Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №8 с УИТП»
XIV Региональная научно-практическая конференция «Шаг в будущее»

Задачи на построение с помощью циркуля и линейки

Авторы:

Колганов Руслан (8 класс),

Полякова Марина (8 класс),

Веселкова Юля (8 класс)

Научные руководители:

Дьяченко Елена Алексеевна,

Божина Галина Николаевна

Учителя математики

г. Мирный – 2018

\

Содержание

Введение……. 3

Глава I. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки

1.1 Структура решения задач на построение…….. 4

1.2 Основные построения с помощью циркуля и линейки……5

Глава II. Программы динамической геометрии…….…….6

Глава III. Эксперимент……..…12

Заключение……..……..…14

Литература……..……15

Приложение……..…….16

Введение

На уроках геометрии мы познакомились с задачами на построение, но в учебнике задач было мало и особого интереса они не вызывали.

Потом, готовя дополнительный материал к уроку нам встретилась книга 1934 года «Геометрия циркуля» А.М. Воронца, в которой описано какие геометрические задачи на построение могут быть решены с помощью линейки и циркуля, пролистав данную литературы мы увидели, что примеров очень много и многие из них решаются через основные задачи, которые мы изучаем в школе.

Нам стало интересно, и мы решили прорешать задачи школьного курса, из учебника Погорелова Алексея Васильевича. Прорешав их, перед нами встал вопрос: «Можно ли эти задачи решать с помощью современных технологий?»

Мы считаем, что эта тема **актуальна** для любого школьника, интересующегося задачами на построение.

В связи с этим, можно определить объект и предмет данной работы.

Объект исследования: задачи на построение.

Предмет исследования: решение задач на построение с помощью современных компьютерных программ.

Исходя из выше сказанного, мы поставили следующие задачи и цель.

Цель: на примере ряда задач показать, что при решении задач на построение можно использовать не циркуль и линейку, а выполнять построение в программах динамической геометрии.

Задачи:

1. Изучить литературу по теме работы.
2. Решить основные задачи на построение в школьном курсе геометрии из учебника А.В. Погорелова с помощью циркуля и линейки.
3. Изучить некоторые программы динамической геометрии.
4. Выполнить построение решенных задач в программной среде.

5. Развить познавательный интерес у учащихся 7 классов, мотивировать их на изучение этой темы в более широком объёме во внеурочное время.

Глава I. Задачи на построение с помощью циркуля и линейки.

1.1 Структура решения задачи на построение.

А что же означает понятие построение с помощью циркуля и линейки? Такого термина нет ни в словаре С.И. Ожегова, ни в словаре Д. Н. Ушакова. Но мы можем узнать значения слов: построение, циркуль и линейка, согласно которым мы сможем определить, что, же называют построением с помощью данных инструментов. Обратившись к словарю С.И. Ожегова, мы узнали, что **построение** – это вычерчивание геометрических фигур на основании заданных размеров. **Циркуль** – это инструмент для вычерчивания окружностей, для фиксации длины отрезка с целью измерить или отложить ее в другом месте, а **линейка** – это простейший измерительный инструмент, как правило, представляющий собой узкую пластину, у которой как минимум одна сторона прямая. Теперь мы можем сказать, что **построение с помощью циркуля и линейки** — это раздел евклидовой геометрии, известный с античных времён, в котором выполняются построения с помощью двух простейших геометрических инструментов – линейки и циркуля.

Изучив учебную литературу, мы выяснили, что **решением задачи на построение** называется фигура, удовлетворяющая условиям задачи; что **найти решение задачи** – это значит свести её к конечному числу основных построений, после выполнения которых, искомая фигура будет считаться построенной. Также мы узнали, решение задач на построение с помощью циркуля и линейки, состоит не в том, чтобы выполнить соответствующие построения, а в том, чтобы найти алгоритм решения, то есть, описать решение задачи в виде последовательности уже известных стандартных построений. Правильное, осмысленное решение задач на построение состоит из основных этапов: анализ, построение, доказательство (синтез), исследование.

Анализ. Составляется план решения. Для этого поступают так: предполагают задачу решенной, делают от руки примерный чертеж искомой.

Нужно найти такую зависимость между данными и искомыми величинами, которая позволила бы определить положение искомой точки (отрезка или угла), на нахождение которых нацелено решение задачи.

Построение – механическое выполнение тех приемов, которые были выведены из плана решения задачи, т.е. анализа. При построении используют основные приемы (задачи на построение), т.е. любая задача на построение разбивается на конечное число шагов (простейших задач на построение).

