

«ВООБРАЖАЕМАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

Работу выполнила
ученица 10 «Д» класса
МАОУ СОШ № 36 г. Владимира

Рудакова Юлия

Руководитель :

Исаева Ирина Михайловна –
учитель математики высшей категории

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Глава I. Теоретическая часть

- §1. Биография Николая Ивановича Лобачевского
- §2. Научная деятельность Н. И. Лобачевского
- §3. Зарождение геометрии Лобачевского
- §4. «Три великих геометрии»
- §5. Постулаты параллельности Евклида и Лобачевского
- §6. Определение параллельной прямой. Функция $\Pi(x)$
- §7. Основные теоремы параллельности
 1. Основное свойство параллелизма
 2. Взаимность (симметрия) параллелизма
 3. Транзитивность параллелизма

Глава II. Исследование

Методическая разработка математического вечера для старшеклассников по теме «Н.И. Лобачевский – один из трёх «китов» математики»

Заключение

Применение геометрии Лобачевского

Высказывания современников о Н.И. Лобачевском

В память о Н.И. Лобачевском

Список цитируемой литературы

ВВЕДЕНИЕ

Лобачевский принадлежит к числу тех великих русских математиков, труды которых являлись не только ценным вкладом в науку, но и открывали ей новые пути.

Обоснование выбора темы:

Я выбрала именно тему «Воображаемая геометрия Н.И. Лобачевского» из всех предложенных, потому что она мне показалась наиболее интересной, ведь всегда интересно узнать другую сторону привычных вещей, особенно таких неоднозначных как геометрия.

Цель исследования:

Познакомиться с одним из величайших математиков мира Н.И. Лобачевским и его «неевклидовой геометрией»; выявить его вклад в развитие современной математики

Проблемы исследования:

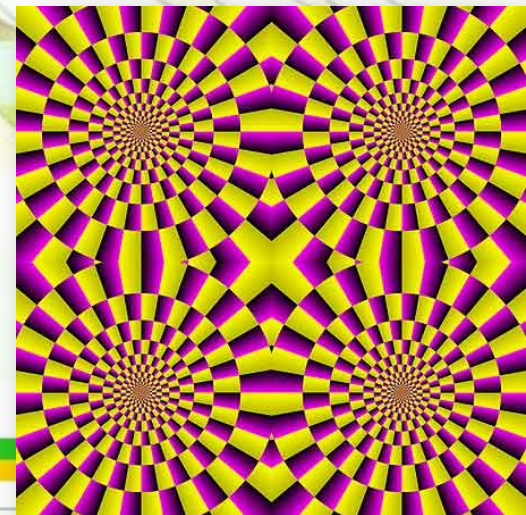
- ✓ В чём состоит сущность, сокровенный смысл созданной Лобачевским «воображаемой» геометрии?
- ✓ Реальна ли геометрия Лобачевского в смысле соответствия физическому пространству?
- ✓ Существует ли поверхность на которой справедлива эта геометрия?

Задачи исследования:

- познакомиться с биографией Н.И. Лобачевского и его научной деятельностью;
- рассмотреть некоторые теоремы «воображаемой геометрии»;
- изучить отличия геометрии Лобачевского от евклидовой геометрии (V постулат)
- выяснить практическое применение геометрии Лобачевского
- подготовить математический вечер для учащихся 10 – 11 классов, возбуждающий интерес к математике

Гипотеза:

«Воображаемая геометрия» Лобачевского истинна и имеет такое же право на существование, как и Евклидова геометрия



Актуальность исследования:

- 220 – летие со дня рождения Николая Ивановича Лобачевского;
- необходимость формирования другого взгляда на привычные вещи;
- необходимость развития математического и творческого мышления у старшеклассников

Объект исследования:

Геометрия Н.И. Лобачевского

Предмет исследования:

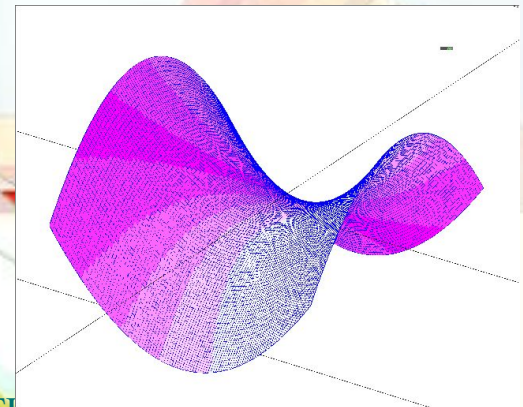
V постулат Евклида и некоторые теоремы

«воображаемой геометрии»

Лобачевского

Этапы:

- I. подготовка к проведению исследовательской работы
- II. проведение учебного исследования
- III. анализ проведённой работы
- IV. защита результатов исследования



Методы исследования:

□ теоретические:

- анализ и синтез
- восхождение от абстрактного к конкретному

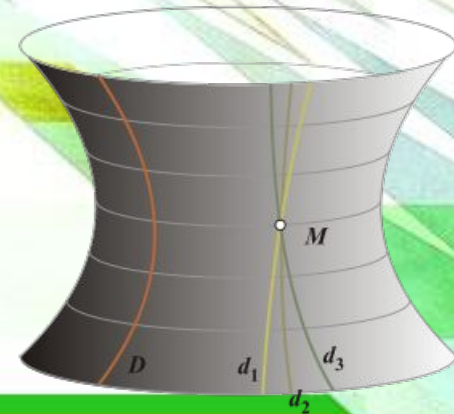
□ эмпирические: сравнение

□ математические:

- статистические методы
- метод визуализации данных

Практическая значимость:

данная работа и её результаты могут быть использованы в качестве дополнительного материала на уроках геометрии и алгебры, на факультативах по данным предметам, а также для подготовки к внеклассным мероприятиям, конференциям.



