

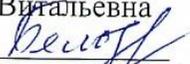
МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Министерство образования и науки Удмуртской Республики  
Управления образования Администрации муниципального образования  
«Муниципальный округ Камбарский район Удмуртской Республики  
МБОУ «Борковская ООШ»

РАССМОТРЕНО  
Руководитель ШМО  
естественно-научного цикла  
Деськова Юлия Васильевна

  
Приказ № 104  
от "29.08.2024"

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по  
УВР  
МБОУ "Борковская ООШ"

Белозёрова Елена  
Витальевна

  
Приказ № 104  
от "29.08.2024"

УТВЕРЖДЕНО  
Директор МБОУ  
"Борковская ООШ"  
Короткова Любовь  
Васильевна

  
Приказ № 104  
от "29.08.2024"



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
учебного предмета «Геометрия»  
для обучающихся 9 класса

п.Борок





## 9 класс.

### Пояснительная записка

**Рабочая программа** составлена на основе:

1. федерального компонента государственного образовательного стандарта, утвержденного Приказом Минобразования РФ от 05.03.2004 года № 1089;
2. примерной программы, созданной на основе федерального компонента государственного образовательного стандарта. Стандарт основного общего образования по математике. //Вестник образования России. 2004. №12 с.107-119;
3. Обязательного минимума содержания основного общего образования по предмету. (Приказ МО от 19.05.1998 №1276);
4. федерального перечня учебников, утвержденных приказом министерства образования и науки РФ от 19 декабря 2012 г. № 1067, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе в образовательных учреждениях, реализующих программы общего образования;

Рабочая программа по геометрии в 9 классе рассчитана на 68 часов, из расчета 2 часа в неделю.

Рабочая программа выполняет две основные функции:

- **Информационно-методическая** функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.
- **Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

#### **Общая характеристика учебного предмета**

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.

**Геометрия** – один из важнейших компонентов математического образования. Она необходима для приобретения

конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, эстетического

воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

**В курсе геометрии 9-го класса** формируется понятие вектора. Особое внимание уделяется выполнению операций над векторами в геометрической форме. Учащиеся дополняют знания о треугольниках сведениями, о методах вычисления элементов произвольных треугольниках, основанных на теоремах синусов и косинусов. Даются систематизированные сведения о правильных многоугольниках, об окружности, вписанной в правильный многоугольник и описанной. Особое место занимает решение задач на применение формул. Даются первые знания о движении, повороте и параллельном переносе. Серьезное внимание уделяется формированию умений рассуждать, делать простые доказательства, давать обоснования выполняемых действий. Параллельно закладываются основы для изучения систематических курсов стереометрии, физики, химии и других смежных предметов.

Курс характеризуется рациональным сочетанием логической строгости и геометрической наглядности. Увеличивается теоретическая значимость изучаемого материала, расширяются внутренние логические связи курса, повышается роль дедукции, степень абстрактности изучаемого материала. Учащиеся овладевают приемами аналитико-синтетической деятельности при доказательстве теорем и решении задач. Систематическое изложение курса позволяет продолжить работу по формированию представлений учащихся о строении математической теории, обеспечивает развитие логического мышления школьников. Изложение материала характеризуется постоянным обращением к наглядности, использованием рисунков и чертежей на всех этапах обучения и развитием геометрической интуиции на этой основе. Целенаправленное обращение к примерам из практики развивает умения учащихся вычленять геометрические факты, формы, и отношения.

Образовательные и воспитательные задачи обучения геометрии должны решаться комплексно с учетом возрастных особенностей обучающихся, специфики геометрии как учебного предмета, определяющего её роль и место в общей системе школьного обучения и воспитания. При планировании уроков следует иметь в виду, что теоретический материал осознается и усваивается преимущественно в процессе решения задач. Организуя решение задач, целесообразно шире использовать дифференцированный подход к учащимся. Важным условием правильной организации учебно-воспитательного процесса является выбор учителем рациональной системы методов и приемов обучения, сбалансированное сочетание традиционных и новых методов обучения, оптимизированное применение объяснительно-иллюстрированных и эвристических методов, использование технических средств, ИКТ -компонента. Учебный процесс необходимо ориентировать на рациональное сочетание устных и письменных видов работы, как при

изучении теории, так и при решении задач. Внимание учителя должно быть направлено на развитие речи учащихся, формирование у них навыков умственного труда – планирование своей работы, поиск рациональных путей её выполнения, критическую оценку результатов.

### **Основные цели курса:**

- овладение системой математических знаний и умений, необходимых в практической деятельности, продолжения образования;
- приобретение опыта планирования и осуществления алгоритмической деятельности;
- освоение навыков и умений проведения доказательств, обоснования выбора решений;
- приобретение умений ясного и точного изложения мыслей;
- развить пространственные представления и умения, помочь освоить основные факты и методы планиметрии;
- научить пользоваться геометрическим языком для описания предметов.

