

**Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа им. М.Х. Губайдуллина с. Уршакбашкарамалы муниципального района Миякинский район
Республики Башкортостан»**

«Рассмотрено» Руководитель ШМО _____ /Антонов Ю. В./ ФИО Протокол № 1 от « 30 » августа 2023 г.	«Согласовано» Заместитель директора по УВР _____ /Мухарямова Г.Ф./ ФИО от « 30 » августа 2023 г.	«Утверждено» Директор МОБУ СОШ им. М.Х. Губайдуллина с. Уршакбашкарамалы _____ /_____ ФИО Приказ № 90 от «01»__09__2023 г.
--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧИТЕЛЯ

высшей категории Антонова Юрия Владимировича
Ф.И.О., категория

по геометрии, 7 – 9 классы
предмет, класс

три года
(сроки реализации)

Рабочая программа по **геометрии** на уровень основного общего образования составлена на основе:

1. Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (в ред. Приказа Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 г. № 1644; Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 декабря 2015 года № 1577);
3. УМК «Геометрия» для 7-9 классов, авторы А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. — М.: Вентана-Граф (составленный на основе примерной программы основного общего образования по математике);
4. Основной образовательной программы основного общего образования(ООП ООО), Устава, Учебного плана МОБУ СОШ им. М.Х. Губайдуллина с. Уршакбашкарамалы;
5. Положения о структуре, порядке разработки и утверждения рабочих программ по учебным предметам, курсам, курсам внеурочной деятельности Муниципального общеобразовательного бюджетного учреждения «Средняя общеобразовательная школа им. М.Х. Губайдуллина с. Уршакбашкарамалы муниципального района Миякинский район Республики Башкортостан» по реализации ФГОС ООО.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Изучение геометрии по данной программе способствует формированию у учащихся личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, соответствующих требованиям ФГОС ООО.

Личностные результаты:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) ответственное отношение к учению, готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию;
- 3) осознанный выбор и построение дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 4) умение контролировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
- 5) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с из-

меняющейся ситуацией;

3) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;

4) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

5) умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур, опровергать неверные утверждения;

6) развивать компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

7) первоначальные представления об идеях и о методах геометрии как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;

8) умение видеть геометрическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;

9) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме, принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации;

10) умение понимать и использовать математические средства наглядности (чертежи, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;

11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи и понимать необходимость их проверки;

12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

1) формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

2) развитие умений работать с учебным математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;

3) овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений;

4) формирование систематических знаний о плоских фигурах и их свойствах, представлений о простейших пространственных телах; развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;

5) развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

6) развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе;

7) формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Содержание курса геометрии 7-9 классов

Согласно ФГОС основного общего образования в курс математики введен раздел «Логика», который не предполагает дополнительных часов на изучении и встраивается в различные темы курсов математики и информатики и предваряется ознакомлением с элементами теории множеств.

Элементы теории множеств и математической логики

Элементы логики

Определение. Утверждения. Аксиомы и теоремы. Доказательство. Доказательство от противного. Теорема, обратная данной.

Геометрические фигуры

Фигуры в геометрии и в окружающем мире

Геометрическая фигура. Формирование представлений о метапредметном понятии «фигура».

Точка, линия, отрезок, прямая, луч, ломаная, плоскость, угол, биссектриса угла и ее свойства, виды углов, многоугольники, круг.

Осевая симметрия геометрических фигур. Центральная симметрия геометрических фигур.

Многоугольники

Многоугольник, его элементы и его свойства. Распознавание некоторых многоугольников. *Выпуклые и невыпуклые многоугольники*. Правильные многоугольники.

Треугольники. Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника. Равнобедренный треугольник, его свойства и признаки. Равносторонний треугольник. Прямоугольный, остроугольный, тупоугольный треугольники. Внешние углы треугольника. Неравенство треугольника.

Четырехугольники. Параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция, равнобедренная трапеция. Свойства и признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника, квадрата.

Окружность, круг

Окружность, круг, их элементы и свойства; центральные и вписанные углы. Касательная *и секущая* к окружности, *их свойства*. Вписанные и описанные окружности для треугольников, *четырёхугольников, правильных многоугольников*.

Геометрические фигуры в пространстве (объемные тела)

Многогранник и его элементы. Названия многогранников с разным положением и количеством граней. Первичные представления о пирамиде, параллелепипеде, призме, сфере, шаре, цилиндре, конусе, их элементах и простейших свойствах.

Отношения

Равенство фигур

Свойства равных треугольников. Признаки равенства треугольников.

Параллельность прямых

Признаки и свойства параллельных прямых. *Аксиома параллельности Евклида. Теорема Фалеса.*

Перпендикулярные прямые

Прямой угол. Перпендикуляр к прямой. Наклонная, проекция. Серединный перпендикуляр к отрезку. *Свойства и признаки перпендикулярности.*

Подобие

Пропорциональные отрезки, подобие фигур. Подобные треугольники. Признаки подобия.

Взаимное расположение прямой и окружности, *двух окружностей.*

Измерения и вычисления

Величины

Понятие величины. Длина. Измерение длины. Единицы измерения длины. Величина угла. Градусная мера угла.

Понятие о площади плоской фигуры и ее свойствах. Измерение площадей. Единицы измерения площади.

Представление об объеме и его свойствах. Измерение объема. Единицы измерения объемов.

Измерения и вычисления

Инструменты для измерений и построений; измерение и вычисление углов, длин (расстояний), площадей. Тригонометрические функции острого угла в прямоугольном треугольнике *Тригонометрические функции тупого угла.* Вычисление элементов треугольников с использованием тригонометрических соотношений. Формулы площади треугольника, параллелограмма и его частных видов, формулы длины окружности и площади круга. Сравнение и вычисление площадей. Теорема Пифагора. *Теорема синусов. Теорема косинусов.*

Расстояния

Расстояние между точками. Расстояние от точки до прямой. *Расстояние между фигурами.*

Геометрические построения

Геометрические построения для иллюстрации свойств геометрических фигур.

Инструменты для построений: циркуль, линейка, угольник. *Простейшие построения циркулем и линейкой: построение биссектрисы угла, перпендикуляра к прямой, угла, равного данному.*

Построение треугольников по трем сторонам, двум сторонам и углу между ними, стороне и двум прилежащим к ней углам.

Деление отрезка в данном отношении.

Геометрические преобразования

Преобразования

Понятие преобразования. Представление о метапредметном понятии «преобразование». *Подобие.*

Движения

Осевая и центральная симметрия, *поворот и параллельный перенос. Комбинации движений на плоскости и их свойства.*

Векторы и координаты на плоскости

Векторы

Понятие вектора, действия над векторами, использование векторов в физике, *разложение вектора на составляющие, скалярное произведение.*

Координаты

Основные понятия, координаты вектора, расстояние между точками. Координаты середины отрезка. Уравнения фигур.

