

# ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ

*Ганеева Айгуль Рифовна*

канд. пед. наук, доцент

Елабужский институт ФГАОУ ВПО «Казанский  
(Приволжский) федеральный университет»

г. Елабуга, Республика Татарстан

## ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДЫ GEOGEBRA НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*Аннотация:* в данной статье автор поднимает актуальную проблему применения геометрической среды GeoGebra на уроках математики, посвященных изучению геометрических построений. Доказывается целесообразность применения вышеназванной информационной технологии в случаях, когда учителю приходится рисовать на доске множество различных фигур и пытаться изобразить процесс их преобразования. Рассматривается, что среда GeoGebra экономит время на занятиях, предоставляя анимационные чертежи, повышает наглядность по сравнению со статичной картинкой на доске.

*Ключевые слова:* информационные технологии, среда GeoGebra, геометрия, задачи на построение.

GeoGebra – это программное обеспечение, которое создано для того, чтобы сделать видимой связь двух разделов математики: алгебры (изучающей буквенно-числовые выражения, равенства и неравенства таких выражений) и геометрии (изучающей фигуры, их свойства, взаимопревращение и расположение на плоскости или в пространстве).

Среда GeoGebra распространяется бесплатно, что позволяет беспрепятственно использовать среду в школе. Она имеет удобный и эргономичный интерфейс. Все графические примитивы выведены на панель инструментов. Работа

данной среды организована так, что ею можно пользоваться на интерактивной доске. Программа может быть установлена на различные платформы, такие как: Windows, Linux, MacOS. В виду того что в школах могут быть установлены компьютеры с разными операционными системами это преимущество является как никогда актуальным. Так же в некоторых школах нового поколения практикуют обучение учеников со специальными учебными планшетами на операционной системе Android OS.

GeoGebra имеет важный инструмент *ползунок*, позволяющий изменять величины, которые используются для построения объекта (величину угла, длину отрезка, коэффициент в алгебраическом описании объекта). Данный инструмент позволяет создавать динамические чертежи. Динамические чертежи, созданные в GeoGebra позволяют на одном уроке решить больше задач, рассмотреть все случаи решения той или иной задачи, доказательство теоремы, рассмотреть частные случаи и т. д.

Решим одну задачу на построение, чертежи этой задачи рассмотрим в GeoGebra.

*Задача.* Построить окружность, касательную к двум данным параллельным прямым  $a$  и  $b$  и проходящую через данную точку  $M$ .

*Решение.*

*Анализ.* Предположим, что задача решена и  $\omega_1$  – искомая окружность с центром  $O_1$

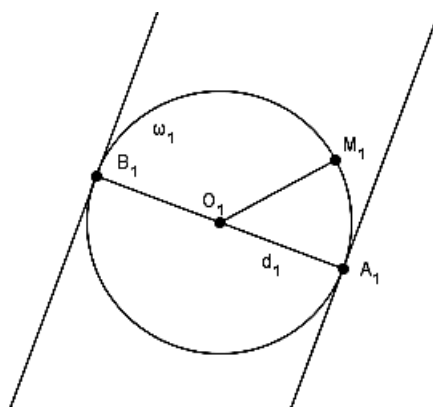


Рис. 1. Анализ

Если мы построим точку  $O_1$ , то окружность  $(O_1, O_1M_1)$  будет искомой (рис.1). Таким образом, задача сводится к построению точки  $O_1$  (основной элемент построения). Точка  $O$  удовлетворяет следующим двум условиям:

- 1) точка  $O$  равноудалена от параллельных прямых  $a$  и  $b$ ;
- 2) точка  $O$  отстоит от точки  $M$  на расстоянии  $d/2$ , где  $d$  – расстояние между параллельными прямыми  $a$  и  $b$ .

Множество точек  $F_1$ , равноудаленных от прямых  $a$  и  $b$ , есть прямая, а множество точек  $F_2$ , отстоящих от точки  $M$  на расстоянии  $d/2$ , есть окружность  $(M, d/2)$ . Отсюда вытекает построение.

*Построение.*

- 1) Строим какой-нибудь общий перпендикуляр  $AB$  данных параллельных прямых  $a$  и  $b$ .
- 2) Строим серединный перпендикуляр  $m$  отрезка  $AB$ . Пусть  $C$  – точка пересечения прямых  $AB$  и  $m$ .
- 3) Строим окружность  $(M, AC)$ . Обозначим через  $O$  точку пересечения прямой  $t$  и окружности  $(M, AC)$ .
- 4) Строим искомую окружность  $(O, OM)$ .

Доказательство. Окружность  $(O, OM)$  по построению проходит через точку  $M$ . Она касается прямых  $a$  и  $b$ , так как  $OM=AC=1/2 AB=1/2 d$ .

*Исследование.* Ясно, что задача имеет решение тогда и только тогда, когда прямая  $t$  и окружность  $(M, AC)$  имеют общие точки, причем число решений равно числу общих точек прямой  $t$  и окружности  $(M, AC)$ .

