (3^3)^5 \cdot (5^5)^7 \cdot 8^{36} \cdot 5^{18}}{(15^2)^{12} \cdot (8^3)^6 \cdot 40^{28} \cdot 3^{29} \cdot 8^{13}}$.

С9. Одночлен

Вариант 1

1. Найдите значение одночлена $15a \cdot b^2a$ при $a = \frac{1}{3}$, $b = 6$.
2. Запишите одночлен в стандартном виде:
 - а) $3a^4b^2 \cdot 25bc$;
 - б) $-12a^2b^5c \cdot (c^2)^2 \cdot (-0,6)a^4$.
3. Запишите одночлен $225a^4b^2$ в виде квадрата другого одночлена.
4. Запишите одночлен $125a^3b^6$ в виде куба другого одночлена.
5. Упростите выражения:
 - а) $(-3a)^3b^3 \cdot (5b)^2$;
 - б) $(-2a^3)^2(-b^5c)^3 \cdot (b^6)^2 \cdot (2,6a^4)^2$.

Вариант 2

1. Найдите значение одночлена $a^3b \cdot 25b$ при $a = \frac{1}{5}$, $b = 5$.
2. Запишите одночлен в стандартном виде:
 - а) $-40x^2y^6 \cdot 0,25x^3y$;
 - б) $21a^6b^7c^3 \cdot (a^2)^3 \cdot (-0,7)c$.
3. Запишите одночлен $81a^6b^4$ в виде квадрата другого одночлена.
4. Запишите одночлен $27a^6b^9$ в виде куба другого одночлена.
5. Упростите выражения:
 - а) $(-2x)^4y^2 \cdot (7xy)^3$;
 - б) $(-m^2n^2)^4(-2m^5n)^2 \cdot (m^5)^3 \cdot (6n^4)^2$.

Вариант 3

1. Найдите значение одночлена $\frac{1}{2}ba^3 \cdot 8a \cdot \frac{1}{4}b^2 \cdot c$ при $a = 4, b = -\frac{1}{2}; c = -\frac{1}{4}$.

2. Запишите одночлен в стандартном виде:

а) $-15x^8(y^3)^4 \cdot 1,4xy^3$; б) $35a^6b^2c^4 \cdot (a^3)^5 \cdot (-0,9)b^3$.

3. Запишите одночлен $144a^{10}b^8$ в виде квадрата другого одночлена.

4. Запишите одночлен $216x^{12}y^3z^6$ в виде куба другого одночлена.

5. Упростите выражения:

а) $(-x^3)^4(-y)^3 \cdot (5x^2y)^4$;

б) $(m^4n^2)^3(-8m^4n)^3 \cdot (n^4)^5 \cdot (-2n^3)^2$.

Вариант 4

1. Найдите значение одночлена $-128a^2b^3c \cdot (c^2)^2a^3$ при $a = 2, b = 0,25; c = 0,5$.

2. Запишите одночлен в стандартном виде:

а) $5y^3(x^3)^5 \cdot (-3,4)x^6y^8$; б) $18ab^6c^8 \cdot (c^2)^4 \cdot (-1,7)a^3b$.

3. Запишите одночлен $0,64a^{14}b^{20}c^6$ в виде квадрата другого одночлена.

4. Запишите одночлен $-0,008x^6y^9z^{15}$ в виде куба другого одночлена.

5. Упростите выражения:

а) $(10x^4)^2(-xy)^5 \cdot (-x^2y)^3$;

б) $(-3m^5n)^2(-2n^4m)^3 \cdot (-m^6)^5 \cdot (-n^4)^3$.

МНОГОЧЛЕНЫ

С10. Многочлены. Сумма и разность многочленов

Вариант 1

1. Приведите подобные члены:

а) $-12a^2 + 5b^2 - 8c + 10a^2 - 15b^2 + c$;

б) $3c - 2a^3 + 3b^5 - 8c + a^3 - 6b^5$.

2. Приведите многочлен к стандартному виду:

а) $x^3y + 4(x^2)^4y^2 - 15x - 4x^6y^8$;

б) $5x + y^3 - 2(x^3)^5y - 3x + 4x^{15}y$.

3. Найдите значение многочлена $5x^2 - 4x + 1$ при $x = 2$.

4. Найдите сумму и разность многочленов $2x^2 - 6x + 8$ и $15 - 5x + x^2$.

5. При каком значении x сумма многочленов $7x - 9$ и $2x - 8$ равна 1?

Вариант 2

1. Приведите подобные члены:

а) $-3a^3 + 8ab + b^3 - 5b^3 - 4ab$;

б) $7c^2 - 5a^2 + 8b^4 + c^2 - 5b^4$.

2. Приведите многочлен к стандартному виду:

а) $(3a)^3 - (2b)^2 + 5b^2 - 0,5a \cdot a^2$;

б) $32a^3a + 8b \cdot b^3 - c^3 + a^2 \cdot a^2 - 6b^3b$.

3. Найдите значение многочлена $-3x^2 + 5x - 2$ при $x = -3$.

4. Найдите сумму и разность многочленов $4x^2 - 7x - 6$ и $4x - 10x^2 + 3$.

5. При каком значении x разность многочленов $3x - 7$ и $12x + 5$ равна -3 ?

Вариант 3

1. Приведите подобные члены:
 - а) $-5x^8 + 3xy - y^4 + 9xy + y^4$;
 - б) $-x^3 + xy^4 + 5x^3 - 10xy^4 - 4x^3$.
2. Приведите многочлен к стандартному виду:
 - а) $(0,1m^4 n^2)^2 - 0,2m^8 \cdot n^4 + (2n^2)^2 m$;
 - б) $(-2m^4)^3 n^3 + m(n^2)^2 - (12n^2)^2 m + n$.
3. Найдите значение многочлена $5yx^2 + 8xy - 7x + 1$ при $x = 0,5$; $y = -2$.
4. Найдите сумму и разность многочленов $6x^2y - xy^2 + 8xy$ и $27xy - 4x^2y + 3xy^2$.
5. При каком значении x сумма многочленов $0,1x - 6$ и $0,2x - 7$ равна 2?

Вариант 4

1. Приведите подобные члены:
 - а) $3a^6 + 6b^2 - 7c^4 + 2a^6 - 9b^2$;
 - б) $6ab^6 - 5b^6a + c^4 - ab^6 - 9c^4$.
2. Приведите многочлен к стандартному виду:
 - а) $12(x^4)^2 y^4 - xy^5 + 6(-x^2y)^4$;
 - б) $5y^3y + 3(x^3y)^2 - 3,4yx^6y^8 + 6y^2y^2$.
3. Найдите значение многочлена $-2x^2y^2 + 4xy - 6x^3 + 5$ при $x = 3$; $y = -\frac{1}{3}$.
4. Найдите сумму и разность многочленов $7m^2n^2 - mn^2 + 5m^2n$ и $3mn^2 - 4m^2n^2 + 10m^2n$.
5. При каком значении x разность многочленов $1,7x + 5,4$ и $-5,1x + 1$ равна 1?

С11. Умножение многочленов.

Деление многочленов на одночлен

Вариант 1

1. Выполните умножение: $5y^2(y^3 - 2y)$.
2. Упростите выражение: $(2x - y)(3x + 2y) + 6y(x + y)$.
3. Выполните деление многочлена $3m^2n^2 + 2mn^2$ на одночлен mn .
4. Решите уравнение: $x(x + 7) = 0$.

Вариант 2

1. Выполните умножение: $3a(a^2 + 12a)$.
2. Упростите выражение: $(a + 2b)4a - (4a - b)(2a - 3b)$.
3. Выполните деление многочлена $5m^3n^2 + 8m^2n^2$ на одночлен mn .
4. Решите уравнение: $x(x - 5) = 0$.

Вариант 3

1. Выполните умножение: $3x^5z(z^2x + 5xz)$.
2. Упростите выражение: $6y(2x - 2y) - 2x(5x - y)$.
3. Выполните деление многочлена $42m^5n^3 - 14mn^4$ на одночлен $7mn^3$.
4. Решите уравнение: $(x + 1)(x + 3) - x(x + 2) = 0$.

Вариант 4

1. Выполните умножение: $-2m^2n(n^2m - 5m^2n)$.
2. Упростите выражение: $10b(a - 2b) - (3a - b)(a + 3b)$.
3. Выполните деление многочлена $28m^5n^3 - 35m^2n^4$ на одночлен $7m^2n^3$.
4. Решите уравнение: $(x + 4)(1 - x) - 3 = (x + 1)(4 - x)$.

РАЗЛОЖЕНИЕ МНОГОЧЛЕНОВ НА МНОЖИТЕЛИ

С12. Вынесение общего множителя за скобки. Способ группировки

Вариант 1

1. Вынесите общий множитель за скобки:
а) $5a^2 - 20ab - 15b^2a$; б) $2x^2y^3 + 4x^4y^2 - 4x^3y^3$.
2. Разложите на множители многочлены:
а) $2ax - 5a + 2bx - 5b$;
б) $5a^3 + 10ab^2 - 4a^2b - 8b^3$;
в) $xy - by + 2y + ax - ab + 2a$.
3. Вычислите наиболее рациональным способом:
 $146^2 + 146 \cdot 54$.
4. Упростите выражение $9x^3 - (3x^2 - x)(3x + 1)$ и вычислите его значение при $x = 94$.
5. Постройте график уравнения: $(x + y)(2x - y) = 0$.

Вариант 2

1. Вынесите общий множитель за скобки:
а) $2m^3n - 10mn + 8m^2n$; б) $35x^2y^4 + 15x^3y^3 - 25x^4y^3$.
2. Разложите на множители многочлены:
а) $3a - 4ax + 3b - 4bx$;
б) $14a^3 + 21ab^2 - 4a^2b - 6b^3$;
в) $-xy - bx + 2ay - 2x + 2ab + 4a$.
3. Вычислите наиболее рациональным способом:
 $165^2 - 165 \cdot 65$.
4. Упростите выражение $x^3 - (4x + x^2)(x - 4)$ и вычислите его значение при $x = \frac{1}{16}$.
5. Постройте график уравнения: $(2x + y)(x - y) = 0$.

Вариант 3

1. Вынесите общий множитель за скобки:

а) $6m^2n^2 - 15mn^2 + 9m^2n^3$;

б) $7x^7y^4 + 49x^6y^3 - 63x^6y^4$.

2. Разложите на множители многочлены:

а) $8ax + 12bx - 10ay - 15by$;

б) $14m^3 + 21mn^2 - 8m^2n - 12n^3$;

в) $ax^2 - bx^2 - ay + cy - cx^2 + by$.

3. Вычислите наиболее рациональным способом:

$$1,478^2 - 1,224 \cdot 1,478 - 0,154 \cdot 1,478.$$

4. Упростите выражение $(6 - 2a)(a^2 + 5a) + 2a(a + 5)(a - 3)$ и вычислите его значение при $a = 0,1$.

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

Вариант 4

1. Вынесите общий множитель за скобки:

а) $6m^5n^7 - 18m^4n^4 + 36m^4n^5$;

б) $4x^2y^3 + 64x^4y^2 - 48x^3y^3$.

2. Разложите на множители многочлены:

а) $6xy - 3y^2 + 8x - 4y$;

б) $15a^3 - 8b^3 + 6ab^2 - 20a^2b$;

в) $a^2x + by + a^2y + bx - a^2z - bz$.

3. Вычислите наиболее рациональным способом:

$$2,9 \cdot 7,2 + 5,8 \cdot 9,1 - 9,1 \cdot 0,8 - 2,2 \cdot 2,9.$$

4. Упростите выражение $(a - 1)(2a^2 + 6a) + a(2 - 2a)(a + 3)$ и вычислите его значение при $a = -0,01$.

5. Постройте график уравнения: $(2x + y + 1)(x - 5 - y) = 0$.

С13. Квадрат суммы. Квадрат разности

Вариант 1

1. Представьте квадрат двучлена в виде многочлена:

а) $(x+3)^2$;

в) $(4x-3y)^2$;

б) $(4a-1)^2$;

г) $(a^4-2)^2$.

2. Представьте трехчлен в виде квадрата двучлена:

а) x^2+4x+4 ;

б) $4x^2-28xy+49y^2$.

3. Упростите выражение:

а) $(5a+4)^2-40a$;

б) $16x^2-4(2x+3)^2$.

Вариант 2

1. Представьте квадрат двучлена в виде многочлена:

а) $(x-2)^2$;

в) $(2x-5y)^2$;

б) $(3a+1)^2$;

г) $(a^3+4)^2$.

2. Представьте трехчлен в виде квадрата двучлена:

а) $x^2+10x+25$;

б) $4x^2-12xy+9y^2$.

3. Упростите выражение:

а) $(3b-2)^2+12b$;

б) $-25x^2+(5x-4)^2$.

Вариант 3

1. Представьте квадрат двучлена в виде многочлена:

а) $(2x+5)^2$;

в) $(x^2-y)^2$;

б) $(2a-0,5)^2$;

г) $(a^3+3a)^2$.

2. Представьте трехчлен в виде квадрата двучлена:

а) $x^2+36-12x$;

б) $25x^2-80xy+64y^2$.

3. Упростите выражение:

а) $(3a-7b)^2+42ab$;

б) $(a+(b-c))^2$.

Вариант 4

1. Представьте квадрат двучлена в виде многочлена:

а) $(5x-3)^2$;

в) $(x-y^2)^2$;

б) $(2a+0,5)^2$;

г) $(2a-a^3)^2$.

2. Представьте трехчлен в виде квадрата двучлена:

а) $x^2+49+14x$;

б) $4x^2-20xy+25y^2$.

3. Упростите выражение:

а) $(2a+6b)^2-24ab$;

б) $(a-(b+c))^2$.

С14. Разность квадратов. Сумма и разность кубов

Вариант 1

1. Упростите выражение:

а) $(5-x)(5+x)$;

б) $(a-4b)(a+4b)$;

в) $(x+y^2)(x-y^2)$.

2. Разложите на множители многочлены:

а) $16-a^2$; б) $x^2-4,41$; в) $625-a^4$.

3. Решите уравнение:

а) $16x^2-49=0$; б) $(x+3)(x-3)-x(x+5)=0$.

4. Представьте в виде произведения:

а) $27+a^3$; б) b^3-8 .

5. Вычислите: 63^2-27^2 .

Вариант 2

1. Упростите выражение:

а) $(9-x)(9+x)$;

б) $(3a-4b)(3a+4b)$;

в) $(y^2-2x)(2x+y^2)$.

2. Разложите на множители многочлены:

а) a^2-49 ; б) $x^2-0,81$; в) $256-a^4$.

3. Решите уравнение:

а) $4x^2-25=0$; б) $(x-2)(x+2)-x(x-3)=0$.

4. Представьте в виде произведения:

а) a^3+125 ; б) $64-b^3$.

5. Вычислите: 57^2-17^2 .

Вариант 3

1. Упростите выражение:

а) $(2,1 - m)(2,1 + m)$;

б) $(3x - 2y)(3x + 2y)$;

в) $(5m^3 - n)(n + 5m^3)$.

2. Разложите на множители многочлены:

а) $a^2 - 100$;

б) $-\frac{1}{9}x^2 + y^2z^2$;

в) $(2a - 1)^2 - 25a^2$.

3. Решите уравнение:

а) $x^2 + (4 - x)(4 + x) = 5x$;

б) $(3x + 2)^2 - (3x - 5)(3x + 5) = 23$.

4. Представьте в виде произведения:

а) $64x^3 + 8$; б) $x^6 - 64$.

5. Вычислите: $\left(7\frac{1}{3}\right)^2 - \left(4\frac{2}{3}\right)^2$.

Вариант 4

1. Упростите выражение:

а) $(m - 0,5)(0,5 + m)$;

б) $(4x + 5y)(4x - 5y)$;

в) $(6m - n^2)(6m + n^2)$.

2. Разложите на множители многочлены:

а) $225 - b^2$; б) $\frac{1}{16}x^2 - y^2z^2$; в) $16a^2 - (3a + 1)^2$.

3. Решите уравнение:

а) $x^2 + (5 - x)(5 + x) = 100x$;

б) $(4x + 1)^2 - 16(x + 2)(x - 2) = 17$.

4. Представьте в виде произведения:

а) $27y^3 - 125$; б) $1 - x^6$.

5. Вычислите: $31,4^2 - 31,3^2$.

**С15. Различные способы разложения многочлена
на множители**

Вариант 1

1. Разложите на множители многочлены:

а) $5a^2 - 80$;

б) $2x^2 - 24x + 72$.

2. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:

а) $(2-x)(2+x) + (x-2)^2$;

б) $(3x-2)^2 - (3x+1)^2$.

3. Докажите тождество: $(x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)$.

4. Найдите значение числового выражения:

$$47^2 - 2 \cdot 47 \cdot 27 + 27^2.$$

Вариант 2

1. Разложите на множители многочлены:

а) $75 - 3a^2$;

б) $3x^2 + 12x + 12$.

2. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:

а) $(3+x)(x-3) - (3-x)^2$;

б) $(2x-4)^2 - (2x+3)^2$.

3. Докажите тождество: $(x-y)^3 = x^3 - y^3 - 3xy(x-y)$.

4. Найдите значение числового выражения:

$$37^2 + 2 \cdot 37 \cdot 13 + 13^2.$$

✂

Вариант 3

1. Разложите на множители многочлены:

а) $25x - x^3$;

б) $x^3 - 6x^2 + 9x$.

2. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:

а) $(a-b)(a+b) - (a-2b)^2$;

б) $(3x+4)^2 + (3x-4)^2 - 2(3x+4)(3x-4)$.

3. Докажите тождество: $x(8-x^3) = (2x-x^2)(4+2x+x^2)$.

4. Найдите значение числового выражения:

$$(2-1)(2+1)(2^2+1)(2^4+1) - 2^8.$$

Вариант 4

1. Разложите на множители многочлены:

а) $64x^3 - 16x$;

б) $x^4 + 10x^3 + 25x^2$.

2. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:

а) $(x+3y)^2 + (x+3y)(x-3y)$;

б) $(4x+5)^2 + (4x-1)^2 - 2(4x+5)(4x-1)$.

3. Докажите тождество:

$$x(x^3 + 125) = (x^2 + 5x)(x^2 - 5x + 25).$$

4. Найдите значение числового выражения:

$$(3-1)(3+1)(3^2+1)(3^4+1) - 3^8.$$

✂

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ДРОБИ

С16. Сложение и вычитание дробей

Вариант 1

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в дробь $\frac{a-5}{a-7}$.

2. Сократите дробь:

а) $\frac{5a(x-y)}{20a(x^2-y^2)}$; б) $\frac{10m^2-20mn}{20m^2-10mn}$; в) $\frac{m^2-n^2}{m^4c-n^4c}$.

3. Выполните действия:

а) $\frac{5x}{4(x-y)} + \frac{x}{x-y}$; б) $\frac{a+2b}{a-3b} - \frac{4a-11b}{3b-a}$.

4. Выполните действия:

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

Вариант 2

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в дробь $\frac{x+8}{x+4}$.

2. Сократите дробь:

а) $\frac{35b(a+2b)}{49ab(a+2b)}$; б) $\frac{ab^3}{a^2b+ab^2}$; в) $\frac{6a^3b+6ab^3}{a^4-b^4}$.

3. Выполните действия:

а) $\frac{6y}{5(x+y)} + \frac{y}{x+y}$; б) $\frac{2x-y}{3x-y} + \frac{5x+8y}{y-3x}$.

4. Выполните действия:

а) $\frac{3(5+2x)}{(2x+1)^2} - \frac{3}{2x+1}$; б) $\frac{m+1}{2m^2+m} + \frac{2m}{1-4m^2}$.

Вариант 3

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в

дробь $\frac{a^2 + 25}{a^2 - 25}$.

2. Сократите дробь:

а) $\frac{8m^2n(m-n)}{10mn^2(n-m)}$;

б) $\frac{a^3 - 4a^2b}{4a^2b - 4a^3}$;

в) $\frac{5a^2 - 10ab + 5b^2}{15a^2 - 15b^2}$.

3. Выполните действия:

а) $\frac{5x}{6(y+4)} - \frac{7x}{8(y+4)}$;

б) $\frac{5a}{4-2b} - 2 + \frac{5b-3}{2b-4}$.

4. Выполните действия:

а) $\frac{a+2}{a^3-8} - \frac{1}{a^2+2a+4}$;

б) $\frac{a-1}{(a+3)^2} - \frac{a}{a^2-9}$.

Вариант 4

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в

дробь $\frac{x^3 - 8}{(x - 3)^2}$.

2. Сократите дробь:

а) $\frac{4mn(1-m)}{10n^2(m-1)^2}$;

б) $\frac{a^3 - 3a^2b}{3a^3b - a^4b}$;

в) $\frac{10m^2 + 20mn + 10n^2}{25m^2 - 25n^2}$.

3. Выполните действия:

а) $\frac{3x}{4(y-5)} - \frac{6x}{7(y-5)}$;

б) $\frac{6b}{3-2a} + 3 - \frac{5a+8}{2a-3}$.

4. Выполните действия:

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

б) $\frac{2b}{(b-2)^2} - \frac{2b-3}{b^2-4}$.

С17. Умножение и деление дробей

Вариант 1

1. Выполните действия:

а) $\frac{ab}{cn} \cdot mn;$

б) $\frac{1}{(ab)^2} : \frac{an}{b^2};$

в) $\frac{2-a}{3+b} \cdot \frac{9-b^2}{(a-2)^2}.$

2. Упростите выражение: $\frac{(2a+3b)(2ab^2-3b^3)}{4a^2-9b^2}.$

3. Выполните действия: $\frac{x^4+2x^2}{x^2+2} - \frac{x^3+8}{x+2} - 3.$

Вариант 2

1. Выполните действия:

а) $\frac{ab^2c}{n} : \frac{a^2bc}{n^2};$

б) $25ab \cdot \frac{c^2}{100(ab)^2};$

в) $\frac{a-5b}{a+5b} : \frac{a}{a^2+5ab}.$

2. Упростите выражение: $\frac{(3ab-3a^2)(2a+2b)}{a^2-b^2}.$

3. Выполните действия: $\frac{x^3+5x}{x^2+5} - \frac{x^3-27}{x^2+3x+9} + 4.$

Вариант 3

1. Выполните действия:

$$\text{а) } \frac{5x^2y^2}{6z} : \frac{2x^3y^2}{z};$$

$$\text{б) } \frac{ab+3b^2}{7} \cdot \frac{a}{b};$$

$$\text{в) } \frac{7(a^2+b^2)}{8(a-b)} : \frac{3a^2+3b^2}{(a-b)^2}.$$

2. Упростите выражение: $\frac{1}{a-3} \cdot \frac{a^2+9}{a+3} : \frac{a^2+9}{a^2+6a+9}$.

3. Выполните действия:

$$\left(\frac{2a^2}{a^2-b^2} - \frac{a}{a+b} \right) : \left(\frac{a^2}{a-b} + \frac{a^2b}{a^2-2ab+b^2} \right).$$

Вариант 4

1. Выполните действия:

$$\text{а) } \frac{6m^2n^3}{a} : (7mn^3);$$

$$\text{б) } \frac{a^3-a^2b}{b} : \frac{a^2}{b^2};$$

$$\text{в) } \frac{5(a-b)}{8(a^2+b^2)} \cdot \frac{4a^2+4b^2}{25a^2-25b^2}.$$

2. Упростите выражение: $\frac{b^2+25}{b-5} : \frac{b^2+25}{b^2-10b+25} \cdot \frac{1}{b+5}$.

3. Выполните действия:

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

СИСТЕМЫ ДВУХ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ С ДВУМЯ ПЕРЕМЕННЫМИ

С18. Способ подстановки

Вариант 1

1. Запишите все решения уравнения $5x - 7y = 16$.
2. Найдите значение параметра b , если пара чисел $(2; -5)$ является решением уравнения $3x + by = 1$.
3. Решите системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x + 5y = 16, \\ 3x - 2y = 5; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} -2x + \frac{5y}{2} = 7, \\ \frac{3x}{4} - 2y = -\frac{19}{4}. \end{cases}$$

4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(2; 0)$ и $B(0; -4)$.
5. В седьмых классах девочек в 1,25 раза больше, чем мальчиков. Сколько девочек в седьмых классах, если девочек на 9 больше, чем мальчиков?

Вариант 2

1. Запишите все решения уравнения $12x + 17y = 51$.
2. Найдите значение параметра b , если пара чисел $(3; -3)$ является решением уравнения $2x + by = 27$.
3. Решите системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x + y = 4, \\ 2x + 5y = 5; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} x + \frac{3y}{2} = -1, \\ \frac{2x}{5} + y = -\frac{6}{5}. \end{cases}$$

4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(-1; 0)$ и $B(0; 5)$.
5. В седьмых классах девочек в 1,125 раза меньше, чем мальчиков. Сколько мальчиков в седьмых классах, если девочек на 6 меньше, чем мальчиков?

Вариант 3

1. Запишите все решения уравнения $5\frac{1}{3}x + 7\frac{1}{3}y = 14$.
2. Найдите значение параметра b , если пара чисел $(2; 7)$ является решением уравнения $bx + 5y = 17$.
3. Решите системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} x - y = 5, \\ 5x + 2y = 32; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \frac{5x}{2} - \frac{y}{6} = \frac{7}{3}, \\ \frac{5x}{6} + \frac{7y}{8} = \frac{41}{24}. \end{cases}$$

4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(-3; 0)$ и $B(0; -5)$.
5. Одна сторона прямоугольника на 3 см больше другой. Если меньшую сторону увеличить в два раза, а большую оставить без изменения, то периметр нового прямоугольника будет равен 42 см. Найдите большую сторону прямоугольника.

Вариант 4

1. Запишите все решения уравнения $3\frac{2}{5}x - 4\frac{1}{5}y = 7$.
2. Найдите значение параметра b , если пара чисел $(5; -6)$ является решением уравнения $bx - 4y = 20$.
3. Решите системы уравнений:

$$\text{а) } \begin{cases} 7x + 8y = -23, \\ 5x + 4y = -13; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \frac{x}{3} - \frac{y}{5} = -3, \\ \frac{x}{5} + \frac{y}{2} = \frac{22}{5}. \end{cases}$$

4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(3; 0)$ и $B(0; 4)$.
5. Периметр прямоугольника равен 52 см. Если одну его сторону увеличить в два раза, а другую уменьшить на 5 см, то периметр нового прямоугольника будет равен 62 см. Найдите меньшую сторону прямоугольника.

С19. Способ алгебраического сложения.