В основу курса геометрии для 9 класса положены такие **принципы** как:

- Целостность и непрерывность, означающие, что данная ступень является важным звеном единой общешкольной подготовки по математике.
- Научность в сочетании с доступностью, строгость и систематичность изложения (включение в содержание фундаментальных положений современной науки с учетом возрастных особенностей обучаемых).
- Практико-ориентированный подход, обеспечивающий отбор содержания, направленного на решение простейших практических задач планирования деятельности, поиска нужной информации.
- Принцип развивающего обучения (обучение ориентировано не только на получение новых знаний, но и активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у школьников обобщенных способов деятельности, формирование навыков самостоятельной работы).

### **Задачи обучения:**

- учить учащихся выполнять действия над векторами как направленными отрезками;
- познакомить с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач;
- развить умение учащихся применять тригонометрический аппарат при решении геометрических задач;

- расширить знания учащихся о многоугольниках;
- рассмотреть понятия длины окружности и площади круга для их вычисления;
- познакомить учащихся с понятием движения и его свойствами на плоскости: симметриями, параллельным переносом, поворотом;
- выделить основные методы доказательств, с целью обоснования (опровержения) утверждений и для решения ряда геометрических задач;
- учить проводить рассуждения, используя математический язык, ссылаясь на соответствующие геометрические утверждения;
- использовать алгебраический аппарат для решения геометрических задач;
- дать начальное представление о телах и поверхностях в пространстве.

Контрольные работы направлены на проверку уровня базовой подготовки учащихся, а также на дифференцированную проверку владения формально-оперативным математическим аппаратом, способность к интеграции знаний по основным темам курса.

Промежуточный контроль знаний осуществляется с помощью проверочных самостоятельных работ, электронного тестирования, практических работ.

### **Основные развивающие и воспитательные цели**

#### **Развитие:**

- Ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- Математической речи;
- Сенсорной сферы; двигательной моторики;
- Внимания и памяти;
- Навыков само и взаимопроверки.

**Формирование** представлений об идеях и методах математики как универсального языка

науки и техники, средства моделирования явлений и процессов.

#### **Воспитание:**

- Культуры личности, отношения к математике как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости математики для научно-технического прогресса;

- Волевых качеств;
- Коммуникабельности;
- Ответственности.

### **Требования к уровню подготовки учащихся:**

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный, личностно ориентированный, деятельностный подходы, которые определяют **задачи обучения:**

- Продолжить овладение системой геометрических знаний и умений, необходимых для применения в практической деятельности, изучения смежных дисциплин, продолжения образования.
- Продолжить интеллектуальное развитие, формирование качеств личности, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе; ясности и точности мысли, критичности мышления, интуиции, логического мышления, элементов алгоритмической культуры, пространственных представлений, способности к преодолению трудностей;
- Формирование представлений об идеях и методах математики как универсального языка науки и техники, средства моделирования явлений и процессов;
- Воспитание культуры личности, отношение к геометрии как к части общечеловеческой культуры, понимание значимости геометрии для научно-технического прогресса.

В ходе преподавания геометрии в 9 классе, работы над формированием у учащихся перечисленных в программе знаний и умений следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- овладевали приемами аналитико-синтетической деятельности при доказательстве теории и решении задач;
- целенаправленно обращались к примерам из практики, что развивает умения учащихся вычленять геометрические факты, формы и отношения в предметах и явлениях действительности, использовали язык геометрии для их описания, приобретали опыт исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи; проведения доказательных рассуждений, аргументаций, выдвижения гипотез и их обоснования; поиска, систематизации, анализа и классификации

информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

***В результате изучения данного курса обучающиеся должны уметь/знать:***

- Знать определения вектора и равных векторов; изображать и обозначать векторы, откладывая от данной точки вектор, равный данному; уметь решать задачи.
- Уметь объяснить, как определяется сумма двух и более векторов; знать законы сложения векторов, определение разности двух векторов; знать, какой вектор называется противоположным данному; уметь строить сумму двух и более данных векторов, пользуясь правилами треугольника, параллелограмма, многоугольника, строить разность двух данных векторов; уметь решать задачи.
- Знать, какой вектор называется произведением вектора на число; уметь формулировать свойства умножения вектора на число; знать, какой отрезок называется средней линией трапеции; уметь формулировать и доказывать теорему о средней линии трапеции; уметь решать задачи.
- Знать формулировки и доказательства леммы о коллинеарных векторах и теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам, правила действий над векторами с заданными координатами; уметь решать задачи.
- Знать и уметь выводить формулы координат вектора через координаты его конца и начала, координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; уметь решать задачи.
- Знать и уметь выводить уравнения окружности и прямой; уметь строить окружности и прямые, заданные уравнениями; уметь решать задачи.
  
- Знать, как вводятся синус, косинус и тангенс углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ ; уметь доказывать основное тригонометрическое тождество; знать формулы для вычисления координат точки; уметь решать задачи.
- Знать и уметь доказывать теорему о площади треугольника, теоремы синусов и косинусов; уметь решать задачи.
- Уметь объяснить, что такое угол между векторами; знать определение скалярного произведения векторов, условие перпендикулярности ненулевых векторов, выражение скалярного произведения в координатах и его свойства; уметь решать задачи.
- Знать определение правильного многоугольника; знать и уметь доказывать теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, и окружности, вписанной в правильный многоугольник; знать формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности; уметь их вывести и применять при решении задач.

