



# ИУМК «Геометрия 9»

## Динамическая геометрия

Электронное учебное пособие

Интерактивные динамические модели

Электронные рабочие тетради

Электронные тесты

Электронная книга для учителя



## ИУМК «Геометрия 9»

Предлагаемый курс геометрии, предназначенный для 9 класса основной школы, завершает систематическое дедуктивное изложение планиметрии и реализует наглядно-интуитивное изложение стереометрии. Применение современных компьютерных средств позволяет сделать курс геометрии основной школы *динамичным*, адекватным окружающему школьников реальному миру. Компьютерные инструменты позволяют школьнику проводить наблюдения в динамической ситуации, затем выдвигать гипотезы и проверять их. Включение в курс стереометрического материала, излагаемого наряду с планиметрическим, позволяет более полно развивать пространственное мышление школьника.



## ИУМК «Геометрия 9»

- знакомит учеников с важнейшими идеями и методами современной геометрии: координатным и векторным методами, преобразованиями и симметрией фигур
- базируется на широком использовании компьютерных технологий; интерактивные динамические модели и манипуляторы визуализируют основные идеи курса и поддерживают новые виды учебной деятельности



## Состав ИУМК

Комплекс содержит следующие элементы:

- учебное пособие «Геометрия 9 (Динамическая геометрия)»
- рабочие тетради к каждому из разделов учебного пособия («Векторы и координаты», «Преобразования», «Фигуры вращения»)
- книгу для учителя.

Все указанные выше учебные материалы, входящие в состав ИУМК, представлены не только в форме соответственно электронного учебного пособия, электронных рабочих тетрадей и электронной книги для учителя, но также и на бумажных носителях.



# Содержание учебного пособия

Введение (повторение важнейших фактов курса геометрии 7 и 8 классов)

Раздел 1. Векторы и координаты

Тема: "Векторный метод"

Тема: "Метод координат"

Раздел 2. Преобразования

Тема: "Движения и симметрия фигур"

Тема: "Подобие"

Раздел 3. Фигуры вращения

Тема: "Геометрия окружности"

Тема: "Сфера и шар. Цилиндр и конус"











Итоговое повторение



# Работа с ИУМК. Навигационное меню

«Щелчком» курсора мыши по ссылке можно открыть необходимый раздел комплекса или запустить интерактивную модель. Ниже представлен пример фрагмента меню в режиме выбора интерактивных динамических моделей:

## Раздел 3. Фигуры вращения

-  [3.01.Прямая и окружность](#)
-  [3.02.Вписанные углы](#)
-  [3.03.Взаимное расположение окружностей](#)
-  [3.04.Окружность, описанная вокруг треугольника](#)
-  [3.05.Окружность, вписанная в треугольник](#)
-  [3.06.Окружность, описанная вокруг четырехугольника](#)
-  [3.07.Замечательные точки треугольника](#)
-  [3.08.Окружность девяти точек](#)
-  [3.09.Теорема о центре правильного многоугольника](#)
-  [3.10.Длина кривой](#)

(Ссылки на модели активны.)

# Работа с ИУМК. Электронное учебное пособие

Текст электронного учебного пособия позволяет параллельно работать со статичными рисунками и динамическими моделями:

Вокруг любого треугольника можно описать окружность. Докажем существование такой точки.

**Теорема 6 (о центре описанной окружности).** *Вокруг каждого треугольника можно описать окружность. Центр этой окружности равноудален от вершин треугольника и является точкой пересечения серединных перпендикуляров сторон треугольника.*

**Доказательство.** Рассмотрим треугольник  $ABC$ . Проведем серединные перпендикуляры  $p$  и  $q$  его сторон  $AB$  и  $BC$  (рис. 3.40). Они пересекутся в некоторой точке  $O$  (на плоскости прямые, перпендикулярные пересекающимся прямым, пересекаются).

