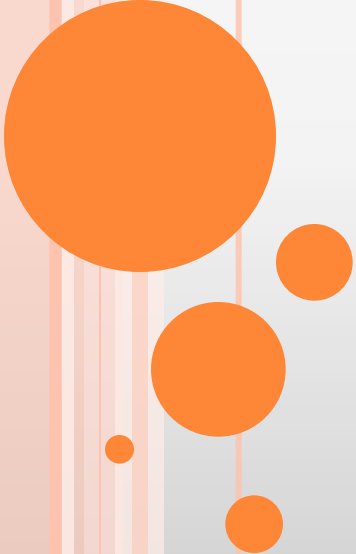


# МЕТОДИКА РАБОТЫ С ТЕОРЕМОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DGS «GEOGEBRA»



**Ширикова Татьяна Сергеевна,  
учитель математики МБОУ ОСОШ**

# ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ

- I. Этап обучения эмпирической проверке геометрических утверждений (7 класс, тема «Начальные геометрические сведения»):** характеризуется формированием умений убеждать и убеждаться в справедливости геометрических положений с помощью компьютерного эксперимента на готовом динамическом чертеже, делать выводы из результатов эксперимента с учетом введенных параметров.
- II. Этап обучения логическому контролю правильности алгоритма построения динамического чертежа (7 класс, начиная с темы «Треугольники»):** характеризуется формированием умений осуществлять логический контроль правильности алгоритма построения динамического чертежа для целей «компьютерного доказательства» с опорой на результаты анализа условия теоремы, а также умением делать выводы об установленной области истинности утверждения с учетом полноты экспериментальных проб.
- III. Этап обучения дедуктивному доказательству (8 - 9 класс):** характеризуется формированием умений логически объяснить установленный в ходе компьютерного эксперимента факт динамической устойчивости свойства геометрической конфигурации, т.е. проводить доказательства дедуктивным методом; а также использовать их для ликвидации выявленных недостатков эксперимента.



# ***1. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ УТВЕРЖДЕНИЙ***

- Обучение проведению эксперимента по заданному плану на готовом динамическом чертеже и получению выводов на основе анализа экспериментальных данных.
- Обучение планированию эксперимента для обоснования истинности теоремы.



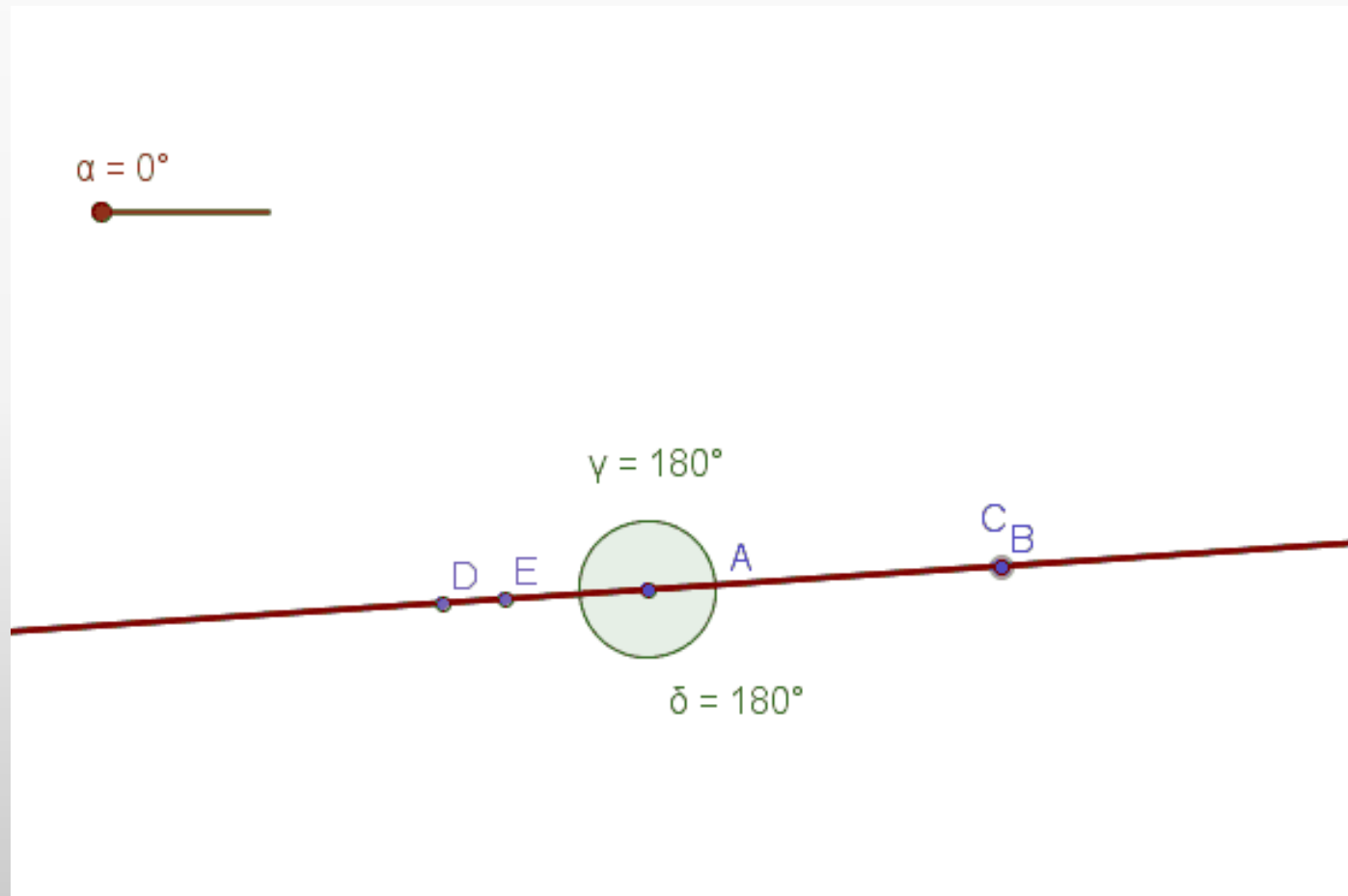
# 1. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ УТВЕРЖДЕНИЙ