Графический способ

Вариант 1

1. Найдите координаты точек пересечения прямой $2x - y + 8 = 0$ с осями координат.
2. Решите системы уравнений способом алгебраического сложения:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - 5y = 8, \\ 3x + 5y = 2; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} -\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1, \\ \frac{y}{3} - x = 3. \end{cases}$$

3. Решите графически систему уравнений $\begin{cases} x + 2y = 4, \\ 3x - y = 5. \end{cases}$

Вариант 2

1. Найдите координаты точек пересечения прямой $y = 3x - 6$ с осями координат.
2. Решите системы уравнений способом алгебраического сложения:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 4y = 7, \\ 5x - 4y = 9; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \frac{4x}{15} + \frac{y}{5} = -1, \\ \frac{5x}{3} + y = -1. \end{cases}$$

3. Решите графически систему уравнений $\begin{cases} 2x - y = -4, \\ 5x + 2y = -1. \end{cases}$

Вариант 3

1. Найдите координаты точек пересечения прямой $5x - 7y = 12$ с осями координат.
2. Решите системы уравнений способом алгебраического сложения:

$$\text{а) } \begin{cases} 10x - y = 37, \\ 5x + 3y = 29; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \frac{x}{17} + \frac{3y}{17} = 1, \\ -\frac{2x}{13} + \frac{4y}{13} = 2. \end{cases}$$

3. Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x + y = -5, \\ 3x + y = -6. \end{cases}$$

Вариант 4

1. Найдите координаты точек пересечения прямой $y = \frac{5}{2}x - 3$ с осями координат.
2. Решите системы уравнений способом алгебраического сложения:

$$\text{а) } \begin{cases} 8x + 5y = 22, \\ 5x + 3y = 12; \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} \frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1, \\ \frac{3x}{4} + 2y = 24. \end{cases}$$

3. Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x - 5y = -6, \\ -2x + 3y = 2. \end{cases}$$

С20. Решение задач с помощью систем уравнений

Вариант 1

1. Группу школьников из 38 человек расселили в двухместных и трехместных номерах. Всего было занято пятнадцать номеров. Сколько было занято трехместных номеров?
2. Найдите числа, если их сумма равна 83, а разность равна 7.
3. Из 28 м ткани можно сшить 4 мужских и 6 женских костюмов, а из 26 м этой же ткани можно сшить 2 мужских и 7 женских костюмов. Сколько метров ткани необходимо для пошива одного мужского и одного женского костюма?
4. В двух емкостях содержалось 122 л жидкости. Когда из первой емкости отлили 20 л, а из второй — 62 л, то в первой емкости осталось в три раза больше жидкости, чем во второй. Сколько литров жидкости было во второй емкости?

Вариант 2

1. Группу школьников из 27 человек расселили в двухместных и трехместных номерах. Всего было занято одиннадцать номеров. Сколько было занято двухместных номеров?
2. Найдите числа, если их сумма равна 76, а разность равна 32.
3. Из 15 м ткани можно сшить 4 мужских и 5 женских курток, а из 21 м этой же ткани можно сшить 2 мужских и 10 женских курток. Сколько метров ткани необходимо для пошива одной мужской и одной женской куртки?
4. В двух емкостях содержалось 140 л жидкости. Когда из первой емкости отлили 20 л, а из второй — 24 л, то в первой емкости осталось в два раза больше жидкости, чем во второй. Сколько литров жидкости было в первой емкости?

Вариант 3

1. Сумма цифр двузначного числа равна 12. Если эти цифры поменять местами, то получится число, большее данного числа на 54. Найдите данное число.
2. Найдите числа, если их среднее арифметическое равно 51, а одна седьмая разности равна 2.
3. Моторная лодка и парусник, находясь на озере на расстоянии 40 км друг от друга, двигаются навстречу друг другу и встречаются через два часа. Если бы моторная лодка находилась в 30 км от парусника и догнала его, то на это потребовалось 3 часа. Сколько километров в час делают лодка и парусник?
4. Два автомата изготовили 1040 изделий. Первый автомат работал 20 часов, второй — 18 часов. Сколько изделий изготавливал каждый автомат за час, если первый автомат за 4 часа изготавливал на 10 изделий больше, чем второй за 3 часа?

Вариант 4

1. Сумма цифр двузначного числа равна 10. Если эти цифры поменять местами, то получится число, меньшее данного числа на 18. Найдите данное число.
2. Найдите числа, если их среднее арифметическое равно 39, а одна четвертая разности равна 8.
3. Моторная лодка и парусник, находясь на озере на расстоянии 60 км друг от друга, двигаются навстречу друг другу и встречаются через три часа. Если бы моторная лодка находилась в 40 км от парусника и догнала его, то на это потребовалось 5 часов. Сколько километров в час делают лодка и парусник?
4. Два автомата изготовили 664 изделия. Первый автомат работал 10 часов, второй — 12 часов. Сколько изделий изготавливал каждый автомат за час, если первый автомат за 3 часа изготавливал на 20 изделий больше, чем второй за 2 часа?

ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ

С21. Элементы комбинаторики

Вариант 1

1. Сколькими способами можно составить список без повторений из 4 человек, имеющих различные фамилии?
2. Сколько четырехзначных чисел, кратных пяти, можно составить из цифр 1, 4, 5, 7 при условии, что цифры в числе не повторяются?
3. Сколько существует способов занять первое, второе и третье места в соревновании, если в нем участвует 8 команд?
4. С помощью цифр 2 и 6 запишите всевозможные двузначные числа, в которых цифры могут повторяться.

Вариант 2

1. Сколькими способами можно составить список без повторений из 5 человек, имеющих различные фамилии?
2. Сколько четырехзначных чисел, кратных пяти, можно составить из цифр 2, 5, 8, 9 при условии, что цифры в числе не повторяются?
3. Сколько существует способов занять первое, второе и третье места в соревновании, если в нем участвует 10 команд?
4. С помощью цифр 3 и 9 запишите всевозможные двузначные числа, в которых цифры могут повторяться.

Вариант 3

1. Из цифр 3, 5, 8 составьте всевозможные трехзначные числа, так чтобы в каждом из чисел не было одинаковых цифр. Сколько получилось чисел?
2. Из цифр 0, 2, 4, 6 составьте всевозможные четырехзначные числа, так чтобы в каждом из чисел не было одинаковых цифр. Сколько получилось чисел?
3. Сколькими способами можно выбрать трех человек на три различные должности из десяти претендентов?
4. С помощью цифр 4 и 5 запишите всевозможные трехзначные числа, в которых цифры могут повторяться.

Вариант 4

1. Из цифр 1, 4, 9 составьте всевозможные трехзначные числа, так чтобы в каждом из чисел не было одинаковых цифр. Сколько получилось чисел?
2. Из цифр 0, 1, 3, 5, 8 составьте всевозможные пятизначные числа, так чтобы в каждом из чисел не было одинаковых цифр. Сколько получилось чисел?
3. Сколькими способами можно выбрать трех человек на три различные должности из девяти претендентов?
4. С помощью цифр 3 и 8 запишите всевозможные трехзначные числа, в которых цифры могут повторяться.

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

С22. Статистические характеристики

Вариант 1

1. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки:

10, 12, 11, 10, 15, 20, 16.

2. Среднее арифметическое выборки из 15 элементов равно 18. К выборке приписали число 12. Чему равно среднее арифметическое новой выборки?

3. Результаты исследования были записаны в виде таблицы частот:

Варианта	5	7	15
Частота	2	5	3

Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

4. Итоги контрольной работы по алгебре, которую писало 75 учащихся седьмых классов, следующие: пятерку получили 10 учащихся, четверку — 22, тройку — 38, а остальные получили два. Составьте таблицу частот выборки. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

Вариант 2

1. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки:

18, 9, 11, 8, 11, 15, 14.

2. Среднее арифметическое выборки из 21 элемента равно 41. К выборке приписали число 19. Чему равно среднее арифметическое новой выборки?
3. Результаты исследования были записаны в виде таблицы частот:

Варианта	3	5	7
Частота	4	8	8

Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

4. Итоги контрольной работы по алгебре, которую писало 70 учащихся седьмых классов, следующие: пятерку получили 12 учащихся, четверку — 20, тройку — 30, а остальные получили два. Составьте таблицу частот выборки. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

Вариант 3

1. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки:

1, 8, 9, 2, 5, 12, 7, 8, 13, 5.

2. Среднее арифметическое выборки из 21 элемента равно 203. Из выборки вычеркнули число 158. Чему равно среднее арифметическое новой выборки?

3. Результаты исследования были записаны в виде таблицы частот:

Варианта	-1	0	3	5
Частота	4	5	5	6

Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

4. Итоги контрольной работы по алгебре, которую писало 78 учащихся седьмых классов, следующие: пятерку получили 8 учащихся, четверку — 26, тройку — 35, а остальные получили два. Составьте таблицу частот выборки. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

Вариант 4

1. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки:

1, -5, 0, -4, -1, -4, -2, -3, -2, -3.

2. Среднее арифметическое выборки из 17 элементов равно 210. Из выборки вычеркнули число 190. Чему равно среднее арифметическое новой выборки?
3. Результаты исследования были записаны в виде таблицы частот:

Варианта	-5	0	10	15
Частота	3	8	4	5

Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

4. Итоги контрольной работы по алгебре, которую писало 79 учащихся седьмых классов, следующие: пятерку получили 12 учащихся, четверку — 30, тройку — 30, а остальные получили два. Составьте таблицу частот выборки. Найдите объем, среднее арифметическое, размах, моду и медиану выборки.

ПРОСТЕЙШИЕ ФУНКЦИИ

С23. Функция $y = x^2$ и ее график

Вариант 1

1. Принадлежат ли графику функции $y = x^2$ точки $A(-1; -1)$ и $B(-4; 16)$?
2. Функция задана формулой $y = x^2$.
Найдите:
 - а) значение функции, если значение аргумента равно -2 ; 5 ;
 - б) значение аргумента, если значение функции равно 16 ; 0 .
3. Постройте график функции $y = x^2$ на отрезке $[-2; 0]$.

Вариант 2

1. Принадлежат ли графику функции $y = x^2$ точки $A(3; -9)$ и $B(-2,25; 1,5)$?
2. Функция задана формулой $y = x^2$.
Найдите:
 - а) значение функции, если значение аргумента равно -1 ; 3 ;
 - б) значение аргумента, если значение функции равно 9 ; 0 .
3. Постройте график функции $y = x^2$ на отрезке $[0; 3]$.

Вариант 3

1. Принадлежат ли графику функции $y = x^2$ точки $A(1,3; -1,69)$ и $B(-5; 25)$?
2. Функция задана формулой $y = x^2$. Найдите:
 - а) значение функции, если значение аргумента равно $-2,4; 0,9$;
 - б) значение аргумента, если значение функции равно $2,25; 1,69$.
3. Постройте график функции $y = x^2$ на отрезке $[-1; 2]$.

Вариант 4

1. Принадлежат ли графику функции $y = x^2$ точки $A(-1,5; 2,25)$ и $B(2; -4)$?
2. Функция задана формулой $y = x^2$. Найдите:
 - а) значение функции, если значение аргумента равно $-4,2; 0,7$;
 - б) значение аргумента, если значение функции равно $1,96; 7,29$.
3. Постройте график функции $y = x^2$ на отрезке $[-2; 1]$.

С24. Графическое решение уравнений

Вариант 1

1. Решите графически уравнение: $x^2 = -x$.
2. Найдите точки пересечения прямой $y = 4$ и графика функции $y = x^2$.
3. Задана функция $y = f(x)$, где $f(x) = 5x + 1$. Найдите $f(0)$; $f(-b)$; $f(2a)$.
4. Постройте график функции $y = f(x)$, где
$$f(x) = \begin{cases} 2, & \text{если } -3 \leq x \leq 0; \\ 2 - x, & \text{если } 0 < x \leq 3. \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решите графически уравнение: $x^2 = x$.
2. Найдите точки пересечения прямой $y = 9$ и графика функции $y = x^2$.
3. Задана функция $y = f(x)$, где $f(x) = -3x + 2$. Найдите $f(1)$; $f(-a)$; $f(4b)$.
4. Постройте график функции $y = f(x)$, где
$$f(x) = \begin{cases} -3, & \text{если } -2 \leq x \leq 0; \\ x - 3, & \text{если } 0 < x \leq 4. \end{cases}$$

Вариант 3

1. Решите графически уравнение:

$$x^2 = 3x.$$

2. Найдите точки пересечения прямой $y = 0$ и графика функции $y = x^2$.
3. Задана функция $y = f(x)$, где $f(x) = x^2$. Найдите $f(-5)$; $f(2x + 1)$; $f(2x) + 1$.
4. Постройте график функции $y = f(x)$, где
- $$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } -3 \leq x \leq 1; \\ x, & \text{если } 1 < x \leq 3. \end{cases}$$

Вариант 4

1. Решите графически уравнение:

$$x^2 = -2x.$$

2. Найдите точки пересечения прямой $y = -1$ и графика функции $y = x^2$.
3. Задана функция $y = f(x)$, где $f(x) = x^2$. Найдите $f(-2)$; $f(-3x + 2)$; $f(-3x) + 2$.
4. Постройте график функции $y = f(x)$, где
- $$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{если } -1 \leq x \leq 2; \\ 2x, & \text{если } 2 < x \leq 4. \end{cases}$$

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО АЛГЕБРЕ

К1. Алгебраические выражения.

Тождественные преобразования. Уравнения

Вариант 1

1. Упростите выражение $-3(2a-b)+5(b+a)$ и найдите его значение при $a=-1, b=6$.
2. Решите уравнение: $\frac{5x-4}{2} = \frac{1+2x}{3} - \frac{x-29}{5}$.
3. При каком значении переменной x значения выражений $-3(x-5)$ и $2(x+3)$ равны?
4. В трех седьмых классах 7А, 7Б и 7В учится 78 школьников. В 7Б школьников на 4 больше, чем в 7В, и на 1 меньше, чем в 7А. Сколько школьников учится в каждом классе?
5. Решите уравнение: $|x+8| - |x-4| = -6$.

Вариант 2

1. Упростите выражение $10(3a-b)-17(2a+b)$ и найдите его значение при $a=3, b=4$.
2. Решите уравнение: $\frac{2x+5}{4} - \frac{1+x}{3} = \frac{x+2}{2}$.
3. При каком значении переменной x значения выражений $8+(2x-7)$ и $8(x+3)$ противоположны?
4. В трех седьмых классах 7А, 7Б и 7В учится 83 школьника. В 7Б школьников на 3 больше, чем в 7А, и на 2 меньше, чем в 7В. Сколько школьников учится в каждом классе?
5. Решите уравнение: $|2x+11| - |2x-1| + 6 = 0$.

Вариант 3

1. Упростите выражение $5(a+2b)-7(2a-b)$ и найдите его значение при $a = -\frac{4}{9}$, $b = -\frac{5}{17}$.
2. Решите уравнение: $\frac{0,6x+1}{2} - \frac{0,2x-4}{3} = \frac{3x}{5}$.
3. При каком значении переменной x значение выражения $\frac{3x-5}{6}$ в три раза больше значения выражения $\frac{x-2}{4}$?
4. В трех автобусах едет 112 человек. Во втором автобусе едет в два раза больше пассажиров, чем в первом, и на 8 больше, чем в третьем. Сколько пассажиров едет в каждом автобусе?
5. Решите уравнение: $|x-15| - |x+3| + |x-12| = -6$.

Вариант 4

1. Упростите выражение $-6(-a+3b)+4(-2a-b)$ и найдите его значение при $a = -\frac{1}{4}$, $b = -\frac{3}{22}$.
2. Решите уравнение: $\frac{3(2x-1)}{10} - \frac{2(8+x)}{5} = \frac{6x-5}{5}$.
3. При каком значении переменной x значение выражения $\frac{4+3x}{5}$ в два раза меньше значения выражения $\frac{6x+2}{3}$?
4. В трех автобусах едет 110 человек. Во втором автобусе едет в три раза меньше пассажиров, чем в первом, а в третьем на 5 больше, чем в первом. Сколько пассажиров едет в каждом автобусе?
5. Решите уравнение: $|x+10| - |x-8| = |x+7| - 6$.

К2. Линейная функция

Вариант 1

1. Найдите значение линейной функции $y = -0,3x + 5$, если значение аргумента равно 2.
2. Постройте график линейной функции $y = -0,5x + 4$. Лежит ли на этом графике точка $A(-2; 6)$?
3. График прямой пропорциональности проходит через точку $A(5; 8)$. Задайте эту функцию формулой.
4. Не выполняя построений, найдите абсциссу точки пересечения графиков линейных функций: $y = 3x$ и $y = 2x - 5$.
5. Найдите линейную функцию, график которой проходит через точку $A(2; 0)$ и параллелен прямой $y = -4x + 17$.

Вариант 2

1. Найдите значение линейной функции $y = -x + 4$, если значение аргумента равно 5.
2. Постройте график функции $y = 3x - 2$. Лежит ли на этом графике точка $A(-1; -6)$?
3. Точка $A(-1; -7)$ лежит на графике прямой пропорциональности. Задайте эту функцию формулой.
4. Не выполняя построений, найдите абсциссу точки пересечения графиков линейных функций: $y = 3x + 6$ и $y = -3x$.
5. Найдите линейную функцию, график которой проходит через точку $A(-1; 3)$ и параллелен прямой $y = 2x - 4$.

Вариант 3

1. Какая из функций является линейной: $y = \frac{x(x+2)}{x}$,
 $y = \frac{x+4}{3}$, $y = \frac{6}{x+6}$, $y = \frac{x+3}{x}$?
2. Найдите значение аргумента, при котором значение линейной функции $y = 3x + 2$ равно 8.
3. Найдите координаты точек пересечения графика функции $y = -3x + 12$ с осями координат.
4. Найдите координаты точки пересечения графиков линейных функций: $y = 1,5x$ и $y = -0,5x + 1$.
5. График прямой пропорциональности параллелен графику функции $y = 4x + 2$. Задайте эту функцию формулой.
6. Постройте график линейной функции $y = 1,5x + 3$. С помощью графика определите:
 - а) значения переменной x , при которых график функции лежит выше оси Ox ;
 - б) наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке $[0; 4]$.

Вариант 4

1. Какая из функций является линейной: $y = \frac{x-5}{x}$,
 $y = \frac{2(x+1)}{5}$, $y = \frac{4x(x-5)}{x-5}$, $y = \frac{13}{2x+1}$?
2. Найдите значение аргумента, при котором значение линейной функции $y = -2x + 5$ равно -1 .
3. Найдите координаты точек пересечения графика функции $y = 4x - 10$ с осями координат.
4. Найдите координаты точки пересечения графиков линейных функций:
 $y = 2x - 4$ и $y = -3x + 6$.
5. Найдите линейную функцию, график которой параллелен графику линейной функции $y = -2x + 3$ и проходит через начало координат.
6. Постройте график линейной функции $y = -0,5x + 2$.
С помощью графика определите:
 - а) значения переменной x , при которых график функции лежит ниже оси Ox ;
 - б) наименьшее и наибольшее значения функции на отрезке $[-2; 2]$.

К3. Степень с натуральным показателем. Одночлен

Вариант 1

1. Запишите выражение $\frac{2^5 \cdot 2^{12} \cdot 2^2}{2^{15}}$ в виде степени.
2. Выполните действия: $(-20x^2y^6z) \cdot (2,5x^5y^3z^4)$.
3. Запишите одночлен $169a^6b^2$ в виде квадрата другого одночлена.
4. Запишите одночлен $1000a^9b^6$ в виде куба другого одночлена.
5. Найдите значение одночлена $15a^2b \cdot 25ab^2$ при $a = \frac{1}{4}$, $b = 4$.
6. Пусть $a = 2,4 \cdot 10^3$, $b = 1,2 \cdot 10^2$.
Вычислите $a + b$, $a - b$, $a \cdot b$ и $a : b$.

Вариант 2

1. Запишите выражение $\frac{3^{15} \cdot 3^3}{3^{10} \cdot 3^4}$ в виде степени.
2. Выполните действия: $(1,1x^6y)^2(-20x^2y^4)^3$.
3. Запишите одночлен $196a^4b^{10}$ в виде квадрата другого одночлена.
4. Запишите одночлен $64a^6b^{12}$ в виде куба другого одночлена.
5. Найдите значение одночлена $-8a^2b^3 \cdot 42(a^2)^2b^3$ при $a = \frac{1}{3}$, $b = 3$.
6. Пусть $a = 4,8 \cdot 10^3$, $b = 1,6 \cdot 10^2$.
Вычислите $a + b$, $a - b$, $a \cdot b$ и $a : b$.

✂

Вариант 3

1. Запишите выражение $\frac{5^{16} \cdot 5^2 \cdot 5^7}{5^{11} \cdot 5^{14}}$ в виде степени.
2. Выполните действия: $(-5xy^3z^5)^3(2x^6y^8z^2)^2$.
3. Запишите одночлен $289a^{12}b^{10}$ в виде квадрата другого одночлена.
4. Запишите одночлен $512x^9y^6z^{12}$ в виде куба другого одночлена.
5. Найдите значение одночлена $(-2a^3)^2b^2(3c^2)^2a^3$ при $a=2$; $b=0,25$; $c=0,5$.
6. Упростите выражение $\frac{(-2)^n(-3)^n(-1)^n}{(-6)^n}$, где n — натуральное число.

Вариант 4

1. Запишите выражение $\frac{4^{26} \cdot 4^3 \cdot 4^5}{4^{12} \cdot 4^{13}}$ в виде степени.
 2. Выполните действия: $(-1,5x^4y^2z^3)^2(-4x^3y^5z^7)^4$.
 3. Запишите одночлен $0,81a^{12}b^{10}c^{14}$ в виде квадрата другого одночлена.
 4. Запишите одночлен $(-343x^{12}y^6z^{18})$ в виде куба другого одночлена.
 5. Найдите значение одночлена $(-4a)^3b^3 \cdot (3b)^2c^2$ при $a=3$; $b=\frac{1}{3}$; $c=3$.
 6. Упростите выражение $\frac{(-5)^{n+1}(-2)^{n+1}(-1)^{n+1}}{(-10)^{n+1}}$, где n — натуральное число.
- ✂

К4. Многочлены

Вариант 1

1. Приведите многочлен к стандартному виду:
 $-x \cdot 4x - 5x + x^2 + 9 + 2xx + x \cdot 5x$.
2. Найдите значение многочлена $a^3b + 3a^2b - ab^2$ при $a = -1$; $b = 2$.
3. Найдите разность многочленов $2x^5 - 6xy + 8y^2$ и $-x^5 - 5xy + 3y^2 + x$.
4. Преобразуйте выражение $(3a + 2b)(9a^2 - 6ab + 4b^2)$ в многочлен стандартного вида.
5. Выполните деление многочлена $4x^6y^2 + 36x^3y^4$ на одночлен $2x^2y^2$.
6. В трех седьмых классах 40 девочек. В 7А на 4 девочки больше, чем в 7Б, а в 7В девочек в два раза больше, чем в 7Б. Сколько девочек в каждом классе?

Вариант 2

1. Приведите многочлен к стандартному виду:
 $2x \cdot 3x + 7x^2 - x \cdot 3 + 8xx - x \cdot 12x$.
2. Найдите значение многочлена $2x^3 + 3x^2 - 2x - 3$ при $x = -1$.
3. Найдите сумму многочленов $4x^2 - x^2y + 5xy$ и $27xy - 4x^2y + 3x^2$.
4. Преобразуйте выражение $(5a - 3b)(25a^2 + 15ab + 9b^2)$ в многочлен стандартного вида.
5. Выполните деление многочлена $15x^5y^3 - 45x^6y^2$ на одночлен $5x^4y^2$.
6. В трех седьмых классах 39 мальчиков. В 7Б на 3 мальчика больше, чем в 7А, а в 7В мальчиков в два раза больше, чем в 7А. Сколько мальчиков в каждом классе?

Вариант 3

1. Приведите многочлен к стандартному виду:

$$2yxyx + 7xy^2x - yx \cdot 4y + 7xyx^2 - x^2 \cdot 2x.$$

2. Найдите значение многочлена $16m^4 - 8m^3n - 2m^2n^2$ при $m = -0,5$; $n = 2$.

3. Найдите разность многочленов:

$$-2x^2y^2 - xy^2 + 8x^2y - y \text{ и } 5x^2y^2 + 7xy^2 - 2x^2y + x.$$

4. Преобразуйте выражение $(5-a)(5+a)(a^2+25)$ в многочлен стандартного вида.

5. Выполните деление многочлена

$$88m^4n^5 - 44m^3n^2 + 22m^2n^3 \text{ на одночлен } 11m^2n^2.$$

6. Если одну из сторон квадрата уменьшить на 3, а смежную с ней увеличить на 5, то площадь полученного прямоугольника будет на 54 больше площади квадрата. Найдите сторону квадрата.

Вариант 4

1. Приведите многочлен к стандартному виду:
 $6x^3 \cdot 3y - 3yx^2 - xy \cdot 4x^2 - 5xyxx - x^2 \cdot 12yx.$

2. Найдите значение многочлена $3x^2y - 3xy^2 - 3x^3$ при $x = -2$; $y = 0,5$.

3. Найдите сумму многочленов: $x^2y^4 - 4x^4y^2 + 7xy$ и $-3x^2y^4 + 9x^4y^2 - 6xy - 2x.$

4. Преобразуйте выражение $(b^2 + 16)(b - 4)(b + 4)$ в многочлен стандартного вида.

5. Выполните деление многочлена

$$81m^6n^4 - 27m^5n^3 + 36m^4n^4 \text{ на одночлен } 9m^4n^3.$$

6. Если одну из сторон квадрата увеличить на 8, а смежную с ней уменьшить на 6, то площадь полученного прямоугольника будет на 40 больше площади квадрата. Найдите сторону квадрата.

**К5. Вынесение общего множителя за скобки.
Способ группировки**

Вариант 1

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:
а) $(a+b)(4a-3b)$; б) $(3a-2)(14a^2-6ab)$.
2. Решите уравнение: $(x-4)(x+3)+(x+3)(x-2)=0$.
3. Найдите значение выражения
 $(m-2)(m-1)-(m+3)(m-5)$ при $m=3$.
4. Разложите на множители многочлены:
а) $xy+5y-3x-15$; б) x^3-2x^2+x-2 .
5. Найдите три последовательных натуральных числа, если известно, что квадрат меньшего из них на 44 меньше произведения двух других.

Вариант 2

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:
а) $(2a+b)(a-4b)$; б) $(2+4a)(10b^2-ab)$.
2. Решите уравнение: $(x+4)(x-5)+(x-3)(x+4)=0$.
3. Найдите значение выражения
 $(n+4)(n-3)-(n+2)(n+5)$ при $n=\frac{1}{3}$.
4. Разложите на множители многочлены:
а) $ab-4b+7a-28$; б) x^3-5x^2+x-5 .
5. Найдите три последовательных натуральных числа, если известно, что квадрат меньшего из них на 50 меньше произведения двух других.

