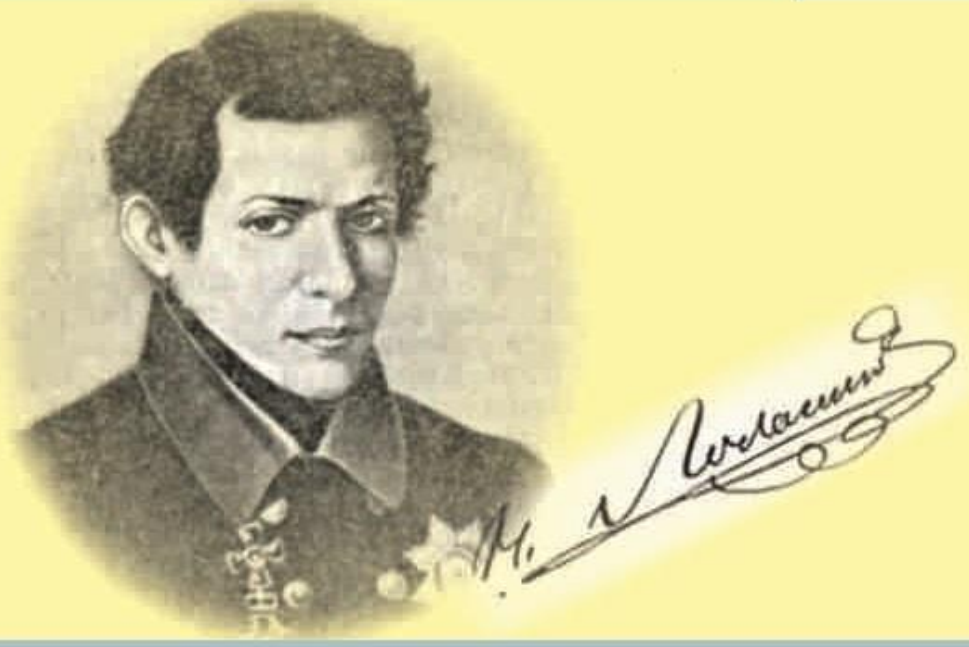
ЛОБАЧЕВСКИЙ И XXI ВЕК



Материалы
IV учебно-научной студенческой конференции,
посвященной 225-летию Н.И. Лобачевского
в Казанском федеральном университете

г. Казань, 30 ноября 2017 г.

КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И МЕХАНИКИ ИМ. Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

ЛОБАЧЕВСКИЙ И XXI ВЕК

Материалы IV учебно-научной студенческой конференции,
посвященной Году Лобачевского
в Казанском федеральном университете

Казань, 30 ноября 2017 г.

КАЗАНЬ
2017

УДК 51
ББК 22.1
Л68

Печатается по решению кафедры теории и технологий преподавания математики и информатики Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского (пр. № 3 от 28.11.2017) Казанского (Приволжского) федерального университета

Научный редактор –
доктор педагогических наук, профессор **Л.Р. Шакирова**

Л68 Лобачевский и XXI век: материалы IV учебно-научной студенческой конференции, посвященной Году Лобачевского в Казанском федеральном университете / под ред. Л.Р. Шакировой. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – 384 с.

В сборнике представлены материалы учебно-научной студенческой конференции «Лобачевский и XXI век», посвященной Году Н.И. Лобачевского в Казанском федеральном университете. В работах студентов отражены результаты самостоятельной научной, поисковой, исследовательской работы, прикладные работы, методические разработки, а также эссе, представленные на IV Международный конкурс на лучшую студенческую работу «Лобачевский и XXI век».

УДК 51
ББК 22.1

СОДЕРЖАНИЕ

Абдреева Г.Г. Некоторые задачи и теоремы сферической геометрии в деятельности школьного математического клуба…… **5**
Акаев С.В. Взаимосвязи между метрическими соотношениями в евклидовой и гиперболической геометриях……. **15**
Афанасьева У.В. Применение интеллектуальных карт на уроках математики с использованием исторического материала……... **22**
Быстревская Е.С., Ефимова О.А. Теоретическая разработка математического вечера, посвященная году Н.И. Лобачевского (225-летие)…… **30**
Ветлугина Т.В., Дьякова В.И. План-конспект мероприятия по математике «Фрактальная геометрия»…….. **40**
Габова Е.П. Изучение творческой деятельности двух величайших математиков: Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского…… **50**
Галимханова З.Т., Гузялова А.Н. Элементы геометрии Н.И. Лобачевского в архитектуре А. Гауди…….. **67**
Гатауллина Г.С. Фузионизм Лобачевского в исторической ретроспективе и перспективе…….. **83**
Годовова А.С. Свойства треугольников в геометрии Лобачевского……. **93**
Гордиенко Е.А. История математического образования в России и Николай Иванович Лобачевский…… **100**
Гузялова А.Н., Каюмова А.А. Разработка занятия математического кружка по теме «Приближенное решение квадратных уравнений. Методы И. Ньютона и Н.И. Лобачевского»……. **108**
Дерунова В.Л. Сценарий внеклассного мероприятия «Следствие вели…», посвященного открытию геометрии Лобачевского……. **122**
Елгушова А.С., Нуркаева Л.И. Квест «По следам Николая Ивановича Лобачевского» (с историческими экскурсами)……. **128**
Жидкова Л.С., Кравцова П.Ю. Влияние Казанской гимназии и Казанского университета на становление личности Н.И. Лобачевского……... **137**
Ищенко О.С., Марченко Т.А. Сценарий классного часа «Роль учителя в становлении личности»……... **148**
Казакова А.Д. Математическое моделирование как метод научного исследования в топологии…….. **156**
Ковалев Я.Н.О. Задача о тени на плоскости Лобачевского……... **166**
Ковалева С.А. Учителя и ученики Н.И. Лобачевского…….. **170**
Колоколова Е.В., Клопова В.М. Учебная мультипликация как средство популяризации геометрии……... **176**
Корепанова А.А. Разработка квеста «Судьба пятого постулата»…….. **180**
Курылева Т.С. Мировое наследие математики……... **183**
Лисина В.Е. По пути с Лобачевским…… **191**
Мамешина А.Н., Кашфуллин Д.А. История развития премии и медали им. Н.И. Лобачевского……...…… **196**
Мащенко Д.А. Н.Н. Иовлев как популяризатор идей Н.И. Лобачевского……..... **204**
Нигматуллина Г.Х. Гениальный геометр, наставник и преподаватель……... **215**
Нигматуллина Г.Х. Сценарий урока «Параллельные геометрии»……... **219**
Обыденнова Н.С. Н.И. Лобачевский – педагог всех времен……. **228**
Обыденнова Н.С. Н.И. Лобачевский как великий библиотекарь…….. **236**

Ризванов З.З. Интеллектуальный конкурс для старшеклассников «математический бум»…… **243**
Салминова А.С. Взгляды Н. И. Лобачевского на преподавание элементарной математики……... **262**
Сапожникова М.А. Предпосылки создания геометрии Лобачевского…… **268**
Сапожникова М.А. Элективный курс «Математика в лицах»…….. **276**
Сафронов А.М.Игровое приложение «Экскурсия в историю геометрии»……... **285**
Сорокина А.А. Метрические соотношения в простейших правильных многогранниках пространства Лобачевского……... **290**
Старцев А.В., Галиулина Д.Ш., Пономарёва Е.В. О жизни гения, покорившего пространство…… **297**
Суходолова Е.В. Личный пример Н.И. Лобачевского вдохновляет…….. **305**
Суходолова Е.В. Роль И.М. Бартельса в воспитании нового поколения ученых России XIX века……... **309**
Таранушич В.А. Сценарий внеклассного мероприятия для учащихся 7 класса на тему «Лобачевский Н.И.»……... **319**
Тугушева Д.Р. Сценарий внеклассного мероприятия для 11 класса, посвященная геометрии Лобачевского……. **328**
Ульянова Е.С. От одаренности до гениальности. Ступени воспитания…….. **338**
Хайруллова А.Р. Сценарий внеклассного мероприятия «Великий треугольник XIX века: Я. Бойяи, К.Ф. Гаусс, Н.И. Лобачевский»……... **343**
Хисамова Л.И. Становление Николая Ивановича Лобачевского как преподавателя механики в Казанском университете……... **354**
Хисамова Л.И., Плешакова Е.А. Роль Лобачевского в создании и развитии физического кабинета и астрономической обсерватории в Казанском университете……. **362**
Яковлева Е.В. Исследование коэффициента растяжения в плоских триангуляциях Делоне на основе численных расчетов……... **372**
Сведения об авторах…….. **380**

НЕКОТОРЫЕ ЗАДАЧИ И ТЕОРЕМЫ СФЕРИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО КЛУБА

Абдреева Г.Г.,

Россия, г. Ульяновск,

Ульяновский государственный педагогический университет,

факультет физико-математического и технологического образования

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Фолиадова Е.В.

Аннотация. Предложена программа деятельности школьного математического клуба, содержание которой – самостоятельное воссоздание учащимися истории и логики развития важнейших идей геометрии посредством решения исследовательских задач. Приводится пример заседания клуба, посвящённого плоской и сферической теореме Менелая.

Ключевые слова: математический клуб, историко-генетический метод изучения математики, сферическая геометрия, теорема Менелая.

SOME PROBLEMS AND THEOREMS OF SPHERICAL GEOMETRY IN THE ACTIVITIES OF THE SCHOOL MATHEMATICAL CLUB

Abdreeva G.G.,

Russia, Ulyanovsk,

Ulyanovsk State Pedagogical University.

Research adviser: Foliadova E.V.

Abstract. A program of the school math club activity is proposed; its content is an independent reconstruction of the history and logic of the most important ideas of geometry by students while solving research problems. An example of a club meeting devoted to the flat and spherical Menelaus theorem is given.

Keywords: math club, historical-genetic method of studying mathematics, spherical geometry, Menelaus theorem.

Математический клуб – один из возможных вариантов реализации научно-познавательного направления внеурочной деятельности учащихся в рамках ФГОС основного и среднего общего образования. В докладе предлагается программа работы математического клуба «Сфера», построенная на «воссоздании» школьниками логики и истории развития важнейших математических идей через решение соответствующих исследовательских задач.

Клуб юных математиков призван как увеличить интерес школьников к предмету, так и поддержать устремления детей, уже любящих математику. Участие в работе клуба позволит познакомиться со многими интересными вопросами, выходящими за рамки школьной программы по математике. Решение разнообразных математических задач закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать формированию мыслительных операций, совершенствованию навыков аргументации собственной позиции, общему интеллектуальному развитию. Важным фактором такого развития должна стать самостоятельная математическая деятельность учащихся: решение творческих задач, формулирование и обсуждение новых задач, а также свободный поиск тем, интересных для членов клуба.

Цели математического клуба:

- способствовать углублению интереса учащихся к математике, формированию представлений о её месте в культуре человечества, о свойственных ей методах познания;
- развивать математическое и логическое мышление посредством решения разнообразных задач;
- расширять математический кругозор, рассматривая вопросы, выходящие за границы школьного курса математики;
- развивать культуру математической речи, умение делать выводы и обобщения, обосновывать собственные решения;

- формировать исследовательские навыки, в том числе умение проводить математический эксперимент; прививать интерес к исследовательской деятельности.

Специфика клуба как способа организации внеурочной деятельности проявляется, на наш взгляд, прежде всего в отсутствии жёсткой априорной регламентации формы и содержания занятий и в свободе выбора каждым ребёнком как видов деятельности внутри отдельного заседания клуба, так и своего места в структуре клуба в целом. В частности, в отличие от классического математического кружка, где перечень задач, выносимых на каждое занятие, строго определён руководителем и обязателен для всех участников, содержание заседания математического клуба должно проектироваться коллегиально и будет зависеть от того, насколько далеко членам клуба захотелось и удалось продвинуть намеченные исследования. Учитель-руководитель клуба лишь предлагает направления таких исследований, консультирует школьников при необходимости, а в ходе заседаний клуба может выступать в роли модератора, эксперта либо рядового участника. Это предъявляет серьёзные требования как к математической подготовке учителя, его кругозору, его собственному исследовательскому потенциалу, так и к его методической подготовке, умению создавать условия для самостоятельной творческой деятельности учащихся.

Предполагается, что деятельность клуба будет непрерывной в течение всего учебного года. Членство в клубе может закрепляться с помощью какой-либо символики и должно быть свободным. Возраст детей, посещающих клуб, не ограничен. Изучая ту или иную тему, каждый ученик будет подходить к ней с точки зрения тех знаний, умений и навыков, которые он уже освоил к этому времени, а также применять свои креативные способности и способности к самообучению. Сотрудничество учеников разных возрастов (когда младшие учатся у старших, а часть

заданий выполняют смешанные разновозрастные группы) может быть полезно для всех категорий учащихся.

Некоторые темы, обсуждаемые в клубе, предполагается выносить на уроки математики (с активным участием членов клуба в качестве инструкторов). Можно также проводить в школе вечера математики, организованные силами тех, кто посещает клуб.

Основными формами организации работы клуба являются:

- практико-ориентированные учебные занятия;
- творческие мастерские;
- тематические праздники, конкурсы, выставки.

Как и в урочной деятельности, используются различные формы организации деятельности учащихся:

- индивидуальная;
- фронтальная;
- групповая;
- коллективная.

Могут быть предусмотрены следующие виды деятельности учащихся:

- решение нестандартных задач и циклов таких задач с выходом на самостоятельные мини-исследования;
- знакомство с историей развития математики, в том числе с историей тех проблем и методов, которые выносятся на заседание клуба;
- оформление математических газет, создание презентаций по тематике работы клуба, иные творческие проекты;
- участие в математических олимпиадах;

Занятия рассчитаны на групповую и индивидуальную работу. Они построены таким образом, что один вид деятельности сменяется другим. Это позволяет сделать работу динамичной, насыщенной и менее

утомительной, при этом принимать во внимание способности и интересы каждого ученика в отдельности.

Итоговый контроль осуществляется в следующих формах:

- практические работы;
- творческие работы учащихся.

Предлагается каждую четверть (или полугодие) работы клуба сделать тематической. Можно выбирать темы в соответствии с различными разделами математики. Например, первая и вторая четверть – избранные вопросы геометрии; третья четверть – избранные вопросы алгебры; четвёртая четверть – теория вероятности и комбинаторика. Темы четвертей (полугодий) могут определяться также различными историческими эпохами в развитии математики. Например, первая четверть – математика древних цивилизаций (Египет, Вавилон, Древняя Греция), вторая четверть – математика Азии в древности и в средние века, третья четверть – математика Европы XV-XVII веков, четвёртая четверть – математика Нового времени. По итогам того или иного тематического блока будет проводиться общешкольный математический вечер, который будет демонстрировать результаты деятельности клуба.

Мы предлагаем взять за основу работы нашего клуба первый принцип разделения на темы. При этом математика «в историческом разрезе» также будет присутствовать на заседаниях клуба, однако мы планируем рассматривать развитие той или иной идеи на протяжении всей истории математики. Предполагается, что будут отобраны задачи, сыгравшие важную роль в истории математики либо наглядно демонстрирующие применение фундаментальных математических идей. Часть членов клуба (не обязательно одна и та же на разных этапах работы) может заниматься при этом отбором историко-математического материала, другая часть – представлением информации в наглядной, доступной и увлекательной форме, включая самостоятельную формулировку задач. Однако

обязательно должен быть представлен и третий вид деятельности – самостоятельное «открытие» уже известных науке результатов, анализ их связей с другими результатами, возможностей и ограничений их применения.

Подробнее рассмотрим первую четверть. Предлагается посвятить ее пониманию различий между геометрией Евклида и сферической геометрией (выбрана сферическая геометрия, так как она более естественно возникает в практических приложениях от астрономии древних цивилизаций до геодезии и картографии и потому более проста для понимания учащимися). В дальнейшем это может вывести школьников как на более глубокое изучение различных поверхностей и их внутренней геометрии, так и на представление об аксиоматическом построении неевклидовых геометрий, а также на идеи «Эрлангенской программы» Ф. Клейна.

Примерный план работы клуба в первой четверти:

№	Тема	Формы работы
1.	Опытным путем найти сходства и различия между геометрией Евклида и сферической геометрией. Определить аналоги прямой, отрезка, окружности, угла, треугольника, четырехугольника на сфере.	Групповая, парная, коллективная
2.	По полученным данным сформулировать аксиомы сферической геометрии и сравнить их с аксиоматикой Евклида.	Индивидуальная, парная, фронтальная
3.	Рассмотреть, как видоизменяются признаки равенства треугольников. Показать отсутствие подобия в сферической геометрии.	Парная, групповая

4.	Рассмотреть основные теоремы сферической геометрии, связанные с треугольниками, и их доказательства.	Групповая, парная
5.	В процессе работы над той или иной темой необходимо параллельно изучать историю развития сферической геометрии.	Групповая, парная, коллективная.
6.	Итоговой работой по данному направлению может стать представление основ сферической геометрии в доступной и интересной форме на математическом вечере.	

Приведём примерный фрагмент одного из занятий клуба.

Цель занятия: определить основные отличительные черты сферической геометрии от евклидовой путем решения задач.

Для достижения данной цели можно в качестве учебного материала рассматривать доказательства теорем Менелая и Чевы.

Учитель совместно с учениками формулирует теорему Менелая: Если прямая пересекает треугольник ABC, причем C_1 - точка ее пересечения со стороной AB, A_1 - точка ее пересечения со стороной BC и B_1 - точка ее пересечения с продолжением стороны AC (рис. 10), то

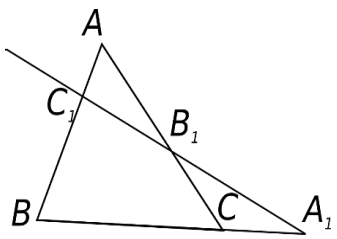


Рис. 10.

$$\frac{AC_1}{C_1B}\cdot\frac{BA_1}{A_1C}\cdot\frac{CB_1}{B_1A}=1.$$

Так как учащиеся в клубе разных возрастов, предлагается разделить детей на микрогруппы.

Первая группа - учащиеся младше 7 класса будут искать историческую справку по теореме Менелая и готовиться к ее представлению в интересной форме. В частности, члены этой группы

должны ответить на вопрос: в связи с нуждами каких наук возникла теорема Менелая, с какого времени она известна, можно ли установить её авторство.

Вторая группа - учащиеся 8 класса будут доказывать теорему Менелая в случае евклидовой геометрии.

Третья группа - учащиеся старше 8 класса самостоятельно формулируют теорему Менелая для сферической геометрии и доказывают ее.

Учащиеся 7 класса могут выбрать для себя группу. Они могут присоединиться к первой группе или ко второй, где они смогут наблюдать за деятельностью восьмиклассников, принимать в ней посильное участие и расширить свои знания по геометрии, в частности узнать новое для себя понятие - подобие треугольников.

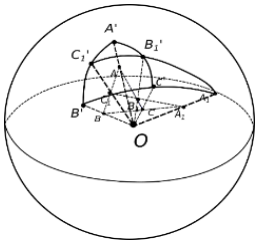
Работа учителя с первой группой.

Деятельность учителя	Деятельность ученика
Учитель предоставляет первой группе доступ в интернет и к книгам по истории математики, помогает им сформулировать вопросы, ответы на которые необходимо найти, и определиться с формой представления найденной информации.	Учащиеся ищут информацию в интернете и исторической литературе (например, []), готовятся к представлению полученной информации в интересной форме.

Работа учителя со второй группой.

Деятельность учителя	Деятельность ученика
Учитель проводит актуализацию знаний, которые необходимы для доказательства, если они заходят в тупик в своих рассуждениях.	Учащиеся вспоминают свойства параллельных прямых, признаки подобия треугольников и опираясь на эти знания доказывают теорему.

Работа учителя с третьей группой.

Деятельность учителя	Деятельность ученика
Учитель ставит перед учащимся третьей группы вопрос о возможности сформулировать теорему Менелая для сферической геометрии, по аналогии с евклидовой; при необходимости помогает уточнить формулировку; предлагает доказать теорему, учитывая все особенности геометрии на сфере. В частности, он ставит вопрос об анализе доказательства плоской теоремы Менелая с точки зрения возможности его непосредствен-ного «перенесения» на сферу, а также о возможности прямой ссылки на теорему Менелая для плоскости при доказательстве её аналога для сферы.	Учащиеся формулируют теорему Менелая для сферической геометрии, используя знания полученные на предыдущих встречах клуба и доказывают. В своих рассуждениях учащиеся могут попытаться спроектировать плоскостной случай теоремы Менелая через центр сферы на нее (рис. 1), что приведет их к следующим рассуждениям.  *Рис. 1.* $\frac{BA_1}{A_1C} = \frac{S_{\triangle OBA_1}}{S_{\triangle OA_1C}} = \frac{OB \cdot \sin\lvert BA_1}{OC \cdot \sin\lvert A_1C}$, $\frac{CB_1}{B_1A} = \frac{S_{\triangle OB_1C}}{S_{\triangle OAB_1}} = \frac{OC \cdot \sin\lvert CB_1}{OA \cdot \sin\lvert B_1A}$ По плоской теореме Менелая $1 = \frac{AC_1}{C_1B} \cdot \frac{BA_1}{A_1C} \cdot \frac{CB_1}{B_1A} = \frac{OA \cdot \sin\lvert AC_1\rvert}{OB \cdot \sin\lvert C_1B\rvert} \cdot \frac{OB \cdot \sin\lvert BA_1\rvert}{OC \cdot \sin\lvert A_1C\rvert} \cdot \frac{OC \cdot \sin\lvert CB_1\rvert}{OA \cdot \sin\lvert B_1A\rvert} = \frac{\sin\lvert CB_1\rvert}{\sin\lvert B_1A\rvert}$. Таким образом, для любого сферического треугольника, пересеченного сферической прямой, справедлива теорема Менелая в форме $\frac{\sin\lvert AC_1\rvert}{\sin\lvert C_1B\rvert} \cdot \frac{\sin\lvert BA_1\rvert}{\sin\lvert A_1C\rvert} \cdot \frac{\sin\lvert CB_1\rvert}{\sin\lvert B_1A\rvert} = 1.$

Завершается занятие тем, что каждая группа представляет результаты своего труда. После этого коллективно обсуждаются полученные результаты, принимается решение о завершении либо продолжении работы (например, может быть предложено создать дидактический продукт по теме занятия либо провести вечер, конференцию, турнир по решению задач с опорой на теорему Менелая, конкурс авторских задач и т.п.) Обсуждаются также возможные вопросы для исследований по темам, связанным с данной. Например, у школьников может возникнуть вопрос, имеет ли место в сферической геометрии какой-либо аналог теоремы Чевы, которая на плоскости, как известно, часто рассматривается одновременно с теоремой Менелая; существуют ли аналоги теоремы Менелая в геометрии на цилиндре, на торе, на параболоиде; можно ли сформулировать трёхмерный аналог теоремы Менелая и если да, то нельзя ли затем перенести его на трёхмерную сферу (в четырёхмерном пространстве) и т.п. Эта часть обсуждения (проекты возможных исследований) должна быть обязательным фрагментом заседания клуба, даже если впоследствии такие проекты не будут реализованы.

На данном занятии учащиеся младше 8 класса на пропедевтическом уровне изучают отличия сферической геометрии от геометрии Евклида, а учащиеся 8 класса и старше изучают ее непосредственно, оперируя теми знаниями, которые уже имеются в их багаже.

Цель клуба – не натаскать детей в решении конкретных задач, которые помогут сдать экзамены. Цель – развить потенциал детей заинтересованных математикой, ставя перед ними нестандартные задачи, выходящие за границы учебного курса; популяризировать математику среди всех учащихся, проводя математические вечера силами детей, состоящих в клубе; показать связь математики с другими предметами, проводя интегрированные занятия.

Литература

1. Атанасян Л.С. Курс элементарной геометрии, часть 2. Стереометрия / Атанасян Л.С., Денисова Н.С., Силаев Е.В.- М.: Сантакс-Пресс, 1997. – 287 с.

2. Васильев Н. Сумма углов сферического многоугольника // Н. Васильев, В. Гутенмахер. «Квант», 1988, №2. – С. 52-56.

3. История математики от древнейших времён до начала XIX столетия. Том первый. История математики с древнейших времен до начала нового времени / И.Г. Башмакова, Э.И. Березкина, А.И. Володарский, Б.А. Розенфельд, А.П. Юшкевич, Под ред. А.П. Юшкевича. М.: Наука, 1970. – 351 с.

4. Федосова М. Сферическая геометрия. Энциклопедия Кругосвет [Электронный ресурс] / М. Федосова. – Режим доступа: http://www.krugosvet.ru/node/41971.

5. Яу Ш. Теория струн и скрытые измерения Вселенной / Яу Ш., Надис С. – СПб.: Питер, 2013. – 400 с.

ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ МЕТРИЧЕСКИМИ СООТНОШЕНИЯМИ В ЕВКЛИДОВОЙ И ГИПЕРБОЛИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИЯХ

Акаев С.В.,

Россия, г. Елабуга,

Елабужский институт Казанского федерального университета,

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Костин А.В.

Аннотация. В работе рассматриваются взаимосвязи между метрическими соотношениями на плоскости Лобачевского и плоскости Евклида.

Ключевые слова: плоскость Лобачевского, гиперболическая тригонометрия, правильный многоугольник.

THE RELATIONSHIP BETWEEN METRIC RELATIONS IN EUCLIDEAN AND HYPERBOLIC GEOMETRIES

Akaev S.V.,

Elabuga Institute of Kazan (Volga region) Federal University, Elabuga

Scientific Adviser: PhD, Associate Professor A.V. Kostin

Abstract. In this paper we consider the relationship between metric ratios on the Lobachevsky plane and the plane of Euclid.

Key words: Lobachevsky plane, hyperbolic trigonometry, a regular polygon.

1. Предварительные сведения

Хорошо известно, что если линейные размеры фигур на плоскости Лобачевского малы по сравнению с радиусом кривизны, то формулы гиперболической тригонометрии становятся эквивалентны евклидовым формулам. Переход от одних формул к другим осуществляется с помощью разложений участвующих в них функций в степенные ряды. При этом учитываются главные части бесконечно малых функций. Например, из теоремы косинусов на плоскости Лобачевского [1], [2]:

$$\operatorname{ch}\frac{c}{\rho}=\operatorname{ch}\frac{a}{\rho}\cdot\operatorname{ch}\frac{b}{\rho}-\operatorname{sh}\frac{a}{\rho}\cdot\operatorname{sh}\frac{b}{\rho}\cdot\cos C,-$$

используя разложение гиперболического синуса и косинуса в степенной ряд: $\cosh x\sim 1+\frac{x^2}{2}+\cdots$ и $\sinh x\sim x+\cdots$, и учитывая главные части бесконечно малых:

$$\cosh\frac{c}{\rho}\sim 1+\frac{c^2}{2\rho^2} \quad \text{и} \quad \sinh\frac{a}{\rho}\sim\frac{a}{\rho}\text{, получим:}$$

$1+\frac{c^2}{2\rho^2}=\left(1+\frac{a^2}{2\rho^2}\right)\left(1+\frac{b^2}{2\rho^2}\right)-\frac{a}{\rho}\cdot\frac{b}{\rho}\cdot\cos C$, откуда с точностью до малых второго порядка получим теорему косинусов в евклидовой геометрии:

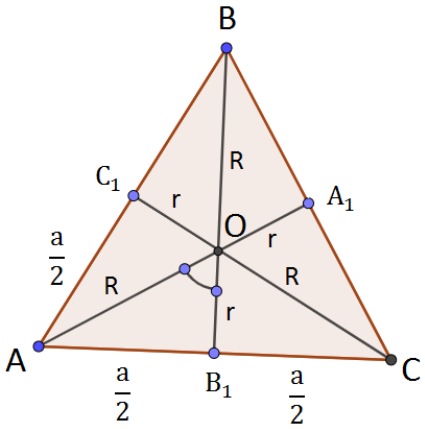
$$c^2=a^2+b^2-2ab\cos C\,.$$

Целью нашей работы является изучение взаимосвязей между метрическими соотношениями в многоугольных фигурах в евклидовой и гиперболической геометриях.

2. Правильный треугольник

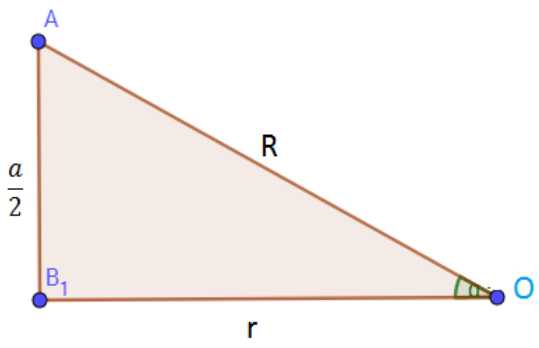
Известно, что медианы произвольного треугольника на евклидовой плоскости точкой пересечения делятся в отношении $2:1$, считая от вершины. Мы рассмотрим, в каком отношении на плоскости Лобачевского медианы правильного треугольника делятся точкой их пересечения.

На плоскости Лобачевского нет подобия фигур, поэтому искомое отношение будет зависеть от длины стороны треугольника.



Пусть, нам дан правильный ΔABC со стороной a, AA_1, BB_1, CC_1 – медианы, O – точка их пересечения. Очевидно, что отрезки, на которые медианы делятся точкой их пересечения, является радиусами описанной и вписанной окружностей соответственно. Поэтому введем обозначения:

$AO = CO = BO = R,\ B_1O = C_1O = A_1O = r.$



1) Рассмотрим ΔAOB_1. В нем $AB_1 = \frac{a}{2}$, угол $AOB_1 = \frac{\pi}{3}$ (как и на евклидовой плоскости), угол $AB_1O = \frac{\pi}{2}$

Мы знаем, что [2]

$\text{sh}\frac{a}{\rho} = \text{sh}\frac{b}{\rho} \cdot \sin A$, поэтому:

$$\text{sh}\frac{AB_1}{\rho} = \text{sh}\frac{AO}{\rho} \cdot \sin AOB_1;$$

$\text{sh}\frac{a}{2\rho} = \text{sh}\frac{R}{\rho} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}$;

$\text{sh}\frac{R}{\rho} = \frac{2}{\sqrt{3}}\text{sh}\frac{a}{2\rho}$.

Отсюда, $R = \rho \cdot \text{arsh}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\text{sh}\frac{a}{2\rho}\right)$.

Мы выразили радиус описанной окружности через сторону треугольника, теперь выразим радиус вписанной окружности через сторону.

По теореме Пифагора гиперболической плоскости:

$\text{ch}\frac{c}{\rho} = \text{ch}\frac{a}{\rho} \cdot \text{ch}\frac{b}{\rho}$.

Тогда:

$$\text{ch}\frac{R}{\rho} = \text{ch}\frac{a}{2\rho} \cdot \text{ch}\frac{r}{\rho} \qquad (1)$$

Пользуясь формулой $\left(ch\frac{x}{\rho}\right)^2 - \left(sh\frac{x}{\rho}\right)^2 = 1 \Rightarrow \text{ch}\frac{x}{\rho} = \sqrt{1 + \left(sh\frac{x}{\rho}\right)^2}$,

получаем:

$\text{ch}\frac{R}{\rho} = \sqrt{1 + \left(\frac{2}{\sqrt{3}}sh\frac{a}{2\rho}\right)^2}$, далее подставляем в (1), получаем:

$\text{ch}\frac{r}{\rho} = \frac{\sqrt{1+\left(sh\frac{a}{\rho}\right)^2}}{\text{ch}\frac{a}{2\rho}}$.

Отсюда, $r = \rho \cdot \text{arch}\frac{\sqrt{1+\left(sh\frac{a}{\rho}\right)^2}}{\text{ch}\frac{a}{2\rho}}$.

И так, мы выразили оба радиуса, теперь сравним их отношения:

$$\begin{cases} R = \rho \cdot \text{arsh}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\sinh\frac{a}{2\rho}\right) \\ r = \rho \cdot \text{arch}\frac{\sqrt{1+\left(sinh\frac{a}{\rho}\right)^2}}{\cosh\frac{a}{2\rho}} \end{cases} \Rightarrow \frac{R}{r} = \frac{\text{arsh}\left(\frac{2}{\sqrt{3}}\text{sh}\frac{a}{2\rho}\right)}{\text{arch}\frac{\sqrt{1+\left(sh\frac{a}{\rho}\right)^2}}{\text{ch}\frac{a}{2\rho}}}.$$

2) Если же рассмотреть через отношение гиперболических тангенсов приведенных отрезков, то по формуле связи катета гипотенузы и прилежащего угла на плоскости Лобачевского:

$\text{th}\frac{a}{\rho} = \text{th}\frac{c}{\rho} \cdot \cos B$, – получаем:

$\text{th}\frac{r}{\rho} = \text{th}\frac{R}{\rho} \cdot \cos\frac{\pi}{3}$, то есть $\text{th}\frac{R}{\rho} : \text{th}\frac{r}{\rho} = 2 : 1$.

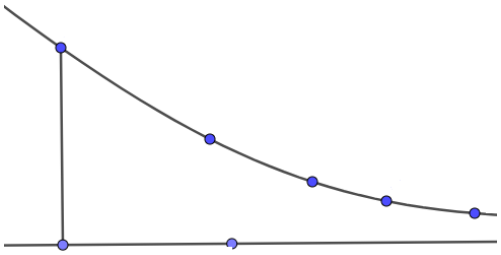
При $\frac{R}{\rho} \to 0, \frac{r}{\rho} \to 0$ гиперболический тангенс эквивалентен аргументу: $\tanh\frac{r}{\rho} \sim \frac{r}{\rho}$ и $\tanh\frac{R}{\rho} \sim \frac{R}{\rho}$. Но тогда:

$\frac{R}{\rho} : \frac{r}{\rho} = 2 : 1$, а значит: $R : r = 2 : 1$. То есть в пределе мы получаем евклидово отношение.

Заметим, что радиус описанной окружности треугольника на плоскости Лобачевского при стремлении длины стороны к бесконечности так же растет до бесконечности. Радиус же вписанной окружности ограничен сверху. Найдем это предельное значение. Поскольку в пределе стороны правильного треугольника будут параллельными, радиус станет отрезком параллельности угла $\frac{\pi}{3}$. По формуле Лобачевского,

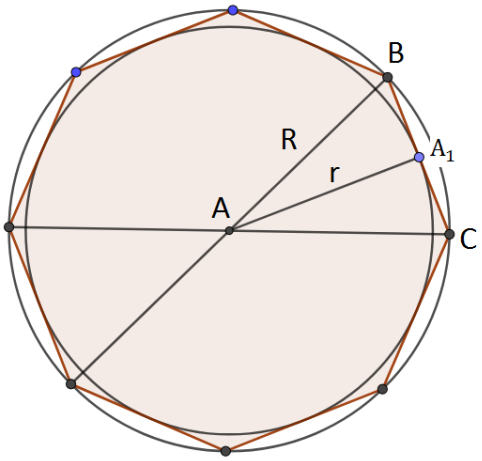
$\text{tn}\frac{\Pi(r)}{2} = e^{-\frac{r}{\rho}}$. Откуда, используя, что $\Pi(r) = \frac{\pi}{3}$, получим

$\text{tn}\frac{\pi}{6} = e^{-\frac{r}{\rho}}$, $r = \rho \ln\sqrt{3}$.



3. Правильный многоугольник.

Рассмотрев правильный треугольник на плоскости Лобачевского, мы нашли отношение радиуса вписанной окружности и описанной. Теперь же рассмотрим аналогичную задачу для правильного n – угольника.



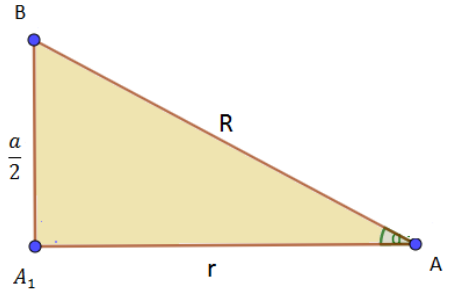
Пусть, нам дан правильный многоугольник с центром A и со стороной a , AA_1 – медиана треугольника ABC (см. рис.). Известно, что AB и AA_1 – радиусы описанной и вписанной

окружности многоугольника соответственно, обозначим их $AB = R,\ AA_1 = r.$

Рассмотрим ΔAA_1B, в нем $A_1B = \frac{a}{2}$, угол $BAA_1 = \frac{\pi}{n}$ (как и на евклидовой плоскости).

Мы знаем, что $\text{sh}\frac{a}{\rho} = \text{sh}\frac{b}{\rho} \cdot \sin A,$

поэтому:



$$\text{sh}\frac{BA_1}{\rho} = \text{sh}\frac{AB}{\rho} \cdot \sin BAA_1;$$

$$\text{sh}\frac{a}{2\rho} = \text{sh}\frac{R}{\rho} \cdot \sin\frac{\pi}{n};$$

$$\text{sh}\frac{R}{\rho} = \frac{\text{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sin\frac{\pi}{n}};$$

$$R = \rho \cdot \text{arsh}\left(\frac{\text{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sin\frac{\pi}{n}}\right);$$

Мы выразили радиус описанной окружности через сторону многоугольника, теперь выразим радиус вписанной окружности через сторону.

По теореме Пифагора: $cosh\frac{c}{\rho} = cosh\frac{a}{\rho} \cdot cosh\frac{b}{\rho}$, тогда

$$\text{ch}\frac{R}{\rho} = \text{ch}\frac{a}{2\rho} \cdot \text{ch}\frac{r}{\rho} \qquad (1)$$

Пользуясь формулой $\left(ch\frac{x}{\rho}\right)^2 - \left(sh\frac{x}{\rho}\right)^2 = 1 \Rightarrow cosh\frac{x}{\rho} = \sqrt{1 + \left(sh\frac{x}{\rho}\right)^2}$,

получаем:

$\text{ch}\frac{R}{\rho} = \sqrt{1 + \left(\frac{\text{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sin\frac{\pi}{n}}\right)^2}$, далее подставляем в (1), получаем:

$$ch\frac{r}{\rho}=\frac{\sqrt{1+\left(\frac{\mathrm{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sin\frac{\pi}{n}}\right)^2}}{\mathrm{ch}\frac{a}{2\rho}};$$

$$r=\rho\times \operatorname{arch}\frac{\sqrt{1+\left(\frac{\mathrm{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sin\frac{\pi}{n}}\right)^2}}{\mathrm{ch}\frac{a}{2\rho}}$$

И так, мы выразили оба радиуса:

$$\begin{cases} R=\rho\cdot arsh\left(\frac{\mathrm{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sin\frac{\pi}{n}}\right) \\ r=\rho\cdot \operatorname{arch}\frac{\sqrt{1+\left(\frac{\mathrm{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sin\frac{\pi}{n}}\right)^2}}{\mathrm{ch}\frac{a}{2\rho}} \end{cases}.$$

Заметим, что, как и в предыдущем случае, радиус описанной окружности многоугольника на плоскости Лобачевского при стремлении длины стороны к бесконечности так же растет до бесконечности. Радиус же вписанной окружности ограничен сверху. Аналогично предыдущему получим:

$$\mathrm{tg}\frac{\pi}{2n}=e^{-\frac{r}{\rho}}\ ,r=\rho\ln\left(ctg\frac{\pi}{2n}\right).$$

Задачи такого типа можно рассматривать на пробных уроках при подготовке будущих учителей математики [3].

Литература

1. Костин А.В., Костина Н.Н., Миннегулова Е.О. Использование имитационных технологий при подготовке будущих учителей // Интернет-журнал «Мир науки» 2016, Том 4, № 1. http://mir-nauki.com/PDF/19PDMN116.pdf (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

2. Несторович Н.М. Геометрические построения в плоскости Лобачевского/Н.М. Несторович. – М.-Л.:ГИТТЛ, 1951. - 304 с.

3. Широков П.А. Краткий очерк основ геометрии Лобачевского / П.А. Широков. – М.: Издательство «Наука», главная редакция физико-математической литературы, 1983.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КАРТ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСТОРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Афанасьева У.В.,

Россия, г. Пермь,

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет,

Математический факультет

Научный руководитель: к.п.н., доцент Шеремет Г.Г.

Аннотация. В сценарии представлена часть внеклассного мероприятия, посвященного великому русскому математику Н.И.Лобачевскому. На основе исторических данных составлены задачи краеведческого характера и собраны воедино в интеллектуальной карте.

Ключевые слова: сценарий внеклассного мероприятия, интеллектуальная (ментальная) карта, история, математика, Н.И. Лобачевский, Т. Бьюзен, текстовая задача.

THE APPLICATION OF INTELLIGENT CARD IN MATHEMATICS LESSONS WITH THE USE OF HISTORICAL MATERIAL

Afanasieva U.V.,

Russia, Perm,

Perm State Humanity-Pedagogical University,

The mathematics faculty

Scientific adviser: PhD in Education, assistant professor Sheremet G. G.

Abstract. In the scenario presented part of extracurricular activities dedicated to the great Russian mathematician N.I. Lobachevski. Based on historical data compiled by the tasks of regional character and are collected together in an intellectual map.

Keywords: script, extracurricular activities, intellectual (mental) map, history, mathematics, N. And. Lobachevski, Busan, the text task.

Гений… это способность видеть десять вещей там, где обычный человек видит одну, а талантливый – две или три, плюс способность отражать это множественное восприятие в материале искусства.

Эзра Паунд

Кого из русских математиков считать гением? Безусловно, Николая Ивановича Лобачевского. Открыв 23 февраля 1826 года «неевклидовую геометрию» он «сдвинет» науку вперёд, совершит скачок, опережая действительность. А деятельность и заслуги перед отечеством останутся в памяти человечества.

Однако не каждый школьник 11-12 лет знает, что это за человек, где он родился и чем занимался. На уроках математики в 4-5 классах его личность практически не рассматривается. А на уроках истории учащиеся изучают развитие цивилизаций, но не деятельность русских учёных. Из выше сказанных сложностей вытекает **проблема** исследования: Каким

образом одновременно углубить знания в области истории и проверить математические умения и навыки?

К решению данной проблемы подойдем нестандартным образом. Для систематизации жизни и деятельности Н. И. Лобачевского составим интеллектуальную карту. (*Упрощенный вариант с ориентиром на детей 4-5 классов*) (*рис. 1*) .

Рисунок 1

Интеллект-карта – это наглядный, графический инструмент мышления, который может применяться по отношению ко всем когнитивным функциям, особенно к памяти, к творчеству, учёбе и всем формам мышления. [1; с. 59] .