Методическая разработка математического вечера
для старшеклассников по теме

«Н.И. Лобачевский – один из трёх «КИТОВ» математики»



выполнила
ученица 10 «Д» класса
Рудакова Юлия
руководитель –
Исаева Ирина Михайловна –
учитель математики
высшей квалификационной
категории

Содержание математического вечера

- Вступительное слово ведущего
- Кроссворд «Отгадай героя»
- стихотворение «Н.И. Лобачевский как вечный символ торжества науки»
- Краткий рассказ одного из ведущих о биографии Н.И. Лобачевского
- Ребус «Каков основной предмет изучения Лобачевского?»
- Выступление ученика, играющего роль Лобачевского
- Выступление ученика, играющего роль Евклида
- Выступление ученика, играющего роль Римана
- Доказательство учениками 5-ти теорем Лобачевского
(на выбор)
- Рассказ ведущим о применении геометрии
Лобачевского
- Высказывания о Н.И. Лобачевском его
современниками
- Заключение



Математический вечер для старшеклассников «Лобачевский – один из трёх «китов» математики» рассчитан как для профильных, так и для общеобразовательных классов.

Тема математического вечера:

«Воображаемая» геометрия Н.И. Лобачевского

Цель математического вечера:

Познакомиться с биографией Н.И. Лобачевского и его научной деятельностью; рассмотреть некоторые теоремы «неевклидовой геометрии»; расширить и углубить кругозор старшеклассников по математике

Практическая значимость:

Может быть использован в рамках недели математики, в качестве подготовки к олимпиадам, конференциям, ЕГЭ, как тема одного из классных часов.

Действующие лица: 3 ведущих

от 1 до 7 учащихся, хорошо знающих математику (в зависимости от желаемого количества теорем, рассматриваемых на математическом вечере)

Н.И. Лобачевский

Риман

Евклид

9 учёных, высказывающих своё мнение о Николае Ивановиче Лобачевском

Ход математического вечера

1. Создатель геометрии, которую изучают в школах
2. На что делить нельзя?
(показывает картинку или она вставлена в презентацию) 3.
4. Его штаны во все стороны равны
5. Русский учёный-математик, изучавший теорию вероятности
6. Найдите среднее арифметическое ряда чисел: 11, 22, -8, 3, 9, 7, 5
7. Сколько концов у 5,5 палок?
8. В каком числе цифр столько же, сколько и букв?
9. Самая известная русская женщина-математик
(показывает картинку или она вставлена в презентацию) 4.
10. Последнее слово – это имя великого русского учёного-математика, героя нашего математического вечера.

Биография Н.И. Лобачевского

3 вед. Будущий великий математик родился 20 ноября 1792 г в Нижегородской губернии в семье бедного уездного землемера отставного капитана Сергея Шебаршина.

1 вед. В 1802 году был принят в Казанскую гимназию. 1807 г - студент Казанского университета.

2 вед. Карьера молодого Николая Лобачевского стремительно развивалась: 1814 – адъютант, 1816 – экстраординарный профессор, декан, ординарный профессор, а в 1827, в возрасте всего 35 лет, - ректор Казанского университета.

3 вед. В октябре 1832 года Николай Лобачевский женился на Варваре Алексеевне Моисеевой.

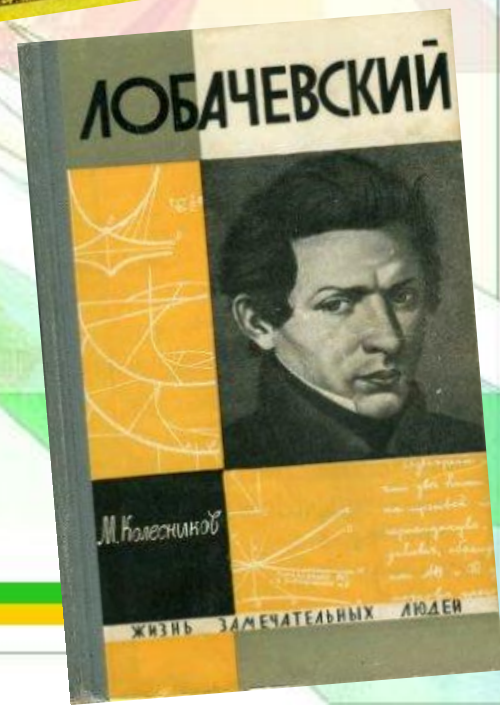
От брака у него родилось 15 детей!

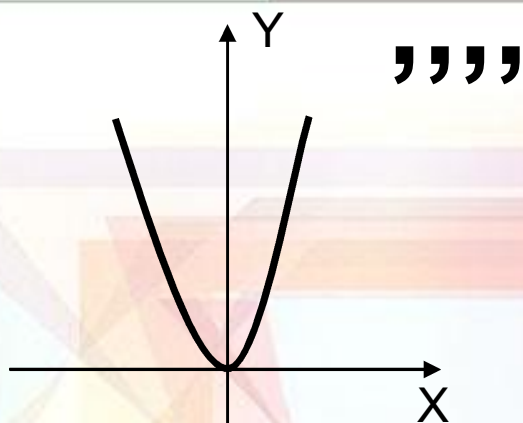
1 вед. В 1847 его увольняют с должности ректора.

Николай Иванович тяжело переживает этот удар, его здоровье стало быстро ухудшаться, и в 1856 он умирает.



Труды Н.И. Лобачевского





Л ЛЕНЬ
Л



ТЬ

1 вед. Чем же известен Николай Иванович Лобачевский? Каков его основной предмет изучения? На чём основывается его геометрия? Мы это поймём, решив ребус.

Зарождение геометрии Лобачевского

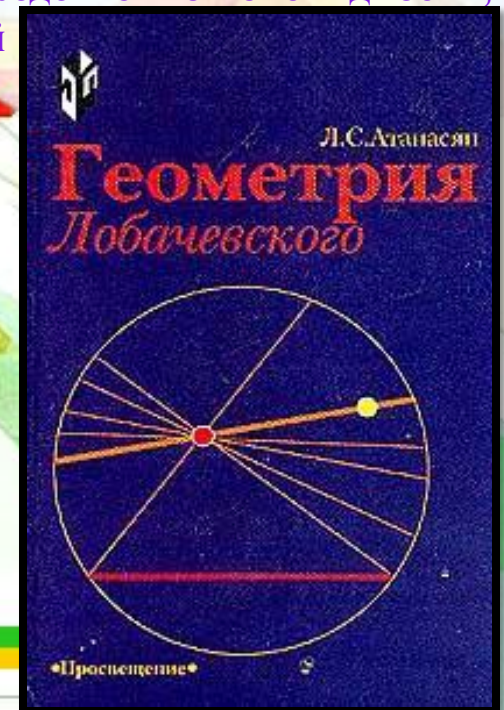
Люди занимались геометрией с глубокой древности, но в виде стройной логической системы она впервые была изложена только в III веке до н.э. замечательным греческим математиком Евклидом. В основе всей геометрии Евклида лежало несколько простых первоначальных утверждений – аксиом.