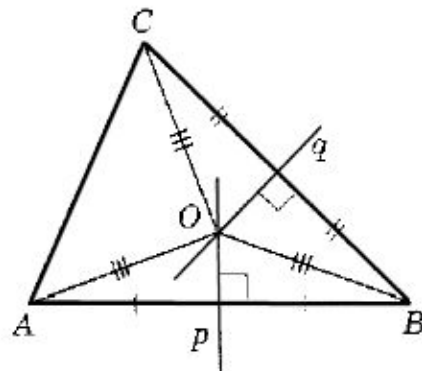


Рис.3.40

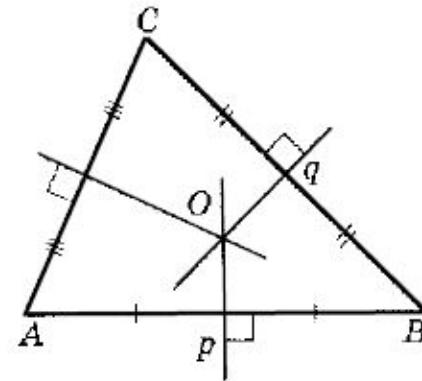


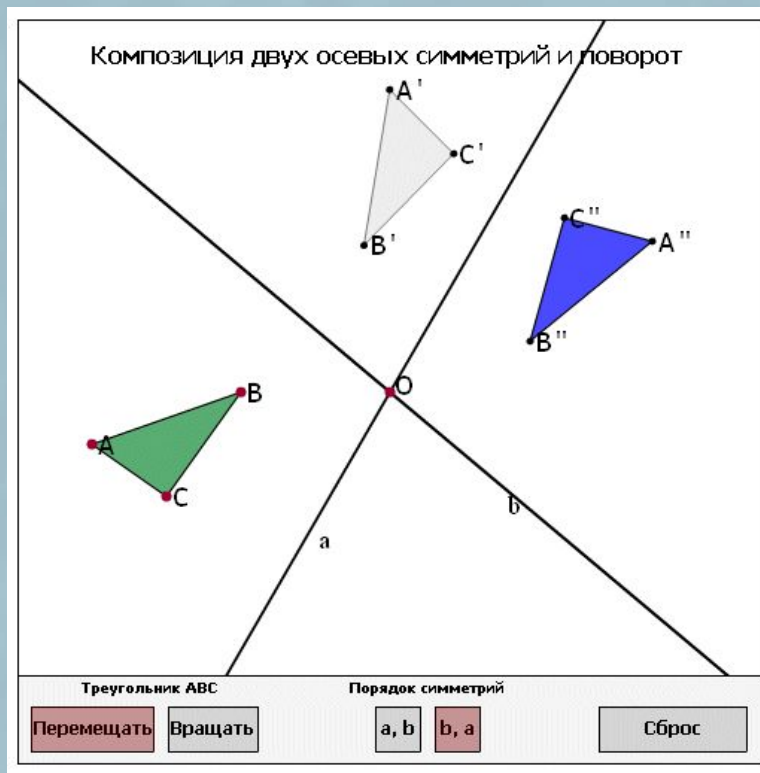
Рис.3.41

(Ссылка на модель активна. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает модель.)



# Работа с ИУМК. Электронное учебное пособие

Компьютерные инструменты позволяют школьнику проводить наблюдения в динамической ситуации, затем выдвигать гипотезы и проверять их.



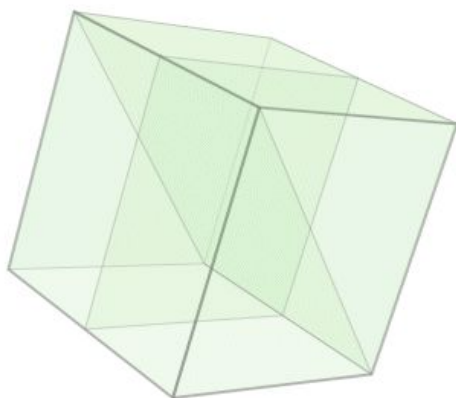
(Ссылка на модель активна. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает модель.)