Применение векторов и координат для решения простейших геометрических задач.

История математики

Возникновение математики как науки, этапы ее развития. Основные разделы математики. Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.

От земледелия к геометрии. Пифагор и его школа. Фалес, Архимед. Платон и Аристотель. Построение правильных многоугольников. Трисекция угла. Квадратура круга. Удвоение куба. История числа π . Золотое сечение. «Начала» Евклида. Л. Эйлер, Н.И. Лобачевский. История пятого постулата.

Геометрия и искусство. Геометрические закономерности окружающего мира.

Астрономия и геометрия. Что и как узнали Анаксагор, Эратосфен и Аристарх о размерах Луны, Земли и Солнца. Расстояния от Земли до Луны и Солнца. Измерение расстояния от Земли до Марса.

Планируемые результаты обучения геометрии в 7 – 9 классах

Выпускник научится в 7-9 классах (для использования в повседневной жизни и возможности успешного продолжения обучения на базовом уровне):

Геометрические фигуры

- Оперировать на базовом уровне понятиями геометрических фигур;
- извлекать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах в явном виде;
- применять для решения задач геометрические факты, если условия их применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения типовых задач, возникающих в ситуациях повседневной жизни, задач практического содержания.

Отношения

- Оперировать на базовом уровне понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для решения простейших задач, возникающих в реальной жизни.

Измерения и вычисления

- Выполнять измерение длин, расстояний, величин углов, с помощью инструментов для измерений длин и углов;

- применять формулы периметра, площади и объема, площади поверхности отдельных многогранников при вычислениях, когда все данные имеются в условии;

- применять теорему Пифагора, базовые тригонометрические соотношения для вычисления длин, расстояний, площадей в простейших случаях.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять расстояния на местности в стандартных ситуациях, площади в простейших случаях, применять формулы в простейших ситуациях в повседневной жизни.

Геометрические построения

- Изображать типовые плоские фигуры и фигуры в пространстве от руки и с помощью инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни.

Геометрические преобразования

- Строить фигуру, симметричную данной фигуре относительно оси и точки.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- распознавать движение объектов в окружающем мире;

- распознавать симметричные фигуры в окружающем мире.

Векторы и координаты на плоскости

- Оперировать на базовом уровне понятиями вектор, сумма векторов, произведение вектора на число, координаты на плоскости;

- определять приближенно координаты точки по ее изображению на координатной плоскости.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать векторы для решения простейших задач на определение скорости относительного движения.

История математики

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;

- понимать роль математики в развитии России.

Выпускник получит возможность

Геометрические фигуры

- Оперировать понятиями геометрических фигур;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
- формулировать в простейших случаях свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- владеть стандартной классификацией плоских фигур (треугольников и четырехугольников).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин.

Отношения

- Оперировать понятиями: равенство фигур, равные фигуры, равенство треугольников, параллельность прямых, перпендикулярность прямых, углы между прямыми, перпендикуляр, наклонная, проекция, подобие фигур, подобные фигуры, подобные треугольники;
- применять теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках при решении задач;
- характеризовать взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать отношения для решения задач, возникающих в реальной жизни.

Измерения и вычисления

- Оперировать представлениями о длине, площади, объеме как величинами. Применять теорему Пифагора, формулы площади, объема при решении многошаговых задач, в которых не все данные представлены явно, а требуют вычислений, оперировать более широким количеством формул длины, площади, объема, вычислять характеристики комбинаций фигур (окружностей и многоугольников) вычислять расстояния между фигурами, применять тригонометрические формулы для вычислений в более сложных случаях, проводить вычисления на основе равенств и равносоставленности;
- проводить простые вычисления на объемных телах;
- формулировать задачи на вычисление длин, площадей и объемов и решать их.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- проводить вычисления на местности;
- применять формулы при вычислениях в смежных учебных предметах, в окружающей действительности.

Геометрические построения

- Изображать геометрические фигуры по текстовому и символьному описанию;
- свободно оперировать чертежными инструментами в несложных случаях,
- выполнять построения треугольников, применять отдельные методы построений циркулем и линейкой и проводить простейшие исследования числа решений;
- изображать типовые плоские фигуры и объемные тела с помощью простейших компьютерных инструментов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *выполнять простейшие построения на местности, необходимые в реальной жизни;*
- *оценивать размеры реальных объектов окружающего мира.*

Преобразования

- *Оперировать понятием движения и преобразования подобия, владеть приемами построения фигур с использованием движений и преобразований подобия, применять полученные знания и опыт построений в смежных предметах и в реальных ситуациях окружающего мира;*
- *строить фигуру, подобную данной, пользоваться свойствами подобия для обоснования свойств фигур;*
- *применять свойства движений для проведения простейших обоснований свойств фигур.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *применять свойства движений и применять подобие для построений и вычислений.*

Векторы и координаты на плоскости

- *Оперировать понятиями вектор, сумма, разность векторов, произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение векторов, координаты на плоскости, координаты вектора;*
- *выполнять действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число), вычислять скалярное произведение, определять в простейших случаях угол между векторами, выполнять разложение вектора на составляющие, применять полученные знания в физике, пользоваться формулой вычисления расстояния между точками по известным координатам, использовать уравнения фигур для решения задач;*
- *применять векторы и координаты для решения геометрических задач на вычисление длин, углов.*

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- *использовать понятия векторов и координат для решения задач по физике, географии и другим учебным предметам.*

История математики

- *Характеризовать вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*
- *понимать роль математики в развитии России*

Методы математики

- *Используя изученные методы, проводить доказательство, выполнять опровержение;*
- *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

Тематическое планирование курса геометрии 7-9 классов

№ п/п	Название главы	По рабочей программе (кол-во часов)	7 класс (кол-во часов)	8 класс (кол-во часов)	9 класс (кол-во часов)
1	Глава 1. Простейшие геометрические фигуры и их свойства	15	15		
2	Глава 2. Треугольники	18	18		
3	Глава 3. Параллельные прямые. Сумма углов треугольника	16	16		
4	Глава 4. Окружность и круг. Геометрические построения	16	16		
5	Глава 1. Четырёхугольники	26		26	
6	Глава 2. Подобие треугольников	12		12	
7	Глава 3. Решение прямоугольных треугольников	15		15	
8	Глава 4. Многоугольники. Площадь многоугольника	12		12	
9	Глава 1. Решение треугольников	16			16
10	Глава 2. Правильные многоугольники	8			8
11	Глава 3. Декартовы координаты на плоскости	11			11
12	Глава 4. Векторы	12			12
13	Глава 5. Геометрические преобразования				13
14	Обобщение и систематизация знаний учащихся	14	3	3	8
15	Итого	204	68	68	68

Тематическое планирование

по геометрии
предмет

Класс: 7

Учитель: Антонов Юрий Владимирович

Количество часов

Всего _68_ часов; в неделю __2__ часа.