- Знать формулы длины окружности и дуги окружности, площади круга и кругового сектора; уметь применять их при решении задач.
- Уметь объяснить, что такое отображение плоскости на себя; знать определение движения плоскости; уметь доказывать, что осевая и центральная симметрии являются движениями и что при движении отрезок отображается на отрезок, а треугольник – на равный ему треугольник; уметь решать задачи.
- Уметь объяснить, что такое параллельный перенос и поворот; доказывать, что параллельный перенос и поворот являются движениями плоскости; уметь решать задачи.
- Иметь представления о простейших многогранниках, телах и поверхностях в пространстве; знать формулы для вычисления площадей поверхностей и объёмов тел.

### **Используемые формы, способы и средства проверки и оценки образовательных результатов**

Оценка знаний–систематический процесс, который состоит в определении степени соответствия имеющихся знаний, умений, навыков, предварительно планируемому. Процесс оценки включает в себя такие компоненты: определение целей обучения; выбор контрольных заданий, проверяющих достижение этих целей; отметку или другой способ выражения результатов проверки. В зависимости от поставленных целей по-разному строится программа контроля, подбираются различные типы вопросов и заданий. Но применение примерных норм оценки знаний должно внести единообразие в оценку знаний и умений учащихся и сделать ее более объективной. Примерные нормы представляют основу, исходя из которой, учитель оценивает знания и умения учащихся.

**Содержание и объем материала**, подлежащего проверке и оценке, определяются программой по математике для основной школы. В задания для проверки включаются основные, типичные и притом различной сложности вопросы, соответствующие проверяемому разделу программы.

**Основными формами проверки знаний и умений учащихся** по математике в основной школе являются **опрос, экзамен, зачет, контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование, проверочная работа, проверка письменных домашних работ** наряду с которыми применяются и другие формы проверки. При этом учитывается, что в некоторых случаях только устный опрос может дать более полные представления о знаниях и умениях учащихся; в тоже время письменная работа позволяет оценить умение учащихся излагать свои мысли на бумаге; навыки грамотного оформления выполняемых ими заданий.

**При оценке устных ответов и письменных работ** учитель в первую очередь учитывает имеющиеся у учащегося фактические знания и умения, их полноту, прочность, умение применять на практике в различных ситуациях. Результат оценки зависит также от наличия и характера допущенных погрешностей.

Среди погрешностей выделяются **ошибки, недочеты и мелкие погрешности**.

Погрешность считается **ошибкой**, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями и их применением.

К **недочетам** относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в соответствии с программой основными. К недочетам относятся погрешности, объясняющиеся рассеянностью или недосмотром, но которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения. Грамматическая ошибка, допущенная в написании известного учащемуся математического термина, небрежная запись, небрежное выполнение чертежа считаются недочетом.

К **мелким погрешностям** относятся погрешности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т. п.

Каждое задание для устного опроса или письменной работы представляет теоретический вопрос или задачу.

Ответ на вопрос считается безупречным, если его содержание точно соответствует вопросу, включает все необходимые теоретические сведения, обоснованные заключения и поясняющие примеры, а его изложение и оформление отличаются краткостью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если получен верный ответ при правильном ходе решения, выбран соответствующий задаче способ решения, правильно выполнены необходимые вычисления и преобразования, последовательно и аккуратно оформлено решение.

**Оценка ответа учащегося** при устном опросе и оценка письменной контрольной работы проводится по пятибалльной системе.

#### **Оценка устных ответов:**

**Ответ оценивается отметкой “5”**, если учащийся:

- полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя.

**Ответ оценивается отметкой “4”,**

если удовлетворяет в основном требованиям на оценку “5”, но при этом имеет один из недочетов:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.)

**Ответ оценивается отметкой “3”, если:**

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программы;
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил обязательное задание.

**Ответ оценивается отметкой “2”, если:**

- не раскрыто содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или не понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятия, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Оценивание письменных работ:**

При проверке письменных работ по математике следует различать грубые и негрубые ошибки.

**К грубым ошибкам** относятся:

- -вычислительные ошибки в примерах и задачах;
- -ошибки на незнание порядка выполнения арифметических действий;
- -неправильное решение задачи (пропуск действий, неправильный выбор действий, лишнее действие);
- -недоведение до конца решения задачи или примера;
- - невыполненное задание.

**К негрубым ошибкам** относятся:

- -нерациональные приемы вычислений;

- - неправильная постановка вопроса к действию при решении задачи;
- - неверно сформулированный ответ задачи;
- - неправильное списывание данных чисел, знаков;
- - недоведение до конца преобразований.

При оценке письменных работ ставятся следующие отметки:

“5”- если задачи решены без ошибок;

“4”- если допущены 1-2 негрубые ошибки;

“3”- если допущены 1 грубая и 3-4 негрубые ошибки;

“2”- незнание основного программного материала или отказ от выполнения учебных обязанностей.