# Работа с ИУМК. Электронное учебное пособие

Включение в курс стереометрического материала, излагаемого наряду с планиметрическим, позволит более полно развивать пространственное мышление школьника:

## Куб



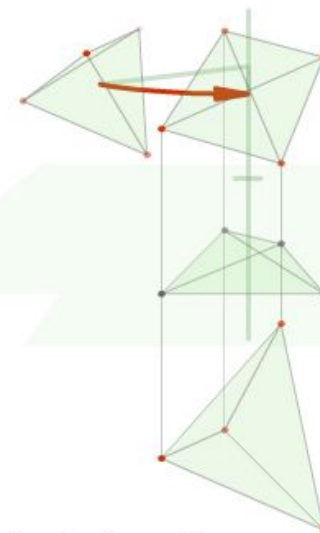
- Поперечное сечение
- Диагональное сечение

- Диагонали
- Середины рёбер
- Центры граней

*Фигуру можно вращать*

## Зеркальный поворот

*Вращайте фигуру и изменяйте угол поворота*

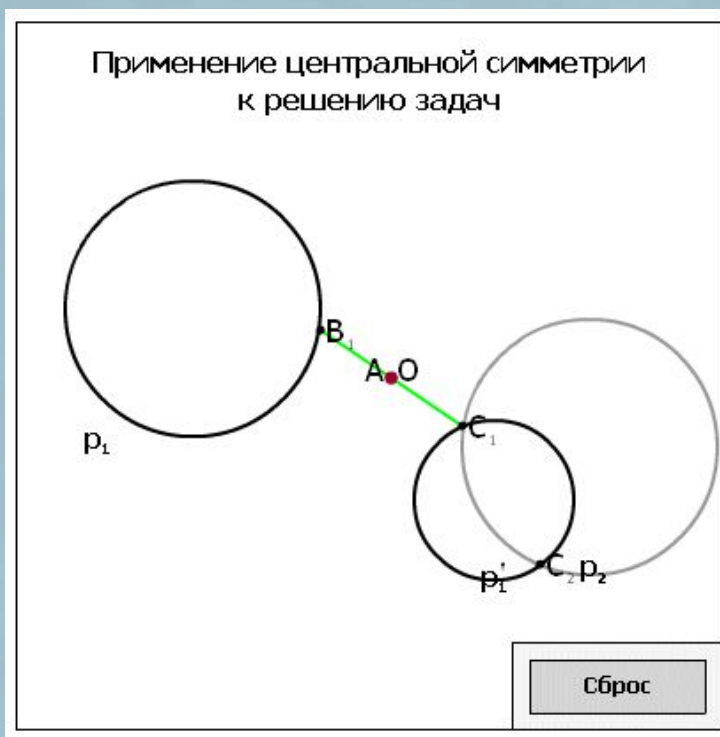


*Поменять порядок действий*

(Ссылки на модели активны. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает модель.)

# Работа с ИУМК. Электронное учебное пособие

Интерактивные модели позволяют сделать процесс решения сложной задачи наглядным и понятным:



(Ссылка на модель активна. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает модель.)

# Работа с ИУМК. Электронное учебное пособие

Необходимой частью ИУМК являются занимательные задачи, а также факты из истории геометрии. При этом задачи дифференцированы по рубрикам, ориентирующим на определенную деятельность: «Разбираемся в решении», «Дополняем теорию», «Смотрим», «Рисуем», «Работаем с формулой», «Планируем», «Доказываем» и т.д.

## Задачи

**Смотрим: 17.1.** На рисунке 2.79 изображены несколько архитектурных сооружений. Они и их детали обладают разнообразными элементами симметрии. Перечислите эти элементы симметрии.



