МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА ТОЛЬЯТТИ
«ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ № 10»

РАССМОТРЕНО: Кафедра физико-математических дисциплин Протокол № 1 от 29.08.16	**СОГЛАСОВАНО:** Педагогический совет Протокол № 1 от 30.08.16	**УТВЕРЖДЕНО:** Директор МБУ «Школа №10» ________ Е.А. Жилкина Приказ № 447 от 2.09.16

Рабочая программа
«ГЕОМЕТРИЯ»

9А, В класс
3 часа в неделю (102 часа в год)

Разработчик:

Шувалова Ю. Г.
учитель математики высшей категории

Тольятти 2016

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по геометрии составлена на основе нормативных документов:

1. Федеральный компонент государственного образовательного стандарта начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования (Приказ МО РФ от 05.03.2004 №1089).

2. Геометрия. Сборник рабочих программ. 7-9 классы: пособие для учителей общеобразоват. организаций», составитель Т. А. Бурмистрова, Просвещение, 2014.

Календарно – тематический план ориентирован на использование учебника: Александров А. Д. Геометрия: учеб. для 9 кл. с углубл. изучением математики. — М.: Просвещение, 2008—2010.

На изучение геометрии в 9А классе отводится 3 часа в неделю, всего 102 часа в год, в том числе: контрольных работ – 5, учитывая входное тестирование. Уровень обучения – углубленный.

Программа разработана с учётом актуальных задач воспитания, обучения и развития обучающихся, их возрастных и иных особенностей, а также условий, необходимых для развития их личностных и познавательных качеств.

В программе установлена оптимальная последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся, определен необходимый набор форм учебной деятельности.

ЦЕЛИ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Цель содержания раздела «Геометрия» – развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера. Существенная роль при этом отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несёт в себе межпредметные знания, которые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

В соответствии с федеральным компонентом при реализации рабочей программы поставлены следующие **цели** курса**:**

- формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях, навыках и способах деятельности;
- приобретение опыта разнообразной деятельности (индивидуальной и коллективной), опыта познания и самопознания;
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

В соответствии с поставленными целями реализуются **задачи** курса:

-изучить понятия вектора, движения;

-расширить понятие треугольника, окружности и круга;

-развить пространственные представления и изобразительные умения; освоить основные факты и методы планиметрии, познакомиться с простейшими пространственными телами и их свойствами;

-овладеть символическим языком математики, выработать формально-оперативные математические умения и научиться применять их к решению геометрических задач;

-сформировать представления об изучаемых понятиях и методах как важнейших средствах математического моделирования реальных процессов и явлений.

Важнейшая **задача** курса геометрии в 9 классе – познакомить выпускников основной школы с более современными (по сравнению с классической геометрией) методами геометрии: векторным методом, методом координат и методом преобразований. Именно этим методам посвящены два раздела пособия: раздел «Векторы. Метод координат» и раздел «Движения»**.**

Существенная роль при изучении курса геометрии отводится развитию геометрической интуиции. Сочетание наглядности со строгостью является неотъемлемой частью геометрических знаний.

ЛОГИКА СТРУКТУРЫ ПРОГРАММЫ, ОБЪЁМА УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Содержание математического образования в основной школе формируется на основе фундаментального ядра школьного математического образования. В программе оно представлено в виде совокупности содержательных разделов, конкретизирующих соответствующие блоки фундаментального ядра применительно к основной школе. Программа регламентирует объем материала, обязательного для изучения в основной школе.

Математическое образование в основной школе складывается из следующих содержательных компонентов (точные названия блоков***):*** арифметика; алгебра; геометрия; элементы комбинаторики, теории вероятностей, статистики и логики. В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале. Эти содержательные компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

В рамках учебного предмета «Геометрия» традиционно изучаются: евклидова геометрия, элементы векторной алгебры, геометрические преобразования. Материал, относящийся к блокам «Координаты» и «Векторы», в значительной степени несёт в себе межпредметные знания, которые находят применение как в различных математических дисциплинах, так и в смежных предметах.

Геометрия призвана развить у учащихся пространственное воображение и логическое мышление путем систематического изучения свойств геометрических фигур на плоскости и в пространстве и применения этих свойств при решении задач вычислительного и конструктивного характера.