Контрольных работ __5__.

Учебник:

Геометрия: 7 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019.

Табличное представление тематического планирования

№ п/п	Название глав	Количество часов
1	Простейшие геометрические фигуры и их свойства	15
2	Треугольники	18
3	Параллельные прямые. Сумма углов треугольника	16
4	Окружность и круг. Геометрические построения	16
5	Повторение и систематизация учебного материала	3

Тематическое планирование

по геометрии
предмет

Класс: 8

Учитель: Антонов Юрий Владимирович

Количество часов

Всего _68_ часов; в неделю __2__ часа.

Контрольных работ __6__.

Учебник:

Геометрия: 8 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф , 2019.

Табличное представление тематического планирования

№ п/п	Название глав	Количество часов
1	Четырёхугольники	26
2	Подобие треугольников	12
3	Решение прямоугольных треугольников	15
4	Многоугольники. Площадь многоугольника	12
5	Повторение и систематизация учебного материала	3

Тематическое планирование

по геометрии
предмет

Класс: 9

Учитель: Антонов Юрий Владимирович

Количество часов

Всего _68_ часов; в неделю __2__ часа.

Контрольных работ __5__.

Учебник:

Геометрия: 9 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019.

Табличное представление тематического планирования

№ п/п	Название глав	Количество часов
1	Решение треугольников	16
2	Правильные многоугольники	8
3	Декартовы координаты на плоскости	11
4	Векторы	12
5	Геометрические преобразования	13
6	Повторение и систематизация учебного материала	8

Контрольные работы
7 класс

Контрольная работа № 1 по теме «Простейшие геометрические фигуры и их свойства»

Вариант 1

1. Точка C принадлежит отрезку BD . Найдите длину отрезка BC , если $BD = 10,3$ см, $CD = 7,8$ см.

2. Один из углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, равен 94° . Найдите градусные меры остальных углов.

3. Один из смежных углов на 48° меньше другого. Найдите эти углы.

4. На рисунке 38 углы AKB и DKC равны, луч KE — биссектриса

5. Какой угол образует биссектриса угла, равного 136° , с лучом,

6. Точки A , B и C лежат на одной прямой, $BC = 48$ см, отрезок AB в

Вариант 2

1. Луч OM проходит между сторонами угла AOB , $\angle AOB = 84^\circ$,

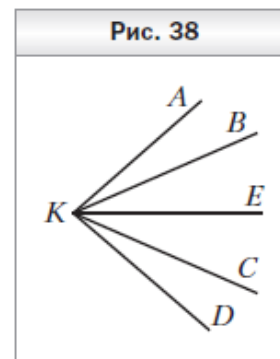
2. Один из углов, образовавшихся при пересечении двух прямых, углов.

3. Один из смежных углов на 34° больше другого. Найдите эти углы.

4. На рисунке 39 отрезки AO и BO равны, точка O —

5. Угол между биссектрисой данного угла и лучом, Найдите данный угол.

6. Известно, что $\angle ABC = 36^\circ$, угол CBD в 3 раза больше угла



углы.

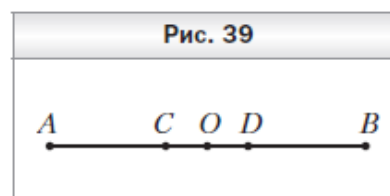
угла AKD . Докажите, что $\angle BKE = \angle CKE$.

дополнительным к одной из его сторон?

7 раз меньше отрезка AC . Найдите отрезок AB .

$\angle AOM = 35^\circ$. Найдите величину угла BOM .

равен 118° . Найдите градусные меры остальных



середина отрезка CD . Докажите, что $AC = BD$.

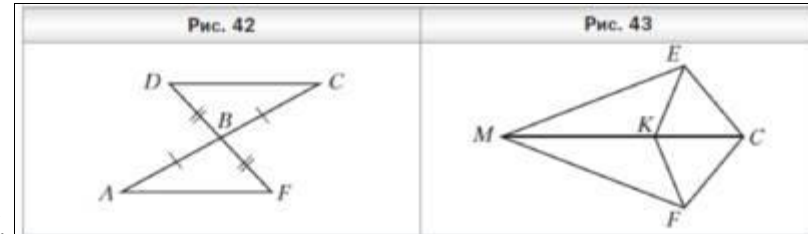
дополнительным к одной из его сторон, равен 134° .

ABD . Найдите $\angle ABD$.

Контрольная работа № 2 по теме «Треугольники»

Вариант 1

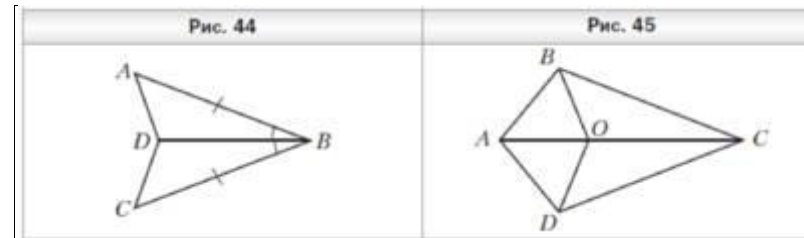
1. Докажите равенство треугольников ABF и CBD (рис. 42), если $AB = BC$ и $BF = BD$.
2. Найдите стороны равнобедренного треугольника, если его периметр равен 33 см, а основание на 3 см меньше боковой стороны.
3. На боковых сторонах AB и BC равнобедренного треугольника ABC отметили соответственно точки D и E так, что $\angle ACD = \angle CAE$. Докажите, что $AD = CE$.



4. Известно, что $EK = FK$ и $EC = FC$ (рис. 43). Докажите, что $\angle EMK = \angle FMK$.
5. Серединный перпендикуляр стороны AB треугольника ABC пересекает его сторону AC в точке M . Найдите сторону AC треугольника ABC , если $BC = 8$ см, а периметр треугольника MBC равен 25 см.

Вариант 2

1. Докажите равенство треугольников ABD и CBD (рис. 44), если $AB = BC$ и $\angle ABD = \angle CBD$.
2. Найдите стороны равнобедренного треугольника, если его периметр равен 30 см, а боковая сторона на 6 см меньше основания.
3. На основании AC равнобедренного треугольника ABC отметили точки M и K так, что $\angle ABM = \angle CBK$, точка M лежит между точками A и K . Докажите, что $AM = CK$.