На протяжении всей истории «царства» евклидовой геометрии имели место попытки доказать **V постулат** (*через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести в плоскости, определяемой этой точкой и прямой, не более одной прямой, не пересекающей данную прямую*). Почему же именно эта аксиома вызывала наибольший интерес? В отличие от остальных аксиом элементарной геометрии, эта аксиома не обладает свойством непосредственной очевидности, хотя бы потому, что является высказыванием о всей бесконечной прямой в целом, тогда как на практике мы сталкиваемся только с отрезками прямых.

С попыток доказать V постулат начал и Лобачевский. Чтобы доказать пятую аксиому, он принял противоположное этой аксиоме допущение, что к данной прямой через данную точку можно провести бесконечное множество параллельных прямых.

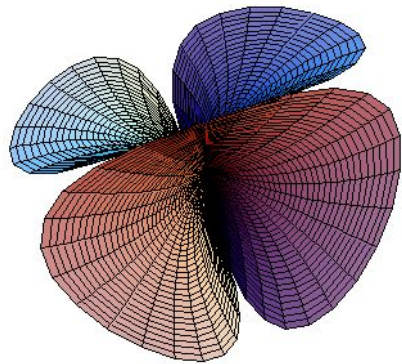
Но вместо противоречия Лобачевский получил своеобразную, но логически стройную систему положений.

Эта система и составила «неевклидову» геометрию.



Поверхности

Лобачевского



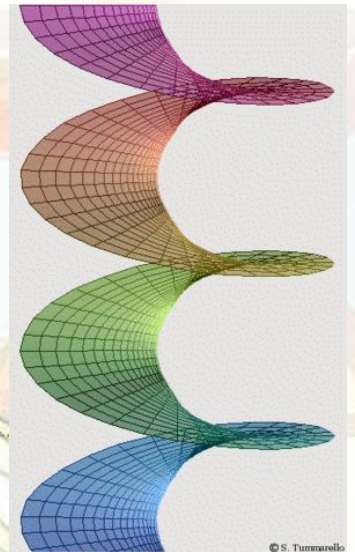
С отрицательной
кривизной

Евклида



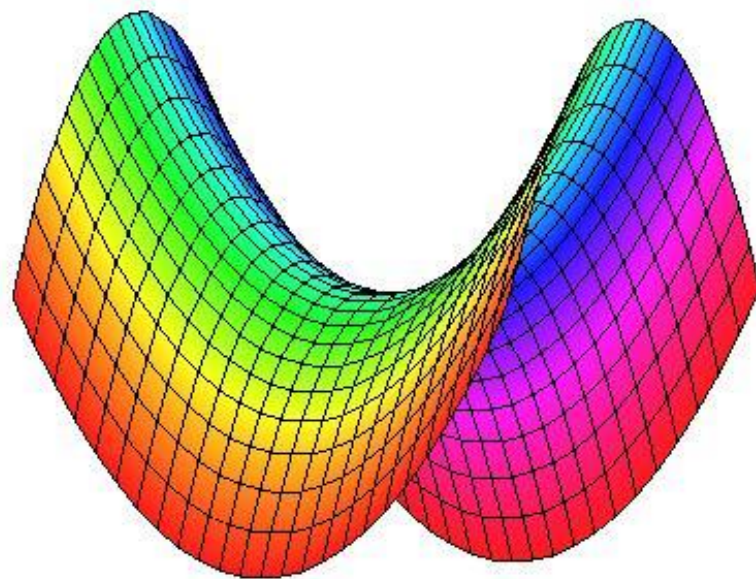
С нулевой
кривизной

Римана



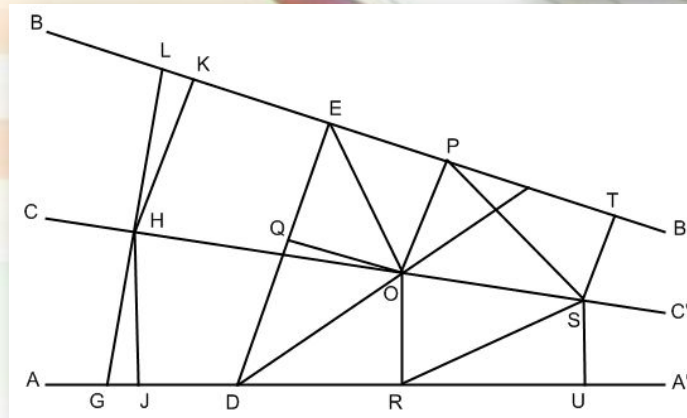
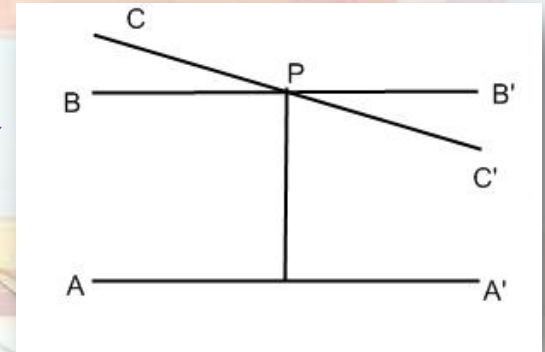
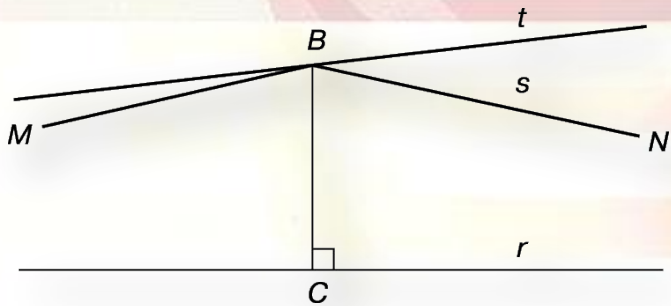
С положительной
кривизной

Геометрия Лобачевского действительно
реальна и существует на поверхности с
отрицательной кривизной –
гиперболическом параболоиде.