Вариант 3

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:
 - а) $(2a^2 + b)(a - 2b^2)$;
 - б) $(2 + a)(16 - 8a + 4a^2 - 2a^3 + a^4)$.
2. Решите уравнение: $(x^2 - 2)(x + 3) + (x^2 + 2)(x - 3) = 42$.
3. Найдите значение выражения $(x + 4)(x - 7) + (x + 3)(10 - x)$ при $x = 0,75$.
4. Разложите на множители многочлены:
 - а) $2x^2 + 5xy + 4x + 10y$;
 - б) $5x^2 - 9ax + 5xy - 9ay$.
5. Найдите три натуральных числа, если каждое следующее на пять больше предыдущего и произведение двух крайних чисел на 150 меньше произведения большего и среднего.

Вариант 4

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:
 - а) $(2a^2 - 3b)(a^2 + 2b)$;
 - б) $(9a^2 - 3a^3 + a^4 + 81 - 27a)(3 + a)$.
2. Решите уравнение: $(x^2 - 2)(x - 5) + (x^2 + 2)(x + 5) = 22$.
3. Найдите значение выражения $(y + 5)(y + 2) - (y + 3)(y + 4)$ при $y = -0,071$.
4. Разложите на множители многочлены:
 - а) $3xy - 7y^2 - 9x + 21y$;
 - б) $5x^2 - 9ax + 5xy - 9ay$.
5. Найдите три натуральных числа, если каждое следующее на 10 больше предыдущего и произведение двух крайних чисел на 70 больше произведения меньшего и среднего.

К6. Формулы сокращенного умножения

Вариант 1

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:
 - а) $(a+5)^2 + (a-5)(a+5) + 12a$;
 - б) $5x^3 - 5(x-3)(9+3x+x^2)$.
2. Разложите на множители:
 - а) $xy + 2x + 5y + 10$;
 - б) $3a^2 - 6az + 3z^2$.
3. Докажите тождество: $(a+b)(a^2 - b^2) = (a-b)(a+b)^2$.
4. Решите уравнение: $(2x-5)^2 - (2x-3)^2 = 0$.
5. Докажите, что при любых значениях x выражение $x^2 - 10x + 26$ принимает положительные значения.

Вариант 2

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:
 - а) $(a-6)(a+6) + (a-6)^2 + 10a$;
 - б) $4m^3 - 4(m+2)(4-2m+m^2)$.
2. Разложите на множители:
 - а) $-xy + 7x + 5y - 35$;
 - б) $5a^2 + 10ay + 5y^2$.
3. Докажите тождество: $(a-b)(a^2 - b^2) = (a+b)(a-b)^2$.
4. Решите уравнение: $(3x-9)^2 - (3x+3)^2 = 0$.
5. Докажите, что при любых значениях x выражение $x^2 - 16x + 86$ принимает положительные значения.

Вариант 3

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:

а) $(3a + 2b)^2 + (3a - 2b)(3a + 2b) + 2ab$;

б) $6(1 - 2n)(1 + 2n + 4n^2) + 8(6n^3 - 1)$.

2. Разложите на множители:

а) $2x(y + 2x) - 5y(y + 2x)$;

б) $a^2 - 2a + 1 - y^2 - 2yz - z^2$.

3. Докажите тождество:

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

4. Решите уравнение: $y^3 + 3y^2 - 4y - 12 = 0$.

5. Докажите, что при любых значениях x выражение $x^2 + y^2 - 4x - 2y + 5$ принимает неотрицательные значения.

Вариант 4

1. Преобразуйте выражение в многочлен стандартного вида:

а) $(2a - 3b)^2 + (2a - 3b)(2a + 3b) - ab$;

б) $9(9m^3 + 2) - 3(3m + 1)(1 - 3m + 9m^2)$.

2. Разложите на множители:

а) $6x(5y + x) - y(5y + x)$;

б) $a^2 + 4a + 4 - 4y^2 - 4yz - z^2$.

3. Докажите тождество:

$$81a^4 - b^4 = (3a - b)(3a + b)(9a^2 + b^2).$$

4. Решите уравнение: $x^3 + 2x^2 - 9x - 18 = 0$.

5. Докажите, что при любых значениях x выражение $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5$ принимает неотрицательные значения.

К7. Алгебраические дроби

Вариант 1

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в дробь $\frac{a+8b^2}{a+14}$.

2. Сократите дробь:

$$\frac{ac^2 - 2abc + ab^2}{5c^2 - 5b^2}$$

3. Упростите выражение

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

и найдите его числовое значение при $a=2$; $b=1$.

4. Решите уравнение:

$$2x + \frac{6x+1}{7} - \frac{8x+15}{3} + 2 = 0.$$

5. Докажите тождество:

$$\frac{a}{a+3b} + \left(\frac{a+3b}{a-3b} - \frac{a^2}{a^2-9b^2} \right) \cdot \frac{a-3b}{2a+3b} = 1.$$

Вариант 2

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в

дробь $\frac{x^2 - 4}{x - 8}$.

2. Сократите дробь:

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

3. Упростите выражение

$$\frac{x^3}{x + a} - \frac{x^2 a}{a - x} + \frac{2x^4 - 4a^2 x^2}{x^2 - a^2}$$

и найдите его числовое значение при $a = 4$; $x = -1$.

4. Решите уравнение:

$$\frac{4x + 5}{24} - \frac{3x - 2}{4} - 1 = 0.$$

5. Докажите тождество:

$$\frac{a + 4}{8} + \frac{a^2}{8(4 - a)} + \left(\frac{2a}{a^2 - 16} - \frac{4}{4 + a} \right) \cdot \frac{a + 4}{8 - a} = 0.$$

Вариант 3

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в дробь $\frac{x^3+25}{x^2-1}$.

2. Сократите дробь:

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

3. Упростите выражение

$$\left(\frac{a}{b^2+ab} + \frac{2}{a+b} + \frac{b}{a^2+ab} \right) : \frac{b^2-a^2}{4ab}$$

и найдите его числовое значение при $a = \frac{1}{3}$; $b = \frac{4}{3}$.

4. Решите уравнение:

$$2x + \frac{3x-4}{2} - \frac{5x-7}{3} - 4 = 0.$$

5. Докажите тождество:

$$\frac{x}{y^2+xy} - \frac{x-y}{x^2+xy} - \frac{x-y}{y} \cdot \left(\frac{y^2}{x^3-xy^2} + \frac{1}{x+y} \right) = 0.$$

Вариант 4

1. Найдите допустимые значения букв, входящих в

дробь $\frac{2y^4 - 36}{9 - y^2}$.

2. Сократите дробь: $\frac{9x^2 - 1}{3x^2 - 3xy - x + y}$.

3. Упростите выражение

$$\left(\frac{m^3 - n^3}{m - n} - \frac{m^3 + n^3}{m + n} \right) : \frac{mn}{6}$$

и найдите его числовое значение при $m = 4$; $n = 0,013$.

4. Решите уравнение:

$$\frac{4z + 4}{3} - 17 + \frac{3z - 14}{4} - \frac{z + 6}{2} = 0.$$

5. Докажите тождество:

$$\left(\frac{x}{x + y} - \frac{y}{y - x} - \frac{2xy}{x^2 - y^2} \right) (x - y) - (x + y) + \frac{4xy}{x + y} = 0.$$

К8. Системы линейных уравнений

Вариант 1

1. Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} x + 2y = 0, \\ 2x - y = 5. \end{cases}$$
2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - 6y = 15, \\ 4x + 3y = 6 \end{cases}$$
 способом подстановки.
3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 4x + 5y = -3, \\ 5x + 7y = 0 \end{cases}$$
 способом алгебраического сложения.
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(3; -1)$ и $B(2; 4)$.
5. Среднее арифметическое двух чисел равно 129. Если одно число разделить на другое, то в частном получится три, а в остатке 26. Найдите заданные числа.

Вариант 2

1. Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} y = 4x + 4, \\ y = -3x - 3. \end{cases}$$
2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} x - 3y = -1, \\ 2x + y = 5 \end{cases}$$
 способом подстановки.
3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} -3x + 4y = 20, \\ 5x + 3y = -43 \end{cases}$$
 способом алгебраического сложения.
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(1; -1)$ и $B(2; 6)$.
5. Среднее арифметическое двух чисел равно 118. Если одно число разделить на другое, то в частном получится четыре, а в остатке 6. Найдите заданные числа.

Вариант 3

1. Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} 2x - y = 4, \\ x + 2y = 7. \end{cases}$$
2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 3x - y = -4, \\ -5x + 2y = -1 \end{cases}$$
 способом подстановки.
3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 5x + 3y = 15, \\ 2x - 4y = 19 \end{cases}$$
 способом алгебраического сложения.
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(-1; 8)$ и $B(3; -4)$.
5. Сумма цифр двузначного числа равна 12. Если это число разделить на разность его цифр, то в частном получится 15, а в остатке 3. Найдите заданное число.

Вариант 4

1. Решите графически систему уравнений:
$$\begin{cases} 3x + 2y = 4, \\ 2x - y = -2. \end{cases}$$
2. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 15x - 4y = 4, \\ 3x - y = -2 \end{cases}$$
 способом подстановки.
3. Решите систему уравнений
$$\begin{cases} 5x - 3y = 13, \\ 2x + 7y = 38 \end{cases}$$
 способом алгебраического сложения.
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(2; -15)$ и $B(-1; 18)$.
5. Сумма цифр двузначного числа равна 16. Если это число разделить на разность его цифр, то в частном получится 48, а в остатке 1. Найдите заданное число.

К9. Комбинаторика

Вариант 1

1. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 3, 4, 6, 7, если цифры могут повторяться?
2. Из цифр 1, 2, 3, 6 составлены всевозможные четырехзначные числа без повторения цифр. Сколько среди этих четырехзначных чисел таких, которые начинаются цифрой 2?
3. Сколькими способами могут быть выбраны староста и физорг, если каждый учащийся может быть выбран на одну из этих должностей, а учащихся в классе 25?
4. Сколькими способами можно расставить 5 различных книг на книжной полке?

Вариант 2

1. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 3, 5, 9, если цифры могут повторяться?
2. Из цифр 1, 4, 7, 8 составлены всевозможные четырехзначные числа без повторения цифр. Сколько среди этих четырехзначных чисел таких, которые начинаются цифрой 7?
3. Сколькими способами можно выбрать двух человек на две различные должности из 27 претендентов?
4. Сколькими способами можно расставить 4 различные книги на книжной полке?

Вариант 3

1. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 2, 5, 8, если цифры могут повторяться?
2. Из цифр 2, 4, 6, 8 составлены всевозможные четырехзначные числа без повторения цифр. Сколько среди этих четырехзначных чисел таких, которые не начинаются цифрой 4?
3. Сколько различных делегаций можно выбрать из группы школьников в 12 человек, если в делегацию может входить два школьника?
4. Сколько ребер имеет полный граф (каждая вершина соединена с каждой), если он имеет 6 вершин?

Вариант 4

1. Сколько различных трехзначных чисел можно записать с помощью цифр 0, 5, 7, 9, если цифры могут повторяться?
2. Из цифр 3, 4, 5, 8 составлены всевозможные четырехзначные числа без повторения цифр. Сколько среди этих четырехзначных чисел таких, которые не начинаются цифрой 8?
3. Сколько различных делегаций можно выбрать из группы школьников в 15 человек, если в делегацию может входить два школьника?
4. Сколько ребер имеет полный граф (каждая вершина соединена с каждой), если он имеет 7 вершин?

К10. Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Упростите выражение: $15a^2b^3(-2ab^2)^5$.
2. Разложите на множители: $x^2y^2 - 9y^2$.
3. Решите уравнение: $\frac{2x-3}{3} + \frac{5x-3}{6} = 3$.
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 6x - 16y = 40, \\ 2x + 4y = 4. \end{cases}$$
5. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(1; 7)$ и $B(-1; 3)$, и постройте ее. Отметьте на построенной прямой точки A и B .
6. Яхта проходит за 4 часа по течению реки такое же расстояние, какое за 5 часов против течения. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 3 км/час.

Вариант 2

1. Упростите выражение: $(5a^3b^2)^4 \cdot 20a^2b$.
2. Разложите на множители: $4x^3y - xy^3$.
3. Решите уравнение: $\frac{4-x}{2} + \frac{4x+1}{3} = 4$.
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 3x + 8y = 16, \\ 2x - 4y = -36. \end{cases}$$
5. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(1; 4)$ и $B(-1; -2)$, и постройте ее. Отметьте на построенной прямой точки A и B .
6. Яхта проходит за 10 часов против течения реки такое же расстояние, какое за 8 часов по течению. Найдите скорость течения реки, если собственная скорость яхты равна 18 км/час.

Вариант 3

1. Упростите выражение: $(3x^2y)^2(4xy^3)^3$.
2. Разложите на множители: $64a^3b - a^6b^4$.
3. Решите уравнение: $\frac{x-5}{5} + \frac{3x-7}{6} = 6\frac{1}{3} - x$.
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 5(x+y) - 7(x-y) = 12, \\ 4(x+y) + 3(x-y) = 44. \end{cases}$$
5. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(2; -1)$ и $B(-2; 3)$, и постройте ее. Отметьте на построенной прямой точки A и B .
6. Сумма трех последовательных четных чисел равна 36. Найдите эти числа.

Вариант 4

1. Упростите выражение: $(5x^3y)^3(2x^2y^5)^4$.
2. Разложите на множители: $54a^2b^4 + 2a^5b^7$.
3. Решите уравнение: $\frac{2x+5}{9} + \frac{x+3}{4} = 2 + \frac{x-6}{6}$.
4. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 2(4x-y) + 3(4x+y) = 32, \\ 5(4x-y) - 2(4x+y) = 4. \end{cases}$$
5. Составьте уравнение прямой, проходящей через данные точки: $A(3; -4)$ и $B(-2; 6)$, и постройте ее. Отметьте на построенной прямой точки A и B .
6. Сумма трех последовательных нечетных чисел равна 33. Найдите эти числа.

ГЕОМЕТРИЯ

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ (к учебнику Л. С. Атанасяна и др.)

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПРОСТЕЙШИХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

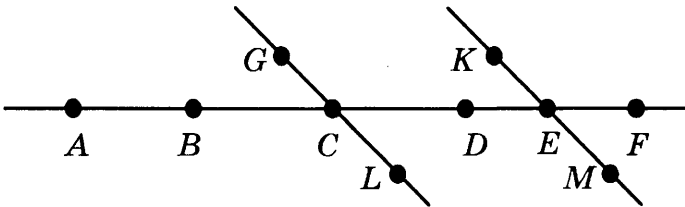
С1. Отрезок, луч, угол

Вариант 1

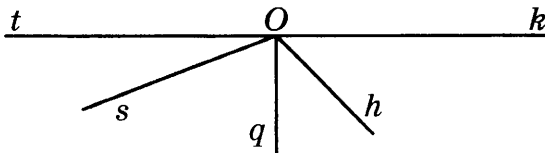
1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке C .



2. Между какими точками прямой лежит точка D (см. рис. к заданию № 1)?
3. Каким отрезкам принадлежит точка E ?

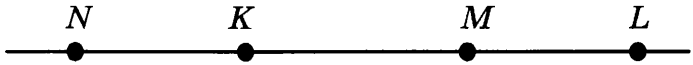


4. Какие лучи имеют своим началом точку B (см. рис. к заданию № 3)?
5. Укажите луч, дополнительный к лучу BD (см. рис. к заданию № 3).
6. Какой луч делит угол $\angle tk$ на два угла?



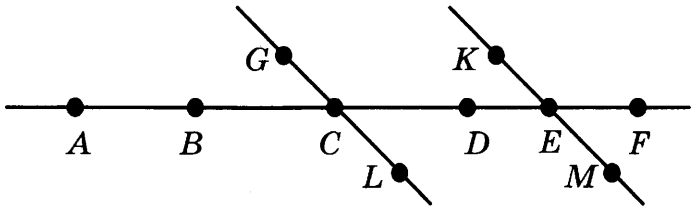
Вариант 2

1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке M .



2. Между какими точками прямой лежит точка K (см. рис. к заданию № 1)?

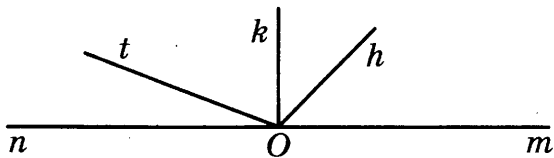
3. Каким отрезкам принадлежит точка C ?



4. Какие лучи имеют своим началом точку D (см. рис. к заданию № 3)?

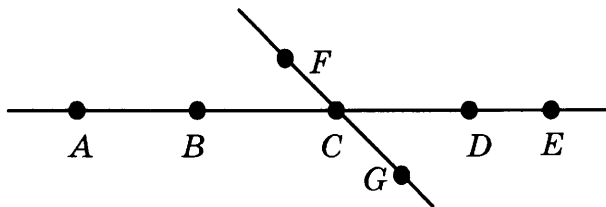
5. Укажите луч, дополнительный к лучу EC (см. рис. к заданию № 3).

6. Какой луч делит угол $\angle nm$ на два угла?

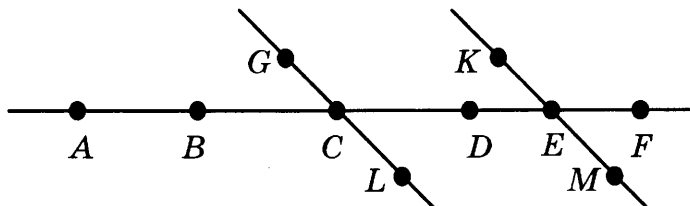


Вариант 3

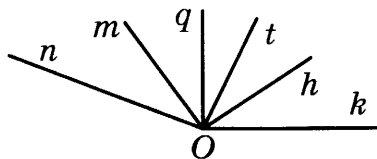
1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке C .



2. Между какими точками лежит точка C (см. рис. к заданию № 1)?
3. Какие точки принадлежат отрезку AE ?

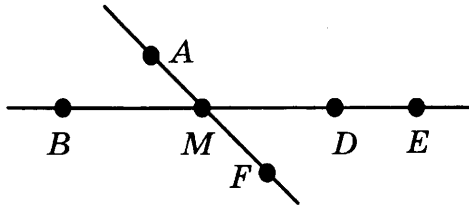


4. Какие лучи имеют своим началом точку C (см. рис. к заданию № 3)?
5. Укажите луч, дополнительный к лучу BC (см. рис. к заданию № 3).
6. Какой луч делит угол $\angle hm$ на два угла?

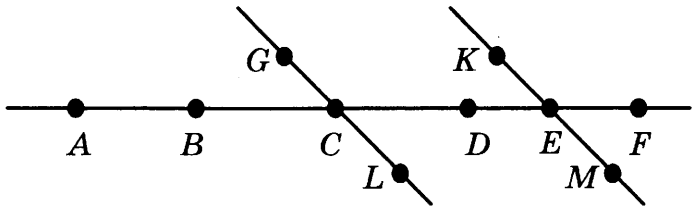


Вариант 4

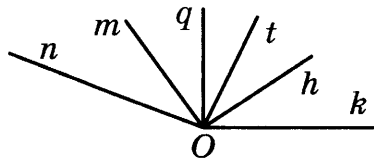
1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке M .



2. Между какими точками лежит точка M (см. рис. к заданию № 1)?
3. Какие точки принадлежат отрезку BF ?



4. Какие лучи имеют своим началом точку E (см. рис. к заданию № 3)?
5. Укажите луч, дополнительный к лучу DA (см. рис. к заданию № 3).
6. Какой луч делит угол $\angle qk$ на два угла?



С2. Сравнение отрезков и углов

Вариант 1

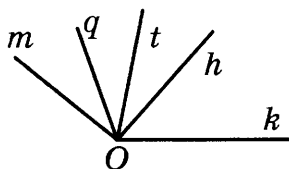
1. По рисунку укажите отрезки, меньшие отрезка AC .



2. На рисунке отрезки AB , BC и CD равны. Серединами каких отрезков являются точки B и C ?



3. На рисунке углы mq , qt и th равны. Укажите биссектрису угла а) mt , б) qh .



Вариант 2

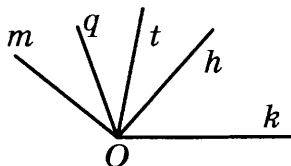
1. По рисунку укажите отрезки, большие отрезка AB .



2. На рисунке отрезки AB , BC и CD равны, кроме того, равны отрезки AF и FB . Укажите отрезки, серединами которых являются точки F и C .



3. На рисунке углы mq , qt , th равны. Укажите биссектрису угла а) hq , б) qk , если угол qh равен углу hk .

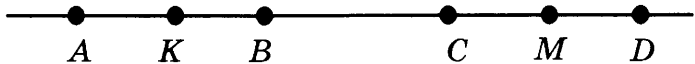


Вариант 3

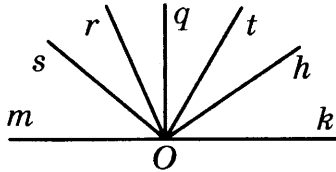
1. По рисунку укажите три отрезка, больших отрезка CB .



2. На рисунке отрезки AB , BC и CD равны, кроме того, равны отрезки AK , KB , CM и MD . Укажите отрезки, серединами которых являются точки B , C и M .

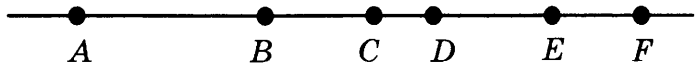


3. На рисунке угол ms равен углу sq , а угол sr равен углу rq . Укажите биссектрису угла а) mq , б) qs .

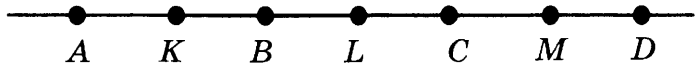


Вариант 4

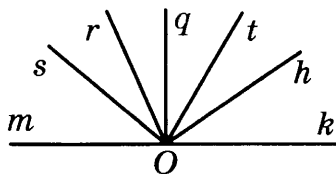
1. По рисунку укажите четыре отрезка, меньших отрезка AE .



2. На рисунке отрезки AK , KB , BL , LC , CM , MD равны. Укажите отрезки, серединой которых является точка а) B ; б) L .



3. На рисунке углы ms , sq , qh , hk равны. Укажите биссектрису угла а) mk , б) sh .



С3. Измерение отрезков

Вариант 1

1. На луче от начальной точки O отложены отрезки $OA = 7$ см и $OC = 4$ см. Найдите длину отрезка AC и определите, какая из точек O, A, C лежит между двумя другими.
2. Точка B лежит на прямой CP между точками C и P . Известно, что длина отрезка $CB = 13$ м, а $BP = 9$ м. Найдите длину отрезка CP .
3. На прямой от точки K отложены отрезки $KF = 12$ дм и $KH = 8$ дм. Определите длину отрезка HF . Сколько решений имеет задача?

Вариант 2

1. На луче от начальной точки B отложены отрезки $BC = 12$ см и $BK = 16$ см. Найдите длину отрезка KC и определите, какая из точек B, C, K лежит между двумя другими.
2. Точка A лежит на прямой BC между точками B и C . Известно, что длина отрезка $BA = 5$ см, а $CA = 14$ см. Найдите длину отрезка BC .
3. На прямой от точки D отложены отрезки $DE = 8$ см и $DF = 15$ см. Определите длину отрезка EF . Сколько решений имеет задача?

Вариант 3

1. Точка T лежит на прямой RH . Известно, что $RH = 19$ дм и $HT = 12$ дм. Найдите длину отрезка PT . Сколько решений имеет задача?
2. На отрезке OA выбрана точка B так, что $OB : BA = 5 : 8$. Найдите длины отрезков OB и BA , если $OA = 39$ см.
3. На отрезке $MN = 7$ см выбрана точка K . Найдите расстояние между серединами отрезков MK и KN .

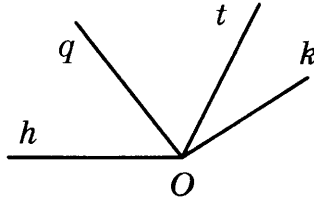
Вариант 4

1. Точка C лежит на прямой AB . Известно, что $AB = 21$ см и $CB = 5$ см. Найдите длину отрезка AC . Сколько решений имеет задача?
2. На отрезке OA выбрана точка B так, что $OB : BA = 7 : 4$. Найдите длины отрезков OB и BA , если $OA = 55$ дм.
3. На отрезке AB выбрана точка C . Известно, что расстояние между серединами отрезков AC и CB равно $3,8$ м. Найдите длину отрезка AB .

С4. Измерение углов

Вариант 1

1. Дано: $\angle hq = 43^\circ$; $\angle qt = 52^\circ$; $\angle hk = 125^\circ$.

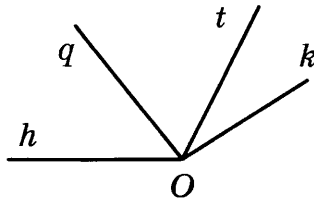


Найдите: $\angle tk$.

2. Может ли луч k проходить между сторонами угла ht , если $\angle ht = 50^\circ$, а $\angle tk = 58^\circ$? Ответ обоснуйте.
3. Луч c делит угол ab на два угла. Угол ac больше угла bc на 13° . Найдите углы ac и bc , если $\angle ab = 73^\circ$.

Вариант 2

1. Дано: $\angle hq = 47^\circ$; $\angle tk = 31^\circ$; $\angle hk = 129^\circ$.



Найдите: $\angle qt$.

2. Может ли луч c проходить между сторонами угла ab , если $\angle ab = 85^\circ$, а $\angle bc = 96^\circ$? Ответ обоснуйте.
3. Луч c делит угол ab на два угла. Угол ac меньше угла bc на 21° . Найдите углы ac и bc , если $\angle ab = 61^\circ$.

Вариант 3

1. Между сторонами развернутого угла hq проведены два луча t и k . Известно, что $\angle ht = 60^\circ$; $\angle kq = 45^\circ$. Найдите $\angle tk$.
2. Делит ли луч a угол cd на два угла, если $\angle ac = 18^\circ$, $\angle ad = 52^\circ$, а $\angle dc = 70^\circ$? Ответ обоснуйте.
3. Луч t делит угол hq на два угла. Известно, что $\angle th = \frac{2}{5}\angle tq$ и $\angle qh = 77^\circ$. Найдите углы th и tq .

Вариант 4

1. Между сторонами развернутого угла hq проведены два луча t и k . Известно, что $\angle tk = 85^\circ$; $\angle kq = 65^\circ$. Найдите $\angle th$.
2. Делит ли луч a угол cd на два угла, если $\angle ca = 24^\circ$, $\angle ad = 60^\circ$, а $\angle cd = 84^\circ$? Ответ обоснуйте.
3. Луч t делит угол hq на два угла. Известно, что $\angle tq = \frac{3}{8}\angle th$ и $\angle qh = 66^\circ$. Найдите углы th и tq .