- **Пример работы с теоремой «Вертикальные углы равны».**
  1. Постройте две пересекающиеся прямые.
  2. Измерьте полученные углы.
  3. Что вы обнаружили? (вертикальные углы равны).
  4. Случайно ли то, что вертикальные углы получились равными?
  5. Как проверить, что это не случайно? (перетащить точки на сторонах углов).
  6. Всегда ли это будет выполняться, мы с вами не все случаи рассмотрели.
  7. Предлагаю вам свой чертеж. Откройте файл 1.1
  8. На моем чертеже имеются ползунки. Как вы думаете, какую роль они играют?
  9. Как вы думаете, если его изменить, повлияет ли это на наш вывод?
  10. Итак, мы установили, что на рассмотренных примерах, вертикальные углы равны.
  11. В силу того, что шаг при задании значений ползунка был равен  $1^\circ$ , мы с вами не рассмотрели случаи, когда угол имеет величину, с точностью до десятых, сотых и т.д.
- В таких случаях математики проводят рассуждения. Мы с вами будем учиться это делать.



# 1. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ЭМПИРИЧЕСКОЙ ПРОВЕРКЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ УТВЕРЖДЕНИЙ

- Пример работы с теоремой «Вертикальные углы равны».



## ***2. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ПРАВИЛЬНОСТИ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО***

- Обучение умению обосновывать истинность геометрических утверждений с помощью полного компьютерного эксперимента («компьютерного доказательства») на самостоятельно построенных динамических чертежах по собственному плану.
- Обучение умению осуществлять логический контроль корректности отражения условия теоремы (задачи) динамическим чертежом и корректности использования самого чертежа при проведении «компьютерного доказательства»).