Доказательство. Когда искомая фигура построена, необходимо доказать, что она удовлетворяет всем требованиям задачи. При этом ход рассуждений будет обратный тому, который применялся при анализе. Поэтому иногда доказательство называют синтезом.

Исследование имеет целью выяснить, всегда ли задача разрешима, сколько решений допускается (одно или несколько). Необходимо рассмотреть всевозможные частные случаи, причем нужно выяснить, меняется ли ход решения в них и как именно.

1.2. Основные построения с помощью циркуля и линейки.

Для выполнения основных построений с помощью циркуля и линейки используется метод решения, при котором искомую точку строят как точку пересечения множеств (геометрических мест), определяемых некоторыми условиями. Данный метод так и называется – *метод пересечения множеств* или *метод геометрических мест*. С помощью этих инструментов мы можем выполнить огромное множество построений. Какие простейшие построения являются стандартными? В учебнике Погорелова А.В. к основным построениям в 7 классе относят:

- построить отрезок, равный данному отрезку; построить середину отрезка.
- построить перпендикуляр к прямой, построить серединный перпендикуляр.
- построить угол, равный данному углу; построить биссектрису угла.

- построить треугольник (по трём сторонам, по двум сторонам и углу между ними, по стороне и двум прилежащим к ней углам, по двум сторонам и углу, противолежащему одной из сторон).
- построить прямоугольный треугольник (по гипотенузе и катету, по гипотенузе и острому углу).
- построить прямую, проходящую через данную точку параллельно данной прямой

В своей работе мы предлагаем вам **решения** некоторых **задач**, а именно:

1. Построение треугольников.
2. Построение параллелограммов.
3. Построение касательных.

При решении задач мы использовали следущие условные обозначения:

Окр (О;г) - окружность с центром в точке О и радиусом г;

$\angle$ - знак угла

$\in$ - знак принадлежности

$\perp$ - знак перпендикулярности

$\cap$ - знак пересечения

{ } - в скобках указано множество точек пересечения

Глава II. Программы динамической геометрии

В ходе нашей работы мы изучили интерфейс и принцип работы следующих программ динамической геометрии: GeoGebra, Математический конструктор, Живая геометрия. Под программой динамической геометрии будем понимать программу, позволяющую создавать динамические компьютерные чертежи и модели, исходные данные которых можно изменять, не влияя на весь алгоритм построения, а также просматривать их и работать с ними. Провели сравнительный анализ каждой из этих сред, выделили их плюсы и минусы. В ходе изучения данных программ нами выявлено, что наиболее удобной для работы является программа GeoGebra, с помощью которой мы решали задачи на построение.

*GeoGebra***.** Разработчик: Маркус Хохенвартер. GeoGebra – программа с универсальным набором функций для полноценного геометрического проектирования. С помощью разнообразных фигур, векторов и точек, доступных во вкладке «Инструменты», пользователь может создавать нужные компоненты и впоследствии динамически их менять. В последней версии программы доступна возможность вращения 3D объектов.

Помимо качественного графического редактора, программа оснащена уникальной возможностью работы с уравнениями и переменными. Благодаря столь широкому спектру полезных свойств, программа может стать хорошим подспорьем для школьников и студентов при выполнении заданий по алгебре, геометрии и математическому анализу.

Интерфейс программы стандартен, названия вкладок понятны и знакомы рядовому пользователю: «Файл», «Правка», «Вид», «Настройки», «Инструменты», «Окно», «Справка». Рабочий экран GeoGebra поделен на 2 части: правая представляет собой область с введенными пользователем данными, необходимыми для работы, левая же предназначена для чертежей.

Можно выделить ряд особенностей программы:

- подпись всех объектов на графике/фигуре;
- возможность работать с цветом;
- поддержка встроенных уравнений;

- богатый графический редактор с множеством настроек и инструментов;

упрощенный ввод алгебраических уравнений возможность работы с интегралами, производными; вычисление корней уравнений и точек экстремума.

Пред вами представлены этапы построения задачи № 22 в данной программе.