Родоначальником интеллект-карт или ментальных карт является Т.Бьюзен, британский психолог, автор методики запоминания и организации мышления. Ментальная карта строится вокруг центрального объекта, от которого исходят ассоциативные «ветки», что позволяет рассмотреть интересующий объект со всех сторон. Каждое слово и

графическое изображение становятся по определению центром очередной ассоциации, а весь процесс представляет собой бесконечную цепь ответвляющихся ассоциаций, исходящих из общего центра или сходящихся к нему [3;121].

Используя ментальную карту, на каждое ветвление составим задачу краеведческого характера.

Следовательно, **объектом** исследования является деятельность и исторические события жизни Н. И. Лобачевского, а **предметом** задачи с использованием исторического материала для обучающихся 4-5 классов.

Достигнутый уровень решения проблемы: представленная методическая разработка.

Цель: познакомить с деятельностью, открытиями и окружением Н.И. Лобачевского, через решение задач с историческим содержанием.

Планируемые результаты

Личностные: готовность и способность обучающихся решать задачи с историческим содержанием.

Метапредметные:

Познавательные: анализировать и обрабатывать информацию;

Коммутативные: проявлять активность во взаимодействии для решения познавательных задач;

Регулятивные: формулировать и удерживать предметную задачу; выбирать действия с поставленной задачей и условиями её реализации.

Предметные: познакомить с деятельностью, открытиями и окружением Н.И. Лобачевского; отработать умения работать с натуральными числами.

Методические материалы: мультимедийная презентация, карточки с задачами.

Форма организации данного мероприятия различна, следует обратить внимание на особенности класса и возможности детей.

Задачи соответствующей интеллектуальной карте (*рис* 1).

1. Биография

1807 году Н. И. Лобачевский становится студентом Казанского университета. А в 2017 году исполняется 225 лет со дня рождения великого математика. В каком возрасте он стал студентом?

Ответ: в 15 Н.И.Лобачевский стал студентом.

2. Образование

В 1822 году архитектор П. Г. Пятницкий возвёл главный корпус Казанского университета. Для этого были объединены «гимназический» и «тенишевский» дома. Невысокий двухэтажный главный корпус протянулся на 225 аршин. Образцом для классического фасада послужило гимназическое здание. Определите в метрах длину главного корпуса.

(1 сажень = 3 аршина, 1 сажень = 2, 16 м)

Ответ: 160 метров длина главного корпуса.

3. Учителя

В 1808 году математические курсы в Казанском университете стал вести М.Х. Бартельс, прибывший в Казань из Германии в 1808 году. Какое расстояние преодолел математик (из Германии в Казань и обратно), если известно, что расстояние между Нижним Новгородом (родной город Лобачевского) и Казанью 400 км, это на 2600 км меньше чем расстояние между Берлином и Казанью.

Ответ: 6000 километров расстояние между Берлином и Казанью и обратно.

4. Магистр

Используя данный шифр *(рис 2.)*, выясните, в каком году Н. И. Лобачевский стал магистром Казанского университета.

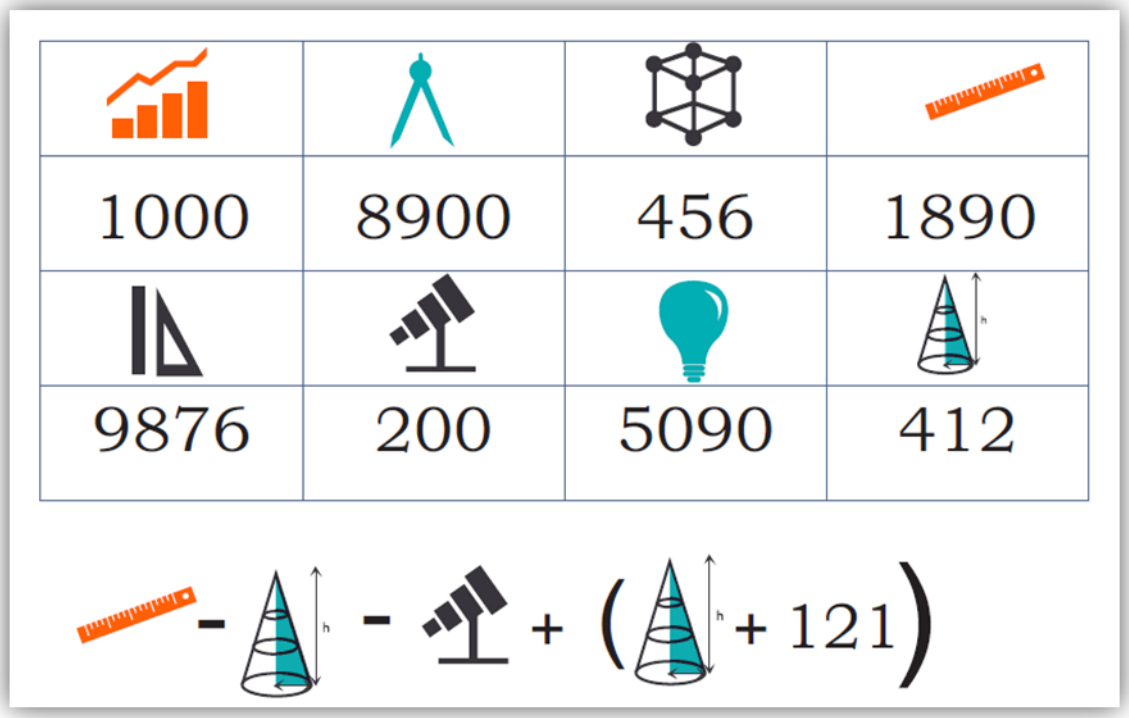


Рисунок 2

Ответ: 1811 год.

5. Педагогическая деятельность

Одним из первых учеников Н. И. Лобачевского, получившим профессорское звание, был выпускник Венского университета Н. Брашман, назначенный в 1825 году адъютанктом чистой математики в Казанском университете. Решив пример, определите, какое количество лет он проходил педагогическую подготовку под руководством Николая Ивановича.

$(125348765 : 5 + 2506000_{\text{о}} - 275_{\text{з}}) : 100_{\text{о}}$

Ответ: 9 лет Брашман проходил педагогическую подготовку.

6. Ректор

В 1840 году «Теория о параллельных линиях» Н. И. Лобачевского была переведена на немецкий язык и опубликована за границей. Двумя годами позже в Казанском университете во главе с Николаем Ивановичем были организованы спасательные отряды. 12 годами ранее университет являлся

госпиталем во время холеры. А за три года до данного события Лобачевский стал ректором [2;107]. В каком году математик возглавил университет?

Ответ: в 1827 году Н.И. Лобачевский стал ректором.

7. Геометрия Лобачевского

23 февраля 2017 года исполнилось ровно 2292 месяца со дня рождения «неевклидовой геометрии». Установите год открытия.

Ответ: 1826 год.

8. Труды.

Расшифруйте последний труд Н.И. Лобачевского (рис 3).

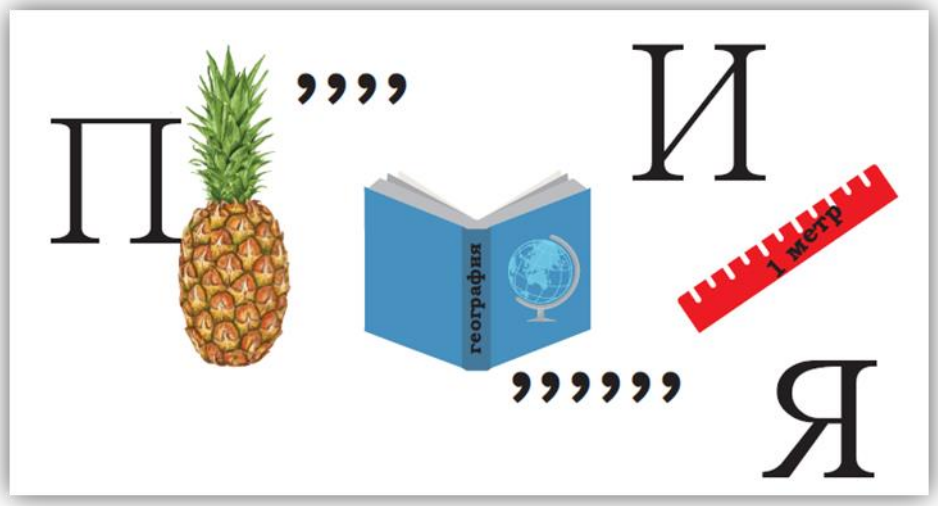


Рисунок 3

Ответ: Пангеометрия.

Сценарий мероприятия был апробирован на учениках МБОУ «Гимназии №17» города Перми в 5 классах.

С помощью интеллектуальной карты удалось обогатить исторические знания учащихся и проверить математические возможности по теме «Сложение и вычитание натуральных чисел».

Сценарий с лёгкостью можно включить в мероприятия более масштабного характера, например квест. Таким образом, модифицируя интеллектуальную карту и, добавляя задания, мы не только отрабатываем математические навыки и умения, но и расширяем кругозор учащихся в области истории.

Литература

1. Бьюзен Т. Супермышление / Тони и Барри Бьюзен; пер. с англ. П.А.Самсонов. – 2-е изд. Минск: Попурри, 2017– 272 с.: ил.

2. Лобачевский и XXI век: материалы III учебно-научной студенческой конференции, посвященной Дню математики в Казанском федеральном университете (Казань, 1 декабря 2016г.) /под ред. Л.Р. Шакировой.- Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – 316 с.

3. Международные Колмогоровские чтения, посвященные 100-летию профессора З.А.Скопеца (г. Коряжма, 12-15 сентября 2017 г.) /Науч. ред. И.В. Кузнецова, Е.И. Смирнов, С.А.Тихонов, отв.ред. С.В. Напалков; Филиал САФУ в г. Коряжме, ЯГПУ, Арзамасский филиал ННГУ. – Коряжма: ООО «Редакция газеты «Успешная», 2017. – 247 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО ВЕЧЕРА, ПОСВЯЩЕННОГО ГОДУ ЛОБАЧЕВСКОГО (225-ЛЕТИЕ)

Быстревская Е.С., Ефимова О.А.,

Россия, г. Великий Новгород,

Новгородский государственный университет

имени Ярослава Мудрого,

Отделение информатики

Научный руководитель: доктор педагогических наук Токарева Л.И.

Аннотация. В работе представлена разработка математического вечера для учащихся 10 - 11 класса, посвященная 225-летию со дня рождения Н. И. Лобачевского.

Ключевые слова: Н. И. Лобачевский, Бойяи, К. Ф. Гаусс, Королева Геометрии.

THEORETICAL INSIGHTS OF THE MATHEMATICAL MEETING DEVOTED TO LOBACHEVSKY'S YEAR (225 ANNIVERSARY)

Bystrevskaya E.S., Efimova O.A.,

Russia, Veliky Novgorod,

Yaroslav-the-Wise Novgorod State University,

Faculty of computer sciences

Scientific supervisor: doctor of pedagogical sciences Tokareva L.I.

Abstract. The development of mathematical meeting for pupils 10 - 11 classes devoted to the 225th anniversary of N.I. Lobachevsky's birth is presented in this publication.

Keywords: N.I. Lobachevsky, Boyai, K.F. Gauss, Koroleva of Geometry.

Анализ математической, учебно-методической литературы показал, что можно выделить два вида внеклассной работы:

1. Работа с учащимися, которые отстают от других в изучении программного материала;

2. Работа с учащимися, которые проявляют к изучению математики повышенный интерес.

В статье мы представляем второе из указанных направлений, которое отвечает следующим основным целям:

1. Расширение и углубление знаний учащихся по программному материалу;

2. Оптимальное развитие математических способностей у учащихся и привитие им определенных навыков научно-исследовательского характера;

3. Воспитание высокой культуры математического мышления;

4. Расширение и углубление представлений учащихся о культурно-исторической ценности математики, о ведущей роли отечественных и зарубежных математиков.

Можно выделить следующие формы проведения внеклассной работы:

математические кружки; математические викторины, конкурсы, олимпиады; математические вечера; математические экскурсии и др.

В представленной статье мы попытались разработать и представить лишь фрагмент математического вечера, посвященного Году Лобачевского (225-летие).

Математический вечер состоит из двух частей. Первая часть – основные даты жизни и деятельности великого ученого-геометра. Вторая часть – фрагмент математического спектакля «Бал у Королевы Геометрии».

Имя Лобачевского по праву стоит в первом ряду великих ученых человечества. Он создал неевклидову геометрию – учение о времени и пространстве, открывшее новую эру в науке – эру атома и космоса. Вся

жизнь ученого и его разносторонняя деятельности были связаны с Казанью. Здесь он учился, работал, здесь завершил свой научный подвиг.

ЛОБАЧЕВСКИЙ
Николай Иванович
1792-1856

Николай Иванович Лобачевский родился 20 ноября (1 декабря) в 1792 году в Нижнем Новгороде. Он жил в семье со средним достатком. Николай и его два брата официально считались воспитанниками землемера капитана Шабаршина. Когда Сергей Степанович Шабаршин умер, Прасковья Александровна Лобачевская перевезла своих трех сыновей, оставшихся без опекуна в Казань. Где определила за казенный счет в гимназию. Учились они отлично, подавали большие надежды. Н. И. Лобачевскому посчастливилось учиться в гимназии математике у незаурядного человека и блестящего педагога - Григория Ивановича Карташевского. Под его влиянием и развивались математические способности будущего великого геометра. По окончании гимназии все трое поступили в Казанский университет. В то время математику в университете преподавал Иоганн Христиан Мартин Бартельс, но для студентов в России его звали Мартином Федоровичем. Лобачевский был одним из его самых любимых студентов и самых способных. Вот только поведение у студента Лобачевского было хуже некуда. Лобачевскому выносили выговоры, записывали на черную доску, даже сажали в карцер. Однажды Лобачевский привел во двор университета корову, оседлал ее и стал потешать однокурсников, изображая цирковую вольтижировку. Вдруг все разом смолкли, увидев, что на крыльце университета вышел ректор. Но студент Лобачевский ректора не заметил и продолжал скакать на корове. Его успехи в верховой езде, конечно же, были отмечены. А студенту Лобачевскому, занимающему первое место по худому поведению объявить

о том, что он отличные свои способности помрачает несоответствующим поведением. [1, 2, 4]

В 1811 году благодаря заступничеству Бартельса Николай Васильевич стал магистрам. Первые годы после окончания университета Лобачевский работал ассистентом Бартельса и по его собственной просьбе объяснял студентам, то чего они не поняли из лекций Мартина Федоровича. Еще Лобачевский вел курсы арифметики и геометрии. Чуть позже он начал читать лекции по астрономии, опытной физике, механике, гидростатике и гидравлике.

Профессором Николай Иванович стал в 30 лет, а в 34 был избран ректором Казанского университета и с головой погрузился в хозяйственные дела: об устройстве мастерских, лабораторий, пополнение библиотеки, обновлении минералогической коллекции. Стараниями нового ректора при университете были построены клиника, анатомический театр, химические и физические кабинеты, обсерватория.

В качестве примера энергии и активности, проявленных Н. И. Лобачевским на благо университета, следует сказать об его роли во время двух трагических событий, обрушившихся на казанскую жизнь во время его ректорства. Первым из этих событий была эпидемия холеры. Лобачевский превратил университет в мини госпиталь и этим самым спас много студентов.

Другим бедствием стал большой пожар в Казани, когда было уничтожено большинство домов и построек Николаю Ивановичу удалось быстро организовать спасательные отряды из студентов в помощь пожарникам. В результате отстояли здание университета, не дали погибнуть оборудованию лаборатории, а самые ценные книги из загоревшийся библиотеки ректор Лобачевский выносил собственноручно.

Два тысячелетия все математик и мира бились над неразрешимой проблемой, связанной с пятым постулатом Евклида, который гласит: через

одну точку, не лежащую на данной прямой, можно провести только одну прямую параллельную данной. Совершенно неожиданно решение этой проблемы было найдено только в середине 19 века. Сначала три математика почти одновременно и независимо друг от друга открыли новую геометрическую систему. А затем два других математика доказали ее непротиворечивость.

11 февраля 1826 года в Казанском университете ничего из ряда вон не происходило. С утра как обычно шли лекции и семинары, а после обеда отделение физико-математических наук собралось на свое очередное заседание. Среди прочих тем, внесенных на повестку дня, значилось сообщение декана физико-математического факультета Лобачевского Николая Ивановича. Сочинение Лобачевского сжатое изложение основ геометрии со строгим доказательством теоремы о параллельных было поручено рассмотреть профессорам, но они отнеслись пренебрежительно.

К своей новой геометрии Лобачевский вернулся только в 1829 году. Мемуары «О началах геометрии» он опубликовал в журнале «Казанский вестник» в печатном органе университета. Примерно треть этой работы, как отметил в примечании сам Лобачевский, была извлечена им из рукописи 1826 года, той самой обойденной молчанием. Через 3 года Лобачевский отправил свой труд в академию наук. Ответом ему была тишина. Впрочем, один отзыв все-таки появился, и он был отрицательным. После такой рецензии на Лобачевского тут же посыпались невежественные насмешки.

1840-м году работа Лобачевского «Геометрические исследования по теории параллельных линий» была переведена на немецкий язык и опубликована за границей. Известный математик Гаусс был в восторге от этой работы, но публично не промолвил ни слова.

Получив убеждение в непротиворечивости построенной им геометрической системы, Н. И. Лобачевский строгого доказательства этой

непротиворечивости не дал, да и не мог дать, так как такое доказательство выходило за пределы методов математики начала XIX в. Доказательство непротиворечивости геометрии Лобачевского дали лишь в конце минувшего века Кэли, Пуанкаре и Клейн. [3, 5, 6]

Лобачевский Николай Иванович, открытия в геометрии которого были оценены лишь десятки лет спустя, являлся не единственным исследователем новой области математики. Жизнь выдающегося ученого, целиком посвященная русской науке и Казанскому университету, закончилась 24 февраля 1856 года. В честь Николая Ивановича Лобачевского возведен памятник, который до сегодняшнего дня находится у главного здания КФУ.

Представим разработку математического спектакля «Бал у Королевы Геометрии».

Костюмированный бал.

Действующие лица:

Королева Геометрии

Н. И. Лобачевский

Я. Бойяи

К. Ф. Гаусс

(все участники бала встают по обе стороны красной дорожки и встречают королеву, Королева проходит по красной дорожке и приветствует гостей)

Королева: Приветствую Вас, уважаемые участники бала! Я рада видеть Вас на торжестве в честь дня рождения многоуважаемого Николая Ивановича Лобачевского. Давайте его встретим!

(звучит музыка, по красной дорожке идет Лобачевский)

Лобачевский: Добрый вечер, уважаемые гости! Я рад приветствовать вас на балу. Я благодарю Вас, за то, что вы все сегодня собрались. Желаю Вам хорошего вечера.

Королева: Здравствуйте, Николай Иванович! От всех присутствующих и от себя лично хочу поздравить Вас с днем рождения, Желаю вам крепкого здоровья, научных достижений и успехов во всех начинаниях. Предлагаю Вам занять место в зале. Итак, бал считается открытым!

(звучит гимн геометрии:

Координаты находить, расстояние вычислять –

Интересная у геометрии задача!

Площади и объемы добывать,

График начертить и его понять

Постараешься – придет к тебе удача!

Геометрия нужна, но она ведь так сложна!

То фигуры, то тела – не разберешься.

Аксиомы так нужны,

Теоремы так важны,

Их учи и результата ты добьешься!

Все науки хороши

Для развития души.

Их и сами все вы знаете, конечно,

Для развития ума геометрия нужна,

Это было, это будет, это вечно.)

(звучит вальс и все танцуют)

(после окончания танца коллеги окликивают Н.И. Лобачевского)

Гаусс, Бойяи: Николай Иванович! Николай Иванович!

Лобачевский: Да!

(пожимают руки, звучит фоновая музыка)

Бойяи:

Дорогой, Николай Иванович!

С Днем Рождения поздравляем,

Успехов в науке огромных желаем.

Открытий чудесных и изобретений,

Чтобы все говорили: «Так это же гений!»

Чтоб была удача всегда рядом с вами,

Глаза чтоб сияли от счастья огнями.

Лобачевский: Благодарю Вас за столь приятные слова. Прошу Вас за стол.

(Гаусс, Бойяи, Николай Иванович садятся за стол)

Лобачевский: Рассказывайте, какие новые математические открытия сделали?

Гаусс: Я увлекся старой, как мир загадкой о параллельных прямых 5-ым постулатом Евклида и догадался, что он может иметь другую формулировку, но не на плоскости, а на других поверхностях. Я предположил существование иной геометрической системы, но, возможно, я не решусь на это во всю свою жизнь, потому что я боюсь крика беотийцев, который поднимется, когда я выскажу свои воззрения целиком.

Бойяи: Я тоже заинтересовался 5-ым постулатом Евклида и пришел к выводу, что этот постулат не доказуем и независим от остальных. Следовательно, заменив его на альтернативный, можно построить новую геометрию, отличную от евклидовой.

Лобачевский: Я размышлял над этой проблемой и опубликовал свой мемуары, но их не оценили.

Бойяи: Эх, и мою работу тоже не признали!

Гаусс: Бойяи, ты - гений высшего класса! (Гаусс хлопает по плечу Бояйи) Оценить это все равно, что оценить себя. Потому что все, что там написано, совпадает с моими собственными размышлениями.

(Лобачевский выходит к доске и чертит)

Лобачевский: 5-ый постулат Евклида утверждает, что для любой прямой и точки, на ней не лежащей, существует ровно одна прямая,

проходящая через данную точку и параллельна исходной прямой. Моя аксиома такова: для любой прямой и точки, на ней не лежащей, существует бесконечное множество прямых, проходящих через эту точку и параллельных данной прямой. Из этой аксиомы вытекает множество следствий не похожих на следствия Евклидовой геометрии. Например, сумма углов треугольника всегда меньше 180 градусов, а перпендикуляр, выставленный к стороне угла, может не пересекать другую сторону этого угла.

Бойяи: Многие идеи как бы имеют свою эпоху, вовремя которой они открываются одновременно в различных местах подобно тому, как фиалки весной произрастают всюду, где светит солнце.

Гаусс: Коллеги, я уверен, что о нас еще вспомнит будущее поколение, и нашими трудами будут пользоваться многие века!

Лобачевский: Я всю жизнь жил для будущего. Я искренне верю в процветание своего народа и убежден, что счастливейшие дни для России еще впереди…

(танец)

Королева: Наш бал подходит к концу! Николай Иванович, в честь Вашего Дня Рождения, мы хотели бы преподнести вам памятный подарок.

(Королева вручает подарок Лобачевскому)

Лобачевский: Большое спасибо! Я благодарен Вам за столь прекрасный вечер!

Королева: Поразительна разносторонность дарований Лобачевского: это не только великий ученый-геометр, но замечательный педагог, декан, ректор.

Через много десятилетий о нем скажут:

«Высокий лоб, нахмуренные брови,

В холодной бронзе — отраженный луч...

Но даже неподвижный и суровый
Он, как живой, — спокоен и могуч.
Когда-то здесь, на площади широкой,
На этой вот казанской мостовой,
Задумчивый, неторопливый, строгий,
Он шел на лекции — великий и живой.
Пусть новых линий не начертят руки,
Он здесь стоит, взнесенный высоко,
Как утверждение бессмертья своего,
Как вечный символ торжества науки».
(звучит музыка, занавес закрывается)

Литература

1. Васильев А.В. Николай Иванович Лобачевский. - М.: Наука. 1992. - 229 с.

2. Вахтин Б.М. Великий русский математик Н.И. Лобачевский. М.: Учпедгиз, 1956. – 56 с.

3. Глейзер Г.И. История математики в школе IX - X классы. // Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1983г. - 239 с.

4. Колесников М. Лобачевский. - М.: Молодая гвардия, 1965. - 320 с. илл.

5. Лаптев Б.Л. Н.И. Лобачевский и его геометрия. // Пособие для учащихся. - М.: Просвещение, 1976г. - 112 с.

6. Лаптев А.Н. Николай Иванович Лобачевский. / Сб.: « Люди русской науки». – М.: 1961. – 900 с.

ПЛАН-КОНСПЕКТ МЕРОПРИЯТИЯ ПО МАТЕМАТИКЕ «ФРАКТАЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Ветлугина Т.В., Дьякова В.И.,

Россия, г. Челябинск,

Южно Уральский Государственный Гуманитарно-Педагогический университет

Научный руководитель: к.п.н., доцент Севостьянова С. А., ст. преподаватель Мартынова Е.В.

Аннотация. В работе рассмотрены значение фракталов в современной математике и взаимосвязь окружающего мира и математики. Также приводится план развивающего мероприятия, который будет полезен для всестороннего развития обучающихся.

Ключевые слова: фрактал, геометрия, самоподобие, графика, природа, фигура.

PLAN-OUTLINE OF THE EVENT IN MATHEMATICS "FRACTAL GEOMETRY"

Vetlugina T.V., Dyakova V.I.,

Russia, Chelyabinsk,

South Ural State University for the Humanities and Pedagogy

Scientific adviser: Ph.D., associate professor Sevostyanova SA, art. Teacher Martynova E.V.

Abstract. The paper considers the importance of fractals in modern mathematics and the relationship between the surrounding world and mathematics. Also, the plan of the developing event is given, which will be useful for the comprehensive development of students.

Keywords: fractal, geometry, self-similarity, graphics, nature, figure.

Формы работы: фронтальная, групповая.

Оборудование: компьютер, экран, мультимедийное оборудование, презентация, программное обеспечение «Живая математика».

Цели мероприятия: организация деятельности учащихся по освоению нового понятия «фракталы» и развитие умений построения их.

Задачи:

Образовательные: Познакомить обучающихся с понятием «фрактал»; Рассмотреть практическое применение фракталов; Изучить, как используется фрактальная теория в природе и литературе;

Развивающие: развитие логического мышления, памяти, внимания, общеучебных умений, умения находить аналогии и пользоваться ими при решении поставленных задач, формирование логического и математического мышления, формирование представлений о взаимосвязи математики с другими дисциплинами.

Воспитательные: воспитание усидчивости, командной работы, взаимоуважения.

Технологическая карта занятия:

Этапы урока	**Деятельность учителя**	**Деятельность учеников**	**Универсальные учебные действия**
Организационный Цель: включение обучающихся в учебную деятельность	Приветствие, проверка готовности обучающихся к мероприятию.	Готовность к мероприятию, ответы на вопросы учителя.	Личностные: самоопределение, настрой на мероприятие. Познавательные: ставят перед собой цель, получения новых знаний на данном мероприятии. Коммуникативные:

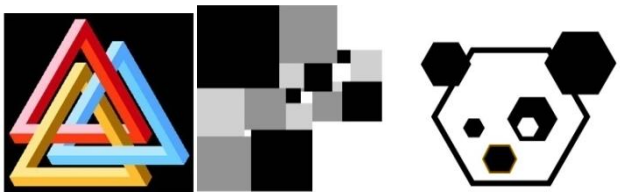
			планируют работу с учителем и одноклассниками.
Актуализация знаний Цель: повторение пройденного материала, который понадобится во время проведения мероприятия.	Решение кроссворда, «открытие» темы мероприятия.	Ответы на вопросы кроссворда.	Коммуникативные: выражают свои мысли с достаточной полнотой, подтверждая их научными фактами и предложениями.
Создание проблемной ситуации Цель: обсуждение проблемной ситуации, порождающий интерес у обучающихся к изучению нового материала.	Вопросы к ученикам, о чем может быть данная тема	Обучающиеся отвечают на вопросы учителя и сами формулируют тему мероприятия.	Познавательные: углубление знаний. Регулятивные: при возникновении затруднений направляют ход мыслей на поиск решения.
Рассмотрение теории и теоретических примеров	Рассмотрение нескольких типов примеров,	Самостоятельный разбор в группах аналогичных	Регулятивные: проявляют познавательную инициативу.

Цель: знакомство с фракталами и методами их построения.	объяснения способа работы в программе «Математика»	примеров и различных способов построения фракталов.	Коммуникативные: работают с учителем и одноклассниками.
Самостоятельная работа учащихся Цель: расширение кругозора обучающихся	Объяснение трудностей возникающих при построении фракталов.	Построение некоторых видов в программе «Живая математика»	Регулятивные: проявляют познавательную инициативу. Познавательные: углубление знаний. Коммуникативные: работают с учителем и одноклассниками.
Подведение итогов Цель: обеспечение осознания обучающимися своей учебной деятельности на мероприятии	Рефлексия, подведение итогов, информация о дальнейшем развитии темы.	Ответы на вопросы учителя, выявление сложных моментов.	Личностные: проводят самооценку своего состояний на мероприятии. Познавательные: проводят рефлексию по полученным знаниям. Коммуникативные: планируют сотрудничество, используют критерии для обоснования своих суждений[2, с. 14].

I. Организационный момент

II. Актуализация опорных знаний учащихся

- Какие правильные фигуры изображены на рисунке?



- Правильные многоугольники повсеместно применяются в жизни:

Какие еще примеры вы можете привести?

Кроссворд:

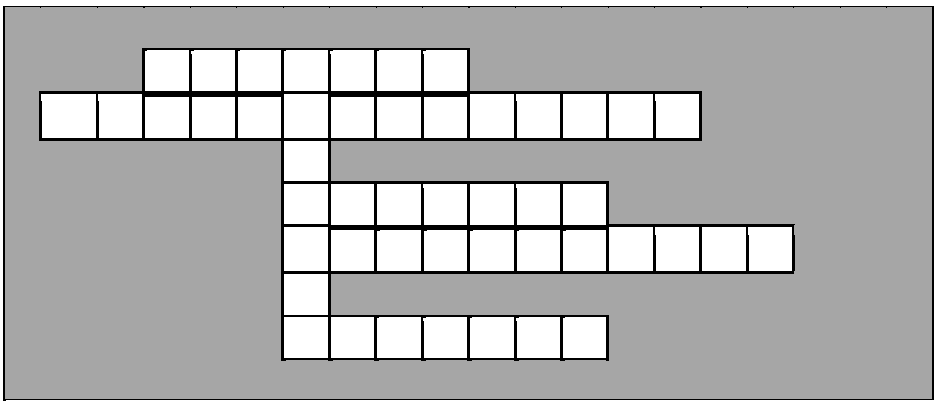
1. Длина перпендикуляра, опущенного из центра правильного многоугольника на любую из его сторон

2. Если 2 угла одного треугольника равны двум угла другого треугольника, то первый треугольник можно получить из другого при помощи ... подобия.

3. Правильный четырехугольник.

4. Правильный многоугольник с наименьшим количеством сторон

5. Геометрическая фигура, состоящая из отрезков, последовательно соединенных своими концами.



Ответы:1. Апофема, 2. Преобразование, 3. Квадрат, 4. Треугольник, 5. Ломаная

Перед вами лежат 4 картинки. Оказывается, что все они обладают одним общим свойством. *Давайте, попробуем выделить это общее свойство и дадим ему название?* Это свойство называется самоподобием:

Что такое самоподобный объект? Самоподобный объект — это объект, в точности или приближённо совпадающий с частью себя самого. *Какие самоподобные элементы вы можете выделить у картинок, лежащих перед вами?* От ветки, как и от ствола дерева, отходят отростки поменьше, от них — еще меньшие, и так далее, то есть ветка подобна всему дереву. Похожим образом устроен разряд молнии. Бутоны капусты романеско похожи на все соцветие, а каждый бутон состоит из набора меньших бутонов, каждый из которых подобен большему. На космических снимках морского побережья: мы увидим заливы и полуострова; и мы увидим, что береговая линия при увеличении масштаба остается похожей на саму себя.

III. Формирование умений и навыков

Понятия фрактал и фрактальная геометрия, появившиеся в конце 70-х, с середины 80-х прочно вошли в обиход математиков и программистов.

Фракталы — это, прежде всего, язык геометрии. Однако их главные элементы недоступны непосредственному наблюдению. В этом отношении они принципиально отличаются от привычных объектов евклидовой геометрии, таких, как прямая линия или окружность[1].

Рассмотрим некоторые фрактальные фигуры, которые можно встретить в природе и математике.

1. Кривая Пеано. Данная кривая показывает, каким образом одна точка, двигаясь непрерывно по квадрату, может (за бесконечное время) пройти по крайней мере один раз через каждую точку квадрата и его границы. Первый такой фрактал имеет вид, изображенный на рисунке 1.

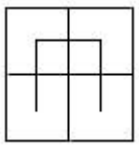
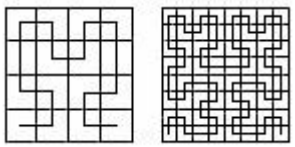


Рис. 1

Но можно предположить, что таких кривых Пеано имеется не только один вид. Давайте, попробуем построить и другие кривые Пеано, используя тот принцип, который был показан на первом примере.

 (Примерные ответы)

2. Следующий фрактал – Снежинки Коха. Я думаю, что вы все видели снежинки. Какую форму они имеют? Конечно, трудно сказать, какая форма у снежинки, она всегда разная и не имеет свойства известных нам геометрических фигур. Но все эти снежинки мы сможем сейчас увидеть во фрактальной теории.

- Построение фрактала начнем с деления отрезка на четыре равные части. И из двух средних частей образуем угол.

- Далее мы будем работать в группах. Две группы будут работать с фракталами на листочках, а две другие за компьютерами в программном обеспечении "Живая математика". Необходимые операции для работы в этой программе мы изучали с вами ранее. Вам необходимо построить снежинку Коха, начиная деление в равностороннем треугольнике, длина стороны которого равна 1. *Для начала вспомним, что такое равносторонний треугольник? Проведем аналогию с отрезком, что мы будем делить в треугольнике и на какие части?* (Мы будем делить стороны треугольнику, каждую на 3 части и т.д.)

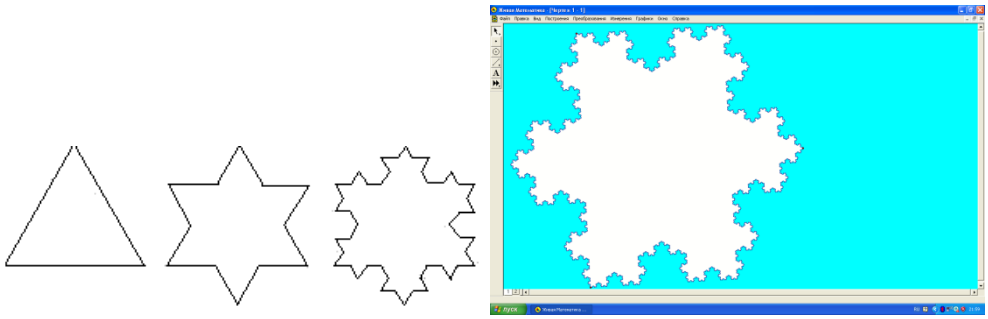


Рис. 2

- На этом этапе мы получаем шестиконечную звезду, или звезду Давида. На каждой из сторон полученной звезды строим вышеописанным образом по равностороннему треугольнику и повторяем процесс до

бесконечности. В результате построим извилистую кривую, напоминающую очертаниями снежинку, изображённую на рис. 3.

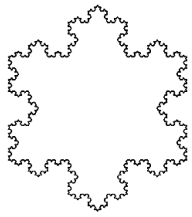


Рис. 3

Мы увидели, что фракталы занимают особое место в природе и их изучение началось ещё задолго до Лобачевского, т.к. учёные уже давно заметили какие-то похожие черты в жизни природы. Но первым, кто смог дать им название и обосновать их свойства, есть Н.И.Лобачевский.

3. Ещё один пример простого самоподобного фрактала – треугольник Серпинского (рис. 4), придуманный польским математиком Вацлавом Серпинским в 1915 году. Построение данного фрактала мы будем проводить вместе поэтапно [1, с. 12].

- Пусть дан равносторонний треугольник, нам важна замкнутая треугольная область. Впишем в данный треугольник ещё один равносторонний треугольник таким образом, что вершины треугольника лежли на серединах сторон данного треугольника. Этими действиями мы разбили треугольник на четыре равные области. Удалим внутренность маленькой центральной части. Проделаем выше описанные действия в оставшихся трёх областях. И т.д. (рис.

4)

Рис. 4

- Ребята, давайте посчитаем площади удалённых треугольников. Если принять площадь большого первоначального треугольника за 1, то на

первом этапе мы удалили $\frac{1}{4}$ часть площади треугольника, на втором этапе - $\frac{1}{4^2}$. Но мы выбросили три таких треугольника, следовательно, получаем произведение $3 * \frac{1}{4^2}$. На третьем этапе мы выбросим: $3^2 * \frac{1}{4^3}$. *Какую формулу вам напоминает полученная формула?*

Мы получили геометрическую прогрессию, в которой первый член - $\frac{1}{4}$, знаменатель прогрессии –$\frac{3}{4}$.

- Распишем геометрическую прогрессию: $\frac{1}{4} + 3 * \frac{1}{4^2} + \cdots + 3^{n-1} * \frac{1}{4^n}$.

  По какой формуле находится сумма геометрической прогрессии?

  $S_n = \frac{b_1(q^n-1)}{q-1}$

- Сумма полученной геометрической прогрессии: $S_n = \frac{\frac{1}{4}*(\frac{3}{4}^n-1)}{\frac{3}{4}-1}$

Закрепление изученного материала

Давайте порассуждаем, в каких областях науки и, каким образом можно использовать геометрию фракталов?

1. Компьютерные системы

Фрактальное сжатие данных. В основе этого вида сжатия лежит тот факт, что реальный мир хорошо описывается фрактальной геометрией. При этом, картинки сжимаются гораздо лучше, чем это делается обычными методами.

2. Физика поверхностей

Фракталы используются для описания кривизны поверхностей. Неровная поверхность характеризуется комбинацией из двух разных фракталов.

3. Биология

Моделирование хаотических процессов, в частности, при описании моделей популяций.

IV. Подведение итогов урока

Фракталы окружают нас всюду: это деревья, горы, облака. Но, кроме этого фракталы встречаются в объектах и невидимых человеческим глазом: это клетки различных живых тканей, трещины в земной коре и многое другое. Фрактальная графика может применяться во многих областях естественных наук. Она используется не только в математике, но и в экономике, географии, астрономии, биологии, физике и даже в литературе.

Фрактальная наука очень молода, и ей предстоит большое будущее. Красота фракталов далеко не исчерпана и ещё подарит нам немало шедевров – тех, которые услаждают глаз, и тех которые доставляют истинное наслаждение разума.

Литература

1. Б. Мандельброт Фрактальная геометрия природы/ Б. Мандельброт. – М.: «Институт компьютерных исследований», 2002. – 299 с.

2. Федер Е. Фракталы/ Е. Федер. – М.: Мир, 1991. – 254с.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования/ Министерство образования Российской Федерации. М.: Институт новых образовательных систем, 2012. – 124 с.

ИЗУЧЕНИЕ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДВУХ ВЕЛИЧАЙШИХ МАТЕМАТИКОВ: ЕВКЛИДА АЛЕКСАНДРИЙСКОГО И Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

Габова Е.П.,

Россия, г. Сыктывкар,

Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,

Институт точных наук и информационных технологий

Научный руководитель: доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент Попов Н.И.

Аннотация. Данная методическая разработка содержит материалы внеклассного занятия по математике для учащихся 7-11 классов средних общеобразовательных учреждений, посвященного биографии двух величайших математиков Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского.

THE STUDY OF THE CREATIVE ACTIVITY OF THE TWO GREATEST MATHEMATICIANS: EUCLID ALEXANDRISKY AND N.I. LOBACHEVSKY

Gabova E.P.,

Russia, Syktyvkar,

Syktyvkar State University named after Pitirim Sorokin,

Institute of Precise Sciences and Information Technology

Scientific supervisor: Doctor of Education, candidate of physical and mathematical sciences, associate professor Popov N.I.

Abstract. The proposed methodological development contains materials from the out-of-class math class for pupils of grades 7-11 of secondary general education institutions, dedicated to the biography of the two greatest mathematicians Euclid Alexandrisky and N.I. Lobachevsky.

Современная примерная программа по математике 5-9 классов в разделе «Математика в историческом развитии» содержит вопросы о математиках Евклиде Александрийском и Н.И. Лобачевском.

В школьных учебниках материал по теме «Н.И. Лобачевский и его вклад в науку» присутствует, но не в достаточном объёме. Имеющаяся в интернет-источниках информация сложна для восприятия учащимися и даже учителями. Поэтому мы и занялись поиском более активных и доступных для понимания форм изложения материала.

Объектом исследования является изучение творчества двух величайших математиков Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского.

Предмет исследования составили конкретное содержание темы, форма проведения занятия и способы усвоения дополнительного материала по истории математики.

Проанализировав литературные, методические и интернет-источники, мы разработали следующее содержание: краткая биография Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского, их некоторые научные труды, сравнение евклидовой и неевклидовой геометрии. Для того, чтобы учащимся была интересна история математики, мы решили использовать активные методы восприятия учебного материала.

Учитывая различные возможности проведения внеклассных занятий по математике, мы выделили урок-квест, который представляет собой последовательность этапов прохождения игры по определенному сюжету. Следует уточнить, что урок-квест является дидактической игрой, так как обладает всеми ее признаками: временная ограниченность, определенные правила, результат, различные задания для учащихся. Урок-квест, как дидактическая игра, позволяет активизировать учебный процесс, вызывает интерес к предмету, чтобы учащиеся могли применить свои творческие способности, навыки самостоятельной работы и анализа полученной информации, взаимопомощь в коллективной групповой работе.

Представленный материал будет полезен учителям математики и студентам педагогических вузов, так как содержит готовую разработку занятия по истории математики.

Новизна исследования заключается в разработке и авторском подходе проведения внеклассного мероприятия «Изучение творческой деятельности двух величайших математиков Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского» в форме урока-квеста, в ходе которого проводится сопоставительный исторический экскурс.

Выделим цель занятия: ознакомление учащихся с биографией двух величайших математиков – Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского и с основами евклидовой и неевклидовой геометрии.

Планируемые результаты:

- Предметные: познакомить учащихся с основными фактами биографии математиков Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского, кратким содержанием некоторых их трудов, сформировать первоначальные знания о евклидовой и неевклидовой геометрии;
- Метапредметные:

- познавательные: сформировать умения находить нужную информацию, анализировать и сравнивать имеющиеся данные;

- коммуникативные: развитие коммуникативных способностей учащихся и умения работать в коллективе;

- регулятивные: планирование действий в соответствии с поставленной задачей;

- Личностные: сформировать научное мировоззрение и воспитать познавательный интерес к изучению геометрии.