ТЕОРЕМЫ «ВООБРАЖАЕМОЙ» ГЕОМЕТРИИ

1. Постулаты параллельности Евклида и Лобачевского
2. Определение параллельной прямой. Функция $\Pi(x)$
3. Основное свойство параллелизма
4. Взаимность (симметрия) параллелизма
5. Транзитивность параллелизма



Постулаты параллельности Евклида и Лобачевского

В основе обычной геометрии лежит предположение (аксиома, постулат), что *через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести в плоскости, определяемой этой точкой и прямой, не более одной прямой, не пересекающей данную прямую*. Тот факт, что через точку, не лежащую на данной прямой, проходит по крайней мере одна прямая, не пересекающая эту прямую, относится к «абсолютной геометрии», т.е. может быть доказан без помощи постулата о параллельных линиях (достаточно принять во внимание, что перпендикуляры к одной и той же прямой не пересекаются) (рис.3а).

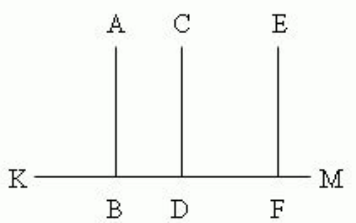


рис.3а

Так, прямая BB' (рис.3), проходящая через точку P под прямым углом к перпендикуляру PQ , опущенному на AA' , не пересекает прямой AA' ; эта прямая в евклидовой геометрии, как известно, и называется параллельной к AA' .

В противоположность постулату Евклида,

Лобачевский принимает в основу построения теории параллельных линий следующую аксиому:

Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести в плоскости, определяемой точкой и прямой, более одной прямой, не пересекающей данную прямую.

Отсюда непосредственно вытекает существование бесконечного множества прямых, проходящих через одну и ту же точку и не пересекающих данную прямую. В самом деле, пусть прямая CC' не пересекает AA' (рис.3); тогда все прямые, проходящие внутри вертикальных углов BPC и $B'PC'$, также не пересекаются с прямой AA' .

Итак, мы увидели противоположность постулатов параллельности Евклида и Лобачевского.

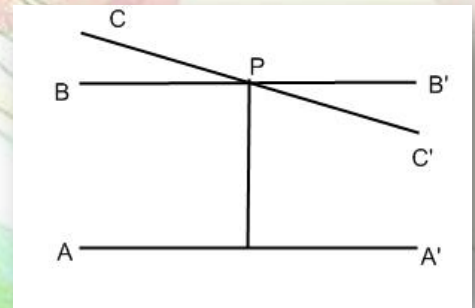
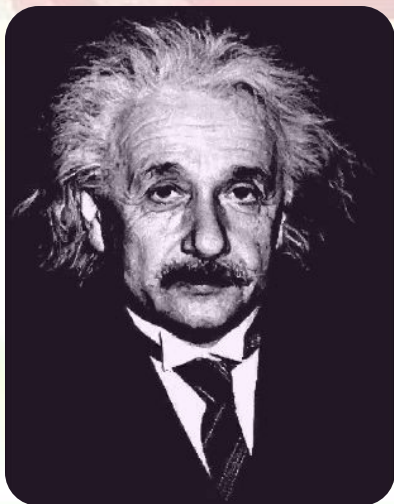


рис.3

Применение геометрии Лобачевского

- ❖ Геометрия Лобачевского находит применение при изучении сверхбольших (космических) пространств. Недаром он назвал её «пангеометрией», т.е. всеобщей геометрией.
- ❖ Идеи Лобачевского широко используются современными физиками при построении общей геометрической картины «физического мира».
- ❖ В целом, геометрия Лобачевского дала начало плодотворным геометрическим идеям.



S P A C E
З Ъ В С Е

Высказывания современников о Лобачевском

«Лобачевский – настоящий «светильник»
человеческого разума»

Гильберт



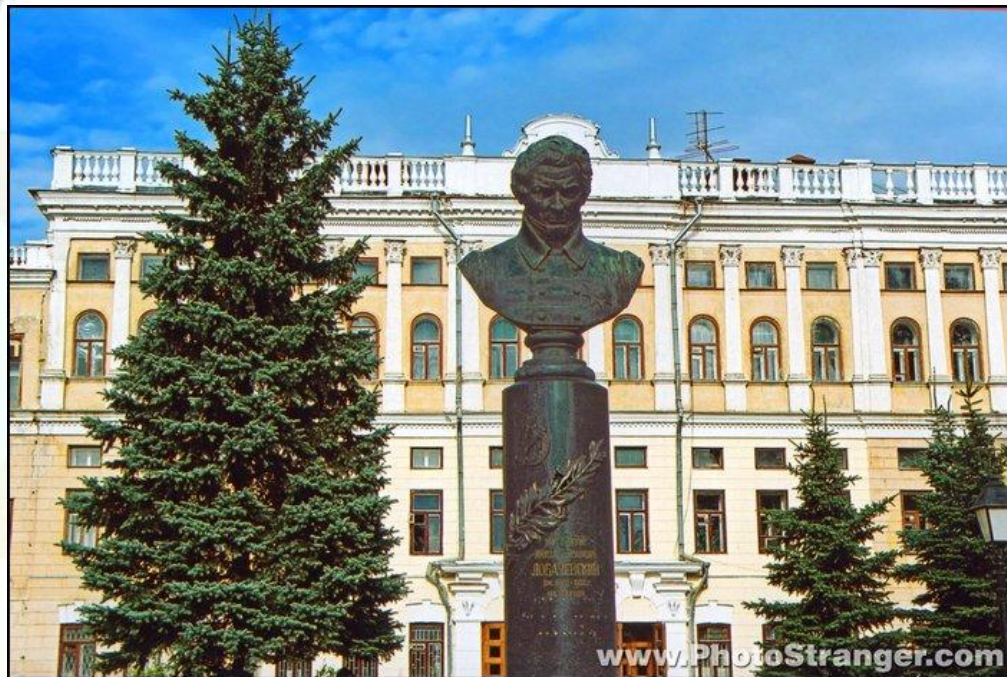
«Непреходящая слава Лобачевского в том, что он решил нам задачу,
которая оставалась нерешённой две тысячи лет»