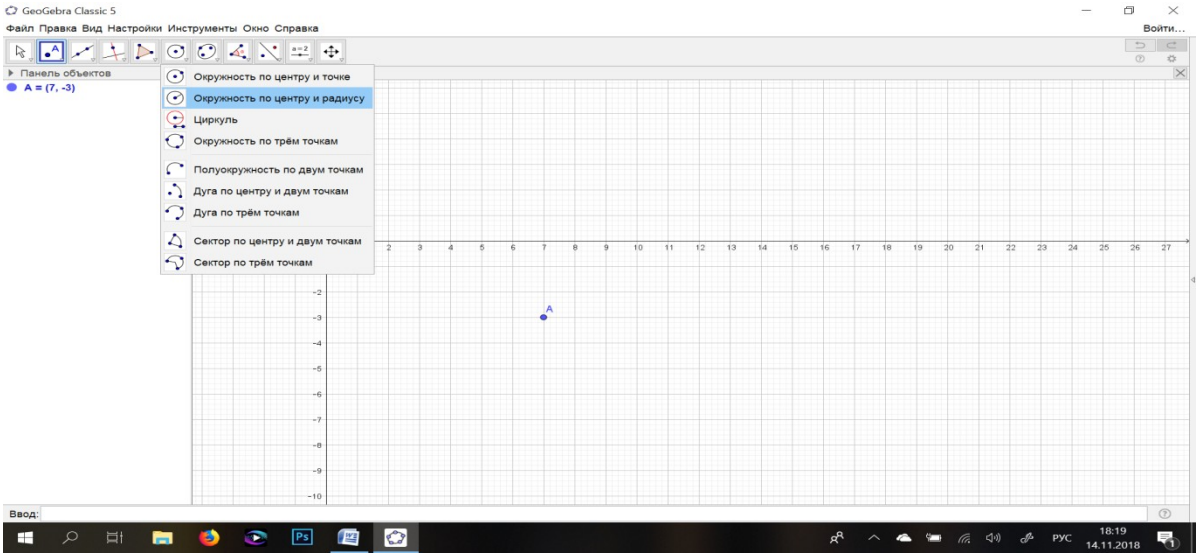


Рис.1

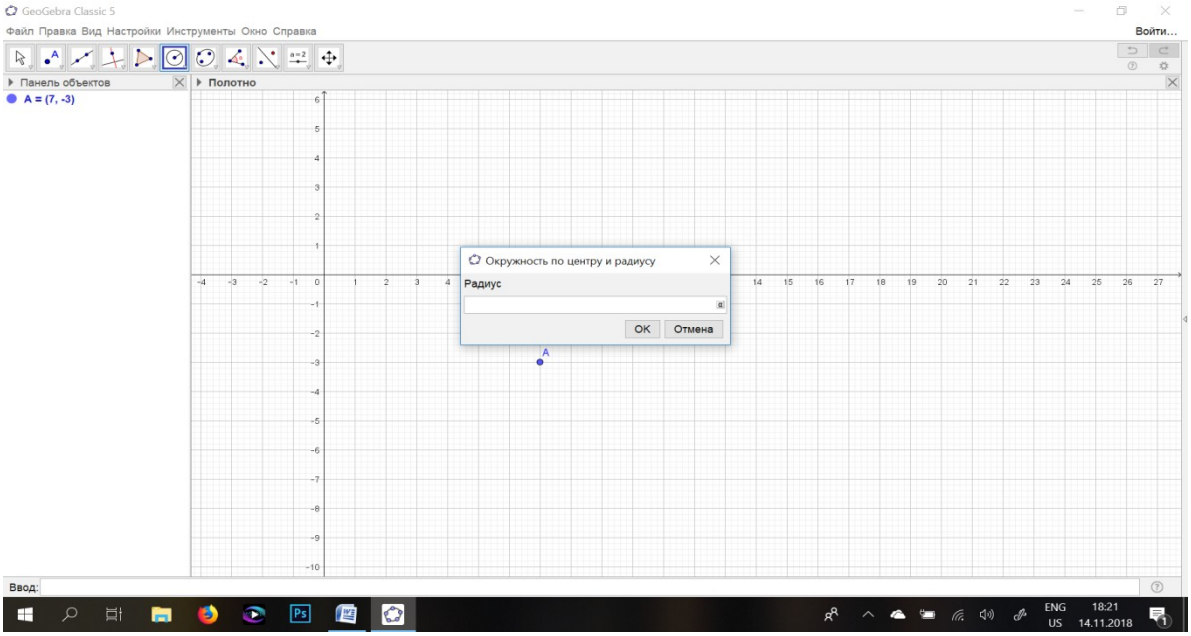


Рис 2.