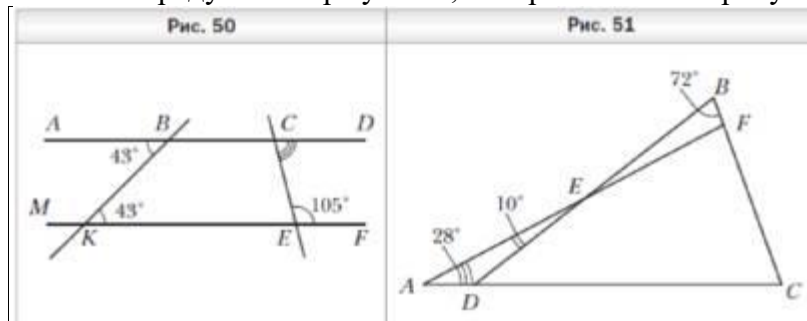


4. Известно, что $AB = AD$ и $BC = DC$ (рис. 45). Докажите, что $BO = DO$.
5. Медиана BM треугольника ABC перпендикулярна его биссектрисе AD . Найдите сторону AC , если $AB = 7$ см.

Контрольная работа № 3 по теме «Параллельные прямые. Сумма углов треугольника»

Вариант 1

1. Угол при вершине равнобедренного треугольника равен 52° . Найдите углы при основании этого треугольника.
2. Найдите градусную меру угла DCE (рис. 50).
3. Какова градусная мера угла C , изображённого на рисунке 51?

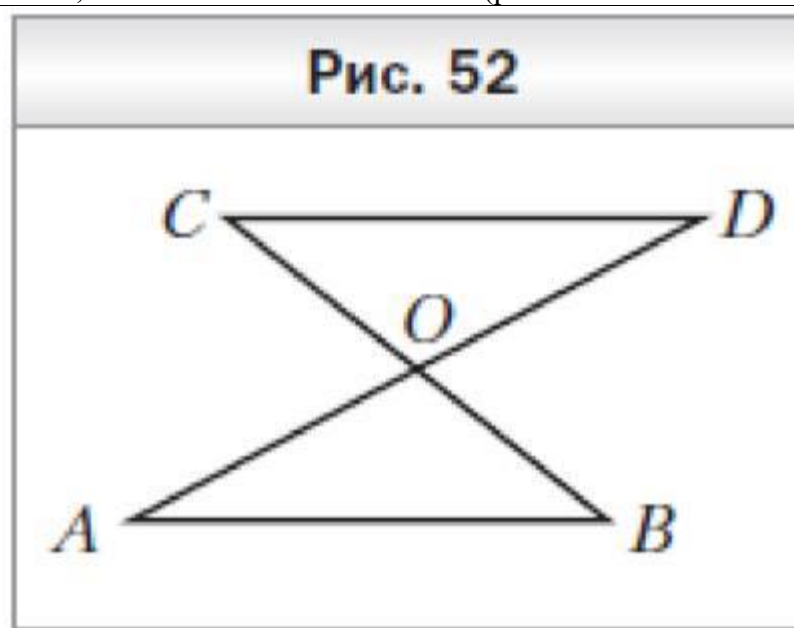


4. Докажите, что $AB = CD$ (рис. 52),

если

известно,

что

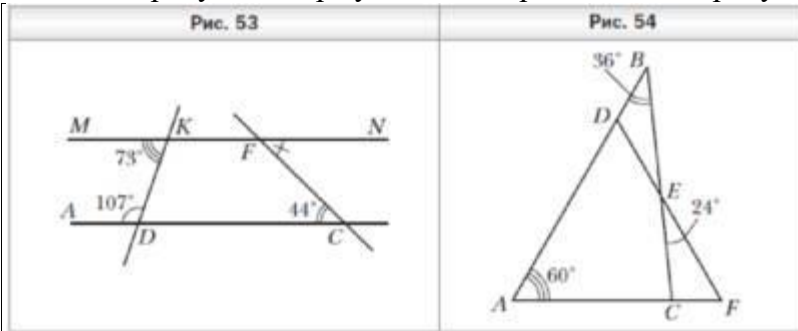


$AB \parallel CD$ и $BO = CO$.

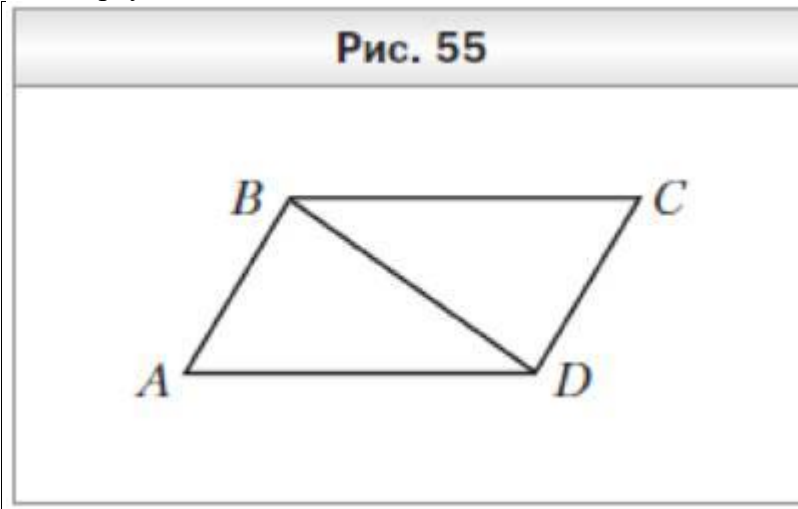
5. В треугольнике ABC известно, что $\angle C = 90^\circ$, $\angle A = 60^\circ$. На катете BC отметили точку K такую, что $\angle AKC = 60^\circ$. Найдите отрезок CK , если $BK = 12$ см.

Вариант 2

1. Угол при основании равнобедренного треугольника равен 38° . Найдите угол при вершине этого треугольника.
2. Найдите градусную меру угла CFN (рис. 53).
3. Какова градусная мера угла F , изображённого на рисунке 54?



4. Докажите, что $\angle A = \angle C$ (рис. 55), если известно, что $AB \parallel CD$ и $BC \parallel AD$.
5. В треугольнике MNF известно, что $\angle N = 90^\circ$, $\angle M = 30^\circ$, отрезок FD — биссектриса треугольника. Найдите катет MN , если $FD = 20$ см.



Контрольная работа № 4 по теме «Окружность и круг. Геометрические построения»

Вариант 1

Рис. 62

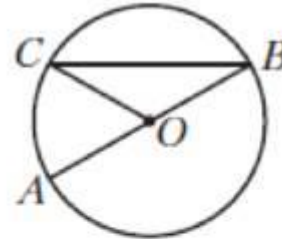
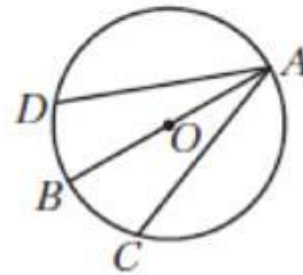


Рис. 63



1. На рисунке 62 точка O — центр окружности, $\angle ABC = 28^\circ$. Найдите угол AOC .
2. К окружности с центром O проведена касательная CD (D — точка касания). Найдите отрезок OC , если радиус окружности равен 6 см и $\angle DCO = 30^\circ$.
3. В окружности с центром O проведены диаметр AB и хорды AC и AD так, что $\angle BAC = \angle BAD$ (рис. 63). Докажите, что $AC = AD$.
4. Постройте равнобедренный треугольник по боковой стороне и медиане, проведённой к ней.
5. Даны окружность и две точки вне её. Найдите на окружности точку, равноудалённую от этих двух точек. Сколько решений может иметь задача?

