

## ПРИМЕНЕНИЕ GEOGEBRA НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ



**Губская Ирина Олеговна,**  
преподаватель Полоцкого колледжа  
ВГУ имени П.М. Машерова,  
магистр педагогических наук

### О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA

*В статье рассмотрены возможности программы GeoGebra, особенности использования преподавателями, учащимися на уроках математики и дома.*

**Введение.** Согласно ранговой шкале трудности учебных предметов для учащихся 5–11-х классов математике присвоено максимальное количество баллов – 12 [1]. В современном образовании в помощь преподавателю приходит компьютер, позволяющий не просто передавать знания, а организовать процесс познания. Существует обширный перечень обучающих программ математики со своими достоинствами и недостатками. Одной из самых мощных, удобных, доступных является бесплатная математическая программа GeoGebra, которая включает в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику.

**Основная часть.** GeoGebra позволяет выполнять построение как простейших геометрических фигур, так и многогранников, тел вращения и их сечений, а также строить функции и выполнять их динамические изменения. Объекты можно строить, используя панель инструментов (рис. 1) или вводить координаты точек вручную, а уравнения кривых, правильные многогранники – в строке ввода при помощи соответствующих команд (рис. 2).

Программу GeoGebra можно использовать для:

1) визуализации линейных и квадратных

уравнений с параметрами, решения систем уравнений;

2) визуализации тригонометрических и логарифмических функций, функций с модулем, решения неравенств;

3) исследования свойств функций;

4) изучения понятия производной;

5) построения фигур на плоскости;

6) построения описанных (вписанных) окружностей вокруг многоугольников, определения периметра и площади многоугольников;

7) построения объемных фигур и их сечений;

8) построения комбинаций многогранников и тел вращения;

9) вычисления вероятности и статистических характеристик, в том числе с возможностью представления результата распределения вероятностей в виде графа;

10) выполнения символьных вычислений при помощи системы компьютерной алгебры (CAS);

11) работы с электронными таблицами (ведение сложных статистических, финансовых и прочих расчетов).

GeoGebra дает возможность организовывать исследовательскую деятельность учащихся: открывать свойства геометрических фигур

(сумма углов треугольника, длина окружности и площадь круга, теорема Пифагора и пр.), делать выводы о расположении графиков функций в зависимости от коэффициентов, находить метод построения графика более сложных функций с помощью преобразования графиков элементарных функций (рис. 3).

Построение сечений многогранников вызывает затруднения у многих учащихся, т.к. пространственное воображение учащихся не всегда развито в полной мере. И только поворот фигуры и показ его невидимой части позволяет учащимся понять, как пойдет прямая, существует ли точка пересечения прямых и т.д. (рис. 4).

Для учащихся со слабо развитым пространственным мышлением при построении точки пересечения прямых удобен инструмент **Пересечение** (рис. 5), который позволяет ставить точку только в точке пересечения прямых и не срабатывает, если данного пересечения нет.

Вспомогательные точки и прямые после выполнения построений можно скрыть.

Благодаря команде **Протокол** (рис. 6) можно «проиграть» построенные заранее чертежи как преподавателю во время урока (для экономии времени на уроке), так и учащимся дома

при подготовке домашнего задания, повторении учебного материала (рис. 7).

Можно выполнить построение комбинаций многогранников и тел вращения (рис. 8), а затем решать задачу на основе чертежа.

GeoGebra является инструментом разработки, который позволяет создавать интерактивные интернет-страницы. На сайте <https://www.geogebra.org/materials/> можно найти интерактивные материалы и представить свои собственные работы. Доступ к чертежам могут получить и учащиеся. Преподаватель загружает необходимые материалы (проведение устного счета, объяснение нового материала, доказательства теорем, примеры решенных задач на вычисление и построение, задачи, которые необходимо решить) (рис. 9).

Скачивание материалов с сайта GeoGebra возможно в различных форматах (рис. 10).