С5. Смежные и вертикальные углы

Вариант 1

1. Разность смежных углов равна 38° . Найдите эти углы.
2. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, равен 27° . Найдите остальные углы.
3. Сумма трех углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, равна 284° . Найдите наименьший из образовавшихся углов.
4. Чему равен угол между биссектрисой и стороной угла, равного 41° ?

Вариант 2

1. Один из смежных углов в три раза больше второго. Найдите эти углы.
2. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, равен 42° . Найдите остальные углы.
3. Сумма трех углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, равна 330° . Найдите наибольший из образовавшихся углов.
4. Чему равен угол между биссектрисой и стороной угла, равного 134° ?

Вариант 3

1. Градусные меры двух смежных углов относятся как 5:13. Найдите эти углы.
2. Чему равен угол, если сумма двух смежных с ним углов равна 80° ?
3. При пересечении двух прямых один угол равен сумме двух углов, смежных с ним. Найдите все углы, образованные этими прямыми.
4. Чему равен угол, если его биссектриса образует со стороной угол, равный 53° ?

Вариант 4

1. Градусная мера одного из смежных углов составляет 80% градусной меры другого. Найдите эти углы.
2. Чему равен угол, если сумма двух смежных с ним углов равна 260° ?
3. Даны две пересекающиеся прямые. Сумма трех образовавшихся углов в 8 раз больше четвертого угла. Найдите этот угол.
4. Чему равен угол, если его биссектриса образует со стороной угол, равный 83° ?

ПРИЗНАКИ РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ

С6. Периметр треугольника. Первый признак равенства треугольников

Вариант 1

1. Сторона OA треугольника OAB равна 12 см, сторона AB в два раза меньше стороны OA , а сторона OB на 9 см больше стороны AB . Найдите периметр треугольника OAB .
2. В треугольниках OAB и OCD стороны OA и OD равны, угол A равен углу D . Найдите сторону OB , если $OC = 3$ см и $AB = DC$.
3. Треугольники ABC и ADC равны, причем $BC = DC$. Точки B и D расположены по разные стороны от прямой AC . Найдите отношение градусных мер углов BAC и DAC .

Вариант 2

1. Сторона KH треугольника KHM равна 40 см, сторона HM на 8 см меньше стороны KH , а сторона KM равна половине стороны KH . Найдите периметр треугольника KHM .
2. В треугольниках OAB и OCD стороны OA и OD равны, угол A равен углу D . Найдите сторону OC , если $OB = 8$ см и $AB = DC$.
3. В треугольниках ABC и ADC стороны AB и AD равны, угол BAC равен углу DAC . Точки B и D расположены по разные стороны от прямой AC . Найдите BC , если $DC = 3$ см.

Вариант 3

1. Периметр треугольника ABC равен 107 см. Сторона AB равна 42 см, а разность сторон AC и BC равна 15 см. Найдите стороны BC и AC .
2. Отрезки AB и CD пересекаются в точке N , которая является серединой каждого из них. Найдите величину угла ACD , если угол CDB равен 36° .
3. В треугольниках ABC и MKL точка D — середина стороны AC , N — середина стороны ML . Известно, что $AC = ML$, угол BDC равен углу KNL . Найдите сторону BC , если $KL = 7$ см и $BD = KN$.

Вариант 4

1. Периметр треугольника OAB равен 59 см. Сторона OA равна 25 см, а разность сторон OB и AB равна 16 см. Найдите стороны OB и AB .
2. Отрезки AB и CD пересекаются в точке N , которая является серединой каждого из них. Найдите величину угла CAB , если угол ABD равен 39° .
3. В треугольниках ABC и DEF $AC = DF$. Точка K лежит на стороне AC , N — на стороне DF . Известно, что $AK = DN$, угол BKC равен углу ENF . Найдите сторону BC , если $EF = 13$ см и $BK = EN$.

С7. Медианы, биссектрисы и высоты треугольника.
Свойства равнобедренного треугольника

Вариант 1

1. В треугольнике ABC периметр равен 68 дм, угол A равен углу C , разность сторон AB и AC равна 7 дм. Найдите стороны треугольника.
2. В треугольнике OAB стороны OA и AB равны. Внешний угол при вершине B основания OB равен 138° . Найдите углы при основании в треугольнике OAB .
3. Угол, вертикальный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 148° . Найдите угол между боковой стороной и медианой, проведенной к основанию.

Вариант 2

1. В треугольнике OAB стороны OA и OB равны. Известно, что $OB = 3AB$ и периметр треугольника OAB равен 70 см. Найдите стороны треугольника.
2. В треугольнике ABC стороны AB и BC равны. Внешний угол при вершине A основания AC равен 162° . Найдите углы при основании в треугольнике ABC .
3. Угол, вертикальный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 142° . Найдите угол между боковой стороной и высотой, проведенной к основанию.

Вариант 3

1. В треугольнике OAB угол A равен углу B . Известно, что $AB = 0,6 OA$ и периметр треугольника OAB равен $54,6$ дм. Найдите стороны треугольника.
2. В треугольнике ABC стороны AB и BC равны. Чему равен угол, смежный с углом C , если известно, что угол, смежный с углом A , равен 121° ?
3. Угол, смежный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 84° . Найдите угол между боковой стороной и высотой, проведенной к основанию.

Вариант 4

1. В треугольнике ABC периметр равен 98 дм, угол A равен углу C , длина стороны AC составляет 80% длины стороны AB . Найдите стороны треугольника.
2. В треугольнике MNP стороны MN и NP равны. Чему равен угол, смежный с углом M , если известно, что угол P равен 42° ?
3. Угол, смежный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 106° . Найдите угол между боковой стороной и медианой, проведенной к основанию.

**С8. Второй и третий признаки равенства
треугольников**

Вариант 1

1. В треугольнике ABC проведена медиана BD . Докажите, что треугольники ABD и CBD равны, если $AB = BC$.
2. Равнобедренные треугольники ABC и ABD имеют общее основание AB . Докажите, что треугольники ACD и BCD равны (точки C и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AB).
3. Докажите, что у равнобедренного треугольника биссектрисы, проведенные из вершин при основании, равны.

Вариант 2

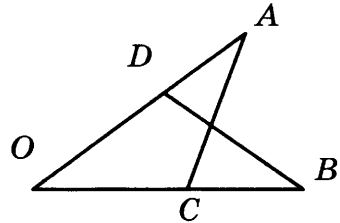
1. Даны два треугольника ABD и ACD . Известно, что $AB = CD$ и $BD = AC$. Докажите, что треугольники ABD и DCA равны.
2. Равнобедренные треугольники TSR и TPR имеют общее основание TR . Докажите, что треугольники TPS и RPS равны (точки S и P лежат в одной полуплоскости относительно прямой TR).
3. В треугольнике ABC $AB = BC$, D — точка пересечения биссектрис углов A и C . Докажите, что треугольник ADC — равнобедренный.

Вариант 3

1. В треугольниках ABC и ABD вершины D и C лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AB . Известно, что $AD = BC$, $AC = BD$. Найдите угол ADB , если $\angle ACB = 55^\circ$ и $\angle ABC = 30^\circ$.

2. Дано: $DA = BC$, $AC = BD$,
 $\angle A = 33^\circ$.

Найдите $\angle DBO$.



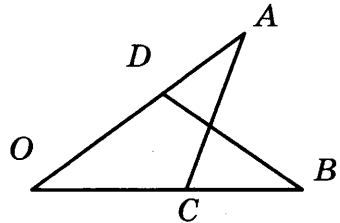
3. Дан треугольник ABC . Биссектрисы углов A и C пересекаются в точке D . Известно, что $AD = DC$. Докажите, что треугольник ABC — равнобедренный.

Вариант 4

1. В треугольниках LMN и LKN вершины M и K лежат в разных полуплоскостях относительно прямой LN . Известно, что $LM = NK$, $MN = KL$. Найдите угол LKN , если $\angle LMN = 61^\circ$ и $\angle KNL = 28^\circ$.

2. Дано: $CB = DA$, $DB = CA$,
 $\angle DBC = 37^\circ$.

Найдите $\angle CAO$.



3. На биссектрисе угла O взята точка A , а на сторонах этого угла точки B и C такие, что угол OAB равен углу OAC . Докажите, что $AB = AC$.

С9. Задачи на построение

Вариант 1

1. Постройте угол, равный сумме двух углов.
2. Постройте биссектрису AD треугольника ABC .

Вариант 2

1. Постройте угол, равный разности двух углов.
2. Постройте высоту AH треугольника ABC .

Вариант 3

1. Постройте угол, равный сумме трех углов.
2. Постройте медиану AM треугольника ABC .

Вариант 4

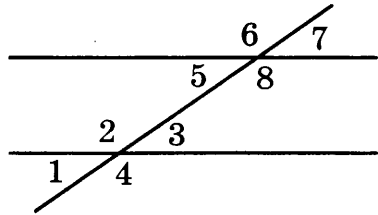
1. По данной сумме и разности углов постройте эти углы.
2. Постройте перпендикуляр к стороне AB треугольника ABC , проходящий через середину стороны AB (серединный перпендикуляр).

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ПРЯМЫЕ

С10. Признаки параллельности прямых

Вариант 1

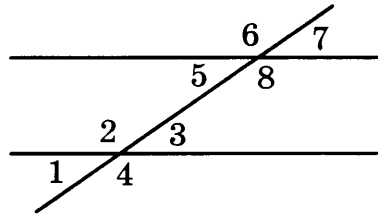
1. На рисунке угол 2 равен 133° . Определите оставшиеся углы.



2. Два отрезка AB и CD пересекаются в точке O , которая является их общей серединой. Докажите, что $AC \parallel BD$.
3. В треугольнике ABC угол A равен 90° . Через вершину A провели прямую $AD \parallel BC$. Известно, что $\angle DAB = 26^\circ$. Определите углы треугольника ABC .

Вариант 2

1. На рисунке угол 5 равен 51° . Определите оставшиеся углы.



2. Два отрезка AB и CD пересекаются в точке O , которая является их общей серединой. Докажите, что $AD \parallel CB$.
3. В треугольнике OAB угол O равен 90° . Через вершину A провели прямую $AC \parallel OB$. Известно, что $\angle CAB = 34^\circ$. Определите углы треугольника OAB .

Вариант 3

1. Даны две параллельные прямые и секущая. Один из внутренних односторонних углов больше другого на 30° . Определите все образовавшиеся углы.
2. В треугольнике ABC биссектрисы углов A и C пересекаются в точке L . Через точку L проведена прямая $MK \parallel AC$ (точка M лежит на стороне AB , а точка K — на стороне BC). Найдите сумму AM и KC , если $MK = 13$ дм.
3. В треугольнике ABC точка K лежит на стороне AB , точка F — на стороне BC . Известно, что $KF \parallel AC$, $\angle KFA = 39^\circ$ и $AF = FC$. Найдите $\angle KFB$.

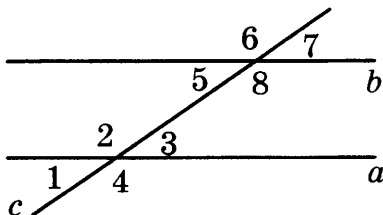
Вариант 4

1. Даны две параллельные прямые и секущая. Один из внутренних односторонних углов в три раза больше другого. Определите все образовавшиеся углы.
2. В треугольнике ABC биссектрисы углов A и C пересекаются в точке S . Через точку S проведена прямая $MK \parallel AC$ (точка M лежит на стороне AB , а точка K — на стороне BC). Найдите MK , если сумма AM и KC равна 15 дм.
3. В треугольнике ABC точка K лежит на стороне AB , точка F — на стороне BC . Известно, что $KF \parallel AC$, $\angle BFK = 47^\circ$ и $AF = FC$. Найдите $\angle KFA$.

С11. Теоремы об углах, образованных двумя параллельными прямыми и секущей

Вариант 1

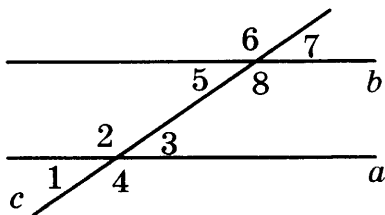
1. Докажите, что если две параллельные прямые a и b пересечены третьей прямой c , то $\angle 1 = \angle 7$ и $\angle 6 = \angle 4$.



2. Внутри угла MPQ взята точка H . Из точки H проведены две прямые параллельно сторонам угла MPQ до пересечения с ними. Определите углы образовавшегося четырехугольника, если $\angle MPQ = 35,6^\circ$.

Вариант 2

1. Докажите, что если две параллельные прямые a и b пересечены третьей прямой c , то $\angle 1 + \angle 6 = 180^\circ$ и $\angle 4 + \angle 7 = 180^\circ$.



2. Стороны угла A параллельны сторонам угла B . Чему равен каждый угол, если $\angle A - \angle B = 84^\circ$?

Вариант 3

1. Докажите, что перпендикуляр к одной из параллельных прямых есть также перпендикуляр и к другой.
2. Стороны угла A перпендикулярны сторонам угла B . Чему равен каждый угол, если $\angle A = 5\angle B$?

Вариант 4

1. Докажите, что если стороны угла A параллельны сторонам угла B , то $\angle A = \angle B$ или $\angle A + \angle B = 180^\circ$.
2. Через вершины A и C треугольника ABC проведены перпендикуляры соответственно к сторонам AB и CB . При пересечении перпендикуляры образовали угол 128° . Определите угол B .

С12. Сумма углов треугольника

Вариант 1

1. Найдите третий угол треугольника, если два из них равны 32° и 68° .
2. В равнобедренном треугольнике KLM с основанием KM проведена биссектриса KN . Найдите углы треугольника KLM , если угол KNM равен 66° .
3. Внешний угол при вершине равнобедренного треугольника равен 74° . Найдите углы треугольника.

Вариант 2

1. Найдите третий угол треугольника, если два из них равны 41° и 90° .
2. В равнобедренном треугольнике KLM с основанием KM проведена биссектриса MS . Найдите углы треугольника KLM , если угол MSK равен 105° .
3. Один из внешних углов равнобедренного треугольника равен 64° . Найдите углы треугольника.

Вариант 3

1. Найдите углы треугольника, если они пропорциональны числам 1:3:4.
2. В треугольнике MNP биссектрисы из вершин M и N пересекаются в точке S . Найдите угол MSN , если угол NMP равен 24° , а угол MNP равен 36° .
3. Найдите углы треугольника, если два внешних угла треугольника равны 126° и 142° .

Вариант 4

1. Найдите углы треугольника, если они пропорциональны числам 2:4:3.
2. В треугольнике MNP биссектрисы из вершин M и N пересекаются в точке S . Найдите угол MSN , если угол NPM равен 48° .
3. Два внешних угла треугольника равны 107° и 133° . Найдите третий внешний угол.

**С13. Соотношения между сторонами и углами
треугольника**

Вариант 1

1. Из точки O к прямой b проведены перпендикуляр OH и наклонные OA и OB (точка O не лежит на прямой b). Докажите, что если $AH = BH$, то $OA = OB$.
2. Докажите, что если $OB = OA + AB$, то точки O , A и B лежат на одной прямой.

Вариант 2

1. Из точки O к прямой b проведены перпендикуляр OH и наклонные OA и OB (точка O не лежит на прямой b). Докажите, что если $OA = OB$, то $AH = BH$.
2. Докажите, что в треугольнике медиана не меньше высоты, проведенной из той же вершины.

Вариант 3

1. Из точки O к прямой b проведены перпендикуляр OH и наклонные OA и OB (точка O не лежит на прямой b). Докажите, что если $AH > BH$, то $OA > OB$.
2. Докажите, что сумма расстояний от любой точки, лежащей внутри треугольника, до его вершин больше полупериметра треугольника.

Вариант 4

1. Из точки O к прямой b проведены перпендикуляр OH и наклонные OA и OB (точка O не лежит на прямой b). Докажите, что если $OA < OB$, то $AH < BH$.
2. Докажите, что сумма медиан треугольника больше полупериметра, но меньше периметра.



С14. Прямоугольный треугольник

Вариант 1

1. В треугольнике ABC угол B равен 90° , BD — высота треугольника, угол ACB равен 28° . Найдите острые углы треугольника ABD .
2. В треугольнике OAB угол O равен 90° , угол B равен 60° , $OB + AB = 24$ см. Найдите гипотенузу AB .
3. В равнобедренном треугольнике BCD стороны BC и CD равны. Тупой угол между высотами к боковым сторонам равен 126° . Найдите углы остроугольного треугольника BCD .

Вариант 2

1. В треугольнике ABC угол B равен 90° , BD — высота треугольника, угол ABD равен 41° . Найдите острые углы треугольника ABC .
2. В треугольнике OAB угол O равен 90° , угол B равен 60° , $AB - OB = 9$ см. Найдите гипотенузу AB .
3. В равнобедренном треугольнике BCD стороны BC и CD равны. Острый угол между высотами к боковым сторонам равен 56° . Найдите углы остроугольного треугольника BCD .

Вариант 3

1. В треугольнике MNK стороны MN и NK равны, ML — высота треугольника, угол LMK равен 17° . Найдите внешний угол при вершине M .
2. Сторона равностороннего треугольника PQR равна 12 дм. Из середины S стороны PR опущен перпендикуляр ST на сторону QR . Найдите длины отрезков QT и TR .
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C — прямой. Биссектриса BD угла B равна 20 см, а отрезок $CD = 10$ см. Найдите отрезок DA .

Вариант 4

1. В треугольнике MNK стороны MN и NK равны, ML — высота треугольника, внешний угол при вершине M равен 105° . Найдите угол LMK .
2. Из середины S стороны PR равностороннего треугольника PQR опущен перпендикуляр SO на сторону QP . Найдите сторону треугольника PQR , если $PO = 4,5$ дм.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C — прямой. Биссектриса BD угла B равна 28 см, а отрезок $CD = 14$ см. Найдите внешний угол при вершине A .

С15. Задачи на построение треугольников

Вариант 1

1. Постройте треугольник по трем данным сторонам.
2. Постройте равнобедренный треугольник по основанию и прилежащему углу.

Вариант 2

1. Постройте прямоугольный треугольник по двум катетам.
2. Постройте равнобедренный треугольник по боковой стороне и углу при вершине.

Вариант 3

1. Постройте прямоугольный треугольник по катету и гипотенузе.
2. Постройте равнобедренный треугольник по углу при вершине и основанию.

Вариант 4

1. Постройте прямоугольный треугольник по катету и прилежащему острому углу.
2. Постройте равнобедренный треугольник по высоте и углу при вершине.

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ (к учебнику Л. С. Атанасяна и др.)

К1. Начальные геометрические сведения

Вариант 1

1. На луче от начальной точки O отложены отрезки $OB = 18$ см и $OC = 13$ см. Найдите длину отрезка CB .
2. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, в 8 раз больше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Данный угол и два смежных с ним составляют в сумме 273° . Найдите данный угол и угол, смежный с ним.
4. Один из вертикальных углов равен 83° . Найдите:
а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих вертикальных углов.

Вариант 2

1. На луче от начальной точки K отложены отрезки $KB = 17$ см и $KC = 10$ см. Найдите длину отрезка BC .
2. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, в 9 раз меньше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Данный угол и два смежных с ним составляют в сумме 338° . Найдите данный угол и угол, смежный с ним.
4. Один из вертикальных углов равен 126° . Найдите:
а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих вертикальных углов.

Вариант 3

1. Точка C лежит на прямой AB . Известно, что $AB = 19$ дм и $BC = 11$ дм. Найдите длину отрезка AC .
2. Даны две пересекающиеся прямые. Один из углов, которые получаются при пересечении этих прямых, на 52° больше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Углы ABC и CBD — смежные, причем угол CBD равен 36° . Найдите угол между перпендикуляром, проведенным из точки B к прямой AD , и биссектрисой угла ABC .
4. Один из смежных углов равен 136° . Найдите: а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих смежных углов.

Вариант 4

1. Точка K лежит на прямой PT . Известно, что $PT = 33$ см и $TK = 15$ см. Найдите длину отрезка PK .
2. Даны две пересекающиеся прямые. Один из углов, которые получаются при пересечении этих прямых, на 44° меньше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Углы ABC и CBD — смежные, причем угол ABC равен 124° . Найдите угол между перпендикуляром, проведенным из точки B к прямой AD , и биссектрисой угла CBD .
4. Один из смежных углов равен 49° . Найдите: а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих смежных углов.

К2. Треугольники

Вариант 1

1. В треугольнике OAB стороны OA и AB равны, точка C — середина стороны OA , $AB = 20$ см. Разность периметров треугольников ACB и OCB равна 8 см. Найдите сторону OB .
2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена медиана BD . Найдите углы ABD и ADB , если $\angle ABC = 78^\circ$.
3. Точка D является серединой стороны AB , точка E — середина стороны BC треугольника ABC . Известно, что $AD = CE$. Докажите, что треугольники BDC и BEA равны.
4. Дан острый угол AOC . Точка D лежит между точками O и A , точка B — между точками O и C . Известно, что $OA = OC$ и угол OAB равен углу OCD . Докажите, что треугольники OAB и OCD равны. Найдите сторону AB , если сторона $DC = 15$ см.

Вариант 2

1. В треугольнике OAB стороны OA и AB равны, точка C — середина стороны OA , $AB = 26$ дм. Разность периметров треугольников OCB и ACB равна 11 дм. Найдите сторону OB .
2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена биссектриса BD . Найдите углы DBA и BDA , если $\angle CBA = 110^\circ$.
3. Даны два треугольника MNP и MLP . Точки N и L лежат в разных полуплоскостях относительно прямой MP . Известно, что $MN = ML$, $NP = LP$. Докажите, что прямые MP и NL перпендикулярны.
4. Внутри равностороннего треугольника KLM взята точка C такая, что $CK = CL = CM$. Докажите, что треугольники LCM и KCM равны.

Вариант 3

1. В треугольнике MKP углы M и P равны. Точка E — середина стороны KP , $MP = 22$ см. Разность периметров треугольников MKE и MEP равна 13 см. Найдите стороны MK и PK .
2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена медиана BD . Найдите углы ABD и ADB , если угол, смежный с углом ABC , равен 78° .
3. В треугольнике MNP проведена медиана NK . Известно, что $NK = MK$, $\angle MNP = 90^\circ$, $\angle MNK = 32^\circ$. Найдите $\angle PMN$ и $\angle MPN$.
4. На каждой стороне равностороннего треугольника MLP отложены равные отрезки $ML_1 = LP_1 = PM_1$ (L_1 лежит на стороне ML , P_1 — на LP , M_1 — на PM). Точки M_1 , L_1 и P_1 соединены отрезками. Определите вид треугольника $M_1L_1P_1$.

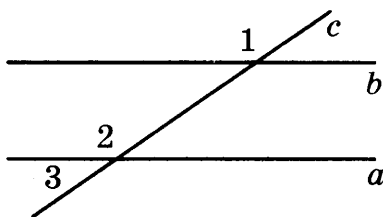
Вариант 4

1. В треугольнике MKP углы M и P равны. Точка E — середина стороны KP , $MP = 44$ см. Разность периметров треугольников MEP и MKE равна 12 см. Найдите стороны MK и PK .
2. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена биссектриса BD . Найдите углы DBA и BDC , если угол, смежный с углом CBA , равен 110° .
3. Даны два треугольника ABC и ADC . Точки B и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AC . Известно, что $AB = AD$, $BC = DC$. Найдите угол CAB , если угол BAD равен 84° .
4. Каждая из сторон равностороннего треугольника ABC продолжена: AB — за вершину B , BC — за вершину C , CA — за вершину A . На продолжениях отложены отрезки одинаковой длины, и концы их соединены между собой. Определите вид полученного треугольника.

К3. Параллельные прямые

Вариант 1

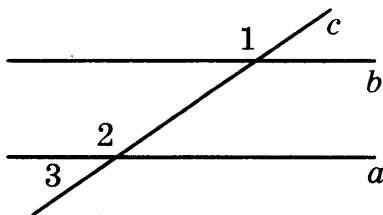
1. Прямые a и b параллельные, c — секущая. Разность углов 1 и 3 равна 64° . Найдите угол 2.



2. В четырехугольнике $ABCD$ стороны AB и BC равны. Луч AC делит угол A пополам. Докажите, что $AD \parallel BC$.
3. В треугольнике ABC угол C равен 90° . Через вершину C проведена прямая CD , параллельная стороне AB . Угол ACD равен 127° . Найдите углы A и B .

Вариант 2

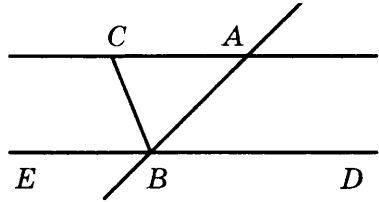
1. Прямые a и b параллельные, c — секущая. Угол 1 в четыре раза больше угла 3. Найдите угол 2.



2. В четырехугольнике $ABCD$ отрезки AC и BD пересекаются в точке S . Известно, что $AS = SD$, угол CBD равен углу CAD . Докажите, что $AD \parallel BC$.
3. В треугольнике ABC угол C равен 90° . Через вершину A проведена прямая AD , параллельная стороне CB . Угол DAB равен 54° . Найдите углы B и CAB .

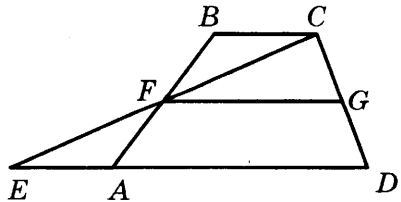
Вариант 3

1. При пересечении двух параллельных прямых секущей образовались углы. Сумма трех углов: данного внутреннего, одностороннего с ним и накрест лежащего с первым — равна 305° . Найдите угол, вертикальный с первым углом.
2. В треугольнике LMN проведена биссектриса LK . На стороне LM взята точка R так, что $RL = RK$. Докажите, что $RK \parallel LN$.
3. Прямая AB пересекает параллельные прямые CA и BD . Угол ABD равен 52° , а луч BC делит угол ABE пополам. Найдите углы треугольника ABC .



Вариант 4

1. При пересечении двух параллельных прямых секущей образовались углы. Сумма трех углов: данного внутреннего, одностороннего с ним и накрест лежащего с первым — равна 275° . Найдите угол, смежный с первым углом.
2. В треугольнике LMN проведена биссектриса LK . На стороне LM взята точка R так, что $RS \perp LK$, где S — середина LK . Докажите, что $RK \parallel LN$.
3. В четырехугольнике $ABCD$ $FB = FA$, $FC = FE$, $FG \parallel AD$. Докажите, что $FG \parallel BC$.



