

# ГЕОМЕТРИЯ ЛОБАЧЕВСКОГО

ПРЕЗЕНТАЦИЯ УРОКА – КОНФЕРЕНЦИИ

Учитель: *Иманова*

*Алена Викторовна*

Школа: *МБОУ «Средняя  
общеобразовательная школа  
№ 21»*

*г. Старый Оскол Белгородской  
области*

# Цель урока

- *Познакомить учащихся с неевклидовой геометрией, ее создателями, некоторыми теоремами геометрии Лобачевского.*
- *Расширение представлений учащихся о мире: влияние создания неевклидовой геометрии на изучение геометрии Вселенной*

*...Чем Коперник был для Птолемея,  
тем был Лобачевский для Евклида...*

*В. Клиффорд*

- Геометрия Лобачевского - геометрическая теория, основанная на тех же основных посылаках, что и обычная евклидова геометрия, за исключением аксиомы о параллельных, которая заменяется на аксиому о параллельных Лобачевского

# Создатели неевклидовой геометрии



**Карл Фридрих Гаусс  
1777-1855**

**ГАУСС НЕ ОПУБЛИКОВАЛ  
НИ ОДНОЙ РАБОТЫ ПО  
НЕЕВКЛИДОВОЙ  
ГЕОМЕТРИИ, НО В ЕГО  
ДНЕВНИКАХ НАЙДЕНЫ  
МАТЕРИАЛЫ, КОТОРЫЕ  
ОБНАРУЖИВАЮТ, ЧТО ОН  
ПРИШЕЛ К МЫСЛИ О  
ВОЗМОЖНОСТИ  
ПОСТРОЕНИЯ  
НЕЕВКЛИДОВОЙ  
ГЕОМЕТРИИ .**

# Создатели неевклидовой геометрии



**Николай Иванович  
Лобачевский  
1792 - 1856**

**НАИБОЛЕЕ ПОЛНО  
РАЗРАБОТАЛ  
НЕЕВКЛИДОВУ ГЕОМЕТРИЮ.  
ЗАСЛУГОЙ ЛОБАЧЕВСКОГО, КАК  
УЧЕНОГО, ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО  
ОН ВПЕРВЫЕ ПРОБИЛ БРЕШЬ В  
ВОСПРИЯТИИ ГЕОМЕТРИИ КАК  
ЕДИНСТВЕННО МЫСЛИМОЙ  
ЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ.**

# Создатели неевклидовой геометрии



**Янош Болъяй**  
**1802 – 1860**

**УЖЕ К 1825 ГОДУ ПРИШЕЛ  
К ОСНОВНЫМ ПОЛОЖЕНИЯМ  
НЕЕВКЛИДОВОЙ ГЕОМЕТРИИ.  
ОПУБЛИКОВАЛ СВОИ  
ИССЛЕДОВАНИЯ В 1832 ГОДУ  
В ПРИЛОЖЕНИИ К ПЕРВОМУ  
ТОМУ СОЧИНЕНИЙ СВОЕГО  
ОТЦА –  
ПРОФЕССОРА МАТЕМАТИКИ.**

Обогатить ум  
познаниями

Дать благородное  
направление  
страстям

Сберечь и  
Укрепить  
здоровье

Научиться  
наслаждаться  
жизнью

О  
ВАЖНЕЙШИХ  
ПРЕДМЕТАХ  
ВОСПИТАНИЯ

Воспитать  
чувство чести и  
внутреннего  
достоинства

Любить  
людей

Утвердиться  
в правилах  
веры

# День рождения

- 23 (11) февраля 1826 года Н. И. Лобачевский впервые выступил с изложением своей геометрии перед учеными физико-математического факультета Казанского университета. Этот день считают днем рождения геометрии Лобачевского.
- Титульный лист первого издания «Воображаемой геометрии» →