Рис.2.79

**Рисуем: 17.2.** Нарисуйте геометрическую фигуру, имеющую: а) только одну плоскость симметрии; б) только две плоскости симметрии; в) три плоскости симметрии.

**Исследуем: 17.3.** Может ли фигура иметь несколько центров симметрии? В случае положительного ответа приведите соответствующий пример. (У)

# Работа с ИУМК. Электронная книга для учителя

Электронная книга для учителя включает в себя описание структуры ИУМК, примерное календарно-тематическое планирование, методические рекомендации по использованию ИУМК, сценарии уроков, указания по работе с информационными источниками, методические рекомендации по использованию рабочих тетрадей, тесты и решения задач учебного пособия.



# Работа с ИУМК. Электронная книга для учителя

Фрагмент сценария урока «Метод гомотетии» со ссылками на используемые модели:

## Урок Метод гомотетии (пункт 2.22 пособия)

Цели урока: Изучить метод гомотетии возможности его применения.

1. **Работа учителя со всем классом.** Гомотетию применяют и для доказательств теорем, и для решения задач на построение. Можно начать с доказательства методом гомотетии уже знакомой ученикам теоремы о средней линии треугольника: если выполнить гомотетию с центром  $A$  в вершине треугольника  $ABC$  и коэффициентом  $0,5$ , то его сторона  $BC$  перейдет в среднюю линию, которая равна половине  $BC$  и параллельна  $BC$  ([динамическая модель "2\\_34 Средняя линия треугольника"](#)). Затем разобрать решение задачи 22.2, в которой доказывается признак гомотетичности двух треугольников. После этого стоит перейти к задачам на построение 22.4 - 22.6. Решение задачи 22.4 можно разобрать на уроке ([динамическая модель «2\\_35 Квадрат вписанный в треугольник»](#)), а две другие задачи задать на дом.

2. **Самостоятельная работа учеников.** Ученикам предлагается доказать, что все параболы, заданные уравнением , гомотетичны и найти центр и коэффициент этой гомотетии (задача 22.3). Эту задачу хорошо проиллюстрировать на экране компьютера ([динамическая модель «2\\_36 Гомотетия парабол»](#)).

(Ссылки на модели активны.)



# Работа с ИУМК. Электронная книга для учителя

В электронной книге для учителя приводятся подробные инструкции по работе с компьютерными инструментами:

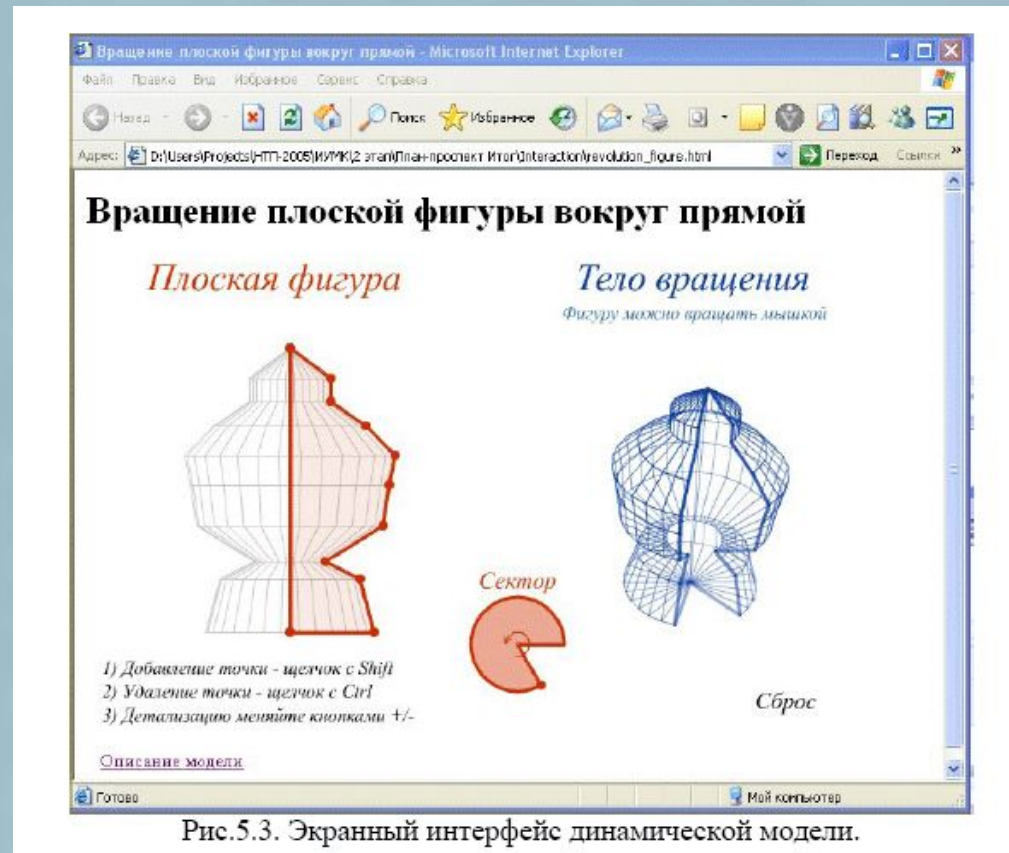


Рис.5.3. Экранный интерфейс динамической модели.

(Ссылка на модель активна. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает модель.)

# Работа с ИУМК. Электронная рабочая тетрадь

Электронные рабочие тетради включают интерактивные задания в форме апплетов и могут использоваться под любым браузером, в котором установлена Java-машина.

Работа с интерактивной электронной рабочей тетрадью может происходить:

- в режиме регулярного использования на уроках математики
- в режиме проведения нескольких лабораторных работ в компьютерном классе
- в режиме занятий за домашним компьютером, не являющихся обязательными и дополняющих традиционный учебный процесс





# Работа с ИУМК. Электронная рабочая тетрадь

Деятельность в рабочей тетради: простые упражнения для овладения понятием «руками»

## Осевая симметрия

### Определение

Симметрией фигуры относительно некоторой прямой (осевой симметрией) называется преобразование этой фигуры, которое каждой ее точке  $A$  сопоставляет точку  $A'$ , симметричную точке  $A$  относительно этой прямой.

### Задание.

Точки  $X$  и  $X'$  симметричны относительно прямой  $p$ .

Проведите следующие опыты:

1. переместите (медленно) точку  $X$  так, чтобы ее след:
  - не пересекал ось симметрии,
  - пересекал ось симметрии,
  - лежал на прямой  $p$ .
2. переместите ось симметрии  $p$ .
3. измените направление оси симметрии.

Для того, чтобы стереть нарисованные траектории, нажмите красный крестик в правом нижнем углу рисунка.



Создано в среде [1С:Математический конструктор](#)

(Ссылка на задание активна. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает интерактивное задание.)

# Работа с ИУМК. Электронная рабочая тетрадь

Нестандартная задача в рабочей тетради: понятие неподвижной точки превращается из формального определения в алгоритм деятельности

## Задание.

Манипулятор выполняет симметрию треугольника  $ABC$  относительно скрытой оси.

Перемещая вершины треугольника  $ABC$ , найдите ось симметрии и переместите отрезок  $MN$  на нее.

Для проверки своего ответа нажмите кнопку Проверить (в случае правильного ответа появится ЗЕЛЕНЬКИЙ круг, а в случае неправильного - КРАСНЫЙ), для продолжения исследования нажмите Продолжить.

Проверить ?

среде 1С:Математический конструктор

Продолжить! ?