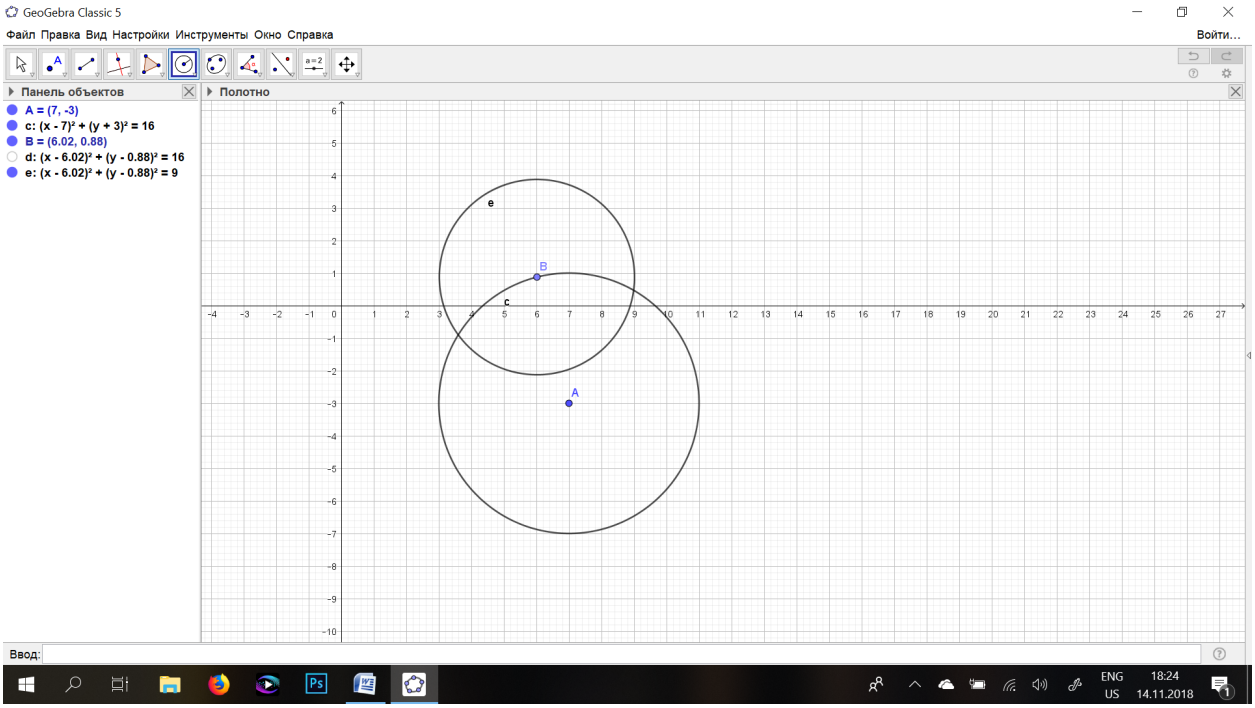

GeoGebra Classic 5
Файл Правка Вид Настройки Инструменты Окно Справка
Войти...
Панель объектов
A = (7, -3)
c: (x - 7)² + (y + 3)² = 16
B = (6.02, 0.88)
d: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 16
e: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 9
Полотно
Ввод:
ENG
US
18:24
14.11.2018