В результате изучения курса геометрии 9 класса учащиеся должны:

– уметь выполнять действия над векторами, использовать векторы и метод координат при решении геометрических задач;

– уметь решать треугольники, знать теоремы синусов и косинусов;

– уметь находить длину окружности и площадь круга, строить правильные многоугольники;

– иметь представление о видах движения;

– иметь представление о системе аксиом планиметрии и аксиоматическом методе;

– иметь представление о телах и поверхностях тел в пространстве и нахождении площадей поверхностей и объемов тел.

Предусматривается применение следующих технологий обучения: традиционная классно-урочная; игровые технологии; элементы проблемного обучения; технологии уровневой дифференциации; здоровье сберегающие технологии; ИКТ.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

1. Повторение (2 часа).

Площади многоугольных фигур. Метрические соотношения в треугольнике. Многоугольники и окружности.

<u>Основная цель</u> – актуализировать знания, умения и навыки о плоских фигурах и их свойствах за курс 7 и 8 класса, необходимые при изучении геометрии в 9 классе.

2. Векторы и координаты (43 часа).

Понятие вектора. Скалярные и векторные величины. Сонаправленность векторов. Равенство векторов. Угол между векторами. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Геометрия масс. Понятие об уравнении фигуры. Уравнения прямой, окружности, конических сечений. Взаимное расположение двух окружностей. Векторы и координаты в пространстве. Решение задач векторным методом.

Основная цель — ввести понятия вектора и координат вектора; сформировать представления о векторном и координатном методах; выработать умения выполнять действия над векторами и их координатами.

Вектор определяется как величина, которая характеризуется своим численным значением (модулем) и направлением. В начале темы линейные операции с векторами рассматриваются чисто геометрически. Далее вводится понятие координат вектора и отмечается, что действия с векторами могут быть сведены к аналогичным арифметическим действиям с координатами векторов.

В теме показывается, что аппарат векторной алгебры, координатный и векторный методы позволяют многие задачи элементарной геометрии решать проще и короче, чем при использовании традиционных ее методов, опирающихся в основном на теоремы о треугольниках. Следует подчеркнуть, что аппарат координат и векторов применяется, по существу, совершенно одинаково в пространствах любой размерности.

3. Преобразования (29 часов).

Понятие преобразования. Неподвижные точки преобразований. Обратимые и взаимно обратные преобразования. Композиция преобразований. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Параллельный перенос и метод переноса. Осевая симметрия и метод осевой симметрии. Поворот и метод поворота. Центральная симметрия. Классификация движений. Симметрия фигур. Равновеликость и равносоставленность. Теорема Бойя—Гервина. Движения в пространстве. Подобие. Гомотетия и ее свойства. Свойства подобия. Подобие треугольников. Метод подобия. Определение и аналитическое задание инверсии. Образы прямых и окружностей при инверсии. Сохранение углов при инверсии. Метод инверсии.

Основная цель — ввести понятия преобразования, движения, симметрии; определить подобие фигур и изучить его свойства; выработать навыки решения задач методами движений и подобия; познакомить учащихся с понятием инверсии и ее свойствами.

Данная тема знакомит с фундаментальным понятием современной математики — понятием преобразования. О понятии геометрического преобразования в курсе геометрии можно говорить как о геометрическом аналоге понятия числовой функции, столь детально изучаемого в курсе алгебры и начал анализа: числовые функции сопоставляют число числу, а геометрические преобразования сопоставляют точке точку. Рассматриваются реальные преобразования, которые встречаются в жизни и практике человека.

В данной теме рассматривается преобразование, не сохраняющее линейности. Этот материал готовит базу для знакомства с моделью Пуанкаре плоскости Лобачевского.

4. Основания планиметрии (11 часов).

Аксиоматический метод и основания планиметрии Евклида. История развития геометрии. Геометрия Лобачевского. Непротиворечивость аксиоматики и независимость аксиом. Модель Пуанкаре плоскости Лобачевского.

В данной теме рассказывается о современном подходе к основаниям геометрии и о решении проблемы пятого постулата Евклида. Обсуждается вопрос о непротиворечивости аксиоматики. Можно доказать, что все аксиоматики «дают одни и те же результаты», для чего вывести аксиомы одной системы, опираясь на правила другой, и наоборот.

5. Повторение (17 часов).

Решение задач по темам программы 9 класса, а также задач из курса геометрии 7-8 классов.

Основная цель - повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 9 класса; подготовка к ГИА.