С.Ли

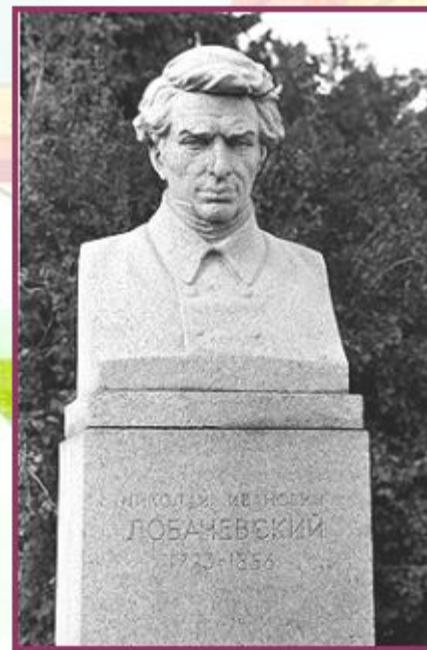


«Остроградский – поэт, Лобачевский – философ»
студенты Казанского университета

В память о Н.И. Лобачевском...



Памятник Н.И. Лобачевскому в Казани



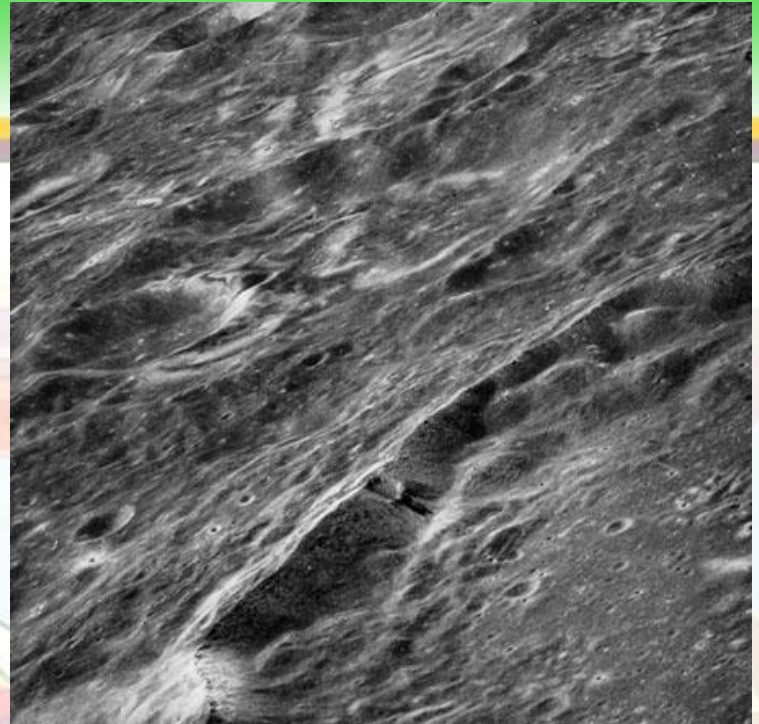
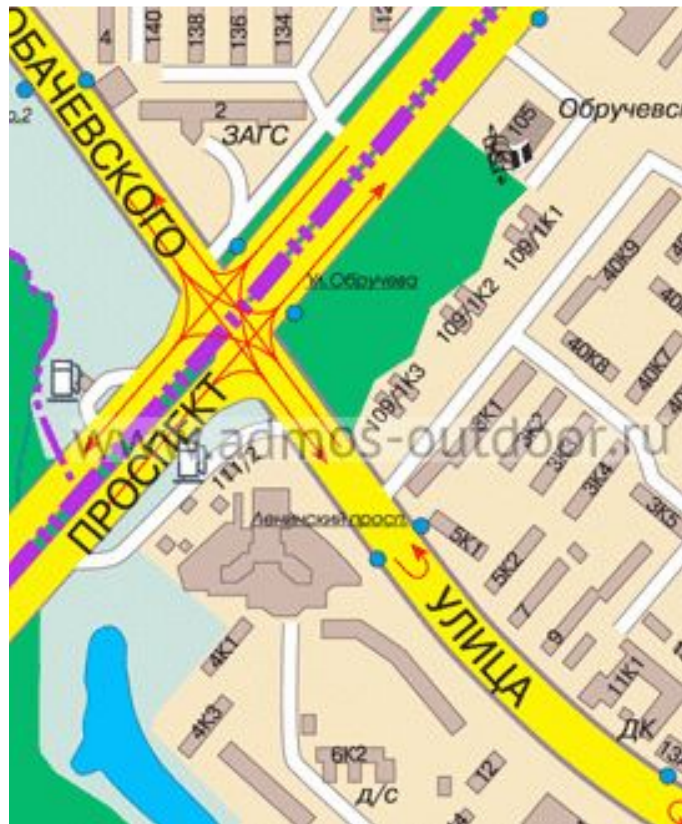
Памятник Н.И. Лобачевскому на Аллее учёных МГУ им.Ломоносова



Нижегородский университет им.Лобачевского



Дом Н.И. Лобачевского в Чувашии



Кратер Лобачевского



Монета, выпущенная к 200-летию Н.И. Лобачевского



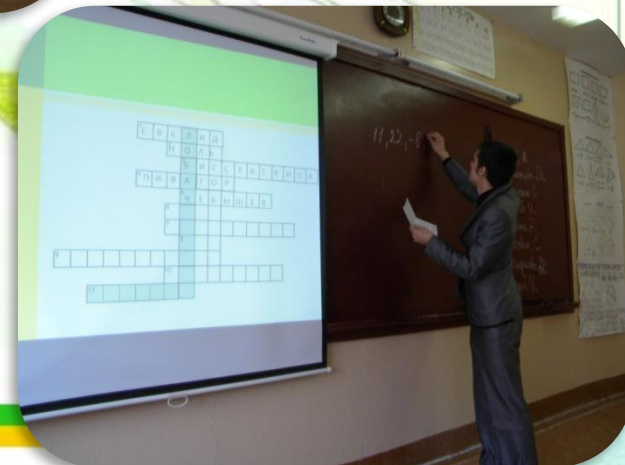
Медаль им. Лобачевского за заслуги в области геометрии