Рис.3

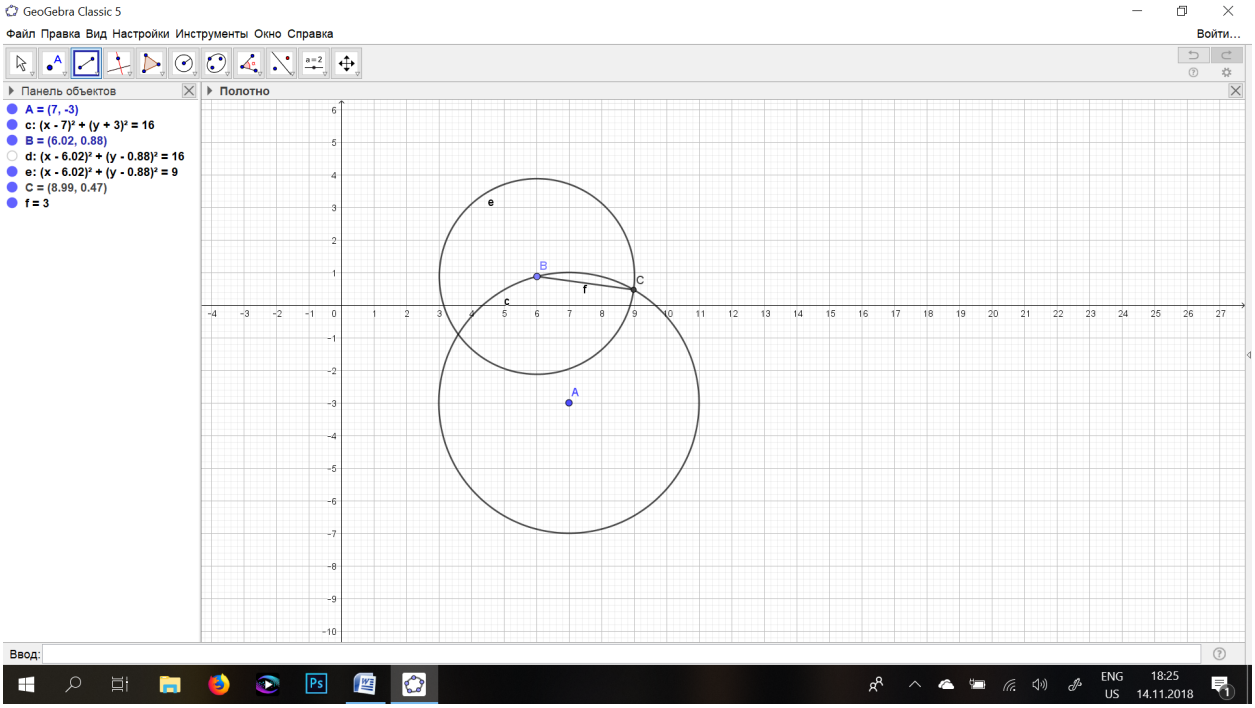

GeoGebra Classic 5
Файл Правка Вид Настройки Инструменты Окно Справка
Войти...
Панель объектов
A = (7, -3)
c: (x - 7)² + (y + 3)² = 16
B = (6.02, 0.88)
d: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 16
e: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 9
C = (8.99, 0.47)
f = 3
Полотно
Ввод:
ENG
US
18:25
14.11.2018

Рис.4

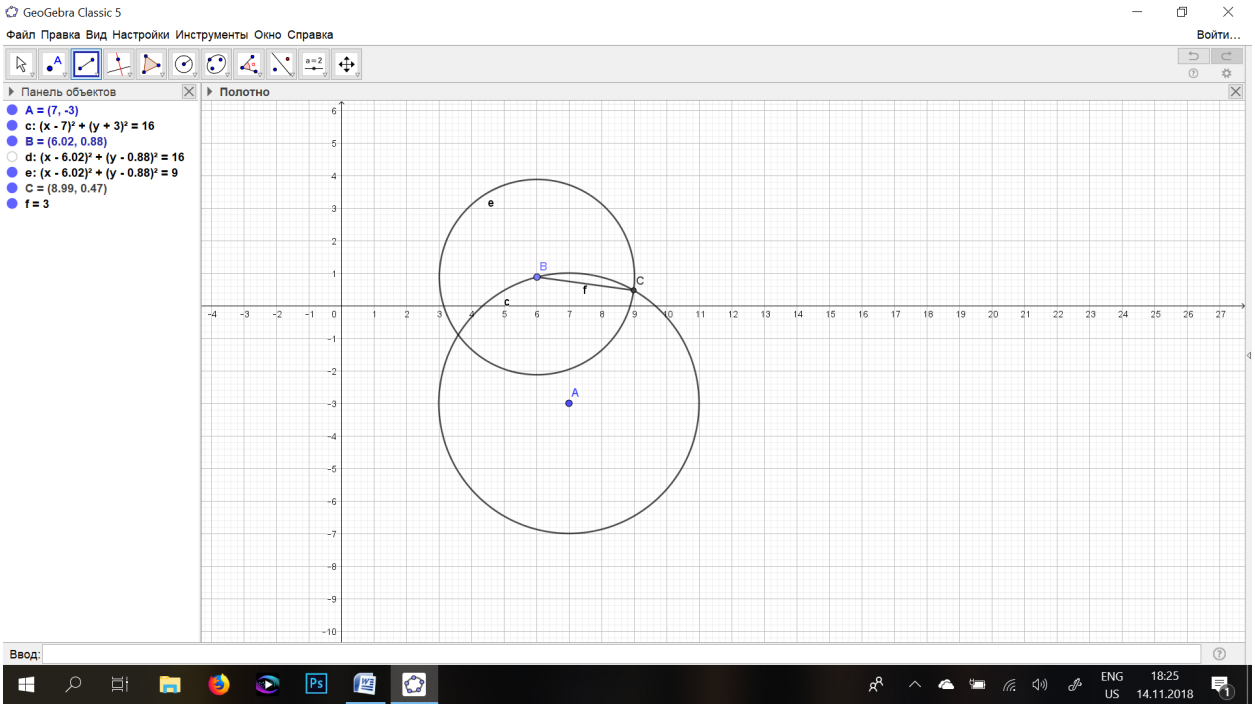

GeoGebra Classic 5
Файл Правка Вид Настройки Инструменты Окно Справка
Войти...
Панель объектов
Полотно
A = (7, -3)
c: (x - 7)² + (y + 3)² = 16
B = (6.02, 0.88)
d: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 16
e: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 9
C = (8.99, 0.47)
f = 3
Ввод:
ENG
US
18:25
14.11.2018