Предусматривается применение следующих технологий обучения: традиционная классно-урочная; игровые технологии; элементы проблемного обучения; технологии уровневой дифференциации; здоровье сберегающие технологии; ИКТ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МЕТРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Демонстрационные плакаты.
2. Линейка, чертежный треугольник, транспортир, циркуль.
3. Раздаточный материал.
4. Модели многогранников, тел вращения.
5. Интерактивная доска.
6. Медиа-проектор.
7. Тематические презентации.
8. Мультимедийная компания «Новый диск». Уроки математики с применением информационных технологий. 5 – 10 классы. Методическое пособие с электронным приложением / Л. И. Горохова и др. – М.: Планета, 2011.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Александров А. Д. Геометрия: учеб. для 9 кл. с углубл. изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2008—2010.
2. Геометрия. Сборник рабочих программ. 7—9 классы : пособие для учителей общеобразов. учреждений / составитель Т. А. Бурмистрова. — М.: Просвещение, 2011. — 95 с.
3. Вернер А. Л. Геометрия: кн. для учителя: метод, рекомендации к учеб. 7—9 кл. / А. J1. Вернер, Л. П. Евстафьева, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2005—2008.
4. Рыжик В. И. Дидактические материалы по геометрии для 9 класса / В. И. Рыжик, А. А. Окунев. — М.: Просвещение, 2002-2008.
5. Пратусевич М. Я. Геометрия, 9: Метод, рекомендации для учителя: Из опыта работы / М. Я. Пратусевич, М. В. Поспелов. — М.: Просвещение, 2005.
6. Бутузов В. Ф. Планиметрия: пособие для углубл. изуч. математики / В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Э. Г. Позняк и др.; под ред. В. А. Садовничего. — М.: Физматлит, 2005.
7. Васильев Н. Б. Прямые и кривые / Н. Б. Васильев, В. JI. Гу- тенмахер. — М.: МЦНМО, 2006.
8. Гельфанд И. М. Метод координат/И. М. Гельфанд, Е. Г. Глаголева, А. А. Кириллов. — М.: МЦНМО, 2009.
9. Гильберт Д. Основания геометрии / Д. Гильберт. — М.: ОГИЗ, 1948.
10. Балаян Э. Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ: 7-9 классы / Э. Н. Балаян. – Изд. 2-е. – Феникс, 2016.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ

1. Александров А. Д. Геометрия: учеб. для 9 кл. с углубл. изучением математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2008—2010.
2. Балаян Э. Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ: 7-9 классы / Э. Н. Балаян. – Изд. 2-е. – Феникс, 2016.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

№ п/п	Темы уроков	Кол-во часов	Сроки	Требования к уровню подготовки обучающихся	Примечания (понятия)
1. ПОВТОРЕНИЕ (2 часа).					
	Площади многоугольных фигур. Метрические соотношения в треугольнике.	1	1 неделя		
	Многоугольники и окружности.	1			
2. ВЕКТОРЫ И КООРДИНАТЫ (43 часа).					
	Векторы.	3	1-10 неделя	Знать операции над векторами. Уметь решать задачи векторным способом.	Вектор. Абсолютная величина. Коллинеарные векторы. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Разложение вектора по координатным осям.
	Сложение векторов.	2			
	Умножение вектора на число.	2			
	Входное тестирование.	**1**			
	Решение задач.	3			
	Проекция вектора на ось.	3			
	Координаты вектора.	3			
	Скалярное умножение.	2			
	Векторный метод. Решение задач.	6			
	Контрольная работа № 1.	**2**			
	Понятие об уравнении фигуры. Уравнение окружности. Задание фигур неравенствами.	3	10-15 неделя	Знать уравнение окружности, уравнение прямой. Иметь представление о координатном и векторном методах. Уметь выполнять действия над векторами и их координатами.	
	Уравнение прямой.	1			
	Метод координат.	2			

Парабола, эллипс, гипербола.	2			
Решение задач.	6			
Контрольная работа № 2.	**2**			
3. ПРЕОБРАЗОВАНИЯ (29 часов).				
Движения и равенство фигур.	4	15-24 неделя	Знать основные преобразования. Уметь строить образы точек, отрезков, треугольников при симметриях, параллельном переносе, повороте.	Преобразования. Движение. Симметрия. Поворот. Параллельный перенос.
Перенос. Метод параллельного переноса.	1			
Осевая симметрия. Метод симметрии.	2			
Поворот. Метод поворота. Центральная симметрия.	2			
Классификация движений.	4			
Симметрия фигур.	2			
Контрольная работа № 3.	**2**			
Подобие. Инверсия.	6			
Решение задач.	5			
Контрольная работа № 4.	**1**			
4. Основания планиметрии (11 часов).				
Аксиомы принадлежности.	1	25-28 неделя	Знать аксиомы планиметрии. Уметь применять их при решении задач.	Аксиомы планиметрии.
Аксиомы расположения.	1			
Применение аксиом принадлежности и аксиом	1			