Подготовительный этап:

1. Расстановка парт, указание номеров комнат, оформление класса.

2. Установка паролей на компьютеры, подготовка раздаточного материала – свитков с заданиями.

Ход мероприятия

Добрый день, дорогие ребята! Присаживайтесь. Мы очень рады всех вас видеть. Сегодня у нас необычное занятие – «урок-квест». Ребята, как вы понимаете, что такое «квест»? Правильно, квест – это формат командной игры, в которой нужно выполнять различные задания. А кто из вас играл в квесты или участвовал в квестах в реальности?

Сегодня на занятии все мы поучаствуем в квесте «Страна Геометрия». Вас ждет погружение в увлекательную историю математики. Миссией сегодняшнего занятия является успешное прохождение всех маршрутных комнат с целью обогащения новыми знаниями.

Перед тем, как мы зайдем в квест-комнату, необходимо познакомиться с правилами игры:

1) Делимся на 3 равные группы.

2) Телефоны оставляем в рюкзаках.

3) Время прохождения квеста ограничено – 60 минут.

4) Залог успешного прохождения квеста – активное участие всех членов команды!

5) На каждом этапе выполняем задания последовательно и внимательно, полученная информация понадобится на следующих этапах!

Желаю Вам всем удачи! Вперед в мир приключений, навстречу новым знаниям. Время пошло!

Комната №1. «Жизнь Великих людей»

Первый этап квеста посвящен биографиям Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского. Участники игры «заходят в первую комнату», получают свиток с заданием – вопросы по биографии, ответы на которые можно найти в книгах или Интернете.

Дорогие друзья, добро пожаловать в прошлое! Оно покрыто тайной, которую так и хочется раскрыть.

Величайшие математики Евклид Александрийский и Николай Иванович Лобачевский оставили глубокий след в истории.

Итак, первое задание – познакомиться с основными фактами биографии выдающихся математиков. Краткие ответы необходимо зафиксировать письменно, в то же время почерк при записи каждого ответа должен отличаться.

О жизни древнегреческого математика Евклида (Эвклида) Александрийского практически ничего неизвестно, но некоторые факты можно узнать из доступных вам источников.

Учащиеся находят информацию на представленные вопросы по биографии Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского. Необходимо подготовить вопросы по количеству участников команды, чтобы все по очереди могли записать ответы.

Полученный ценный материал возьмите с собой в дальнейший путь.

После нахождения ответов на все вопросы, учащимся предлагается выбрать из имеющихся портретов изображения Евклида Александрийского и Н.И. Лобачевского, на обратной стороне которых будет записан пароль для прохождения на следующий этап квеста.

Выберите из представленных портретов те, на которых изображены Евклид Александрийский и Николай Иванович Лобачевский. Эти выдающиеся люди заложили основы геометрии. «За ними» скрыт ключ для прохождения в будущее.

Комната №2. «Геометрическая Вселенная»

Учащиеся получают свиток с новым материалом. Ключ (пароль от компьютера) понадобиться для выполнения заданий (поиск информации в Интернете).

Вы зашли в самую тайную комнату, которая хранит множество загадок и мифов. Геометрия – одна из древнейших наук. Многие учёные развивали геометрию. Огромный вклад в разработку оснований геометрии

внесли Евклид Александрийский и Николай Иванович Лобачевский. В школе вы изучаете геометрию Евклида, зародившуюся более 2 тысяч лет назад, но существуют и другие, так называемые неевклидовы геометрии, одной из которых является геометрия Лобачевского. Новую геометрию Н.И. Лобачевский назвал «воображаемой геометрией».

Изучение любой геометрии начинается с основных понятий, постулатов и аксиом. Бытует мнение, что геометрия Лобачевского ничего общего не имеет с евклидовой геометрией. А чтобы выяснить: это правда или нет, сравните постулаты данных геометрий.

Учащиеся заполняют таблицу, состоящую из двух столбцов: «постулаты геометрии Евклида» и «постулаты геометрии Лобачевского».

Если вы согласны с выше представленным высказыванием, то возьмите конверт с надписью «Согласны», иначе – «Не согласны».

Выбрав правильный конверт, учащиеся получают новый материал, с которым они должны познакомиться. Если взяли неправильный конверт, то в нем еще указывается, почему это высказывание неверно.

Вы на верном пути. Действительно, рассматриваемые геометрии не так сильно отличаются друг от друга: аксиоматика планиметрии Лобачевского отличается от аксиоматики планиметрии Евклида лишь одной аксиомой – аксиома о параллельных прямых заменяется ее отрицанием. Это отрицание назвали аксиомой параллельности Лобачевского.

Пятый постулат геометрии Лобачевского гласит: через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие с данной прямой в одной плоскости и не пересекающие её. Иными словами, для данной прямой можно провести, как минимум, две прямые, проходящие через одну точку, которые не будут ее пересекать (прямые изображаются в виде изогнутых линий). Заметим, в этом

постулате речь идет не о параллельных прямых, а говорится именно о *непересекающихся* прямых, находящихся в одной плоскости.

Также, чтобы понять пятый постулат геометрии Лобачевского, необходимо сделать важное замечание: в отличие от геометрии Евклида, в геометрии Лобачевского пространство не плоское, оно имеет некоторую отрицательную кривизну. Аксиомы геометрии Лобачевского действуют на следующих поверхностях: на вогнутой поверхности – псевдосфере (интерпретация Бельтрами), на моделях Пуанкаре и Клейна.

Почти одновременно к этому выводу пришли венгерский математик Янош Бойяи, труды которого не были замечены, и знаменитый немецкий ученый Карл Фридрих Гаусс, который вовсе предпочел не издаваться. Наш ученый Н.И. Лобачевский наиболее глубоко развил неевклидову геометрию и всю жизнь отстаивал ее, именно поэтому он считается основателем неевклидовой геометрии.

В геометрии Лобачевского сохраняются все теоремы, которые в евклидовой геометрии можно доказать без использования пятого постулата. Однако теоремы, при доказательстве которых применяется пятая аксиома геометрии Евклида (аксиома параллельности), видоизменяются [2; с.164]. Например, сумма углов любого треугольника меньше 180°.

Неевклидова геометрия находит свое применение в различных науках и сферах жизнедеятельности человека, например, в географии, в теории чисел, в теории относительности, в релятивистской физике и физике высоких энергий. Кроме этого, в последнее время космология приходит к выводу, что пространство, в котором мы живем, может обладать отрицательной кривизной, наилучшим образом описываемой именно геометрией Лобачевского. В пределах же ежедневных измерений мы пользуемся евклидовой геометрией, так как она дает ничтожно малые ошибки.

Учащиеся выясняют, являются ли следующие высказывания мифами и получают новый пароль.

Выберите номера следующих высказываний, являющихся мифами:

1. Геометрия Лобачевского – не единственная неевклидова геометрия.

2. В теории Лобачевского параллельные прямые пересекаются.

3. Лобачевский первый создал неевклидову геометрию.

4. Геометрия Лобачевского не применима к реальной жизни.

Полученным ключом откройте дверь в следующую комнату.

Комната №3. «Мир научных трудов»

Учащиеся переходят в следующую «комнату» квеста, открыть которую они смогут лишь с помощью ключа (пароля от компьютера), найденного на втором этапе. Каждая группа участников находит свиток с новым заданием и лист с печатной основой.

Дорогие гости, вам выпала огромная честь познакомиться с научными работами Евклида Александрийского и Николая Ивановича Лобачевского. В нашей комнате вы можете найти список некоторых их трудов, но, к сожалению, некоторые важные записи выцвели. Пожалуйста, помогите их нам восстановить.

Главным трудом древнегреческого математике Евклида Александрийского является произведение «Начала» (около 300 лет до н.э.), состоящее из тринадцати книг и посвященное систематическому построению геометрии и теории чисел.

Учащимся необходимо заполнить пропущенные ячейки таблицы (книги в таблице расположены не последовательно), которая состоит из 2 столбцов: книги сочинения «Начала» и их содержание.

Евклиду принадлежат также и другие произведение, такие как «Данные», «Явления», «Оптика», «Катоптрика» и некоторые другие.

Всю жизнь Н.И. Лобачевский посвятил созданию «воображаемой геометрии» и написал на эту тему ряд гениальных работ.

Учащимся необходимо заполнить пропущенные ячейки другой таблицы, состоящей из 2 столбцов: годы научной деятельности и опубликованные работы Н.И. Лобачевского.

К большому сожалению, величайшие труды Н.И. Лобачевского не были признаны при его жизни. Не найдя единомышленников на Родине, он публиковал свои статьи на французском и немецком языках, стараясь познакомить европейских ученых со своими идеями.

Главный труд Н.И. Лобачевского «Пангеометрия» (переводится с греческого – «всеобщая геометрия») записан под диктовку его учениками, в связи с ухудшением здоровья и, как следствие, потерей им зрения.

Заслуги Великих людей надо хранить в памяти. Благодарим Вас за помощь!

Четвертая комната находится за дверью, на которой записаны правильные ответы на следующие вопросы:

1. Главный труд Евклида Александрийского.
2. Чему посвящены первые его 4 книги?
3. Главный труд Н.И. Лобачевского.
4. Какой теме посвящены основные его научные труды?

На столе лежат карточки с изображением дверей, на каждой из которых записаны варианты ответов на заданные вопросы. За «дверью» с правильными ответами учащиеся найдут задание следующего этапа.

Комната №4. «Мир воспоминаний»

Выбрав правильную «дверь», учащиеся получают новое задание.

Дорогие путешественники! Вы прошли относительно короткий путь, ведущий от Евклида Александрийского до Николая Ивановича Лобачевского, но успели получить бесценные знания. Это лишь часть информации о таких великих людях и их математических открытиях. Есть множество окольных путей, наполненных удивительными фактами об их жизни, новыми важными сведениями их выдающихся трудов.

Каждая команда совместными усилиями рисует плакат, на котором отражаются наиболее важные факты, полученные на предыдущих этапах игры.

В нашей комнате воспоминаний каждому без исключения необходимо оставить свой отпечаток. Вспомните полученные вами сегодня важные факты и сведения, изменившие представление о нашем мире, и создайте красочный плакат.

Возьмите найденный вами кладезь знаний в свою дальнейшую жизнь. В добрый путь, дорогие друзья!

После прохождения всех этапов игры учащиеся вместе с учителем подводят итоги занятия.

Молодцы! Вы все успешно прошли квест «Страна Геометрия», выбрались из «темных» комнат с новыми знаниями, которые предлагаю продемонстрировать друг перед другом!

Представление командами своих плакатов.

Понравился ли вам квест? Что вам запомнилось больше всего?

Наш мир хранит множество загадок и тайн. Желаю вам дальнейших успехов в освоении знаний об окружающем мире. Спасибо за внимание!

Считаем, что огромная польза от такого мероприятия заключается в том, что учащиеся знакомятся с биографией двух величайших математиков Евклида Александрийского и Николая Ивановича Лобачевского и их бесценным вкладом в науку.

Литература

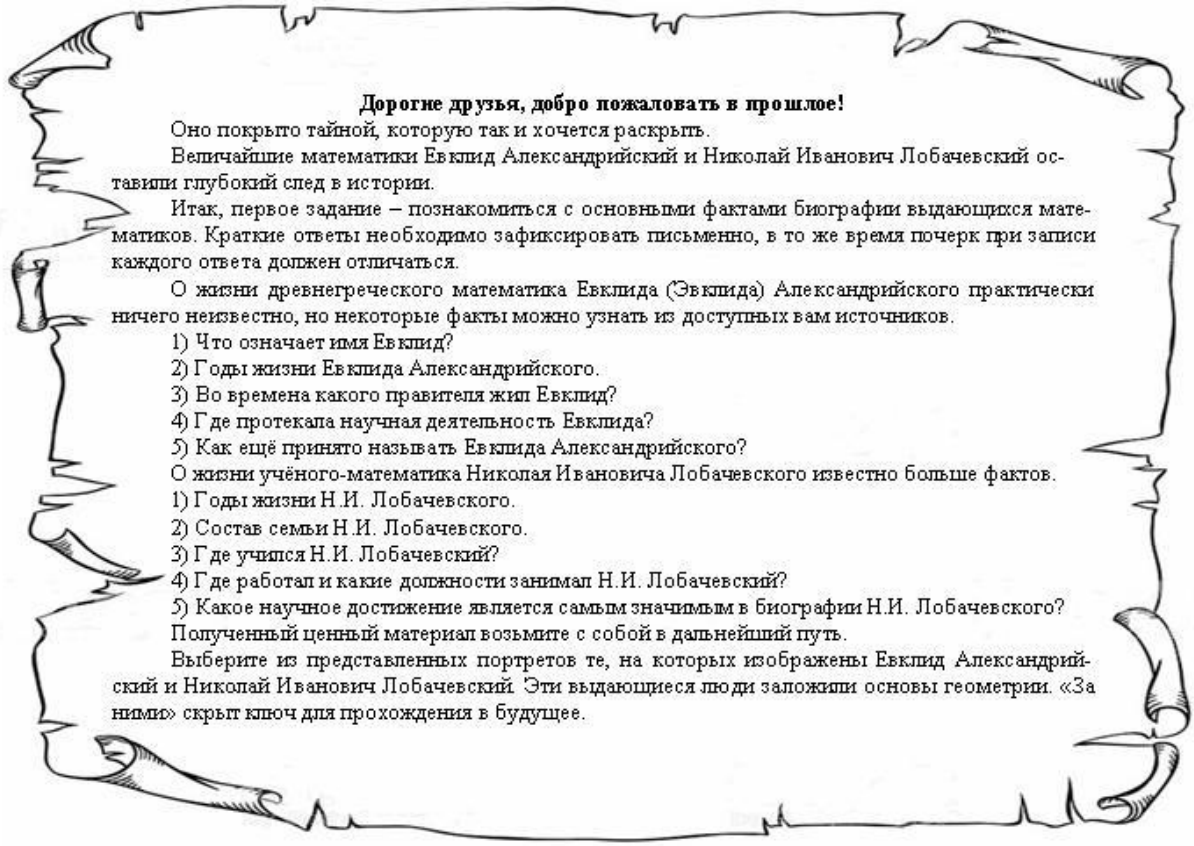
1. Лобачевский и XXI век: материалы III учебно-научной студенческой конференции, посвященной Дню математики в Казанском федеральном университете (Казань, 1 декабря 2016 г.) / под ред. Л.Р. Шакировой. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. – 316 с.

2. Савин, А.П. Энциклопедический словарь юного математика [Текст] / А.П. Савин. – М.: Педагогика, 1989. – 352 с.

3. Энциклопедия для детей. Т. 11. Математика / Глав. ред. М.Д. Аксенов ; метод. и отв. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2003. – 688 с.

Приложение 1

Комната №1. «Жизнь Великих людей»



Дорогие друзья, добро пожаловать в прошлое!

Оно покрыто тайной, которую так и хочется раскрыть.

Величайшие математики Евклид Александрийский и Николай Иванович Лобачевский оставили глубокий след в истории.

Итак, первое задание – познакомиться с основными фактами биографии выдающихся математиков. Краткие ответы необходимо зафиксировать письменно, в то же время почерк при записи каждого ответа должен отличаться.

О жизни древнегреческого математика Евклида (Эвклида) Александрийского практически ничего неизвестно, но некоторые факты можно узнать из доступных вам источников.

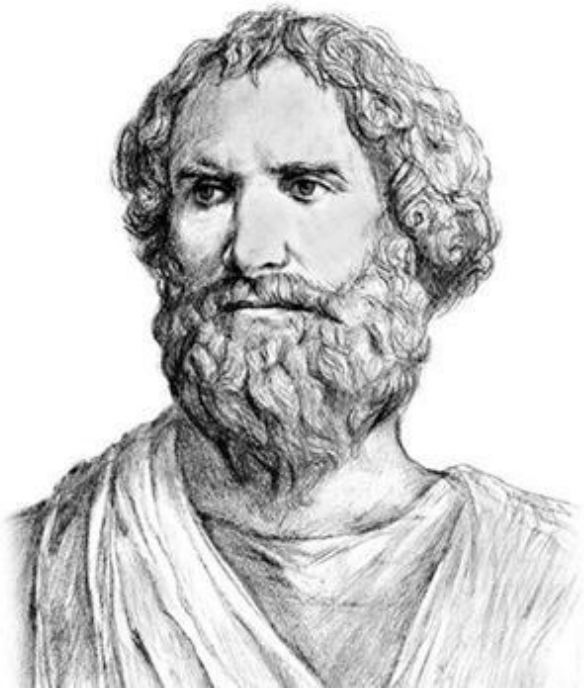
1) Что означает имя Евклид?
2) Годы жизни Евклида Александрийского.
3) Во времена какого правителя жил Евклид?
4) Где протекала научная деятельность Евклида?
5) Как ещё принято называть Евклида Александрийского?

О жизни учёного-математика Николая Ивановича Лобачевского известно больше фактов.

1) Годы жизни Н.И. Лобачевского.
2) Состав семьи Н.И. Лобачевского.
3) Где учился Н.И. Лобачевский?
4) Где работал и какие должности занимал Н.И. Лобачевский?
5) Какое научное достижение является самым значимым в биографии Н.И. Лобачевского?

Полученный ценный материал возьмите с собой в дальнейший путь.

Выберите из представленных портретов те, на которых изображены Евклид Александрийский и Николай Иванович Лобачевский. Эти выдающиеся люди заложили основы геометрии. «За ними» скрыт ключ для прохождения в будущее.



Приложение 2

Комната №2. «Вселенная Геометрия»

Вы зашли в самую тайную комнату, которая хранит множество загадок и мифов. Геометрия – одна из древнейших наук. Многие учёные развивали геометрию. Огромный вклад в разработку оснований геометрии внесли Евклид Александрийский и Николай Иванович Лобачевский. В школе вы изучаете геометрию Евклида, зародившуюся более 2 тысяч лет назад, но существуют и другие, так называемые неевклидовы геометрии, одной из которых является геометрия Лобачевского. Новую геометрию Н.И. Лобачевский назвал «воображаемой геометрией».

Изучение любой геометрии начинается с основных понятий, постулатов и аксиом. Бытует мнение, что геометрия Лобачевского ничего общего не имеет с евклидовой геометрией. А чтобы выяснить: это правда или нет, сравните постулаты данных геометрий.

Постулаты геометрии Евклида:	**Постулаты геометрии Лобачевского:**

Если вы согласны с выше представленным высказыванием, то возьмите конверт с надписью «Согласны», иначе – «Не согласны».

Согласны!

Не согласны!

Вы на верном пути. Действительно, рассматриваемые геометрии не так сильно отличаются друг от друга: аксиоматика планиметрии Лобачевского отличается от аксиоматики планиметрии Евклида лишь одной аксиомой – аксиома о параллельных прямых заменяется ее отрицанием. Это отрицание назвали аксиомой параллельности Лобачевского.

Пятый постулат геометрии Лобачевского гласит: через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие с данной прямой в одной плоскости и не пересекающие её. Иными словами, для данной прямой можно провести, как минимум, две прямые, проходящие через одну точку, которые не будут ее пересекать (прямые изображаются в виде изогнутых линий). Заметим, в этом постулате речь идет не о параллельных прямых, а говорится именно о *непересекающихся* прямых, находящихся в одной плоскости.

Также, чтобы понять пятый постулат геометрии Лобачевского, необходимо сделать важное замечание: в отличие от геометрии Евклида, в геометрии Лобачевского пространство не плоское, оно имеет некоторую отрицательную кривизну. Аксиомы геометрии Лобачевского действуют на следующих поверхностях: на вогнутой поверхности – псевдосфере (интерпретация Бельтрами), на моделях Пуанкаре и Клейна.

Почти одновременно к этому выводу пришли венгерский математик Янош Бойяи, труды которого не были замечены, и знаменитый немецкий ученый Карл Фридрих Гаусс, который вовсе предпочел не издаваться. Наш ученый Н.И. Лобачевский наиболее глубоко развил неевклидову геометрию и всю жизнь отстаивал ее, именно поэтому он считается создателем данной неевклидовой геометрии.

В геометрии Лобачевского сохраняются все теоремы, которые в евклидовой геометрии можно доказать без использования пятого постулата. Однако теоремы, при доказательстве которых применяется 5 аксиома геометрии Евклида (аксиома параллельности), видоизменяются. Например, сумма углов любого треугольника меньше 180°.

Неевклидова геометрия находит свое применение в различных науках и сферах жизнедеятельности человека, например, в географии, в теории чисел, в теории относительности, в релятивистской физике и физике высоких энергий. Кроме этого, в последнее время космология приходит к выводу, что пространство, в котором мы живем, может обладать отрицательной кривизной, наилучшим образом описываемой именно геометрией Лобачевского. В пределах же ежедневных измерений мы пользуемся евклидовой геометрией, так как она дает ничтожно малые ошибки.

Выберите номера следующих высказываний, которые являются мифами:

1. Геометрия Лобачевского – не единственная неевклидова геометрия.
2. В теории Лобачевского параллельные прямые пересекаются.
3. Лобачевский первый создал неевклидову геометрию.
4. Геометрия Лобачевского не применима к реальной жизни.

Полученным ключом откройте дверь в следующую комнату.

Приложение 3

Комната №3. «Мир научных трудов»

Дорогие гости!

Вам выпала огромная честь познакомиться с научными работами Евклида Александрийского и Николая Ивановича Лобачевского. В нашей комнате вы можете найти список некоторых их трудов, но, к сожалению, некоторые важные записи выцвели. Пожалуйста, помогите их нам восстановить.

Главным трудом древнегреческого математике Евклида Александрийского является произведение «Начала» (около 300 лет до н.э.), состоящее из тринадцати книг и посвященное систематическому построению геометрии и теории чисел.

Заполните таблицу «"Начала" Евклида».

Книги сочинения «Начала»	Содержание книг
	– посвящена «геометрической алгебре».
XII книга	
	– вводится общая теория пропорций.
XI книга	
	– строится классификация иррациональностей.
III-IV книги	
	– посвящена построению пяти правильных многогранников.
I книга	
	– излагается учение о подобных фигурах.
VII-IX книги	

Евклиду принадлежат также и другие произведение, такие как «Данные», «Явления», «О делении», «Оптика», «Катоптрика» и некоторые другие.

Всю жизнь Н.И. Лобачевский посвятил созданию «воображаемой геометрии» и написал на эту тему ряд гениальных работ.

Заполните таблицу «Научные работы Н.И. Лобачевского».

Годы научной деятельности	Опубликованные научные работы
1829-1830 г.	
	– «Воображаемая геометрия»
	– «Применение воображаемой геометрии к некоторым интегралам»
1835-1838 г.	
	– книга «Геометрические исследования по теории параллельных»
1855 г.	

К большому сожалению, величайшие труды Н.И. Лобачевского не были признаны при его жизни. Не найдя единомышленников на Родине, он публиковал свои статьи на французском и немецком языках, стараясь познакомить европейских ученых со своими идеями.

Главный труд Н.И. Лобачевского «Пангеометрия» (переводится с греческого – «всеобщая геометрия») записан под диктовку его учениками, в связи с ухудшением здоровья и, как следствие, потерей им зрения.

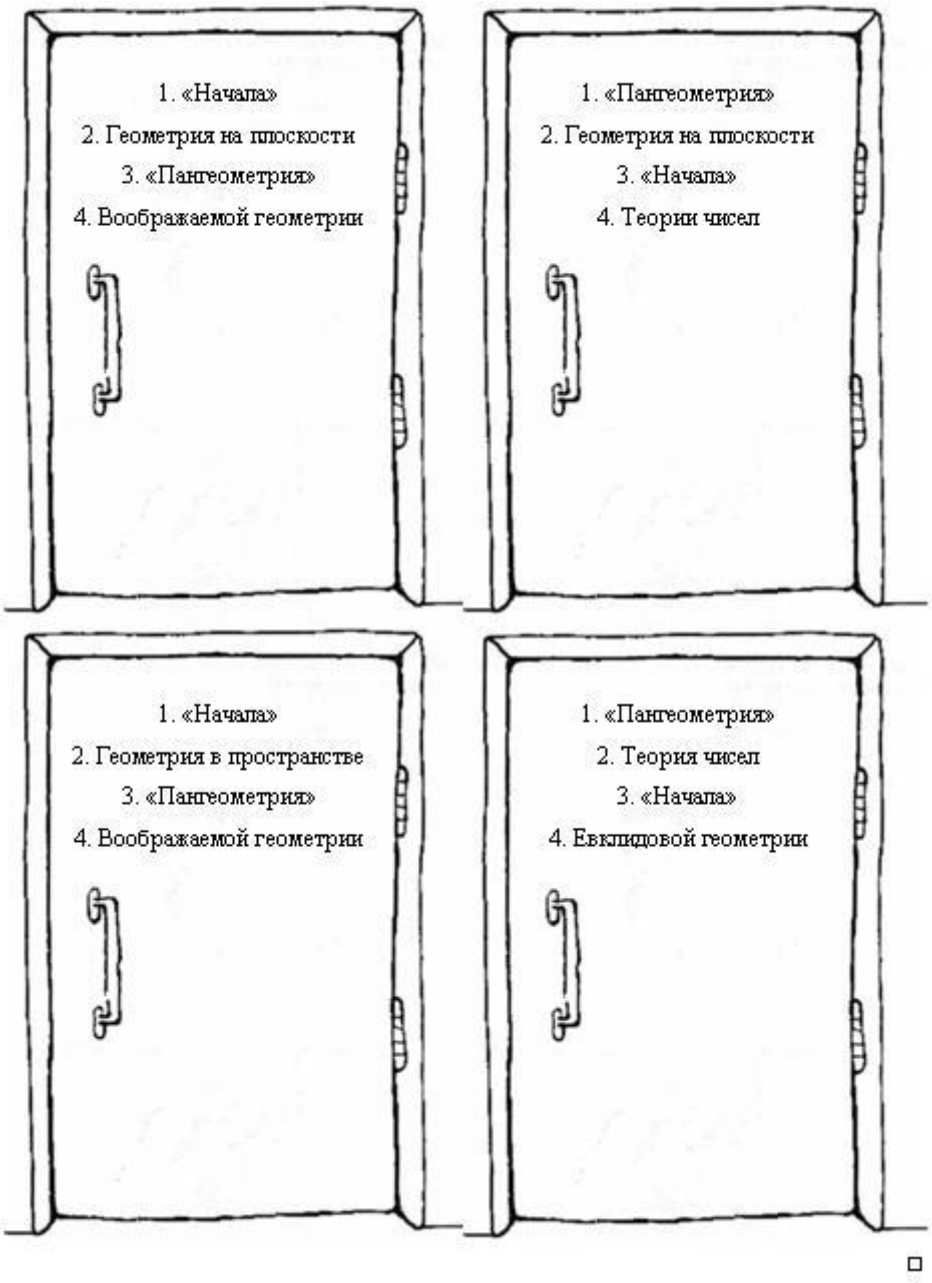
Заслуги Великих людей надо хранить в памяти. Благодарю Вас за помощь!

Четвертая комната находится за дверью, на которой записаны правильные ответы на следующие вопросы:

1. Главный труд Евклида Александрийского.
2. Чему посвящены первые его 4 книги?
3. Главный труд Н.И. Лобачевского.
4. Какой теме посвящены основные его научные труды?

Приложение 4

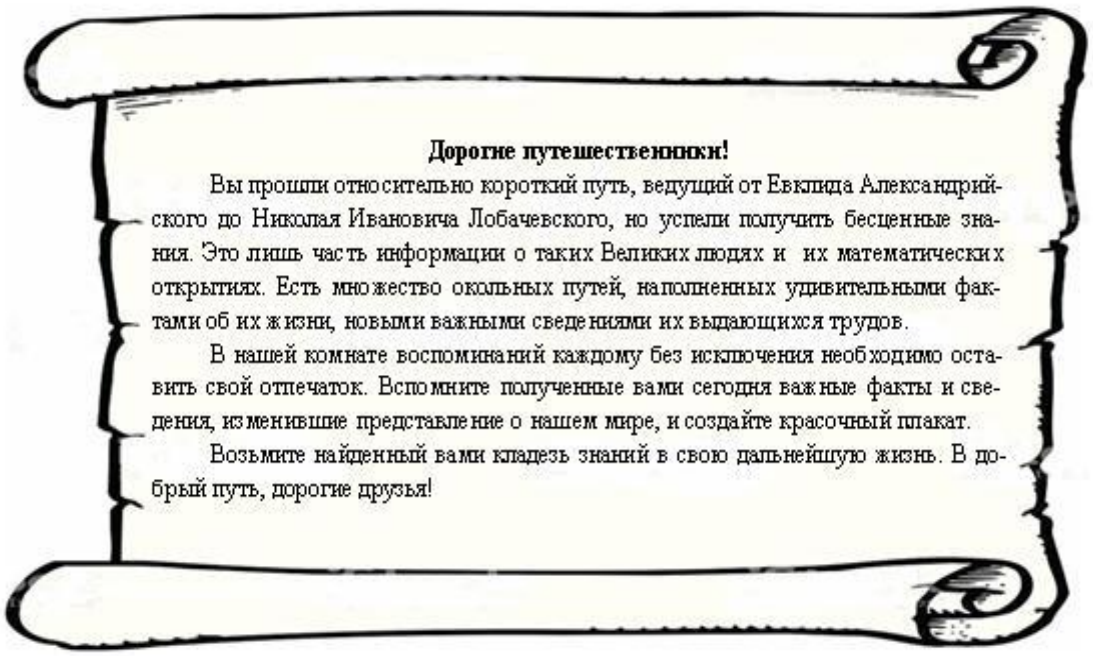
Дверь в комнату №4



□

Приложение 5

Комната №4. «Мир воспоминаний»



ЭЛЕМЕНТЫ ГЕОМЕТРИИ Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО В АРХИТЕКТУРЕ А. ГАУДИ

Галимханова З.Т., Гузялова А.Н.,

Россия, г. Казань,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Садыкова Е.Р.

Аннотация. В данной статье представлены модели Н.И. Лобачевского и показаны их применения в архитектуре А. Гауди.

Ключевые слова: неевклидовая геометрия, Н.И. Лобачевский, А. Гауди, модели геометрии Н.И. Лобачевского.

LOBACHEVSKY'S GEOMETRY IN ARCHITECTURE A. GAUDI

Galimhanova Z.T., Guzyalova A.N.,

Russia, Kazan,

Kazan (Volga region) Federal University,

N.I. Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics

Scientific head: Cand. PED. Sciences associate Professor Sadykova E. R.

Abstract. This article presents the model N.I. Lobachevsky and shown their application in the architecture of A. Gaudi

Key words: non-Euclidean geometry, N.I. Lobachevsky, A. Gaudi, models of the Lobachevsky geometry.

Введение

Геометрия и архитектура вместе развивались и совершенствовались: от простейших жилых конструкций и негласных правил до тщательно спроектированных шедевров и чётких законов. Прочность, красоту и гармонию зданий во все времена обеспечивала геометрия. В архитектуре городов её правила соединились с потребностями и фантазией человека.

В нашем проекте рассмотрим труды двух гениев: создателя неевклидовой геометрии Николая Ивановича Лобачевского и «короля архитектуры» Антонио Гауди, которые «сошли с небес и сотворили чудо».

В своих научных исследованиях Лобачевский обозначил лейтмотив всего современного естествознания, образовав иной угол зрения. В свою очередь, Гауди был гениальным архитектором. До него не было создано ничего подобного, он повлиял на все искусство 20 века. Он предвосхитил бионику в архитектуре, явился предтечей сюрреализма. Созданная им безопорная система перекрытий находит применение и по сей день.

Цель проекта: на основе изучения геометрии Н.И. Лобачевского выявить, какие модели неевклидовой геометрии использовал А. Гауди в своей архитектуре (на примере Храма Святого Семейства).

Задачи проекта:

1. Рассмотреть геометрию Лобачевского как теоретическую базу для создания произведений архитектурного искусства;

2. Выявить взаимосвязь свойств архитектурных сооружений с геометрическими формами Н.И.Лобачевского;

3. Расширить общекультурный кругозор посредством знакомства с лучшими образцами произведений архитектурного искусства А. Гауди.

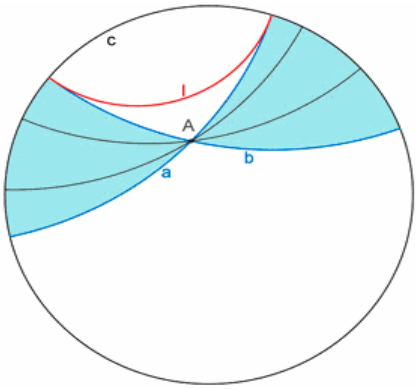
Как говорил великий архитектор Луис Генри Салливан: «Архитектура — это искусство, которое воздействует на человека наиболее медленно, зато наиболее прочно». Наше мировоззрение и настроение зависит от того, что происходит вокруг нас, в городе и как он выглядит. Понимать геометрию и архитектуру должен каждый, ведь они окружают и сопровождают нас всю жизнь.

Немного найдется архитекторов, оказавших такое сильное влияние на формирование человеческого восприятия города, как Гауди. И немногие архитекторы сумели стать символом своей культуры.

Данный проект может быть использован учителями на уроках стереометрии при ознакомлении учащихся с элементами неевклидовой геометрии, для мотивации учеников к предмету, для развития познавательного (изучаются примеры неевклидовых геометрий), философского (формируются представления о геометрии реального физического пространства) и общекультурного компонентов школьного математического образования.

1. Элементы Геометрии Лобачевского

Геометрия Лобачевского — это такая геометрия, в которой не выполняется пятый постулат Евклида, аксиома параллельных. Вместо него принимается, что существует бесконечно много прямых, проходящих через не лежащую на прямой i точку и не пересекающих i .



Модель Пуанкаре геометрии

Рис.1

Геометрию Лобачевского можно реализовать на обычной евклидовой плоскости.

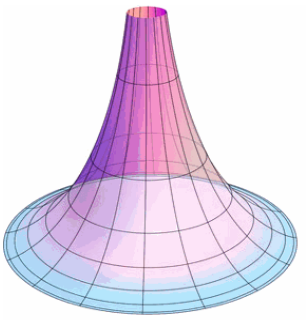
Примером служит модель Пуанкаре в круге (Рис.1). «Плоскостью» в этой модели называется внутренность обычного круга радиуса 1, а «прямыми» — дуги окружностей, перпендикулярных границе этого круга (окружности называются перпендикулярными, если перпендикулярны их касательные в точках пересечения). Граница круга называется абсолютом и считается не принадлежащей плоскости. Легко видеть, что через точку A, не лежащую на прямой i, действительно можно провести множество прямых, не пересекающих. Все они находятся внутри угла, образованного прямыми a и b . Параллельными в смысле Лобачевского называются прямые, имеющие общую точку на абсолюте. Например, прямые i и a параллельны между собой. Прямые i и b тоже параллельны между собой (но при этом прямые a и b не параллельны).

Между точками плоскости Лобачевского можно вычислить расстояние. Если Q, R — точки на плоскости, а P, S — точки, в которых прямая, проходящая через Q и R, пересекает абсолют, то расстояние на плоскости Лобачевского между Q и R равно

$$d(Q,R) = \ln\left(\frac{PR}{PQ} : \frac{RS}{QS}\right),$$

где PR, RS, PQ, QS - расстояния между двумя точками.

Параллельные прямые (Рис. 1) бесконечно сближаются друг с другом с одного конца и бесконечно отдаляются с другого. Если же прямые не пересекаются и не параллельны, то точки, двигающиеся по этим прямым к абсолюту, всегда бесконечно отдаляются друг от друга. Вообще, при приближении к абсолюту точка бесконечно удаляется от центра круга.



Псевдосфера

Рис.2

Другая реализация геометрии Лобачевского возможна на специальной поверхности в трехмерном пространстве — псевдосфере (Рис.2). Псевдосфера — поверхность вращения кривой

$$z = \ln\left(tg\frac{t}{2}\right) + \cos(t), x = \sin(t)$$

вокруг оси Oz. Прямыми Лобачевского на этой поверхности являются геодезические, то есть линии кратчайшей длины, соединяющие две точки. Геодезическую можно получить, натянув по поверхности нить. Большая часть геодезических на псевдосфере — это спирали, навивающиеся на граммофонную трубу. Но геодезическими также являются сечения псевдосферы плоскостями, проходящими через ее ось вращения. Расстояния в этой модели — обычные евклидовы длины геодезических (поскольку псевдосфера вложена в обычное трехмерное пространство, то эти длины можно найти).

В модели Пуанкаре псевдосфера не находится в однозначном соответствии со всей плоскостью Лобачевского. Геометрия на псевдосфере лишь локально реализует геометрию Лобачевского. Это значит, что если вырезать кусок псевдосферы, в котором не будет

отверстий, то ему можно будет однозначно сопоставить кусок плоскости Лобачевского из модели Пуанкаре, причем расстояние Лобачевского между любыми точками будет сохраняться. (Между евклидовой плоскостью и плоскостью Лобачевского нельзя построить даже локального соответствия, сохраняющего расстояния.)

Кроме модели Пуанкаре и псевдосферы существуют и другие модели геометрии Лобачевского. Исторически первой появилась модель Клейна в круге. В ней прямыми называются не дуги окружностей, а хорды, а расстояние вычисляется по точно такой же формуле. Другая модель — тоже Пуанкаре, но в полуплоскости. Ее можно представлять себе, как модель Пуанкаре, у которой радиус круга устремлен к бесконечности. Абсолют превращается в границу полуплоскости, прямые Лобачевского — в полуокружности, перпендикулярные абсолюту, либо в прямые, перпендикулярные абсолюту.

При рассмотрении плоскости Лобачевского учитываются:

1) это всегда некоторая двумерная поверхность;

2) прямые на этой плоскости - это некоторые кривые на поверхности;

3) всегда существует способ определения расстояния на этой плоскости (метрика), причем так, чтобы прямая всегда была кратчайшим путем между двумя точками.

$$d(Q,R) = \ln\left(\frac{PR}{PQ} : \frac{RS}{QS}\right).$$

Метрика полностью определяет внутренние свойства поверхности, в частности, насколько и каким образом эта поверхность искривлена. Геометрия Лобачевского — это геометрия искривленной поверхности, а именно — псевдосферы. А все модели геометрии Лобачевского — это разные системы координат, введенные на плоскости Лобачевского.

Метрики моделей отличаются между собой, но при этом описывают одну и ту же геометрию [6; с.47].

Например, рассматривая модель Пуанкаре в верхней полуплоскости, имеем квадрат расстояния между двумя точками с координатами (x, y) и $(x + dx, y + dy)$.

Изучая дальнейшие вопросы геометрии Лобачевского, рассмотрим такое понятие, как кривизна пространства. Поверхность может быть искривлена в каждой точке двумя качественно различными способами. В одном случае поверхность напоминает часть эллипсоида, и кривизна считается положительной. В другом случае поверхность похожа на седло, и ее кривизна отрицательна [3; с.83]. Псевдосфера, как видно на изображении (Рис. 2) имеет отрицательную кривизну, причем оказывается, что эта кривизна постоянна (не зависит от точки поверхности). Это проясняет происхождение названия «псевдосфера»: обычная сфера является поверхностью с постоянной положительной кривизной.

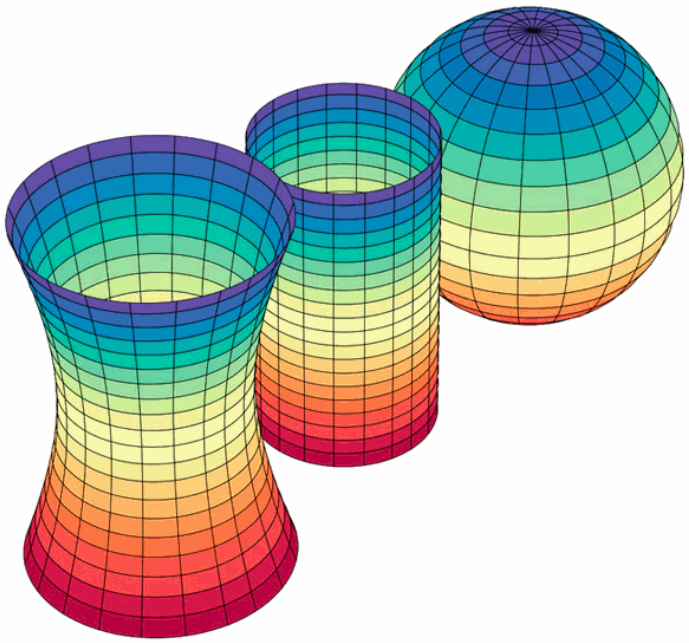


Рис. 3. Поверхности трех типов

Рис. 3. Слева направо: поверхность отрицательной кривизны (однополостный гиперболоид), поверхность нулевой кривизны (цилиндр) и поверхность положительной кривизны (сфера).

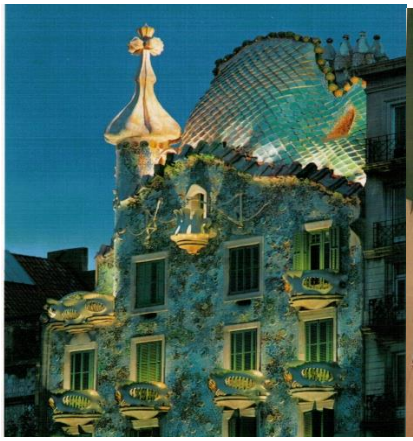
2. Творчество А. Гауди

Антони Гауди-и-Корнет родился 25 июня 1852 г. в городе Реус. Он был пятым, самым младшим ребенком котельных дел мастера Франсеска Гауди-и-Серра и его супруги Антонии Корнет-и-Бертран, также происходящий из семьи котельщиков. Это обстоятельство станет решающим в выборе профессии будущего архитектора, который признавался в старости, что ощущение пространства пробудилось в нем в мастерской отца, где его отец работал с медными трубами.

Гауди взял свое вдохновение из двух источников: христианского послания и природы. Первый был выведен непосредственно из Священного Писания, традиции и литургии. Второе вдохновение он получал, совершая в детстве длительные прогулки. Эта привычка откроет для него удивительный мир природы - главным источник вдохновения для художественного оформления, но и для решения конструктивных задач проектов [2; с.53]. Манера работы архитектора была заимствована у природы. Он называл ее «органической конструкцией». Его многоцветная палитра часто более напоминает флору и фауну подводного мира, чем природные элементы, которые окружали его: навершия колоколен Собора Святого Семейства больше похожи по форме на медуз, чем на цветы.