Рис.5

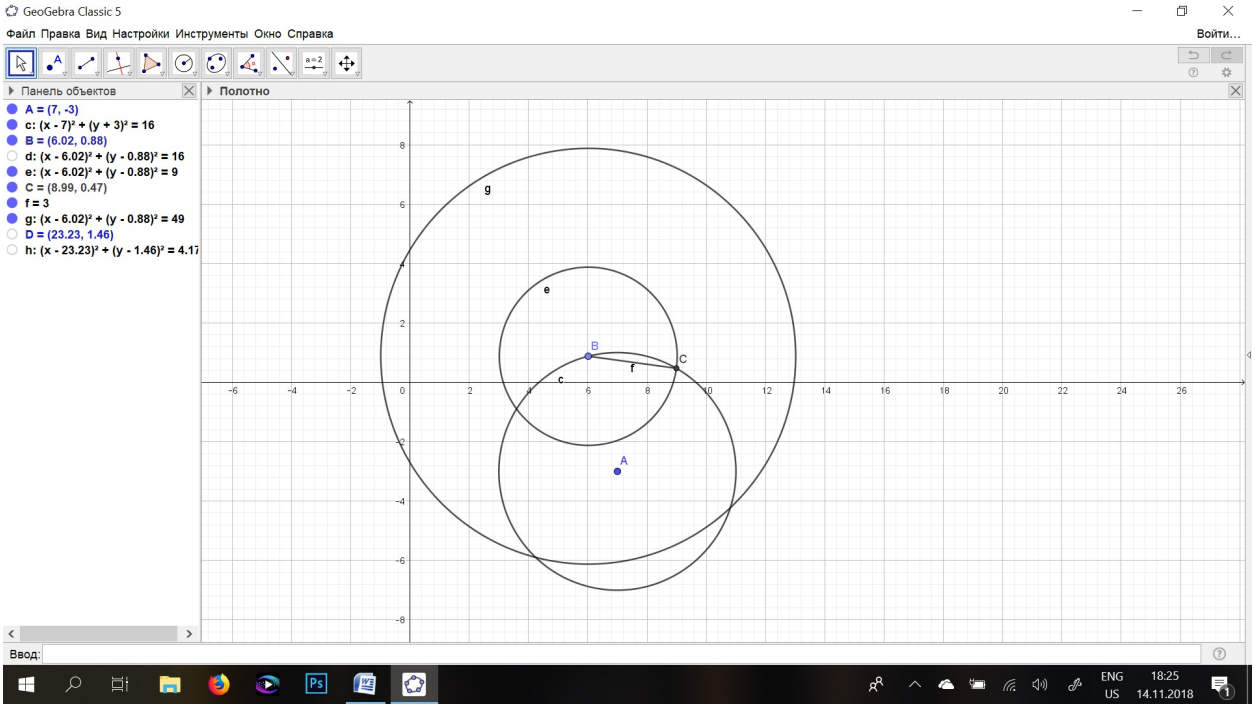

GeoGebra Classic 5
Файл Правка Вид Настройки Инструменты Окно Справка
Войти...
Панель объектов
Полотно
A = (7, -3)
c: (x - 7)² + (y + 3)² = 16
B = (6.02, 0.88)
d: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 16
e: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 9
C = (8.99, 0.47)
f = 3
g: (x - 6.02)² + (y - 0.88)² = 49
D = (23.23, 1.46)
h: (x - 23.23)² + (y - 1.46)² = 4.17
Ввод:
ENG
US
18:25
14.11.2018