Марка с портретом Н.И. Лобачевского

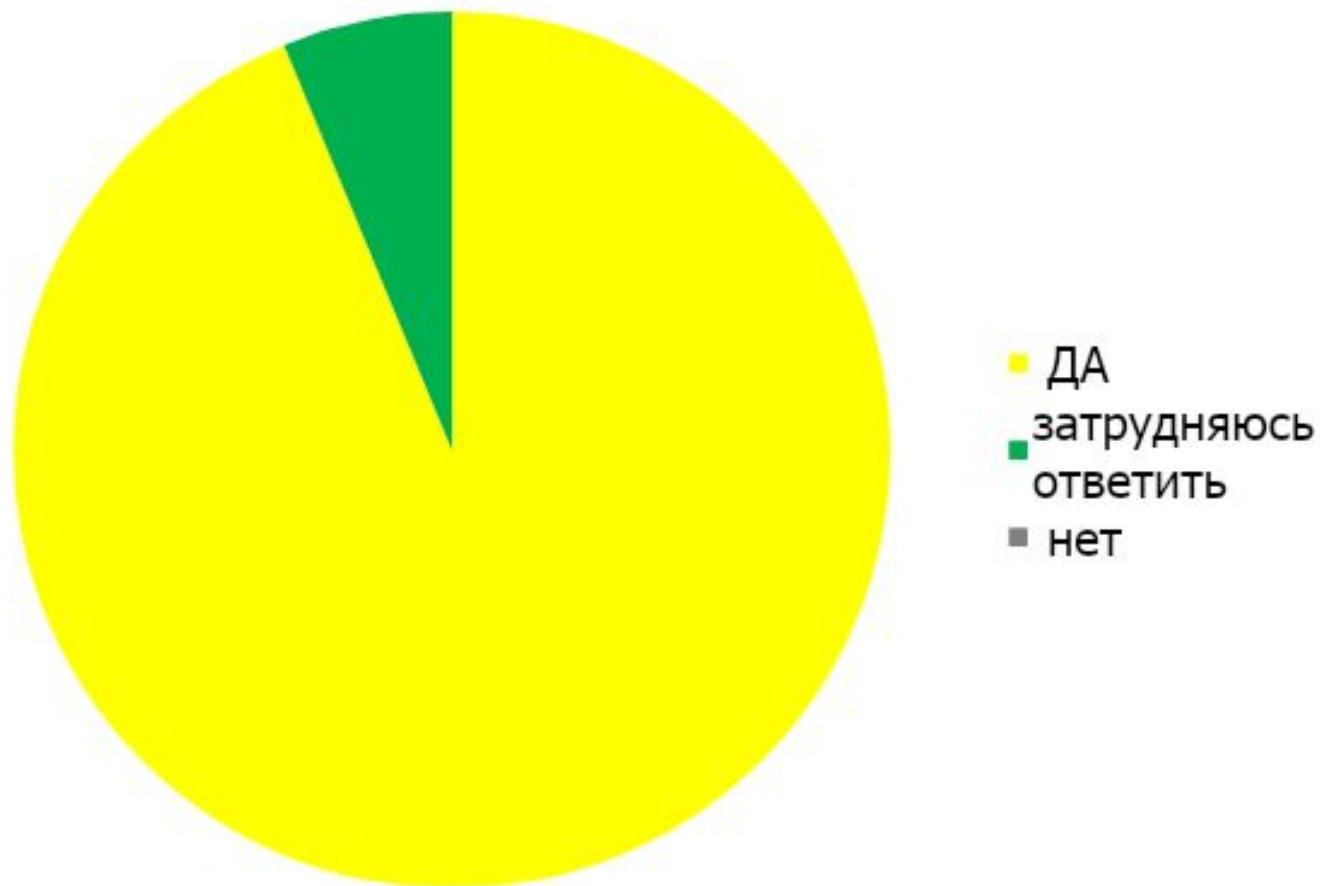
РЕФЛЕКСИЯ

Я провела математический вечер «Лобачевский – один из трёх «китов» математики» для учеников 10 класса

