

# Словарик

## «Геогейбра» (GeoGebra Classic 6)<sup>1</sup>

«Геогейбра» работает в режиме *«Инструмент»*, т. е. сначала мы выбираем действие (инструмент), а потом объекты, к которым хотим его применить.

(!) *При наведении курсора на иконку выбранного инструмента всплывает подсказка.*

- Клавиша Esc переводит любой инструмент (после первого применения) в инструмент «стрелка» .
- При зажатой правой кнопке мыши любой инструмент действует как «стрелка».

### Вид

Для работы с геометрическими объектами удобно выбрать режим «Геометрия» либо при запуске программы, либо  $\equiv \rightarrow$  Перспективы  $\rightarrow$  Геометрия. Далее в  $\equiv \rightarrow$  Вид можно включить: панель объектов, строку ввода (см. Построения), протокол (он показывает все объекты и связи в порядке возникновения), шаги построения.

(!) *Можно заранее заготовить сложный чертёж и показывать ученикам его возникновение, просто листая шаги построения.*

- Выбрать язык:  $\equiv \rightarrow$  Настройки.
- Показать/убрать название объекта: наводим курсор на объект и щёлкаем правой кнопкой  $\rightarrow$  Показывать обозначение.
- Переименовать объект: выделяем объект  $\rightarrow$  на клавиатуре набираем новое имя латиницей  $\rightarrow$  Ok.

---

<sup>1</sup>Онлайн-версия: <https://www.geogebra.org/classic/geometry>. Версия для установки на компьютер: <https://www.geogebra.org/download>  $\rightarrow$  GeoGebra Classic 6. Также есть пакет GeoGebra Geometry — он содержит только основные геометрические инструменты и удобнее для начинающих. См. англоязычное руководство: <https://www.geogebra.org/m/XUv5mXtm> и русскоязычный видеокурс: <https://youtu.be/ZpLI2802pxM>.

(!) Если надо называть объекты по-своему, то удобно переименовывать их сразу же после создания (тогда их не надо выделять).

## Оформление

(!) По умолчанию свободные точки имеют синий цвет. Точки, привязанные к объекту, — голубой. Полностью связанные точки (пересечение двух линий) — чёрный цвет. Такой же цвет у их названий.

- Менять цвет, толщину и стиль объектов: наводим курсор на объект и щёлкаем левой кнопкой → полоса в верхней правой части полотна →        (иногда надо сначала развернуть эту полосу, нажав ).
- Скрыть объект: **Ctrl + G**, или правой кнопкой мыши щёлкаем по объекту → снимаем галочку «Показывать объект».
- Показать объект:  → Показать/скрыть объект  → выбираем нужный объект из скрытых.
- Отметить штрихами отрезок/дужками угол: наводим курсор на отрезок/угол и щёлкаем правой кнопкой → Настройки → Стиль → Оформление → выбираем нужное число штрихов/дужек.

(!) «Квадратик» для прямого угла появится сам собой, если угол равен точно  $90^\circ$ .

- Делать пометки от руки:  → карандаш .
- Написать текст:  → текст  → щёлкаем на нужном месте экрана.

(!) Есть встроенный  $\text{\LaTeX}$ -редактор.

- Удерживая правую кнопку мыши, можно выделить область на экране.

## Построения

Многоугольники и углы полезно строить как самостоятельные объекты, а не как наборы точек, отрезков и лучей.

- Построить многоугольник:  → отмечаем/строим вершины в порядке обхода, повторяя в конце первую.

- Отметить угол:  → отмечаем/строим три точки: «точка на первой стороне — вершина — точка на второй стороне», два луча или две прямые — будет отмечен угол от первого луча до второго против часовой стрелки.

(!) *Чтобы построить прямую горизонтальную, вертикальную или под углом к горизонтали, кратным  $15^\circ$ , нажмите Alt.*

- Построить окружность с радиусом, равным данному отрезку:  → Окружность по центру и радиусу  → указываем сначала центр, затем радиус (имя отрезка).
- Отметить середину отрезка/центр окружности/точку пересечения медиан треугольника/центра параллелограмма/центроида (сплошного) многоугольника:  → Середина или центр .
- Нарисовать произвольную кривую:  → Карандаш .
- Построить эллипс, параболу или гиперболу: .
- Включить/отключить след объекта (не обязательно точки!): наводим курсор на объект и щёлкаем правой кнопкой → ставим/снимаем галочку «Оставлять след».
- Снять точку с линии:  → Прикрепить/снять точку .
- Прикрепить точку к линии или зафиксировать одну точку на месте другой: Прикрепить/снять точку  → выделяем точку и перетягиваем на линию или на другую точку, удерживая левую кнопку мыши.

(!) *Последние два инструмента помогают изменять соотношение между частями уже построенного чертежа, не строя заново.*

- Стереть все следы: Ctrl + F, или двигаем стрелкой экран за пустое место, или меняем колесом мыши масштаб.
- Построить живой след точки:  → Локус  → выбираем рисующую точку и связанную с ней точку-предка,двигающуюся по заданной траектории.