Личность Гауди удивительно современна: целостна, духовна и необыкновенно оригинальна. Он был защитником природы, используя при строительстве своих зданий осколки черепицы, глиняную посуду, детские игрушки, старые иглы с текстильных фабрик, обгоревшую облицовку промышленных печей [6; с.114].

Выпуклые и звездчатые плоские многоугольники присутствуют в творчестве Гауди в двух вариантах: как фигуры, определяющие форму элементов конструкции (этажей, окон, перегородок, облицовочной плитки), и как элементы узоров (изготовленных из керамики, образованных буквами и т.д.).



В работах Гауди из всех плоских правильных многоугольников чаще всего используются треугольники, квадраты, пятиугольники, шестиугольники, восьмиугольники, десятиугольники и двенадцатиугольники. Однако наиболее удивительным образом Гауди использовал многоугольники в колоннах нефа храма Святого Семейства, превзойдя всех своих предшественников. Колонны храма Святого Семейства - результат тонкой геометрической игры, состоящей в перемещении многоугольников и пересечении фигур. Вне сомнения, они представляют собой кульминацию подробных исследований Гауди. Два равных правильных многоугольника смещены вверх и повернуты в

противоположных направлениях, образуя колонну, сечениями которой на разной высоте являются последовательности многоугольников.

Неэлементарные многогранники в этой работе Гауди практически не встречаются, но их можно увидеть в пинаклях храма. Логично думать, что Гауди, любитель оригами, конструировал модели многогранников из бумаги. В его мастерской, а также в крипте храма Святого Семейства и соборе Пальма-де-Майорка можно увидеть модели многогранников, подвешенные к потолку. Комнаты имеют форму прямоугольных параллелепипедов, для смотровой площадки дома Бельесгуард характерна пирамидальная форма, а дымоходы в доме Батло и дворце Гуэля имеют форму пирамид и усеченных пирамид.

На колокольнях фасада Страстей Христовых повторяются формы пинаклей фасада Рождества Христова. Однако есть и различия. Если на фасаде Рождества Христова октаэдр (многогранник, двойственный кубу) при объединении с кубом образует многогранник, грани которого имеют форму квадратов и шестиугольников (неправильных), то на фасаде Страстей Христовых в этой геометрической игре участвуют двойственные им многогранники. При слиянии октаэдра и двойственного ему куба (определяемого центрами граней октаэдра) октаэдр превращается в многогранник с шестью гранями в форме правильного восьмиугольника и восемью треугольными гранями. И эти многогранники символизируют восхождение с земли на небо — Страсти Христовы.

На фасаде Славы, где располагается главный вход, на вершинах четырех колоколен можно увидеть додекаэдры. В верхней части купола Девы Марии находится звездчатый многогранник с двенадцатью вершинами и четыре икосаэдра. Таким образом, после окончания строительства храма Святого Семейства в нем можно будет увидеть множество разных многогранников, поскольку, как говорил сам Гауди, «геометрия — язык архитектора» [2; с.65].

3. Связь между геометрией Лобачевского и архитектурой А. Гауди

Архитектурные сооружения состоят из отдельных деталей, каждая из которых строится на базе определенных геометрических фигур либо на их комбинации. Кроме того, форма любого архитектурного сооружения имеет своей моделью определенную геометрическую фигуру. Математик бы сказал, что данное сооружение «вписывается» в геометрическую фигуру [4; с.157].

В архитектуре используются почти все геометрические фигуры. Выбор использования той или иной фигуры в архитектурном сооружении зависит от множества факторов: эстетичного внешнего вида здания, его прочности, удобства в эксплуатации и т. д.

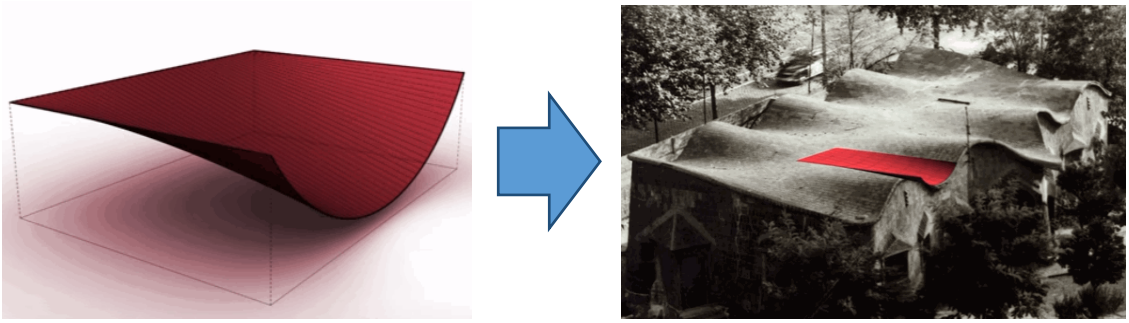
Начиная с середины XVIII века, соответствие между методом познания мира и методами порождения формы в архитектуре постепенно перестало наблюдаться. Усилия Лобачевского и Римана, Максвелловы «поля», затем теория относительности, квантовая механика предопределили прорыв в научном мышлении XX века [1; с.158].

Исторически архитектура опирается на классическую интерпретацию евклидовой геометрии. Она исследует точки, линии, поверхности, сочетания фигур, описываемых в рамках так называемой евклидовой плоскости. Современное состояние математического знания, а именно – геометрии, давно вышло за границы, очерченные Евклидом. После того, как Риман и Лобачевский доказали внутреннюю непротиворечивость своих геометрий, возникли законные сомнения в евклидовом характере реального трехмерного пространства.

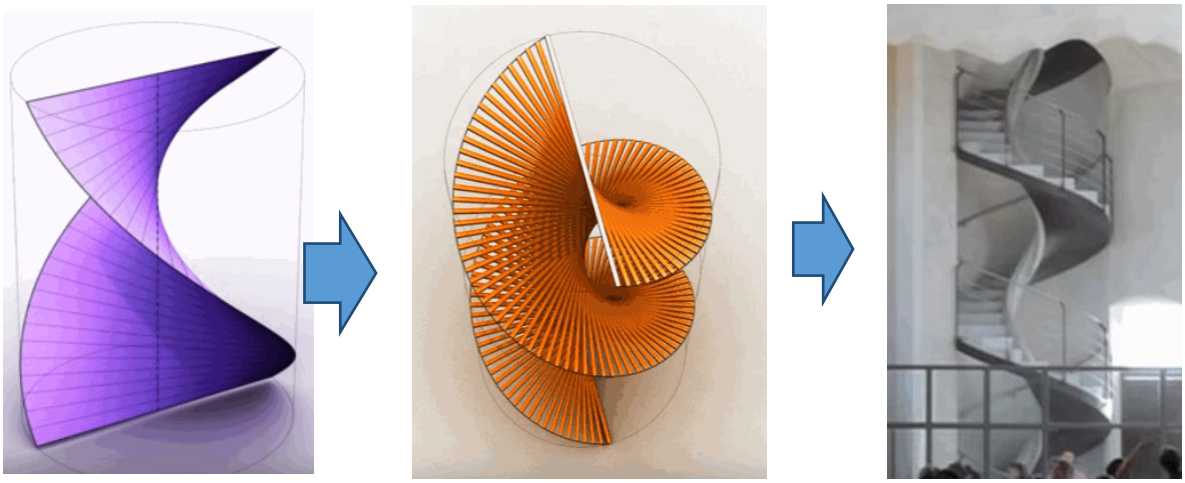
Говоря о выходе архитектуры, а точнее – градостроительства за пределы плоскости, нельзя не вспомнить проекты архитекторов конца XIX – начала XX века. А. Гауди, А.Сант-Элиа, Я.Чернихов и многие другие известные архитекторы выполняли требование нового времени.

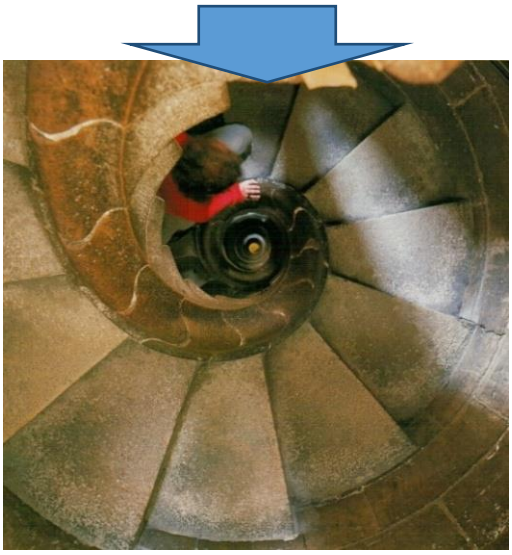
Одним из ярких образцов архитектуры нового времени является главная достопримечательность Барселоны — Храм Святого Семейства, известный как Саграда Фамилия. Это основное творение Антонио Гауди. Храм строится на частные пожертвования, начиная с 1882 года и до настоящего времени, что делает его одним из самых известных долгостроев мира.

Его проектировал Антонио Гауди и освятил папа Бенедикт XVI. Стиль собора Святого Семейства восходит к готике, но сконструирован на основе линейной геометрии. В этом творении нашли свое наивысшее выражение знания и строительный опыт Гауди, воплотившиеся в конструкциях на основе параболоида, способа формирования похожих на деревья колонн центрального нефа, поддерживающих своды гиперболического типа, и во внутренней устройстве боковых окон, пропускающих и распределяющих свет. Крыша школы при соборе Святого Семейства, изогнутая по правилам линейной геометрии:

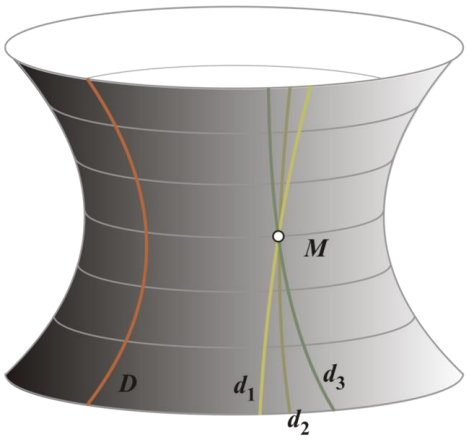


Помимо элементов линейной геометрии, в некоторых деталях храма можно заметить элементы геометрии Н.И. Лобачевского.

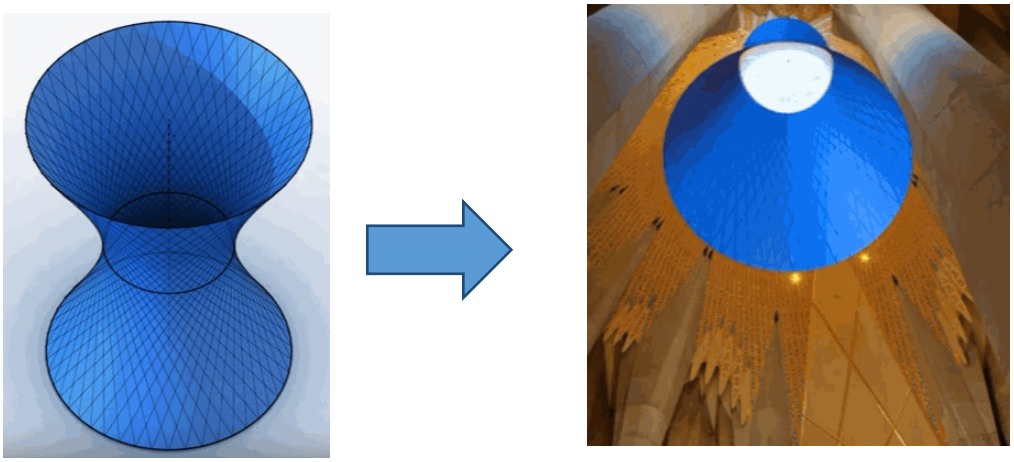




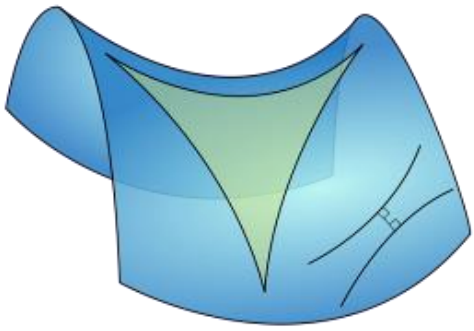
Рассматривая эскизы ступени храма, замечаем, что при проектировании были использованы элементы модели Пуанкаре.



Наглядное представление геометрии Лобачевского: через точку M проходят две прямые, параллельные прямой D . Мы можем увидеть это на эллиптическом параболоиде. В свою очередь, Антонио Гауди увенчал зал Дворца Гуэль куполом в форме эллиптического параболоида. Через многочисленные отверстия, образующие его мраморных плит, проходят лучи света, создавая интересный оптический эффект. Купол составлен из шестиугольных кирпичных элементов, пронизанных отверстиями, через которые проходит свет, что создает иллюзию небесного свода с сияющими звездами на нём.

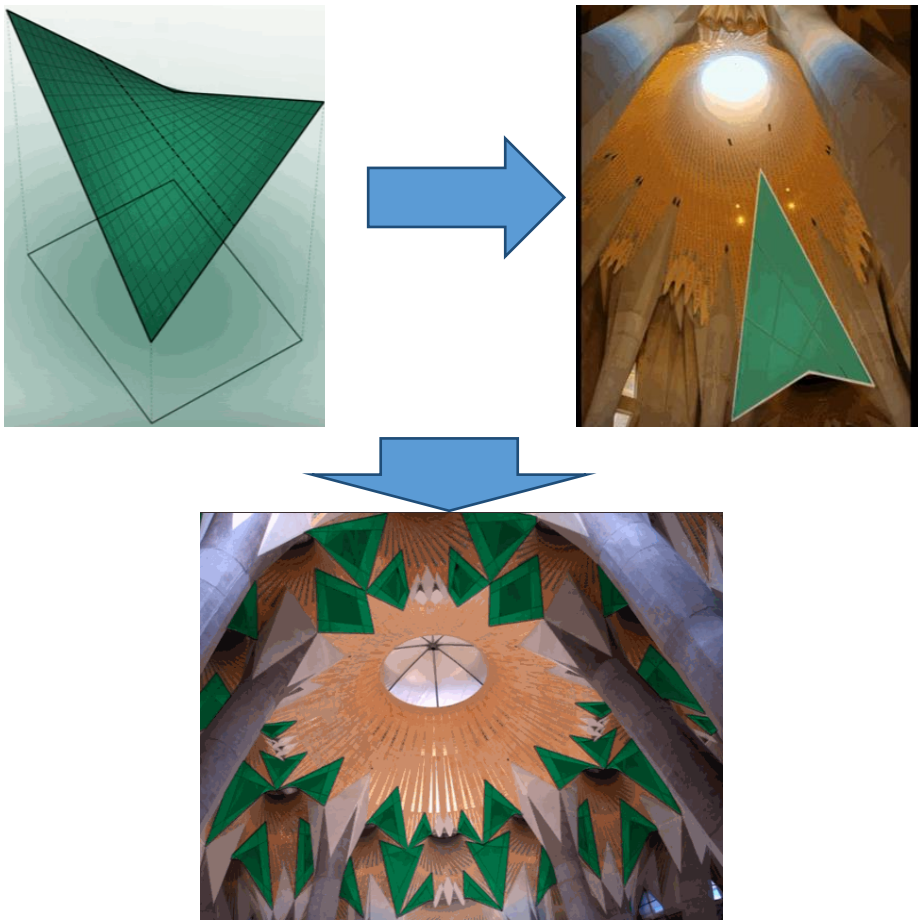


Другое аналитическое определение геометрии Лобачевского состоит в том, что геометрия Лобачевского определяется как геометрия риманова пространства постоянной отрицательной кривизны.



Геометрия на поверхности отрицательной кривизны

Антонио Гауди использовал кирпич как основной строительный материал и кое-где впервые облицевал его битой керамикой в технике «тренкадис», позволяющий покрывать любые изогнутые поверхности. При строительстве Павильона усадьбы Гуэль он сочетал несущие стены с параболическими сводами и арками.



Заключение

При постройке современных зданий и зданий прошлых веков необходимы знания математики. Архитектурное формообразование с помощью геометрических построений сохраняется во всех случаях. В XXI веке геометрия и архитектура превратила наши города в величественные мегаполисы. В современном мире все здания и сооружения имеют различные геометрические формы. Большинство из них- это многогранники. Как показало исследование, во многих архитектурных сооружениях есть и элементы геометрии Н.И. Лобачевского, в частности, в архитектуре А.Гауди

Все созданные Антонио Гауди конструкции значительно опередили свое время. При этом можно говорить о том, что именно необычное решение геометрических линий позволило мастеру сделать шаг вперед на пути создания нового художественного метода.

Литература

1. Добрицына И.А. От постмодернизма - к нелинейной архитектуре: Архитектура в контексте современной философиии науки. - М.: Прогресс-Традиция, 2004. - 416 с.

2. Весь Гауди: – Editorial Fisa Escudo De Oro, S.a., 2002. –112 с.

3. Каган В.Ф. Лобачевский / В.Ф.Каган // Академия наук союза ССР [научно-популярная серия «Биографии»] – изд. 2-е, доп. – 1948.

4. Пидоу Д.Геометрия и искусство: М.: Мир, 1979. – 332 с.

5. Прасолов В.В. Геометрия Лобачевского:–М.: Изд-во МЦНМО, 2004. –89 с.

6. Хенсберген Г. Гауди-тореадор искусства: – М.: Изд-во Эксмо, 2004. – 352 с.

ФУЗИОНИЗМ ЛОБАЧЕВСКОГО В ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕТРОСПЕКТИВЕ И ПЕРСПЕКТИВЕ

Гатауллина Г.С.,

Россия, г. Елабуга,

Елабужский институт Казанского федерального университета,

факультет математики и естественных наук

Научный руководитель: к.п.н., доцент Гильмуллин М.Ф.

Аннотация. В статье обсуждаются некоторые вопросы фузионистского подхода к обучению геометрии. Они связаны не только с историей фузионизма, но и перспективами её использования в наши дни при подготовке учителей математики.

Ключевые слова: Лобачевский, фузионизм, обучение геометрии.

FUSIONISM OF LOBACHEVSKY IN HISTORICAL RETROSPECTIVE AND PERSPECTIVE

Gataullina G.S.

Russia, Elabuga

Elabuga Institute of Kazan Federal University

Faculty of mathematics and natural sciences

Scientific chief: Gilmullin M.F., Ph. D. in Pedagogic, Associate Professor

Abstract. The article discusses some questions of fusionistic approach to learning geometry. They are connected not only with the history of fusionism, but also the prospects of its application in our days in mathematics teacher training.

Keywords: Lobachevsky, fusionism, learning geometry.

…я на подножке мчащего сегодня
во имя завтра еду во вчера.
Е. Евтушенко. Казанский университет.

Актуальность настоящего исследования обусловлена тем, что в Год Лобачевского вновь возникла необходимость переосмыслить его методические идеи по преподаванию геометрии, а также возможного их использования при подготовке современного учителя математики. Объектом исследования является процесс обучения геометрии в школе и вузе. Предмет исследования – формирование геометрической культуры будущего учителя математики на основе идей фузионизма.

Фузионизм как метод преподавания и обучения начал применяться в XIX веке. Ещё в XVIII-XIX вв. так называли совместное преподавание в школе различных предметов, например, физики и математики, химии и биологии. Но чаще всего фузионизмом называли слитное преподавание нескольких разделов математики: алгебры и геометрии, планиметрии и стереометрии.

Одним из недостатков традиционного изучения геометрии считается слабость его влияния на развитие пространственного мышления учащихся. Начало изучения геометрии с плоских фигур противоречит естественному, а именно, пространственному восприятию мира. Поэтому и встаёт вопрос о возможности изучения геометрии в школе по-другому.

История развития фузионистского подхода в обучении геометрии описана в методической литературе [7, 9, 10, 12]. Нас в большей степени интересует перспектива и возможности его использования.

Термин «фузионизм» происходит от латинского слова «fusio» – слияние. Одно из первых упоминаний о слитном преподавании планиметрии и стереометрии имеется в известной программе Ж.Л. Даламбера (1757) [10; с.71]. Он был против традиционного курса геометрии, который преподавался по «Началам» Евклида. В изложенном

им новом подходе к изучению геометрии, этот курс носил практический характер и содержал элементы параллельного преподавания начал планиметрии и стереометрии.

Немного позже, в книге «Elements de geometrie», (1794, «Начала геометрии») А.М. Лежандр вернулся к евклидовой строгости построения системы геометрии. Вместе с тем он широко применял алгебру при изучении геометрии, т.е. осуществлял фузионизм алгебры и геометрии. По образцу «Начал геометрии» Лежандра создавались многие учебники по элементарной математике, в том числе и в России.

Курс геометрии Даламбера привлек внимание и Н.И. Лобачевского. В 1823 г. им был написан учебник «Геометрия» (точнее, руководящая книга для преподавания, рукопись) [2; с.24], который получил отрицательный отзыв академика Н.И. Фусса [11; с.155-157]. Историки математического образования называют её одним из первых фузионистских курсов геометрии в России. У Лобачевского фузионизм был естественен. Он вытекал из желания обобщить, объединить однородные по своему характеру измерения на плоскости и в пространстве [2; с.28]. Лобачевский считал, что нельзя начинать преподавание геометрии с таких «тёмных» понятий, как «поверхность» и «линия», так как они не являются первичными. Мы познаём их лишь при ознакомлении с понятием «тело». Таким образом, к идеям, положенным в основу «воображаемой» геометрии, Лобачевский пришел от своих размышлений методического характера [13; с.104].

В книге Лобачевского рассматриваются вопросы плоской геометрии и сразу предлагаются аналогичные утверждения, относящиеся к пространству [8]. Например, в Главе II представлены взаимосвязанные вопросы окружность-круг и сфера-шар. В Главе IV рассматриваются углы между пересекающимися прямыми и телесные (многогранные) углы. Здесь

же вместе представлены треугольник и тетраэдр, многоугольник и многогранник, правильные многоугольники и многогранники.

Однако в предисловии к книге подчеркнуто, что данный курс предназначен для учащихся, уже усвоивших основной школьный курс геометрии. Таким образом, книга адресована студентам и преподавателям, интересующимся вопросами преподавания математики. А большой заслугой Н.И. Лобачевского является то, что он разработал единый фузионистский курс геометрии.

В первой половине XIX в. фузионизм еще не применялся в России, поэтому работа Н.И. Лобачевского осталась незамеченной. В то же время, такие идеи были популярны в Западной Европе. Этому в большой степени повлияли исследования французского математика Г. Монжа, в частности, его классическое сочинение «Geometrie descriptive» (1799, «Начертательная геометрия»). Также известный французский математик Ж. Жергонн поднял вопрос о неестественном, с его точки зрения, делении геометрии на плоскую и пространственную, что плохо влияет на умственное развитие учащихся (1825). Именно он первым предложил записывать аналогичные утверждения для плоскости и пространства в два столбца. Этим приёмом стали пользоваться многие авторы последующих пособий. Приведём для иллюстрации приёма следующий пример.

Окружностью называется множество точек плоскости, одинаково удаленных от данной точки, принадлежащей этой же плоскости.	*Сферой* называется множество точек пространства, одинаково удаленных от данной точки.

Сторонники фузионизма в геометрии во Франции, Италии, Германии приводили в её пользу следующие доводы:

– имеется фактическая, внутренняя и логическая связь между планиметрией и стереометрией;

– оживляется преподавание геометрии;

– уменьшается число аксиом и теорем;

– некоторые утверждения имеют более простые доказательства за счёт распространения методов плоской геометрии на пространственную;

– устанавливаются внутрипредметные связи между разделами геометрии.

Противники фузионизма приводили другие доводы:

– в преподавании следует идти от частностей к общему, от простого к сложному;

– в фузионистских курсах невозможно обеспечить последовательное и непрерывное прохождение учебного материала.

Ф. Клейн, читая лекции по геометрии студентам, будущим учителям, в Гёттингене (1908), метод фузионизма предлагал в плане энциклопедичности, для получения обзора всей области геометрии [6; с.7-11]. Для учителя эти сведения по элементарной геометрии должны быть «наготове для какого угодно употребления», для создания «живой связи между университетом и школой». Он иллюстрирует также фузионизм в преподавании арифметики и геометрии, понимая под «арифметикой» всю алгебру и анализ, то есть «далее идущий фузионизм».

В качестве примера единства понятий «длина отрезка», «площадь треугольника», «объем тетраэдра», он приводит их формулы в терминах определителей, вводя для них даже единые обозначения (1, 2), (1, 2, 3), (1, 2, 3, 4) (где 1, 2, 3, 4 – точки, а определитель вычисляется по модулю).

$$(1,2)=\frac{1}{1}\begin{vmatrix} x_1 & 1 \\ x_2 & 1 \end{vmatrix},\ (1,2,3)=\frac{1}{1\cdot 2}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & 1 \\ x_3 & y_3 & 1 \end{vmatrix},\ (1,2,3,4)=\frac{1}{1\cdot 2\cdot 3}\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 & 1 \\ x_2 & y_2 & z_2 & 2 \\ x_3 & y_3 & z_3 & 3 \\ x_4 & y_4 & z_4 & 4 \end{vmatrix}.$$

На рубеже XIX-XX вв. идеи фузионизма стали популярны и в России. В это время в стране началась одна из крупных реформ школьного образования. На Первом Всероссийском съезде преподавателей математики (1911-1912) обсуждались проблемы фузионизма в преподавании школьного курса геометрии, например, в докладе С.А. Богомолова «Обоснование геометрии в связи с постановкой её преподавания» [1; с. 24-53]. Была поддержана и одобрена съездом идея о том, что начальный (подготовительный, пропедевтический) курс геометрии должен носить фузионистский характер. Кроме того, в этом курсе должен соблюдаться принцип историзма: учащиеся должны проделать тот путь, каким в глубокой древности шло человечество, открывая основы геометрии.

Было отмечено также, что в основном курсе геометрии слияние, смешение курсов планиметрии и стереометрии нецелесообразно, так как это ведет к нарушению основополагающих педагогических принципов систематизации и последовательности обучения.

Дальнейшее развитие математического образования в России и СССР подтвердило правильность подобного подхода. Идеи фузионизма не пользовались популярностью в период реформы математического образования 60-70-х годов. Тем не менее, следует отметить экспериментальный фузионистский курс геометрии в 7-9 классах Я.М. Жовнира тех лет с полным методическим обеспечением [5]. Он не нашёл сторонников, оставшись экспериментальным методическим исследованием. Тем самым была продемонстрирована непрактичность использования данной идеи в массовой школе.

Новые попытки обращения к фузионистскому подходу появились в 90-е гг. прошлого века в методико-математических исследованиях и курсах Г.Г. Левитаса, В.А. Гусева, Г.А. Клековкина, И.М. Смирновой, И.Ф. Шарыгина, В.И. Вернера, В.И. Рыжика, Т.Г. Ходот и других. В них рано

вводятся и активно используются пространственные понятия. К тому времени, когда учащиеся приступают к систематическому изучению стереометрии, они уже имеют большой и разнообразный интуитивный опыт работы с пространственными объектами.

В настоящее время считается, что проблемы геометрии удачно разрешены в курсах математики для младших классов. В пропедевтических разделах геометрии ведётся подготовка к изучению систематического курса геометрии основной школы. Однако многочисленные попытки решения проблемы геометрического фузионизма, предпринимавшиеся на протяжении более чем двух веков, по её реализации на систематическом курсе геометрии, не увенчались успехом. Фактически в России в XIX в. было создано одно соответствующее пособие – Н.И. Лобачевского, и в XX в. – С.А. Богомолова. Но и они предназначались для учащихся, имеющих базовую школьную подготовку по геометрии.

Отметим далее области применения элементов фузионизма в обучении геометрии в настоящее время.

1. Современные фузионистские курсы, в основном, предназначаются для повышения уровня геометрической подготовки тех, кто нуждается в ней в профессиональных интересах. Например, исследована методика взаимосвязанного изучения свойств плоских и пространственных фигур в системе преподавания геометрического материала в технических колледжах [3].

2. Г.А. Клековкин [7; с.77] считает, что эффективным средством реализации содержательной и процессуальной преемственности геометрического образования может стать использование элементов фузионизма. Применение фузионизма на заключительном этапе школьного обучения обеспечивает готовность выпускника к изучению геометрии обобщённых пространств в вузе. Таким образом, будет реализован также

принцип «фундирования» (Е.И. Смирнов) в геометрической подготовке студентов.

3. Метод фузионизма в школьной геометрии не потерял значения и в наши дни [4; с. 165]. Исходя из рассмотренных особенностей слитного преподавания планиметрии и стереометрии, можно сделать вывод о том, что он будет весьма полезен при проведении заключительного этапа изучения школьного курса геометрии – повторении пройденного материала. Этот метод может быть использован для организации подготовки к ОГЭ и ЕГЭ. К сожалению, соответствующие методические разработки не ведутся.

Приведём примеры стереометрических аналогов планиметрических понятий и предложений, которые могут быть отмечены при повторении соответствующего материала. Причём аналогия выражается не только в аксиомах, теоремах, но и в определениях.

Планиметрия	Стереометрия
прямая	прямая, плоскость
треугольник	тетраэдр
параллелограмм	параллелепипед
прямоугольник	прямоугольный параллелепипед
квадрат	куб
круг	шар
Многоугольник называется правильным, если у него равны все стороны и равны все углы.	Многогранник называется правильным, если все его грани являются правильными многоугольниками и все его двугранные углы равны.
Из данной точки можно провести только одну прямую, параллельную	Из данной точки можно провести только одну плоскость,

данной.	параллельную данной.
Около любого треугольника можно описать окружность и притом только одну.	Около любого тетраэдра можно описать сферу и притом только одну.
В любой треугольник можно вписать окружность и притом только одну.	В любой тетраэдр можно вписать сферу и притом только одну.
$ax+by+c=0$ – уравнение прямой	$ax+by+cz+d=0$ – уравнение плоскости
$x^2+y^2=r^2$ – уравнение окружности	$x^2+y^2+z^2=r^2$ – уравнение сферы

Полезно отметить следующие стереометрические аналоги теоремы Пифагора, как пример неоднозначности таких аналогов:

1. Длина диагонали прямоугольного параллелепипеда выражается через его стороны: $d^2=a^2+b^2+c^2$.

2. Длина диагонали прямоугольного параллелепипеда выражается через диагонали трех граней, сходящихся к одной вершине: $d^2=\frac{l^2+m^2+n^2}{2}$.

3. В тетраэдре с прямым трехгранным углом при вершине О даны площади A, B, C трех граней, сходящихся к этой вершине. Площадь S грани, противолежащей вершине О, удовлетворяет условию $S^2=A^2+B^2+C^2$.

Фузионистский систематический курс геометрии никогда не был официальным, общепринятым и никогда не имел широкого распространения. Тем не менее, идея фузионизма интересна, привлекательна, нестандартна, альтернативна традиционному курсу математики.

Литература

1. Богомолов С.А. Обоснование геометрии в связи с постановкой её преподавания // Труды 1-го Всероссийского Съезда Преподавателей математики. Том 1. – С. 24-53. – http://elib.gnpbu.ru/text/trudy-i-vserossiyskogo-syezda-prepodavateley-matematiki_t1_1913/fs,1/

2. Болгарский Б.В. Казанская школа математического образования (в характеристиках ее главнейших деятелей). Часть 1. – Казань: Тип. «Татполиграф», 1967. – 260 с.

3. Булычева Ю.В. Методика взаимосвязанного изучения свойств плоских и пространственных фигур в системе преподавания геометрического материала в технических колледжах: дисс. … канд. пед. наук. – Астрахань, 2006. – 195 с.

4. Глейзер Г.И. История математики в школе: IX-X классы. – М.: Просвещение, 1983. – 352 с.

5. Жовнир Я.М. Фузионизм в системе преподавания геометрии в средней школе: автореф. дисс. … канд. пед. наук. – Киев, 1970. – 20 с.

6. Клейн Ф. Элементарная математика с точки зрения высшей. Геометрия. Том 2. Геометрия. Под ред. В.Г. Болтянского. – М.: Наука, 1987. – 416 с.

7. Клековкин Г.А. Роль и место фузионизма в школьном геометрическом образовании // Образование и наука. – 2012. – №2(91). – С. 77-92.

8. Лобачевский Н.И. Геометрия // Н.И. Лобачевский. Три сочинения по геометрии. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1956. – С. 31-92. – http://publ.lib.ru/ARCHIVES/L/LOBACHEVSKIY_Nikolay_Ivanovich/_Lobachevskiy_N.I..html

9. Марюкова Н.Е. Фузионизм в школьной геометрии: исторический, математический, реальный аспекты. – Брянск: БГПУ, 2000. – 95 с.

10. Методика обучения геометрии: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Гусев, В.В. Орлов, В.А. Панчишина и др.; Под ред. В.А. Гусева. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 368 с.

11. Модзалевский Л.Б. Материалы для биографии Н.И. Лобачевского. – М.-Л.: Изд. АН СССР, 1948. – 827 с.

12. Смирнова И.М. Идеи фузионизма в преподавании школьного курса геометрии // Математика. – 1998. – № 17. – С.1-2.

13. Шакирова Л.Р. Казанская математическая школа, 1804-1954. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 2002. – 284 с.

СВОЙСТВА ТРЕУГОЛЬНИКОВ В ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО

Годовова А.С.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико-математический факультет

Научные руководители: к.ф.-м.н., доцент Игнатушина И.В.,

к.ф.-м.н., доцент Прояева И.В.

Аннотация. В статье рассмотрены треугольники на плоскости Лобачевского, которые обладают рядом специфических свойств. Дается обоснование каждого из рассматриваемых свойств.

Ключевые слова: геометрия Лобачевского, свойства треугольников.

THE PROPERTIES OF TRIANGLES IN GEOMETRY OF LOBACHEVSKY

Godovova A.S.,

Russia, Orenburg,

Orenburg State Pedagogical University,

The physics and mathematics faculty

Scientific adviser: Phys.-M. D., associate Professor Ignatushina I.V.,

Phys.-M. D., associate Professor Proyeva I.V.

Abstract. In this paper, we consider triangles on the hyperbolic plane, which have a number of specific properties. The basis for each of the properties considered is given.

Keywords: geometry of Lobachevsky, properties of triangles.

Все теоремы о треугольниках, которые в евклидовой геометрии доказывают без помощи аксиомы параллельности, имеют место также в геометрии Лобачевского. Подавляющее большинство теорем относится именно к этому типу. Теоремы о равнобедренных треугольниках, три признака равенства треугольников, теорема о внешнем угле треугольника, теоремы о соотношениях между сторонами и углами, теоремы о пересечении биссектрис внутренних углов треугольника и о пересечении медиан треугольника в одной точке и др. теоремы, которые имеют место как в евклидовой геометрии, так и в геометрии Лобачевского. Но треугольники на плоскости Лобачевского обладают рядом специфических свойств.

Объект: треугольники на плоскости Лобачевского.

Предмет: свойства треугольников в геометрии Лобачевского.

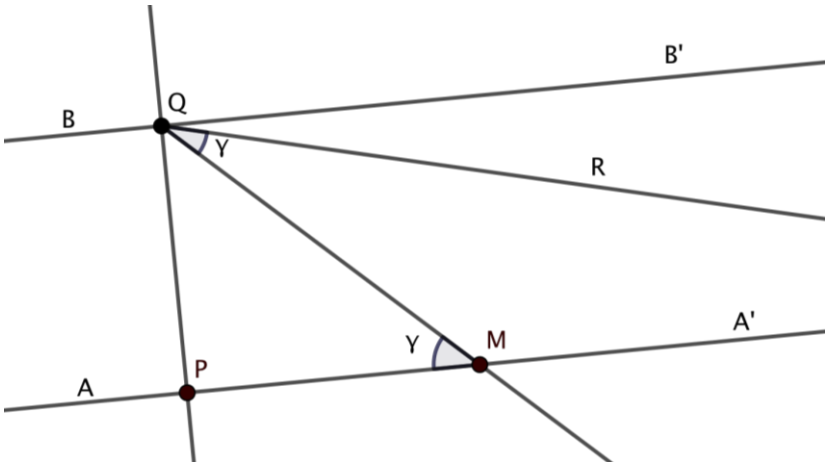
Из предположения о том, что сумма углов треугольника $S_{\triangle} = 2d$, является эквивалентным 5-му постулату, следует заключение: в геометрии Лобачевского сумма углов треугольника $S_{\triangle} \neq 2d$. Но по 2-ой теореме

Лежандра, относящейся к абсолютной геометрии, $S_{\triangle} \leq 2d$ [1, с.30]. Так как равенство отпадает, то получается следующая теорема:

Теорема 1. В геометрии Лобачевского $S_{\triangle} < 2d$ [1, с.43].

Эта теорема получается, как следствие аксиомы Лобачевского и теорем абсолютной геометрии. Покажем теперь, что обратно, из предположения, что $S_{\triangle} < 2d$, вытекает аксиома Лобачевского.

Пусть $S_{\triangle} < 2d$. Возьмем в плоскости прямые $AA`$ и $BB`$, перпендикулярные к некоторой прямой PQ.



Тогда $AA`$ и $BB`$ не пересекаются. Докажем, что через точку Q проходят и другие прямые, кроме $BB`$, не пересекающие $AA`$. Возьмем на $AA`$ произвольную точку *M* и проведем луч $QM$ и луч $QR$ вне угла $PQM$ так, чтобы $\angle MQR = \angle QMP$. Так как $S_{\triangle PQM} < 2d$, то $\angle PQM + \angle PMQ < d$, а потому $\angle PQM + \angle MQR = \angle PQR < d$, т.е. луч *QR* пройдет внутри угла *B`QP*. В то же время луч *QR* не пересекает *AA`*, ибо если предположить противное, то получится треугольник, внешний угол которого *PMQ* равен внутреннему углу *MQR*, с ним не смежному, что невозможно (внешний угол треугольника больше внутреннего угла, с ним не смежного). Итак, кроме *QB`*, имеется еще луч *QR*, не пересекающий *AA`*, т.е. имеет место аксиома Лобачевского.

Таким образом, приходим к следующей теореме:

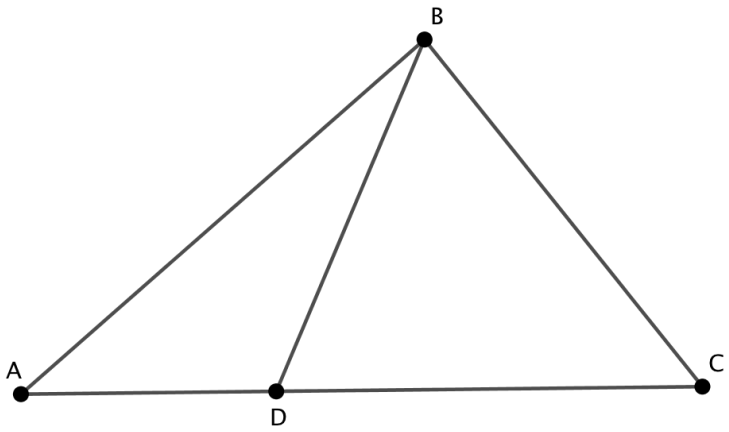
Теорема 2. Аксиома Лобачевского и предположение о том, что сумма углов треугольника меньше *2d*, являются эквивалентными предположениями.

К тому же результату можно прийти доказательством от противного.

Теорема 3. Сумма углов треугольника в геометрии Лобачевского есть величина переменная, и зависит от формы и размеров треугольника [1, с.47].

Действительно, предположим, что сумма углов у всех треугольников одна и та же и равна $\gamma < 2d$.

Пусть в $\Delta\, ABC$ проведена трансверсаль *BD*, разбивающая треугольник на два треугольника: *ABD* и *BCD*.



Тогда $S_{\Delta ABD} + S_{\Delta BCD} = S_{\Delta ABC} + 2d$, т.е. $\gamma + \gamma = \gamma + 2d$, или $\gamma = 2d$, что противоречит условию.

Разность $2d - S_{\Delta ABC} = 2d - (\angle A + \angle B + \angle C)$называется дефектом треугольника *ABC* и обозначается через D_{ABC}. Очевидно, что $0 < D_{\Delta} < 2d$. Докажем, что D_{Δ} обладает свойством аддитивности.

Теорема 1.4. $D_{ABC} = D_{ABD} + D_{BDC}$[2, с.161].

Действительно, имеем:

$$\begin{aligned} D_{ABC} = 2d - S_{ABC} &= 2d - [S_{\Delta ABD} + S_{\Delta BDC} - 2d] \\ &= [2d - S_{\Delta ABD}] + [2d - S_{\Delta BDC}] \\ &= D_{ABD} + D_{BDC} \end{aligned}$$

В геометрии Евклида являются эквивалентными 5-й постулат Евклида и постулат Валлиса (существуют два подобных и неравных треугольника). Поэтому справедлива:

Теорема 1.5. В геометрии Лобачевского подобных неравных треугольников не существует.

Отсюда заключаем:

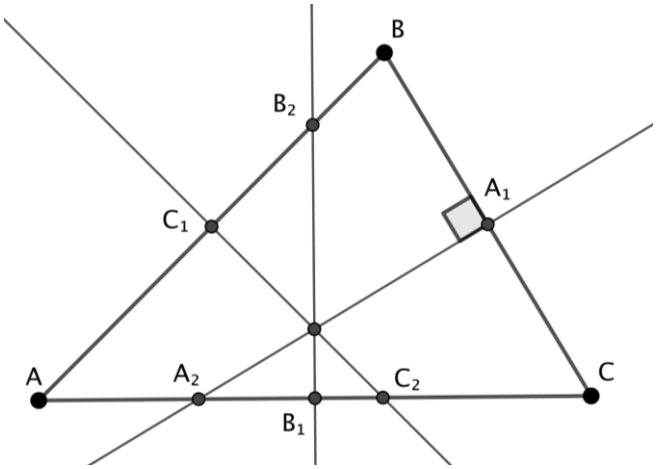
Теорема 6. Если три угла одного треугольника соответственно равны трём углам другого, то эти треугольники равны.