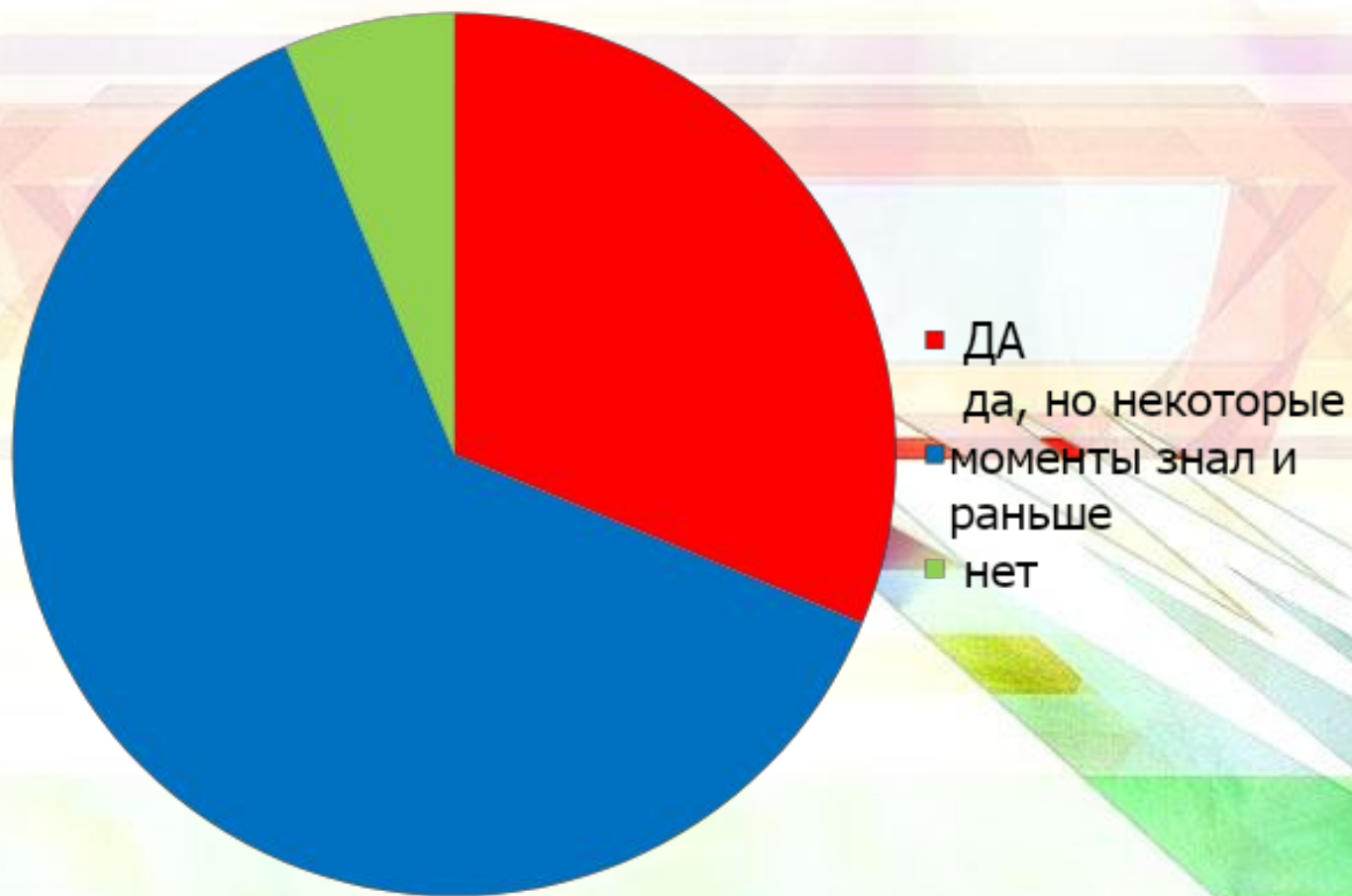


По окончании вечера учащимся было предложено несколько вопросов, на которые они с удовольствием ответили:

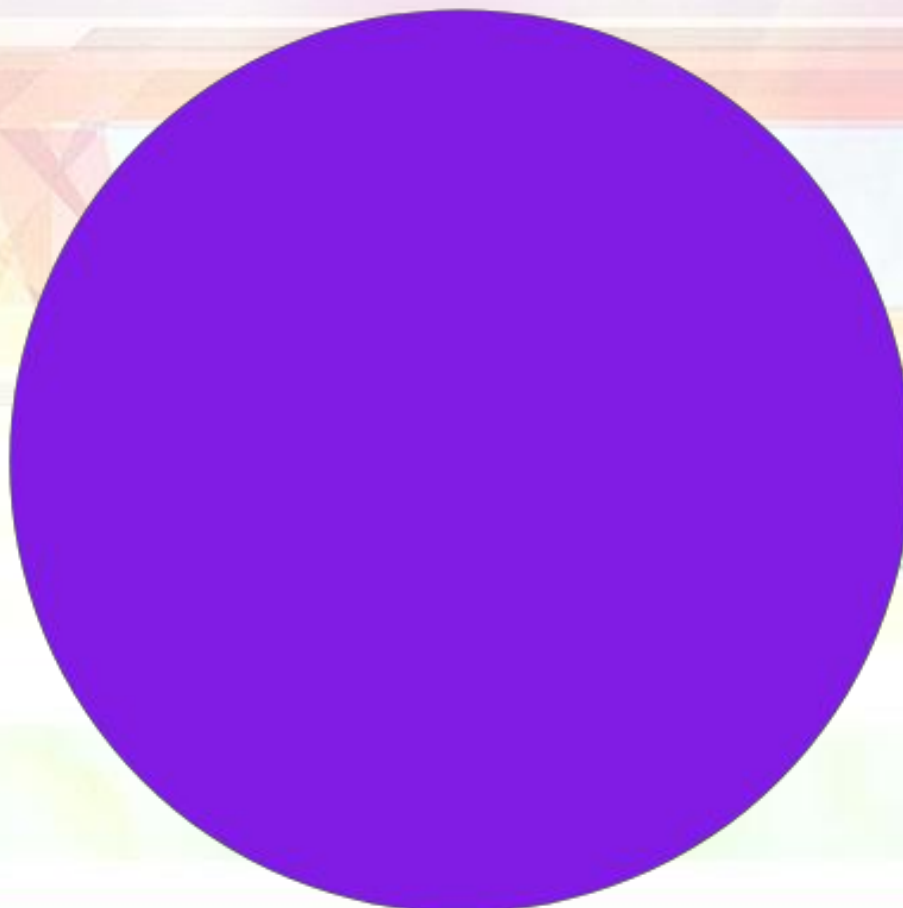
I. Понравился ли Вам вечер?