расположения при решении задач.		
Аксиомы измерения.	1	
Применение аксиом измерения при решении задач.	1	
Аксиомы откладывания.	1	
Применение аксиом откладывания при решении задач.	1	
Аксиома параллельности.	1	
Применение аксиом параллельности при решении задач.	1	
Практикум по решению задач.	1	
Обобщающий урок по теме «Основания планиметрии».	1	
5. ПОВТОРЕНИЕ (17 часов).		
Повторение. Решение задач по теме «Векторы и координаты».	3	29-34 неделя
Повторение. Решение задач по теме «Преобразования».	3	
Повторение. Решение задач по темам курса геометрии 7-9 классов.	11	
Итого	**102**	

ОБЯЗАТЕЛЬНЫЙ МИНИМУМ

Геометрические формы, фигуры, тела.

Возникновение геометрии из практики.

Геометрические фигуры и тела. Равенство в геометрии. Точка, прямая и плоскость. Расстояние. Отрезок, луч. Ломаная. Длина отрезка. Длина ломаной. Угол. Прямой угол. Острые и тупые углы. Вертикальные и смежные углы. Биссектриса угла и ее свойства. Параллельные и пересекающиеся прямые. Перпендикулярность прямых. Теоремы о параллельности и перпендикулярности прямых. Свойство серединного перпендикуляра к отрезку. Многоугольники. Окружность и круг. Понятие о геометрическом месте точек. Наглядные представления о пространственных телах: кубе, параллелепипеде, призме, пирамиде, шаре, сфере, конусе, цилиндре. Примеры сечений. Примеры разверток.

Треугольник.

Внутренние и внешние углы треугольника Высота, медиана, биссектриса, средняя линия треугольника Прямоугольные, остроугольные и тупоугольные треугольники. Равнобедренные и равносторонние треугольники; свойства и признаки равнобедренного треугольника. Неравенство треугольника. Признаки равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Сумма углов треугольника. Зависимость между величинами сторон и углов треугольника. Перпендикуляр и наклонная. Сумма углов треугольников. Сумма углов выпуклого многоугольника. Теорема Фалеса.

Подобие треугольников; коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.

Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.

Синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла прямоугольного треугольника и углов от 0° до 180°; приведение к острому углу. Решение прямоугольных треугольников. Основное тригонометрическое тождество. Формулы, связывающие синус, косинус, тангенс, котангенс одного и того же угла. Теорема косинусов и теорема синусов; примеры их применения для вычисления элементов треугольника.

Замечательные точки треугольника: точки пересечения серединных перпендикуляров, биссектрис, медиан. Окружность Эйлера.

Четырехугольник.

Параллелограмм, его свойства и признаки. Прямоугольник, квадрат, ромб, их свойства и признаки. Трапеция, средняя линия трапеции; равнобедренная трапеция. Выпуклые многоугольники. Сумма углов выпуклого многоугольника. Вписанные и описанные четырехугольники. Вписанные и описанные окружности правильного многоугольника.

Окружность и круг.

Центр, радиус, диаметр. Длина окружности, длина дуги. Дуга, хорда. Сектор, сегмент. Центральный, вписанный угол; величина вписанного угла. Взаимное расположение прямой и окружности, двух окружностей. Касательная и секущая к окружности; равенство касательных, проведенных из одной точки. Величина угла. Градусная мера угла, соответствие между величиной угла и длиной дуги окружности. Метрические соотношения в окружности: свойства секущих, касательных, хорд. Окружность, вписанная в треугольник, и окружность, описанная около треугольника. Правильные многоугольники. Вписанные и описанные многоугольники. Число π.

Площади плоских фигур.

Понятие о площади плоских фигур. Равносоставленные и равновеликие фигуры. Площадь прямоугольника. Площадь параллелограмма, треугольника и трапеции (основные формулы). Формулы, выражающие площадь треугольника: через две стороны и угол между ними, через периметр и радиус вписанной окружности, формула Герона. Площадь четырехугольника. Площадь круга и площадь сектора. Связь между площадями подобных фигур. Площадь описанного многоугольника.

Координаты и векторы.