✂

К4. Соотношения между сторонами и углами
треугольника

Вариант 1

1. В прямоугольном треугольнике ABC гипотенуза AB равна 44 см, угол B равен 30° , CH — высота треугольника. Найдите отрезки BH и AH .
2. Из вершины N прямого угла треугольника MNK проведена высота NP . Найдите угол PNK , если угол M равен 51° .
3. В треугольнике один из внутренних углов равен 46° , а один из внешних — равен 154° . Найдите внутренние углы треугольника.

Вариант 2

1. В прямоугольном треугольнике ABC AB — гипотенуза, BD — биссектриса; DH — высота треугольника BDA . Найдите DH , если $CD = 7$ см.
2. Из вершины R прямого угла треугольника SRT проведена высота RQ . Найдите угол SRQ , если угол T равен 32° .
3. В треугольнике один из внутренних углов равен 59° , а один из внешних — равен 129° . Найдите внешние углы треугольника.

Вариант 3

1. В треугольнике ABC BD — биссектриса; угол CBD равен 39° , а угол BCD равен 72° , DH — высота треугольника BDA . Найдите DH , если $AD = 22$ см.
2. Из вершины N тупого угла треугольника MNK проведена высота NP . Найдите углы треугольника PNK , если угол M равен 23° , а угол MNK равен 128° .
3. В треугольнике ABC медиана BM равна половине стороны AC . Найдите угол ABC .

Вариант 4

1. В треугольнике ABC , у которого все углы равны, проведена медиана BM . Из точки M опущен перпендикуляр MH на сторону BC . Найдите длину отрезка MH , если $BM = 24$ см.
2. Из вершины R тупого угла треугольника SRT проведена высота RQ . Найдите внешние углы треугольника SRQ , если угол T равен 40° , а угол SRT равен 112° .
3. В треугольнике OKB сторона OB в два раза больше медианы KL . Найдите угол OKB .

К5. Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Найдите внешние углы равнобедренного треугольника, если один из внутренних углов равен 114° .
2. Отрезки KL и MN имеют общую середину S . Докажите, что $KM = LN$ и $KN = LM$.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C — прямой, разность $BA - BC$ равна 7,5 см. Найдите гипотенузу AB , если $\angle A = 30^\circ$.
4. Один из острых углов прямоугольного треугольника равен 31° . Найдите тупой угол между гипотенузой и биссектрисой прямого угла.

Вариант 2

1. Найдите углы при основании равнобедренного треугольника, если один из внешних углов треугольника равен 84° .
2. Дан угол BOA . Между точками B и O взята точка M , а между точками O и A — точка N так, что $OM = ON$, $\angle OMA = \angle ONB$. Докажите, что $\angle B = \angle A$ и $BN = MA$.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C — прямой, сумма $BA + AC$ равна 27 см. Найдите катет AC , если $\angle B = 30^\circ$.
4. В равностороннем треугольнике проведены две медианы. Найдите острый угол между ними.

Вариант 3

1. В треугольнике MNP сторона MP продолжена за точку M на длину $MK = MN$ и за точку P на длину $PS = PN$. Точка N соединена с точками K и S . Определите внешние углы треугольника KSN , если угол KMN равен 142° , а угол NPM равен 54° .
2. Докажите, что в прямоугольном треугольнике медиана и высота, проведенные к гипотенузе, образуют угол, равный разности острых углов треугольника.
3. В треугольнике ABC проведена биссектриса BM угла B . Найдите высоту MH треугольника BMA , если $\angle ACB = 88^\circ$, $\angle CBM = 31^\circ$, $AM = 18$ см.
4. На стороне AC треугольника ABC взята точка D так, что $BD = DC$. Найдите углы B и C треугольника ABC , если угол $A = 108^\circ$, а угол $ABD = 26^\circ$.

Вариант 4

1. В треугольнике MNP сторона MP продолжена за точку M на длину $MK = MN$ и за точку P на длину $PS = PN$. Точка N соединена с точками K и S . Определите углы треугольника MNP , если угол NKM равен 27° , а угол NSP равен 25° .
2. В прямоугольном треугольнике ABC проведена высота CH из вершины прямого угла C , а в треугольнике ACH — биссектриса CE . Докажите, что $CB = BE$.
3. Сторона AC равностороннего треугольника ABC продолжена за точку C на длину $CD = AC$. Медиана CM треугольника BCD равна 6 см. Найдите сторону треугольника ABC .
4. Найдите основание AC равнобедренного треугольника ABC , если биссектриса $AD = 10$ дм и $BD = 10$ дм.

САМОСТОЯТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ
(к учебнику А. В. Погорелова)

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ПРОСТЕЙШИХ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

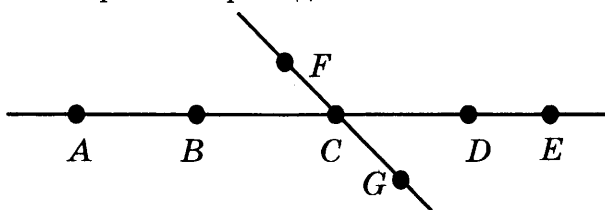
С1. Отрезок, луч, угол

Вариант 1

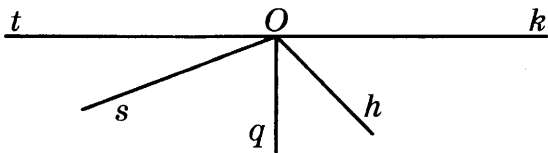
1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке B .



2. Между какими точками прямой лежит точка C (см. рис. к заданию № 1)?
3. Каким отрезкам принадлежит точка B ?

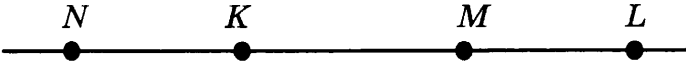


4. Какие лучи имеют своим началом точку C (см. рис. к заданию № 3)?
5. Укажите полупрямую, дополнительную к полупрямой CF (см. рис. к заданию № 3).
6. Какой луч проходит между сторонами угла $\angle(th)$?

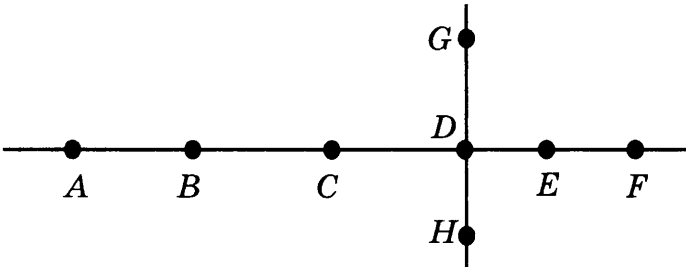


Вариант 2

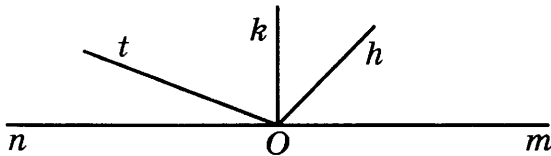
1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке K .



2. Между какими точками прямой лежит точка M (см. рис. к заданию № 1)?
3. Каким отрезкам принадлежит точка C ?

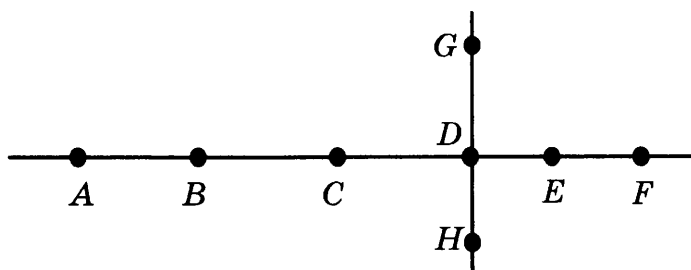


4. Какие лучи имеют своим началом точку D (см. рис. к заданию № 3)?
5. Укажите полупрямую, дополнительную к полупрямой EC (см. рис. к заданию № 3).
6. Какой луч проходит между сторонами угла $\angle(mn)$?

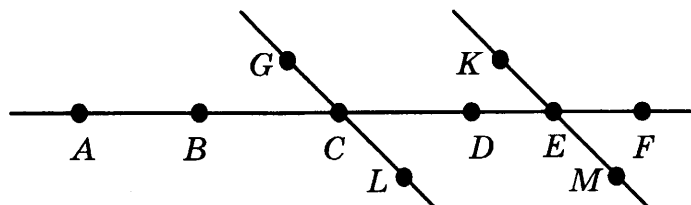


Вариант 3

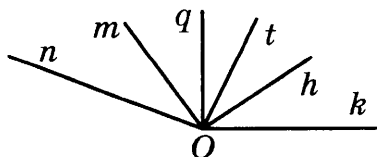
1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке D .



2. Между какими точками лежит точка B (см. рис. к заданию № 1)?
3. Какие точки принадлежат отрезку BF ?

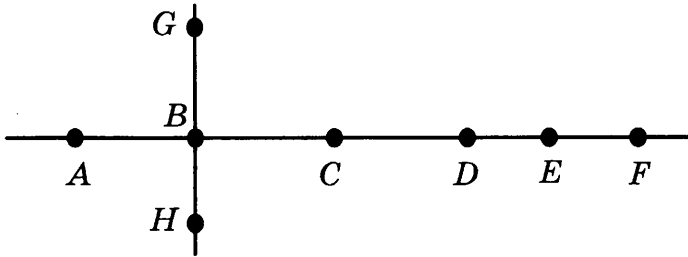


4. Какие лучи имеют своим началом точку E (см. рис. к заданию № 3)?
5. Укажите полупрямую, дополнительную к полупрямой EK (см. рис. к заданию № 3).
6. Какой луч проходит между сторонами угла $\angle(mh)$?



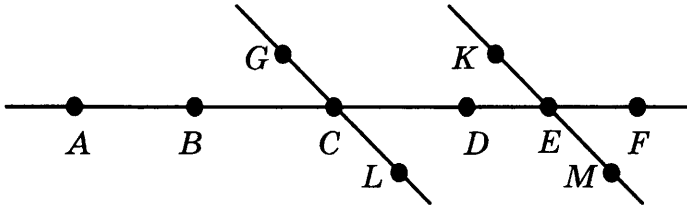
Вариант 4

1. Укажите все отрезки, у которых один конец находится в точке B .

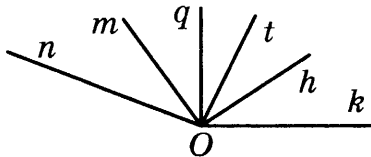


2. Между какими точками лежит точка C (см. рис. к заданию № 1)?

3. Какие точки принадлежат отрезку EA ?



4. Какие полупрямые имеют своим началом точку C (см. рис. к заданию № 3)?
5. Укажите полупрямую, дополнительную к полупрямой CG (см. рис. к заданию № 3).
6. Какой луч проходит между сторонами $\angle(nt)$?



С2. Измерение отрезков

Вариант 1

1. Три точки M, P, N лежат на одной прямой. Известно, что $MN = 5,5$ см, $NP = 2,6$ см и $MP = 8,1$ см. Какая из точек P, M, N лежит между двумя другими?
2. На луче от начальной точки O отложены отрезки $OA = 5$ см и $OC = 3$ см. Найдите длину отрезка AC и определите, какая из точек O, A, C лежит между двумя другими.
3. Точка R лежит на прямой PQ . Принадлежит ли точка Q отрезку PR , если $PQ = 4$ дм, $QR = 20$ см, $PR = 6$ дм?
4. Точка F делит отрезок ST , длина которого равна 6 дм, пополам. Определите длины отрезков SF и FT .

Вариант 2

1. Три точки M, P, N лежат на одной прямой. Известно, что $MP = 7,8$ см, $MN = 9,7$ см, $NP = 1,9$ см. Какая из точек P, M, N лежит между двумя другими?
2. На луче от начальной точки B отложены отрезки $BC = 10$ см и $BK = 13$ см. Найдите длину отрезка KC и определите, какая из точек B, C, K лежит между двумя другими.
3. Точка R лежит на прямой PQ . Принадлежит ли точка Q отрезку PR , если $PQ = 21$ см, $QR = 28$ см, $PR = 0,7$ дм?
4. Точка F делит отрезок ST , длина которого равна 210 см, на два отрезка SF и FT . Определите длины отрезков SF и FT , если $SF - FT = 38$ см.

Вариант 3

1. Три точки M, P, N лежат на одной прямой. Известно, что $MP = 8,5$ см, $MN = 7,1$ см, $NP = 156$ мм. Какая из точек P, M, N лежит между двумя другими?
2. Точка T лежит на прямой PH . Известно, что $PH = 17$ дм и $HT = 8$ дм. Найдите длину отрезка PT . Сколько решений имеет задача?
3. На отрезке OA выбрана точка B так, что $OB : BA = 5 : 8$. Найдите длины отрезков OB и BA , если $OA = 26$ см.
4. На отрезке $MN = 46$ см выбрана точка K . Найдите расстояние между серединами отрезков MK и KN .

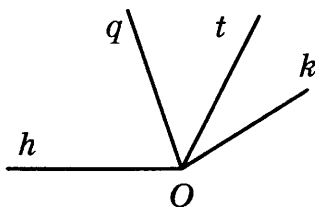
Вариант 4

1. Три точки M, P, N лежат на одной прямой. Известно, что $MP = 58$ см, $MN = 12,1$ дм, $NP = 6,3$ дм. Какая из точек P, M, N лежит между двумя другими?
2. Точка C лежит на прямой AB . Известно, что $AB = 20$ см и $CB = 3$ см. Найдите длину отрезка AC . Сколько решений имеет задача?
3. На отрезке OA выбрана точка B так, что $OB : BA = 7 : 4$. Найдите длины отрезков OB и BA , если $OA = 33$ дм.
4. На отрезке AB выбрана точка C . Известно, что расстояние между серединами отрезков AC и CB равно $2,7$ м. Найдите длину отрезка AB .

С3. Измерение углов. Равные треугольники

Вариант 1

1. Дано: $\angle(hq) = 50^\circ$; $\angle(qt) = 45^\circ$; $\angle(hk) = 131^\circ$.

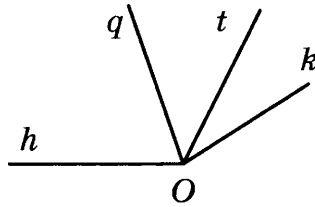


Найдите: $\angle(tk)$.

2. Может ли луч k проходить между сторонами угла (ht) , если $\angle(ht) = 50^\circ$, а $\angle(tk) = 60^\circ$?
3. Луч c проходит между сторонами угла (ab) . Угол (ac) больше угла (bc) на 15° . Найдите углы (ac) и (bc) , если $\angle(ab) = 75^\circ$.
4. Треугольники ABC и MNP равны. Найдите стороны треугольника ABC , если известно, что $MN = 3$ см, $NP = 4$ см и $MP = 5$ см.

Вариант 2

1. Дано: $\angle(hq) = 48^\circ$; $\angle(tk) = 28^\circ$; $\angle(hk) = 126^\circ$.



- Найдите: $\angle(qt)$.
2. Может ли луч c проходить между сторонами угла (ab) , если $\angle(ab) = 85^\circ$, а $\angle(bc) = 100^\circ$?
3. Луч c проходит между сторонами угла (ab) . Угол (ac) меньше угла (bc) на 23° . Найдите углы (ac) и (bc) , если $\angle(ab) = 63^\circ$.
4. Треугольники ABC и MNP равны. Найдите углы треугольника ABC , если известно, что $\angle M = 21^\circ$, $\angle N = 137^\circ$, $\angle P = 22^\circ$.

Вариант 3

1. Между сторонами развернутого угла (hq) проведены два луча t и k . Известно, что $\angle(ht) = 50^\circ$; $\angle(kq) = 55^\circ$. Найдите $\angle(tk)$.
2. Проходит ли луч a между сторонами угла (cd) , если $\angle(ac) = 20^\circ$, $\angle(ad) = 50^\circ$, а $\angle(dc) = 70^\circ$? Ответ обоснуйте.
3. Между сторонами угла (hq) проходит луч t . Известно, что $\angle(th) = \frac{2}{5}\angle(tq)$ и $\angle(qh) = 63^\circ$. Найдите углы (th) и (tq) .
4. Треугольники EFG , QRS и MNP равны. Найдите стороны треугольника EFG , если известно, что $MN = 20$ см, $RS = 21$ см и $QS = 12$ см.

Вариант 4

1. Между сторонами развернутого угла (hq) проведены два луча t и k . Известно, что $\angle(tk) = 85^\circ$; $\angle(kq) = 62^\circ$. Найдите $\angle(th)$.
2. Проходит ли луч a между сторонами угла (cd) , если $\angle(ca) = 28^\circ$, $\angle(ad) = 56^\circ$, а $\angle(cd) = 84^\circ$? Ответ обоснуйте.
3. Между сторонами угла (hq) проходит луч t . Известно, что $\angle(tq) = \frac{3}{8}\angle(th)$ и $\angle(qh) = 88^\circ$. Найдите углы (th) и (tq) .
4. Треугольники EFG , QRS и MNP равны. Найдите углы треугольника MNP , если известно, что $\angle E = 120^\circ$, $\angle F = 37^\circ$, $\angle S = 23^\circ$.

С4. Смежные и вертикальные углы

Вариант 1

1. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, равен 26° . Найдите остальные углы.
2. Разность смежных углов равна 40° . Найдите эти углы.
3. От полупрямой OA в разные полуплоскости отложены углы $\angle AOB = 32^\circ$ и $\angle AOC = 74^\circ$. Найдите угол $\angle BOC$.
4. Чему равен угол между биссектрисой и стороной угла, равного 37° ?

Вариант 2

1. Один из смежных углов в три раза больше второго. Найдите эти углы.
2. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, равен 40° . Найдите остальные углы.
3. От полупрямой OA в разные полуплоскости отложены углы $\angle AOB = 113^\circ$ и $\angle AOC = 56^\circ$. Найдите угол $\angle BOC$.
4. Чему равен угол между биссектрисой и стороной угла, равного 148° ?

Вариант 3

1. Градусные меры двух смежных углов относятся как 5:13. Найдите эти углы.
2. Чему равен угол, если сумма двух смежных с ним углов равна 70° ?
3. От полупрямой OK в разные полуплоскости отложены углы $\angle KOM = 128^\circ$ и $\angle KON = 93^\circ$. Найдите $\angle MON$.
4. Чему равен угол, если его биссектриса образует со стороной угол, равный 51° ?

Вариант 4

1. Градусная мера одного из смежных углов составляет 60% градусной меры другого. Найдите эти углы.
2. Чему равен угол, если сумма двух смежных с ним углов равна 250° ?
3. От полупрямой OK в разные полуплоскости отложены углы $\angle KOM = 145^\circ$ и $\angle KON = 88^\circ$. Найдите $\angle MON$.
4. Чему равен угол, если его биссектриса образует со стороной угол, равный 85° ?

ПРИЗНАКИ РАВЕНСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ

С5. Первый и второй признаки равенства треугольников

Вариант 1

1. В треугольниках OAB и OCD стороны OA и OD равны, угол A равен углу D . Найдите сторону OB , если $OC = 5$ см и $AB = DC$.
2. Треугольники ABC и ADC равны, причем $BC = DC$. Точки B и D расположены по разные стороны от прямой AC . Найдите отношение градусных мер углов BAC и DAC .
3. Отрезки KM и LN пересекаются в точке A , причем $KA = AM$ и $\angle LKA = \angle NMA$. Найдите угол ALK , если $\angle ANM = 58^\circ$.

Вариант 2

1. В треугольниках SAB и SCD стороны SA и SD равны, угол SAB равен углу SDC . Найдите сторону SC , если $SB = 10$ см и $AB = DC$.
2. В треугольниках ABC и ADC стороны AB и AD равны, угол BAC равен углу DAC . Точки B и D расположены по разные стороны от прямой AC . Найдите BC , если $DC = 3$ см.
3. Отрезки KM и LN пересекаются в точке A , причем $LA = AN$ и $\angle KLN = \angle LNM$. Найдите угол AMN , если $\angle AKL = 52^\circ$.

Вариант 3

1. Отрезки AB и CD пересекаются в точке N , которая является серединой каждого из них. Найдите величину угла ACD , если угол CDB равен 35° .
2. В треугольниках ABC и MKL точка D — середина стороны AC , N — середина стороны ML . Известно, что $AC = ML$, угол BDC равен углу KNL . Найдите сторону BC , если $KL = 8$ см и $BD = KN$.
3. Отрезки KL и MN пересекаются в точке O , которая является серединой отрезка KL . Известно, что $\angle MKL = \angle NLK$. Найдите отношение $MO:ON$.

Вариант 4

1. Отрезки AB и CD пересекаются в точке N , которая является серединой каждого из них. Найдите величину угла CAB , если угол ABD равен 40° .
2. В треугольниках ABC и DEF $AC = DF$. Точка K лежит на стороне AC , N — на стороне DF . Известно, что $AK = DN$, угол BKA равен углу END . Найдите сторону BC , если $EF = 10$ см и $BK = EN$.
3. Отрезки KL и MN пересекаются в точке O , которая является серединой отрезка MN . Известно, что $\angle KMN = \angle LNM$. Найдите отношение $KO:OL$.

С6. Свойства равнобедренного треугольника

Вариант 1

1. В треугольнике ABC периметр равен 70 дм, угол A равен углу C , разность сторон AB и AC равна 8 дм. Найдите стороны треугольника.
2. В треугольнике OAB стороны OA и AB равны. Внешний угол при вершине B основания OB равен 136° . Найдите углы при основании в треугольнике OAB .
3. В треугольнике ABC $AB = BC$. Биссектрисы углов при основании пересекаются в точке D . Докажите, что треугольник ADC — равнобедренный.

Вариант 2

1. В треугольнике OAB стороны OA и OB равны. Известно, что $OA = 2,5 AB$ и периметр треугольника OAB равен 48 см. Найдите стороны треугольника.
2. В треугольнике ABC стороны AB и BC равны. Внешний угол при вершине A основания AC равен 152° . Найдите углы при основании в треугольнике ABC .
3. Дан треугольник ABC . Биссектрисы углов A и C пересекаются в точке D . Известно, что треугольник ADC — равнобедренный. Докажите, что треугольник ABC тоже равнобедренный.

**С7. Медиана, биссектриса и высота треугольника.
Третий признак равенства треугольников**

Вариант 1

1. В треугольнике ABC проведена медиана BD . Докажите, что треугольники ABD и CBD равны, если $AB = BC$.
2. Равнобедренные треугольники ABC и ABD имеют общее основание AB . Докажите, что треугольники ACD и BCD равны (точки C и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AB).
3. Угол, вертикальный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 150° . Найдите угол между боковой стороной и медианой, проведенной к основанию.

Вариант 2

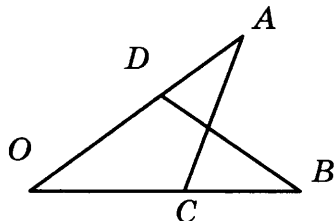
1. Даны два треугольника ABD и ACD . Известно, что $AB = CD$ и $BD = AC$. Докажите, что треугольники ABD и DCA равны.
2. Равнобедренные треугольники TSR и TPR имеют общее основание TR . Докажите, что треугольники TPS и RPS равны (точки S и P лежат в одной полуплоскости относительно прямой TR).
3. Угол, вертикальный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 136° . Найдите угол между боковой стороной и высотой, проведенной к основанию.

Вариант 3

1. В треугольниках ABC и ABD вершины D и C лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AB . Известно, что $AD = BC$, $AC = BD$. Найдите угол ADB , если $\angle BCA = 57^\circ$.

2. Дано: $DA = BC$, $AC = BD$,
 $\angle A = 32^\circ$.

Найдите $\angle DBO$.



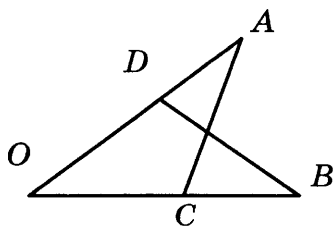
3. Угол, смежный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 80° . Найдите угол между боковой стороной и высотой, проведенной к основанию.

Вариант 4

1. В треугольниках LMN и LKN вершины M и K лежат в разных полуплоскостях относительно прямой LN . Известно, что $LM = NK$, $MN = KL$. Найдите угол LKN , если $\angle LMN = 63^\circ$.

2. Дано: $CB = DA$, $DB = CA$,
 $\angle DBC = 35^\circ$.

Найдите $\angle CAO$.

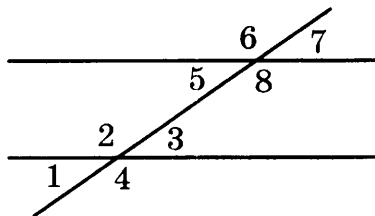


3. Угол, смежный углу при вершине равнобедренного треугольника, равен 100° . Найдите угол между боковой стороной и медианой, проведенной к основанию.

С8. Признаки параллельности прямых

Вариант 1

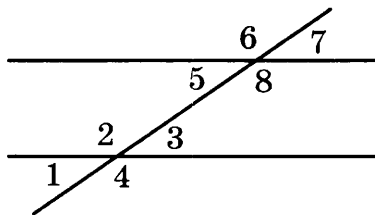
1. На рисунке угол 6 равен 130° . Определите оставшиеся углы.



2. Два отрезка AB и CD пересекаются в точке O , которая является их общей серединой. Докажите, что $AC \parallel BD$.
3. В треугольнике ABC угол A равен 90° . Через вершину A провели прямую $AD \parallel BC$. Известно, что $\angle DAB = 28^\circ$. Определите углы треугольника ABC .

Вариант 2

1. На рисунке угол 7 равен 55° . Определите оставшиеся углы.



2. Два отрезка AB и CD пересекаются в точке O , которая является их общей серединой. Докажите, что $AD \parallel CB$.
3. В треугольнике OAB угол O равен 90° . Через вершину A провели прямую $AC \parallel OB$. Известно, что $\angle CAB = 32^\circ$. Определите углы треугольника OAB .

Вариант 3

1. Даны две параллельные прямые и секущая. Один из внутренних односторонних углов больше другого на 20° . Определите все образовавшиеся углы.
2. Треугольники RST и TQR равны. Точки S и Q лежат в разных полуплоскостях относительно прямой RT . Докажите, что $RQ \parallel ST$.
3. В треугольнике ABC точка K лежит на стороне AB , точка F — на стороне BC . Известно, что $KF \parallel AC$, $\angle KFA = 40^\circ$ и $AF = FC$. Найдите $\angle KFB$.

Вариант 4

1. Даны две параллельные прямые и секущая. Один из внутренних односторонних углов больше в два раза другого. Определите все образовавшиеся углы.
2. Треугольники RST и TQR равны. Точки S и Q лежат по разные стороны от прямой RT . Докажите, что $RS \parallel TQ$.
3. В треугольнике ABC точка K лежит на стороне AB , точка F — на стороне BC . Известно, что $KF \parallel AC$, $\angle BFK = 44^\circ$ и $AF = FC$. Найдите $\angle KFA$.