II. Узнали ли Вы для себя что-то новое?

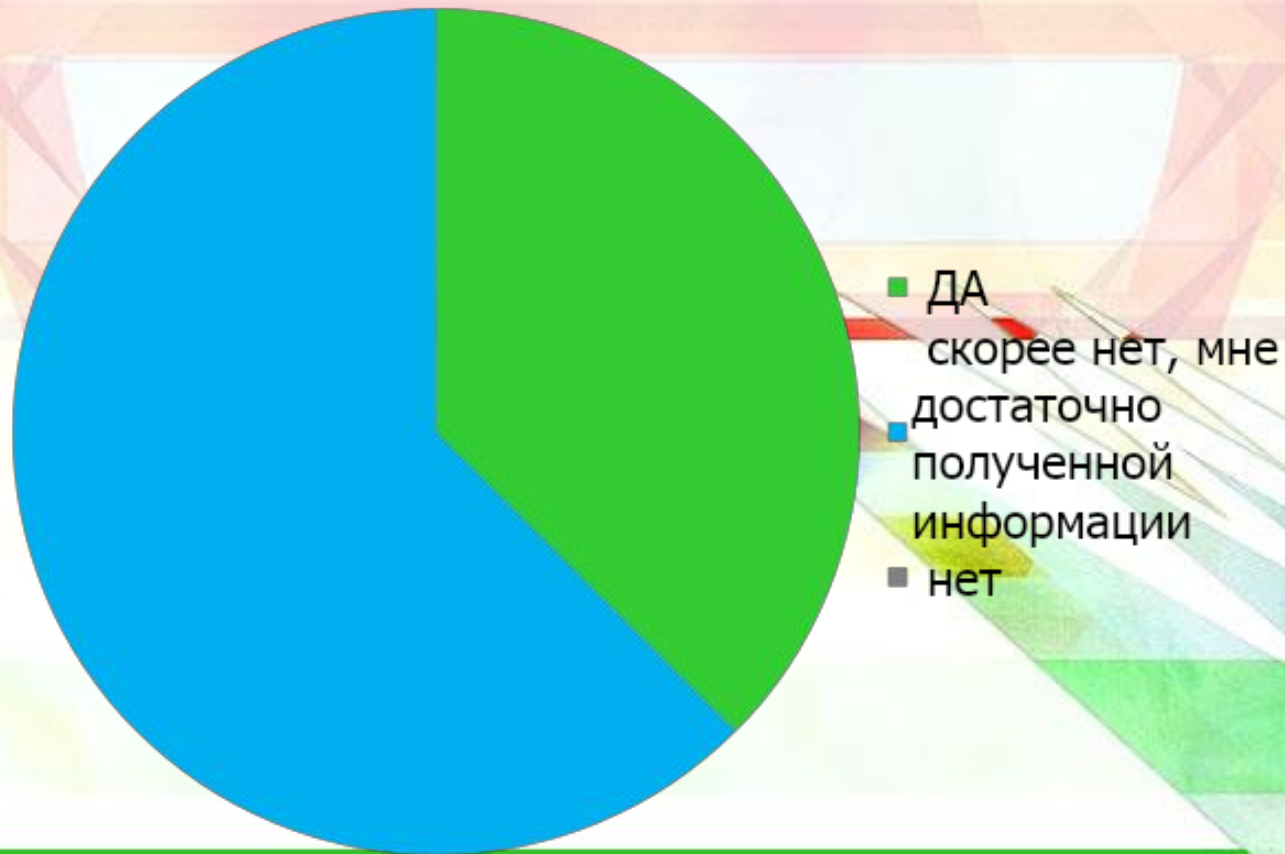


III. Всё ли в изложенном было понятно?



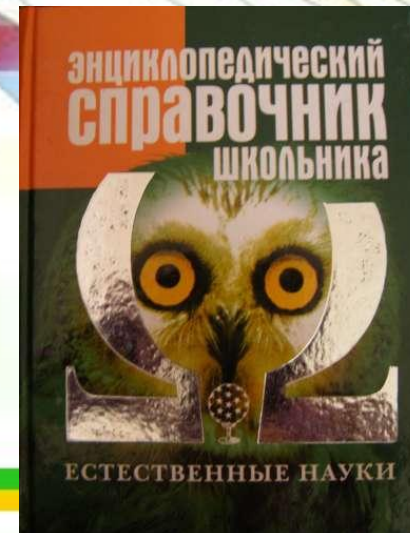
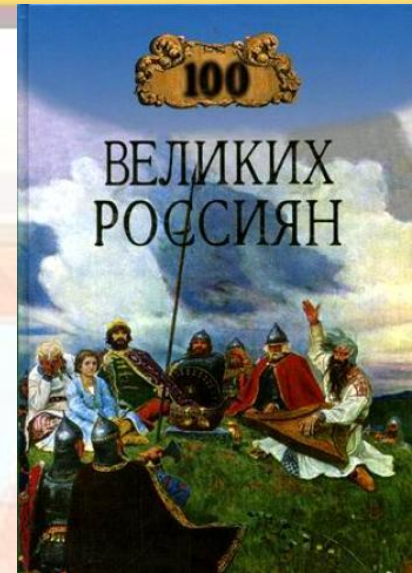
- ДА
- мне было понятно
- не всё
- нет, мне было многое непонятно

IV. Хотели бы Вы получить дополнительную информацию по данной теме?



Цитируемая литература

- К. В. Рыжов «100 великих россиян»
- В.Е. Прудников «Русские педагоги – математики XVIII-XIX веков»
- П.А. Широков «Краткий очерк основ геометрии Лобачевского»
- под редакцией К. Люциса «Энциклопедический словарь школьника. Том I. Естественные науки»
- ru.m.wikipedia.org/wiki/Лобачевский,_Николай_Иванович
- www.dic.academic.ru/dic.nsf/enc_biography/72752/
Лобачевский
- ru.m.wikipedia.org/wiki/Геометрия_Римана
- www.slovari.yandex.ru
- www.shenev.ru/ket/rimpl.htm
- www.mathnet.ru
- area7.ru/metodic-material.php?8917



ВЫВОД: математический вечер прошёл удачно. Учащиеся с удовольствием поучаствовали в мероприятии. Старшеклассники узнали много нового и интересного о великом русском математике – Н.И. Лобачевском.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ достигнута: познакомились с личностью Н.И. Лобачевского и его «неевклидовой» геометрией

ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ решены: «Воображаемая» геометрия действительно существует на поверхности с отрицательной кривизной – гиперболическом параболоиде

ГИПОТЕЗА подтверждена: «воображаемая геометрия» Лобачевского истинна и имеет такое же право на существование, как и Евклидова геометрия

ВСЕ ПОСТАВЛЕННЫЕ ЗАДАЧИ выполнены:

- познакомились с биографией Н.И. Лобачевского и его научной деятельностью;
- рассмотрели некоторые теоремы «воображаемой геометрии»;
- изучили отличия геометрии Лобачевского от евклидовой геометрии (V постулат)
- выяснили практическое применение геометрии Лобачевского
- подготовила математический вечер для учащихся 10 – 11 классов, возбуждающий интерес к математике

Николай Иванович Лобачевский достоин быть примером для подрастающего поколения: его жизнелюбие, умение преодолевать жизненные трудности, идти против общественного мнения, отстаивать свои взгляды на мир вдохновляют меня идти вперёд, несмотря ни на что.

Имя великого русского математика Николая Ивановича Лобачевского навсегда останется в сердцах и умах людей всего мира.



**«ЖИТЬ – значит чувствовать,
наслаждаться жизнью, чувствовать
непрерывно новое, которое
напоминало бы нам, что мы живём»**

[Н.И. Лобачевский]



**Спасибо за
внимание!**