GeoGebra в графическом виде может экспортировать изображения (графики функций, построения фигур и т.п.) в буфер обмена компьютера (рис. 11). Таким образом, они могут быть легко вставлены в текстовые документы, что позволяет создавать привлекательные эскизы для тестов, контрольных и самостоятельных работ, математических игр.

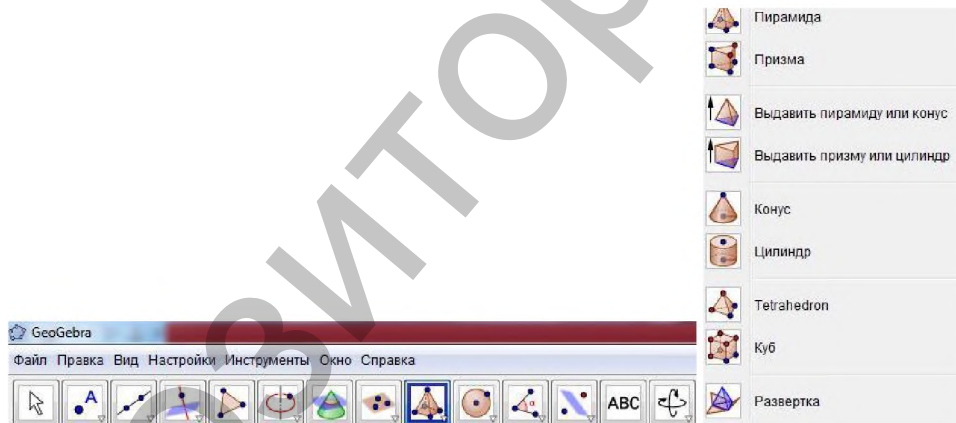


Рисунок 1

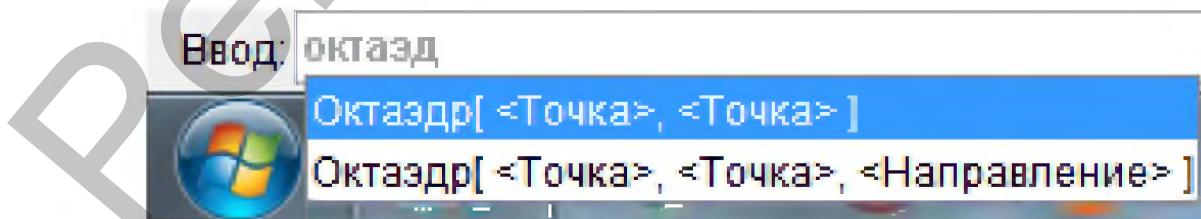


Рисунок 2

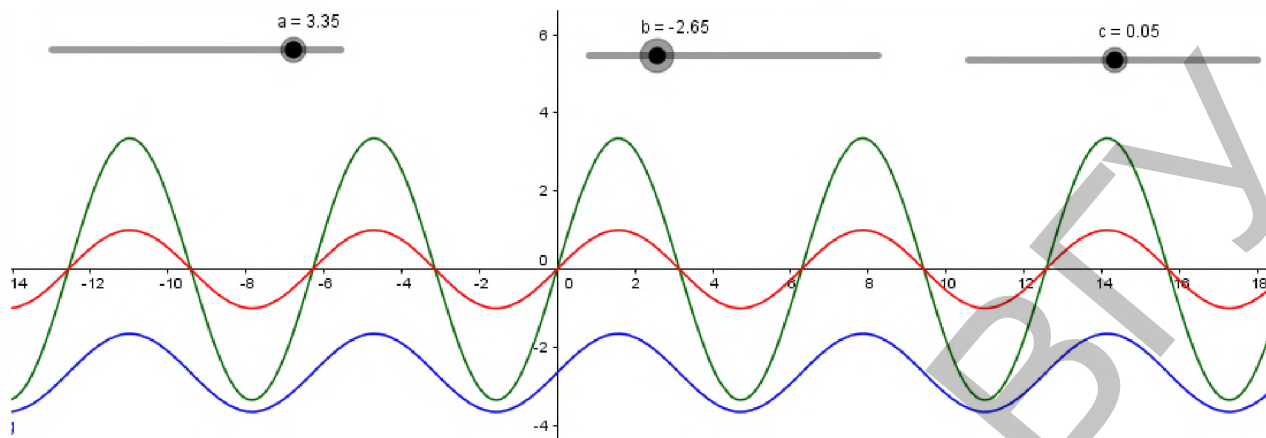


Рисунок 3

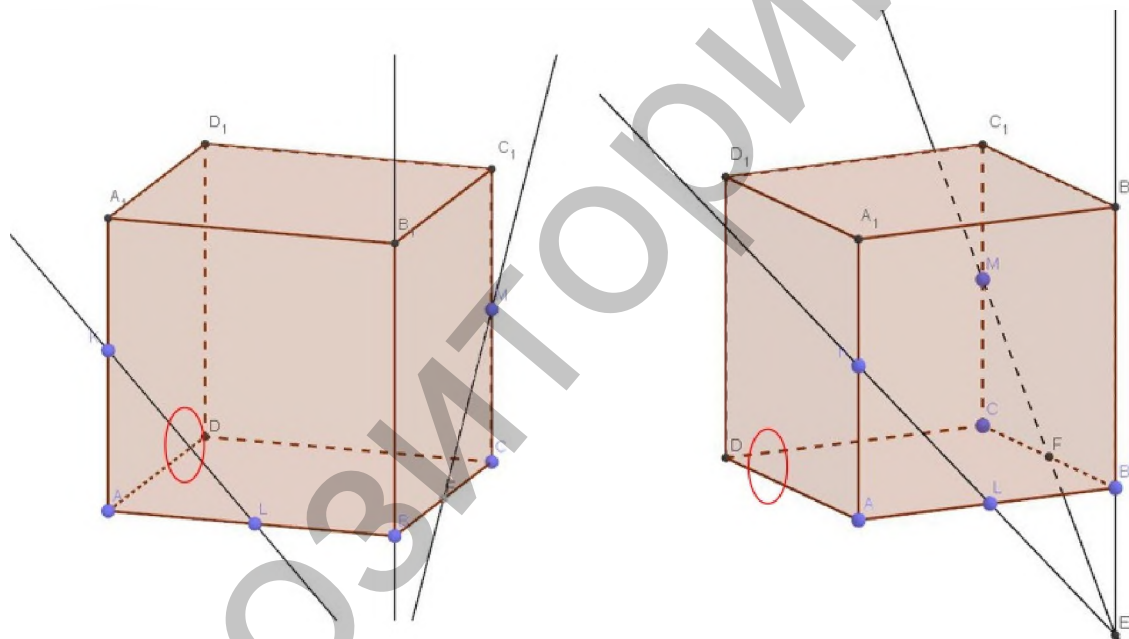


Рисунок 4

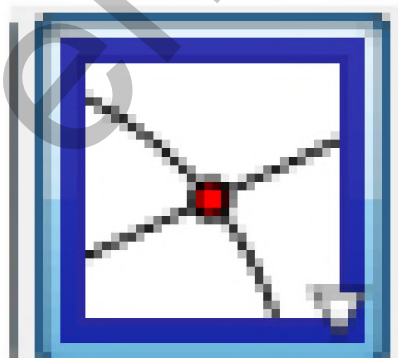


Рисунок 5

| Вид | Настройки       | Инструменты | Окно | Справка      |
|-----|-----------------|-------------|------|--------------|
|     | Панель объектов |             |      | Ctrl+Shift+A |
|     | Таблица         |             |      | Ctrl+Shift+S |
|     | CAS             |             |      | Ctrl+Shift+K |
|     | Полотно         |             |      | Ctrl+Shift+1 |
|     | Полотно 2       |             |      | Ctrl+Shift+2 |
|     | Полотно 3D      |             |      | Ctrl+Shift+3 |
|     | Протокол        |             |      | Ctrl+Shift+L |