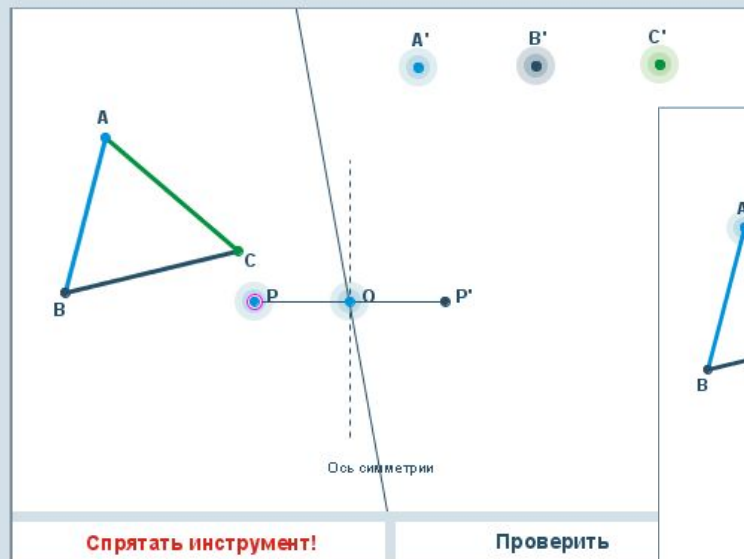
(Ссылка на задание активна. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает интерактивное задание.)

# Работа с ИУМК. Электронная рабочая тетрадь

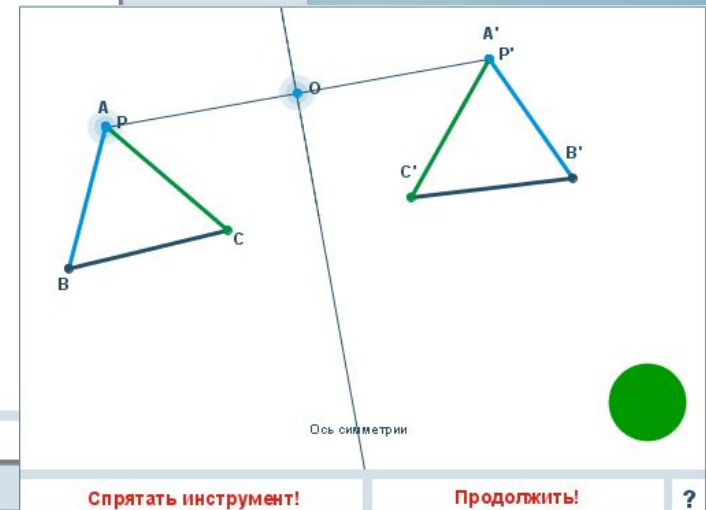
## Конструктивная деятельность со специально созданными инструментами в рабочей тетради

### Задание.

1. Исследуйте инструмент, предлагаемый для построения осевой симметрии фигуры (нажмите клавишу "показать инструмент"). Объясните, как он устроен, какие его параметры можно менять, а какие не меняются при изменениях.
2. Предложите, как данный инструмент можно использовать для построения точки  $A'$ , о симметричной точке  $A$  относительно оси симметрии.
3. Используя предложенный инструмент, постройте треугольник  $A'B'C'$ , который является симметричным треугольнику  $ABC$  относительно оси симметрии (для этого точки  $A'$ ,  $B'$  и  $C'$  переместите в требуемое положение, а затем нажмите клавишу "проверить" (в случае правильного ответа появится ЗЕЛЕНый круг, а в случае неправильного - КРАСНый), для продолжения исследования нажмите "продолжить").



Создано в среде 1С:Математический конструктор



(Ссылка на задание активна. «Щелчок» курсором мыши по чертежу запускает интерактивное задание.)