Рис. 64

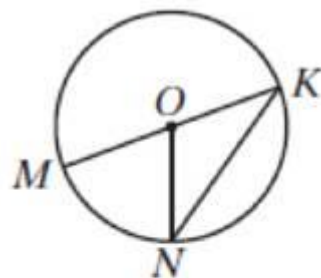
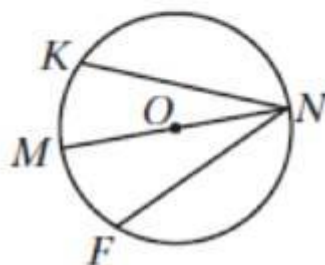


Рис. 65



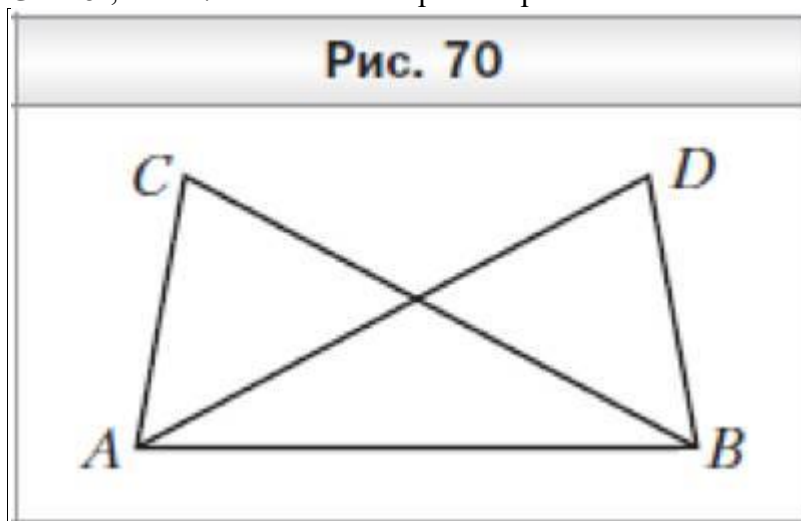
Вариант 2

1. На рисунке 64 точка O — центр окружности, $\angle MON = 68^\circ$. Найдите угол MKN .
2. К окружности с центром O проведена касательная AB (A — точка касания). Найдите радиус окружности, если $OB = 10$ см и $\angle ABO = 30^\circ$.
3. В окружности с центром O проведены диаметр MN и хорды NF и NK так, что $NF = NK$ (рис. 65). Докажите, что $\angle MNK = \angle MNF$.
4. Постройте треугольник по двум сторонам и медиане, проведённой к одной из них.
5. Даны прямая и две точки вне её. Найдите на этой прямой точку, равноудалённую от этих двух точек. Сколько решений может иметь задача?

Контрольная работа № 5 по теме «Обобщение и систематизация знаний учащихся»

Вариант 1

1. В треугольнике CDE известно, что $\angle C = 28^\circ$, $\angle E = 72^\circ$. Укажите верное неравенство:



1) $DE > CD$;

3) $CE > DE$;

2) $CD > CE$;

4) $DE > CE$.

2. Докажите, что $AC = BD$ (рис. 70), если $AD = BC$ и $\angle DAB = \angle CBA$.

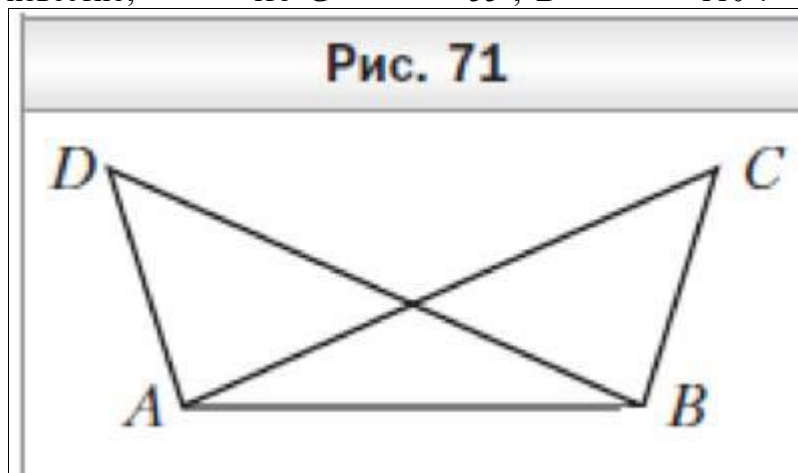
3. В треугольнике ABC известно, что $\angle A = 70^\circ$, $\angle B = 50^\circ$. Биссектриса угла A пересекает сторону BC в точке M . Найдите угол AMC .

4. Боковая сторона равнобедренного треугольника делится точкой касания вписанной окружности в отношении $2 : 7$, считая от вершины угла при основании треугольника. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 110 см.

5. Точка O — середина биссектрисы AM треугольника ABC . На стороне AC отмечена точка D такая, что $DO \perp AM$. Докажите, что $DM \parallel AB$.

Вариант 2

1. В треугольнике CDE известно, что $C = 55^\circ$, $D = 110^\circ$. Укажите верное неравенство:



1) $CE < CD$;

3) $DE < CD$;

2) $CE < DE$;

4) $CD < DE$.

2. Докажите, что $\angle ACB = \angle BDA$ (рис. 71), если $AD = BC$ и $\angle BAD = \angle ABC$.

3. В треугольнике MNK известно, что $\angle N = 50^\circ$. Биссектриса угла N пересекает сторону MK в точке F , $\angle MFN = 74^\circ$. Найдите угол MKN .

4. Боковая сторона равнобедренного треугольника делится точкой касания вписанной окружности в отношении $4 : 5$, считая от вершины угла при основании треугольника. Найдите стороны треугольника, если его периметр равен 104 см.

5. На основании AC равнобедренного треугольника ABC отметили точку M , а на стороне AB — точку K такие, что $BK = KM$ и $KM \parallel BC$. Докажите, что $AM = MC$.