С9. Сумма углов треугольника

Вариант 1

1. Найдите третий угол треугольника, если два из них равны 45° и 90° .
2. Найдите угол между боковыми сторонами равнобедренного треугольника, если угол при основании равен 57° .
3. В равнобедренном треугольнике KLM с основанием KM проведена биссектриса MS . Найдите углы треугольника KLM , если угол MSK равен 75° .
4. Один из внешних углов равнобедренного треугольника равен 60° . Найдите углы треугольника.

Вариант 2

1. Найдите третий угол треугольника, если два из них равны 30° и 70° .
2. Найдите угол между боковыми сторонами равнобедренного треугольника, если угол при основании равен 42° .
3. В равнобедренном треугольнике KLM с основанием KM проведена биссектриса KN . Найдите углы треугольника KLM , если угол KNM равен 63° .
4. Внешний угол при вершине равнобедренного треугольника равен 80° . Найдите углы треугольника.

Вариант 3

1. Найдите углы треугольника, если они пропорциональны числам 2:3:5.
2. Найдите углы при основании равнобедренного треугольника, если угол между боковыми сторонами равен 70° .
3. В треугольнике MNP биссектрисы из вершин M и N пересекаются в точке S . Найдите угол MSN , если угол MPN равен 54° .
4. Два внешних угла треугольника равны 120° и 140° . Найдите третий внешний угол.

Вариант 4

1. Найдите углы треугольника, если они пропорциональны числам 1:2:2.
2. Найдите углы при основании равнобедренного треугольника, если угол при его вершине равен 100° .
3. В треугольнике MNP биссектрисы из вершин M и N пересекаются в точке S . Найдите углы треугольника MSN , если угол NMP равен 20° , а угол MNP равен 40° .
4. Найдите углы треугольника, если два внешних угла треугольника равны 130° и 145° .

С10. Прямоугольный треугольник

Вариант 1

1. В треугольнике ABC угол B равен 90° , BD — высота треугольника, угол ACB равен 24° . Найдите острые углы треугольника ABD .
2. В треугольнике OAB угол O равен 90° , угол B равен 60° , $OB + AB = 18$ см. Найдите гипотенузу AB .
3. Докажите, что в прямоугольном треугольнике медиана, проведенная к гипотенузе, равна её половине.

Вариант 2

1. В треугольнике ABC угол B равен 90° , BD — высота треугольника, угол ABD равен 43° . Найдите острые углы треугольника ABC .
2. В треугольнике OAB угол O равен 90° , угол B равен 60° , $AB - OB = 7$ см. Найдите гипотенузу AB .
3. Докажите, что если медиана равна половине стороны, к которой она проведена, то треугольник прямоугольный.

Вариант 3

1. В треугольнике MNK стороны MN и NK равны, ML — высота треугольника, внешний угол при вершине M треугольника MNK равен 110° . Найдите угол LMK .
2. Из середины S стороны PR равностороннего треугольника PQR опущен перпендикуляр SO на сторону QP . Найдите сторону треугольника PQR , если $PO = 3$ дм.
3. Докажите, что медиана прямоугольного треугольника, проведенная к гипотенузе, разбивает его на два равнобедренных треугольника.

Вариант 4

1. В треугольнике MNK стороны MN и NK равны, ML — высота треугольника, угол LMK равен 15° . Найдите внешний угол при вершине M .
2. Сторона равностороннего треугольника PQR равна 20 дм. Из середины S стороны PR опущен перпендикуляр ST на сторону QR . Найдите длины отрезков QT и TR .
3. Докажите, что серединные перпендикуляры к сторонам прямоугольного треугольника пересекаются в середине гипотенузы.

С11. Окружность

Вариант 1

1. В круге радиуса R даны два взаимно перпендикулярных диаметра. Произвольная точка на окружности спроектирована на эти перпендикуляры. Найдите расстояние между проекциями точки.
2. Расстояние между центрами двух окружностей, касающихся внешним образом, равно 50 см. Найдите радиусы окружностей, если один из них на 8 см больше второго.

Вариант 2

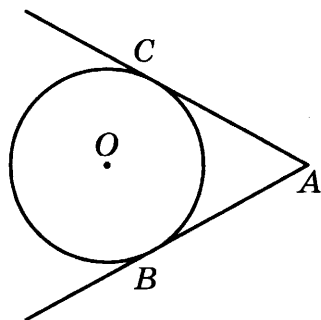
1. В окружности, радиус которой равен 12 см, проведена хорда $EF = 120$ мм. В точке E проведена касательная EG к окружности. Найдите острый угол между хордой и касательной.
2. Расстояние между центрами двух окружностей, касающихся внутренним образом, равно 23 см. Найдите радиусы окружностей, если один из них равен половине второго.

Вариант 3

1. В окружности, радиус которой равен 2,5 см, проведена хорда $EF = 25$ мм. В точках E и F проведены касательные EG и FG к окружности. Найдите углы между касательными.
2. Расстояние между центрами двух окружностей, касающихся внешним образом, равно 40 дм. Найдите радиусы окружностей, если один из них в 4 раза больше второго.

Вариант 4

1. Отрезки AB и AC — касательные к окружности с центром в точке O , проведенные из точки A . Найдите AB , если $AC = 5$ дм.



2. Расстояние между центрами двух окружностей, касающихся внутренним образом, равно 22 дм. Найдите радиусы окружностей, если один из них в 3 раза больше второго.

С12. Задачи на построение

Вариант 1

1. Постройте треугольник по трём данным сторонам.
2. Постройте равнобедренный треугольник по основанию и прилежащему углу.

Вариант 2

1. Постройте угол, равный данному углу.
2. Постройте равнобедренный треугольник по боковой стороне и углу при вершине.

Вариант 3

1. Постройте биссектрису данного угла.
2. Постройте прямоугольный треугольник по двум катетам.

Вариант 4

1. Разделите данный отрезок пополам.
2. Постройте прямоугольный треугольник по катету и прилежащему острому углу.

С13. Геометрическое место точек

Вариант 1

1. Найдите геометрическое место точек, удаленных от данной прямой на расстояние R .
2. Найдите точку, равноудаленную от вершин треугольника. Может ли она лежать вне треугольника?

Вариант 2

1. Дан треугольник MNK . На биссектрисе угла MKN найдите точку, равноудаленную от вершин M и N .
2. Найдите на стороне треугольника точку, равноудаленную от двух других сторон.

Вариант 3

1. Дан треугольник MNK . Найдите точку, равноудаленную от его вершин. Может ли она лежать на стороне треугольника?
2. Дан угол (ht) с вершиной в точке O и точка H на стороне h . Найдите точку T на стороне t угла так, чтобы сумма $OT + TH = d$.

Вариант 4

1. Дан треугольник MNK . Найдите точку, равноудаленную от его сторон. Может ли она лежать на стороне треугольника?
2. Дан треугольник ABC . Найдите точку M , равноудаленную от вершин A и B и находящуюся на расстоянии R от вершины C .

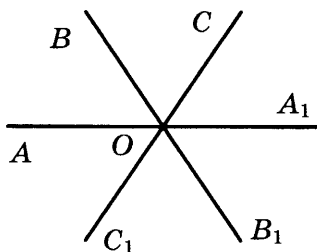
КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ГЕОМЕТРИИ

(к учебнику А. В. Погорелова)

К1. Основные свойства простейших геометрических фигур. Смежные и вертикальные углы

Вариант 1

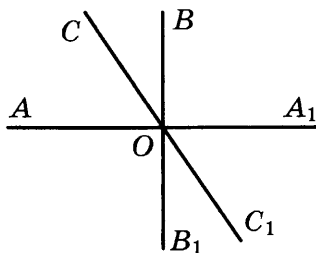
1. На луче от начальной точки A отложены отрезки $AB = 11$ см и $AC = 12$ см. Найдите длину отрезка BC .
2. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, в 5 раз больше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Даны три пересекающиеся в точке O прямые. Найдите угол C_1OB_1 , если $\angle AOB = 45^\circ$ и $\angle COA_1 = 70^\circ$.



4. Один из вертикальных углов равен 73° . Найдите:
а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих вертикальных углов.

Вариант 2

1. На луче от начальной точки K отложены отрезки $KB = 7$ см и $KC = 9$ см. Найдите длину отрезка BC .
2. Один из углов, которые получаются при пересечении двух прямых, в 8 раз меньше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Даны три пересекающиеся в точке O прямые, причем прямая AA_1 перпендикулярна прямой BB_1 и $\angle A_1OC = 133^\circ$. Найдите углы AOC , C_1OB_1 и C_1OA_1 .



4. Один из вертикальных углов равен 142° . Найдите:
а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих вертикальных углов.

Вариант 3

1. Точка C лежит на прямой AB . Известно, что $AB = 15$ дм и $BC = 8$ дм. Найдите длину отрезка AC .
2. Даны две пересекающиеся прямые. Один из углов, которые получаются при пересечении этих прямых, на 46° больше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Даны два смежных угла ABC и CBD . Луч BK — биссектриса угла CBD . Известно, что $\angle ABC - \angle CBK = 84^\circ$. Найдите заданные углы.
4. Один из смежных углов равен 130° . Найдите: а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих смежных углов.

Вариант 4

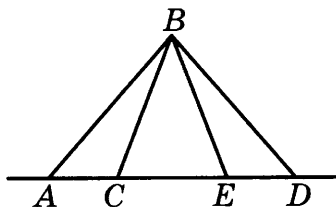
1. Точка K лежит на прямой PT . Известно, что $PT = 13$ см и $TK = 7$ см. Найдите длину отрезка PK .
2. Даны две пересекающиеся прямые. Один из углов, которые получаются при пересечении этих прямых, на 24° меньше другого. Найдите все углы, образованные заданными прямыми.
3. Даны два смежных угла ABC и CBD . Луч BK — биссектриса угла CBA . Известно, что $\angle ABK + \angle CBD = 124^\circ$. Найдите заданные углы.
4. Один из смежных углов равен 50° . Найдите: а) второй угол, б) угол между биссектрисами этих смежных углов.

К2. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренный треугольник

Вариант 1

1. В равнобедренном треугольнике ABC ($AB = BC$) проведена высота BH . Известно, что $AB + HC = 18$ см. Найдите периметр треугольника ABC .

2. На рисунке изображены два треугольника ABC и DBE (точки A, C, E, D лежат на одной прямой). Известно, что $AC = DE$, $BC = BE$. Докажите, что треугольники ABC и DBE равны.

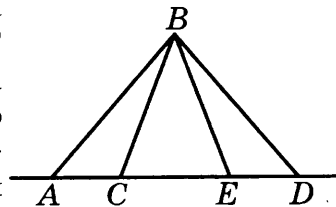


3. Дан острый угол AOC . Точка D лежит между точками O и A , точка B — между точками O и C . Известно, что $OA = OC$ и угол OAB равен углу OCD . Докажите, что треугольники OAB и OCD равны. Найдите сторону AB , если сторона $DC = 10$ см.

Вариант 2

1. В равнобедренном треугольнике ABC ($AB = BC$) проведена биссектриса BD . Известно, что $BC + AD = 27$ см. Найдите периметр треугольника ABC .

2. На рисунке изображены два треугольника ABC и DBE (точки A, C, E, D лежат на одной прямой). Известно, что $AC = DE$, $AB = BD$. Докажите, что треугольники ABC и DBE равны.

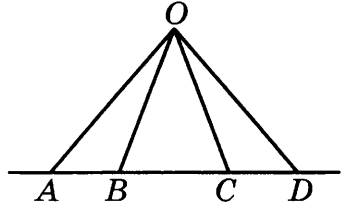


3. Дан острый угол LKN . Точка P лежит между точками K и L , точка M — между точками K и N . Известно, что $KL = KN$ и угол KLM равен углу KNP . Докажите, что треугольники KLM и KNP равны. Найдите сторону PN , если сторона $ML = 20$ см.

Вариант 3

1. В треугольнике MKP углы M и P равны. Периметр треугольника равен 91 дм. Найдите боковые стороны треугольника, если $MK : MP = 5 : 3$.

2. На рисунке $OA = OD$, $AB = CD$.
Докажите, что треугольники OAC и ODB равны.

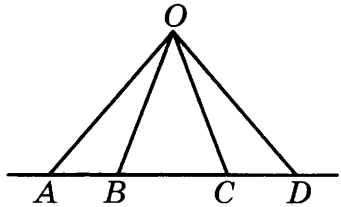


3. На сторонах угла AOC взяты точки D и B так, что точка D принадлежит отрезку OA , точка B — отрезку OC . Известно, что $OD = OB$, $\angle ABO = \angle CDO$. Найдите сторону AB , если $DC = 15$ см.

Вариант 4

1. В треугольнике MKP углы M и P равны. Периметр треугольника равен 108 дм, KH — высота треугольника. Найдите стороны треугольника, если $MK : MH = 7 : 2$.

2. На рисунке $OB = OC$,
 $AB = CD$. Докажите, что треугольники AOC и DOB равны.



3. На сторонах угла AOC взяты точки D и B так, что точка D принадлежит отрезку OA , точка B — отрезку OC . Известно, что $OD = OB$, $\angle OBA = \angle ODC$. Найдите сторону DC , если $AB = 12$ см.

К3. Признаки равенства треугольников

Вариант 1

1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена медиана BD . Найдите углы ABD и ADB , если $\angle ABC = 88^\circ$.
2. В треугольнике MNK проведена медиана NL . Известно, что $NL = ML$, $\angle M = 48^\circ$, $\angle K = 42^\circ$. Найдите $\angle MNK$ и $\angle KNL$.
3. Точка D является серединой стороны AB , точка E — середина стороны BC треугольника ABC . Известно, что $AD = CE$. Докажите, что треугольники BDC и BEA равны.
4. Внутри равностороннего треугольника KLM взята точка A такая, что $AK = AL = AM$. Докажите, что треугольники KLA и LMA равны.

Вариант 2

1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена биссектриса BD . Найдите углы DBA и BDA , если $\angle CBA = 100^\circ$.
2. В треугольнике MNK проведена медиана NL . Известно, что $NL = ML$, $\angle M = 55^\circ$, $\angle K = 35^\circ$. Найдите $\angle MNK$ и $\angle MNL$.
3. Даны два треугольника MNP и MLP . Точки N и L лежат в разных полуплоскостях относительно прямой MP . Известно, что $MN = ML$, $NP = LP$. Докажите, что прямые MP и NL перпендикулярны.
4. Внутри равностороннего треугольника KLM взята точка C такая, что $CK = CL = CM$. Докажите, что треугольники LCM и KCM равны.

Вариант 3

1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена медиана BD . Найдите углы ABD и ADB , если угол, смежный с углом ABC , равен 70° .
2. В треугольнике MNP проведена медиана NK . Известно, что $NK = MK$, $\angle MNP = 90^\circ$, $\angle MNK = 35^\circ$. Найдите $\angle PMN$ и $\angle MPN$.
3. Даны два треугольника ABC и DCB . Точки A и D лежат по разные стороны от прямой BC . Известно, что $AB = CD$, $AC = BD$. Найдите $\angle BAC$, если $\angle CDB$ равен 57° .
4. На каждой стороне равностороннего треугольника MLP отложены равные отрезки $ML_1 = LP_1 = PM_1$ (точка L_1 лежит на стороне ML , P_1 — на LP , M_1 — на PM). Точки M_1 , L_1 и P_1 соединены отрезками. Определите вид треугольника $M_1L_1P_1$.

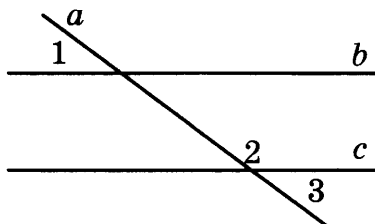
Вариант 4

1. В равнобедренном треугольнике ABC с основанием AC проведена биссектриса BD . Найдите углы DBA и BDC , если угол, смежный с углом CBA , равен 110° .
2. В треугольнике MNP проведена медиана NK . Известно, что $NK = PK$, $\angle KNP = 32^\circ$. Найдите $\angle NPM$ и $\angle NMP$.
3. Даны два треугольника ABC и ADC . Точки B и D лежат в разных полуплоскостях относительно прямой AC . Известно, что $AB = AD$, $BC = DC$. Найдите угол CAB , если угол BAD равен 80° .
4. Каждая из сторон равностороннего треугольника ABC продолжена: AB — за вершину B , BC — за вершину C , CA — за вершину A . На продолжениях отложены отрезки одинаковой длины, и концы их соединены между собой. Определите вид полученного треугольника.

К4. Сумма углов треугольника. Признаки параллельности прямых

Вариант 1

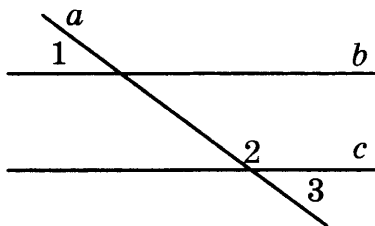
1. Прямые b и c параллельные, a — секущая. Разность углов 2 и 1 равна 50° .
Найдите углы 2 и 3.



2. Из вершины N прямого угла треугольника MNK проведена высота NP . Найдите угол PNK , если угол M равен 54° .
3. В треугольнике один из внутренних углов равен 42° , а один из внешних — равен 159° . Найдите внутренние углы треугольника.

Вариант 2

1. Прямые b и c параллельные, a — секущая. Угол 2 в четыре раза больше угла 1.
Найдите углы 2 и 3.



2. Из вершины R прямого угла треугольника SRT проведена высота RQ . Найдите угол SRQ , если угол T равен 38° .
3. В треугольнике один из внутренних углов равен 73° , а один из внешних — равен 126° . Найдите внутренние углы треугольника.

Вариант 3

1. При пересечении двух параллельных прямых секущей образовались углы. Сумма трёх углов: данного внутреннего, внутреннего одностороннего с ним и накрест лежащего с первым — равна 320° . Найдите угол, вертикальный с первым углом.
2. Из вершины N тупого угла треугольника MNK проведена высота NP . Найдите углы треугольника PNK , если угол M равен 27° , а угол MNK равен 130° .
3. В треугольнике ABC медиана BM равна половине стороны AC . Найдите угол ABC .

Вариант 4

1. При пересечении двух параллельных прямых секущей образовались углы. Сумма трёх углов: данного внутреннего, внутреннего одностороннего с ним и накрест лежащего с первым — равна 240° . Найдите угол, смежный с первым углом.
2. Из вершины R тупого угла треугольника SRT проведена высота RQ . Найдите углы треугольника SRQ , если угол T равен 42° , а угол SRT равен 110° .
3. В треугольнике OKB сторона OB в два раза больше медианы KL . Найдите угол OKB .

К5. Итоговая контрольная работа

Вариант 1

1. Найдите углы равнобедренного треугольника, если один из внешних углов равен 80° .
2. Отрезки PQ и RS имеют общую середину. Докажите, что $PS = RQ$ и $PR = SQ$.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C — прямой, разность $BA - BC$ равна 8 см. Найдите гипотенузу AB , если $\angle A = 30^\circ$.
4. В равнобедренном треугольнике AOB угол при вершине O равен 120° , а основание $AB = 42$ см. Найдите расстояние от точки A до прямой OB .
5. Постройте равнобедренный треугольник по основанию и боковой стороне.

Вариант 2

1. Найдите внешние углы равнобедренного треугольника, если один из внутренних углов равен 110° .
2. Дан угол BOA . Между точками B и O взята точка M , а между точками O и A — точка N так, что $OM = ON$, $\angle OMA = \angle ONB$. Докажите, что $\angle B = \angle A$ и $BN = MA$.
3. В прямоугольном треугольнике ABC угол C — прямой, сумма $BA + AC$ равна 21 см. Найдите гипотенузу AB , если $\angle B = 30^\circ$.
4. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) проведены медиана CM , биссектриса CD и высота CH . Найдите углы MCD и HCD , если $\angle ABC = 28^\circ$.
5. Постройте равнобедренный треугольник по основанию и прилежащему углу.

Вариант 3

1. В треугольнике MNP сторона MP продолжена за точку M на длину $MK = MN$ и за точку P на длину $PS = PN$. Точка N соединена с точками K и S . Определите углы треугольника KSN , если угол KMN равен 150° , а угол NPM равен 48° .
2. Докажите равенство треугольников по углу, биссектрисе этого угла и стороне, прилежащей к этому углу.
3. В треугольнике ABC проведена биссектриса BM угла B . Найдите высоту MH треугольника BMC , если $\angle CAB = 80^\circ$, $\angle ABM = 35^\circ$, $MC = 15$ см.
4. В треугольнике ABC проведена высота AH и биссектриса AD . Найдите угол HAD , если $\angle B = 64^\circ$, $\angle C = 46^\circ$.
5. Постройте треугольник по двум сторонам и медиане, проведенной к одной из этих сторон.

Вариант 4

1. В треугольнике MNP сторона MP продолжена за точку M на длину $MK = MN$ и за точку P на длину $PS = PN$. Точка N соединена с точками K и S . Определите углы треугольника KSN , если угол NMP равен 54° , а угол MNP равен 76° .
2. Докажите равенство треугольников по двум сторонам и медиане, проведенной к одной из них.
3. Сторона AC равностороннего треугольника ABC продолжена за точку C на длину $CD = AC$. Найдите медиану CM треугольника BCD , если сторона $AC = 11$ см.
4. В треугольнике MNP угол M равен 46° . Прямые, содержащие биссектрисы внешних углов при вершинах N и P треугольника MNP , пересекаются в точке S . Найдите угол NSP .
5. Постройте треугольник по стороне, прилежащему к ней углу и высоте, опущенной на эту сторону.

ОТВЕТЫ

ОТВЕТЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО АЛГЕБРЕ

С1

Вариант 1

1. 35;
2. $\frac{1}{6}$;
3. а) $-2a+8b$; б) $11a+9b$;
4. $-5x-26$;
5. -10 ;
6. -91 .

Вариант 2

1. 77;
2. $\frac{1}{8}$;
3. а) $-a+b$; б) $-6a-2b$;
4. $3x-16$;
5. -6 ;
6. 56.

Вариант 3

1. 107,9;
2. 5;
3. а) $-1,1a+3,9b$; б) $2,1a+3,6b$;
4. $3x+15$;
5. $15b$;
6. 83.

Вариант 4

1. 9,5;
2. 5;
3. а) $3,4a - 10,5b$; б) $-4,6a - 3,7b$;
4. $-4x + 26,5$;
5. $-5a$;
6. 23,8.

С2

Вариант 1

1. а) 3; б) $\frac{2}{7}$; в) 131;
4. $2\frac{1}{3}$.

Вариант 2

1. а) 5,5; б) 1; в) 153;
4. $-\frac{1}{3}$.

Вариант 3

1. а) 1,5; б) $3\frac{3}{13}$; в) 0; г) 35;
4. 3.

Вариант 4

1. а) 13; б) 0,5; в) -8; г) 5;
4. 8,5.

С3

Вариант 1

1. 14 км/ч;
2. 5;
3. $x + 2x + (2x - 36) = 614$, 130 деталей.

Вариант 2

1. 12 км/ч;
2. 7;
3. $x + 3x + (3x - 139) = 869$, 144 детали.

Вариант 3

1. 37,5 км;
2. 6;
3. $52 - x = 3(30 - x)$, 19 лет.

Вариант 4

1. 57,6 км;
2. 4;
3. $45 + x = 2(20 + x)$, 5 лет.

С4

Вариант 1

1. -1;
2. -8; -2; 0; 6;
3. -3; -0,5;
4. $b > 9$;
5. Если $a \neq 5$, то $x = \frac{8}{5-a}$, если $a = 5$, то корней нет.

Вариант 2

1. 1;
2. -19; -5; -3; 11;
3. -0,5;
4. $b < 1\frac{1}{3}$;
5. Если $a \neq -2$, то $x = 4$, если $a = -2$, то любое число — корень уравнения.

Вариант 3

1. 2,5;
2. -7; -5; 1; 3;
3. [1; 2];
4. $b = 5$;
5. Если $a \neq 4$, то $x = -5$, если $a = 4$, то любое число — корень уравнения.

Вариант 4

1. -1;
2. -16; 0; 4; 20;
3. [-2; 5];
4. $b > -3$;
5. Если $a \neq -8$, то $x = a$, если $a = -8$, то любое число — корень уравнения.

C5

Вариант 1

- | | |
|------------------|---------------------------|
| 1. $x \neq -3$; | 4. Да; |
| 2. 20; | 5. $S = 5x \text{ м}^2$; |
| 3. 7; | 6. $R = v \cdot t$. |

Вариант 2

- | | |
|-------------------|--------------------------|
| 1. $x \neq 3,5$; | 4. Да; |
| 2. 6; | 5. $P = 4x \text{ см}$; |
| 3. 2; | 6. $h = \frac{k}{p}$. |

Вариант 3

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. $x \neq -2, x \neq 2$; | 4. (-7,5; -7,5); |
| 2. -4; | 5. $n = 5k + 2$; $k = \frac{n-2}{5}$; |
| 3. 1; | 6. $G = (v+2) \cdot t$. |

Вариант 4

1. $x \neq -8, x \neq 8$;

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

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

4. $(-10; 10)$;

5. $m = 8r + 5$; $r = \frac{m-5}{8}$;

6. $h = \frac{d}{p-6}$.

С6

Вариант 1

1. а) -2; б) 5;

2. Да;

3. $y = 2x + 8$, $k = 2$, $b = 8$;

4. Да;

5. $y = 1 - \frac{x}{2}$;

6. $(0; 20)$, $(4; 0)$.

Вариант 2

1. а) 1; б) -6;

2. Нет;

3. $y = 1,5x + 3,5$, $k = 1,5$, $b = 3,5$;

4. Нет;

5. $y = -2x + 4$;

6. $(0; 42)$, $(-14; 0)$.

Вариант 3

1. а) 6; б) -4;

2. 1;

3. 6;

4. Нет;

5. $y = 3x - 3$;

6. $(0; -15)$, $(-7,5; 0)$.

Вариант 4

1. а) 3; б) -4;
2. 0,5;
3. -9;
4. Нет;
5. $y = 2x - 2$;
6. (0; -6), (-2; 0).