# СКОЛЬКО ПРЯМЫХ, НЕ ПЕРЕСЕКАЮЩИХ ДАННУЮ ПРЯМУЮ И ПРОХОДЯЩИХ ЧЕРЕЗ ДАННУЮ ТОЧКУ, МОЖНО ПРОВЕСТИ В ДАННОЙ ПЛОСКОСТИ?

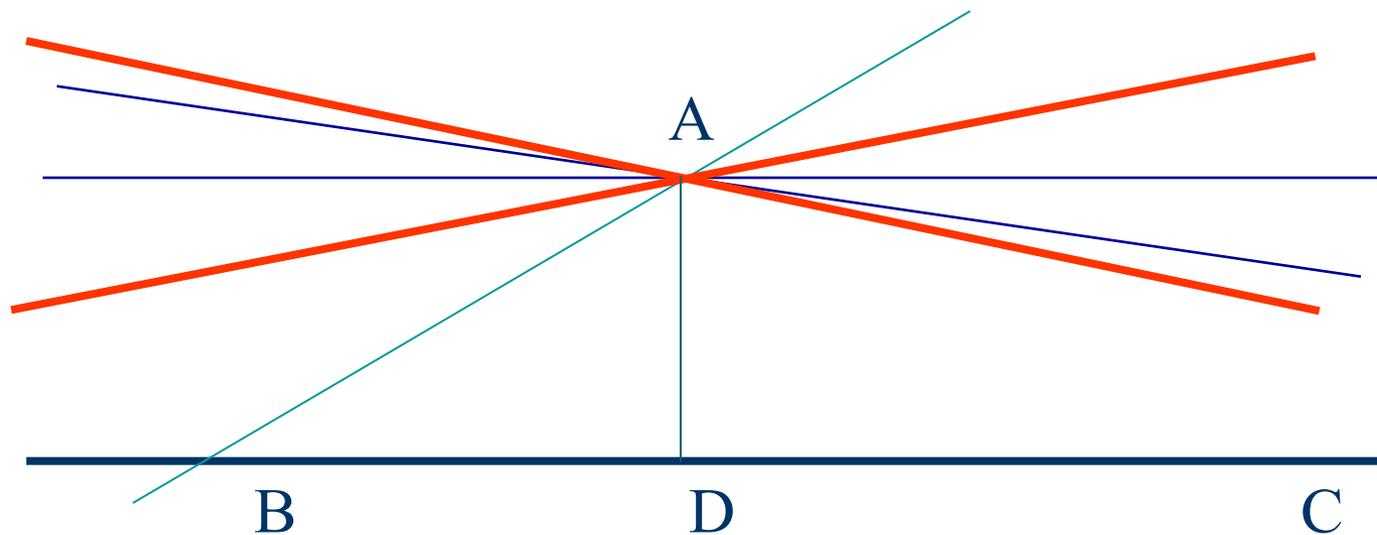
АКСИОМА ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ  
ЕВКЛИДА:

- ЧЕРЕЗ ТОЧКУ ВНЕ ПРЯМОЙ  
НА ДАННОЙ ПЛОСКОСТИ МОЖНО  
ПРОВЕСТИ **НЕ БОЛЕЕ ОДНОЙ**  
ПРЯМОЙ, ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ДАННОЙ.

ЛОБАЧЕВСКИЙ РАССМАТРИВАЕТ  
ДРУГУЮ ВОЗМОЖНОСТЬ:

- ПРИНЯТЬ, ЧТО ЧЕРЕЗ ТОЧКУ  
ВНЕ ПРЯМОЙ НА ДАННОЙ  
ПЛОСКОСТИ МОЖНО  
ПРОВЕСТИ **БОЛЕЕ ОДНОЙ**  
ПРЯМОЙ, ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ДАННОЙ.

ВСЕ ПРЯМЫЕ, ПРОХОДЯЩИЕ ЧЕРЕЗ ТОЧКУ А,  
ЛОБАЧЕВСКИЙ РАЗДЕЛЯЕТ НА ТРИ ГРУППЫ:

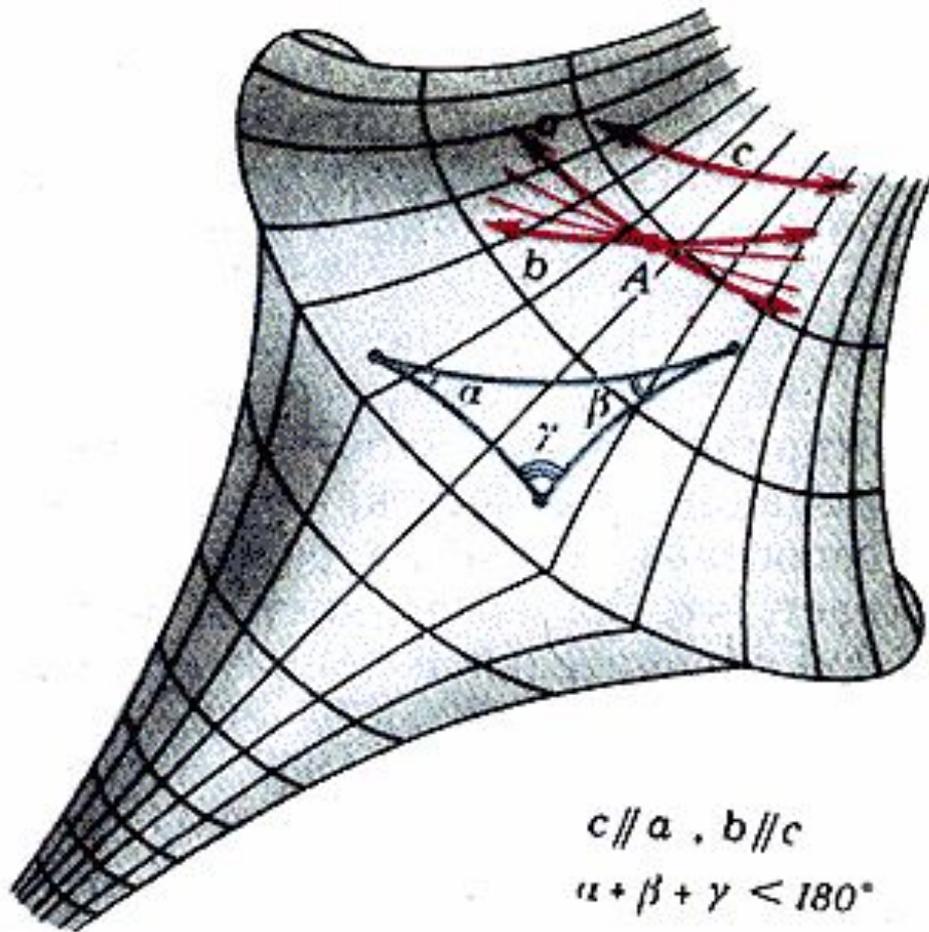


- ПЕРЕСЕКАЮТ BC
- НЕ ПЕРЕСЕКАЮТ BC
- ПАРАЛЛЕЛЬНЫ BC

# НЕКОТОРЫЕ ФАКТЫ ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО

1. Сумма углов треугольника меньше  $180^\circ$ , меняется от треугольника к треугольнику и может приближаться к нулю.
2. Сумма углов всякого выпуклого четырехугольника меньше  $360^\circ$  и поэтому не существует прямоугольников.
3. В геометрии Лобачевского не существуют подобные треугольники.
4. В геометрии Лобачевского два треугольника равны, если три угла одного треугольника равны трем углам другого.
5. Для любого заданного угла  $\alpha$  можно найти такой перпендикулярный отрезок к данной прямой, что угол параллельности равен  $\alpha$ .