Эта теорема дает новый, четвёртый, признак равенства треугольников, помимо тех, которые имеются в абсолютной геометрии, причем этот признак не имеет место в геометрии Евклида.

Теорема 7. Три перпендикуляра к сторонам треугольника в их серединах либо пересекаются в одной точке, либо расходятся, либо параллельны между собой в одном направлении [1, с.56].

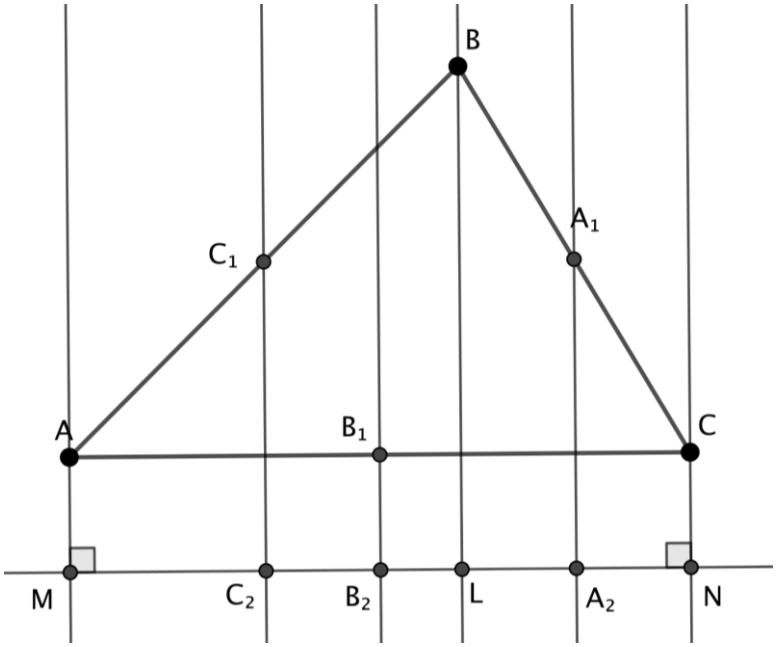
Рассмотрим ΔABC и пусть A_1A_2, B_1B_2, C_1C_2 - серединные перпендикуляры сторон *BC, AC, AB*.

1) Если два из этих перпендикуляров пересекаются, то легко доказать, что и третий перпендикуляр проходит через их точку пересечения.



Действительно, пусть $A_1A_2 \cap C_1C_2 = O$. Тогда $OA = OC = OB$, из условия $OA = OC$ следует, что B_1B_2 проходит через точку *O*.

2) Пусть перпендикуляры A_1A_2 и C_1C_2 расходятся.



Тогда по теореме («Всякие две расходящиеся прямые имеют общий перпендикуляр, по обе стороны от которого они не ограниченно удаляются одна от другой») существует единственный перпендикуляр *MN* к этим прямым. Опустим из вершины $\Delta\, ABC$ перпендикуляры на прямую *MN* и обозначим их *AM, BL, CN*. Четырехугольник *AMLB* – четырехугольник Саккери, C_1C_2 - его ось симметрии, следовательно, $AM = BL$. Аналогично, рассматривая четырехугольник *BLNC*, приходим к равенству сторон $BL = CN$.

Очевидно, что $AM = BL = CN$. Рассмотрим четырехугольник *AMNC*, очевидно, что *AMNC* – четырехугольник Саккери ($AM = CN, \angle M = \angle N = d$) прямая B_1B_2проходит через середину верхнего основания и перпендикулярна ему, т.е. прямая B_1B_2- ось симметрии *AMNC*, и, следовательно, $B_1B_2 \perp MN$. А это говорит о том, что прямая B_1B_2 расходится с прямыми A_1A_2, C_1C_2.

3) Предположим, что прямые A_1A_2 и C_1C_2 параллельны. Тогда B_1B_2 не может ни пересекаться с A_1A_2 и C_1C_2, ни расходиться с ними, ибо в

противном случае на основании ранее доказанного прямые A_1A_2 и C_1C_2 бы или расходились. Следовательно, $B_1B_2 \parallel A_1A_2 \parallel B_1B_2$.

Открытие неевклидовой геометрии доказало, что нельзя абсолютировать представления о пространстве, что «употребительная» (как назвал Н.И. Лобачевский (1792 – 1856 гг.) геометрию Евклида) геометрия не является единственно возможной, однако это не подорвало незыблемость геометрии Евклида. Итак, в основе геометрии Евклида лежат не априорные, врожденные уму понятия и аксиомы, а такие понятия, которые связаны с деятельностью человека, с человеческой практикой. Только практика может решить вопрос о том, какая геометрия вернее излагает свойства физического пространства. Открытие неевклидовой геометрии дало решающий толчок грандиозному развитию науки, способствовало и поныне способствует более глубокому пониманию окружающего нас материального мира.

Н.И. Лобачевский предпринял попытку исследования реального пространства, используя для этой цели астрономические данные. Он надеялся, что с помощью астрономических измерений можно будет обнаружить отклонение геометрии реального пространства от евклидовой. Хотя его вычисления не позволили опытным путем доказать гипотезу о неевклидовости реального пространства, сама гипотеза оказалась гениальным предвидением. В этой идеи прослеживается связь между геометрией Лобачевского и теорией относительности Эйнштейна. При этом геометрия Лобачевского предшествовала теории относительности не только во времени, но и в идейном отношении.

Литература

1. Лобачевский Н.И. Геометрические исследования по теории параллельных линий / Н.И. Лобачевский. Москва: Академии наук СССР, 1945. 176 с.

2. Каган В.Ф. Основания геометрии / В.Ф. Каган. Часть 1. М., 1949. 492 с.

ИСТОРИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ И НИКОЛАЙ ИВАНОВИЧ ЛОБАЧЕВСКИЙ

Гордиенко Е.А.,

Россия, г. Оренбург

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.ф-м.н., доцент Игнатушина И.В.

Аннотация. В данной статье представлен обзор истории математического образования в России. Также исследуется наследие великого русского ученого и педагога Николая Ивановича Лобачевского.

Ключевые слова: математическое образование, Н. И. Лобачевский.

THE HISTORY OF MATHEMATICS EDUCATION IN RUSSIA AND NIKOLAI IVANOVICH LOBACHEVSKY

Gordienko E. A.

Russia, Orenburg

State pedagogical University, Orenburg,

The physics and mathematics faculty

Scientific Director: Phys.-M.D., associate Professor Ignatuhhina I. V.

Abstract. This article presents an overview of the history of mathematics education in Russia. Also examines the legacy of the great Russian scientist Nikolai Ivanovich Lobachevsky.

Keywords: mathematical education, N. I. Lobachevsky.

Актуальность. С начала 90-х годов и по сегодняшний день ведется постоянный поиск оптимального содержания математического образования. С одной стороны, школа стремится к обновлению и нововведениям, с другой, пытается сохранить традиции и устои прошлого. Именно изучение истории математического образования может помочь современным школам избегать проблемы и ошибки, с которыми столкнулись наши предшественники.

Объект исследования – математическое образование в России.

Предмет исследования – история формирования отечественного математического образования, наследие Николая Ивановича Лобачевского.

Цель – изучить влияние отечественных ученых-математиков IX – XIX вв., в том числе Николая Ивановича Лобачевского, на становление современной математики и математического образования в России.

Появление математического образования на Руси относят к средним векам. Известно, что на территории Киевской Руси четкое понятие о натуральных числах и операциях над ними сформировалось к IX-X векам. В крупных городах появились школы, где велось обучение математике. Об этом свидетельствует математическое содержание «Русской Правды» Ярослава Мудрого. Математическое образование в XII веке на Руси достигло уровня ничуть не хуже европейского. Это подтверждает математическая рукопись «Учение им же ведати человеку числа всех лет», написанная в 1136 году новгородским дьяконом Кириком [2, с.238-239]. В «Учении» автор впервые представляет основы календарного счета, в частности, определение пасхального времени, а также вычисление размеров Луны и Солнца, здесь же представлены задачи на суммирование прогрессий, связанные с подсчетом приплода овец и коров.

Во времена правления Ивана IV в 1551 году выходит указ «Об училищах книжных по всем градам», который был направлен на распространение образования на Руси.

Первая организация государственных учебных заведений в России относится к периоду царствования Романова Федора Алексеевича (1661 – 1682). Начало развиваться не только духовное, но и светское образование. В 1681 г. была основана первая государственная школа – Типографическая школа, а первое высшее заведение – Славяно-греко-латинская академия – было открыто уже после смерти царя, а 1687 г.

В то время математике и физике уделялось меньшее внимание, чем гуманитарным предметам. Большая часть учебного времени отводилась на латинский и славянский языки, историю и риторику. Сохранившиеся математические рукописи того времени свидетельствуют об изучении нумерации, действий над целыми и дробными числами, решении элементарных задач и систем уравнений. Итак, в XVII веке уровень преподавания математики на Руси значительно уступал европейскому. С развитием государства все больше появлялась необходимость в решении математических задач, связанных с проблемами картографии.

Говоря о становлении отечественного математического образования, невозможно не вспомнить рукопись XVII века «Синоидальная №42», автор которого называл себя «Ивашко князь Елизаров сын Альбертус Долмацкой». Первая книга этой рукописи, состоящая из двух частей, включала 47 определений, среди которых определения линии, перпендикуляра, поверхности, и 74 теоремы планиметрии, взятые из первых 6 книг евклидовых «Начал». Здесь также имеются сведения о приближенном значении числа π , формулы длины и площади окружности.

Вторая книга посвящена решению 132 задач на построение. Автору самому приходилось придумывать отсутствующую терминологию, например, касательную он называл «притирающейся чертой».

Первая печатная книга по математике появилась в Москве в 1682 году под названием «Считание удобное, которым всякий человек, купующий или продающий, зело удобно взыскати может число всякой вещи». Она не была направлена на обучение математике детей, и служила руководством для расчетов при торговых отношениях.

Как известно, Петр I (1672 – 1725) является символом становления и укрепления Российской империи. Развитие математического образования было неотъемлемой частью идеи его реформ. В 1701 году вышел Указ, согласно которому в Москве была открыта школа математических и навигационных наук, в которой преподавал Леонтий Филиппович Магницкий (1669 – 1739). Там учили арифметике, геометрии, артиллерии и т д. В 1703 г. Магницким была составлена первая в России учебная энциклопедия по математике под заглавием «Арифметика». Изначально она была составлена для обучения офицеров армии и флота, однако, по ней почти два столетия учились российские отроки.

В 1711-1712 гг. Яков Вилимович Брюс (1669 – 1735) организовал в Москве инженерную и артиллерийскую школу, в которой ведущими дисциплинами стали арифметика, геометрия и тригонометрия.

С 1714 г. во всех городах стали возникать цифирные школы, в которых обучали основным математическим дисциплинам. Как замечает академик Юрий Михайлович Колягин, развитие математического просвещения в России XVIII века получило новое направление. Математика, которая ранее была под силу далеко не многим, теперь стала вводиться как основная дисциплина [3, с. 48-51].

В 1725 г. состоялось торжественное открытие Академии наук в Петербурге. Первоначально пришлось приглашать специалистов из-за границы, в числе первых таких ученых был Леонард Эйлер (1707 – 1783). Он принимал активное участие в подготовке научных и преподавательских кадров, много лет работал над составлением географического атласа

России. Эйлер был не только первоклассным ученым, но и замечательным педагогом, много способствовавшим развитию в России математического образования.

В 1755 г. Елизаветой Петровной, дочерью Петра Великого, был подписан указ об основании Московского университета. Стоит отметить, что данный университет был первым, в который принимались все без исключения, не зависимо от сословий. В этом же году Николай Гаврилович Курганов (1725 – 1796) представил учебник «Универсальная арифметика», в котором содержались основные определения и теоремы о делимости, правила для решения общежитейских задач, а также курс алгебры и геометрические приложения. В этой книге математика излагалась с приведением логических доказательств основных утверждений, которые иллюстрировались соответствующими примерами [6, с.19-33].

5 ноября 1804 г. императором Александром I (1777 – 1825) были подписаны Утвердительная Грамота и Устав Казанского университета. Первыми его студентами стали выпускники Казанской гимназии, которая сначала была «отдельной частью» Московского университета. Только в 1814 г произошло «полное открытие» классического университета в составе четырёх отделений: нравственных и политических наук, физических и математических наук, врачебных и словесных наук. Вуз стал крупным центром образования и науки. В нём сформировался ряд научных направлений и школ: математическая, химическая, медицинская и другие. В последствие Казанский университет, его факультеты стали базой для открытия и становления более десяти вузов Поволжья.

Одним из выдающихся выпускников этого университета был Николай Иванович Лобачевский (1792 – 1856). Он принадлежит к числу тех великих математиков, труды которого повлияли на формирование науки в целом, открыв новые пути для ее развития. В частности, Николай

Иванович создал целый новый раздел математики – «неевклидовую геометрию».

Свою педагогическую деятельность ученый почти целиком посвятил Казанскому университету, а это около 35 лет своей жизни. Преподавать Н. И. Лобачевский начал в 1912 г. с чтения лекций по арифметике и геометрии. В 1814 - 1816 гг. излагал студентам-математикам «теорию чисел по Гауссу и Лежандру», с 1816 г., став экстраординарным профессором, читал арифметику, алгебру и тригонометрию по своим запискам. В 1820 г. Николай Иванович становится деканом физико-математического отделения, а в 1822 г. – ординарным профессором. Став в 1827 г. ректором Казанского университета (на данной должности пробыл бессменно 19 лет), Н. И. Лобачевский продолжает преподавание.

Будучи ректором, Николай Иванович Лобачевский вникал во все проблемы, связанные не только с образовательным процессом, но и повседневной жизнью студентов и преподавателей.

В 1830 г., когда холера, свирепствовавшая в Поволжье, достигла Казани, Н. И. Лобачевский сразу же приказал оградить университет от всего города, т.е. обеспечить спальные места и питание в самом здании, тем самым ему удалось спасти университет от эпидемии. Кроме того, он организовал спасение астрономических инструментов и выноску книг из загоревшейся библиотеки во время громадного пожара Казани в 1842 г., причем ему удалось отстоять от огня почти все университетские здания. Как ректор, Лобачевский долгое время возглавлял университетский строительный корпус, поэтому именно благодаря ему были построены библиотека, анатомический театр, химическая лаборатория, ботанический сад и т.д. Поэтому его и по сей день иногда называют «великим строителем».

По словам заслуженного профессора Казанского университета Николая Никитича Булича (1824 – 1889), «ни одно событие университета,

ни один сколько-нибудь важный факт его истории с самого начала до настоящего времени не могут быть упомянуты без имени Лобачевского, его благородная жизнь тесно и неразрывно сплелась с историей Казанского университета»[1].

Научное наследие Лобачевского составляет 20 работ, среди которых большинство относится к анализу, алгебре, геометрии, астрономии, физике и механике.

Мировое значение имели геометрические труды Н. И. Лобачевского, которые в собрании его работ занимают 2 тома. Рассуждения в них ведутся почти целиком основываясь на логике, без использования чертежей, чаще всего приводя к заключениям, противоречащим наглядным свидетельствам наших чувств.

Первый печатный мемуар Лобачевского «О началах геометрии» (1829-1939) стал рубежом двух эпох в истории геометрии. С одной стороны, это наконец-то являлось ответом на вопрос о V постулате Евклида, над которым размышляли более 100 ученых на протяжении 2000 лет. Но, с другой стороны, это открывало дверь в новую неразведанную геометрию. Лобачевский в своих работах решает отказаться от постулата Евклида о параллельных прямых, и строит новую собственную геометрическую систему, отличную от классической. Большую часть мемуара автор посвящает применению формул «воображаемой геометрии» к анализу и интегральному исчислению.

В этой работе намечены все вопросы, которые более подробно развиваются в последующих геометрических исследованиях Лобачевского: «Воображаемая геометрия» (1835), «Применение воображаемой геометрии к некоторым интегралам» (1836), «Новые начала геометрии с полной теории параллельных» (1835-1838), «Геометрические исследования о параллельных линиях» (1840), «Пангеометрия» (1855).

Н. И. Лобачевский показал, что противоречия, которые останавливали его предшественников, коренились в том, что постулат Евклида о параллельных линиях есть новое независимое допущение, не вытекающее из других постулатов и аксиом, и что, не нарушая последних, можно его принять и можно отвергнуть. Лобачевский стал на последний путь и построил свою геометрию, столь же правильную с логической точки зрения, как и геометрия Евклида.

Трудно переоценить значение Лобачевского в истории отечественной и мировой науки, ведь Николай Иванович создал неевклидовую геометрию и сам развил почти все ее разделы. Значение открытия Лобачевского состоит не только в том, что он положил конец попыткам доказать пятый постулат, но и показал, что геометрия Евклида не есть единственно возможное представление о пространстве [5, с.218-254]

Таким образом, можно сделать вывод о том, что формирование математики и математического образования в нашей стране имеют богатую историю. Многие ученые-математики внесли свой вклад в этот процесс, одним из них являлся Николай Иванович Лобачевский. Он сыграл важнейшую роль в развитии Казанского университета, и, что самое главное, создал и разработал новое течение в геометрии, поставив вопрос об исследовании аксиом, как евклидовой, так и других, возникших в то время, геометрий.

Литература

1. Булич Н.Н. Из первых лет Казанского университета.– СПб., 1904.

2. Зименс Г.Н. Кирик Новгородец. - СПб.: Нестор-История, 2007. – 308 с.

3. Колягин Ю.М. Русская школа и математическое образование: Наша гордость и наша боль / Ю.М. Колягин. – М.: Просвещение, 2001. – 318 с.

4. Полякова Т.С. История математического образования в России. – М.: Изд-ва МГУ, 2002. – 624 с.

5. Прудников В.Е. Русские педагоги-математики XVIII-XIX веков. – М.: Чистые пруды, 1956. – 641 с.

6. Саввина О.А. Очерки по истории методики обучения математике (до 1917 года). – М.: Инфа-М, 2017. – 187 с.

7. Симонов Р. А. Математическая мысль допетровской Руси. – М.: Наука, 1977. – 120 с.

РАЗРАБОТКА ЗАНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО КРУЖКА ПО ТЕМЕ «ПРИБЛИЖЕННОЕ РЕШЕНИЕ КВАДРАТНЫХ УРАВНЕНИЙ. МЕТОДЫ И. НЬЮТОНА И Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО»

Гузялова А.Н., Каюмова А.А.,

Россия, г. Казань,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

Научный руководитель: д.п.н., профессор, Шакирова Л.Р.

Аннотация. В работе рассматривается приближенное решение квадратных уравнений методами Н.И. Лобачевского и И. Ньютона.

Ключевые слова: квадратное уравнение, приближенное решение, Бхаскара, Н.И. Лобачевский, И. Ньютон.

DEVELOPMENT OF THE MATHEMATICAL GROUP LESSON ON "APPROXIMATE SOLUTION OF SQUARE EQUATIONS. METHODS OF I. NEWTON AND N.I. LOBACHEVSKY»

Guzyalova A.N, Kayumova A.A.,

Russia, Kazan,

Kazan Federal University,

N.I. Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics

Research supervisor: professor Shakirova L.R.

Abstract. In this paper we consider the approximate solution of quadratic equations by the methods of N.I. Lobachevsky and I. Newton.

Keywords: quadratic equation, approximate solution, Bhaskara, NI. Lobachevsky, I. Newton

Актуальность заключается в том, что решение уравнений представляет собой одну из важных тем школьного курса математики, потребность в которой возникает в многочисленных и самых разнообразных разделах математики, физики, механики, техники.

Цель работы: сформировать у учащихся умения, связанные с поиском, изучением, отбором, адаптацией историко-математического материала.

Объект: процесс обучения математике в старших классах.

Предмет: приближенные методы решения квадратных уравнений (методы Н.И. Лобачевского и метод И. Ньютона).

Сценарий урока

Класс: 10

Тема: Приближенное решение квадратных уравнений. Методы И. Ньютона и Н.И. Лобачевского.

Тип урока: Комбинированный

Цель занятия: формировать умение решать квадратные уравнения различными методами.

Задачи:

Образовательная:

Проверить умение выполнять арифметические действия с числами.

Развивающая:

1. Развивать логическое мышление.

2. Активизировать мыслительную деятельность, познавательную активность.

3.Формировать навыки самоконтроля, адекватной самооценки и саморегуляции собственной деятельности.

Воспитательная:

1. Воспитывать аккуратность.

2. Развивать общую культуру личности.

3. Способствовать толерантному воспитанию учащихся.

Метод обучения: объяснительно-иллюстративный.

Формы организации учебной деятельности: индивидуальная, фронтальная.

Средства: компьютер, интерактивная доска.

Структура занятия:

1. Организационный момент (2 мин)
2. Актуализация знаний. Метод Бхаскары. (2 мин)
3. Создание проблемной ситуации. (Д>0, не табличное значение) (1 мин)
4. Использование методов Лобачевского и Ньютона. (15 мин)
5. Решение уравнений. (18 мин)
6. Итог урока. Рефлексия. (7 мин)

Ход урока:

1.Организационный момент.

Учитель: Здравствуйте. Сегодня мы поговорим о решениях квадратных уравнений, познакомимся с новыми методами, которые позволяют найти приближенные корни квадратных уравнений. При решении уравнений эти методы нужно постоянно держать в поле своего внимания. Наша цель на сегодняшнем занятии – понять данные методы и уметь применять их на практике.

2.Актуализация знаний.

Учитель: Для начала рассмотрим задачу из Республиканского конкурса краеведческих математических задач «Татарстан в математических задачах»[3; с. 59] и решим ее. (Цель: вспомнить решение квадратичных уравнений, проверить умение выполнять арифметические действия с числами).

Барсы осторожны, как всякая кошка.
Могут в засаде долго лежать,
Их в квадрате часть восьмая
Барсы по выступам прибрежным ходят.
А двенадцать по горным лавинам
Стали прыгать с азартом погони
Сколько ж было сильных барсов
Ты скажи мне в этой стае?

Решение:

I способ. Решение квадратного уравнения.

$$\left(\frac{x}{8}\right)^2 + 12 = x$$

$$x^2 - 64x + 768 = 0$$

$$D = 64^2 - 4 \cdot 1 \cdot 768 = 4096 - 3072 = 1024$$

$$x = \frac{64 \pm \sqrt{1024}}{2 \cdot 1} = \frac{64 \pm 32}{2}$$

$x_1 = 16,\ x_2 = 48$

Учитель: Итак, какие ответы у вас поучились? (16 или 48) Вы решали данную задачу, составлением квадратного уравнения. Рассмотрим 2-ой способ решения, который предлагал Бхаскара (1114—1185) — крупнейший индийский математик XII века.

II способ.

$$\left(\frac{x}{8}\right)^2 + 12 = x$$

$$x^2 - 64x = -768$$

Чтобы дополнить левую часть этого уравнения до квадрата, он прибавляет к обеим частям 32^2, получая затем:

$$x^2 - 64x + 32^2 = -768 + 32^2$$

$$(x - 32)^2 = 256$$

$$x - 32 = \pm 16$$

$$x_1 = 16,\ x_2 = 48$$

3.Создание проблемной ситуации.

Учитель: Решим следующее уравнение:

$$5x^2 - 26x + 11 = 0$$

$$D = b^2 - 4ac = 114$$

Учитель: Как мы видим от дискриминанта корень не извлекается. Как же можно найти корни квадратного уравнения?

4. Использование методов Н.И. Лобачевского и И. Ньютона.

Учитель: Если при решении алгебраических уравнений высших степеней не удалось получить общие формулы, то как следствие начинают получать широкое развитие приближенные методы.

Знаменитый русский математик Николай Иванович Лобачевский, прославившийся созданием неевклидовой геометрии, много внимания в своем творчестве уделял и алгебре.

В 1834 году в Казани была издана его замечательная книга «Алгебра или вычисления конечных». Эта книга содержит весь материал, связанный с решением алгебраических уравнений, в том числе и квадратных. В ней Н.И. Лобачевский говорит о том, что «решение уравнений составляло всегда главный предмет алгебры».

Так как при решении квадратных уравнений приходится часто вычислять корни, то Н.И. Лобачевский предложил способ приближенного вычисления действительных корней квадратного уравнения:

$$a_1 \cdot x^2 - 2bx + a = 0$$

с помощью непрерывных дробей.

Для этого предлагается сначала записать формулу для корней исходного уравнения:

$$x = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - aa_1}}{a_1}$$

После этого Николай Иванович пишет: «Если $\boldsymbol{c}$ называем целое число самое близкое меньшее к $\sqrt{b^2 - aa_1}$, принимаем его с тем же знаком, какой перед квадратным корнем, то в x будет заключаться тоже целое число n и c таким же знаком, какое в дроби $\frac{(b+c)}{a_1}$. Пусть ω- остаток от деления $b + c$ на a_1 и пусть $x > 1$-положительное число, каким всегда его можно сделать. Будет $b + c = na_1 + \omega,\ x = n + 1/x_1$, где n, следовательно, целое положительное и где x_1>1 определяется квадратным уравнение:

$$(a_1 n - 2bn + a)x^2 - 2(b - nxa_1)x + a_1 = 0.$$

Полагая $a_1 n - 2bn + a = a_2$ и $b - nxa_1 = b_1$, получим уравнение:

$$a_2 {x_1}^2 - 2b_1 x_1 + a_1 = 0.$$

Откуда подобным образом находим

$$x_1 = n_1 + \frac{1}{x_2},$$

где $x_2 > 1$ и n_1-целое положительное число, которое заключается в x_1. Так продолжая, находим непрерывную дробь

$$x = n + \cfrac{1}{n_1 + \cfrac{1}{n_2 + \cfrac{1}{n_3 + \cdots}}}$$

с целыми положительными знаменателями» [2; с.353].

Поясним способ приближенного вычисления корней, предложенный Н.И. Лобачевским, на следующем уравнении:

$$5x^2 - 26x + 11 = 0$$

$$x = \frac{13 + \sqrt{114}}{5} = 4 + \frac{-7 + \sqrt{114}}{5}$$

$$\frac{5}{-7 + \sqrt{114}} = \frac{7 + \sqrt{114}}{13} = 1 + \frac{-6 + \sqrt{114}}{13}$$

$$\frac{13}{-6 + \sqrt{114}} = \frac{6 + \sqrt{114}}{6} = 2 + \frac{-6 + \sqrt{114}}{6}$$

$$\frac{6}{-6 + \sqrt{114}} = \frac{6 + \sqrt{114}}{13} = 1 + \frac{-7 + \sqrt{114}}{13}$$

$$\frac{13}{-7 + \sqrt{114}} = \frac{7 + \sqrt{114}}{5} = 3 + \frac{-8 + \sqrt{114}}{5}$$

$$\frac{5}{-8 + \sqrt{114}} = \frac{8 + \sqrt{114}}{10} = 1 + \frac{-2 + \sqrt{114}}{10}$$

$$\frac{10}{-2 + \sqrt{114}} = \frac{2 + \sqrt{114}}{11} = 1 + \frac{-9 + \sqrt{114}}{11}$$

$$\frac{11}{-9 + \sqrt{114}} = \frac{9 + \sqrt{114}}{3} = 6 + \frac{-9 + \sqrt{114}}{3}$$

$$\frac{3}{-9+\sqrt{114}}=\frac{9+\sqrt{114}}{11}=1+\frac{-2+\sqrt{114}}{11}$$

$$\frac{11}{-2+\sqrt{114}}=\frac{2+\sqrt{114}}{10}=1+\frac{-8+\sqrt{114}}{10}$$

$$\frac{10}{-8+\sqrt{114}}=\frac{8+\sqrt{114}}{5}=3+\frac{-7+\sqrt{114}}{5}$$

$$x=4+\frac{1}{1+\frac{1}{2+\frac{1}{1+\cdots}}}$$

Имеем следующую последовательность приближенный значений корня уравнения $5x^2-26x+11=0$:

$$x_1=4+\frac{1}{1}=5,$$

$$x_2=4+\frac{1}{1+\frac{1}{2}}=4\frac{2}{3},$$

$$x_3=4+\frac{1}{1+\frac{1}{2+1}}=4\frac{3}{4}$$

и так далее.

Находим второй корень:

$$x=\frac{13-\sqrt{114}}{5}=0+\frac{13-\sqrt{114}}{5}$$

$$\frac{5}{13-\sqrt{114}}=\frac{5\cdot(13+\sqrt{114})}{55}=\frac{13+\sqrt{114}}{11}=2+\frac{-9+\sqrt{114}}{11}$$

$$\frac{11}{-9-\sqrt{114}}=\frac{11\cdot\left(9+\sqrt{114}\right)}{33}=\frac{9+\sqrt{114}}{3}=6+\frac{-9+\sqrt{114}}{3}$$

$$\frac{3}{-9+\sqrt{114}}=\frac{3\cdot(9+\sqrt{114})}{33}=\frac{9+\sqrt{114}}{11}=1+\frac{-2+\sqrt{114}}{11}$$

$$\frac{11}{-2+\sqrt{114}}=\frac{11\cdot\left(2+\sqrt{114}\right)}{110}=\frac{2+\sqrt{114}}{10}=1+\frac{-8+\sqrt{114}}{10}$$

$$\frac{10}{-8+\sqrt{114}}=\frac{10\cdot\left(8+\sqrt{114}\right)}{50}=\frac{8+\sqrt{114}}{5}=3+\frac{-7+\sqrt{114}}{5}$$

$$\frac{5}{-7+\sqrt{114}}=\frac{5\cdot(7+\sqrt{114})}{65}=\frac{7+\sqrt{114}}{13}=1+\frac{-6+\sqrt{114}}{13}$$

$$\frac{13}{-6+\sqrt{114}}=\frac{13\cdot\left(6+\sqrt{114}\right)}{78}=\frac{6+\sqrt{114}}{6}=2+\frac{-6+\sqrt{114}}{6}$$

$$\frac{6}{-6+\sqrt{114}}=\frac{6\cdot\left(6+\sqrt{114}\right)}{78}=\frac{6+\sqrt{114}}{13}=1+\frac{-7+\sqrt{114}}{13}$$

$$\frac{13}{-7+\sqrt{114}}=\frac{13\cdot(7+\sqrt{114})}{65}=\frac{7+\sqrt{114}}{5}=3+\frac{-8+\sqrt{114}}{5}$$

$$\frac{5}{-8+\sqrt{114}}=\frac{5\cdot(8+\sqrt{114})}{50}=\frac{8+\sqrt{114}}{10}=1+\frac{-2+\sqrt{114}}{10}$$

$$\frac{10}{-2+\sqrt{114}}=\frac{10\cdot(2+\sqrt{114})}{110}=\frac{2+\sqrt{114}}{11}=1+\frac{-9+\sqrt{114}}{11}$$

$$x=\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{3+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cdots}}}}}}}}}}}$$

$$x_1=\frac{1}{2}=0{,}5,$$

$$x_2=\frac{1}{2+\frac{1}{6}}=\frac{6}{13},$$

$$x_3=\frac{1}{2+\frac{1}{6+\frac{1}{1}}}=\frac{7}{15}$$

и так далее.

Учитель: Большая роль в развитии метода последовательных приближений при решении алгебраических уравнений принадлежит И.Ньютону. Результаты своих научных исследований он представил в

работе «Анализ с помощью уравнений с бесконечным числом членов» (1667 г.), а также в письмах к Лейбницу.

Ньютон демонстрирует свой метод на примере определения α уравнения [1; с.109]:

$$x^3 - 2x - 5 = 0\,.$$

Он берет за начальное приближение α $x = 2$ и указывает на то, что оно отличается от точного значения корня меньше, чем на 0,1 его величины. Положив $x = 2 + p$, и, подставив это значение в приведенной выше уравнение, он получил уравнении для p:

$$p^3 + 6p^2 + 10p - 1 = 0\,.$$

Отбрасывая $p^3 + 6p^2$, Ньютон получает следующий член ряда $p = 0{,}1$ и новое приближение к корню $x = 2 + 0{,}1$. Далее, полагая $p = 0{,}1 + q$ и подставляя в уравнение относительно p, получает уравнение для q:

$$q^3 + 6{,}3q^2 + 11{,}23q + 0{,}061 = 0\,.$$

Отбрасывая два первых слагаемых суммы, стоящей в левой части уравнения, получим

$$q = -0{,}061/11{,}23 \approx -0{,}0054.$$

Наконец, полагая $q = -0{,}0054 + r$, аналогично находим, что $r = -0{,}00541708/11{,}16196$.

Окончательно имеем:

$$x = 2 + p + q + r = 2 + 0{,}1 - 0{,}0054 - 0{,}00004853 = 2{,}09455147,$$

который дает значение корня исходного уравнения с восьмью верными знаками.

5. Решение уравнений.

Учитель: Решим следующий пример методом Н. И. Лобачевского:

$3x^2 - 10x + 4 = 0$. Находим $D = b^2 - 4ac = 100 - 48 = 62$

$$x = \frac{5+\sqrt{25-12}}{3} = \frac{5+\sqrt{13}}{3}$$

$$\frac{5+\sqrt{13}}{3} = 2 + \frac{-1+\sqrt{13}}{3}$$

$$\frac{3}{-1+\sqrt{13}} = \frac{3\cdot(1+\sqrt{13})}{(-1+\sqrt{13})\cdot(1+\sqrt{13})} = \frac{1+\sqrt{13}}{4} = 1 + \frac{-3+\sqrt{13}}{4}$$

$$\frac{4}{-3+\sqrt{13}} = \frac{4\cdot(3+\sqrt{13})}{(-3+\sqrt{13})\cdot(3+\sqrt{13})} = \frac{3+\sqrt{13}}{1} = 6 + \frac{-3+\sqrt{13}}{1}$$

$$\frac{1}{-3+\sqrt{13}} = \frac{1\cdot(3+\sqrt{13})}{(-3+\sqrt{13})\cdot(3+\sqrt{13})} = \frac{3+\sqrt{13}}{4} = 1 + \frac{-1+\sqrt{13}}{4}$$

$$\frac{4}{-1+\sqrt{13}} = \frac{4\cdot(1+\sqrt{13})}{(-1+\sqrt{13})\cdot(1+\sqrt{13})}\frac{1+\sqrt{13}}{3} = 1 + \frac{-2+\sqrt{13}}{3}$$

$$\frac{3}{-2+\sqrt{13}} = \frac{3\cdot(2+\sqrt{13})}{(-2+\sqrt{13})\cdot(2+\sqrt{13})}\frac{2+\sqrt{13}}{3} = 1 + \frac{-1+\sqrt{13}}{3}$$

Имеем следующую последовательность приближенный значений корня уравнения $3x^2 - 10x + 4 = 0$:

$$x = 2 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{6 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1 + \cfrac{1}{1+\cdots}}}}}$$

$$x_1 = 2 + \frac{1}{1} = 3,$$

$$x_2 = 2 + \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{6}} = 2\frac{6}{7},$$

$$x_3 = 4 + \cfrac{1}{1+\cfrac{1}{6+1}} = 2\frac{7}{8}.$$

Находим второй корень

$$x = \frac{5-\sqrt{13}}{3} = 1 + \frac{2-\sqrt{13}}{3}$$

$$\frac{3}{2-\sqrt{13}}=\frac{3\cdot(2+\sqrt{13})}{(2-\sqrt{13})\cdot(2+\sqrt{13})}=\frac{-2-\sqrt{13}}{3}=1+\frac{-5-\sqrt{13}}{3}$$

$$\frac{3}{-5-\sqrt{13}}=\frac{3\cdot(-5+\sqrt{13})}{(-5-\sqrt{13})\cdot(-5+\sqrt{13})}=\frac{5+\sqrt{13}}{4}=2+\frac{-3+\sqrt{13}}{4}$$

$$\frac{4}{-3+\sqrt{13}}=\frac{4\cdot(3+\sqrt{13})}{(-3+\sqrt{13})\cdot(3+\sqrt{13})}=\frac{3+\sqrt{13}}{1}=6+\frac{-3+\sqrt{13}}{1}$$

$$\frac{1}{-3+\sqrt{13}}=\frac{1\cdot(3+\sqrt{13})}{(-3+\sqrt{13})\cdot(3+\sqrt{13})}=\frac{3+\sqrt{13}}{4}=1+\frac{-1+\sqrt{13}}{4}$$

$$\frac{4}{-1+\sqrt{13}}=\frac{4\cdot(1+\sqrt{13})}{(-1+\sqrt{13})\cdot(1+\sqrt{13})}\frac{1+\sqrt{13}}{3}=1+\frac{-2+\sqrt{13}}{3}$$

$$\frac{3}{-2+\sqrt{13}}=\frac{3\cdot(2+\sqrt{13})}{(-2+\sqrt{13})\cdot(2+\sqrt{13})}\frac{2+\sqrt{13}}{3}=1+\frac{-1+\sqrt{13}}{3}$$

$$\frac{3}{-1+\sqrt{13}}=\frac{3\cdot(1+\sqrt{13})}{(-1+\sqrt{13})\cdot(1+\sqrt{13})}\frac{1+\sqrt{13}}{4}=1+\frac{-3+\sqrt{13}}{4}$$

$$x=1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{6+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cfrac{1}{1+\cdots}}}}}}}$$

$$x_1=1+\frac{1}{1}=2,$$

$$x_2=1+\frac{1}{1+\frac{1}{2}}=1\frac{2}{3},$$

$$x_3=1+\frac{1}{1+\cfrac{1}{2+\cfrac{1}{6}}}=1\frac{13}{19}$$

и так далее.

Учитель: Решим этот же пример методом Ньютона: $3x^2-10x+4=0$

Методом оценки выберем за начальное приближение $\alpha\ x = 3$. Оно отличается от точного значения корня чем на -0,125 его величины. Положив $x = 3 + p$, и, подставив это значение в приведенное выше уравнение, получим уравнении дляp:

$$3 \cdot (3 + p)^2 - 10(3 + p) + 4 = 0.$$

Упростим уравнение:

$$27 + 18p + 3p^2 - 30 - 10p + 4 = 0$$

$$3p^2 + 8p + 1 = 0$$

Отбрасывая $3p^2$, получаем следующий член ряда $p = -\frac{1}{8} = -0{,}125$ и новое приближение к корню $x = 3 - 0{,}125$. Далее, полагая $p = -0{,}125 + q$ и подставляя в уравнение относительно p, получим уравнение для q:

$$8(q - 0{,}125) + 1 = 0\,.$$

$8q - 1 + 1 = 0$

$q = 0$

Окончательно имеем:

$$x = 3 + p + q = 3 - 0{,}125 + 0 = 2{,}875.$$

6. Итог урока. Рефлексия.

Учитель: Сегодня мы на уроки научились находить приближенное решение квадратных уравнений, применяя метод Ньютона и Лобачевского.

Довольны ли вы своей работой на уроке? Предлагаю вам заполнить карточку:

Сегодня на уроке я:

- узнал……...
- научился…….
- понял и исправил ошибки……
- работал на …… и получил……..
- было сложно, но я постарался и…….

- мне понравилось и теперь я могу…….

Спасибо всем за урок!

Теоретическая и практическая ценность полученных результатов, возможность их использования: данная работа предназначена для ознакомления учащихся приближенными методами решения квадратных уравнений; материалы можно использовать на уроках и занятиях математического кружка, где математикой занимаются на достаточно высоком уровне.

Литература

1. Дробышев Ю.А. Элективный кур «Из истории развития методов решения алгебраических уравнений». – Калуга: Дрофа, 2010. – 140 с.
2. Лобачевский Н.И. Полное собрание сочинений. Т.;. Сочинения по алгебре. – М-Л: ГИТТЛ, 1948. - 471с.
3. Татарстан в математических задачах: материалы Республиканской молодежной школы-конференции, посвященной Году Н.И. Лобачевскому в КФУ/под ред. Л.Р. Шакировой. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – 208 с.

СЦЕНАРИЙ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «СЛЕДСТВИЕ ВЕЛИ…», ПОСВЯЩЕННОГО ОТКРЫТИЮ ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО

Дерунова В.Л.,

Россия, г. Псков,

ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

Научный руководитель: к. ф.-м.н, доцент Медведева И.Н.

Аннотация. Работа представляет собой сценарий внеклассного мероприятия, главной целью которого является сформировать у учащихся познавательный интерес к геометрии, познакомить с биографией Н.И. Лобачевского и его вкладом в открытие неевклидовой геометрии, сделать это в игровой форме.

Ключевые слова: геометрия Лобачевского, внеклассное мероприятие

SCENARIO OF THE EXTRAORDINARY EVENT "THE CONSEQUENCE OF THE ...", DEDICATED TO THE OPENING OF GEOMETRY OF LOBACHEVSKY

Derunova V.L.,

Russia, Pskov,

Pskov State University

Scientific adviser: Candidate of Physical and Mathematical Sciences, associate professor Medvedeva I.N.

Abstract. The work is a scenario of extra-curricular activities, the main purpose of which is to generate cognitive interest in geometry for students, to acquaint them with the biography of N.I. Lobachevsky and his contribution to the discovery of non-Euclidean geometry, to do so in a playful form.

Keywords: geometry of Lobachevsky, extra-curricular event

В ходе внеклассного мероприятия, предназначенного для учащихся 8-9 классов, предполагается исторический экскурс по биографиям великих ученых, связанных с открытием неевклидовой геометрии, а также знакомство с историей открытия неевклидовой геометрии, проблемой пятого постулата. Класс следует разделить на 4 команды, каждой из которых будет необходимо придумать название детективного агентства и выбрать главного детектива (капитана).

Для оценивания работы учеников понадобятся командиры (члены жюри), которые будут наблюдать за ходом игры, за соблюдением правил и оценивать ответы детективных агентств по пятибалльной шкале:

0 баллов – ответ неверный и не представлены доказательства;

1 балл – ответ верный, но не представлены доказательства;

2 балла – ответ неверный, но представлены некоторые доказательства;

3 балла – представлены точные доказательства, но вывод неверный;

4 балла – ответ верный, но доказательств недостаточно;

5 баллов – ответ верный и представлены точные доказательства.

Детективным агентствам необходимо будет не только правильно найти решение заданий, но и четко и грамотно обосновать его. В конце занятия (завершения «следствия») предполагается награждение памятными грамотами.

Для проведения внеклассного мероприятия следует ввести следующие правила, которые должны огласить командиры:

1. Запрещается использовать электронные устройства.
2. Слушайте друг друга и не перебивайте никого.
3. Отчитываться перед командирами может только главный детектив.
4. Командиры неподкупны!

За нарушение правил хотя бы одним детективом, командиры снимают баллы с команды.