Декартовы координаты на плоскость. Формула координат середины отрезка. Формула расстояния между двумя точками Вектор. Длина (модуль) вектора. Координаты вектора. Равенство векторов. Операции над векторами: умножение на число, сложение, разложение, скалярное произведение. Угол между векторами. Примеры движений фигур: осевая симметрия, параллельный перенос, поворот, центральная симметрия. Понятие гомотетии. Подобие фигур. Понятие об аксиоматическом методе построения планиметрии.

КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

Вариант 1

1. Дан квадрат $ABCD$ со стороной 3. Точка K лежит на стороне $BC,\ CK = 1$. Точка L лежит на стороне $CD,\ CL = 1$. Обозначим как F многоугольник $ABKMLD$.

Пусть T такая точка, что $TA + TK + TL = b$.

а) Верно ли, что $T \in AC$?

б) Верно ли, что $T \in BD$?

в) Является ли точка T центром масс многоугольника F?

г) В каком отношении делят друг друга отрезки AK и BM?

2. Пусть точки K и L являются переменными на сторонах CB и CD данного квадрата, но так, что $CK = CL$. Точка M — четвертая вершина квадрата $CKML$.

а) Какие утверждения задания 1 остаются верными при любом положении таких точек K и L?

б) Какие утверждения задания 1 остаются верными только при дополнительных условиях?

в) Может ли угол KTL быть прямым?

г) Пусть T_1 — центр масс четырехугольника $ABKM,\ T_2$ — центр масс четырехугольника $ADLM$. В каких границах изменяется величина T_1T_2?

Вариант 2

1. Дан квадрат $ABCD$ со стороной 3. Точка K лежит на стороне $AB,\ AK = 1$. Точка L лежит на стороне $AD,\ AL = 1$. Точка M — четвертая вершина квадрата $AKML$. Обозначим как F многоугольник $CBKMLD$. Пусть T - такая точка, что $TC + TK + TL = 0$.

а) Верно ли, что $T \in AC$?

б) Верно ли, что $T \in BD$?

в) Является ли точка T центром масс многоугольника F?

г) В каком отношении делят друг друга отрезки CK и $BMУ$

2. Пусть точки K и L являются переменными на сторонах AB и AD данного квадрата, но так, что $AK = AL$. Точка M — четвертая вершина квадрата $CKML$.

а) Какие утверждения задания 1 остаются верными при любом положении таких точек K и L?

б) Какие утверждения задания 1 остаются верными только при дополнительных условиях?

в) Может ли угол KTL быть прямым?

г) Пусть T_1 — центр масс четырехугольника $CBKM,\ T_2$ — центр масс четырехугольника $CDLM$. В каких границах изменяется величина T_1T_2?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 2

Вариант 1

1. Даны точки A (3; 4), B (4; 3), C (-2; -2).

а) Докажите, что эти точки являются вершинами треугольника.

б) Определите его вид (по сторонам и углам).

в) Задайте этот треугольник системой неравенств.

г) Найдите точки: центроид (точка пересечения медиан), ортоцентр (точка пересечения высот).

д) Докажите, что каждая координата центра описанной окружности меньше 1.

2. Прямые a и b пересекаются в точке A под прямым углом. Точка D лежит на прямой a, точка B лежит на прямой b, точка C — четвертая вершина прямоугольника $ABCD$. Точки B и D таковы, что $AB + AD = 1$. В каждом таком прямоугольнике из точки C на диагональ BD проводится перпендикуляр CK. Докажите, что все прямые CK имеют общую точку.

Вариант 2

1. Даны точки A (-3; -4), B (-4; -3), C (2; 2).

а) Докажите, что эти точки являются вершинами треугольника.

б) Определите его вид (по сторонам и углам).

в) Задайте этот треугольник системой неравенств.

г) Найдите точки: центроид (точка пересечения медиан), ортоцентр (точка пересечения высот).

д) Докажите, что каждая координата центра описанной окружности меньше 1.

2. Прямые a и b пересекаются в точке D под прямым углом. Точка A лежит на прямой a, точка B лежит на прямой b, точка С — четвертая вершина прямоугольника $ABCD$, периметр которого равен 2. В каждом таком прямоугольнике из точки С на диагональ АВ проводится перпендикуляр СК. Докажите, что все прямые СК имеют общую точку.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 3

Вариант 1

Дан равнобедренный прямоугольный треугольник АВС с гипотенузой АВ, равной 2.

a. Рассматриваются всевозможные переносы данного треугольника на вектор $\vec{AX}$, где X $\in$ AB. Объединение всех образов треугольника АВС (включая сам треугольник) обозначим F_1.