«Геогebra» имеет развитый **ввод с клавиатуры** (надо включить строку ввода или панель объектов). Если отмечены точки  $A$ ,  $B$ ,  $C$ , то можно построить прямую, треуголь-

ник, окружность командами с клавиатуры «Прямая( $A, B$ )», «Многоугольник( $A, B, C$ )», «Вписанная Окружность( $A, B, C$ )».

Далее,

команда «f» выделяет прямую  $f$ ;

« $C+A-B$ » выдаёт конец вектора  $OC + OA - OB$ , отложенного от начала координат  $O$ ;

« $A+2$ Вектор( $B, C$ )» откладывает от точки  $A$  удвоенный вектор  $BC$  и отмечает конец полученного вектора;

«Вершина( $g$ )» отмечает вершины коники  $g$ ;

«ПроверкаПересечения( $AB, CD, EF$ )» показывает, проходят ли через одну точку прямые  $AB, CD$  и  $EF$ ;

«ЦентрТреугольника( $A, B, C, n$ )» строит  $n$ -ю замечательную точку треугольника  $ABC$ , например,  $n = 1$  — центр вписанной окружности,  $n = 2$  — центр масс,  $n = 3$  — центр описанной окружности,  $n = 4$  — ортоцентр.

(!) Нажав на «?» справа от строки ввода, можно посмотреть полный перечень текстовых команд.

## Измерения

- Выбрать точность:  $\equiv$  → Настройки → Округление → Число разрядов → Сохранить настройки.
- Вывести на полотно длину отрезка/расстояние между двумя точками/расстояние от точки до прямой/периметр многоугольника/длину окружности или замкнутой кривой:  → Расстояние или длина .
- Вывести на полотно площадь многоугольника/круга или площадь, ограниченную замкнутой кривой:  → Площадь . (При этом фигура должна иметь заливку.)

(!) Длины отрезков и площади многоугольников автоматически отображаются в панели объектов (для этого многоугольник должен быть построен как объект, см. Построения).

- Вывести на полотно градусную меру угла:  → отметить два луча, две прямые или три точки: точка на стороне — вершина — точка на другой стороне (против часовой стрелки!).

- Вывести на полотно угловые меры всех углов многоугольника:  → наводим курсор на внутренность многоугольника и щёлкаем левой кнопкой.

(!) Инструмент  → Отношение объектов  — при выборе пары объектов показывает связь между ними. Например, совпадение двух точек; принадлежность точки прямой или окружности; совпадение, параллельность или перпендикулярность прямых; касание прямой и окружности или двух окружностей; равенство площадей двух многоугольников.

## Вычисления

В строке ввода надо ввести выражение, используя буквы, соответствующие величинам в панели объектов. Выражение  $g_1f + d^2$  можно набрать так:  $g_1*f + d^2$  → Enter. Результат вычисления появится в панели объектов. Для удобства его можно мышью переместить на полотно (так же можно сделать с любой строкой из панели объектов!).

(!) Если надо визуализировать изучаемую величину, удобно использовать инструмент «Отрезок с фиксированной длиной», ведь в качестве его длины можно ввести любую величину или выражение.

## Ползунки

(!) Пригодятся, если в задаче есть численный параметр, который удобнее варьировать отдельно от самой фигуры.

- Создать ползунок: .

Появляются ползунок, задающий величину, и соответствующая ей буква, с которыми можно работать, как с обычными величинами (например, строить отрезок такой длины, угол такой градусной меры, правильный  $n$ -угольник с таким числом сторон, а также использовать в вычислениях).

(!) Ползунок возникает также в панели объектов, где с ним удобнее работать — можно редактировать концы интервала и шаг, задавать значение с клавиатуры, включать анимацию.

## Новые инструменты

(!) *Пригодятся, если вам часто приходится выполнять какую-то операцию, не предусмотренную в программе (например, строить высоты треугольника).*

- Создать инструмент: Инструменты → Создать инструмент. В «выходных объектах» выбираем результат, во «входных объектах» — входные данные, в «имя и значок» называем инструмент. Ваш инструмент появится под значком  справа от основной линейки инструментов. Он сохранится в файле вместе с чертежом, при котором создан.

## Представление результатов

- Сохранить чертёж в облаке:  → Файл → Сохранить/Поделиться.

(!) *Чертёж загружается в библиотеку на сайте «Геогебры», можно настраивать доступ и давать ссылку. В облаке чертежи можно сопроводить текстами и объединить в папку или в книгу GeoGebra Book, разбитую на главы (например, так организованы чертежи к этой книге: <https://www.geogebra.org/m/qsqknnua>).*

- Сохранить чертёж на компьютере в формате ggb:  → → Файл → Экспорт в виде.