Контрольные работы по геометрии 8 класса
(к УМК А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир)

Контрольная работа № 1
Тема. Параллелограмм и его виды

Вариант 1

1. Одна из сторон параллелограмма на 6 см больше другой, а его периметр равен 48 см. Найдите стороны параллелограмма.
2. В прямоугольнике $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O , $AB=9$ см, $AC=16$ см. Найдите периметр треугольника COD .
3. Один из углов ромба равен 72° . Найдите углы, которые образует сторона ромба с его диагоналями.
4. На диагонали BD параллелограмма $ABCD$ отметили точки E и F так, что $\angle BCE = \angle DAF$ (точка E лежит между точками B и F). Докажите, что $CE=AF$.
5. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла A пересекает сторону BC в точке E . Отрезок BE больше отрезка EC в 3 раза. Найдите периметр параллелограмма, если $BC = 12$ см.
6. Прямая проходит через середину диагонали AC параллелограмма $ABCD$ и пересекает стороны BC и AD в точках M и K соответственно. Докажите, что четырехугольник $AMCK$ – параллелограмм.

Вариант 2

1. Одна из сторон параллелограмма в 5 раз больше другой, а его периметр равен 36 см. Найдите стороны параллелограмма.
2. В прямоугольнике $ABCD$ диагонали пересекаются в точке O , $AD=14$ см, $BD=18$ см. Найдите периметр треугольника BOC .
3. Сторона ромба образует с одной из его диагоналей угол 68° . Найдите углы ромба.
4. На диагонали AC параллелограмма $ABCD$ отметили точки P и K так, что $AP=CK$ (точка P лежит между точками A и K). Докажите, что $\angle ADP=\angle CBK$.
5. В параллелограмме $ABCD$ биссектриса угла D пересекает сторону AB в точке P . Отрезок AP меньше отрезка BP в 6 раз. Найдите периметр параллелограмма, если $AB = 14$ см.
6. Прямая, пересекающая диагональ BD параллелограмма $ABCD$ в точке E , пересекает его стороны AB и CD в точках M и K соответственно, причем $ME=KE$. Докажите, что четырехугольник $BKDM$ – параллелограмм.

Контрольная работа № 2
Тема. Средняя линия треугольника. Трапеция.
Вписанные и описанные четырехугольники.

Вариант 1

1. Найдите периметр треугольника, если его средние равны 6 см, 9 см и 10 см.
2. Основания трапеции относятся как 3:5, а средняя линия равна 32 см. Найдите основания трапеции.
3. Боковые стороны трапеции равны 7 см и 12 см. Чему равен периметр трапеции, если в нее можно вписать окружность?
4. Основания равнобокой трапеции равны 3 см и 7 см, а диагональ делит тупой угол трапеции пополам. Найдите периметр трапеции.
5. Найдите углы четырехугольника $ABCD$, вписанного в окружность, если $\angle ADB = 43^\circ$, $\angle ACD = 37^\circ$, $\angle CAD = 22^\circ$.
6. Высота равнобокой трапеции равна 9 см, а её диагонали перпендикулярны. Найдите периметр трапеции, если её боковая сторона равна 12 см.

Вариант 2

1. Стороны треугольника равны 10 см, 12 см и 14 см. Найдите периметр треугольника, вершины которого – середины сторон данного треугольника.
2. Основания трапеции относятся как 4:7, а средняя линия равна 44 см. Найдите основания трапеции.
3. Основания трапеции равны 6 см и 12 см. Чему равен периметр трапеции, если в нее можно вписать окружность?
4. Основания равнобокой трапеции равны 8 см и 10 см, а диагональ делит острый угол трапеции пополам. Найдите периметр трапеции.
5. Найдите углы четырехугольника $ABCD$, вписанного в окружность, если $\angle CDB = 48^\circ$, $\angle ACD = 34^\circ$, $\angle BDC = 64^\circ$.
6. Высота равнобокой трапеции равна 109 см, а её диагонали перпендикулярны. Найдите боковую сторону трапеции, если её периметр равен 48 см.

Контрольная работа № 3
Тема. Теорема Фалеса. Подобие треугольников.

Вариант 1

1. Стороны угла M пересекают параллельные прямые AB и CD , (точка A между M и C) $MA=12$ см, $AC=4$ см, $BD=6$ см. Найдите отрезок MB .
2. Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ подобны, причем сторонам AB и BC соответствуют стороны A_1B_1 и B_1C_1 . Найдите неизвестные стороны этих треугольников, если $AB=8$ см, $BC=10$ см, $A_1B_1=4$ см, $A_1C_1=6$ см.
3. Отрезок AK – биссектриса треугольника ABC , $AB=12$ см, $BK=8$ см, $CK=18$ см. Найдите сторону AC .
4. На стороне BC треугольника ABC отметили точку M так, что $BM : MC = 2:9$. Через точку M провели прямую, которая параллельна стороне AC треугольника и пересекает сторону AB в точке K . Найдите сторону AC , если $MK=18$ см.
5. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O , $BC : AD = 3:5$, $BD=24$ см. Найдите отрезки BO и OD .
6. Через точку M , находящуюся на расстоянии 15 см от центра окружности радиусом 17 см, проведена хорда, которая делится точкой M на отрезки, длины которых относятся как 1:4. Найдите длину этой хорды.

Вариант 2

1. Стороны угла O пересекают параллельные прямые PK и NM , (точка P между O и N), $NP=20$ см, $PO=8$ см, $MK=15$ см. Найдите отрезок KO .
2. Треугольники ABC и $A_1B_1C_1$ подобны, причем сторонам AB и BC соответствуют стороны A_1B_1 и B_1C_1 . Найдите неизвестные стороны этих треугольников, если $BC=5$ см, $AB=6$ см, $B_1C_1=15$ см, $A_1C_1=21$ см.
3. Отрезок CD – биссектриса треугольника ABC , $AC=12$ см, $BC=18$ см, $AD=10$ см. Найдите отрезок BD .
4. На стороне AB треугольника ABC отметили точку E так, что $AE : BE = 3:4$. Через точку E провели прямую, которая параллельна стороне AC треугольника и пересекает сторону BC в точке F . Найдите отрезок EF , если $AC=28$ см.
5. В трапеции $ABCD$ с основаниями AD и BC диагонали пересекаются в точке O , $BO : OD = 2:3$, $AC=25$ см. Найдите отрезки AO и OC .
6. Через точку P , лежащую внутри окружности, проведена хорда, которая делится точкой P на отрезки, длины которых равны 4 см и 5 см. Найдите расстояние от точки P до центра окружности, если её радиус равен 6 см.

Контрольная работа № 4

Тема. Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

Теорема Пифагора.

Вариант 1

2. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) известно, что $AB = 15$ см, $\sin A = 0,6$. Найдите катет BC .
3. Найдите значение выражения $\sin^2 16^\circ + \cos^2 16^\circ - \sin^2 60^\circ$.
4. Основание равнобедренного треугольника равно 12 см, а высота, проведенная к основанию, 8 см. Найдите синус, косинус, тангенс и котангенс угла при основании треугольника.
5. Высота BD треугольника ABC делит сторону AC на отрезки AD и CD , $BC = 6$ см, $\angle A = 30^\circ$, $\angle CBD = 45^\circ$. Найдите отрезок AD .
6. Диагональ равнобокой трапеции перпендикулярна боковой стороне и образует с основанием трапеции угол α . Найдите высоту трапеции, если радиус окружности, описанной около трапеции равен R .