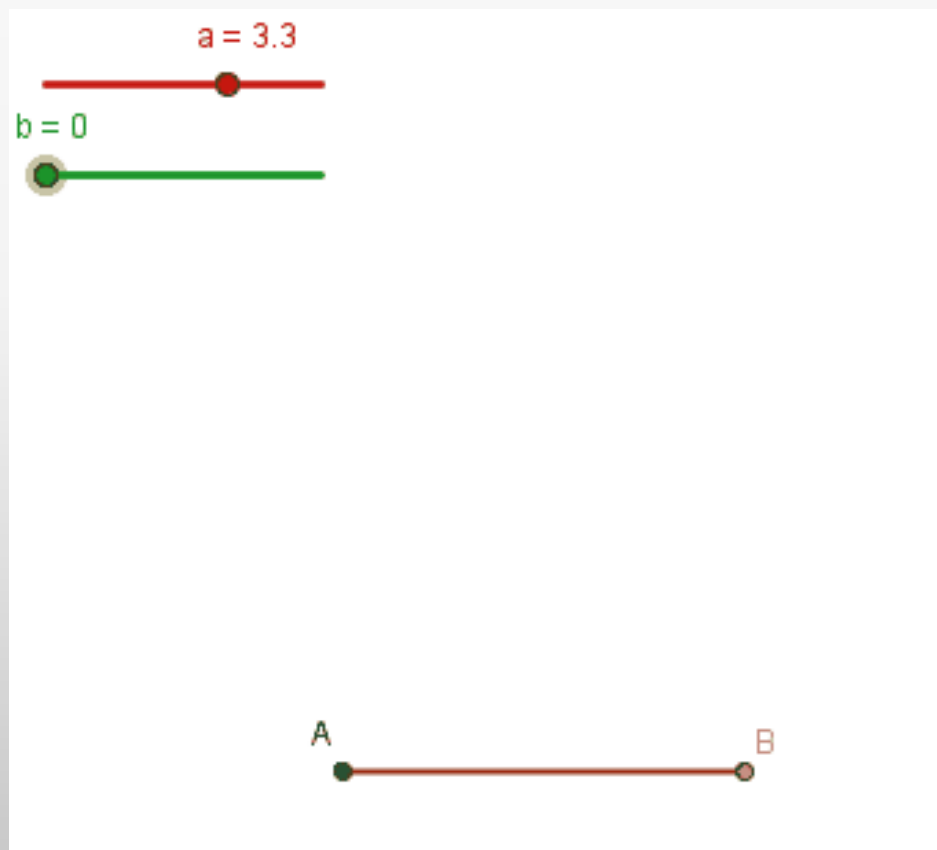
## **2. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ПРАВИЛЬНОСТИ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО**

- **Пример работы с теоремой «В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является медианой и высотой»**
- Постройте равнобедренный треугольник (учащиеся могут построить на клеточном поле, могут воспользоваться определением, а могут вовсе построить некорректно).
- Проведите в треугольнике: 1-я колонка биссектрису, 2-я колонка – медиану, 3-я колонка – высоту.
- Выясните, является ли в вашем случае биссектриса – высотой и медианой, медиана - высотой и биссектрисой, высота – медианой и биссектрисой.
- Случайно ли это? Как проверить? (перетаскиванием). Следите за тем, чтобы треугольник оставался равнобедренным (у большинства учащихся треугольник перестал быть равнобедренным).
- В чем ошибка? (построили, не используя ни определение, ни свойство о равенстве углов при основании).
- Давайте построим, пользуясь, например, определением равнобедренного треугольника.



## 2. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ЛОГИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ПРАВИЛЬНОСТИ АЛГОРИТМА ПОСТРОЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО

- Пример работы с теоремой «В равнобедренном треугольнике биссектриса, проведенная к основанию, является медианой и высотой»





## 2. ПРИМЕР РАБОТЫ С ТЕОРЕМОЙ «В РАВНОБЕДРЕННОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ БИСSEКТРИСА, ПРОВЕДЕННАЯ К ОСНОВАНИЮ, ЯВЛЯЕТСЯ МЕДИАНОЙ И ВЫСОТОЙ»

- Алгоритм построения в случае проверки первого утверждения (биссектриса является медианой и высотой) имеет вид:

Входные объекты (посылка)	Выходной объект (заключение)	Обоснование
$a, b$	Треугольник $ABC$	Определение равнобедренного треугольника
$\angle A$	Биссектриса $\angle A$	Определение биссектрисы угла
Биссектриса $\angle A$	$\triangle ANC = \triangle ANB$	Признак равенства треугольников по двум сторонам и углу между ними.
$\triangle ANC = \triangle ANB$	$NC = NB$	Вывод: $AN$ – медиана по определению медианы треугольника
$\triangle ANC = \triangle ANB$	$\angle ANC = \angle ANB = 90^\circ$	Вывод: $AN$ – высота по определению высоты треугольника