# ЭВРИКА!



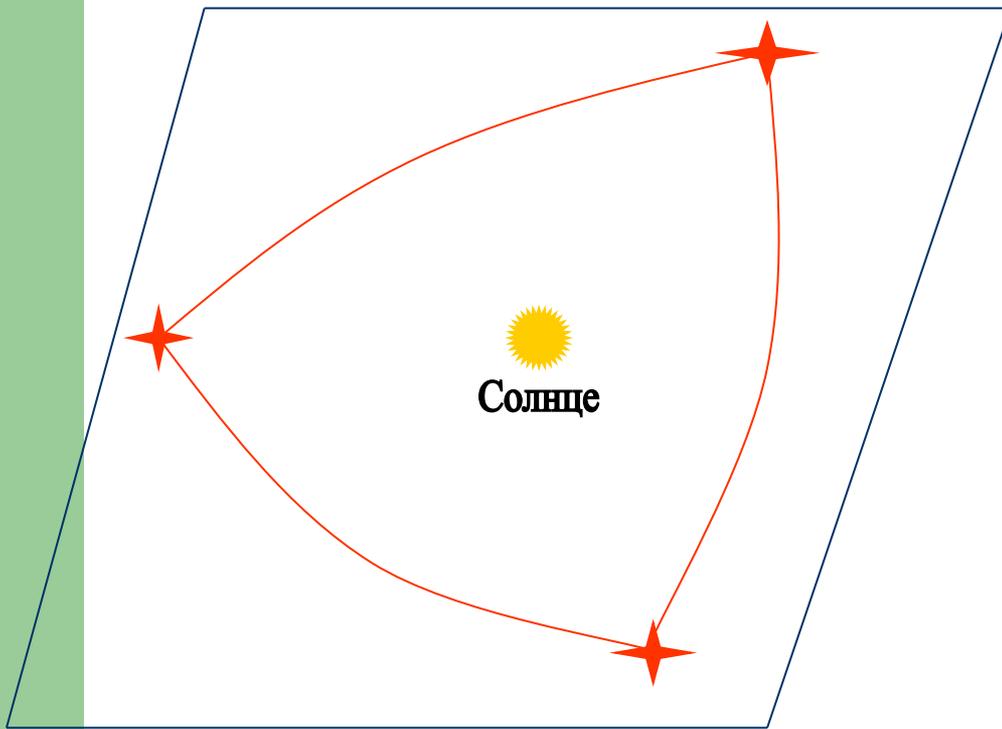
- В реальном трехмерном пространстве геометрия Лобачевского реализуется частично на поверхностях отрицательной кривизны, например, на псевдосфере.

# Геометрия и картина мира

# физическая

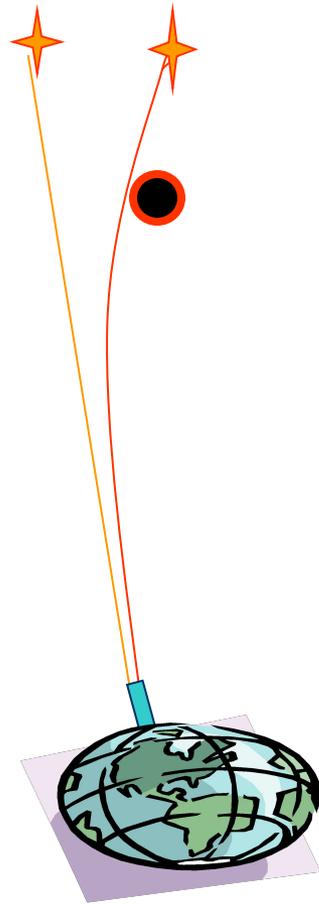
- Лобачевский, показав, что евклидова геометрия не единственна, поставил вопрос о геометрии пространства, в котором развивается Вселенная. Созданная Эйнштейном общая теория относительности установила связь между силой всемирного тяготения и свойствами пространства: пространство в котором мы живем искривлено. Вблизи тяжелых тел, например, вблизи Солнца, механика становится не ньютоновой, а геометрия пространства – неевклидовой.

# ОТО: кривизна пространства



В плоскости,  
проходящей через  
Солнце,  
сумма углов  
большого  
треугольника,  
вершины которого –  
звезды,  
больше 180 .

# ГЕОМЕТРИЯ МИРА



- Геометрия «мировых областей» средней величины есть геометрия Евклида.
- Как доказали физики, для описания геометрии Вселенной нужны разные геометрии, гораздо более сложные, чем даже геометрия Лобачевского.

# Литература и web-ресурсы

- *Александров П. С. Николай Иванович Лобачевский. «Квант». 1976. № 2.*
- *[vivovoco.rsl.ru/VV/Q\\_PROJECT/HEAR/8...](http://vivovoco.rsl.ru/VV/Q_PROJECT/HEAR/8...) Александров П. С. Тупость и гений. «Квант». 1982. №№11, 12*
- *Глейзер Г. И. История математики в школе IX-X классы. — М.: Просвещение, 1983. — С. 348-362.*
- *[ru.wikipedia.org/wiki/Геометрия\\_Лобачевского.](http://ru.wikipedia.org/wiki/Геометрия_Лобачевского)*
- *[ru.wikipedia.org/wiki/Лобачевский,](http://ru.wikipedia.org/wiki/Лобачевский) ...*
- *vivovoco.rsl.ru GIF 310×310, 18 КБ*