Рис.5

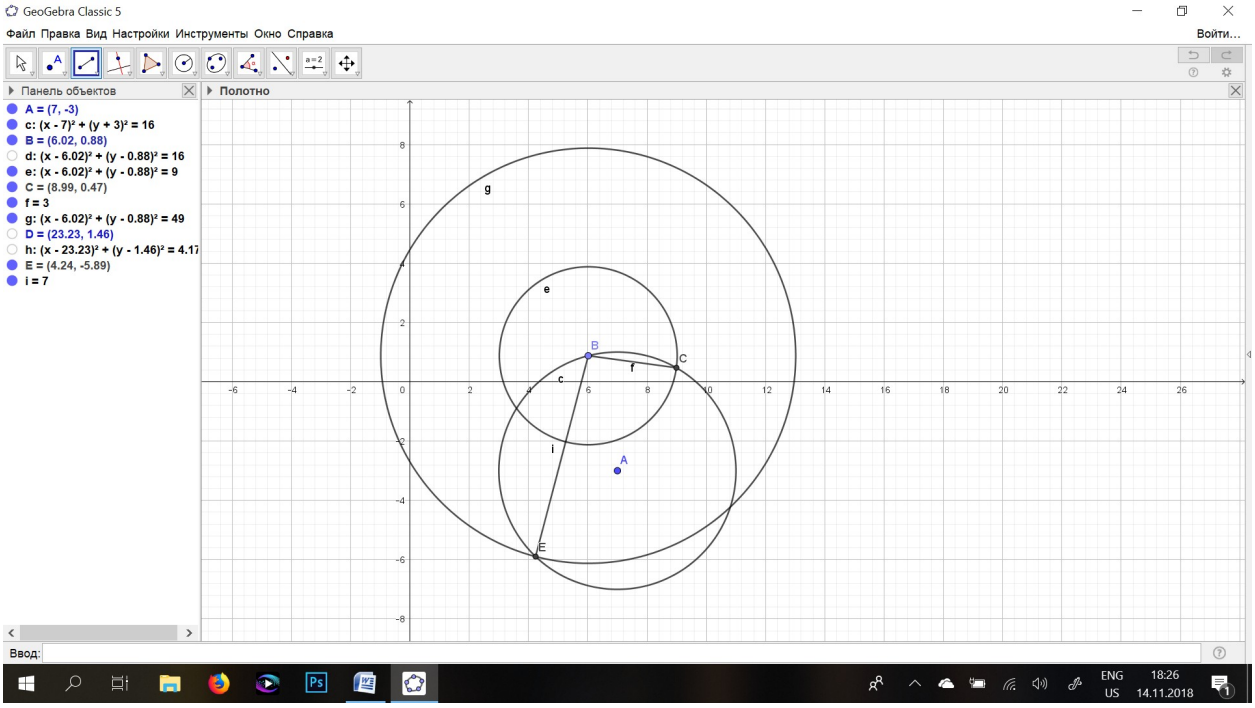


Рис.6

С остальными задачами можно ознакомиться в приложении.

Глава III. Эксперимент

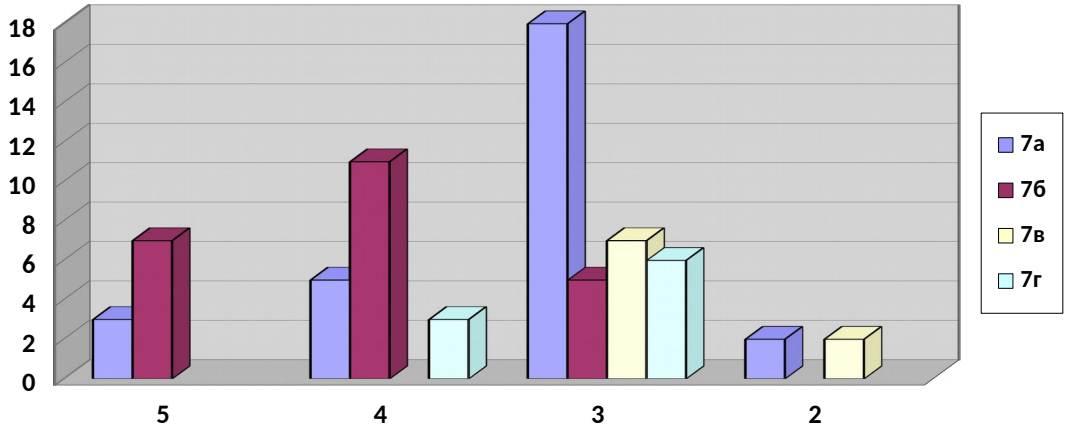
Нами был проведен эксперимент. В эксперименте участвовали учащиеся 7 классов.