Внеклассное мероприятие «Следствие вели…» направлено на «расследование дела», которое произошло в 1829 году, и буквально перевернуло представления о евклидовой геометрии. Детективам будут представлены возможные причины произошедшего, а именно пять постулатов евклидовой геометрии, из которых нужно выбрать только один.

Также каждому детективному агентству будут также представлены краткие биографии ученых-математиков: Николая Ивановича Лобачевского, Яноша Бойяи, Карла Фридриха Гаусса, Германа Римана, которые могли оказать большое влияние на ход данного события. Но среди них есть один, который точно не мог быть причастен к великому событию в 1829 года, его надо определить.

Далее детективам будут представлены показания «свидетелей», которые не помнят, кому принадлежат те или иные действия. Задача детективов восстановить пропущенные имена математиков, выполнить это задание обучающиеся смогут с помощью ранее представленных биографий математиков.

Ниже приведен пример задания, в котором детективы должны вместо каждой из цифр записать фамилию математика:

«Годом ранее отец (1) послал «Аппендикс» своему давнему другу, тогдашнему «королю математиков» (2). Прочитав сочинение, (3) написал одному из своих друзей: «Этот юный геометр (4) — гений высшего класса».

В 1848г. (5) знакомится с трудом (6), который ещё в 1829 году, на 3 года раньше (7), опубликовал сходную по идеям работу. Он подозревает, что у него украли лучшие идеи, что никакого (8) никогда не существовало, и всё это проделки хитроумного (9). В то же время он восхищается мастерством и остроумием доказательства некоторых теорем.» [1; с. 85-88].

Благодаря собранным «уликам», детективы устанавливают имя ученого, который первым публично сообщил о существовании «неевклидовой» геометрии.

Все внеклассное мероприятие состоит из двух основных этапов: сбора «улик» и доказательства правоты суждений. На финальном этапе детективам необходимо будет заполнить протокол, в котором они делают вывод о том, какой ученый причастен к созданию «неевклидовой» геометрии. Ниже приведен *сценарный план* внеклассного мероприятия:

1. Заранее оповещаются возможные члены жюри (командиры). Ими могут быть учителя, ученики (студенты) старших классов (курсов).
2. Командиры знакомятся с правилами и критериями оценивания работы команд.
3. Во время внеклассного мероприятия, классу (группе) предлагается выбрать четверых учеников (студентов), которые обладают лидерскими и ораторскими качествами. Они будут капитанами (главными детективами). На выбор капитана дается 3 минуты.
4. Капитаны по очереди выбирают по одному детективу в своей команде. На сбор команды дается 2 минуты.
5. После создания команды детективам необходимо придумать название своего детективного агентства. На принятие решения дается 3 минуты.
6. Знакомство детективов с «делом» и правилами поведения.
7. Нахождение мотива создания неевклидовой геометрии. Детективам раздаются 5 постулатов евклидовой геометрии. На обсуждение дается 5 минут.
8. Выступление главных детективов с ответами и доказательствами их рассуждений.
9. Члены жюри выставляют баллы.

10. Учитель комментирует ответы детективов ирассказывает о проблеме пятого постулата.

11. Изучение кратких биографий ученых-математиков, которые могли оказать большое влияние на ход данного события. Необходимо найти только одного ученого, который точно не мог быть создателем «неевклидовой» геометрии. На обсуждение детективам дается 5 минут.

12. Выступление главных детективов с ответами и обоснованиями их рассуждений.

13. Члены жюри выставляют баллы.

14. Учитель комментирует ответы детективов и комментирует правильный ответ.

15. Изучение показаний «свидетелей», которые не помнят, каким математикам принадлежат те или иные действия. Детективам необходимо вместо пропусков написать фамилию математика. На обсуждение детективам дается 5 минут.

16. Выступление главных детективов с ответами и доказательствами их рассуждений.

17. Члены жюри выставляют баллы.

18. Учитель комментирует ответы детективов и приводит правильный ответ.

19. Оформление протокола, в котором детективы выбирают единственного математика, который первым публично сообщил о существовании неевклидовой геометрии. На обсуждение и заполнение протокола детективам дается 10 минут.

20. Выступление главных детективов с ответами и обоснованиями их рассуждений.

21. Члены жюри выставляют баллы, подводят итоги и оформляют грамоты.

22. Раскрывается имя Н.И. Лобачевского, который опубликовал свой труд «О началах геометрии».

23. Рефлексия. Обсуждение работы каждого детектива во времярасследования. Учитель руководит процессом, контролируя порядок. На обсуждение дается 10 минут.

24. Подведение итогов и награждение.

В самом конце раскрывается имя Н.И. Лобачевского, который опубликовал свой труд «О началах геометрии». Детективы получают дополнительную информацию о последних годах жизни великого геометра, внесшего значительный вклад в создание и развитие неевклидовой геометрии. В это время командиры подводят итоги и награждают все детективные агентства за успешное раскрытие дела.

Внеклассное мероприятие будет полезно и интересно, как для учащихся 8-11 классов, так и для студентов. В этом случае можно использовать более сложный по содержанию материал, например, некоторые факты геометрии Лобачевского, случаи взаимное расположение прямых на плоскости Лобачевского, виды кривых и поверхностей и т. д.

Данное занятие направлено не только на знакомство учащихся с вкладом Н.И. Лобачевского в открытие неевклидовой геометрии, его биографией, но и на направлено на развитие логического мышления, формирует способность работать в команде через активное включение в групповую работу, развивает умение слушать других, аргументированно отстаивать свою точку зрения, воспитывает дисциплинированность.

Литература

1. Александров В.А. Краткая биография Яноша Бойяи // Математика в высшем образовании, вып. 2, 2004, с.88

2. Боголюбов А. Н. Математики. Механики. Биографический справочник. — Киев: Наукова думка, 1983. — 639 с.

3. Самин Д.К. 100 великих ученых. – М.: Вече, 2003. – 592 с.

4. Ливанова А.М. Три судьбы. Постижение мира. Москва: Издательство «Знание», 1969. - Серия «Жизнь замечательных идей».

КВЕСТ «ПО СЛЕДАМ НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА ЛОБАЧЕВСКОГО» (с историческими экскурсами)

Елгушова А.С., Нуркаева Л.И.,

Россия, г. Казань,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

Научный руководитель: д.п.н., профессор Шакирова Л.Р.

Аннотация. В центре внимания статьи разработка квеста «По следам Н.И. Лобачевского», предназначенного для учащихся старших классов и студентов Института математики и механики имени Н.И. Лобачевского К(П)ФУ в рамках года Н.И. Лобачевского в К(П)ФУ.

Ключевые слова: квест, учащиеся, студенты, Н.И. Лобачевский, Telegram, Kahoot.

THE QUEST «TO FOLLOW THE FOOTSTEPS OF NIKOLAI IVANOVICH LOBACHEVSKY» (with the historical excursus)

Elgushova A.S., Nurkaeva L.I.,

Russia, Kazan,

Kazan Federal University,

N.I. Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics

Research supervisor: professor Shakirova L.R.

Abstract. The focus of the article is development of the quest "To follow the footsteps of N.I. Lobachevsky". The quest is designed for high school students and students of the N.I. Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics in the year of N.I. Lobachevsky in KFU.

Keywords: quest, students, N.I. Lobachevsky, Telegram, Kahoot.

Николай Иванович Лобачевский – великий учёный, оставивший после себя неизгладимый след в науке. Величие его личности, трудный жизненный путь и безграничное упорство вопреки всему вдохновляет не только людей, связанных с наукой, но и нас, обычных студентов.

Для того, чтобы заинтересовать современного молодого человека историей, нужно говорить на «его языке» и использовать современные методы и формы обучения, привлекая при этом всевозможные средства информационных технологий. Квест – это жанр командных интеллектуально-подвижных игр, включающих элементы городского ориентирования [3, с. 134]. Квесты приобрели широкую популярность в наше время, и позволяют не только активизировать познавательную деятельность и расширить кругозор, но и проявить себя в командной работе.

Квест «По следам Н.И. Лобачевского» проводится для учащихся старших классов и студентов Института математики и механики имени Н.И. Лобачевского в рамках года Н.И. Лобачевского в КФУ.

Цели:

1. расширение знаний студентов о биографии и научной деятельности Н.И. Лобачевского;
2. повышение познавательного интереса студентов к математике и выдающимся математикам;
3. развитие логического мышления, аналитических навыков, наблюдательности и находчивости студентов;
4. развитие творческих способностей студентов.

Оборудование: смартфон, фотоаппарат

Подготовка к квесту

Организаторы заранее знакомят участников с тематикой проводимого квеста и предлагают им ознакомиться с основными моментами биографии и научной деятельности Н.И. Лобачевского. Также всем участникам группы необходимо установить приложения Telegram и Kahoot на свои смартфоны.

Правила проведения квеста

1. В игре принимают участие 20 игроков, участники делятся на две команды по 10 человек.

2. Каждой команде необходимо иметь фотоаппарат и гаджет с установленными на нем приложениями Telegram и Kahoot.

3. Квест состоит из пяти станций, связанных с деятельностью и жизнью великого математика Н.И. Лобачевского: второй корпус К(П)ФУ, библиотека им. Н.И. Лобачевского, главное здание К(П)ФУ, дом ректора и памятник Н.И. Лобачевского. Время на прохождение квеста - 90 минут.

4. На каждой из станций работают модераторы. Модераторы курируют правильность прохождения заданий, следят за порядком и дают краткую историческую справку о Н.И. Лобачевском.

5. В начале игры командам на Telegram приходит сообщение о местонахождении первого контрольного пункта (КП). Цель квеста –

пройти все станции (контрольные пункты). Но сложность заключается в том, что, чтобы попасть на следующий КП, необходимо выполнить разнообразные задания, связанные с деятельностью Н.И. Лобачевского, и отправить правильный ответ или фото на Telegram координатору. При получении координатором правильного ответа команда получает инструкции о месторасположении следующего КП.

6. На заключительный этап «Второй корпус К(П)ФУ» все участники подходят одновременно, так как на данном этапе будет проходить блиц-опрос всех участников мероприятия.

7. Победителей, также как и проигравших, в игре нет. Но лучший участник блиц-опроса будет награжден памятным подарком.

ХОД ИГРЫ

Объявление легенды: «Приветствуем вас, участники квеста, организованного в честь великого математика Николая Ивановича Лобачевского. Произошел непредвиденный случай, к вам за помощью обращается искусственный интеллект «Аркадий Васильевич», в нём хранилась все ценная информация о жизни и деятельности Н.И. Лобачевского, но из-за хакерской атаки часть данных была утеряна, только вы можете помочь нашему другу и восстановить утерянную информацию! «Аркадий Васильевич» будет вашим координатором, связь с которым можно будет поддерживать через Telegram. Ваша задача выполнить все задания координатора. Только добросовестно выполнив все поставленные перед вами задачи, вы сможете обновить базу данных, тем самым сохраните знания для будущих поколений.

Перед вами стоит важнейшая задача! Именно вы, студенты Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского, должны помнить и чтить имя великого соотечественника Николая Ивановича Лобачевского!»

Видеообращение искусственного интеллекта «Аркадия Васильевича» к участникам квеста с просьбой о помощи.

Разбиение на команды, знакомство с правилами игры.

1. Контрольный пункт «Библиотека им. Н.И. Лобачевского»

Модератор: Николай Иванович Лобачевский сыграл огромную роль в развитии библиотеки. В 1825 году он был избран библиотекарем, и руководил библиотекой до 1835 г., совмещая эти обязанности с 1827 г. с обязанностями ректора. При нем были заложены научные основы комплектования фондов библиотеки, отечественного и международного книгообмена, началось составление единых каталогов, библиотека стала публичной, доступной для жителей города, для нее было возведено специальное здание.

В 1953 году постановлением Совета Министерства СССР библиотеке присвоено имя Н.И. Лобачевского. В 1975 году в вестибюле исторического здания библиотеки открылась мемориальная доска в честь Николая Ивановича [2].

Задание: Ваша задача найти эту мемориальную доску, определить её координаты расположения и сфотографироваться на её фоне.

2. Контрольный пункт «Главное здание К(П)ФУ»

Модератор: Николай Иванович, ещё будучи учеником Казанской гимназии, присутствовал на торжестве по случаю открытия университета. Историк Казанского университета Н.Н. Булич говорил: «Ни один сколько-нибудь важный факт его истории с самого начала до настоящего времени не могут быть упомянуты без имени Лобачевского. Его благородная жизнь тесно и неразлучно сплеталась с историей Казанского университета, его надежд и стремлений, его возрастания и развития» [1].

В Казанском университете в те годы преподавали, пользовавшиеся известностью в Европе, первоклассные профессора: Литтров, Броннер, Бартельс, Реннер. Всем этим счастливым обстоятельствам Лобачевский обязан полным развитием своих способностей:

- в 23 года - экстраординарный профессор,

- в 28 лет - декан физико-математического отделения,
- в 34 года - ректор Казанского университета.

Многие исследователи истории Казанского университета писали, что именно с этого момента для вуза настала светлая эпоха, длившаяся 19 лет и связанная, прежде всего, с именем ректора Лобачевского.

Задание: Кто из выдающихся учителей Н.И. Лобачевского мог так отозваться о нем:

«Лобачевский , - говорит ...., - и во всяком немецком университете считался бы отличным студентом… Об искусстве его расскажу следующее. Лекции свои я располагаю так, чтобы студенты мои в одно и то же время бывают слушателями и преподавателями. Я поручил пред окончанием курса Лобачевскому предложить под моим руководством пространную и трудную задачу о вращении, которую я обработал по Лагранжу. Лекция эта записана Симоновым. Но Лобачевский не воспользовался всем этим, при окончании же последней лекции подал свое собственное решение, написанное на нескольких листочках. Это решение я показал академику Вишневскому, который пришёл от него в восторг»[1].

Ответ: Бартельс Иоганн Мартин Христиан

3. Контрольный пункт «Дом ректора»

Модератор: Лобачевский, несмотря на свою занятость, много времени уделял исследованиям, посвященным, главным образом, развитию новой геометрии. Его идеи были настолько непривычны, глубоки и новы, он настолько обогнал свою эпоху, что современники не смогли понять его и правильно оценить.

Задание: Ваша задача расшифровать данные записи. Определить, как они связаны с Николаем Ивановичем Лобачевским?

5 5272427 235536644 255262323529 235536649 5252356649

Ответы: «О началах геометрии»

«Воображаемая геометрия»

«Пангеометрия»

Это труды Н.И. Лобачевского

4. Контрольный пункт «Памятник Н.И. Лобачевского»

Модератор: Пятый постулат геометрии Лобачевского утверждает, что если на плоскости лежат прямая и точка, то через эту точку можно провести хотя бы две прямые, не пересекающиеся с первой прямой.

Задание: Ваша задача включить весь свой творческий потенциал и оригинально изобразить пятый постулат Н.И. Лобачевского.

5. Контрольный пункт «Второй корпус К(П)ФУ»

Модератор: Вы дошли до последнего этапа, вами был проделан огромный путь. Вы совершили путешествие в прошлое, окунулись во времена Н.И. Лобачевского, восстановили утерянные данные. Но у «Аркадия Васильевича» еще остались к вам вопросы. Внимание блиц-опрос!

Участник, опередивший всех в количестве правильных ответов, получит памятный подарок от «Аркадия Васильевича».

Опрос проводится с помощью приложения Kahoot.

Блиц-опрос

1. Какую степень получил Н.И. Лобачевский в 19 лет?

а) Магистр

б) Бакалавр

в) Экстраординарный профессор

г) Адъюнкт чистой математики

2. В гимназии, где учился Лобачевский, его считали хулиганом. Мальчик увлекался пиротехническими опытами. Как он был за это наказан?

а) Подметал двор

б) Отправлен в армию

в) Был высечен розгами

г) Отправлен в карцер

3. Через три года после того, как Н.И. Лобачевский стал ректором Казанского университета, в городе разразилась эпидемия холеры. Лобачевский спас жизни и здоровье студентов. Но как?

а) Лобачевский приобрел вакцину о холеры

б) Ректор превратил студенческий городок практически в неприступную крепость и обеспечил студентов всем необходимым

в) Ректор собрал всех врачей губернии в Казанском университете, те в свою очередь лечили больных и препятствовали прогрессированию холеры.

г) Лобачевский создал вакцину от холеры

4. "Король математики", узнав о докладе Лобачевского "о неевклидовой геометрии", начинает учить русский язык, заявляя, что желает самостоятельно изучить работы этого остроумного математика на языке оригинала. Этим человеком был

а) Мартин Федорович Бартельс

б) Леонард Эйлер

в) Карл Гаусс

г) Янош Бойяи

5. В каком городе есть университет имени Н.И. Лобачевского?

а) Казань

б) Москва

в) Санкт-Петербург

г) Нижний Новгород

6. Биологический отец Н.И. Лобачевского?

а) Лобачевский Иван Максимович

б) Лобачевский Иван Петрович

в) Шебаршин Сергей Степанович

г) Карташевский Григорий Иванович

7. "И не то чтобы здесь Лобачевского твердо блюдут,

Но раздвинутый мир должен где-то сужаться, и тут -

Тут конец перспективы"

Это строчка из песни, написанной на стихи И. Бродского, которую исполняет:

а) Земфира в) Дельфин

б) Сплин г) Noize MC

8. Лауреатом медали и премии имени Н.И. Лобачевского за выдающиеся работы в области геометрии и её приложений стал:

а) Ричард Мелвин Шен в) Мухамедов Альфэрид Мавиевич

б) Д.В. Алексеевский г) Daniel T.Wise

9. В связи с 225-летием со дня рождения Н.И. Лобачевского и объявлением 2017 года Годом Лобачевского Казанский университет выступил с инициативой:

а) открытия памятника Н.И. Лобачевского

б) создания медали им. Н.И. Лобачевского

в) открытия музея Н.И. Лобачевского

г) открытия парка им. Н.И. Лобачевского

10. Кто из ниже перечисленных не являлся учеником и последователем Николай Ивановича Лобачевского?

а) Попов А.Ф. в) Зинин Н.Н.

б) Брашман Н.Д. г) Карташевский Г.И.

Литература

1. Литвинова Е.Ф. Н.И. Лобачевский, его жизнь и учёная деятельность. – СПб: Изд. Ф. Павленкова, 1895.

2. Сосов Е.Н., Фомин В.Е., Шакирова Л.Р., Шурыгин В.В., Шурыгин В.В.(мл), Тарзиманова Г.Д. Николай Иванович Лобачевский: историко-биографический сборник. – Казань: Жиен, 2014. – 656 с.

3. Шагалова Е.Н. Самый новейший толковый словарь русского языка XXI века: ок. 1500 слов. – М.: Астрель, 2011. – 413 с.

ВЛИЯНИЕ КАЗАНСКОЙ ГИМНАЗИИ И КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА НА СТАНОВЛЕНИЕ ЛИЧНОСТИ Н.И.ЛОБАЧЕВСКОГО

Жидкова Л.С., Кравцова П.Ю.,

Россия, г. Москва,

Московский Государственный Областной Университет,

физико-математических факультет

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Птицына И.В.

Аннотация. В статье рассказано о том, как внутренний дух, устройство и преподаватели Казанской гимназии и Казанского университета повлияли на талант и судьбу великого российского математика и педагога Николая Ивановича Лобачевского.

Ключевые слова: Николай Иванович Лобачевский, Казанская гимназия, Казанский университет.

INFLUENCE OF THE KAZAN COLLEGE AND THE KAZAN UNIVERSITY ON THE FORMATION OF THE PERSON N.I.LOBACHEVSKOGO

Zhidkova L.S., Kravtsova P.Y.,

Russia, Moscow,

Moscow Regional State University,

Faculty of Physics and Mathematics

Scientific adviser: c.ph.-m.s., Associate Professor Ptitsyna I.V.

Abstract. The article describes how the inner spirit, structure and teachers of the Kazan Gymnasium and Kazan University influenced the talent and destiny of the great Russian mathematician and teacher Nikolai Ivanovich Lobachevsky.

Keywords: Nikolai Ivanovich Lobachevsky, Kazan Gymnasium, Kazan University.

Не секрет, что места, где мы получили или получаем свое образование, по-особому, влияют на нашу личность, оставляют свой отпечаток на нас. Исключением не стал гениальный российский математик и педагог Николай Иванович Лобачевский. Становится интересно, какой же след в его жизни оставили Казанская гимназия и Казанский университет.

Казанская гимназия

Казанская гимназия была сформирована 21 июля 1758г. указом Сената, для увеличения количества грамотного населения в губерниях, и оставалась единственной провинциальной гимназией до конца XVIII века. Так же, как и московская и петербургская гимназии, в начале своего существования была под ведением и обеспечивалась средствами Московского университета, но, в дальнейшем, была отстранена от него. Первыми учителями в Казанской гимназии были педагоги из Московской гимназии. Директором Казанской гимназии стал, назначенный из Московского университета, Михаил Иванович Веревкин – великий русский поэт, драматург, прозаик и переводчик. Первый учебный день был назначен на 21 января 1759г. В это день 14 первых гимназистов переступили порог Казанской гимназии, к концу учебного года их стало 95 человек.

Первые годы существования гимназии были особенно тяжёлыми для нее: катастрофически не хватало средств для закупки учебного материала и обеспечения гимназии, было мало учителей, а потому в обучении не хватало некоторых предметов, обязательных для классической гимназии. Тогда первостепенной целью стало научить детей читать, считать и писать. Как оказалось, несмотря на все трудности, учителя смогли добиться большего.

В 1764 году пост директора гимназии занял Юлий Иванович фон Каниц. Он, вместе с учащимися и служащими в гимназии людьми, защитил родные стены Казанской гимназии от пожара, учинённого во время Пугачевского восстания. В итоге сгорело всего несколько построек, в том числе и дом самого директора, но главное здание удалось спасти. Именно под руководством Юлия Ивановича гимназия начала понемногу процветать и совершенствоваться. И хотя в итоге пришлось ненадолго закрыть гимназию в 1790г. за нехваткой средств, Юлий Иванович Каниц стал примером для всех поколений преподавателей и учащихся за все свои заслуги перед гимназией.

21 мая 1798 года гимназия открылась снова по указу императора Павла I. Занятия же начались 15 апреля 1799г. В этот день к первым занятиям приступили 104 гимназиста. Директором был назначен Лихачев Александр Логинович – библиограф. А в 1804г. его на месте директора заменил Яковин Илья Федорович, который в гимназии стал учителем истории и географии. В этот раз гимназия уже была полностью укомплектована преподавательским составом. Преподавателями во вновь открывшуюся Казанскую гимназию были направлены семь лучших выпускников 1799 года Московского университета. Среди этих выпускников были Григорий Иванович Карташевский, Иван Ипатьевич Запольский, Степан Сергеевич Петровский, Николай Мисаилович Ибрагимов, Лев Семёнович Левицкий, Илья Федорович Яковин, Степан Сергеевич Петровский. Помимо того, что они являлись носителями современных научных знаний, они оказались и отличными учителями и методистами. Каждый из них сам создавал свою методику работы с учениками, сам составлял учебные пособия для работы с учащимися. Каждый подобный учебник обсуждался и утверждался на общем совете гимназии. Общий совет был неотъемлемой частью работы преподавателей,

ведь на нем могли обсуждаться вопросы, касающиеся жизни, быта и учебы учеников, работы каждого из преподавателей, и работа гимназии в целом.

Что же касается организации учебы, то применялось разделение на классы по уровню подготовки учащихся. Причем, вследствие того, что большая часть учащихся ранее находилась на домашнем обучении, возраст ученика не говорил о количестве и качестве его знаний, а потому в классе порой могли находится ребята разных возрастных категорий. Количество учащихся в классах также было абсолютно различным. К каждому учебному классу приписывался один из преподавателей, который выполнял функции современного классного руководителя и следил за поведением и успехами учащихся. Так же выбирался один учащийся из класса (самый сознательный, способный ученик), который следил за тем, как его одноклассники выполняют домашние задания, за чистотой их тетрадей и учебных пособий, также он мог выставлять им отметки за правильность выученного и выполненного. В гимназии для каждого класса предполагались некоторые обязательные предметы, порой на которых ученики могли находится по нескольку лет, если не успевали освоить их в положенное время. Если ученик справлялся с необходимым предметом, он переходил в более высокий класс. Помимо необходимых предметов, были дополнительные, которые гимназист мог посещать для собственного интереса. В итоге, в гимназии преподавалось двадцать шесть предметов, среди них: иностранные (французский, латинский, немецкий) языки, татарский язык, русская грамматика, арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия, механика, химия, гидравлика, землемерие, история, словесность, логика, практическая философия, гражданская архитектура, военное дело – артиллерия, фортификация, тактика, юридическое законодательство, рисование, фехтование, танцы, музыка, география, метафизика и другие. А в более старших классах гимназистом

предлагалось еще посещать курсы при Казанском университете, что особенно хорошо влияло на расширение их кругозора.

В университете также существовали некоторые «правила», обязательные для исполнения каждым из учителей. Во-первых, при прохождении нового материала, обязательно отводить некоторое время на повторение пройденного. Во-вторых, обязательно растолковывать непонятное учащимся, но при этом требовать у них стараться самостоятельно разбираться в изучаемом. В-третьих, обязательно следить за вниманием класса, не допуская непослушание и шалости на уроке, приводящие к невнимательности, а также требовать грамотного выполнения домашнего задания. В-четвертых, обязательно использовать наглядность на уроке, оживляя и преподавание, и интерес обучающихся. Так, например, на геометрии учителя с учениками при изучении объемных фигур были обязаны сами создавать развертки и склеивать эти фигуры.

Также в гимназии практиковались занятия в малых группах, если ученики особенно хорошо справлялись с предметом то, как элективный курс, или, если наоборот, ученику было трудно справляться с предметом, то как дополнительное занятие. Именно с помощью малых групп достигалась возможность особенно внимательно относится к обучению гимназистов, а значит и добиваться лучшего результата. Так практически каждый из преподавателей брал на дом по три-четыре студента и занимался с ними по два раза в неделю. Из этого можно предположить, что преподаватели жили или на территории гимназии или совсем недалеко от нее.

В гимназии учились ребята дворянских кровей и разночинцы. Можно признать возможным, что условие обучения у одних и у других заметно отличались. И правда, было четыре варианта возможности обучаться в Казанской гимназии.

Первый – быть казенным учеником, это значит, что все твоё обучение оплачивается государством. Казенные гимназисты жили в особо строжайших условиях: для них был устроен абсолютно казарменный режим, все время было расписано по часам, нельзя выходить в город и даже гулять разрешается только на переднем дворе, только так их всех можно держать на виду. К ним строже внимание учителей на занятиях, и сидеть они обязаны только в первых рядах. Также огорчало учеников возможность только редких минут встреч с родными. Даже если ребенок заболевал, забирать его воспрещалось. Но бояться родителям этого не стоило потому, что в гимназии существовала своя больница и штат врачей. Возможно, эта строгость была не зря, так как именно эти ученики должны были отдать «долг» государству, за возможность учится. И режим давал им некоторую военную закалку, приучал к трудолюбию, чистоплотности в делах и в уме. Второй вариант – самостоятельно оплачивать обучение ребенка и оставить его проживать дома. Третий – быть на полном пансионе. Родители оплачивали и содержание детей, и одежду. Четвертый – полупансион, оплачивалось только содержание. К оставшимся трем видам гимназистов относились более лояльно, не было стольких запретов и гулять они могли где угодно. Но, вместе с тем, только обучение данных студентов обходилось сумму приближенно равную 300 рублей в год, что по тем времена являлось немыслимой суммой.

Условия же жизни всех учеников, находящихся на попечении гимназии, были также строги. В комнатах, где жили ребята, температура не была более 12 градусов. Подъем был еще до рассвета, затем умывание и молитва. Простой завтрак состоящий из булки со стаканом молока пополам с водой, а в постные дни вместо молока был сбитень. Хочется отметить, что за день у учеников было всего 4 различных занятия, два утром с 7 до 11 часов и с 14 до 18 часов. Итого, на одни только занятия в классе ученикам отводилось 8 часов в день, а время отличное от занятий,

молитвы и принятия пищи ребята посвящали дополнительным курсам, выполнению уроков и небольшому отдыху.

Именно в таких условиях и протекала учебная жизнь Николая Ивановича Лобачевского, тогда еще совсем мальчика.

Со своими двумя братьями (старшим Александром и младшим Алексеем) Николай Иванович поступил в гимназию на казенную основу в 1802г. в 10 лет. Все братья быстро привыкли к жестким порядкам этого учебной заведения, потому что никогда сами не были избалованны жизнью.

Именно здесь Н.И.Лобочевский сумел найти добрых наставников, которые помогли развить ему его умственный дар. Первым таким наставником ему стал Григорий Иванович Карташевский – замечательнейший, по воспоминаниям современников, преподаватель математики, сначала в гимназии, а затем и в Казанском университете. Г.И.Карташевсткий очень много положил на то, чтобы сделать преподавание математики настоящим искусством. Лобачевский особенно любил лекции Григория Ивановича и старался их не пропускать даже будучи в болезни. Г.И. Карташевский часто рассказывал будущему математику о том, что помимо евклидовых «начал» существуют и иные представления, такие как «начала» Даламбера, Лежандра и Лакруа. Возможно, это дало тот самый толчок мысли, который позже можно было увидеть в работах уже повзрослевшего Лобачевского.

Николай Иванович проучился в гимназии 4 года, и возрасте 14 лет был успешно зачислен в Казанский университет

Казанский университет

Первый университет в Казани был основан 5 ноября 1804 года. В тот же день император Александр I подписал устав и утвердительную грамоту Императорского Казанского Университета. Первые же занятия в университете были начаты 14 февраля 1805г. В университете по уставу

должны были создаться четыре отделения: физико-математическое, медицинское, политологическое, словесное с кафедрой востоковедения. Но в начале существования устав не применялся, и обучение в Казанском университете было продолжением обучения в высших классах Казанской гимназии. Несмотря на то, что как такового изменения в форме обучения не происходило, любому выпускнику гимназии требовалось успешно пройти внутренние испытания для того, чтобы в итоге стать счастливым студентом. Казанский Университет сначала базировался в здании Казанской гимназии. Позднее гимназия уступила его университету.

Первыми преподавателями в университете стали все те же учителя гимназии, которые когда-то прибыли к ее повторному открытию. А ректором университета, стал директор Казанской гимназии. Но оказалось, что существующего преподавательского состава уже не хватает, чтобы обеспечить им и гимназию, и университет. Для того, чтобы дополнить состав преподавателей (точнее профессоров) и повысить уровень высшего учебного заведения, из-за границы были приглашены такие ученые как Мартин Фёдорович Бартельс – он был приглашен на кафедру математики, преподавал анализ, геометрию, механику, астрономию и т.д.; Карл Фёдорович Фукс – стал профессором ботаники и естественной истории; Христиан Данилович Френ – возглавил кафедру восточных языков, получил должность профессора; Франц Ксавер Броннер – преподаватель физики; Йозеф Иоганн Литтров – преподаватель математики и астрономии, с ним связано создание первой обсерватории в Казанском университете; Каспар Фёдорович Реннер – профессор прикладной математики.

Николай Иванович Лобачевский был зачислен в Казанский Университет в 1806 году и продолжил свою учебу, уже не как гимназист, а как студент в 1807 году. Вскоре после поступления Лобачевского в университет умирает его старший брат Александр, это оказывает

ужаснейшее впечатление на его состояние. Он становится очень растерянным и угрюмым. В это период он начинает углубляться в медицину и анатомию, считая своим долгом найти способы спасения любой жизни и постигнуть все причины смерти. Ничем не брезгует и усиленно трудится. Становится понятно, что он может достигнуть огромнейших высот на врачебном поприще, что даже замечает ректор университета И.Ф. Яковин. Но любую судьбу может изменить один лишь случай. И этот случай – знакомство с новым преподавателем, Мартином Федоровичем Бартельсем.

М.Ф.Бартельс не только заметил талант молодого ученика к математике, как он быстро и легко справлялся с трудными задачами, но его приятно удивило то, что Николай Иванович прекрасно изъяснялся по-немецки. Бартельс с другими преподавателями стараются во что бы то ни стало вернуть Лобачевского математике.

Николай Иванович был натурой очень увлекающейся, что отмечали все преподаватели. Он не мог заниматься одним, ему нужно все и сразу. И именно с помощью этого М.Ф.Бартельс, Й.И.Литтров, Ф.К.Броннер и К.Ф.Ренье решают изменить курс деятельности Н.И.Лобачевского.

В это время Й.И.Литтров старается активно привлекать Лобачевского к наблюдениям за звездным небом. Красота ночного неба, подчиняющаяся математическим законам, не смогли не привлечь юного ученого. Также, на занятиях астрономии, он познакомился со своим будущим товарищем Иваном Михайловичем Симоновым (повзрослев, он станет одним из известнейших русских астрономов, и одним из первооткрывателей Антарктиды)

Вместе с И.М.Симоновым они увлеченно ходили на лекции профессора К.Ф.Ренье, который сначала рассказал им о красоте конических сечений, затем о кривых и механике. Они оказались немногими, но верными слушателями профессора.

Профессор М.Ф.Бартельс любил выстраивать свои занятия так, чтобы каждый студент побывал не только на месте слушателя, но и на месте самого преподавателя. Он давал студентам некоторую задачу, которую сам уже проработал, и велел им построить ход преподавания, что означало не только решить, но и точно, и понятно всё объяснить своим сокурсникам. Этот метод давал огромные плоды его ученикам. Н.И.Лобачевскому особенно нравились такие занятия, и он активно участвовал в них. Эти занятия были особенно полезны не только для студентов, но и для университета, так как он был создан для того, чтобы не просто расширить круг образованных людей, но и подготовить новых учителей для работы в учебных заведениях по всей Российской Империи.

По отношению к Николаю Ивановичу Лобачевскому план его преподавателей удался. Он всё реже посещал анатомический театр, всё чаще смотрел в небо, и всё чаще углублялся в свои собственные труды.

Казанская гимназия и Казанский университет, поистине, оставят огромнейший отпечаток на личности Николая Ивановича. Именно благодаря суровости жизни, он приобретёт ту особенную духовную и физическую стойкость на все дальнейшие годы.

Именно благодаря тем великим людям, с которыми когда-нибудь пришлось ему встречаться в учебных стенах, он сумеет развить свои таланты, свой совершеннейший ум.

Он станет непревзойденным учителем, соединяя в себе все педагогические таланты своих наставников. Его ученики добьются многих высот: Иосиф Антонович Больцани станет доктором физико-химических наук, будет преподавать в Казанском университете; Николай Николаевич Зинин будет химиком-органиком, станет профессором медико-химической академии в Санкт-Петербурге; Александр Федорович Попов – в будущем математик, механик и физик; Эраст Петрович Янишевский станет профессором математических наук в Казанском университете.

Николай Иванович будет ректором Казанского университета с 1827 по 1845 год. Его нарекут «строителем» университета. Ведь именно в этот период данное учебное заведение ждет настоящий рассвет. Лобачевский утверждает строительство новых учебных корпусов, обсерватории, и в память о былом увлечении медициной строит новый анатомический театр. Н.И.Лобачевский сделает все для своей альма-матер.

Николай Иванович Лобачевский сделает многое для науки издав свою «Геометрию». И пусть многие современники этого оценить не смогли. А потомки могли, и могут.

Литература

1. Колесников М.С. Лобачевский [Текст] М., Молодая гвардия, 1965, 320 с.

2. Владимиров В.В. Историческая записка о 1-й Казанской гимназии / В.В. Владимиров. [Электронный ресурс] Казань: Унив. тип., 1868. - Ч. 2. - 247 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=77828 (04.11.2017).

3. Каган В.Ф. Лобачевский / В. Ф. Каган. [Электронный ресурс] — Москва; Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1944. — 347 с. – Режим доступа: http://elib.tomsk.ru/purl/1-8426/ (24.10.17)

СЦЕНАРИЙ КЛАССНОГО ЧАСА «РОЛЬ УЧИТЕЛЯ В СТАНОВЛЕНИИ ЛИЧНОСТИ»

Ищенко О.С., Марченко Т.А.,

Россия, г. Москва,

Московский государственный областной университет,

физико-математический факультет.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Птицына И.В.

Аннотация. Немало известно о разносторонности таланта великого русского математика Николая Ивановича Лобачевского (1792-1856). В данной работе мы хотим обратить внимание на роль учителя в формировании научных интересов Лобачевского, а именно немецкого, позже российского математика и педагога Иоганна Христиана Мартина Бартельса (1769-1836), который сыграл важную роль в становлении математического образования в Казанском и Дерптском университетах XIX века.

Ключевые слова: Н.И. Лобачевский, К.Ф. Гаусс, И.Х.М. Бартельс, классный час, математика.

SCENARIO OF THE CLASS HOUR "THE ROLE OF A TEACHER IN THE FORMATION OF THE PERSON"

Ishchenko O.S., Marchenko T.A.,

Russia, Moscow,

Moscow State Regional University

Faculty of Physics and Mathematics

Scientific adviser: c.ph.-m.s., Associate Professor Ptitsyna I.V.

Abstract. Quite a few know about versatility of a talent of a great Russian mathematician Nikolay Ivanovich Lobachevsky (1792-1856). In this work we

would like to emphasize on the role of a teacher in the formation of scientific interests of Lobachevsky, namely German, further Russian mathematician and educator Johann Christian Martin Bartels (1769-1836), who played an important role in becoming of mathematical education in Kazansky and Dorpatian Universities of the 19th century.

Keywords: Nikolai Ivanovich Lobachevsky, Johann Carl Friedrich Gauss, Johann Christian Martin Bartels, class hous, maths.

Классный час «Роль учителя в становлении личности» (7 класс)

Цели:

- Знакомство учащихся:

✓ с биографией математика и педагога И.Х.М. Бартельса и его влиянием на формирование Н.И. Лобачевского как математика,

✓ с удивительным фактом, что один и тот же человек И.Х.М. Бартельс оказался учителем двух величайших умов своего времени, каждого из которых можно считать открывателями новой неевклидовой геометрии;

✓ с тем, какой вклад в создание неевклидовой геометрии внесли Н.И. Лобачевский, К.Ф. Гаусс, а также Я.Ф. Бояи;

- Повышение в сознании учащихся социальной роли учителя;

- Формирование у обучающихся познавательного интереса к историческому наследию и воспитание патриотизма.

Оборудование: компьютер, проектор, интерактивная доска, презентация, карточки с баллами, поощрительные призы для победителей Брейн-ринга «Великие умы».

План:

1. Организационный момент.

2. И.Х.М. Бартельс – учитель Н.И. Лобачевского.

3. Брейн-ринг «Великие умы».

4. Подведение итогов познавательной игры.

Ход классного часа

I. Организационный момент.

Обучающимся заранее дается задание на ознакомление с биографией И.Х.М. Бартельса, Н.И. Лобачевского, К.Ф. Гаусса, Я.Ф. Бояи.

Здравствуйте, ребята! Тема нашего классного часа: «Роль учителя в становлении личности». Мне хотелось бы поговорить с вами о великом математике Н.И.Лобаческом, об открытии неевклидовой геометрии и раскрыть важную роль учителя Иоганна Мартина Христиана Бартельса (1769-1836), который занимает в истории математики XIX века почетное место.

II. Бартельс – учитель Лобачевского

(сопровождается показом презентации)

Бартельсу выпала честь стать учителем таких известных и талантливых математиков, как Гаусс и Лобачевский. В шестнадцатилетнем возрасте Бартельс в городе Брауншвейга устроился в частной школе помощником учителя, где в его обязанности входила помощь ученикам в чистописании и чинить перья. Гаусс (1777-1855), обучающийся тогда в этой школе, благодаря своим математическим способностям привлек внимание умного и талантливого Бартельса. В дальнейшем между ними завязалась тесная дружба. Вместе с Гауссом они изучали различные задачи и книги, которые удавалось достать. В свободное от работы время Бартельс занимался математикой и изучением древних языков, и благодаря своей активности получил возможность помогать Гауссу. Их дружба длилась на в Германии. Вскоре он получил предложение из России протяжении всей жизни [2].

Прошло около 20 лет. Бартельс стал профессором философии и получил кафедру в университете поработать на кафедре математики в открывшемся университете в Казани, на которое согласился не сразу, но

обстоятельства (тяжелое положение Германии в результате войны с Наполеоном) вынудили оставить Германию и в 1807 году без знания языка и русских традиций уехать в Россию.

Бартельсу вместе с семьей понравилось в Казани. Вместе с выпускниками Московского университета и другими учеными и преподавателями, прибывшими из Европы, за короткий период времени ему удалось поставить преподавание математики в Казанском университете на один уровень с лучшими университетами Германии. Своих немногочисленных слушателей он познакомил со всеми классическими математическими сочинениями того времени: с аналитической механикой Лагранжа, с дифференциальным и интегральным исчислениями Эйлера, с сочинениями Гаусса и с геометрией Монжа. Также по собственным наброскам он читал историю математики, делая акцент на успехах человеческого ума в этой области [1].

Вскоре среди своих слушателей Бартельс обратил внимание на математические познания молодого Лобачевского, с которым занимался дополнительно 4 часа в неделю. Бартельсу были близки многие научные интересы Лобачевского: они занимались механикой, геометрией, теорией чисел, астрономией.

«Лобачевский, - говорил в то время Бартельс, - и во всяком немецком университете считался бы отличным студентом. Об искусстве его расскажу следующее. Лекции свои я располагаю так, что студенты мои в одно и то же время бывают слушателями и преподавателями. Я поручил перед окончанием курса Лобачевскому предложить под моим руководством пространную и трудную задачу о вращении, которую я обработал по Лагранжу. Лекция эта была записана Симоновым. Но Лобачевский не воспользовался всем этим, при окончании же последней лекции подал свое собственное решение, написанное на нескольких

листочках. Это решение я показал академику Вишневскому, который пришел от него в восторг».

После окончания курса дополнительных занятий с Бартельсом Лобачевский написал сочинение «Теория эллиптического движения небесных тел», за которое получил степень магистра. Таким образом, Лобачевский приобщился к европейской науке. В обязанности Лобачевского, как магистра, входило объяснение материала, вызывающего трудности у слушателей лекций Бартельса, что побудило их к тесному общению. Благодаря этим отношениям в Лобачевском развивался дух требовательности и критики, являющийся отличительной чертой его научной деятельности.