Вариант 2

1. В треугольнике ABC известно, что $\angle C = 90^\circ$, $AC = 8$ см, $BC = 6$ см. Найдите:

1. $\operatorname{ctg} B$; 2) $\sin A$.

2. В прямоугольном треугольнике ABC ($\angle C = 90^\circ$) известно, что $AC = 12$ см,

$\operatorname{tg} A = 0,8$. Найдите катет BC .

3. Найдите значение выражения $\cos^2 30^\circ + \sin^2 52^\circ + \cos^2 52^\circ$.
4. Основание равнобедренного треугольника равно 10 см, а боковая сторона 13 см. Найдите синус, косинус, тангенс и котангенс угла между боковой стороной треугольника и высотой, проведенной к его основанию.
5. Высота BD треугольника ABC делит сторону AC на отрезки AD и CD , $AB = 6$ см, $\angle A = 60^\circ$, $\angle CBD = 30^\circ$. Найдите отрезок CD .
6. Диагональ равнобокой трапеции перпендикулярна боковой стороне, а угол между боковой стороной и большим основанием трапеции равен α . Найдите радиус окружности, описанной около трапеции, если её высота равна h .

Контрольная работа № 6

Тема. Многоугольники. Площадь многоугольника.

Вариант 1

1. Чему равна сумма углов выпуклого четырнадцатиугольника?
2. Площадь параллелограмма равна 84 см^2 , а одна из его сторон – 12 см. Найдите высоту параллелограмма, проведенную к этой стороне.
3. Боковая сторона равнобедренного треугольника равна 15 см, а высота, проведенная к основанию, – 9 см. Найдите площадь треугольника.
4. Найдите площадь ромба, сторона которого равна 26 см, а одна из его диагоналей на 28 см больше другой.
5. Боковая сторона равнобокой трапеции равна $10\sqrt{2}$ см и образует с основанием угол 45° . Найдите площадь трапеции, если в нее можно вписать окружность.
6. Биссектриса прямого угла прямоугольного треугольника делит гипотенузу на отрезки длиной 15 см и 20 см. Найдите площадь треугольника.

Вариант 2

1. Чему равна сумма углов выпуклого восемнадцатиугольника?
2. Площадь параллелограмма равна 98 см^2 , а одна из его высот – 14 см. Найдите сторону параллелограмма, к которой проведена эта высота.
3. Основание равнобедренного треугольника равно 16 см, а боковая сторона – 17 см. Найдите площадь треугольника.
4. Найдите площадь ромба, сторона которого равна 50 см, а разность диагоналей – 20 см.
5. Боковая сторона равнобокой трапеции образует с основанием угол 60° , а высота трапеции равна $6\sqrt{3}$ см. Найдите площадь трапеции, если в нее можно вписать окружность.
6. Биссектриса острого угла прямоугольного треугольника делит катет на отрезки длиной 6 см и 10 см. Найдите площадь треугольника.

1. Две стороны треугольника равны 6 см и 8 см, а угол между ними — 60° . Найдите третью сторону треугольника и его площадь.
2. В треугольнике ABC известно, что $AB = 3\sqrt{2}$ см, $\angle C = 45^\circ$, $\angle A = 120^\circ$. Найдите сторону BC треугольника.
3. Определите, остроугольным, прямоугольным или тупоугольным является треугольник со сторонами 7 см, 10 см и 13 см.
4. Одна сторона треугольника на 8 см больше другой, а угол между ними равен 120° . Найдите периметр треугольника, если его третья сторона равна 28 см.
5. Найдите радиус окружности, описанной около треугольника со сторонами 13 см, 20 см и 21 см.
6. Две стороны треугольника равны 6 см и 8 см, а медиана, проведённая к третьей стороне, — $\sqrt{14}$ см. Найдите неизвестную сторону треугольника.

1. Две стороны треугольника равны 10 см и 12 см, а угол между ними — 120° . Найдите третью сторону треугольника и его площадь.
2. В треугольнике ABC известно, что $AC = 5\sqrt{2}$ см, $\angle B = 45^\circ$, $\angle C = 30^\circ$. Найдите сторону AB треугольника.
3. Определите, остроугольным, прямоугольным или тупоугольным является треугольник со сторонами 6 см, 8 см и 11 см.
4. Одна сторона треугольника на 3 см меньше другой, а угол между ними равен 60° . Найдите периметр треугольника, если его третья сторона равна 7 см.
5. Найдите радиус окружности, вписанной в треугольник со сторонами 4 см, 13 см и 15 см.
6. Стороны треугольника равны 4 см, 5 см и 7 см. Найдите медиану треугольника, проведённую к его меньшей стороне.

1. Найдите углы правильного сорокаугольника.
2. Найдите длину окружности, вписанной в правильный треугольник со стороной 12 см.
3. В окружность вписан квадрат со стороной 8 см. Найдите сторону правильного шестиугольника, описанного около этой окружности.
4. Радиус окружности, описанной около правильного многоугольника, равен 4 см, а сторона многоугольника — $4\sqrt{3}$ см. Найдите: 1) радиус окружности, вписанной в многоугольник; 2) количество сторон многоугольника.
5. Сторона треугольника равна $6\sqrt{3}$ см, а прилежащие к ней углы равны 40° и 80° . Найдите длины дуг, на которые делят описанную окружность треугольника его вершины.
6. Углы правильного треугольника со стороной 6 см срезали так, что получили правильный шестиугольник. Найдите сторону образовавшегося шестиугольника.

К-2 Вариант 2

1. Найдите углы правильного сорокапятиугольника.
2. Найдите площадь круга, вписанного в правильный шестиугольник со стороной 10 см.
3. Около окружности описан правильный треугольник со стороной 18 см. Найдите сторону квадрата, вписанного в эту окружность.
4. Радиус окружности, вписанной в правильный многоугольник, равен 5 см, а сторона многоугольника – 10 см. Найдите: 1) радиус окружности, описанной около многоугольника; 2) количество сторон многоугольника.
5. Сторона треугольника равна $8\sqrt{2}$ см, а прилежащие к ней углы равны 35° и 100° . Найдите длины дуг, на которые делят описанную окружность треугольника его вершины.
6. Углы квадрата со стороной 8 см срезали так, что получили правильный восьмиугольник. Найдите сторону образовавшегося восьмиугольника.