#### **Оценивание тестовых работ:**

“5”- если набрано от 81 до 100% от максимально возможного балла;

“4”- от 61 до 80%;

“3”- от 51 до 60%;

“2”- до 50%.

#### **Формирование УУД:**

##### **Регулятивные:**

- *определять* цель деятельности на уроке с помощью учителя и самостоятельно;
- учиться совместно с учителем обнаруживать и *формулировать учебную проблему*;
- учиться *планировать* учебную деятельность на уроке;
- *высказывать* свою версию, пытаться предлагать способ её проверки (на основе продуктивных заданий в учебнике);
- работая по предложенному плану, *использовать* необходимые средства (учебник, компьютер и инструменты);
- *определять* успешность выполнения своего задания в диалоге с учителем.

Средством формирования регулятивных действий служат технология проблемного диалога на этапе изучения нового материала и технология оценивания образовательных достижений (учебных успехов).

##### **Познавательные:**

- ориентироваться в своей системе знаний: *понимать*, что нужна дополнительная информация (знания) для решения учебной задачи в один шаг;
- *делать* предварительный *отбор* источников информации для решения учебной задачи;
- добывать новые знания: *находить* необходимую информацию, как в учебнике, так и в предложенных учителем

словарях, справочниках и интернет-ресурсах;

– добывать новые знания: *извлекать* информацию, представленную в разных формах (текст, таблица, схема, иллюстрация и др.);

перерабатывать полученную информацию: *наблюдать и делать* самостоятельные *выводы*. Средством формирования познавательных действий служит учебный материал и задания учебника, обеспечивающие первую линию развития - умение объяснять мир.

### **Коммуникативные:**

– доносить свою позицию до других: *оформлять* свою мысль в устной и письменной речи (на уровне предложения или небольшого текста);

– слушать *и* понимать *речь других*;

– выразительно *читать* и *пересказывать* текст;

– *вступать* в беседу на уроке и в жизни;

– совместно *договариваться* о правилах общения и поведения в школе и следовать им;

– учиться *выполнять* различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).

Средством формирования коммуникативных действий служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог), технология продуктивного чтения и организация работы в малых группах.

### **Личностные достижения учащихся**

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата геометрии
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов
- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности

- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта
- креативность мышления, инициативу, находчивость, активность при решении геометрических задач
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений

### **Характеристика основных содержательных линий**

#### **1. Вводное повторение**

Повторение курса 7-8 классов.

##### **Знать и понимать:**

понятия: медиана, биссектриса, высота, треугольника, параллелограмм, трапеция, ромб, квадрат.

##### **Уметь:**

выполнять задачи из разделов курса VIII класса, используя теорию: теорема Пифагора, свойство средней линии треугольника, формулы вычисления площади треугольника; свойства, признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника.

#### **УУД**

##### **Коммуникативные:**

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве; контролировать действия партнёра.

##### **Регулятивные:**

Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок; различать способ и результат действия.

##### **Познавательные:**

Ориентироваться на разнообразие способов решения задач. Строить речевое высказывание в устной и письменной форме.

#### **2. Векторы**

Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.

**Цель:** учить обучающихся выполнять действия над векторами как направленными отрезками.

### **Знать и понимать:**

- понятия вектора, нулевого вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, равенства векторов;
- операции над векторами в геометрической форме (правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника, правило построения разности векторов и вектора, получающегося при умножении вектора на число); законы сложения векторов, умножения вектора на число;
- формулу для вычисления средней линии трапеции.

### **Уметь:**

- откладывать вектор от данной точки;
  - пользоваться правилами при построении суммы, разности векторов; вектора, получающегося при умножении вектора на число;
  - применять векторы к решению задач;
  - находить среднюю линию треугольника;
- Вектор определяется как направленный отрезок и действия над векторами вводятся так, как это принято в физике, т. е. как действия с направленными отрезками. Основное внимание должно быть уделено выработке умений выполнять операции над векторами (складывать векторы по правилам треугольника и параллелограмма, строить вектор, равный разности двух данных векторов, а также вектор, равный произведению данного вектора на данное число).

### **УУД**

#### **Коммуникативные:**

Контролировать действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.

#### **Регулятивные:**

Различать способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.

#### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной литературы.

### **3. Метод координат**

Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Координаты вектора. Простейшие задачи в

координатах. Уравнения окружности и прямой. Применение векторов и координат при решении задач.

**Цель:** познакомить с использованием векторов и метода координат при решении геометрических задач, учить применять векторы к решению задач

**Знать и понимать:**

- понятие координат вектора;
- лемму и теорему о разложении вектора по двум неколлинеарным векторам;
- правила действий над векторами с заданными координатами;
- понятие радиус-вектора точки;
- формулы координат вектора через координаты его конца и начала, координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками;
- уравнения окружности и прямой, осей координат.

**Уметь:**

- раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- находить координаты вектора,
- выполнять действия над векторами, заданными координатами;
- решать простейшие задачи в координатах и использовать их при решении более сложных задач;
- записывать уравнения прямых и окружностей, использовать уравнения при решении задач;
- строить окружности и прямые, заданные уравнениями.