На рисунке 2 Ползунки  $M_x$  и  $M_y$  изменяет значения координат точки  $M$  по  $x$  и  $y$  соответственно.

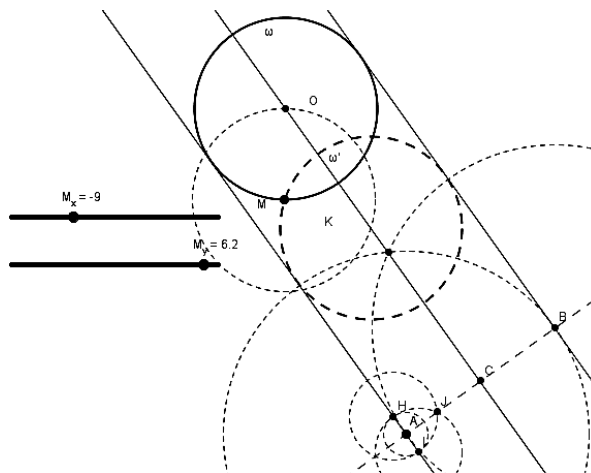


Рис. 2. Построение (первый случай)

Возможны три случая.

1) Точка  $M$  лежит между параллельными прямыми  $a$  и  $b$  (см. рис. 2).

2) В этом случае  $\rho(t, M) < AC$ , поэтому окружность  $(M, AC)$  и прямая  $t$  имеют две общие точки. В этом случае задача имеет два решения окружности с центрами в точках  $O$  и  $O'$ .

3) Точка  $M$  лежит на одной из прямых  $a$  или  $b$  (см. рис. 3). В этом случае  $\rho(t, M) = AC$ , поэтому окружность  $(M, AC)$  касается прямой  $t$ , т. е. задача имеет только одно решение.

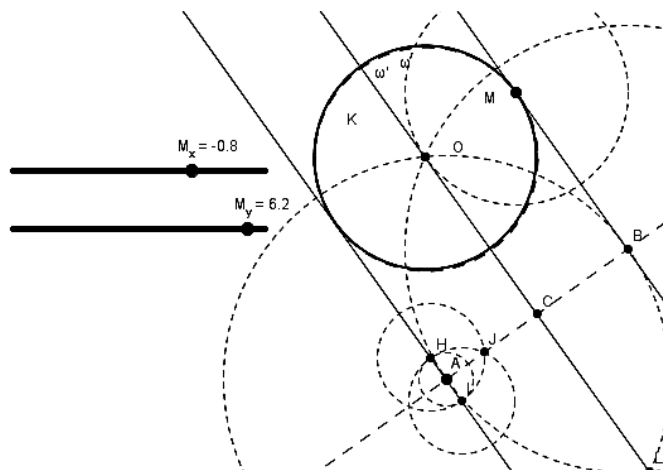


Рис. 3. Построение (второй случай)

4) Точка  $M$  лежит вне полосы, ограниченной прямыми  $a$  и  $b$  (см. рис. 4).

В этом случае  $\rho(t, M) > AC$ , поэтому окружность  $(M, AC)$  и прямая  $t$  не имеют общих точек. Задача не имеет решений.

Геометрические фигуры в GeoGebra задаются аналитически, поэтому для успешной работы в этой программе необходимо хорошо знать аналитическую геометрию. Данную программу можно использовать не только на уроках геометрии, а также на уроках алгебры и физики.

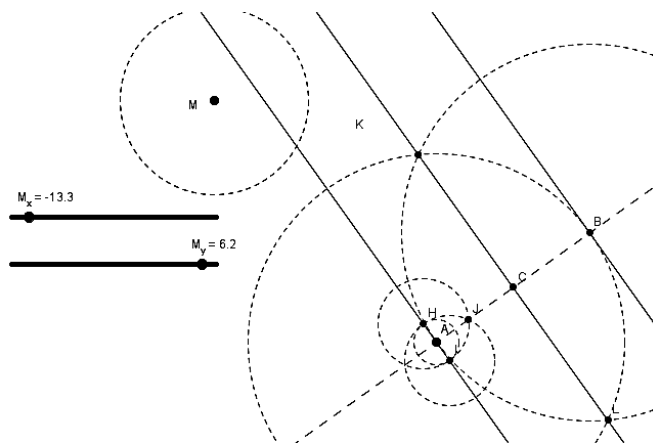


Рис. 4. Построение (третий случай)

При традиционном чтении лекций и проведении практических занятий по геометрии требуются многочисленные построения, с использованием чертежных инструментов. Это занимает большое количество времени. Используя информационные технологии можно разнообразить занятия по геометрии красочными, анимированными слайдами.

### *Список литературы*

1. Атанасян Л.С. Геометрия. В 2-х ч. Ч. I. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: Просвещение, 1986. – 336 с.
2. Атанасян Л.С. Геометрия, 7–9: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 16-е изд. – М.: Просвещение; ОАО «Моск. учебн.», 2006. – 384 с.