## 2. ПРИМЕР РАБОТЫ С ТЕОРЕМОЙ «В РАВНОБЕДРЕННОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ ВЫСОТА, ПРОВЕДЕННАЯ К ОСНОВАНИЮ, ЯВЛЯЕТСЯ МЕДИАНОЙ И БИССЕКТРИСОЙ»

- Найдите допущенные ошибки при обосновании шагов построения:

Входные объекты (посылка)	Выходной объект (заключение)	Обоснование
Входные объекты (посылка)	Выходной объект (заключение)	Обоснование
а, b	Треугольник ABC	Определение равнобедренного треугольника
$AN \perp BC$	Высота AN	Определение медианы
Высота AN	$\triangle ANC = \triangle ANB$	Признак равенства треугольников по трем сторонам.
$\triangle ANC = \triangle ANB$	$NC = NB$	Вывод: AN – медиана по определению медианы треугольника
$\triangle ANC = \triangle ANB$	$\angle C = \angle B$	Вывод: AN – биссектриса по определению биссектрисы угла



## 2. ПРИМЕР РАБОТЫ С ТЕОРЕМОЙ «В РАВНОБЕДРЕННОМ ТРЕУГОЛЬНИКЕ МЕДИАНА, ПРОВЕДЕННАЯ К ОСНОВАНИЮ, ЯВЛЯЕТСЯ ВЫСОТОЙ И БИСЕКТРИСОЙ»

- Обоснуйте правильность алгоритма построения, заполнив таблицу:

Входные объекты (посылка)	Выходной объект (заключение)	Обоснование
------------------------------	---------------------------------	-------------



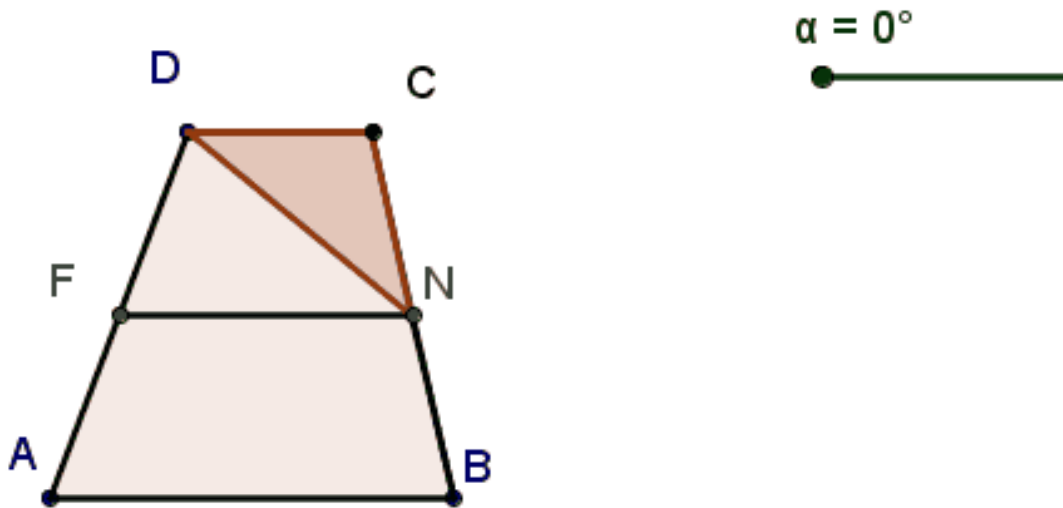
### ***3. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ДЕДУКТИВНОМУ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ***

- Обучение умению обосновывать динамическую устойчивость свойства геометрической конфигурации, т.е. проводить логические доказательства.
- Обучение умению использовать логические доказательства для ликвидации выявленных недостатков эксперимента.