- На примерах показывается, как векторы могут применяться к решению геометрических задач. Демонстрируется эффективность применения формул для координат середины отрезка, расстояния между двумя точками, уравнений окружности и прямой в конкретных геометрических задачах, тем самым дается представление об изучении геометрических фигур с помощью методов алгебры.

**УУД**

**Коммуникативные:**

Учитывать различные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве. Контролировать действия партнёра.

**Регулятивные:**

Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям.

#### **4. Соотношения между сторонами и углами треугольника**

Скалярное произведение векторов. Синус, косинус и тангенс угла. Теоремы синусов и косинусов. Решение треугольников. Скалярное произведение векторов и его применение в геометрических задачах.

**Цель:** познакомить учащихся с основными алгоритмами решения произвольных треугольников.

#### **Знать и понимать:**

- понятия синуса, косинуса и тангенса для углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ ;
- основное тригонометрическое тождество;
- формулы приведения;
- формулы для вычисления координат точки; соотношения между сторонами и углами треугольника;
- теорему о площади треугольника;
- теоремы синусов и косинусов и измерительные работы, основанные на использовании этих теорем;
- определение скалярного произведения векторов;
- условие перпендикулярности ненулевых векторов;
- выражение скалярного произведения в координатах и его свойства.
- методы решения треугольников.

#### **Уметь:**

- объяснять, что такое угол между векторами;
- применять скалярное произведение векторов при решении геометрических задач.
- строить углы;
- применять тригонометрический аппарат при решении задач, вычислять координаты точки с помощью синуса, косинуса и тангенса угла;
- вычислять площадь треугольника по двум сторонам и углу между ними;
- решать треугольники.
- Синус и косинус любого угла от  $0^\circ$  до  $180^\circ$  вводятся с помощью единичной полуокружности, доказываются теоремы синусов и косинусов и выводится еще одна формула площади треугольника (половина произведения двух сторон на синус угла между ними). Этот аппарат применяется к решению треугольников. Скалярное произведение векторов вводится как в физике (произведение длин векторов на

косинус угла между ними). Рассматриваются свойства скалярного произведения и его применение при решении геометрических задач. Основное внимание следует уделить выработке прочных навыков в применении тригонометрического аппарата при решении геометрических задач.

#### **УУД**

##### **Коммуникативные:**

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.

##### **Регулятивные:**

Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

##### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

#### **5. Длина окружности и площадь круга**

Правильные многоугольники. Окружности, описанная около правильного многоугольника и вписанная в него. Построение правильных многоугольников. Длина окружности. Площадь круга.

**Цель:** расширить и систематизировать знания учащихся об окружностях и многоугольниках.

##### **Знать и понимать:**

- определение правильного многоугольника;
- теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, и окружности, вписанной в правильный многоугольник;
- формулы для вычисления угла, площади и стороны правильного многоугольника и радиуса вписанной в него окружности;
- формулы длины окружности и дуги окружности;
- формулы площади круга и кругового сектора;

##### **Уметь:**

- вычислять площади и стороны правильных многоугольников, радиусов вписанных и описанных окружностей;
  - строить правильные многоугольники с помощью циркуля и линейки;
  - вычислять длину окружности, длину дуги окружности;
  - вычислять площадь круга и кругового сектора.
- В начале темы дается определение правильного многоугольника и рассматриваются теоремы об

окружностях, описанной около правильного многоугольника и вписанной в него. Необходимо рассмотреть понятия длины окружности и площади круга и формулы для их вычисления. С помощью описанной окружности решаются задачи о построении правильного шестиугольника и правильного  $2n$ -угольника, если дан правильный  $n$ -угольник. Формулы, выражающие сторону правильного многоугольника и радиус вписанной в него окружности через радиус описанной окружности, используются при выводе формул длины окружности и площади круга. Вывод опирается на интуитивное представление о пределе: при неограниченном увеличении числа сторон правильного многоугольника, вписанного в окружность, его периметр стремится к длине этой окружности, а площадь - к площади круга, ограниченного окружностью.

#### **УУД**

##### **Коммуникативные:**

Контролировать действия партнёра.

##### **Регулятивные:**

Учитывать правило в планировании и контроле способа решения.

##### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Строить речевое высказывание в устной и письменной форме.

#### **6. Движения**

Отображение плоскости на себя. Понятие движения. Осевая и центральная симметрии. Параллельный перенос. Поворот. Наложения и движения.

##### **Цель:**

познакомить учащихся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, со взаимоотношениями наложений и движений.

##### **Знать и понимать:**

- определение движения и его свойства;
- примеры движения: осевую и центральную симметрии, параллельный перенос и поворот;
- при движении любая фигура переходит в равную ей фигуру;
- эквивалентность понятий наложения и движения

##### **Уметь:**

- объяснять, что такое отображение плоскости на себя;
- строить образы фигур при симметриях, параллельном переносе и повороте;
- решать задачи с применением движений.

