

Общеобразовательная автономная некоммерческая организация
«Школа «ЛЕТОВО»

Рабочая программа элективного курса
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ГЕОМЕТРИИ
8 – 9 классы

Автор-составитель:
Волчкевич Максим Анатольевич,
учитель математики

Москва
2018

Рассмотрена на заседании кафедры
математики,
протокол № 1 от «28» августа 2018 г.

Программа элективного курса «Дополнительные главы геометрии» рассчитана на обучающихся 8–9 классов, занимающихся математикой на углубленном уровне и преследует следующие *цели*:

- Формирование у школьников навыков решения нестандартных задач по геометрии, задач олимпиадного уровня
- Развитие геометрического мышления, интуиции, умения делать сложные дополнительные построения
- Отработка построения сложных логических цепочек в задачах на доказательство, умение находить ошибки в данных рассуждениях
- Умения делать оценки геометрических величин в задачах с большим числом данных
- Формирование межпредметных связей: задачи из жизни, окружающего мира, связь с законами оптики, физики, задачи на поиск наименьших и наибольших значений
- Навыки использования геометрических методов в алгебраических задачах.
- Навык к работе в команде, совместное решение сложных задач, методы критического оппонирования и «мозгового штурма»
- Развитие интереса к истории геометрии как науки.

Курс рассчитан на 69 часов за два года, из них 35 часов в 8 классе и 34 часа в 9 классе.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Усвоение программы позволит ученику:

- 1) научиться критически мыслить;
- 2) научиться длительно, сосредоточенно, творчески работать;
- 3) научиться находить и исправлять собственные и чужие ошибки;
- 4) научиться быть настойчивым при поиске новых методов решений в нестандартных ситуациях;
- 5) получать удовольствие от самостоятельного решения задач различного уровня сложности;
- 6) развить навыки командной работы, совместного принятия решений;
- 7) развить математическую любознательность, умение ценить эстетическую красоту и интеллектуальную силу математики.

Метапредметные результаты освоения курса «Дополнительные главы геометрии»

Усвоение программы позволит ученику:

- 1) научиться логически рассуждать, классифицировать, обобщать, доказывать, опровергать;
- 2) создавать новые методы при решении нестандартных задач;
- 3) исследовать данные или свойства объекта, выявлять и описывать найденные свойства;
- 4) научиться ясно записывать решения задач, проверять и интерпретировать полученные результаты.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Задачи, связанные с квадратами. Конфигурации нескольких квадратов. Квадраты, вписанные в треугольник, параллелограмм, правильный шестиугольник. Задачи на сложение бумажного квадрата, оригами. Несколько квадратов, вписанных в окружность. Задачи на пересечение квадратов. Использование на данном материале теоремы Пифагора, теории вписанных углов, касательных, теоремы о пересечении высот треугольника. Задачи с «развилкой»: симметричные и несимметричные положения квадрата на симметричном чертеже.

Олимпиадные задачи, связанные с биссектрисами. Вписанные и внеписанные окружности треугольника. Пересечение трех биссектрис в одной точке, связь биссектрис с конфигурацией высот треугольника. Дополнительные построения в четырехугольниках, описанные четырехугольники. Свойство точек прямой, проходящей через основания биссектрис треугольника. Задачи различных олимпиад, связанные с касательными, биссектрисами. Задачи на построение. Теорема Морли.

Геометрические неравенства. Неравенство ломаной, медианы треугольника, неравенство резинки. Задача о периметрах двух треугольников, один из которых целиком находится в другом. Неравенство четырехугольника и связь его с теоремой Птолемея. Неравенства, связанные с биссектрисами, высотами, радиусами вписанных и описанных окружностей треугольника. Неравенство Эрдеша.

Осевая симметрия. Связь осевой симметрии с линией сгиба листа бумаги. Задачи на вырезание из листа бумаги квадрата, треугольника с

помощью одного взмаха ножниц. Головоломки на сложение симметричных фигур из заранее данных фигурок. Задача Герона и связь ее законом отражения луча света от плоского зеркала. Свойство катафота. Треугольник минимального периметра, с заданной вершиной и вписанный в данный угол. Задача Фаньяно для остроугольного треугольника. Физическая интерпретация с резинкой и подвижными кольцами. Случай тупого угла. Аналоги для прямоугольника и четырехугольника, вписанного в окружность. Формулы для треугольника и многоугольника минимального периметра, вписанного в данный вписанный многоугольник. Задача с паутинкой — ломаной равных звеньев, вершины которой по очереди лежат на двух пересекающихся прямых. Теорема о замыкании, связь с симметрией и окружностью.

Конические сечения. Определение эллипса, параболы и гиперболы как геометрического места точек. Оси симметрии конических сечений. Свойства касательных и их связь с симметрией и задачей Герона. Оптические свойства коник, использование их в оптике, астрономии, медицине. Опыт с двумя параболоидами. Эллиптический бильярд. Был ли гиперболоид инженера Гарина на самом деле гиперболоидом? Решение задач на конфигурации эллипсов, Сангаку. Использование эллипсов и гипербол в решении сложных задач классической геометрии. Эллипсы, вписанные выпуклый четырехугольник, свойство их фокусов. Теорема Ньютона. Можно ли построить фокус эллипса циркулем и линейкой?

Движения плоскости: общее определение и свойства движений. Задание движения образами трех точек, не лежащих на одной прямой. Теорема о «трех гвоздях». Виды движений: осевая симметрия, центральная симметрия, поворот, перенос. Особая роль осевой симметрии: задание любого движения не более, чем тремя осевыми симметриями. Композиции движений. Параллельный перенос и поворотом как композиция двух симметрий. Теорема о композиции двух поворотов. Скользящая симметрия, теорема Шаля. Решение задач на композиции движений.

Геометрические максимумы и минимумы. Принцип Эйлера. Задачи с тремя палочками: нахождение максимальной площади треугольника с вершинами на трех концентрических окружностях, максимума площади четырехугольника с тремя данными сторонами. Задача с ширмой внутри угла, отсечение треугольника минимальной площади или минимального периметра от угла прямой, проходящей через данную точку. Точка на прямой, из которой

данный отрезок виден под максимальным углом. Теорема Помпею и ее связь с точкой Торричелли. Физическая интерпретация с тремя грузами и веревками. Случай угла, большего 120° . Задача с кратчайшей сетью дорог, соединяющей вершины квадрата. Аналогичная задача для правильного пятиугольника и шестиугольника. Опыты с мыльными пленками.

Дополнение к содержанию программы курса

Задачи по геометрии регионального этапа ВСОШ. Решение и разбор геометрических задач регионального этапа ВСОШ за последние 10 лет: поиск решений, принцип переформулировки, поиск дополнительной окружности, использование вписанных углов и т. д.

Геометрия в алгебре. Задачи на поиск минимума суммы двух квадратных корней из квадратных трехчленов, связь с теоремой косинусов. Решение некоторых систем второй степени с тремя переменными. Решение иррациональных уравнений, связанных с неравенством ломаной. Задачи на минимальные и максимальные значения, связанные с уравнением прямой и окружности. Использование векторов и скалярного произведения в алгебре.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

9 класс

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Количество контрольных работ
1	Задачи с квадратами	4	
2	Конфигурация биссектрис	4	
3	Геометрические неравенства	4	1
4	Осевая симметрия	4	
5	Конические сечения	6	
6	Движения плоскости	6	
7	Геометрические экстремумы	6	
	Всего	34	