Впоследствии Лобачевский сделает величайшее открытие: смело предположив, что возможен постулат, являющийся отрицанием пятого постулата Евклида, он построит в подробностях новую геометрию, которая носит имя геометрии Лобачевского. К тому же открытию в то же примерно время придут еще два математика Гаусс и Янош Бояи, отец которого был дружен в юности с Гауссом и посвятил всю жизнь разгадке независимости пятого постулата о параллельных. Пришло время, и проблема, много столетий волновавшая умы ученых, была решена.

Как видим, у двух выдающихся ученых своего времени был один и тот же учитель, наставник – Иоганн Мартин Христиан Бартельс, который смог разглядеть в них способности и направить в нужное русло. Лобачевский и Гаусс построили свою научную карьеру благодаря своему таланту и труду, которые в свою очередь вовремя были замечены и оценены. Неоспорим тот факт, что вдохновение великого педагога передалось великим математикам.

Любой человек испытывает потребность в поиске знаний, в постижении мира и в следовании за наставником и учителем, взрослым и мудрым, который помогает разбираться в трудных вопросах жизни.

Испокон веков учителя востребованы в обществе, ведь они участвуют в формировании социальной среды, они адаптируют к жизни будущие поколения столетие за столетием [3].

Важно также отметить, что свободный международный обмен учеными и преподавателями оказался плодотворным в XIX веке и оказывается таковым и в наше время.

III. Брейн-ринг «Великие умы».

Итак, а сейчас предлагаю вам принять участие в Брейн-ринге «Великие умы». Вам будут предложены вопросы из разных категорий. Для ответа вам необходимо поднять руку. Учащийся, верно ответивший на заданный вопрос, имеет право выбрать следующую категорию. На экране будут отображаться категории и количество баллов за каждый вопрос. Чем больше баллов, тем сложнее вопрос. Побеждает тот ученик, который наберет наибольшее количество баллов. Итак, ребята, мы начинаем наш Брейн-ринг!

В каком городе Бартельс устроился на работу помощником учителя в частную школу? (Город Брауншвейг).

Примечание: обучающийся, верно ответивший на заданный вопрос, имеет право выбрать следующий вопрос.

Категория I

50 баллов. В каком возрасте Бартельс устроился помощником учителя в частной школе города Брауншвейга? (16 лет).

100 баллов. В чем заключалась работа Бартельса в роли помощника учителя в частной школе в городе Брауншвейг? (Чинил перья и помогал ученикам в чистописании).

150 баллов. Чем Бартельс занимался в свободное от работы время? (Занимался математикой и изучением древних языков).

200 баллов. Назовите полное имя Бартельса. (Иоганн Христиан Мартин Бартельс).

Категория II

50 баллов. Назовите имя и отчество Лобачевского? (Николай Иванович).

100 баллов. Учителем каких известных математиков является И.Х.М. Бартельс? (Учителем Гаусса и Лобачевского)

150 баллов. В каком году Бартельс оставил Германию и без знания языка и русских традиций уехал в Россию? (В 1807 году).

200 баллов. С какими классическими математическими сочинениями того времени знакомил Бартельс своих немногочисленных слушателей? (С дифференциальным и интегральным исчислениями Эйлера, с аналитической механикой Лагранжа, с геометрией Монжа и с сочинениями Гаусса).

Категория III

50 баллов. О ком Бартельс говорил, что во всяком немецком университете считался бы отличным студентом? (О Николае Ивановиче Лобачевском).

100 баллов. В каком университете и в какой стране Бартельсу удалось поставить преподавание чистой математики на один уровень с лучшими университетами Германии? (Казанский университет, Россия).

150 баллов. Что входило в обязанности Лобачевского как магистра? (Разъяснение слушателям того, чего они не понимали на лекциях).

200 баллов. Какое открытие в геометрии сделал Николай Иванович Лобачевский. (Открытие неевклидовой геометрии.)

IV. Подведение итогов

На этом наш Брейн-ринг подошел к концу. Пришло время подвести итоги и определить победителя нашей игры.

Подсчет баллов и награждение победителей.

Мы сегодня говорили о таких выдающихся личностях, как Николай Иванович Лобачевский и Иоганн Христиан Мартин Бартельс. Они являются гордостью Татарстана, России и всего мира.

Подводя итог классного часа, можем сказать, что должность учителя ответственна и почетна, как никакая другая, «выше которой ничего не может быть под солнцем» — как писал великий педагог Я. А. Коменский.

Данный сценарий может быть использован в любом классе, начиная с седьмого. На наш взгляд, данная разработка поможет классным руководителям ближе познакомить учащихся с деятельностью Лобачевского и развить у них интерес к дальнейшему исследованию его многогранной личности.

Литература

1. Колесников М. С. Жизнь замечательных людей / М. С. Колесников – М.: Молодая гвардия, 1965 – 180 с.

2. Литвинова Е.Ф. Н. И. Лобачевский. Его жизнь и научная деятельность /Е. Ф. Литвинова – С.-Петербург: Типография П.П. Сойкина, 1895 – 82с.

3. Горохова Ю. В. Роль учителя в современной школе / Горохова Ю. В.// Педагогическое мастерство: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2015 г.). — М.: Буки-Веди, 2015. — С. 8-10.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В ТОПОЛОГИИ

Казакова А.Д.,

Россия, г. Арзамас,

Арзамасский филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.п.н., доцент Сангалова М.Е.

Аннотация. В статье рассматриваются модели тора и сферы, описываются эксперименты, позволяющие продемонстрировать их топологические свойства, выявляются достоинства математического моделирования как метода научного исследования.

Ключевые слова: математическое моделирование, топологические модели, тор, сфера.

MATHEMATICAL MODELING AS A METHOD OF SCIENTIFIC RESEARCH IN TOPOLOGY

Kazakova A.D,

Russia, Arzamas,

Arzamas branch of theLobachevsky State University of Nizhny Novgorod,

Physics and Mathematics,

Research supervisor: PhD in Education, associate professor Sangalova M.

Abstract. In article models a torus and spheres are discusses, the experiments allowing to demonstrate their topological properties are described, advantages of mathematical modeling as method of scientific research come to light.

Keywords: mathematical modeling, topological models, torus, sphere.

В настоящее время второе рождение переживает экспериментальная математика. Это область математики, отличающаяся использованием различных приёмов, в том числе подстановки, замены, перемещения объектов для понимания и проникновения в сущность понятий, проверки, подтверждения старых и получения новых знаний в математике. Одним из основных методов исследования в экспериментальной математике является математическое моделирование. Его суть состоит в том, что исследуемый объект заменяется его математической моделью. Моделирование позволяет не только наглядно представлять изучаемый объект, но и анализировать, выявлять свойства и сравнивать объекты между собой. Эксперименты с математическими моделями позволяют изучать объекты достаточно полно, что недоступно чисто теоретическим методам исследования. Математическое моделирование присуще не только математике, но и экономике, технике и многим другим областям науки. Одной из сфер математики, в которой оно нашло свое отражение, является топология. Она занимается исследованием топологических свойств поверхностей. Изготовление моделей, при этом, оказывает помощь в решении задач топологии.

Проблема исследования заключается в поиске моделей тора и сферы для экспериментального определения (демонстрации) следующих топологических свойств: ориентируемость; эйлерова характеристика; хроматическое число; число Бетти.

Объектом исследования являются топологические модели сферы и тора, а его *предметом* – оптимальность моделей для демонстрации топологических свойств поверхностей.

Тор

Модель тора можно получить, если соединить края цилиндра. Изготовим цилиндр путем склеивания между собой двух противоположных сторон квадрата (рис 1).

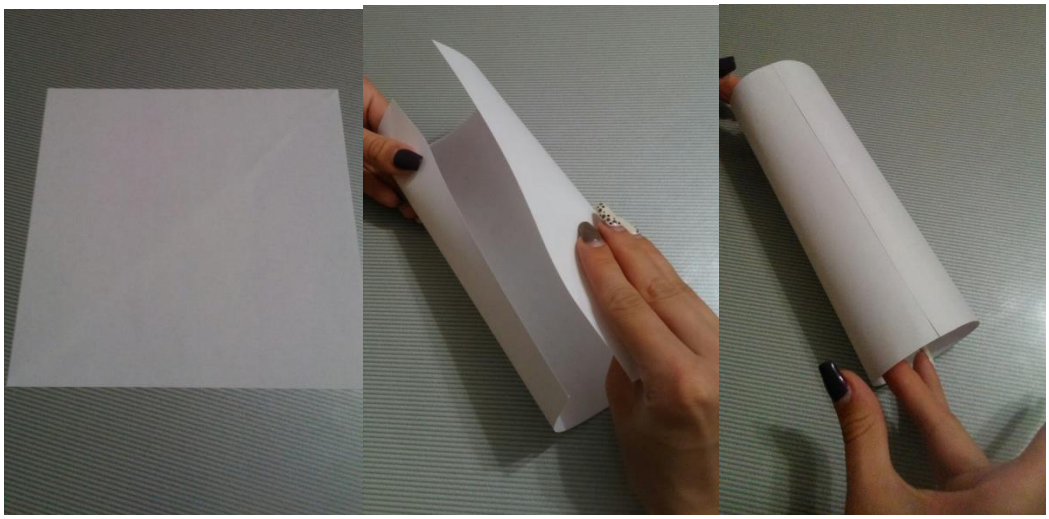


Рис. 1

Если бы наш цилиндр был более длинным и гибким, то соединив его концы, мы получили бы тор привычной для восприятия округлой формы, но из-за ограниченной гибкости бумаги можно получить лишь «деформированный тор» – гомеоморфный образ поверхности тора. Сплющим цилиндр, согнём концы навстречу друг другу и склеим их. При этом мы получим сплющенную трубку (рис.2) [2].

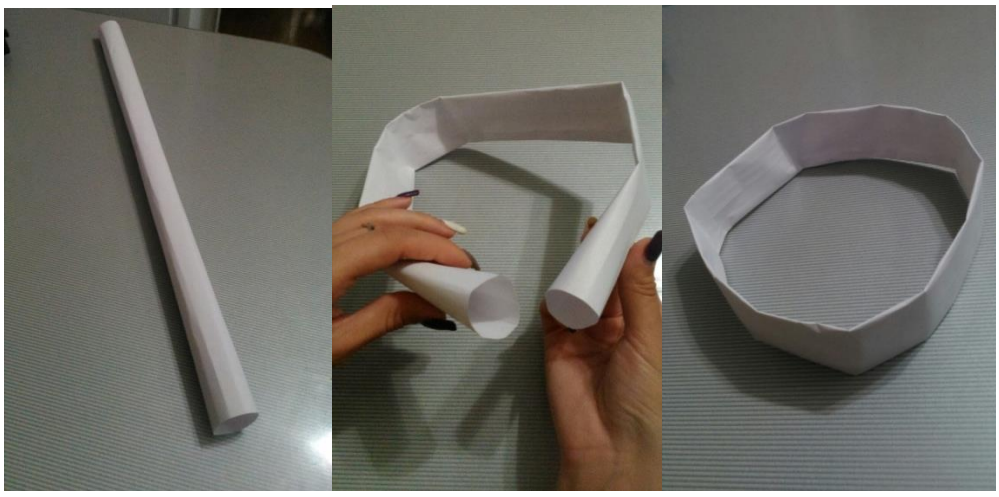


Рис. 2

Изучим топологические свойства тора при помощи данной его модели.

Исследуем *ориентируемость* тора. Топологическое многообразие называется ориентируемым, если существует клеточное разбиение этого многообразия, в котором все клетки ориентируемы одинаково [3]. Для *клеточного разбиения* поверхности должны выполняться два условия:

- объединение всех клеток совпадает с поверхностью;
- любые две клетки имеют либо общую вершину, либо общее ребро, либо не имеют общих точек.

Для того чтобы выяснить ориентируем ли тор, возьмём его развертку. Она представляет собой прямоугольник. Для наглядности обозначим его вершины $A_1A_2A_1'A_2'$, но будем понимать, что это одна вершина, так как при склеивании тора все вершины прямоугольника сходятся в одну точку. Возьмём клеточное разбиение прямоугольника и сориентируем клетки в разбиении (рис. 3).

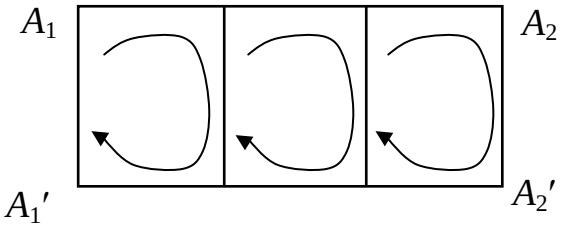


Рис. 3

В получившемся разбиении все клетки ориентируемы по часовой стрелке. Отсюда следует, что тор является ориентируемой поверхностью.

На основе данного разбиения можно подсчитать *эйлерову характеристику тора.* Эйлеровой характеристикой топологического многообразия называется число $\chi(F) = \alpha_2 - \alpha_1 + \alpha_0$, где α_0 – число граней, α_1 – число рёбер, α_2 – число вершин разбиения [3]. В разбиении три клетки, значит $\alpha_0 = 3$. Посчитаем число рёбер и вершин, для этого дополним и уточним рисунок (рис. 4).

Стороны прямоугольника, которые совпадают друг с другом при склеивании, выделим жирной линией и пунктиром. Таким образом, получим шесть рёбер: *AB, BC, CA, BB, AA* и *CC* (α_1 = 6). Вершин в разбиении получается три: *A, B, C*. Значит, α_2 = 3.Теперь не составит труда подставить полученные значения в формулу и подсчитать: $\chi(F)$ = 3 – 6 + 3 = 0. Таким образом, эйлерова характеристика тора равна нулю.

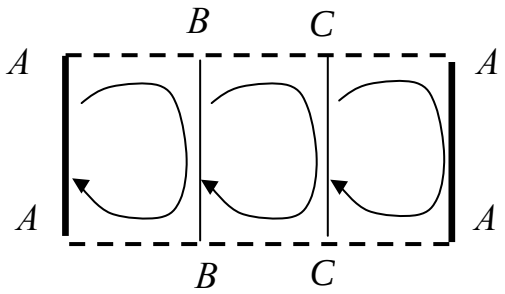


Рис. 4

Хроматическим числом называется максимальное число областей, на которые можно разбить поверхность так, чтобы каждая область имела общую границу с любой из остальных областей [3]. Для нахождения хроматического числа тора воспользуемся методом персидского геометра Джона Хивуда, который доказал семицветное расположение территорий на поверхности тора. Идея Хивуда заключается в следующем: разметим тор семью чередующимися кольцами, которые разобьют его на кольцеобразные территории, каждая из которых будет граничить только с двумя другими, находящимися слева и справа от нее. Затем проведем по внешней стороне тора круг, который будет являться дополнительной границей. Круг превратил кольцеобразные территории в прямоугольные, но расположенные в виде кольца. Теперь каждая территория будет граничить с двумя другими по бокам и еще сама с собой "сверху" и "снизу" от себя (рис. 5).

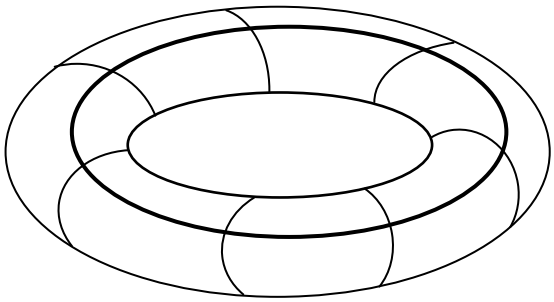


Рис. 5

Если теперь разрезать поверхность тора по всей длине проведенного нами круга и вдоль разреза сдвинуть в противоположных направлениях верхнюю и нижнюю части поверхности, и затем снова склеить по линии разреза, то получится прежний тор, только территории на нём искривлены так, что каждая граничит по бокам от себя с двумя другими, ещё с двумя "сверху" от себя, и ещё с двумя "снизу" от себя. Но если изначально кольцеобразных территорий было всего семь, они в конце станут граничить все со всеми, и значит, для отличительной окраски потребуется семь цветов (рис. 6) [1].

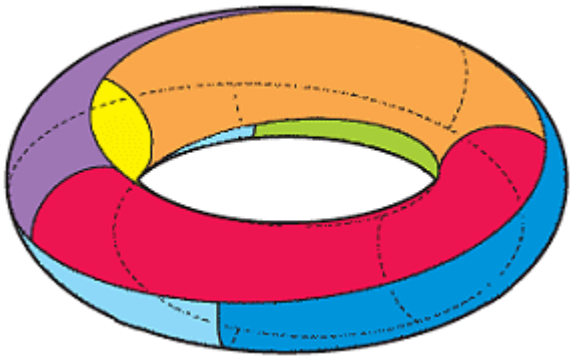


Рис. 6

Числом Бетти называется число разрезов, которые можно провести на поверхности так, чтобы она не распалась на отдельные два куска. Если поверхность имеет края, то каждый разрез должен быть «трансконтинентальным», то есть идти от одной точки какого-то края до другой точки края. Если поверхность замкнутая (то есть без края), то

каждый разрез должен иметь форму какой-нибудь простой замкнутой кривой (такой разрез будем называть замкнутым) [3]. Для определения числа Бетти тора проведём эксперимент по разрезанию его поверхности от края до края, как этого требуют условия. Сделаем замкнутый разрез вдоль границы, по которой была склеена вторая пара сторон. После этого разреза тор превратиться в цилиндр. Теперь аналогично эксперименту с цилиндром, разрежем его от края до края, превратив его в прямоугольник. На этом эксперимент остановится, так как больше невозможно сделать подобных разрезов. Таким образом, число Бетти тора равно двум (рис. 7).

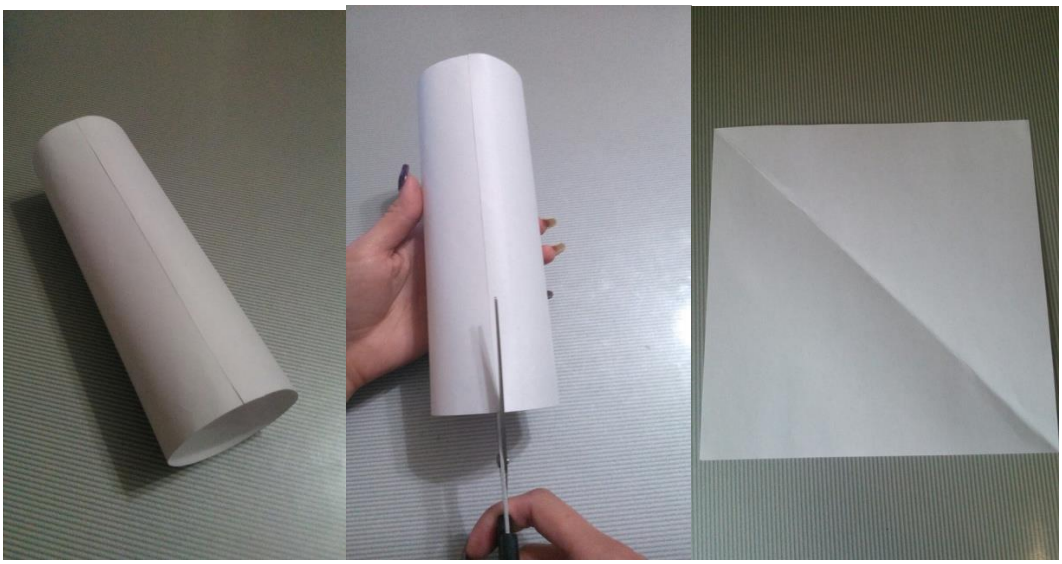


Рис. 7

Сфера

Для изготовления модели сферы необходимо склеить все стороны квадрата. Это можно сделать не единственным образом. Например, на следующем рисунке и все углы соединяются в одну точку (рис.8) [2].

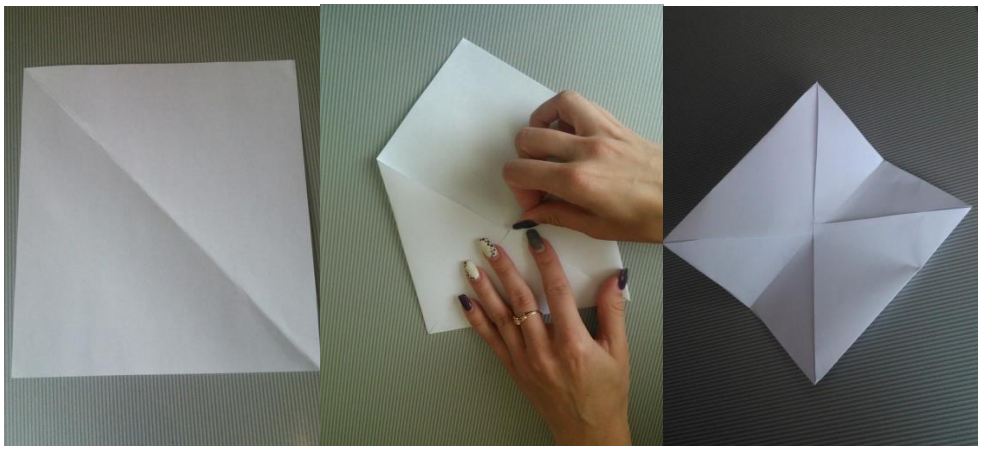
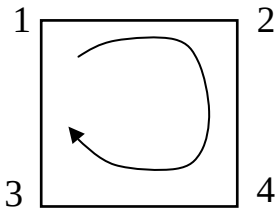


Рис.8

Исследуем свойства сферы при помощи данной модели. Поверхность сферы гомеоморфна квадрату со склеенными сторонами, поэтому для выявления свойств сферы будем рассматривать его.

Еще одним способом доказать *ориентируемость* поверхности является возможность пронумеровать последовательно её вершины [3]. Представляется возможным пронумеровать последовательно вершины квадрата (рис. 9). Таким образом, сфера является ориентируемой



поверхностью.

Рис.9

Чтобы подсчитать *эйлерову характеристику* сферы обратимся к уже известной формуле $\chi(F) = \alpha_2 - \alpha_1 + \alpha_0$. Построим клеточное разбиение развёртки сферы – квадрата (рис. 10).

В построенном разбиении только две грани ($\alpha_0 = 2$) и три вершины A, B_1 и B_2. Вершина A – точка схождения всех вершин квадрата при изготовлении из квадрата сферы. Вершины B_1 и B_2 – дополнительные точки, полученные разбиением. Таким образом, $\alpha_2 = 3$. Рёбер также будет

три: AB_1, AB_2 и B_1B_2. Тогда $\alpha_1 = 3$. Подсчитаем эйлерову характеристику сферы:

$\chi(F) = 2 - 3 + 3 = 2$.

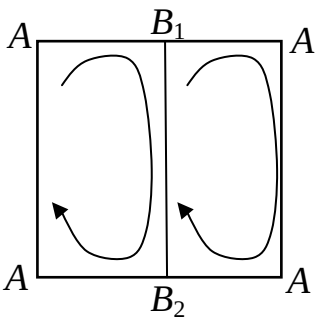


Рис.10

Для подсчёта *хроматического числа* сферы необходимо провести её разбиение на области. Продемонстрируем это разбиение на развертке модели сферы – квадрате. Разделим квадрат на области так, чтобы каждая из них имела общую границу с любой из остальных областей. Получим следующее разбиение (рис. 11) [1].

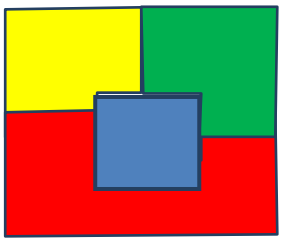


Рис. 11

Максимальное число получаемых областей равно четырём. Таким образом, хроматическое число сферы равно четырём.

Для сферы *число Бетти* равно нулю. Нельзя произвести разрез её поверхности от края до края (сфера не имеет края), а любой разрез в виде замкнутой кривой приводит к разделению сферы на две части.

Таким образом, представленные в исследовании математические модели позволяют проводить экспериментальную работу для изучения свойств топологических поверхностей. Она позволяет проникать в сущность изучаемых объектов, устанавливать связи между ними.

Эксперименты представляют собой разрезание, раскрашивание и выполнение простейших построений (разбиений развертки). Они проводятся с бумажными моделями, которые просты в изготовлении. Также, немаловажным их достоинством является наглядность при минимальной затрате средств.

Экспериментальная работа позволяет сделать математику более осязаемой, яркой и привлекательной для изучения.

Литература

1. Гарднер М. Математические головоломки и развлечения. / М. Гарднер. – М.: Мир, 1971. – 507 с.

2. Гильберт Д., Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия. / Д. Гильберт, С. Кон-Фоссен. – М.: Наука, 1981. – 352 с.

3. Атанасян Л.С. Геометрия: Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов. Ч-2. / Л.С. Атанасян, В.Т. Базылев. – М.: Просвещение, 1987. – 352 с.

ЗАДАЧА О ТЕНИ НА ПЛОСКОСТИ ЛОБАЧЕВСКОГО

Ковалёв Я.Н.О.,

Россия, г. Казань

Специализированный олимпиадно-научный центр «СОлНЦе»

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Костин А.В.(ЕИ КФУ)

Аннотация. В статье рассматривается задача о тени на плоскости Лобачевского.

Ключевые слова: задача о тени, плоскость Лобачевского, гиперболическая тригонометрия.

THE PROBLEM OF SHADOW ON THE LOBACHEVSKY PLANE

Kovalev N.

Abstract. In this paper we consider the problem of shadow on the Lobachevsky plane.

Keywords: problem of shadow, Lobachevsky plane, hyperbolic trigonometry.

Задача о тени впервые была рассмотрена Г. Худайбергановым в работе [1]. Формулировка задачи такова [2]:

какое минимальное число попарно не пересекающихся шаров с центрами на n-1 – мерной сфере n– мерного евклидова пространства и радиуса меньшего, чем радиус сферы, достаточно для того, чтобы любая прямая, проходящая через центр сферы, пересекала хотя бы один из этих шаров.

В работе [3] дано полное решение этой задачи. В ней, в частности, показано, что для этого достаточно (n+1)-го шара. В работе [2] сформулированы различные обобщения этой задачи. В одном из них центр сферы заменяется на произвольные точки шара, ограниченного сферой, которые лежат вне выбранных шаров с центрами на сфере. В таком виде

задача решена только для двумерного евклидова пространства. А именно, в этом случае имеет место утверждение для более широкого множества точек.

Лемма. Рассмотрим равносторонний треугольник на евклидовой плоскости. Если выбрать три круга с центрами в вершинах этого треугольника и радиуса, равного половине высоты треугольника, то каждая прямая, проходящая через произвольную точку дополнения трёх этих кругов до их выпуклой оболочки, пересекается не менее чем с одним из этих кругов. Окружность, описанная около правильного треугольника, лежит в указанном множестве.

Целью нашей работы является получение аналога этого утверждения на плоскости Лобачевского.

Теорема. Пусть ABC – правильный треугольник с радиусом описанной окружности R на плоскости Лобачевского кривизны $K = -\frac{1}{\rho^2}$. Пусть $B_i, i = 1,2,3,-$ круги с центрами в вершинах этого треугольника, радиусы r которых удовлетворяют соотношению

$$th\frac{r}{\rho} = \frac{3sh(\frac{2R}{\rho})}{8 + 6sh^2(\frac{R}{\rho})}.$$

Тогда каждая прямая, проходящая через произвольную точку дополнения объединения трёх этих кругов $\bigcup_{i=1}^{3} B_i$ до их выпуклой оболочки пересекается не менее чем с одним из этих кругов.

Доказательство.

На плоскости Лобачевского качественно картина будет такая же, как и на евклидовой плоскости. Чтобы любая прямая, проходящая через точку описанного в утверждении множества, пересекалась хотя бы с одним из кругов, надо, чтобы радиусы кругов r определялись из условия касания прямой LP (рис.1) всех кругов. Точка Q,как и на евклидовой плоскости,

будет серединой стороны AC, но P уже не будет серединой высоты. Точка O пересечения медиан (биссектрис, высот) треугольника ABC будет, как и на евклидовой плоскости, центром вписанной и описанной окружностей. Угол QOA, как и на евклидовой плоскости, будет равен 60 градусам, угол QPA 90 (сохраняется условие перпендикулярности между радиусом и касательной). Угол QAO при этом будет меньше 30 градусов. Зная это, попробуем выразить $th\frac{r}{\rho}$ через R радиус описанной окружности (где r – радиус окружностей с центрами в вершинах ABC, R – радиус описанной около треугольника ABC окружности)

Обозначим угол QOA за α, а угол QAO за β. Тогда

$$\operatorname{ch}\left(\frac{OA}{\rho}\right) = \operatorname{ctg}\alpha \cdot \operatorname{ctg}\beta \quad => \quad (\operatorname{tg}\alpha)^2 \cdot \operatorname{ch}^2\left(\frac{OA}{\rho}\right) = \frac{\cos^2\beta}{1-\cos^2\beta} \quad =>$$

$$=> \quad \cos^2\beta = \frac{\operatorname{tg}^2\alpha \cdot \operatorname{ch}^2\left(\frac{OA}{\rho}\right)}{1+\operatorname{tg}^2\alpha \cdot \operatorname{ch}^2\left(\frac{OA}{\rho}\right)}.$$

$$\operatorname{th}\left(\frac{r}{\rho}\right) = \operatorname{th}\left(\frac{AP}{\rho}\right) = \operatorname{th}\left(\frac{AQ}{\rho}\right) \cdot \cos\beta = \operatorname{th}\left(\frac{OA}{\rho}\right) \cdot \cos^2\beta =$$

$$\frac{\operatorname{tg}^2\alpha \cdot \operatorname{ch}\left(\frac{OA}{\rho}\right) \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{OA}{\rho}\right)}{1+\operatorname{tg}^2\alpha \cdot \operatorname{ch}^2\left(\frac{OA}{\rho}\right)} = \frac{3 \cdot \operatorname{ch}\left(\frac{R}{\rho}\right) \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{R}{\rho}\right)}{1+3\operatorname{ch}^2\left(\frac{R}{\rho}\right)} = \frac{3 \cdot \operatorname{sh}\left(\frac{2R}{\rho}\right)}{8+6\operatorname{sh}^2\left(\frac{R}{\rho}\right)}$$

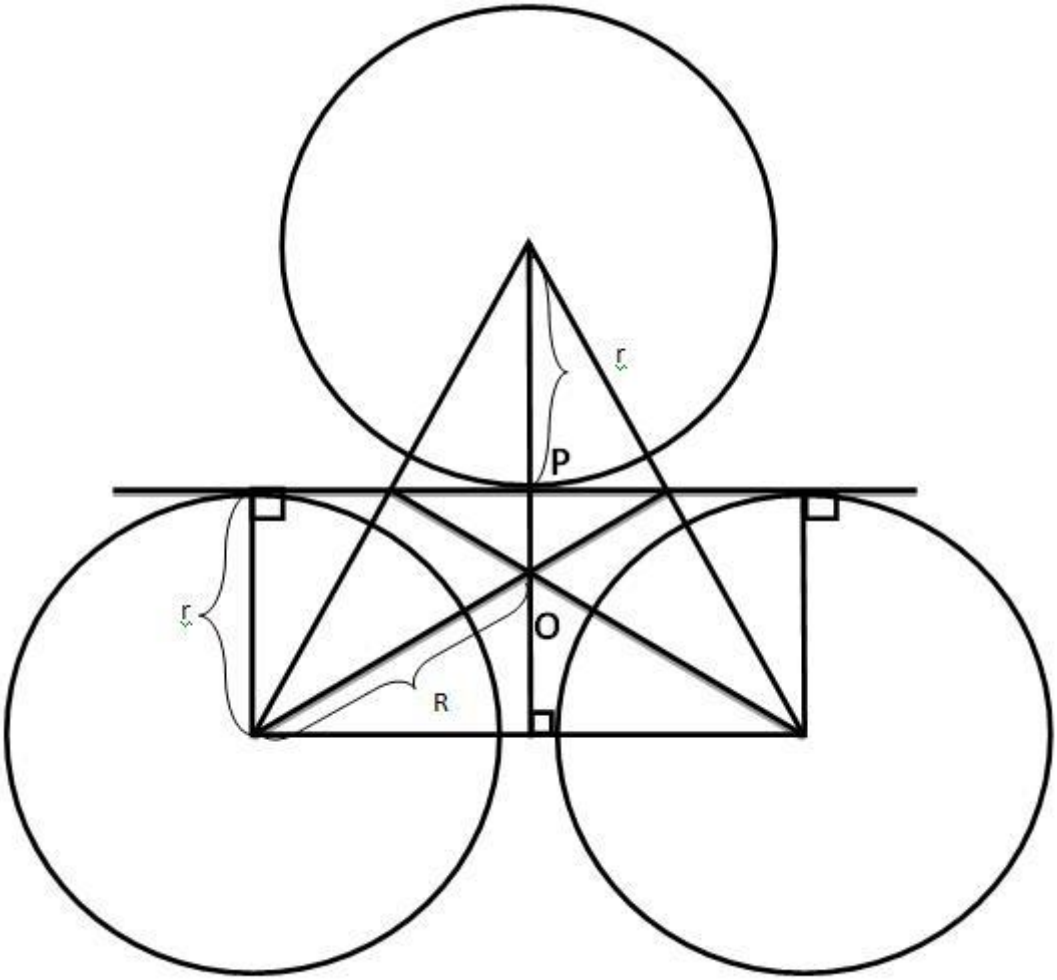


Рис.1

Литература

1. Худайберганов Г. Об однородно-полиномиально выпуклой оболочке объединения шаров. *Рукопись деп. в ВИНИТИ 21.02.1982 г. №1772- 85 Деп.*

2. Зелинский Ю.Б. Задача о тени и смежные задачи./ Ю.Б. Зелинский, И.Ю. Выговская, Х.К. Дакхил //Proceedings of the International Geometry Center. Vol. 9, no. 3-4 (2016) pp.50-58.

3. Зелинский Ю.Б. Обобщённо выпуклые множества и задача о тени./ Ю.Б. Зелинский, И.Ю. Выговская, М.В. Стефанчук// Укр. матем. журнал, 67(12): 1659-1666, 2015.

УЧИТЕЛЯ И УЧЕНИКИ Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

Ковалева С.А.,

Россия, г. Арзамас,

Арзамасский филиал Национального исследовательского

Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.п.н., доцент Сангалова М.Е.

Аннотация. Статья посвящена талантливым педагогам и ученым, которых можно по праву назвать учителями Н.И. Лобачевского. Также рассматривается путь ученых, для которых Н.И. Лобачевский стал наставником.

Ключевые слова: Н.И. Лобачевский, учителя Н.И. Лобачевского, ученики Н.И. Лобачевского.

TEACHERS AND STUDENTS OF N.I. LOBACHEVSKY

Kovaleva S.A.,

Russia, Arzamas,

Arzamas branch of the Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod

Physics and Mathematics

Research supervisor: PhD in pedagogy, associate professor Sangalova M.

Abstract. The article is dedicated to talented teachers and scientists, who can rightfully be called the teachers of N.I. Lobachevsky. It is also considered the way scientists, for whom N.I. Lobachevsky became a mentor.

Keywords: N.I. Lobachevsky, teachers N.I. Lobachevsky, students of N.I. Lobachevsky.

Николай Иванович Лобачевский является одним из величайших деятелей XIX века. Он известен как создатель неевклидовой геометрии, а также великолепный математик и педагог. Формированию интересов

Николая Ивановича содействовали преподаватели Казанского университета, в котором он проходил обучение.

Отметим, что ещё до поступления в университет, особое влияние на юного Николая в Казанской гимназии оказывали А.И. Васильев и Н.М. Ибрагимов. Именно эти великолепные педагоги преподавали ему геометрию и высшую арифметику.

В 1807 году Николай поступает в Казанский университет. Одним из первых учителей Лобачевского был Г.И. Карташевский. Он расширял кругозор своего учащегося, говорил с ним «на равных». Григорий Иванович родился 18 сентября 1777 года. Воспитанник Московского университета познакомил Николая не только с открытиями великих людей, но и с их жизнью. К сожалению, в конце 1806 года Г.И. Карташевский был отстранен от университетской службы из-за разногласий с директором университета.

После ухода Карташевского, математические курсы в университете начинает вести М.Ф. Бартельс. Мартин Фёдорович был профессором чистой математики. За время своей педагогической деятельности он преподавал высшую арифметику, сферическую тригонометрию, аналитическую геометрии, аналитическую механику; а в 1816-1817 годы временно преподавал и астрономию. По своим записям Бартельс знакомил учащихся с историей математики, а также с классическими математическими сочинениями. Мартин Фёдорович сразу же заметил математические способности Лобачевского и пытался сделать так, чтобы их заметили и другие. «Лобачевский, – писал он в одном из своих рапортов, – и во всяком немецком университете считался бы отличным студентом. Об искусстве его расскажу следующее. Лекции свои я располагаю так, что студенты мои в одно и то же время бывают слушателями и преподавателями. Я поручил перед окончанием курса Лобачевскому решить под моим руководством пространную и трудную

задачу о вращении, которую я обработал по Лагранжу. Лекция эта была записана Симоновым, но Лобачевский не воспользовался всем этим, при окончании же последней лекции подал свое собственное решение, написанное им на нескольких листочках. Это решение я показал академику Вишневскому, который пришел от него в восторг» [3].

На молодых студентов большое внимание оказывала талантливая и полная энтузиазма личность Франца Ксавера Броннера. Он приехал в Казанский университет в 1810 году и был профессором теоретической и опытной физики. Этот удивительный человек также оказывал воздействие на развитие интеллекта и нравственных качеств Лобачевского. Благодаря Броннеру Николай увлекся практической философией.

Одним из учителей Лобачевского в Казанском университете был профессор астрономии – Иозеф Иоганн Литтров. В 1810 году Литтров основал первую Казанскую астрономическую обсерваторию. А уже в 1811 году он наблюдал за большой кометой вместе со своими учениками Лобачевским и Симоновым. Литтров был весьма образованным человеком и оставил после себя многочисленные труды и сочинения.

Как видим, интересы Н.И. Лобачевского, а также его нравственные качества формировались при участии увлеченных и талантливых преподавателей и ученых.

Педагогическая деятельность Николая Ивановича началась в 1814 году. Основной задачей образования, он считал обогащение молодого поколения знаниями, которые необходимы для практической деятельности. Таким образом, он сформулировал дидактический принцип единства теории и практики.

В марте 1825 года по рекомендации И. Литтрова в Казанский университет назначается адъюнктом чистой математики Николай Дмитриевич Брашман. Он был одним из первых учеников Лобачевского. В университете Николай Дмитриевич преподавал аналитическую и

начертательную геометрию, теорию высших уравнений и дифференциальное исчисление, а также занимался проблемами математического анализа и алгебраических функций. В качестве основного принципа обучения он выделял принцип научности. По его мнению, нужно было с первых этапов изучения предмета знакомить учащихся с методами научного исследования. В сентябре 1832 года Брашман был назначен экстраординарным профессором, а в августе 1834 года был переведен в Московский университет.

В ноябре 1816 года Н.И. Лобачевский обратил свое внимание на способного юношу Александра Токарева. Он официально сообщает Совету о своем решении заниматься с А. Токаревым, Н. Пикторовым и Н. Юферовым как со своими приватными учениками, с целью их подготовки к преподавательской деятельности в университете. Его ученики вели уроки алгебры по учебнику своего учителя. С декабря 1824 года кандидат А. Токарев был определен учителем математики в оренбургскую гимназию, а в августе 1823 года Н. Пикторов отправился в пермскую гимназию работать учителем математики. Магистр Н. Юферов преподавал чистую математику до 1837 года и, к сожалению, так и не получил звания адъюнкта.

После того как Николая Ивановича Лобачевского избирают ректором университета в 1827 году, он определяет к себе нового ученика Михаила Мельникова. Михаил начал преподавать в августе 1829 года. За время своей педагогической деятельности он вел алгебру, теорию высших уравнений, а также аналитическую и начертательную геометрию, дифференциальное исчисление. Лекции М. Мельникова отличались доступным объяснением, логичностью и строгостью доказательств.

В 1830 году в Казанский университет принимается Николай Николаевич Зинин. На него сразу обратил внимание Николай Иванович. С именем этого академика связано основание Казанской школы химиков и

технологов. После окончания учёбы в университете в 1833 году он получает степень кандидата за сочинение «О пертурбациях эллиптического движения планет». Впоследствии Николай Николаевич был оставлен преподавать физику в Казанском университете, а с 1834 также преподает механику. Со следующего года Зинин начинает читать курс теоретической химии. Но его не сильно интересовала химия, он считал себя в большей степени математиком. Тем не менее, в то время химия в университете преподавалась довольно-таки слабо. Лобачевский решает, что такой способный молодой человек сможет поднять на достойный уровень кафедру химии в учебном заведении. Как известно, Н.Н. Зинин почитал Лобачевского, поэтому не смог ему отказать. Именно так, наука и получила выдающегося химика.

Через год после Зинина в университет поступает еще один одаренный студент Александр Федорович Попов. Он был не менее известным учеником Лобачевского. Во время публичного собрания вятской гимназии в 1831 году Александр Федорович показал собственное сочинение «О взаимном тяготении небесных тел», в котором впервые и проявился его талант. Как известно, между Поповым и Лобачевским воцарились дружеские отношения. По просьбе Николая Ивановича, кафедра чистой математики передается Попову. Александр постоянно совершенствовал свои педагогические навыки и перенял от своего учителя методику обучения математике. Он также следил, чтобы его лекции были доступны в устном и письменном изъяснении. В одной из своих работ он написал: «Труд мой заключался собственно в том, чтобы изложить всякую лекцию ясно и неспешно. При таком преподавании молодые люди записывают самые выражения профессора, и с удовольствием составляют лекции» [4].

Не менее талантливым учеником был Иосиф Антонович Больцани. Еще в юности он начал изучать языки, а также самостоятельно прошёл курс арифметики и начальной алгебры. Иосиф назначается адъюнктом

казанского университета по кафедре чистой математики в 1854 году, а с 1855 И.А. Больцани переходит на кафедру физики. Известно, что именно он записывал последний научный труд своего учителя «Пангеометрия».

Таким образом, проанализировав деятельность учителей Н.И. Лобачевского можно увидеть, что они действительно оказали огромное влияние на формирование его личности и способствовали становлению великолепного ученого и педагога. Они помогли раскрыться его способностям и личностным качествам. Следуя примеру своих наставников, Николай Иванович Лобачевский посодействовал становлению целой плеяды заметных российских педагогов, математиков, физиков.