- Движение плоскости вводится как отображение плоскости на себя, сохраняющее расстояние между точками. При рассмотрении видов движений основное внимание уделяется построению образов точек, прямых, отрезков, треугольников при осевой и центральной симметриях, параллельном переносе, повороте. На эффектных примерах показывается применение движений при решении геометрических задач. Понятие наложения относится в данном курсе к числу основных понятий. Доказывается, что понятия наложения и движения являются эквивалентными: любое наложение является движением плоскости и наоборот. Изучение доказательства не является обязательным, однако следует рассмотреть связь понятий наложения и движения.

#### **УУД**

##### **Коммуникативные:**

Контролировать действия партнёра.

##### **Регулятивные:**

Учитывать правило в планировании и контроле способа решения.

##### **Познавательные:**

Владеть общим приёмом решения задач. Строить речевое высказывание в устной и письменной форме.

#### **7. Повторение. Решение задач.**

Закрепление знаний, умений и навыков, полученных на уроках по данным темам (курс геометрии 9 класса).  
Умение работать с различными источниками информации.

**Цель:** Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 9 класса. Подготовка к ОГЭ.

##### **Уметь:**

- отвечать на вопросы по изученным в течение года темам;
- применять все изученные теоремы при решении задач;
- решать тестовые задания базового уровня;
- решать задачи повышенного уровня сложности.

#### **УУД**

##### **Коммуникативные:**

Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве. Слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения.

### Регулятивные:

Осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.

### Познавательные:

Проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям. Анализировать условия и требования задач.

### Структура курса

№	Тема	Количество часов
1	Вводное повторение	2
2	Векторы.	13
3	Метод координат.	11
4	Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.	15
5	Длина окружности и площадь круга.	11
6	Движения.	10
7	Повторение	6
Итого		68

- на учебный год: 68

- в неделю: 2

Плановых контрольных уроков-5.

**Календарно-тематическое планирование геометрия, 9 класс**

№	Тема урока	Решаемые проблемы	Планируемые результаты (в соответствии с ФГОС)				Дата проведения	
			Понятия	Предметные результаты	УУД	Личностные результаты	План	Факт
<b>1. Вводное повторение. 2 часа</b>								
1	Повторение материала 7-8 класса		медиана, биссектриса, высота, треугольника, параллелограмм, трапеция, ромб, квадрат.	выполнять задачи из разделов курса VIII класса, используя теорию:	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;	умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности		

2	Повторение материала 7-8 класса			теорема Пифагора, свойство средней линии треугольника, формулы вычисления площади треугольника; свойства, признаки параллелограмма, ромба, прямоугольника.	контролировать действия партнёра. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок; различать способ и результат действия. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач. Строить речевое высказывание в устной и письменной форме.	умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности		
---	---------------------------------	--	--	--	---	---	--	--

## 2.Векторы. 13 часов

3	Понятие вектора.	учить обучающихся выполнять действия над векторами как направленными отрезками.	понятия вектора, нулевого вектора, длины вектора, коллинеарных векторов, равенства векторов.	откладывать вектор от данной точки.	Контролировать действия партнёра. Договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: -моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата геометрии -описания зависимостей между физическими величинами соответствующим и формулами при исследовании несложных		
4	Откладывание вектора от данной точки.		операции над векторами в геометрической форме (правило треугольника, правило параллелограмма, правило многоугольника, правило построения разности векторов и вектора, получающегося при умножении вектора на число;	пользоваться правилами при построении суммы, разности векторов; вектора, получающегося при умножении вектора на число;	Различать способ и результат действия. Оценивать правильность выполнения			
5	Сумма двух векторов.		разности векторов и вектора, получающегося при умножении вектора на	применять векторы к решению задач;				
6	Сумма нескольких векторов.							
7	Вычитание векторов.							
8	Решение задач.							
9	Умножение вектора на число.							
10	Умножение вектора на число.							

11	Применение векторов к решению задач.		число);	находить среднюю линию треугольника; раскладывать вектор.	действия на уровне адекватной ретроспективной оценки.	практических ситуаций; формирование ответственного отношения к учению,		
12	Средняя линия трапеции.							
13	Решение задач.				Владеть общим приёмом решения задач. Использовать поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной	готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в		

					литературы	мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов		
--	--	--	--	--	------------	---	--	--

14	<b>Контрольная работа №1 по теме «Векторы»</b>					умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности		
15	Анализ контрольной работы. Решение задач.							

**Технологии:** здоровьесбережения, проблемного обучения, дифференцированного подхода в обучении, педагогика сотрудничества, коммуникационные технологии

### 3.Метод координат. 11 часов

16	Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам.	познакомить с использованием векторов и метода	понятие координат вектора; лемма и теорема о разложении	раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; находить	Учитывать различные мнения и стремиться к координации	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной		
17	Координаты вектора.							

18	Простейшие задачи в координатах.	координат при решении геометрических задач, учить применять векторы к решению	вектора по двум неколлинеарным векторам; правила действий над векторами с заданными координатами; понятие	координаты вектора, выполнять действия над векторами, заданными координатами ; решать простейшие	различных позиций в сотрудничестве. Контролировать действия партнёра.  Учитывать правило в	жизни для моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата геометрии		
19	Простейшие задачи в координатах.							
20	Решение задач методом координат.							