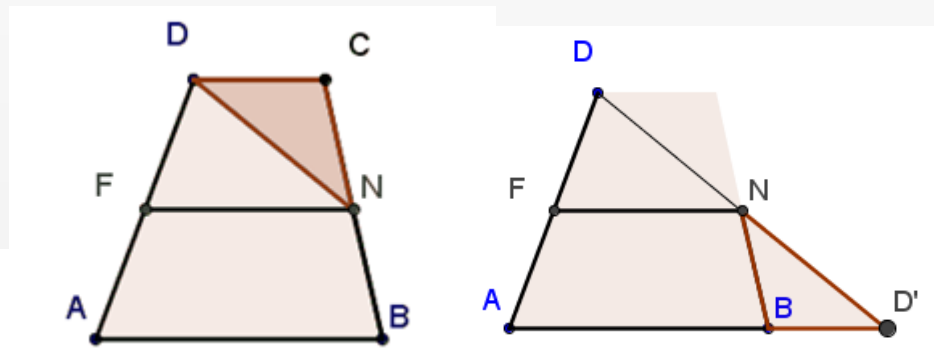
### 3. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ДЕДУКТИВНОМУ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ

- Пример работы с теоремой о средней линии трапеции.
- Прокомментируйте доказательство теоремы, представленное в виде следующей анимации:



### 3. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ДЕДУКТИВНОМУ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ

- Пример работы с теоремой о средней линии трапеции.
- В результате этого этапа учащиеся получают следующее доказательство:



$$- CN=NB \Rightarrow \Pi_N^{180^\circ}(C)=B$$

$$- DN=ND_1 \Rightarrow \Pi_N^{180^\circ}(D)=D_1$$

$$- CD \parallel AB \Rightarrow D_1 \in AB.$$

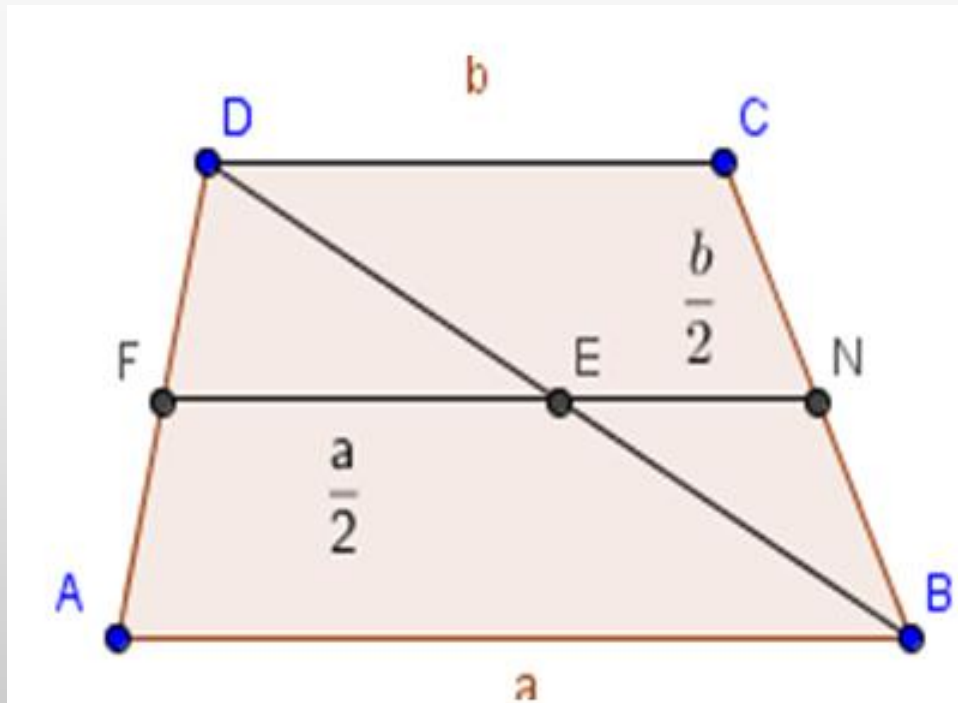
$$- FN \text{ — средняя линия } \triangle ADD_1 \Rightarrow FN \parallel AB \text{ и } FN \parallel DC,$$

$$FN = \frac{AB + BD_1}{2} = \frac{AB + DC}{2}. \text{ Ч.т.д.}$$



### 3. ЭТАП ОБУЧЕНИЯ ДЕДУКТИВНОМУ ДОКАЗАТЕЛЬСТВУ

- Этап формирования нового опыта может быть организован как запись обоснования этого же утверждения еще одним или несколькими методами, но с опорой на статический чертеж.



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**