Рисунок 6

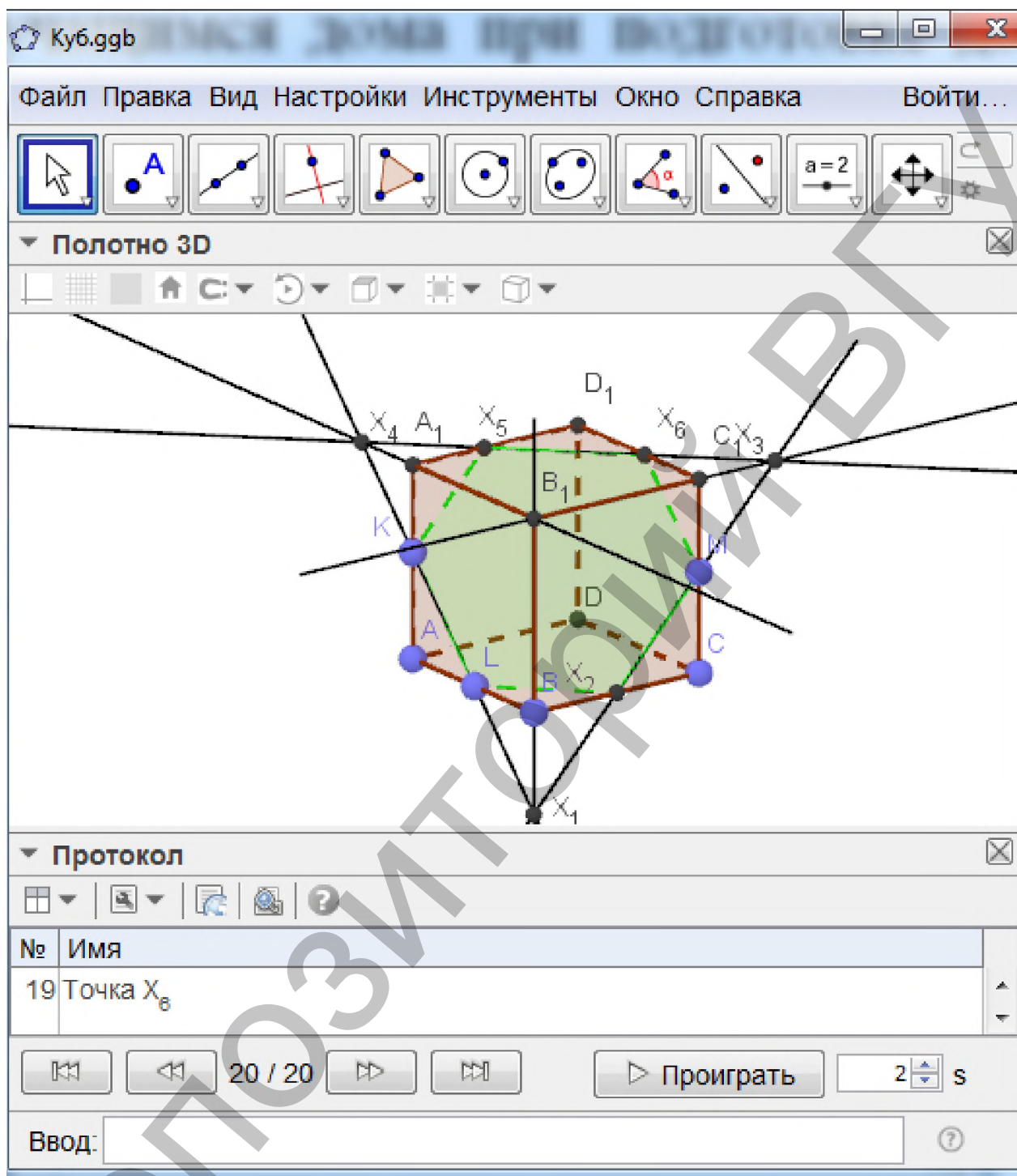


Рисунок 7

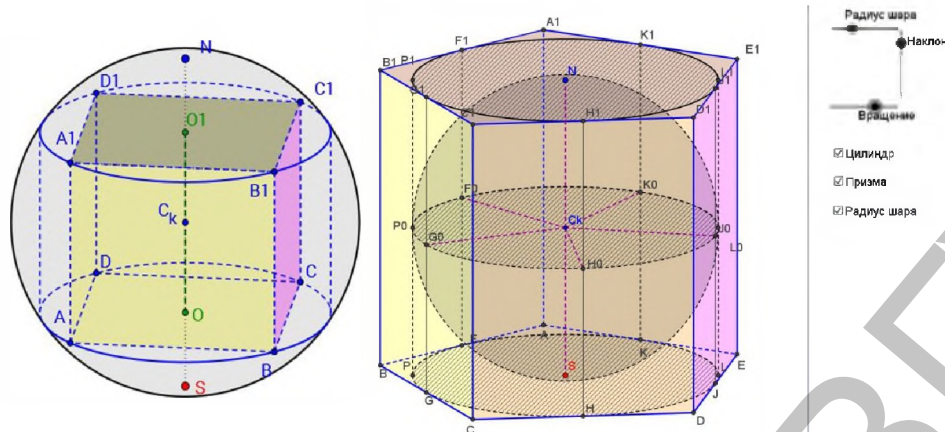


Рисунок 8

Тригонометрия

Задача. Прямая призма

Построение сечения куба. Задача 1.

Рисунок 9

## Что вы хотите скачать?

Вы можете скачать либо только файл .ggb, либо полностью всю страницу с заданиями для учащихся.

Я согласен с условиями [GeoGebra некоммерческая лицензия](#)

- [GeoGebra файл \(.ggb\)](#)
- [iBook Виджет: online \(.zip\)](#)
- [iBook Виджет: offline \(.zip\)](#) (see tutorial)
- [Скачать работу \(.zip\)](#)
- [SCORM package \(.zip\)](#) (see tutorial)

Рисунок 10