C7

Вариант 1

1. 1; 4. 2;
2. $y = 2x$; 5. (-4; -25).
3. $y = 3x - 7$;

Вариант 2

1. 2; 4. -1;
2. $y = -2x$; 5. $\left(-\frac{1}{9}; -3\right)$.
3. $y = 4x - 1,5$;

Вариант 3

1. 3; 4. (2; 0);
2. $y = -3x + 4$; 5. (1; -1).
3. $y = \frac{1}{3}x - 12$;

Вариант 4

1. 1; 4. (3; 7);
2. $y = 0,4x + 4$; 5. (4; 13).
3. $y = -\frac{2}{7}x - 18$;

Вариант 1

1. 142;
2. $2 \cdot 10^6 + 7 \cdot 10^5 + 3 \cdot 10^4 + 5 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10 + 2$;
3. $1,218 \cdot 10^3$;
4. а) a^9 ; б) a^{17} ;
5. 4.

Вариант 2

1. 867;
2. $1 \cdot 10^7 + 2 \cdot 10^6 + 4 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^3 + 2 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10 + 8$;
3. $3,515 \cdot 10^3$;
4. а) a^6 ; б) a^{13} ;
5. 22.

Вариант 3

1. 1,5;
2. $5 \cdot 10^8 + 2 \cdot 10^6 + 5 \cdot 10^4 + 6 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10$;
3. $4,1041 \cdot 10^4$;
4. а) a^6 ; б) a^6 ;
5. 20.

Вариант 4

1. 7;
2. $8 \cdot 10^8 + 1 \cdot 10^7 + 4 \cdot 10^4 + 1 \cdot 10^3 + 4$;
3. $5,1675 \cdot 10^4$;
4. а) a ; б) a^{10} ;
5. 8640.

C9

Вариант 1

- 60;
- а) $75a^4b^3c$; б) $7,2a^6b^5c^5$;
- $(15a^2b)^2$;
- $(5ab^2)^3$;
- а) $-675a^3b^5$; б) $-27,04a^{14}b^{27}c^3$.

Вариант 2

- 5;
- а) $-10x^5y^7$; б) $-14,7a^{12}b^7c^4$;
- $(9a^3b^2)^2$;
- $(3a^2b^3)^3$;
- а) $5488x^7y^5$; б) $144m^{29}n^{18}$.

Вариант 3

- 8;
- а) $-21x^9y^{15}$; б) $-31,5a^{21}b^5c^4$;
- $(12a^5b^4)^2$;
- $(6x^4yz^2)^3$;
- а) $-625x^{20}y^7$; б) $-2048m^{24}n^{35}$.

Вариант 4

- 2;
- а) $-17x^{21}y^{11}$; б) $-30,6a^4b^7c^{16}$;
- $(0,8a^7b^{10}c^3)^2$;
- $(-0,2x^2y^3z^5)^3$;
- а) $100x^{19}y^8$; б) $-72m^{43}n^{26}$.

Вариант 1

1. а) $-2a^2 - 10b^2 - 7c$; б) $-a^3 - 3b^5 - 5c$;
 2. а) $x^3y + 4x^8y^2 - 15x - 4x^6y^8$; б) $2x + y^3 + 2x^{15}y$;
 3. 13;
 4. $3x^2 - 11x + 23$; $x^2 - x - 7$;
 5. 2.

Вариант 2

1. а) $-3a^3 - 4b^3 + 4ab$;
 б) $-5a^2 + 3b^4 + 8c^2$;
 2. а) $26,5a^3 + b^2$;
 б) $33a^4 + 2b^4 - c^3$;
 3. -44;
 4. $-6x^2 - 3x - 3$; $14x^2 - 11x - 9$;
 5. -1.

Вариант 3

1. а) $-5x^8 + 12xy$;
 б) $-9xy^4$;
 2. а) $-0,19m^8 \cdot n^4 + 4n^4m$;
 б) $-8m^{12}n^3 - 143n^4m + n$;
 3. -13;
 4. $2x^2y + 2xy^2 + 35xy$; $10x^2y - 4xy^2 - 19xy$;
 5. 50.

Вариант 4

1. а) $5a^6 - 3b^2 - 7c^4$;

б) $-8c^4$;

2. а) $18x^8y^4 - xy^5$;

б) $11y^4 + 3x^6y^2 - 3,4x^6y^9$;

3. -163 ;

4. $3m^2n^2 + 2mn^2 + 15m^2n$; $11m^2n^2 - 4mn^2 - 5m^2n$;

5. $-0,5$.

С11

Вариант 1

1. $5y^5 - 10y^3$;

3. $3mn + 2n$;

2. $6x^2 + 7xy + 4y^2$;

4. $-7; 0$.

Вариант 2

1. $3a^3 + 36a^2$;

3. $5m^2n + 8mn$;

2. $-4a^2 + 22ab - 3b^2$;

4. $0; 5$.

Вариант 3

1. $3x^6z^3 + 15x^6z^2$;

3. $6t^4 - 2n$;

2. $-10x^2 + 14xy - 12y^2$;

4. $-1,5$.

Вариант 4

1. $-2m^3n^3 + 10m^4n^2$;

3. $4t^3 - 5n$;

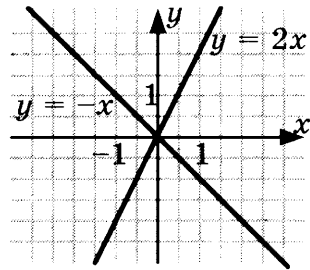
2. $-3a^2 + 2ab - 17b^2$;

4. $-0,5$.

Вариант 1

- а) $5a(a-4b-3b^2)$;
б) $2x^2y^2(y+2x^2-2xy)$;
- а) $(2x-5)(a+b)$;
б) $(a^2+2b^2)(5a-4b)$;
в) $(a+y)(x-b+2)$;
- 29 200;
- 94;

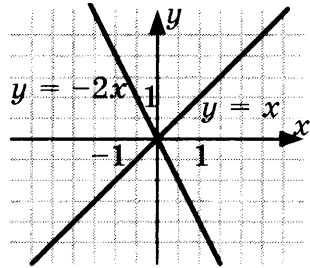
- Две прямые:
 $y = -x$, $y = 2x$.



Вариант 2

- а) $2mn(m^2-5+4m)$;
б) $5x^2y^3(7y+3x-5x^2)$;
- а) $(3-4x)(a+b)$;
б) $(2a^2+3b^2)(7a-2b)$;
в) $(2a-x)(y+b+2)$;
- 16 500;
- 1;

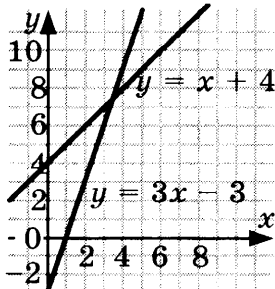
- Две прямые:
 $y = x$, $y = -2x$.



Вариант 3

- а) $3mn^2(2m-5+3mn)$;
б) $7x^6y^3(xy+7-9y)$;
- а) $(2a+3b)(4x-5y)$;
б) $(2m^2+3n^2)(7m-4n)$;
в) $(a-b-c)(x^2-y)$;
- 0,1478;
- 0;

- Две прямые:
 $y = 3x - 3$, $y = x + 4$.



Вариант 4

1. а) $6m^4n^4(mn^3 - 3 + 6n)$;

б) $4x^2y^2(y + 16x^2 - 12xy)$;

2. а) $(3y + 4)(2x - y)$;

б) $(5a^2 + 2b^2)(3a - 4b)$;

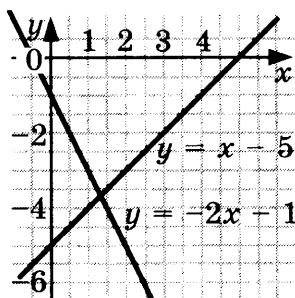
в) $(a^2 + b)(x + y - z)$;

3. 60;

4. 0;

5. Две прямые:

$$y = -2x - 1, \quad y = x - 5.$$



C13

Вариант 1

1. а) $x^2 + 6x + 9$;

б) $16a^2 - 8a + 1$;

в) $16x^2 - 24xy + 9y^2$;

г) $a^8 - 4a^4 + 4$;

2. а) $(x + 2)^2$; б) $(2x - 7y)^2$;

3. а) $25a^2 + 16$; б) $-48x - 36$.

Вариант 2

1. а) $x^2 - 4x + 4$;

б) $9a^2 + 6a + 1$;

в) $4x^2 - 20xy + 25y^2$;

г) $a^6 + 8a^3 + 16$;

2. а) $(x + 5)^2$; б) $(2x - 3y)^2$;

3. а) $9b^2 + 4$; б) $-40x + 16$.

Вариант 3

1. а) $4x^2 + 20x + 25$;
б) $4a^2 - 2a + 0,25$;
в) $x^4 - 2x^2y + y^2$;
г) $a^6 + 6a^4 + 9a^2$;
2. а) $(x-6)^2$; б) $(5x-8y)^2$;
3. а) $9a^2 + 49b^2$; б) $a^2 + b^2 + c^2 + 2ab - 2ac - 2bc$.

Вариант 4

1. а) $25x^2 - 30x + 9$;
б) $4a^2 + 2a + 0,25$;
в) $x^2 - 2xy^2 + y^4$;
г) $4a^2 - 4a^4 + a^6$;
2. а) $(x+7)^2$; б) $(2x-5y)^2$;
3. а) $4a^2 + 36b^2$; б) $a^2 + b^2 + c^2 - 2ab - 2ac + 2bc$.

С14

Вариант 1

1. а) $25 - x^2$; б) $a^2 - 16b^2$; в) $x^2 - y^4$;
2. а) $(4-a)(4+a)$;
б) $(x-2,1)(x+2,1)$;
в) $(5-a)(5+a)(25+a^2)$;
3. а) $-1,75; 1,75$; б) $-1,8$;
4. а) $(3+a)(9-3a+a^2)$;
б) $(b-2)(b^2+2b+4)$;
5. 3240.

Вариант 2

1. а) $81 - x^2$; б) $9a^2 - 16b^2$; в) $y^4 - 4x^2$;

2. а) $(a-7)(a+7)$;

б) $(x-0,9)(x+0,9)$;

в) $(4-a)(4+a)(16+a^2)$;

3. а) $-2,5; 2,5$;

б) $1\frac{1}{3}$;

4. а) $(a+5)(a^2 - 5a + 25)$;

б) $(4-b)(16+4b+b^2)$;

5. 2960.

Вариант 3

1. а) $4,41 - m^2$; б) $9x^2 - 4y^2$; в) $25m^6 - n^2$;

2. а) $(a-10)(a+10)$;

б) $(yz - \frac{1}{3}x)(yz + \frac{1}{3}x)$;

в) $-(7a-1)(3a+1)$;

3. а) $3,2$;

б) $-0,5$;

4. а) $(4x+2)(16x^2 - 8x + 4)$;

б) $(x-2)(x+2)(x^4 + 4x^2 + 16)$ или

$(x-2)(x+2)(x^2 + 2x + 4)(x^2 - 2x + 4)$;

5. 32.

Вариант 4

1. а) $m^2 - 0,25$; б) $16x^2 - 25y^2$; в) $36m^2 - n^4$;
2. а) $(15 - b)(15 + b)$;
б) $(0,25x - yz)(0,25x + yz)$;
в) $(a - 1)(7a + 1)$;
3. а) $0,25$; б) -6 ;
4. а) $(3y - 5)(9y^2 + 15y + 25)$;
б) $(1 - x)(1 + x)(1 + x^2 + x^4)$ или
 $(1 - x)(1 + x)(1 + x + x^2)(1 - x + x^2)$;
5. 6,27.

С15

Вариант 1

1. а) $5(a - 4)(a + 4)$; б) $2(x - 6)^2$;
2. а) $-4x + 8$; б) $-18x + 3$;
4. 400.

Вариант 2

1. а) $3(5 - a)(5 + a)$;
б) $3(x + 2)^2$;
2. а) $6x - 18$; б) $-28x + 7$;
4. 2500.

Вариант 3

1. а) $x(5 - x)(5 + x)$; б) $x(x - 3)^2$;
2. а) $-5b^2 + 4ab$; б) 64;
4. -1.

Вариант 4

1. а) $16x(2x-1)(2x+1)$;

б) $x^2(x+5)^2$;

2. а) $2x^2 + 6xy$;

б) 36;

4. -1.

C16

Вариант 1

1. $a \neq 7$;

2. а) $\frac{1}{4(x+y)}$;

б) $\frac{m-2n}{2m-n}$;

в) $\frac{1}{(m^2+n^2)c}$;

3. а) $\frac{9x}{4(x-y)}$;

б) $\frac{5a-9b}{a-3b}$;

4. а) $\frac{2}{(3x+1)^2}$;

б) $\frac{-4y}{x^2-y^2}$.

Вариант 2

1. $x \neq -4$;

2. а) $\frac{5}{7a}$;

б) $\frac{b^2}{a+b}$;

в) $\frac{6ab}{a^2-b^2}$;

3. а) $\frac{11y}{5(x+y)}$;

б) $\frac{-3x-9y}{3x-y}$;

4. а) $\frac{12}{(2x+1)^2}$;

б) $\frac{-m+1}{m(1-4m^2)}$.

Вариант 3

1. $a \neq -5$; $a \neq 5$;

2. а) $-\frac{4m}{5n}$; б) $\frac{a-4b}{4(b-a)}$; в) $\frac{a-b}{3(a+b)}$;

3. а) $-\frac{x}{24(y+4)}$; б) $\frac{b-5a+5}{2b-4}$;

4. а) $\frac{4}{a^3-8}$; б) $\frac{3-7a}{(a+3)^2(a-3)}$.

Вариант 4

1. $a \neq 3$;

2. а) $\frac{2m}{5n(1-m)}$; б) $\frac{a-3b}{ab(3-a)}$; в) $\frac{2(m+n)}{5(m-n)}$;

3. а) $-\frac{3x}{28(y-5)}$; б) $\frac{a-6b-17}{2a-3}$;

4. а) $\frac{a}{a^3+1}$; б) $\frac{11b-6}{(b-2)^2(b+2)}$.

C17

Вариант 1

1. а) $\frac{abt}{c}$; б) $\frac{1}{a^3n}$; в) $\frac{3-b}{2-a}$;

2. b^2 ;

3. $2x-7$.

Вариант 2

1. а) $\frac{bn}{a}$; б) $\frac{c^2}{4ab}$; в) $a-5b$;

2. $-6a$;

3. 7.

Вариант 3

1. а) $\frac{5}{12x}$; б) $\frac{a(a+3b)}{7}$; в) $\frac{7(a-b)}{24}$;
2. $\frac{a+3}{a-3}$;
3. $\frac{a-b}{a^2}$.

Вариант 4

1. а) $\frac{6m}{7a}$; б) $b(a-b)$; в) $\frac{1}{10(a+b)}$;
2. $\frac{b-5}{b+5}$; 3. $-\frac{a+b}{a(a-b)}$.

С18

Вариант 1

1. $\left(x, \frac{5x-16}{7}\right)$, где x – любое число;
2. 1;
3. а) (3; 2); б) (-1; 2);
4. $y = 2x - 4$;
5. 45.

Вариант 2

1. $\left(x, \frac{51-12x}{17}\right)$, где x – любое число;
2. -7;
3. а) (5; -1); б) (2; -2);
4. $y = 5x + 5$;
5. 54.

Вариант 3

1. $\left(x, \frac{21-8x}{11}\right)$, где x – любое число;
2. -9 ;
3. а) $(6; 1)$; б) $(1; 1)$;
4. $y = -\frac{5}{3}x - 5$;
5. 9 .

Вариант 4

1. $\left(x, \frac{17x-35}{21}\right)$, где x – любое число;
2. $-0,8$;
3. а) $(-1; -2)$; б) $(-3; 10)$;
4. $y = -\frac{4}{3}x + 4$;
5. 10 .

С19

Вариант 1

1. $(0; 8)$; $(-4; 0)$;
2. а) $(2; -0,8)$; б) $(-4; -3)$;
3. $(2; 1)$.

Вариант 2

1. $(0; -6)$; $(2; 0)$;
2. а) $(2; 0,25)$; б) $(12; -21)$;
3. $(-1; 2)$.

Вариант 3

1. $(0; -12/7)$; $(12/5; 0)$;
2. а) $(4; 3)$; б) $(-1; 6)$;
3. $(-1; -3)$.

Вариант 4

1. $(0; -3); (6/5; 0);$
2. а) $(-6; 14);$ б) $(8; 9);$
3. $(2; 2).$

C20

Вариант 1

1. 8;
2. 38; 45;
3. 2,5; 3;
4. 72.

Вариант 2

1. 6;
2. 22; 54;
3. 1,5; 1,8;
4. 84.

Вариант 3

1. 39;
2. 44; 58;
3. 15; 5;
4. 25; 30.

Вариант 4

1. 64;
2. 23; 55;
3. 14; 6;
4. 28; 32.

C21

Вариант 1

1. $4!=24;$
2. $3!=6;$
3. $8 \cdot 7 \cdot 6 = 336;$
4. 26, 62, 22, 66.

Вариант 2

1. $5!=120;$
2. $3!=6;$
3. $10 \cdot 9 \cdot 8 = 720;$
4. 39, 93, 33, 99.

Вариант 3

1. $3! = 6$;
2. $4! - 3! = 18$;
3. $10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$;
4. 444, 445, 454, 455, 544, 545, 554, 555.

Вариант 4

1. $3! = 6$;
2. $5! - 4! = 96$;
3. $9 \cdot 8 \cdot 7 = 504$;
4. 333, 338, 383, 388, 833, 838, 883, 888.

C22

Вариант 1

1. 7; 94/7; 10; 10; 12;
2. 17,625;
3. 10; 9; 10; 7; 7;
4. 75; $\approx 3,49$; 3; 3; 3.

Вариант 2

1. 7; 86/7; 10; 11; 11;
2. 40;
3. 20; 5,4; 4; 5 и 7; 5;
4. 70; $\approx 3,51$; 3; 3; 3.

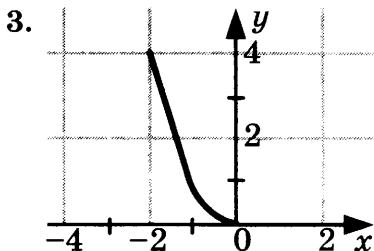
Вариант 3

1. 10; 7; 12; 5 и 8; 7,5;
2. 205,25;
3. 20; 2,05; 6; 5; 3;
4. 78; $\approx 3,42$; 3; 3; 3.

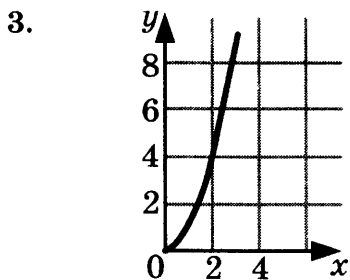
Вариант 4

1. 10; -2,3; 6; -4, -3 и -2; -2,5;
2. 211,25;
3. 20; 5; 20; 0; 0;
4. 79; $\approx 3,59$; 3; 3 и 4; 4.

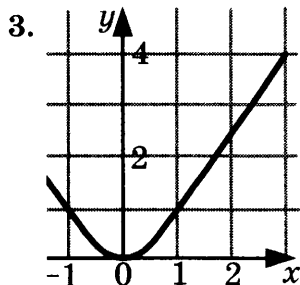
Вариант 1

1. A — нет, B — да;2. а) 4; 25; б) ± 4 ; 0.

Вариант 2

1. A — нет, B — нет;2. а) 1; 9; б) ± 3 ; 0.

Вариант 3

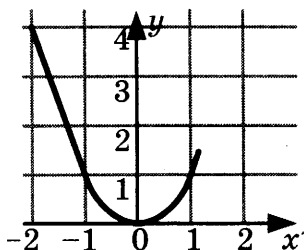
1. A — нет, B — да;2. а) 5,76; 0,81; б) $\pm 1,5$; $\pm 1,3$.

Вариант 4

1. A — да, B — нет;

2. а) 17,64; 0,49; б) $\pm 1,4$; $\pm 2,7$.

3.



C24

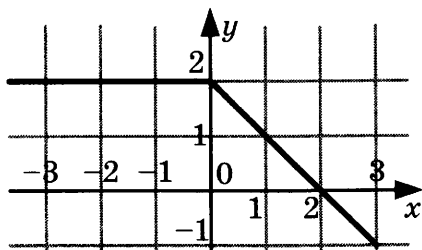
Вариант 1

1. 0; -1;

2. (-2; 4), (2; 4);

3. 1; $-5b+1$; $10a+1$.

4.



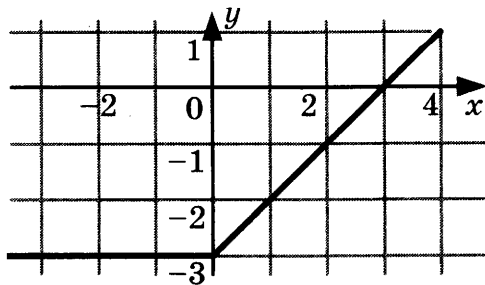
Вариант 2

1. 0; 1;

2. (-3; 9), (3; 9);

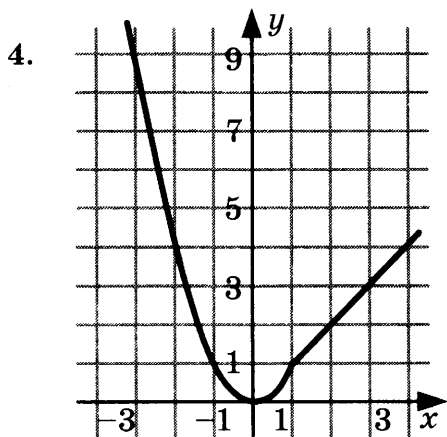
3. -1; $3a+2$; $-12b+2$.

4.



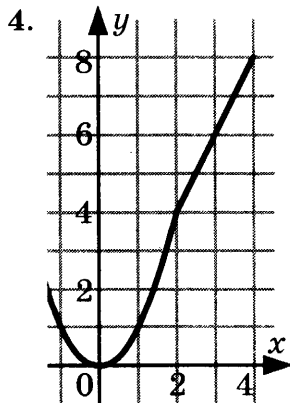
Вариант 3

1. 0; 3;
2. (0; 0);
3. 25; $(2x+1)^2$; $4x^2 + 1$.



Вариант 4

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



ОТВЕТЫ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО АЛГЕБРЕ

К1

Вариант 1

1. 49;
2. 4;
3. 1,8;
4. 28; 27; 23;
5. -5.

Вариант 2

1. -120;
2. -0,25;
3. -2,5;
4. 25; 28; 30;
5. -4.

Вариант 3

1. -1;
2. 5;
3. $2\frac{2}{3}$;
4. 24; 48; 40;
5. 10; 24.

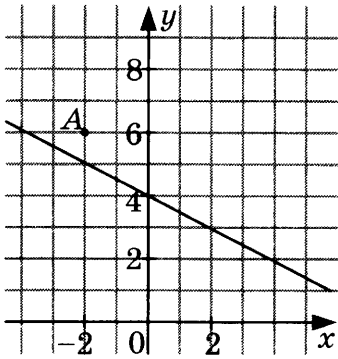
Вариант 4

1. 3,5;
2. -2,5;
3. $1\frac{1}{6}$;
4. 45; 15; 50;
5. -1; 17.

К2

Вариант 1

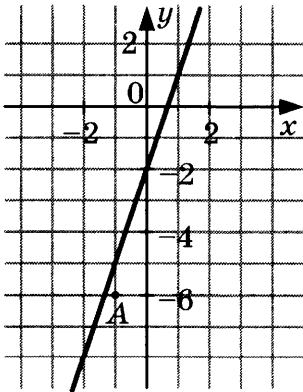
1. 4,4;
2. Нет;



3. $y = \frac{8}{5}x$;
4. -5;
5. $y = -4x + 8$.

Вариант 2

1. -1;
2. Нет;



3. $y = 7x$;
4. -1;
5. $y = 2x + 5$.

Вариант 3

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

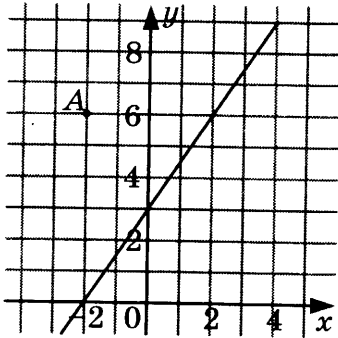
2. 2;

3. (0; 12), (4; 0);

4. (0,5; 0,75);

5. $y = 4x$;

6. а) $x > -2$; б) 3; 9.



Вариант 4

1. $y = \frac{2(x+1)}{5}$;

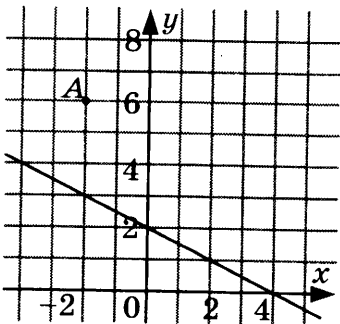
2. 3;

3. (0; -10), (2,5; 0);

4. (2; 0);

5. $y = -2x$;

6. а) $x > 4$; б) 1; 3.



Вариант 1

- | | |
|---------------------|--|
| 1. 2^4 ; | 4. $(10a^3b^2)^3$; |
| 2. $-50x^7y^9z^5$; | 5. 375; |
| 3. $(13a^3b)^2$; | 6. $2,52 \cdot 10^3$; $2,28 \cdot 10^3$; $2,88 \cdot 10^5$; 20. |

Вариант 2

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. 3^4 ; | 4. $(4a^2b^4)^3$; |
| 2. $-9680x^{18}y^{14}$; | 5. -336; |
| 3. $(14a^2b^5)^2$; | 6. $4,96 \cdot 10^3$; $4,64 \cdot 10^3$; $7,68 \cdot 10^5$; 30. |

Вариант 3

- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. 1; | 4. $(8x^3y^2z^4)^3$; |
| 2. $-500x^{15}y^{25}z^{19}$; | 5. 72; |
| 3. $(17a^6b^5)^2$; | 6. 1. |

Вариант 4

1. 4^9 ;
2. $576x^{20}y^{24}z^{34}$;
3. $(0,9a^6b^5c^7)^2$;
4. $(-7x^4y^2z^6)^3$;
5. -576;
6. 1.

К4

Вариант 1

1. $4x^2 - 5x + 9$;
2. 8;
3. $3x^5 - xy + 5y^2 - x$;
4. $27a^3 + 8b^3$;
5. $2x^4 + 18xy^2$;
6. 13; 9; 18.

Вариант 2

1. $9x^2 - 3x$;
2. 0;
3. $32xy - 5x^2y + 7x^2$;
4. $125a^3 - 27b^3$;
5. $3xy - 9x^2$;
6. 9; 12; 18.

Вариант 3

1. $9x^2y^2 - 4xy^2 + 7x^3y - 2x^3$;
2. 1;
3. $-7x^2y^2 - 8xy^2 + 10x^2y - y - x$;
4. $625 - a^4$;
5. $8m^2n^3 - 4m + 2n$;
6. 34,5.