а) Нарисуйте F_1.

б) Найдите все симметрии F_1

в) Вычислите площадь F_1

b. Рассматриваются всевозможные центральные симметрии данного треугольника относительно точек отрезка АВ. Объединение всех образов треугольника АВС (включая сам треугольник) обозначим F_2.

а) Нарисуйте F_2.

б) Найдите все симметрии F_2.

в) Вычислите площадь F_2.

c. Рассматриваются всевозможные осевые симметрии данного треугольника относительно прямых, параллельных прямой АВ и имеющих с треугольником хотя бы одну общую точку. Объединение всех образов треугольника АВС (включая сам треугольник) обозначим F_3.

а) Нарисуйте F_3.

б) Найдите все симметрии F_3.

в) Вычислите площадь F_3.

d. Рассматриваются всевозможные повороты с центром K в середине гипотенузы на угол от 0° до 45° по часовой стрелке. Объединение всех образов треугольника АВС (включая сам треугольник) обозначим F_4.

а) Нарисуйте F_4.

б) Найдите все симметрии F_4.

в) Вычислите площадь F_4.

Вариант 2

Дан равносторонний треугольник ABC со стороной 1.

1. Рассматриваются всевозможные переносы данного треугольника на вектор $\vec{AX}$, где X $\in$ AB. Объединение всех образов треугольника ABC (включая сам треугольник) обозначим F_1.

а) Нарисуйте F_1.

б) Найдите все симметрии F_1.

в) Вычислите площадь F_1

2. Рассматриваются всевозможные центральные симметрии данного треугольника относительно точек отрезка АВ. Объединение всех образов треугольника ABC (включая сам треугольник) обозначим F_2.

а) Нарисуйте F_2.

б) Найдите все симметрии F_2.

в) Вычислите площадь F_2.

3. Рассматриваются всевозможные осевые симметрии данного треугольника относительно прямых, параллельных прямой АВ и имеющих с треугольником хотя бы одну общую точку. Объединение всех образов треугольника АВС (включая сам треугольник) обозначим F_3.

а) Нарисуйте F_3.

б) Найдите все симметрии F_3.

в) Вычислите площадь F_3.

4. Рассматриваются всевозможные повороты с центром K в центре этого треугольника на угол от 0° до 60° по часовой стрелке. Объединение всех образов треугольника АВС (включая сам треугольник) обозначим F_4.

а) Нарисуйте F_4.

б) Найдите все симметрии F_4.

в) Вычислите площадь F_4.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 4

Вариант 1

Дана трапеция $ABCD$, в которой $AD = 3$, $BC = 1$, $AB = CD = 2$. Диагонали трапеции пересекаются в точке О. Проведены отрезок $DK \mid\mid AB$ (К лежит на продолжении AC), отрезок $AL \parallel DC$ (L лежит на продолжении BD) и отрезок KL.

1. Укажите на полученном рисунке все пары подобных треугольников.
2. Докажите, что $BCKL$ — равнобокая трапеция.
3. Подобны ли трапеции $BCKL$ и $ABCD$, $ADKL$ и $BCKL$?
4. Чему равна площадь трапеции BCKL?
5. Какие из полученных результатов верны для равнобокой трапеции $ABCD$ с произвольными размерами ($AD >$ BC)?
6. Можно ли найти KL в общем случае?
7. Могут ли быть равны площади $ABCD$ и $BCKL$?

Вариант 2

Дана трапеция $ABCD$, в которой $AD = 3$, $BC = 1$, $AB = CD = 2$. Диагонали трапеции пересекаются в точке O. Проведены отрезок $BK \mid\mid CD$ ($K \in AC$), отрезок $CL \mid\mid AB$ ($L \in BD$) и отрезок KL:

1. Укажите на полученном рисунке все пары подобных треугольников.
2. Докажите, что $ADLK$ — равнобокая трапеция.
3. Подобны ли трапеции $ADLK$ и $ABCD$, $ADLK$ и $BCLK$?
4. Чему равна площадь трапеция $ADLK$?
5. Какие из полученных результатов верны для равнобокой трапеции $ABCD$ с произвольными размерами ($AD > BC$)?
6. Можно ли найти KL в общем случае?
7. Могут ли быть равны площади $AKLD$ и $CLKB$?