

# Неевклидова геометрия.

---

Работу выполнили  
ученики 7 «А» класса:  
Никитин Андрей ,  
Шамоян Максим,  
Артем Федотов.

# Введение

- *Мы выбрали эту тему так как она нас очень заинтересовала тем , что геометрия Лобачевского очень полезна в современном мире, и мы хотим немного рассказать вам о ней:*
- Любая теория современной науки считается единственно верной, пока не создана следующая. Это своеобразная аксиома развития науки.
- Этот факт многократно подтверждался. Физика Ньютона переросла в релятивистскую физику, а та в квантовую. Теория флогистона стала химией, а самозарождение мышей из грязи обернулось биологией. Такова судьба всех наук, и нельзя сказать, что сегодняшнее открытие через двадцать лет не окажется грандиозной ошибкой. Но это тоже нормально – ещё Ломоносов говорил: «Алхимия – мать химии: дочь не виновата, что её мать глуповата».
- Участь эта не обошла и геометрию. Традиционная Евклидова геометрия переросла в неевклидову, геометрию Лобачевского. Именно этому разделу математики, его истории и особенностям и посвящен этот проект.

# Краткое описание геометрии Лобачевского.

- Иногда говорят, что в геометрии Лобачевского параллельные прямые пересекаются в бесконечности. Но это не совсем так. Есть только немного другое свойство параллельности: через одну точку вне прямой можно провести бесконечно много прямых, параллельных данной. Это видно на рисунке 1. Причем параллельность сохраняется только в сторону уменьшения расстояния между прямыми. Этот, казалось бы, простой факт доказывается, что сумма углов треугольника равна  $180^\circ$ ? Классическое доказательство приведено на рисунке 2. Используется свойство углов при накрест лежащих прямых, и выходит, что  $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 = 180^\circ$ . Но так как в геометрии Лобачевского параллельность сохраняется только в одном направлении, то для нахождения суммы углов треугольника\*, то нужно провести две прямые, параллельные данной в разные стороны. Что получается, видно на рисунке 3. Понятно, что теперь сумма углов треугольника меньше  $180^\circ$ . Эта разница была названа Лобачевским дефектом треугольника.
- Одними из важных объектов на плоскости Лобачевского являются пучки прямых. Но чтобы описать эти пучки, сначала надо уяснить, что в плоскости Лобачевского есть три типа расположения прямых: прямые или параллельны, или пересекаются, или являются , меняет всю геометрию. Как, например, в геометрии Евклида .

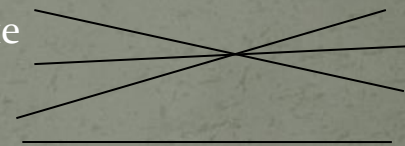


рис. 1.

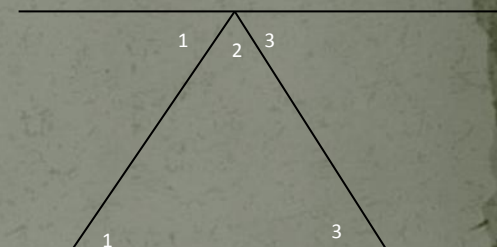


рис. 2

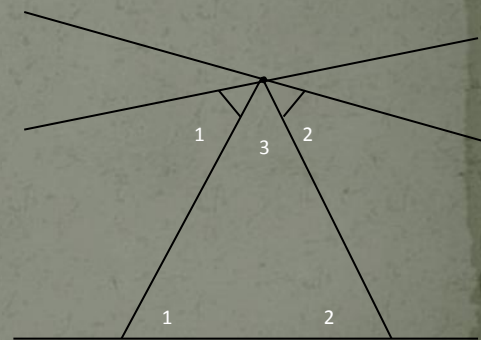


рис. 3

## *расходящимися.*

\* Здесь и далее подразумевается геометрия Лобачевского, если нет оговорки на геометрию Евклида.

Так вот, первый вид пучков образован прямыми, имеющими общую точку – центр пучка (рис. 4а). Пучок расходящихся прямых – это перпендикуляры к одной прямой – **оси пучка** (рис. 4б). Из этого определения выходит интересное и, казалось бы, абсурдное утверждение, что два перпендикуляра к одной прямой непараллельны, и отличие от геометрии Евклида.

И, наконец, пучок, образуемый прямыми, параллельными данной прямой в заданном направлении (рис. 4в).



рис. 4

Несмотря на все кажущиеся странности, геометрия Лобачевского является настоящей геометрией нашего мира, и Евклидова является только её составной частью. Но в пределах ежедневных измерений Евклидова геометрия дает исчезающе малые ошибки, и мы пользуемся именно ею.

# Заключение

- Когда Евклид формулировал пятый постулат, вряд ли он знал, какую бурю тот вызовет. Когда Лобачевский отказался от пятого постулата, он не знал, что его «воображаемая геометрия» на поверку окажется реальной.
- Нельзя сказать, что неевклидова геометрия единственно правильна. На данный момент к ней нет никаких претензий. Но, может быть, через много лет она устареет – или это произойдет быстрее? Так или иначе, но наука никогда не будет стоять на месте, и когда – нибудь и этот проект окажется макулатурой.
- Но думаю, что этого времени он успеет исполнить свое предназначение – рассказать и заинтересовать читателя настоящей геометрией нашего мира. Именно из-за популярного характера в нем нет ни строгих доказательств, ни полного описания неевклидовой геометрии. Но для поверхностного ознакомления с ней он вполне годен.