Вариант 4

1. $-3x^3y - 3x^2y$;
2. 31,5;
3. $-2x^2y^4 + 5x^4y^2 + xy - 2x$;
4. $b^4 - 256$;
5. $9m^2n - 3m + 4n$;
6. 44.

К5

Вариант 1

- а) $4a^2 + ab - 3b^2$;
б) $42a^3 - 28a^2 - 18a^2b + 12ab$;
- 3; 3;
- 14;
- а) $(x+5)(y-3)$; б) $(x-2)(x^2+1)$;
- 14; 15; 16.

Вариант 2

- а) $2a^2 - 7ab - 4b^2$;
б) $40ab^2 - 4a^2b + 20b^2 - 2ab$;
- 4; 4;
- 24;
- а) $(a-4)(b+7)$; б) $(x-5)(x^2+1)$;
- 16; 17; 18.

Вариант 3

- а) $2a^3 - 2b^3 - 4a^2b^2 + ab$;
б) $a^5 + 32$;
- 3;
- 5;
- а) $(2x+5y)(x+2)$; б) $(5x-9a)(x+y)$;
- 20; 25; 30.

Вариант 4

- а) $2a^4 + a^2b - 6b^2$; б) $a^5 + 243$;
- 1;
- 2;
- а) $(3x-7y)(y-3)$; б) $(5x-9a)(x+y)$;
- 7; 17; 27.

К6

Вариант 1

- а) $2a^2 + 22a$; б) 135;
- а) $(x+5)(2+y)$; б) $3(a-z)^2$;
- 2;
- $(x-5)^2 + 1 > 0$.

Вариант 2

- а) $2a^2 - 2a$; б) -32;
- а) $(x-5)(7-y)$; б) $5(a+y)^2$;
- 1;
- $(x-8)^2 + 22 > 0$.

Вариант 3

- а) $18a^2 + 14ab$; б) -2;
- а) $(2x-5y)(y+2x)$; б) $(a-1-y-z)(a-1+y+z)$;
- 3; -2; 2;
- $(x-2)^2 + (y-1)^2 \geq 0$.

Вариант 4

- а) $8a^2 - 13ab$; б) 15;
- а) $(6x-y)(5y+x)$; б) $(a+2-2y-z)(a+2+2y+z)$;
- 3; -2; 3;
- $(x-1)^2 + (y+2)^2 \geq 0$.

К7

Вариант 1

1. $a \neq -14$;
2. $\frac{a(c-b)}{5(c+b)}$;
3. $2\frac{2}{3}$;
4. 15.

Вариант 2

1. $x \neq 8$;
2. $3-a$;
3. 3;
4. $-0,5$.

Вариант 3

1. $x \neq -1$; $x \neq 1$
2. $\frac{x-y}{3-2x}$;
3. 4;
4. 2.

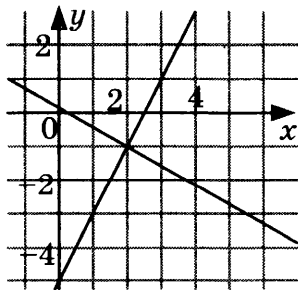
Вариант 4

1. $y \neq -3$; $y \neq 3$
2. $\frac{3x+1}{x-y}$;
3. 12;
4. 14.

К8

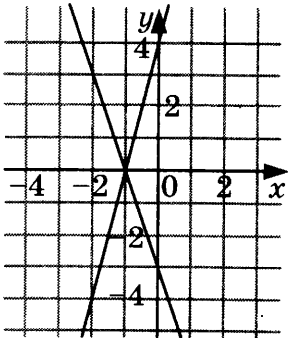
Вариант 1

1. $(2; -1)$;
2. $(3; -2)$;
3. $(-7; 5)$;
4. $y = -5x + 14$;
5. 58; 200.



Вариант 2

1. $(-1; 0)$;



2. $(2; 1)$;

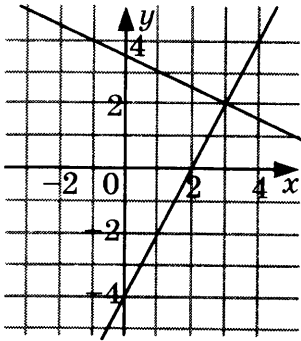
3. $(-8; -1)$;

4. $y = 7x - 8$;

5. 46; 190.

Вариант 3

1. $(3; 2)$;



2. $(-9; -23)$;

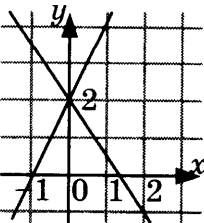
3. $(4,5; -2,5)$;

4. $y = -3x + 5$;

5. 93.

Вариант 4

1. $(0; 2)$;



2. $(4; 14)$;

3. $(5; 4)$;

4. $y = -11x + 7$;

5. 97.

К9

Вариант 1

1. $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$;

2. $3! = 6$;

3. $25 \cdot 24 = 600$;

4. $5! = 120$.

Вариант 2

1. $4 \cdot 4 \cdot 4 = 64$;

2. $3! = 6$;

3. $27 \cdot 26 = 702$;

4. $4! = 24$.

Вариант 3

1. $3 \cdot 4 \cdot 4 = 48$;

2. $4! - 3! = 18$;

3. $12 \cdot 11/2 = 66$;

4. $6 \cdot 5/2 = 15$.

Вариант 4

1. $3 \cdot 4 \cdot 4 = 48$;

2. $4! - 3! = 18$;

3. $15 \cdot 14/2 = 105$;

4. $7 \cdot 6/2 = 21$.

К10. Итоговая

Вариант 1

1. $-480a^7b^{13}$;

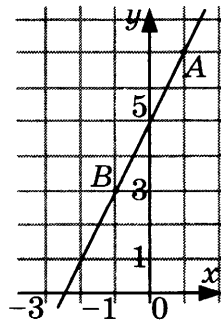
2. $y^2(x-3)(x+3)$;

3. 3;

4. (4; -1);

6. 27 км/ч .

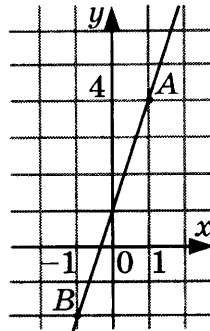
5. $y = 2x + 5$;



Вариант 2

1. $12500a^{14}b^9$;
2. $xy(2x-y)(2x+y)$;
3. 2;
4. $(-8; 5)$;
6. 2 км/час.

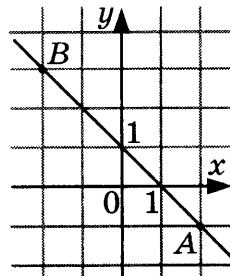
5. $y = 3x + 1$;



Вариант 3

1. $576x^7y^{11}$;
2. $a^3b(4-ab)(16+4ab+a^2b^2)$;
3. 5;
4. $(6; 2)$;
6. 10; 12; 14.

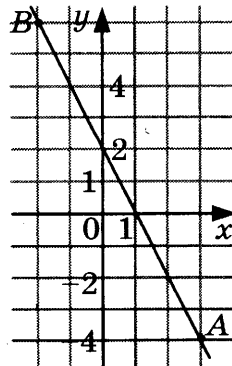
5. $y = -x + 1$;



Вариант 4

1. $2000x^{17}y^{23}$;
2. $2a^2b^4(3+ab)(9-3ab+a^2b^2)$;
3. -1;
4. $(1,5; 2)$;
6. 9; 11; 13.

5. $y = -2x + 2$;



**ОТВЕТЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ
ПО ГЕОМЕТРИИ**
(к учебнику Л. С. Атанасяна и др.)

С1

Вариант 1

1. AC, CD, CB ;
2. A и B, C и B ;
3. $KM, DF, CF, BF, AF, EF, EK, EM, ED, EC, EB, EA$;
4. BA, BC, BD, BE, BF (лучи BC, BD, BE, BF – совпадают);
5. BA ;
6. s, q, h .

Вариант 2

1. ML, MK, MN ;
2. M и N, L и N ;
3. $AD, AE, AF, BD, BE, BF, GL, CG, CL, CA, CB, CD, CE, CF$;
4. Луч DE , совпадающий с лучом DF ; луч DC , совпадающий с лучами DB и DA ;
5. EF ;
6. t, k, h .

Вариант 3

1. AC, BC, DC, EC, FC, GC ;
2. A и D, A и E, B и D, B и E, F и G ;
3. B, C, D, A, E ;
4. Луч CA , совпадающий с лучом CB , луч CF , совпадающий с лучами CD и CE, CG, CL ;
5. BA ;
6. q, t .

Вариант 4

1. MA, MB, MD, ME, MF ;
2. A и F , B и D , B и E ;
3. C, D, E, B, F ;
4. EF, EK, EM , луч ED , совпадающий с лучами EC, EB и EA ;
5. DE , совпадающий с лучом DF ;
6. h, t .

C2

Вариант 1

1. $AB; BC; CD; BD$;
2. $AC; BD$;
3. а) луч q ; б) луч t .

Вариант 2

1. $AC; AD; BC; BD$;
2. $AB; BD$;
3. а) луч t ; б) луч h .

Вариант 3

1. $AC; BD; BE$;
2. $AC; BD; CD$;
3. а) луч s ; б) луч r .

Вариант 4

1. $AC; BD; DE; CD$;
2. а) $KL; AC$; б) $BC; KM; AD$;
3. а) луч q ; б) луч q .

С3

Вариант 1

1. 3 см, C между O и A ;
2. 22 м;
3. 4 дм или 20 дм (два решения).

Вариант 2

1. 4 см, C между B и K ;
2. 19 см;
3. 7 см или 23 см (два решения).

Вариант 3

1. 7 дм, 31 дм, два решения;
2. 15 см, 24 см;
3. 3,5 см.

Вариант 4

1. 16 см, 26 см, два решения;
2. 35 дм, 20 дм;
3. 7,6 м.

С4

Вариант 1

1. 30° ;
2. Нет;
3. $43^\circ, 30^\circ$.

Вариант 2

1. 51° ;
2. Нет;
3. $20^\circ, 41^\circ$.

Вариант 3

1. 75° ;
2. Да;
3. $22^\circ, 55^\circ$.

Вариант 4

1. 30° ;
2. Да;
3. $48^\circ, 18^\circ$.

C5

Вариант 1

- | | |
|---------------------------------------|-------------------|
| 1. $109^\circ, 71^\circ$; | 3. 76° ; |
| 2. $27^\circ, 153^\circ, 153^\circ$; | 4. $20,5^\circ$. |

Вариант 2

- | | |
|---------------------------------------|------------------|
| 1. $45^\circ, 135^\circ$; | 3. 150° ; |
| 2. $42^\circ, 138^\circ, 138^\circ$; | 4. 67° . |

Вариант 3

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. $50^\circ, 130^\circ$; | 3. $120^\circ, 60^\circ, 120^\circ, 60^\circ$; |
| 2. 140° ; | 4. 106° . |

Вариант 4

- | | |
|----------------------------|------------------|
| 1. $80^\circ, 100^\circ$; | 3. 40° ; |
| 2. 50° ; | 4. 166° . |

С6

Вариант 1

1. 33 см; 2. 3 см; 3. 1:1.

Вариант 2

1. 92 см; 2. 8 см; 3. 3 см.

Вариант 3

1. 25 см, 40 см; 2. 36° ; 3. 7 см.

Вариант 4

1. 25 см, 9 см; 2. 39° ; 3. 13 см.

С7

Вариант 1

1. 25 дм, 25 дм, 18 дм;
2. 42° , 42° ;
3. 74° .

Вариант 2

1. 10 см, 30 см, 30 см;
2. 18° , 18° ;
3. 71° .

Вариант 3

1. 12,6 дм, 21 дм, 21 дм;
2. 121° ;
3. 48° .

Вариант 4

1. 35 дм, 35 дм, 28 дм;
2. 138° ;
3. 37° .

C8**Вариант 3**

1. 55° ; 2. 33° .

Вариант 4

1. 61° ; 2. 37° .

C10**Вариант 1**

1. $\angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = \angle 7 = 47^\circ$, $\angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 133^\circ$;
3. $26^\circ, 64^\circ, 90^\circ$.

Вариант 2

1. $\angle 1 = \angle 3 = \angle 7 = 51^\circ$, $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 129^\circ$;
3. $34^\circ, 56^\circ, 90^\circ$.

Вариант 3

1. $75^\circ, 105^\circ$; 2. 13 дм; 3. 39° .

Вариант 4

1. $45^\circ, 135^\circ$; 2. 15 дм; 3. 47° .

C11**Вариант 1**

2. $35,6^\circ; 35,6^\circ; 144,4^\circ; 144,4^\circ$.

Вариант 2

2. $\angle A = 132^\circ; \angle B = 48^\circ$.

Вариант 3

2. $\angle A = 150^\circ; \angle B = 30^\circ$.

Вариант 4

2. 128° или 52° .

C12

Вариант 1

1. 80° ;
2. $76^\circ, 76^\circ, 28^\circ$;
3. $37^\circ, 37^\circ, 106^\circ$.

Вариант 2

1. 49° ;
2. $50^\circ, 50^\circ, 80^\circ$;
3. $32^\circ, 32^\circ, 116^\circ$.

Вариант 3

1. $22,5^\circ; 67,5^\circ; 90^\circ$;
2. 150° ;
3. $54^\circ, 38^\circ, 88^\circ$.

Вариант 4

1. $40^\circ, 80^\circ, 60^\circ$;
2. 114° ;
3. 120° .

C14

Вариант 1

1. $28^\circ, 62^\circ$;
2. 16 см;
3. $63^\circ, 63^\circ, 54^\circ$.

Вариант 2

1. $41^\circ, 49^\circ$;
2. 18 см;
3. $62^\circ, 62^\circ, 56^\circ$.

Вариант 3

1. 107° ;
2. 9 дм, 3 дм;
3. 20 см.

Вариант 4

1. 15° ;
2. 18 дм;
3. 150° .

**ОТВЕТЫ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО
ГЕОМЕТРИИ (к учебнику Л. С. Атанасяна и др.)**

К1

Вариант 1

1. 5 см;
2. 20° , 160° , 20° , 160° ;
3. 87° , 93° ;
4. а) 83° , б) 180° .

Вариант 2

1. 7 см;
2. 18° , 162° , 18° , 162° ;
3. 22° , 158° ;
4. а) 126° , б) 180° .

Вариант 3

1. 30 дм или 8 дм;
2. 116° , 64° , 116° , 64° ;
3. 18° или 162° ;
4. а) 44° , б) 90° .

Вариант 4

1. 48 см или 18 см;
2. 112° , 68° , 112° , 68° ;
3. 62° или 118° ;
4. а) 131° , б) 90° .

К2

Вариант 1

1. 12 см;
2. 39° , 90° ;
4. 15 см.

Вариант 2

1. 37 дм;
2. 55° , 90° .

Вариант 3

1. 35 см, 35 см;
2. 51° , 90° ;
3. 32° , 58° ;
4. Равносторонний.

Вариант 4

1. 32 см, 32 см;
2. 35° , 90° ;
3. 42° ;
4. Равносторонний.

К3

Вариант 1

1. 122° ;
3. 53° , 37° .

Вариант 2

1. 144° ;
3. 54° , 36° .

Вариант 3

1. 125° ;
3. 52° , 64° , 64° .

Вариант 4

1. 85° .

К4

Вариант 1

1. 33 см; 11 см;
2. 51° ;
3. 46° , 26° , 108° .

Вариант 2

1. 7 см;
2. 32° ;
3. 121° , 129° , 110° .

Вариант 3

1. 11 см;
2. 29° , 61° , 90° ;
3. 90° .

Вариант 4

1. 12 см;
2. 118° , 152° , 90° ;
3. 90° .

К5 (итоговая)

Вариант 1

1. 66° , 147° , 147° ;
3. 15 см;
4. 104° .

Вариант 2

1. 42° , 42° ;
3. 9 см;
4. 60° .

Вариант 3

1. 46° , 153° , 161° ;
3. 9 см;
4. $\angle B = 49^\circ$, $\angle C = 23^\circ$.

Вариант 4

1. 50° , 54° , 76° ;
3. 12 см;
4. 10 дм.

ОТВЕТЫ К САМОСТОЯТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ ПО ГЕОМЕТРИИ (к учебнику А. В. Погорелова)

С1

Вариант 1

1. AB ; CB ; DB ;
2. A и D ; A и B ;
3. AB ; AC ; AD ; AE ; BC ; BD ; BE ;
4. Совпадающие CE и CD ;
совпадающие CB и CA ; CF ; CG ;
5. CG ;
6. s ; q .

Вариант 2

1. KN ; KM ; KL ;
2. K и L ; N и L ;
3. AC ; AD ; AE ; AF ; BC ; BD ; BE ; BF ; CD ; CE ; CF ;
4. Совпадающие DC , DB и DA ;
совпадающие DE и DF ; DG ; DH ;
5. EF ;
6. t , k , h .

Вариант 3

1. AD ; BD ; CD ; DE ; DF ; DG ; DH ;
2. A и C ; A и D ; A и E ; A и F ;
3. B ; C ; D ; E ; F ;
4. EK ; EM ; EF ;
совпадающие ED , EC , EB , EA ;
5. EM ;
6. q , t .

Вариант 4

1. AB ; BC ; BD ; BE ; BF ; BG ; BH ;
2. A и D ; A и E ; A и F ; B и D ; B и E ; B и F ;
3. A ; B ; C ; D ; E ;
4. Совпадающие CB , CA ;
совпадающие CD , CE , CF ; CG ; CL ;
5. CL ;
6. t , q .

C2

Вариант 1

1. N между M и P ;
2. 2 см, C между O и A ;
3. Да;
4. 3 дм; 3 дм.

Вариант 2

1. P между M и N ;
2. 3 см, C между B и K ;
3. Нет;
4. 124 см; 86 см.

Вариант 3

1. M между P и N ;
2. 9 дм, 25 дм, два решения;
3. 10 см, 16 см;
4. 23 см.

Вариант 4.

1. P между M и N ;
2. 17 см, 23 см, два решения;
3. 21 дм, 12 дм;
4. 5,4 м.

С3

Вариант 1

1. 36° ;
2. Нет;
3. 45° , 30° ;
4. $AB = 3$ см, $BC = 4$ см, $AC = 5$ см.

Вариант 2

1. 50° ;
2. Нет;
3. 20° , 43° ;
4. $\angle A = 21^\circ$, $\angle B = 137^\circ$, $\angle C = 22^\circ$.

Вариант 3

1. 75° ;
2. Да;
3. 18° , 45° ;
4. $EF = 20$ см, $FG = 21$ см и $EG = 12$ см

Вариант 4

1. 33° ;
2. Да;
3. 64° , 24° ;
4. $\angle M = 120^\circ$, $\angle N = 37^\circ$, $\angle P = 23^\circ$.

C4

Вариант 1

1. $26^\circ, 154^\circ, 154^\circ$;
2. $110^\circ, 70^\circ$;
3. 106° ;
4. $18,5^\circ$.

Вариант 2

1. $45^\circ, 135^\circ$;
2. $40^\circ, 140^\circ, 140^\circ$;
3. 169° ;
4. 74° .

Вариант 3

1. $50^\circ, 130^\circ$;
2. 145° ;
3. 139° ;
4. 102° .

Вариант 4

1. $67,5^\circ, 112,5^\circ$;
2. 55° ;
3. 127° ;
4. 170° .

C5

Вариант 1

1. 5 см; 2. 1:1; 3. 58° .

Вариант 2

1. 10 см; 2. 3 см; 3. 52° .

Вариант 3

1. 35° ; 2. 8 см; 3. 1:1.

Вариант 4

1. 40° ; 2. 10 см; 3. 1:1.

C6

Вариант 1

1. 26 дм, 26 дм, 18 дм;
2. 44° , 44° .

Вариант 2

1. 8 см, 20 см, 20 см;
2. 28° , 28° .

Вариант 3

1. 15 дм, 45 дм, 45 дм;
2. 125° .

Вариант 4

1. 30 дм, 30 дм, 21 дм;
2. 135° .

C7

Вариант 1

3. 75° .

Вариант 2

3. 68° .

Вариант 3

1. 57° ;

2. 32° ;

3. 50° .

Вариант 4

1. 63° ;

2. 35° ;

3. 40° .

C8

Вариант 1

1. $\angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = \angle 7 = 50^\circ$, $\angle 2 = \angle 4 = \angle 8 = 130^\circ$;

3. $28^\circ, 62^\circ, 90^\circ$.

Вариант 2

1. $\angle 1 = \angle 3 = \angle 5 = 55^\circ$, $\angle 2 = \angle 4 = \angle 6 = \angle 8 = 125^\circ$;

3. $32^\circ, 58^\circ, 90^\circ$.

Вариант 3

1. $80^\circ, 100^\circ$;

3. 40° .

Вариант 4

1. $60^\circ, 120^\circ$;

3. 44° .

C9

Вариант 1

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| 1. 45° ; | 3. $70^\circ, 70^\circ, 40^\circ$; |
| 2. 66° ; | 4. $30^\circ, 30^\circ, 120^\circ$. |

Вариант 2

- | | |
|-----------------|--------------------------------------|
| 1. 80° ; | 3. $78^\circ, 78^\circ, 24^\circ$; |
| 2. 96° ; | 4. $40^\circ, 40^\circ, 100^\circ$. |

Вариант 3

- | | |
|-------------------------------------|------------------|
| 1. $36^\circ, 54^\circ, 90^\circ$; | 3. 117° ; |
| 2. $55^\circ, 55^\circ$; | 4. 100° . |

Вариант 4

- $36^\circ, 72^\circ, 72^\circ$;
- $40^\circ, 40^\circ$;
- $150^\circ; 10^\circ; 20^\circ$;
- $35^\circ, 50^\circ, 95^\circ$.

C10

Вариант 1

- $24^\circ, 66^\circ$;
- 12 см.

Вариант 2

- $43^\circ, 47^\circ$;
- 14 см.

Вариант 3

1. 20° ;
2. 12 дм.

Вариант 4

1. 105° ;
2. 15 дм, 5 дм.

C11

Вариант 1

1. R ;
2. 21 см, 29 см.

Вариант 2

1. 30° ;
2. 23 см, 46 см.

Вариант 3

1. 60° , 120° ;
2. 8 дм, 32 дм.

Вариант 4

1. 5 дм;
2. 33 дм, 11 дм.

Вариант 1

1. Две прямые, параллельные данной и находящиеся на расстоянии R от них;
2. Пересечение серединных перпендикуляров; да, если треугольник тупоугольный.

Вариант 2

1. Пересечение серединного перпендикуляра к стороне MN и биссектрисы;
2. Пересечение стороны и биссектрисы противоположного угла.

Вариант 3

1. Пересечение серединных перпендикуляров; да, если треугольник прямоугольный;
2. На стороне t отложить отрезок $OD = d$. Пересечение серединного перпендикуляра к HD и луча t дает точку T .

Вариант 4

1. Пересечение биссектрис треугольника; нет;
2. Пересечение серединного перпендикуляра к стороне AB и окружности радиуса R с центром в точке C (точек пересечения может быть две, одна или ни одной).

**ОТВЕТЫ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ
ПО ГЕОМЕТРИИ (к учебнику А. В. Погорелова)**

К1

Вариант 1

1. 1 см;
2. 30° , 150° , 30° , 150° ;
3. 65° ;
4. 73° , 180° .

Вариант 2

1. 2 см;
2. 20° , 160° , 20° , 160° ;
3. 47° , 43° , 47° ;
4. 142° , 180° .

Вариант 3

1. 23 дм или 7 дм;
2. 113° , 67° , 113° , 67° ;
3. 116° , 64° ;
4. 50° , 90° .

Вариант 4

1. 20 см или 6 см;
2. 102° , 78° , 102° , 78° ;
3. 112° , 68° ;
4. 130° , 90° .

К2

Вариант 1

1. 36 см;

3. 10 см.

Вариант 2

1. 54 см;

3. 20 см.

Вариант 3

1. 35 дм, 35 дм;

3. 15 см.

Вариант 4

1. 42 дм, 42 дм, 24 дм;

3. 12 см.

К3

Вариант 1

1. 44° , 90° ;

2. 90° , 42° .

Вариант 2

1. 50° , 90° ;

2. 90° , 55° .

Вариант 3

1. 55° , 90° ;

3. 57° ;

2. 35° , 55° ;

4. Равносторонний.

Вариант 4

1. 35° , 90° ;

3. 40° ;

2. 32° , 58° ;

4. Равносторонний.

К4

Вариант 1

1. $115^\circ, 65^\circ$; 2. 54° ; 3. $42^\circ, 21^\circ, 117^\circ$.

Вариант 2

1. $144^\circ, 36^\circ$; 2. 38° ; 3. $73^\circ, 54^\circ, 53^\circ$.

Вариант 3

1. 140° ; 2. $23^\circ, 67^\circ, 90^\circ$; 3. 90° .

Вариант 4

1. 120° ; 2. $28^\circ, 62^\circ, 90^\circ$; 3. 90° .

К5 (итоговая)

Вариант 1

1. $100^\circ, 40^\circ, 40^\circ$;
3. 16 см;
4. 21 см.

Вариант 2

1. $70^\circ, 145^\circ, 145^\circ$;
3. 14 см;
4. $17^\circ, 17^\circ$.

Вариант 3

1. $15^\circ, 24^\circ, 141^\circ$;
3. 7,5 см;
4. 9° .

Вариант 4

1. $25^\circ, 27^\circ, 128^\circ$;
3. 5,5 см;
4. 67° .

Учебное издание

Журавлёв Сергей Георгиевич
Изотова Светлана Александровна
Киреева Светлана Васильевна

Контрольные и самостоятельные работы по алгебре и геометрии

К учебникам: Ю. Н. Макарычева и др.
«Алгебра. 7 кл.»,
А. Г. Мордковича «Алгебра. 7 кл.»,
С. М. Никольского и др. «Алгебра. 7 кл.»,
Л. С. Атанасяна и др. «Геометрия. 7–9 кл.»,
А. В. Погорелова «Геометрия. 7–9 кл.»

7 класс

Издательство «**ЭКЗАМЕН**»

Гигиенический сертификат
№ РОСС RU. АЕ51. Н 16582 от 08.04.2014 г.

Главный редактор *Л. Д. Лапто*
Редактор *Г. А. Лонцова*
Технический редактор *Л. В. Павлова*
Корректор *Е. В. Григорьева*
Дизайн обложки *А. А. Козлова*
Компьютерная верстка *М. В. Ахмолина*

107045, Москва, Луков пер., д. 8.
www.examen.biz

E-mail: по общим вопросам: info@examen.biz;
по вопросам реализации: sale@examen.biz
тел./факс 641-00-30 (многоканальный)

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

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «ИПК Парето-Принт», г. Тверь,
www.pareto-print.ru

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