21	Уравнение окружности.	радиус-вектора точки; формулы координат вектора через	задачи в координатах и использовать их при	планировании и контроле способа решения. Вносить	формирование ответственного отношения к учению, готовности и		
22	Уравнение прямой.						
23	Решение задач.						

24	Решение задач.		<p>координаты его конца и начала, координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; уравнения окружности и прямой, осей координат.</p>	<p>решении более сложных задач; записывать уравнения прямых и окружностей, использовать уравнения при решении задач; строить окружности и прямые, заданные уравнениями.</p>	<p>необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок.</p> <p>Владеть общим приёмом решения задач. Проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям.</p>	<p>способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом устойчивых познавательных интересов</p>		
----	----------------	--	--	---	--	--	--	--

25	<b>Контрольная работа №2 по теме «Метод координат»</b>					<p>умение контролировать процесс и</p>		
----	--	--	--	--	--	--	--	--

26	Анализ контрольной работы. Решение задач.					результат учебной математической деятельности		
<b>Технологии:</b> здоровьесбережения, дифференцированного подхода в обучении, поэтапного формирования умственного действия, коммуникационные технологии								
<b>4.Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов. 15 часов</b>								
27	Синус, косинус, тангенс угла.	познакомить учащихся с основными алгоритмами решения произвольных треугольников	понятия синуса, косинуса и тангенса для углов от $0^{\circ}$ до $180^{\circ}$ ; основное тригонометрическое тождество; формулы приведения; формулы для вычисления координат	объяснять, что такое угол между векторами; применять скалярное произведение векторов при решении геометрических задач. строить углы; применять тригономет	Учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве.  Вносить необходимые коррективы в действие после	формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности		
28	Синус, косинус, тангенс угла.							
29	Синус, косинус, тангенс угла.							
30	Теорема о площади треугольника.							
31	Теорема синусов и косинусов.							

32	Решение треугольников.
33	Решение треугольников.
34	Измерительные работы.
35	Решение задач.
36	Скалярное произведение векторов.
37	Скалярное произведение в координатах.
38	Применение скалярного произведения к решению задач.

точки; соотношения между сторонами и углами треугольника: теорема о площади треугольника; теоремы синусов и косинусов и измерительные работы, основанные на использовании этих теорем;

рический аппарат при решении задач, вычислять координаты точки с помощью синуса, косинуса и тангенса угла; вычислять площадь треугольника по двум сторонам и

его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок. Владеть общим приёмом решения задач. Ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и


39	Решение задач.		<p>определение скалярного произведения векторов; условие перпендикулярности ненулевых векторов; выражение скалярного произведения в координатах и его свойства. методы решения треугольников.</p>	<p>углу между ними; решать треугольники .</p>		<p>повседневной жизни для моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата геометрии</p>		
----	----------------	--	---	---	--	--	--	--

40	<p><b>Контрольная работа №3 по теме «Соотношение между сторонами и углами треугольника. Скалярное произведение векторов.»</b></p>					<p>умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности</p>		
----	---	--	--	--	--	--	--	--

41	Анализ контрольной работы. Решение задач.							
----	---	--	--	--	--	--	--	--

**Технологии:** здоровьесбережения, личностно-ориентированного обучения, развивающего обучения, педагогика сотрудничества, коммуникационные технологии

**5. Длина окружности и площадь круга. 11 часов**

42	Правильный многоугольник .	расширить и систематизировать знания	определение правильного многоугольник	вычислять площади и стороны	Контролировать действия	формирование коммуникативной компетентности в		
----	----------------------------	--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------	-------------------------	---	--	--

43	Окружность, описанная около правильного многоугольника и вписанная в правильный многоугольник .	учащихся об окружностях и многоугольниках.	а; теоремы об окружности, описанной около правильного многоугольника, и окружности, вписанной в правильный многоугольник ;	правильных многоугольников, радиусов вписанных и описанных окружностей; строить правильные многоугольники с помощью циркуля и линейки; вычислять длину окружности, длину дуги окружности; вычислять площадь круга и	партнёра. Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Владеть общим приёмом решения задач. Строить речевое высказывание в устной и письменной форме.	общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать		
44	Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны и радиуса вписанной окружности.							
45	Решение задач.							
46	Длина окружности.							