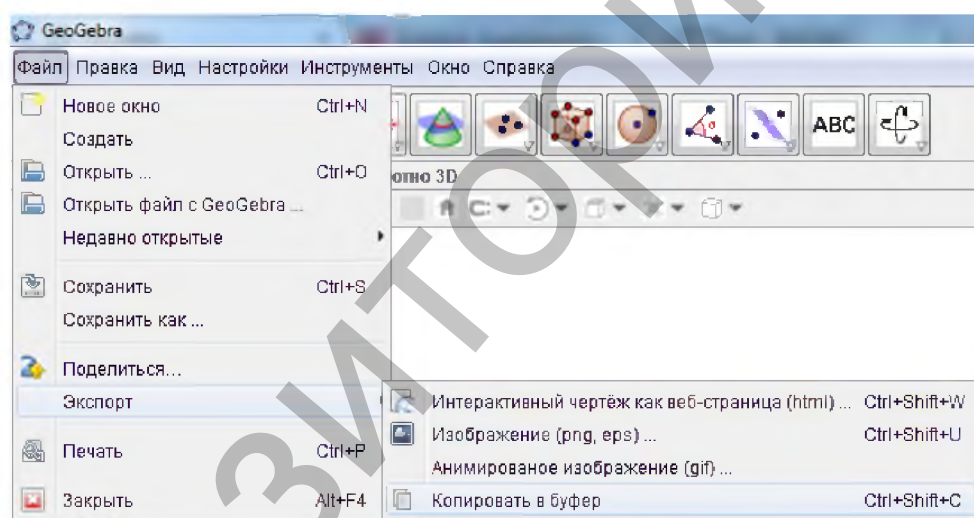


Рисунок 11

В GeoGebra также возможен импорт изображений для решения практических задач на их основе.

**Заключение.** GeoGebra – это отличный инструмент, который позволит не просто разнообразить уроки математики, но и повысить качество преподавания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Санитарные нормы и правила «Требования для учреждений общего среднего образования» (в ред. постановлений Минздрава от 29.07.2014 № 63, от 25.11.2014 № 78).
2. Официальный сайт программы GeoGebra [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.geogebra.org/>. – Дата доступа: 16.01.2017.