Тема: Декартовы координаты

К-3 Вариант 1 (задания)

1. Найдите длину отрезка ВС и координаты его середины, если В $(-2; 5)$ и С $(4; 1)$.
2. Составьте уравнение окружности, центр которой находится в точке А $(-1; 2)$ и которая проходит через точку М $(1; 7)$.
3. Найдите координаты вершины В параллелограмма ABCD, если А $(3; -2)$, С $(9; 8)$, D $(-4; -5)$.
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки А $(1; 1)$ и В $(-2; 13)$.
5. Найдите координаты точки, принадлежащей оси абсцисс и равноудалённой от точек А $(-1; 4)$ и В $(5; 2)$.
6. Составьте уравнение прямой, которая параллельна прямой $y = -2x + 7$ и проходит через центр окружности $x^2 + y^2 - 8x + 4y + 12 = 0$.

К-3 Вариант 2 (задания)

1. Найдите длину отрезка АВ и координаты его середины, если А $(-3; -4)$ и В $(5; -2)$.
2. Составьте уравнение окружности, центр которой находится в точке М $(1; -3)$ и которая проходит через точку В $(-2; 5)$.
3. Найдите координаты вершины М параллелограмма MNKF, если N $(5; 5)$, К $(8; -1)$, F $(6; -2)$.
4. Составьте уравнение прямой, проходящей через точки А $(2; -1)$ и С $(-3; 15)$.
5. Найдите координаты точки, принадлежащей оси ординат и равноудалённой от точек М $(-1; 2)$ и N $(5; 4)$.
6. Составьте уравнение прямой, которая параллельна прямой $y = 7x - 2$ и проходит через центр окружности $x^2 + y^2 - 10x - 2y + 20 = 0$.

Тема: Векторы

7. К-4 Варианты 1, 2 (задания)

Вариант 1

- Даны точки $A(-3; 1)$, $B(1; -2)$ и $C(-1; 0)$. Найдите:
 - координаты векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$;
 - модули векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$;
 - координаты вектора $\overrightarrow{MK} = 2\overrightarrow{AB} - 3\overrightarrow{AC}$;
 - скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$;
 - косинус угла между векторами $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$.
- Начертите треугольник ABC . Постройте вектор:
 - $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}$;
 - $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{AB}$;
 - $\overrightarrow{CA} + \overrightarrow{CB}$.
- Даны векторы $\vec{m}(4; 14)$ и $\vec{n}(-7; k)$. При каком значении k векторы $\vec{m}$ и $\vec{n}$: 1) коллинеарны; 2) перпендикулярны?
- На сторонах BC и CD параллелограмма $ABCD$ отмечены соответственно точки M и P так, что $BM : MC = 2 : 5$, $CP : PD = 3 : 1$. Выразите вектор $\overrightarrow{MP}$ через векторы $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$.
- Найдите косинус угла между векторами $\vec{a} = 4\vec{m} - \vec{p}$ и $\vec{b} = \vec{m} + 2\vec{p}$, если $\vec{m} \perp \vec{p}$ и $|\vec{m}| = |\vec{p}| = 1$.

Вариант 2

- Даны точки $A(2; -1)$, $C(3; 2)$ и $D(-3; 1)$. Найдите:
 - координаты векторов $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$;
 - модули векторов $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$;
 - координаты вектора $\overrightarrow{EF} = 3\overrightarrow{AC} - 2\overrightarrow{AD}$;
 - скалярное произведение векторов $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$;
 - косинус угла между векторами $\overrightarrow{AC}$ и $\overrightarrow{AD}$.
- Начертите треугольник ABC . Постройте вектор:
 - $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CB}$;
 - $\overrightarrow{BA} - \overrightarrow{BC}$;
 - $\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AB}$.
- Даны векторы $\vec{a}(3; -4)$ и $\vec{b}(m; 9)$. При каком значении m векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$: 1) коллинеарны; 2) перпендикулярны?
- На сторонах AB и BC параллелограмма $ABCD$ отмечены соответственно точки M и K так, что $AM : MB = 3 : 4$, $BK : KC = 2 : 3$. Выразите вектор $\overrightarrow{MK}$ через векторы $\overrightarrow{DA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{DC} = \vec{b}$.
- Найдите косинус угла между векторами $\vec{m} = 5\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$, если $\vec{a} \perp \vec{b}$ и $|\vec{a}| = |\vec{b}| = 1$.

Вариант 1

1. Найдите координаты точек, симметричных точкам $M(-6; 8)$ и $K(0; -2)$ относительно: 1) оси абсцисс; 2) оси ординат; 3) начала координат.
2. Начертите треугольник ABC . Постройте образ треугольника ABC : 1) при параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{AB}$; 2) при симметрии относительно точки B ; 3) при симметрии относительно прямой AC .
3. Точка $A_1(x; -4)$ является образом точки $A(2; y)$ при гомотетии с центром $H(1; -2)$ и коэффициентом $k = -3$. Найдите x и y .
4. Прямая, параллельная стороне AC треугольника ABC , пересекает его сторону AB в точке M , а сторону BC — в точке K . Найдите площадь трапеции $AMKC$, если $BM = 4$ см, $AM = 8$ см, а площадь треугольника MBK равна 5 см^2 .
5. Из точек A и B , лежащих в одной полуплоскости относительно прямой a , опущены перпендикуляры AA_1 и BB_1 на эту прямую. Известно, что $AA_1 = 4$ см, $BB_1 = 2$ см, $A_1B_1 = 3$ см. Какое наименьшее значение может принимать сумма $AX + XB$, где X — точка, принадлежащая прямой a ?

Вариант 2

1. Найдите координаты точек, симметричных точкам $C(4; -3)$ и $D(8; 0)$ относительно: 1) оси ординат; 2) оси абсцисс; 3) начала координат.
2. Начертите треугольник DEF . Постройте образ треугольника DEF : 1) при параллельном переносе на вектор $\overrightarrow{DF}$; 2) при симметрии относительно точки D ; 3) при симметрии относительно прямой EF .
3. Точка $M_1(3; y)$ является образом точки $M(x; -5)$ при гомотетии с центром $H(2; 3)$ и коэффициентом $k = 2$. Найдите x и y .
4. Прямая, параллельная стороне MF треугольника MNF , пересекает его сторону MN в точке D , а сторону NF — в точке K . Найдите площадь трапеции $MDKF$, если $DK = 9$ см, $MF = 27$ см, а площадь треугольника MNF равна 72 см^2 .
5. Из точек M и K , лежащих в одной полуплоскости относительно прямой b , опущены перпендикуляры MM_1 и KK_1 на эту прямую. Известно, что $MM_1 = 5$ см, $KK_1 = 3$ см, $M_1K_1 = 4$ см. Какое наименьшее значение может принимать сумма $MX + XK$, где X — точка, принадлежащая прямой b ?

Вариант 3

1. Найдите координаты точек, симметричных точкам $A(7; -9)$ и $B(0; 6)$