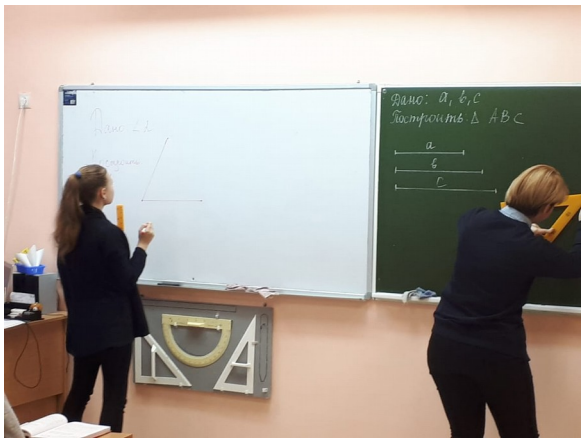
№ п/п	Класс	Тип	Количество учащихся
1	7а	Общеобразовательный	31
2	7б	Общеобразовательный	27
3	7в	Коррекционный	11
4	7г	Коррекционный	10

Цель эксперимента:
Применяя на уроках математики материалы нашей исследовательской работы, повысить уровень познавательной деятельности учащихся, мотивировать их на изучение этой темы в более широком объёме во внеурочное время. Мы разбили классы на две группы:
1 группа: 7а (общеобразовательный), 7в (коррекционный) – в этих классах мы проводили уроки традиционно, объясняя детям про задачи на построение с помощью циркуля и линейки, не используя презентации и программ динамической геометрии. Оказалось, очень сложно удержать внимание, сложно заинтересовать. Это сказалось и на результатах практической работы, которую мы проводили.

2 группа: 7 б (общеобразовательный), 7 г (коррекционный) - в этих классах мы проводили уроки с использованием нашей презентации, рассказывали о программах динамической геометрии, показывали построение задач в программе GeoGebra. Ребята с интересом нас слушали, задавали много вопросов. Результаты выполнения ими практической работы удивили.

№ п/п	Класс	Количество учащихся, выполнявших работу	На «5»	На «4»	На «3»	На «2»	% качества	% успеваемости
1	7а	28	3	5	18	2	29	93
2	7б	23	7	11	5	0	78	100
3	7в	9	0	0	7	2	0	78
4	7г	9	0	3	6	0	0	100


18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
5
4
3
2
7а
7б
7в
7г


Дано: a, b, c
Построить Δ ABC
a
b
c

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведенного исследования получены следующие основные результаты.

1. Рассмотрены основные типы задач на построение по геометрии за курс 7-8 класса.

2. Изучены интерфейсы программ динамической геометрии.

3. Решены некоторые задачи с помощью программы динамической геометрии GeoGebra.

4. Проведен эксперимент с целью, применяя на уроках математики материалы нашей исследовательской работы, повысить уровень познавательной деятельности учащихся, мотивировать их на изучение этой темы в более широком объёме во внеурочное время.

В ходе этого эксперимента возникла необходимость, по желанию детей, создать кружок. Где мы могли бы продолжать заинтересовывать детей, и сами проводить занятия. Мы согласились и совместно с учителями составили тематический план занятий, с которым вы можете ознакомиться.

Кроме этого материал нашей исследовательской работы можно применять и на уроках геометрии.

Однако школе для мультимедийного сопровождения обучения геометрии нужна единая универсальная программно-инструментальная среда, которая одинаково эффективно поддерживала бы как индивидуальные, так и групповые формы обучения.

Литература:

1. Воронцов А. М. Геометрия циркуля. ОНТИ. Государственное технико – теоретическое издательство. М.:1934
2. Далингер В.А. Планиметрические задачи на построение. Омск: Изд-во ОГПИ, 1999. - 78 с.
3. Ожегов. С.И Толковый словарь русского языка; 80 000 слов и фразеологических выражений/ Российская академия наук. – 4-е изд., доп. – М.: «А ТЕМП», 2004. – 944 стр.
4. Погорелов А.В. Геометрия, 7–11. М.: Просвещение, 1992 Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика/Ред. коллегия:
5. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика./Ред. коллегия: М.Аксенова, В.Володин и др. – М.: Аванта+, 2005.
6. Википедия. Построение – научная статья: (https://ru.wikipedia.org/wiki/Построение_с_помощью_циркуля_и_линейки)
7. http://ilib.mirror1.mccme.ru/djvu/geometry/alexandrov.htm
8. http://www.ref.by/refs/alike/29022.html
9. http://www.sibpatent.ru/default.asp?khid=18360&code=362335&sort=1
10. http://www.zaba.ru/cgi-bin/tasks.cgi?tour=books.sms700.postr&solution=1

ПРИЛОЖЕНИЕ