# Работа с ИУМК. Электронные тесты

В комплект входят оригинальные тесты для самопроверки, направляющие ученика на анализ своих знаний:

**Геометрия 9**

Это утверждение верно:

+ - 0

1. Существует зеркальная симметрия, которая преобразует данный шар в другой данный шар того же радиуса.
2. Существует поворот вокруг прямой, который переводит сферу с удаленной точкой  $A$  в ту же сферу, но с другой удаленной точкой  $B$ .
3. Существует зеркальная симметрия, которая преобразует боковую грань четырехугольной пирамиды в ее основание.
4. Существует зеркальная симметрия, которая преобразует данную боковую грань правильной четырехугольной пирамиды в другую заданную ее боковую грань.
5. Существует поворот вокруг прямой, который переводит данный куб в другой данный куб, имеющий с первым кубом общее ребро.

Комментарии:  
+ да (утверждение верно)  
- нет (утверждение ложно)  
0 пропускаю вопрос

Результат

**Геометрия 9**

Фигуры  $M$  и  $N$  подобны, если:

+ - 0

1.  $M$  - это ромб с углом  $60^\circ$ ,  $N$  - это ромб с углом  $120^\circ$ .
2.  $M$  - это фигура, уравнение которой  $y = x^2$ , а  $N$  - это фигура, уравнение которой  $y = 4x^2 + 4x + 1$ .
3.  $M$  - это равнобедренный треугольник, у которого один из углов равен  $40^\circ$ , а  $N$  - это равнобедренный треугольник, у которого один из углов равен  $50^\circ$ .
4.  $M$  - это четверть одной окружности, а  $N$  - это полуокружность другой окружности.
5.  $M$  - это круг,  $N$  - это другой круг.

Комментарии:  
+ да (утверждение верно)  
- нет (утверждение ложно)  
0 пропускаю вопрос

Результат

(Ссылки на тесты активна. «Щелчок» курсором мыши по тесту загружает его для исполнения.)

# Отличительные особенности ИУМК и новизна содержания

- Завершенность содержательных линий (вплоть до классификационных теорем)
- Связь с современной математикой (например, понятие композиции преобразований)
- Связь планиметрии со стереометрией, межпредметные связи, связь с реальностью
- Существенное увеличение роли преобразований в курсе
- Использование оригинальных тестов



# Технологические особенности ИУМК

- Использование динамических моделей для иллюстрации новых понятий
- Применение компьютерных манипуляторов для визуализации основных идей и поддержки новых видов учебной деятельности
- Использование нетиповых задач, связанных с компьютерным конструированием и экспериментом





# Образовательные результаты использования ИУМК

- Развитие пространственного мышления за счет включения в курс стереометрического материала
- Развитие исследовательских навыков, позволяющих выдвигать гипотезы и проверять их, на основе работы в интерактивном режиме, в том числе на базе электронных рабочих тетрадей
- Развитие способности ориентироваться в динамических ситуациях реального мира за счет применения компьютерных средств, позволяющих сделать курс геометрии динамичным
- Формирование тригонометрических функциональных представлений на базе широкого использования аппарата тригонометрических функций
- Овладение понятием преобразования
- Формирование самостоятельности при решении нетиповых задач
- Повышение уровня самоанализа своих знаний («знаю, что я знаю»)





# Требования к оснащению средствами обучения

Для проведения занятий в распоряжении учителя должен находиться компьютерный класс (ОС Windows 2000 или выше), дополнительно оборудованный мультимедийным электронным проектором и экраном. Количество персональных компьютеров в классе должно позволять разместить учебную группу так, чтобы за одним компьютером занимался один школьник.

Возможно также проведение части занятий в обычном классе, оборудованном учительским компьютером и электронным проектором.



## Квалификационные требования к педагогическому составу

Учитель математики, привлекаемый к работе с данным ИУМК, должен иметь опыт преподавания геометрии и иметь квалификацию "учитель математики средней школы".

Он должен обладать компьютерной грамотностью, владеть навыками пользователя персонального компьютера в объеме, позволяющем включать компьютер, производить поиск необходимых файлов на жестком диске, работать с интернет-браузерами, уметь пользоваться стандартными офисными приложениями.