50	Решение задач.		дуги окружности; формулы площади круга и кругового сектора			приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата геометрии		
51	<b>Контрольная работа №4 по теме «Длина окружности и площадь круга»</b>					умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности		
52	Анализ контрольной работы. Решение задач.							
<p><b>Технологии:</b> здоровьесбережения, дифференцированного подхода в обучении, поэтапного формирования умственных действий, исследовательской деятельности, самодиагностики, коммуникационные технологии</p>								

**6. Движения. 10 часов**

53	Понятие движения.	Познакомить учащихся с понятием движения и его свойствами, с основными видами движений, со взаимоотношениями наложений и движений.	Определение движения и его свойства; примеры движения: осевая и центральная симметрии, параллельный перенос и поворот; при движении любая фигура переходит в равную ей фигуру; эквивалентность понятий наложения и движения	объяснять, что такое отображение плоскости на себя; строить образы фигур при симметриях, параллельном переносе и повороте; решать задачи с применением движений.	Контролировать действия партнёра. Учитывать правило в планировании и контроле способа решения. Владеть общим приёмом решения задач. Строить речевое высказывание в устной и письменной форме.	использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для моделирования практических ситуаций и исследования построенных моделей с использованием аппарата геометрии формирование ответственного отношения к учению.		
54	Свойства движений.							
55	Решение задач.							
56	Параллельный перенос.							
57	Поворот.							
58	Решение задач.							
59	Решение задач.							
60	Решение задач.							
61	<b>Контрольная работа №5 по теме «Движения»</b>					умение контролировать процесс и результат учебной		

62	Анализ контрольной работы. Решение задач.					математической деятельности		
----	---	--	--	--	--	-----------------------------	--	--

**Технологии:** здоровьесбережения, дифференцированного подхода в обучении, поэтапного формирования умственных действий, исследовательской деятельности, самодиагностики, коммуникационные технологии

	Решение задач		7. Повторение. 6 часов	пытаться	исследования		
63	Решение задач на повторение.	Повторение, обобщение и систематизация знаний, умений и навыков за курс геометрии 9 класса. Подготовка к ОГЭ.	задания, печатные тестовые задания по базового уровня; чтение года мам, задачи повышенного уровня изученные сложности, теемы при решении	принимать другую точку зрения, быть стремиться к координации изменить свою различных точку зрения. Осуществлять сотрудничество. Итоговый и пошаговый контроль по результату. Вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе учёта характера сделанных ошибок. Проводить сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям. Анализировать условия и требования	использовать построенных моделей с приобретёнными знаниями и умениями в аппарате практической деятельности и формировании ответственного отношения к моделированию учению, практических готовности и ситуации способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, выбору дальнейшего образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, осознанному построению индивидуальной образовательной траектории с учётом		
64	Решение задач на повторение.						
65	Решение задач на повторение.						
66	Решение задач на повторение.						
67	Решение задач на повторение.						
68							

--	--

--	--

задач.
--------

--	--

**Технологии:** здоровьесбережения, дифференцированного подхода, педагогика сотрудничества, самодиагностики и самокоррекции

### Учебно-методическое обеспечение:

- Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б., Позняк Э. Г., Юдина И. И. Геометрия 7-9. – М.: Просвещение, 2006.
- Буланова Л. М., Дудницын Ю. П. Проверочные задания по математике для учащихся 5-8 и 10 классов. – М.: Просвещение, 1998.

### Технические средства обучения.

- Образовательный–портал«Российская электронная школа»-
- <https://resh.edu.ru/>
- Образовательный портал «Я-класс» - <https://www.yaklass.ru/>
- Образовательные тесты - <https://testedu.ru/>
- Online Test Pad - <https://onlinetestpad.com/>
- Видео-уроки с сайта- <https://www.youtube.com/>
- Решу ОГЭ 2020- <https://math-oge.sdamgia.ru/>
- Zoom: лидер в сфере конференц-решений -<https://www.zoom.us/>
- Видеоуроки- <https://www.youtube.com/>
- [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru) – официальный информационный портал ЕГЭ
- <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- <http://www.openclass.ru> – «Открытый класс» сетевые образовательные сообщества
- <http://www.researcher.ru> - Интернет-портал "Исследовательская деятельность школьников"
- <http://www.it-n.ru/> - сеть творческих учителей
- <http://mat.1september.ru/> - издательство «Первое сентября. Математика»
- <http://www.profile-edu.ru> – сайт профильного обучения
- <http://festival.1september.ru/mathematics/> – педагогический форум: Фестиваль педагогических идей «Открытый урок»
- <http://www.prosv.ru> – сайт издательства «Просвещение»
- <http://www.vgf.ru/> – сайт Издательского центра "ВЕНТАНА-ГРАФ"
- <http://www.drofa.ru/> – сайт издательства «ДРОФА»
- <http://www.astrel-spb.ru/> – сайт издательства «Астрель»

- <http://www.mnemozina.ru/> – сайт ИОЦ «Мнемозина»
- <http://main-school.umk-garmoniya.ru/index.php> – сайт Издательство "Ассоциация XXI век"
- <http://русское-слово.рф/> – сайт издательства Русское слово
- <http://zaba.ru> – сайт «Математические олимпиады и олимпиадные задачи»
- <http://etudes.ru> – сайт «Математические этюды»
- <http://uztest.ru> и <http://mathtest.ru> – сайты в помощь учителю (содержат базу тестов)
- <http://graphfunk.narod.ru> – сайт «графики функций»
- <http://zadachi.mccme.ru> – информационно-поисковая система «Задачи по геометрии»
- <http://bymath.net> – сайт «Вся элементарная математика»