Литература

1. Великий казанский математик Н.И. Лобачевский. URL: http://kgu.ru/doska-pocheta/346/ (дата обращения 17.10.17)
2. Колесников М.С. Лобачевский. – М.: Молодая гвардия, 1965. – 320 с.
3. Литвинова Е.Ф. Николай Лобачевский. Его жизнь и научная деятельность. – СПб: Типография «Общественная польза», 1895. – 80 с.
4. Рыжов К. В. 100 великих россиян. – М.: «ВЕЧЕ», 2008. – 830 с.

УЧЕБНАЯ МУЛЬТИПЛИКАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ГЕОМЕТРИИ

Колоколова Е.В., Клопова В.М.,

Россия, г. Ульяновск,

Ульяновский государственный педагогический университет

имени И.Н.Ульянова,

факультет физико-математического и технологического образования

Научный руководитель: Куренева Т.Н.

Аннотация. В докладе рассматривается возможность использования учебной мультипликации в процессе преподавания геометрии. В качестве примера авторы предлагают самостоятельно созданный мультипликационный фильм «Квадратура круга: от истоков до наших дней».

Ключевые слова: учебная мультипликация, геометрия, задача о квадратуре круга.

EDUCATIONAL CARTOONS AS A WAY OF BRINGING INTEREST TO GEOMETRY

Kolokolova E.V., Klopova V.M.,

Russia, Ulyanovsk,

Ulyanovsk State Pedagogical University,

Faculty of Physical, Mathematical and Technological Education.

Research adviser: Kureneva T.N.

Abstract. Some possibilities of using educational cartoons while teaching geometry are examined in the report. The cartoon “Squaring the circle: from the origin up to nowadays” designed by authors is given as an example.

Keywords: educational cartoon, geometry, the problem of squaring the circle.

Преподавание геометрии в современной школе осложняется рядом проблем, одна из которых – недостаточность мотивации учащихся средних и старших классов к освоению геометрических фактов и методов решения задач. Поэтому чрезвычайно актуально применение современных медиа-ресурсов с целью привлечь внимание школьников, продемонстрировать красоту геометрических конструкций, прояснить логику развития геометрии (и математики в целом). При изучении планиметрии и стереометрии естественно использовать анимацию для формирования пространственных представлений и геометрической интуиции школьников; роль систем динамической геометрии в преподавании математики, в формировании качеств математического мышления активно обсуждается в последнее время. Однако нельзя недооценивать и общекультурный аспект освоения геометрии, необходимость включения математики в сознании ребёнка в контекст истории цивилизации, эстетический эффект восприятия задач, известных человечеству на протяжении веков и даже тысячелетий. Для достижения указанных целей действенным средством может быть учебная мультипликация.

Сформулируем требования к учебным мультипликационным фильмам «по мотивам» знаменитых математических задач:

1) в фильме должна быть чётко представлена (озвучена и проиллюстрирована, по возможности анимирована для улучшения восприятия) постановка задачи;

2) как правило, фильм должен иллюстрировать историю возникновения задачи, поиски её решения и достигнутые результаты, современное состояние проблемы, представлять математиков, внесших наибольший вклад в её анализ. Отметим, что это не должно сводиться к простому перечислению имён или изложению биографических сведений: необходима компактная визуализация основных идей, дающих подходы к решению задачи;

3) дизайнерское (художественное, музыкальное) решение фильма должно играть самостоятельную эстетическую роль, но при этом не должно «заслонять» математическое содержание, в идеале – должно, наоборот, «проявлять» его, работать на его более полное и отчётливое понимание.

Укажем некоторые темы курса геометрии, по которым могут быть сняты учебные мультипликационные фильмы.

1. Конические сечения и их исследователи.
   1.1. Эллипс, гипербола, парабола (сечения конуса, Аполлоний, Папп, фокусы коники, шары Данделена).
2. Классические неразрешимые задачи на построение.
   2.1. Задача об удвоении куба (легенда, доказательство неразрешимости циркулем и линейкой, решения методом «вставок» и с помощью кривых, отличных от прямых и окружностей).
   2.2. Задача о трисекции угла (постановка задачи, некоторые частные случаи, сведение к тригонометрическому уравнению и уравнению третьей степени, доказательство неразрешимости циркулем и линейкой, решения с помощью гиперболы, параболы, улитки Паскаля, некоторые свойства трисектрис).
   2.3. Задача о квадратуре круга (постановка задачи, приближённое решение различными математическими цивилизациями и число π, решение с помощью квадратрисы, неразрешимость циркулем и линейкой).
3. Неевклидовы геометрии.
   3.1. Геометрия Лобачевского и её модели.
   3.2. Риманова геометрия.
4. Некоторые экстремальные геометрические задачи.
   4.1. Задача Герона, задача о преломлении света.
   4.2. Классическая изопериметрическая задача.
   4.3. Задача Торричелли-Ферма и задача Штейнера.

В качестве первой попытки создать учебную мультипликацию геометрического содержания был снят фильм «Квадратура круга от истоков до наших дней». Фильм предназначен для первого знакомства с предметом и содержит начальные сведения о задаче построения квадрата, равновеликому данному кругу, при различном ее понимании. Для древних цивилизаций (Египет, Вавилон) квадрировать круг означало найти отношение между диаметром круга и стороной искомого квадрата (например, $\left(16/9\right)^2$ по «египетскому» правилу). С точки зрения математиков Древней Греции необходимо было осуществить построение с помощью циркуля и линейки; однако удавалось найти лишь приближённые решения (либо решение с помощью кривых, отличных от прямой и окружности, например, квадратрисы Динострата, однако это не вошло в фильм). Просмотр фильма, как мы полагаем, может подтолкнуть к более подробному знакомству с этой и другими геометрическими задачами.

Литература

1. Бахметьев Д.А. Учебная анимация и пути её применения в современном образовании // Вестник МГПУ. Серия: Педагогика и психология. - №4 (34). – 2015. – С.118-121.

2. История математики от древнейших времён до начала XIX столетия. Том первый. История математики с древнейших времен до начала нового времени / И.Г. Башмакова, Э.И. Березкина, А.И. Володарский, Б.А. Розенфельд, А.П. Юшкевич, Под ред. А.П. Юшкевича. М.: Наука, 1970. – 351 с.

3. Прасолов В.В. Три классические задачи на построение. / В.В. Прасолов. Серия: Популярные лекции по математике. – Вып. 62. – 1992. – 60 с.

РАЗРАБОТКА КВЕСТА «СУДЬБА ПЯТОГО ПОСТУЛАТА»

Корепанова А.А.,

Россия, г. Пермь,

Пермский Государственный Гуманитарно-педагогический Университет,

Математический факультет

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Шеремет Г.Г.

Аннотация. В статье представлена разработка игры, посвященной пятому постулату.

Ключевые слова: пятый постулат, евклидова геометрия.

ELABORATION OF THE QUEST "THE FATE OF EUCLID'S FIFTH POSTULATE"

Alla Korepanova,

Perm, Russia,

Perm State Humanitarian Pedagogical University,

Mathematic Faculty

Scientific supervisor: associate professor, PhD Galina Sheremet

Abstract. The article presents elaboration of the game based on Euclid's fifth postulate.

Keywords: euclid's fifth postulate, Euclidean geometry.

Большинство школьников практически не встречаются с историей математики на уроках. Данная работа направлена на то, чтобы познакомить детей с теоремой, которая являлась основной в геометрии на протяжении нескольких тысячелетий и вызвать интерес к дальнейшему самостоятельному изучению истории математики. Мы выбрали форму игры, так как она позволяет в достаточно легкой и увлекательной форме объяснить сложные геометрические понятия и теоремы. Поскольку сейчас

квест является одним из самых популярных и любимых подростками игр, мы решили остановиться именно на нем.

Ход квеста:

Начало: Есть два помещения, одно из них закрыто на ключ. С помощь Telegram-бота дети получают задание в первом помещении найти постулат Евклида на греческом языке и обрывки перевода этого текста, после чего им требуется собрать данный постулат на русском.

Чтобы проверить, что задание выполнено, бот спрашивает у детей слово, которое написано на обратной стороне собранного текста. Как только они отправляют слово, они получают следующее задание: необходимо из нескольких чертежей в этой комнате выбрать тот, который соответствует 5 постулату, за ним будет ключ в следующую комнату.

Во второй комнате находятся 5 математиков: Валлис, Прокл, математик, доказывающий теорему о сумме углов треугольника, Плейфер, Лобачевский. Это 5 разных станций, которые они должны пройти. На каждой станции математик объясняет свою теорему, доказывает её на основе 5 постулата, ребятам необходимо доказать обратную теорему, то есть показать, что данная теорема и 5 постулат являются эквивалентами (на каждой станции бот может дать ограниченное число подсказок по доказательству).

Для того, чтобы убедиться, что дети прошли определенный этап, после каждой станции они должны отправить боту кодовое слово.

На первых четырех станциях ребята получают детали шара, который необходимо собрать. На шаре заранее нарисованы треугольник и две параллельных линии и уже на основе этих картинок Лобачевский (5 станция) объясняет основную идею своей геометрии.

Материалы, необходимые для проведения квеста:

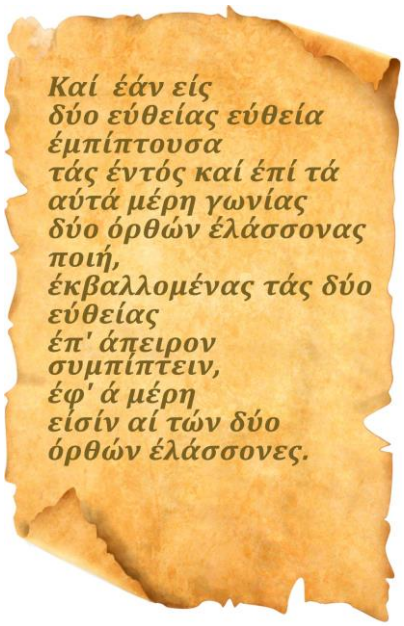


Рис. 1

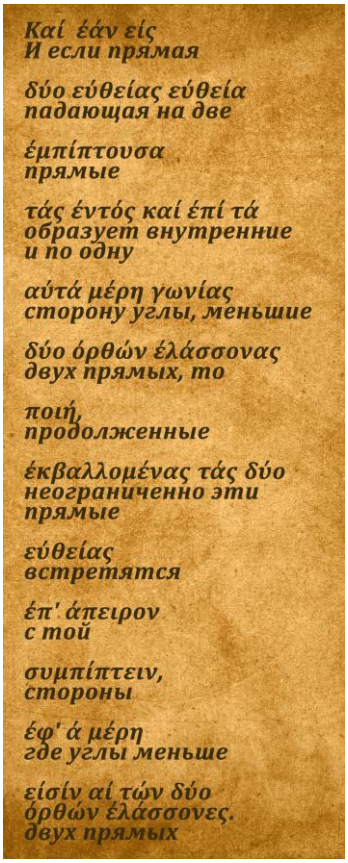


Рис. 2

Рис. 3

1) Постулат Евклида на греческом языке, которые школьники получают в самом начале. (рис. 1)

2) Обрывки перевода, спрятанные в комнате. (рис. 2)

3) Telegram-бот MathHistory, скриншот которого вы можете увидеть на рис. 3.

Заключение. Мы рекомендуем проводить данный квест для учащихся 8-11 классов и студентов 1-2 курсов.

Литература

1. Математика и физика в средней школе / методический сборник.№6. – гос. уч.-пед. изд-во, 1935.

МИРОВОЕ НАСЛЕДИЕ МАТЕМАТИКИ

Курылева Т.С.,

Россия, Республика Татарстан, г. Казань,

Казанский (Приволжский) Федеральный Университет,

Институт математики и механики им. Н.И.Лобачевского

Научный руководитель: к.п.н., доцент Тимербаева Н.В.

Аннотация. В работе представлена методическая разработка внеклассного мероприятия для учащихся 10-11 классов, посвященная жизни и деятельность Н.И.Лобачевского.

Ключевые слова: интеллектуальная игра, внеклассное мероприятие, Н.И.Лобачевский.

WORLD LEGACY OF MATH

Kuryleva T.S.,

Russia, Republic Tatarstan, Kazan city,

Kazan Federal University,

Nikolai Lobachevcky Institute of Mathematics and Mechanics

Scientific supervisor: PhD, assistant professor Timerbaeva N.V.

Abstract. The scientific work present methodological development of extra-curricular activities for pupils of 10-11 grades, dedicated to the life and work of Lobachevcky N.I.

Keywords: intellectual game, extra-curricular activities Lobachevcky N.I.

Введение

В современном обществе, зависимом от информационных технологий и социальных сетей, школьников очень непросто заинтересовать и удивить. В связи с этим, преподавателям образовательных учреждений приходится находить все новые методы для привлечения их внимания. Это

распространяется не только на методику преподавания основных тем школьного курса, но и на внеклассные мероприятия.

Повышение интереса школьников к изучению математики и биографий ее деятелей также должно быть инновационным и современным. Одной из форм деятельности, способствующих закреплению знаний, является интеллектуальная игра - увлекательный способ усвоения новой информации, в рамках которого участникам предстоит проявить свою эрудицию

В данной работе представлена методическая разработка интеллектуальной игры, посвященной жизни и деятельности великого математика Николая Ивановича Лобачевского.

Основной целью игры является развитие логического мышления и умение применять полученные ранее знания для успешного решения учебных и практических задач.

Задачи, решаемые в ходе игры:

- *образовательные*: обеспечить в ходе урока повторение полученных знаний о жизни и деятельности Н.И. Лобачевского;
- *развивающие:* создать условия для развития коммуникативных навыков, аналитических способностей и развития воображения учащихся;
- *воспитательные*: способствовать развитию культуры речи и культуры взаимоотношений при работе в группах, коллективе.

Данную методическую разработку можно использовать, как в школьном коллективе, так и для студентов младших курсов математических факультетов. Также можно использовать данный материал при проведении внеклассных мероприятий (неделя математики, день рождения Н.И.Лобачевского и т.п.)

Сценарий мероприятия:

Учитель (далее У): Добрый день. Сегодня в завершение недели, посвященной великому математику Н.И.Лобачевскому, мы с вами закрепим наши знания о жизни и деятельности Николая Ивановича.

У: Вам предстоит вспомнить все, что вы знаете, воспользоваться логическим мышлением и вместе с командой достичь результата.

У: Первое, с чего бы мне хотелось начать, это предложить вам разделиться на команды по 6 человек и придумать название для ваших команд. На ваших рабочих местах имеются бланки для ответов.

КОМАНДА_____ Блок №_____

1.
2.
3.
4.
5.

В графу «Название команды» впишите название, в графу «№ блока» впишите цифры от 1 до 5. Сейчас немного о правилах игры:

1. все ответы засчитываются в пользу игроков;

2. пользоваться мобильными телефонами во время игры запрещено;

3. если в бланке ответов указано два варианта ответа, среди которых есть верный, ответ не засчитывается;

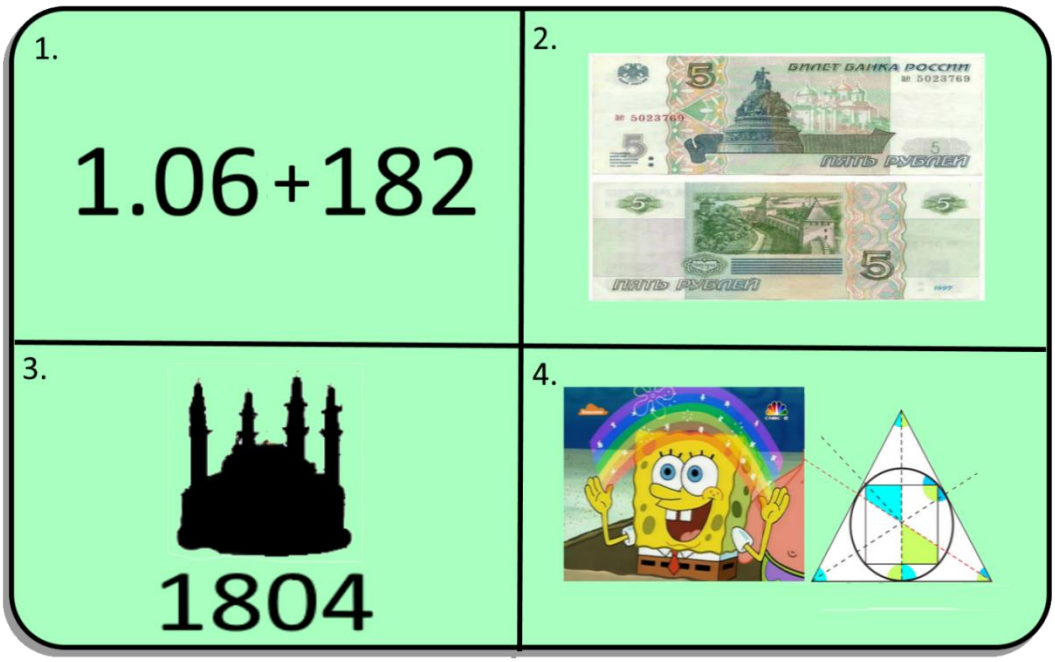
4. на каждое задание отводится 1 минута;

5. за нарушение правил, баллы за блок аннулируются;

6. за повторное нарушение правил, команда может быть дисквалифицирована.

У: Если нет вопросов, то мы переходим к первому блоку нашей игры. Первый блок – «Графический». У вас на столах лежат конверты, по моей команде вы их откроете, и у вас будет 4 минуты на то, чтобы разгадать 4

графических ребуса, которые отражают соответствующие аспекты жизни Николая Ивановича. Есть вопросы? Если вопросов нет, то вскрываем конверты.



У: Итак, время вышло. Просьба сдать бланки ответов. Переходим к правильным ответам. Итак, давайте рассмотрим каждую картинку. На первой картинке мы видим необычный математический пример: 1.06+182. Как вы думаете, что это? Какие есть варианты? 1.06 – это 1 июня, 182-кол-во дней, которые необходимо прибавить к данной дате. Таким образом, мы получим 1.12, т.е. 1 декабря, а именно, день рождения Н.И.Лобачевского. Идем дальше. Перед вами купюра, достоинством в 5 рублей. Если внимательно присмотреться, то видно, что на купюре изображен город Новгород. И как вы помните, то именно в Нижнем Новгороде родился великий математик. Переходим к картинке № 3. Вы видим черный силуэт знакомого всем здания. Что это? Верно – мечеть «Кул Шариф», которая находится в г. Казань. И дата – 1804. Если мы соединим два этих понятия, то получим дату основания Казанского (Приволжского) Федерального Университета. Как вам известно, Николай Иванович здесь учился, преподавал, и многие годы возглавлял Университет. И последняя

картинка. Здесь любимый многими персонаж их мультфильма, который произносит слово: «Воображение». А рядом изображены геометрические фигуры. Соединив два этих понятия, получаем «воображаемая геометрия» или, известная вам, «геометрия Лобачевского».

У: На этом первый блок завершен, и мы переходим к блоку № 2. Он называется «Разминка». Поочередно я буду задавать вам вопросы, тема остается неизменной. После озвучивания вопроса, у команды будет 1 минута на обсуждение, после чего я задам вам следующий вопрос. Правила блока «Разминка» понятны? Тогда мы начинаем. Итак, вопрос № 1.

1) Если вы внимательно читали биографию Николая Ивановича, то прекрасно знаете, что Лобачевский не отличался примерным поведением. За свое поведение он даже попадал в карцер. За пристрастия, к каким опытам это произошло?

2) Одним из увлечений ученого было садоводство. Он очень любил ухаживать за растениями в своем саду. Про свои самые любимые растения он сказал, что не дождется их плодов. О плодах, какого растения идет речь?

3) Какой Университет носит имя Н.И.Лобачевского?

4) В 1808 году Николай Иванович отдавал наибольшее предпочтение химии и фармакологии. Однако влияние одного математика изменило интересы Лобачевского. Под чьим влиянием это произошло?

У: Наш блок подошел к концу. Просьба сдать бланки ответов и перейдем к правильным ответам:

1) Пиротехническим.

2) Кедр.

3) Нижегородский государственный университет.

4) Мартин Бартельс.

У: Продолжаем путешествие по жизни Лобачевского. Несмотря на свою занятость, нагрузку педагога и ректора, Николай Иванович успевал

выпускать научные труды. Сейчас я раздам вам конверты, в которых будут содержаться 8 карточек. Ваша задача правильно совместить карточки с годом и названием труда, написанного Николаем Ивановичем. В бланки ответов необходимо записать пару, состоящую из цифры и буквы, например: 1-А, 2-Б и т.д. Все готовы? Тогда вскрываем конверты и ваши 4 минуты пошли.

1811 год	Труд «Пангеометрия»
1855 год	Работа «О разрешении алгебраического уравнения $x^m-1=0$»
1826 год	Рассуждение «Теория эллипт ического движения небесных тел»
1813 год	Первый набросок ново й теории — доклад «Сжатое изложение начал геометрии»

У: Время закончилось, и я попрошу вас сдать бланки ответов. Переходим к правильным ответам.

1811 год - Рассуждение «Теория эллиптического движения небесных тел»;

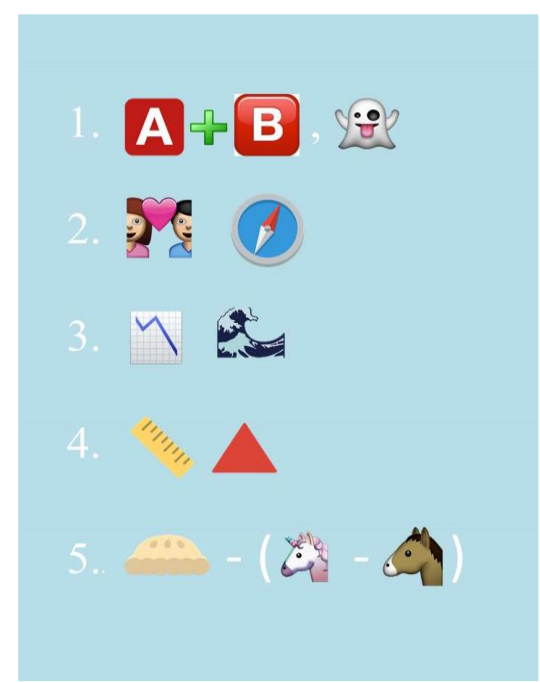
1813 год – Работа «О разрешении алгебраического уравнения $x^m-1=0$»;

1826 год - Первый набросок новой теории — доклад «Сжатое изложение начал геометрии»;

1855 год - Труд «Пангеометрия»

У: Переходим к блоку № 4. В 1816 - 1817 академическом году Николай Иванович читает курс арифметики, алгебры и тригонометрии по своей тетради. Следующий блок посвящен именно тригонометрии. В конвертах вы увидите 5 терминов, свойств, понятий так или иначе, связанных с тригонометрией. Зашифрованы они будут с помощью эмоджи. Это ваши любимые смайлики, с помощью которых вы общаетесь в социальных сетях. Обратите внимание, что эмоджи не всегда передают свой прямой смысл. Например, если вы увидите красное сердце, оно может

означать: сердце, любовь, красный и т.д. Есть вопросы? Если нет, то мы начинаем!



У: Время вышло, просьба сдать бланки. Итак, правильные ответы.

1. Формулы приведения.

2. Отношения сторон (синус – косинус).

3. График синусоиды или косинусоиды.

4. Измерение треугольника – тригонометрия.

5. Число Пи.

У: Мы переходим к заключительному блоку нашей игры. Лобачевский был прекрасным педагогом и не удивительно, что у него были выдающиеся ученики. Последний наш блок тесно связан с ними. В конвертах на ваших столах будут изображения пяти фото-ребусов. На каждой картинке изображен человек, связанный с Лобачевским и некий предмет. Ваша задача написать, что изображено на картинке. Например, Луна и Натали получается Лунатали. Есть вопросы? Тогда ваши 5 минут начинаются.

У: Ваши 5 минут подошли к концу, мы сдаем бланки ответов и переходим к ответам:

1.БОЛЬЦАНИ – **ФУТБОЛ**ЬЦАНИ.

2.ЯНИШЕВСКИЙ – **БОЯН**ИШЕВСКИЙ.

3.ЛОБАЧЕВСКИЙ – **КРЕСЛО**БАЧЕВСКИЙ.

4.ЗИНИН – **МАГАЗИН**ИН.

5.ПОПОВ – ПО**ПОВЯЗКА.**

У: На этом, дорогие мои, наша игра подошла к концу. Пока подсчитываются результаты, я хочу получить от вас обратную связь по игре.

(Ответы учеников).

У: Итак, победителем становится команда «_____». Всем спасибо за игру.

Литература

1. Колесников М.С., Лобачевский. Жизнь замечательных людей / Колесников М.С. – М: Молодая гвардия, 1965. - 320 с.

2. Бронислав Баландин. Большая книга интеллектуальных игр и занимательных вопросов для умников и умниц [Электронный ресурс] Режим доступа: http://testuser7.narod.ru/School/Balandin.pdf

3. Викторина, участники которой демонстрируют свой интеллект и смекалку. [Электронный ресурс] Режим доступа: https://requizit.ru/ ReQuizit

ПО ПУТИ С ЛОБАЧЕВСКИМ

Лисина В.Е.,

Россия, г. Ульяновск,

Ульяновский государственный педагогический университет

имени И.Н. Ульянова,

факультет физико-математического и технологического образования.

Научный руководитель: Волкова Н.А.

Аннотация. В эссе изложены мои размышления о Лобачевском и его биографии. Взаимосвязь мировоззрения известного ученого с моей жизнью на примере реальных историй.

Ключевые слова: размышления, увлечения, переосмысление жизни, преодоление трудностей, интерес к учению, мысли ученого, ценности, момент истины.

BY THE ROAD WITH LOBACHEVSKY

Lisina V.E.,

Russia, the city of Ulyanovsk,

Ulyanovsk State Pedagogical University named after I.N. Ulyanov,

Faculty of Physics and Mathematics and Technology Education.

Scientific adviser: Volkova N.A.

Abstract. The essay outlines my thoughts on Lobachevsky and his biography. The relationship between the worldview of a famous scientist and my life on the example of real stories.

Keywords: reflections, hobbies, rethinking of life, overcoming difficulties, interest in learning, scientist's thoughts, values, moment of truth.

Одним тихим зимним вечером, когда все школьные уроки были выучены и домашние дела закончены, я решила прибрать книжные полки у своей бабушки. Стеллажи были заставлены в несколько рядов. Книг в этом доме было много, так как вся семья увлекалась чтением. Переставляя их с одной полки на другую мой взгляд остановился на книге со старым шрифтом, который до того момента я видела не только в документах на уроках истории, но и в церковных книгах, принадлежащих моей бабушке. Она была постоянной прихожанкой храма, находящегося в нашем поселке, читала псалмы и пела в церковном хоре. Бабушка поддержала мое любопытство и решила помочь мне разобраться с написанием незнакомого мне текста и разъяснением непонятных мне фраз. В тот вечер бабушка рассказала мне о своих школьных годах, увлечении математикой, как после удачного доклада, ее школьный учитель подарил ей книги, одна из которых, профессора А. Васильева «Николай Ивановичъ Лобачевскій» тысяча восемьсот девяносто четвертого года выпуска, была той самой, которую я нашла. Именно тогда от бабушки я и узнала, кто такой Н.И.Лобачевский, а также некоторые подробности его биографии. Разве могла я тогда подумать, что мысли, размышления, идеи Лобачевского еще не раз заставят меня задуматься о многих важных моментах в жизни, в науке, переосмыслить и взглянуть на них по-новому....

Придя на следующий день в школу на урок математики, я обратила более пристальное внимание на портреты ученых, висевших в классе. Под каждым портретом была цитата, которая принадлежала этому ученому. До разговора с бабушкой я не уделяла должного внимания их личностям, но знала, что эти люди в свое время совершили какие-то значимые открытия в математике. Под портретом Н.И. Лобачевского я прочла: «Ученый должен

идти по непроторенным путям, несмотря на препятствия». В памяти всплыла реальная история, произошедшая со мной в восьмом классе. В третьей четверти мне пришлось оставить занятия в связи с длительной болезнью. Я прекрасно понимала, что за это время мои одноклассники изучат много нового материала, который для меня в дальнейшем будет сложен для понимания. Но мое подсознание не давало мне допускать такую мысль, что я не справлюсь. Благодаря моему трудолюбию и упорству, поддержке одноклассников и пониманию учителей я смогла преодолеть все трудности, пройти часть своего "непроторенного пути".

Мне кажется, что слова Николая Ивановича можно смело адресовать школьникам, студентам: в процессе учения они в какой-то мере кратко повторяют тот путь и сталкиваются с теми же трудностями, с какими сталкивались ученые, добывая новые знания. Какие бы ни были препятствия, не нужно опускать руки и останавливаться на достигнутом, следует самосовершенствоваться, ставить перед собой новые цели и достигать их: учиться искать и делать открытия в любой предметной области, на любом уровне образования – так рождается интерес к учению, глубина, отчетливость и полнота осмысления материала.

С малых лет моя мама отдала меня на пение. Песни сопровождают нас на протяжении всей жизни: встаешь с утра, напеваешь какую-нибудь веселую песню, и хорошее настроение на весь день обеспечено. С моей вокальной группой мы часто выезжали на различные концерты и мероприятия. Одним из таких было посещение дома-интерната для детей и подростков. Мы давали концерт для ребят, а взрослые принимали участие в каком-то семинаре, в конце нас всех поблагодарил директор, сказав много добрых слов в наш адрес, закончив выступление цитатой, кого бы вы думали? – Н.И. Лобачевского: «…Воспитание. Оно начинается с колыбели, приобретается сперва одним подражанием; постепенно развёртывается ум, память, воображение, вкус к изящному, пробуждается

любовь к себе, к ближнему, любовь славы, чувство чести, желание наслаждаться жизнью...». Николай Иванович снова заставил меня задуматься над неожиданными для меня вопросами. Придя домой, я нашла эти слова в интернете и еще раз перечитала, почему-то мне стала интересна эта тема, как же происходит этот процесс становления человека, что влияет на него, что определяет... Ответы на некоторые вопросы я нашла, но намного позже.

Воспитание – это слово только звучит привычно и просто, на самом деле в нем заключается весь смысл жизни, такая глубина скрыта под известным всем словом. Наверное, каждая женщина, которая становится мамой, понимает, что воспитывая своего ребенка, она ведет его на протяжении всего пути, начиная с младенческого возраста. Родители закладывают основу воспитания, и именно на них ребенок смотрит в первую очередь. В дальнейшем играет роль общество, ближнее окружение, и человек на каждой ступеньке своего развития делает соответствующие выводы, принимает множество решений, как в пользу самого себя, так и волею судьбы. Для принятия правильных решений необходимо в первую очередь думать, осознавать происходящее, нести ответственность за свои выводы и поступки. На мой взгляд, любовь по своей сути очень схожа со словом воспитание. Создание вместе чего-то нового, доверяя, поддерживая, восхищаясь друг другом, любя – это и есть истинные ценности жизни. Я даже на слово любовь взглянула иначе, более широко. Любовь сопровождает нас по всей жизни, какая в ней есть и глубина: нет на свете такого человека, кто бы ничего или никого не любил, будь ты ребенком или уже человеком в возрасте. - этот тезис надо раскрыть в нескольких словах.

Вечером я еще раз перечитала биографию великого геометра и наткнулась на его речь «О важнейших предметах воспитания», которую он произносил на торжественном собрании Казанского Императорского

университета пятого июля тысяча восемьсот двадцать восьмого года, в первую годовщину его пребывания на посту ректора. «Жить – значит чувствовать, наслаждаться жизнью, чувствовать непрестанно новое, которое бы напоминало, что мы живём… Будем же дорожить жизнью, пока она не теряет своего достоинства. Пусть примеры в истории, истинное понятие о чести, любовь к отечеству…»

Что вообще мы понимаем под словом жизнь? Для того чтобы ответить на этот вопрос, нужна мудрость. Но она приходит к каждому человеку в свое время, кому-то дается в двадцать пять лет, кому-то в семьдесят. Только тогда человек начинает осознавать, для чего ему дана эта жизнь.

Жизнь это наш собеседник, с которым мы постоянно находимся один на один. Очень часто мы сравниваем свою жизнь с чьей-то, жалуемся, что у нас не так, как у других, хотя, по своей сущности, жизнь у всех одна, но каждый проживает ее по своему. Хотелось бы сказать, что все-таки от родителей мы получаем этот бесценный дар. И нужно воспользоваться им, понимая, что когда-то эту жизнь нам подарили. Не для того, чтобы в какой-то момент мы опустили руки, а для того, чтобы подниматься снова и снова, когда судьба ставит перед нами стену из трудностей, препятствий. Человек сам должен пройти через всё и вырасти не только в своих глазах, но и в глазах окружающих. Я думаю, Лобачевский понимал смысл своих слов как никто другой, ведь он пережил и критику, и осуждение, но, несмотря на это, до последнего отстаивал свои убеждения. Каждый из нас должен ценить свою жизнь, беречь и наслаждаться ей.

Окончив школу, я поступила в педагогический университет на факультет физико-математического и технологического образования, где в дальнейшем вновь столкнулась с великим геометром и его геометрией.

На первом занятии по геометрии Лобачевского мы, студенты, были шокированы словами наших педагогов. Концепция Николая Ивановича воспринималась как что-то странное, необъяснимое. Ведь получается, что

все, что мы учили в школе до этого момента, не истина в последней инстанции. Когда же мы подробно изучили данную тему, стало понятно, что у евклидовой геометрии имеется полноценная альтернатива. Очень жаль, что признание геометрии Лобачевского осуществилось только после его смерти.

Великий геометр всегда был уверен в своей правоте и не смотря ни на что, всегда продолжал свою работу, не боялся, что общественность того времени не готова воспринять радикальные идеи. Все, что Лобачевский сделал, очередной раз доказывает, что это был сильный, целеустремленный человек. Благодаря его работам мы расширили понимание о мире, дали возможность получить о нем более точное представление. Мне кажется, что если бы Николай Иванович Лобачевский жил в наше время, у него было бы намного больше единомышленников, так как современное общество позитивнее смотрит на происходящее, и не боится кардинальных изменений. Мне бы хотелось посоветовать всем тем, кто не знаком с биографией этого великого человека попробовать понять его мир, сравнить со своим и сделать соответствующие выводы, как это сделала я.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕМИИ И МЕДАЛИ ИМЕНИ Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

Мамешина А.Н., Кашфуллин Д.А.,

Россия, г. Казань,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

Научный руководитель: д.п.н., профессор Шакирова Л.Р.

Аннотация. В данной работе рассказывается история премии и медали им. Н.И. Лобачевского, признании важности его идеи, формировании

фонда при АН СССР, возобновлении вручения премии и медали им. Н.И.Лобачевского после некоторого перерыва.

Ключевые слова: премия им. Н.И. Лобачевского, медаль им. Н.И. Лобачевского.

THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE AWARD AND THE MEDAL NAMED AFTER N.I. LOBACHEVSKY

Mameshina A.N., Kashfullin D.A.,

Russia, Kazan,

Kazan Federal University,

Institute of Mathematics and Mechanics im. N.I. Lobachevsky

Scientific adviser: professor Shakirova L.R.

Abstract. This article describe the history of the award and the medals named after N.I. Lobachevsky, recognition of the importance of his idea, the formation of a fund at the Academy of Sciences of the USSR, the resumption of the award and the medal after some break.

Keywords: premium. N.I. Lobachevsky, a medal to them. N.I. Lobachevsky.

Великий ученый Н.И. Лобачевский внес огромный вклад в развитие математики. Но, как известно, работы Н.И. Лобачевского по неевклидовой геометрии так и не получили признания при его жизни. Правда, в 1842 г., когда Лобачевский был еще ректором Казанского университета, из Германии пришло известие, что он избран членом-корреспондентом Геттингенского Королевского Общества наук в знак признания его «одним из отличнейших математиков Российской империи». Это избрание состоялось по рекомендации К.Ф. Гаусса, который был тогда Президентом этого общества. Лишь через несколько лет после смерти Лобачевского его идеи начали получать признание среди небольшого круга ученых Западной

Европы, чему способствовала посмертная публикация переписки Гаусса. Там уже поняли всю важность результатов Лобачевского.

Инициатива присуждения премии была приурочена к 100-летию со дня рождения Н. И. Лобачевского и принадлежит Александру Васильевичу Васильеву, председателю Казанского физико-математического общества, тесно связанного с Казанским государственным университетом, профессором и ректором которого был Лобачевский. Свою главную задачу общество видело в распространении идей Лобачевского, в увековечивании его памяти. С этой целью было решено объявить международную подписку на создание специального фонда. Разрешение Министерства народного образования на эту подписку было получено с трудом: потребовали разъяснить, в чем именно состоят научные заслуги Лобачевского. Надо сказать, что такое положение сложилось в значительной степени в силу резко негативного отношения к Лобачевскому со стороны Российской Академии Наук. Так, в 1832 г. академик М.В. Остроградский, которому работа Лобачевского попала на отзыв, написал: «Все, что я понял в геометрии г-на Лобачевского ниже посредственного: она не заслуживает внимания Академии». Судя по всему, с его же подачи была организована настоящая травля Лобачевского

Но всё же казанское физико-математическое общество собрало оргкомитет, заявивший широкомасштабную подписку на капитал имени Лобачевского. В подписке участвовало до 1500 человек, в том числе более 800 из России. В сборе средств приняли участие Парижский факультет наук, Королевское общество в Лондоне, многочисленные учебные заведения России и зарубежья, ученые Европы и Америки, казанские купцы и промышленники. Часть средств пошла на восстановление могильного памятника на Арском кладбище, поставлен памятник Лобачевскому, а также на часть с собранной суммы была учреждена премия имени Н.И. Лобачевского.

На момент учреждения премии в 1895 году оставшийся основной капитал составлял 6000 рублей золотом, из процентов на него раз в 3 года выплачивалась премия в размере 500 рублей. При первых трёх присуждениях написавшему критический отзыв на работу номинанта присуждалась золотая медаль имени Н. И. Лобачевского.

В 1918 году капитал Лобачевского был «секвестирован» (то есть конфискован), но в 1925 году по ходатайству Казанского физико-математического общества Наркомат просвещения внёс премию в свою смету. Тем не менее, за последующие 20 лет премия присуждалась всего три раза.

Премия имени Н. И. Лобачевского присуждается за выдающиеся результаты в области геометрии с 1897 года. В 1897 году было представлено 4 работы, премия была присуждена норвежскому математику Софусу Ли за работы по теории преобразований "Theorie der Transformationsgruppen". В 1900 году премией был удостоен Вильгельм Карл Киллинг За работы "Eninfuhrung in die Grundlagen der Geometrie". Следующий лауреат 1904 года – Давид Гильберт. За цикл работ, в том числе "Grundlagen der Geometrie". В 1906 г. премии не была удостоена ни одна из представленных работ. Был присужден лишь почетный отзыв итальянскому математику Б. Леви. Согласно уставу премия переносилась на следующий конкурс. Но на конкурс 1909 г. не было представлено ни одного сочинения и в соответствии с уставом Комитет объявил конкурсную тему по чистой математике. Она называлась «Изучение общих интегралов уравнений Painleve». В результате оставшуюся не выданной премию получил немецкий математик Людвиг Шлезингер. Зато в 1912 г. сразу две работы были признаны достойными премии — Ф. Шура и Дж. Кулиджа. В этом случае лауреат определялся по жребию. Немецкий математик Фридрих Шур со своей монографией «Основания геометрии»

оказался счастливее. Проведению очередного конкурса в 1917 г. помешала начавшаяся первая мировая война.

В советское время конкурс проводился лишь дважды. В 1927 г. премия была присуждена выдающемуся немецкому математику Герману Вейлю за монографию «Пространство, время, материя». Наконец, последнее, восьмое присуждение состоялось в 1937 г. Премию получил выдающийся французский математик Эли Картан за цикл работ по теории групп Ли. Тогда была учреждена также специальная премия для молодых советских математиков. Она была присуждена саратовскому геометру Виктору Владимировичу Вагнеру за работу «Дифференциальная геометрия неголономных многообразий». Было присуждено также 3 почетных отзыва, в том числе советскому физику В.А.Фоку. Таким образом, мы видим, что премия имени Н.И. Лобачевского присуждалась действительно выдающимся математикам, работы которых в значительной степени определили лицо математики XX столетия.

После второй мировой войны постановлением Совета Министров СССР прерогатива вручения премии перешла в Академию Наук. От 29 января 1947г. «О премиях имени великого русского ученого Н.И.Лобачевского» было установлено учредить две премии:

1. Международная премия, присуждаемая советскими и иностранными учеными раз в пять лет за лучшие сочинения по геометрии, преимущественно неевклидовой.

2. Поощрительная премия для советских ученых – математиков, присуждаемая один раз в пять лет за лучшие сочинения по геометрии, преимущественно неевклидовой.

Присуждение этой премии было возложено Президиумом АН СССР. Так же было создана комиссия при отделении физико-математических наук АН СССР.

В 1951 году премия была присуждена А.Д.Александрову за работу «Внутренняя геометрия выпуклых поверхностей» и поощрительная премия Н.В.Ефимову за работу «Качественные вопросы теории деформаций поверхностей в ‘малом’». С 1952 по 1958 гг. конкурсы не проводились.

В 1956 г. Постановлением Совета Министров АН СССР было принято установить вместо двух премий одну с периодичностью присуждения один раз в три года.

В 1959 г. Премия была присуждена А.В.Погорелову за работу «Некоторые вопросы геометрии в целом и римановском пространстве». В 1962 г. Конкурс не состоялся. В 1965 году конкурс перенесен на 1966 г. Премии был удостоен Понтрягин Лев Семёнович за цикл работ по дифференцируемым многообразиям. С 1968 года конкурс перенесен на январь 1969. Премию получил Хайнц Хопф за цикл работ по дифференциальной геометрии и гомотопической топологии.

- 1972 — Александров, Павел Сергеевич
- 1977 — Делоне, Борис Николаевич
- 1980 — Новиков, Сергей Петрович
- 1983 — Буземан, Герберт
- 1986 — Колмогоров, Андрей Николаевич
- 1989 — Фридрих Хирцебрух
- 1992 — Арнольд, Владимир Игоревич
- 1996 — Маргулис, Григорий Александрович
- 2000 — Решетняк, Юрий Григорьевич

Безусловно, все они — выдающиеся математики, достойные полученной награды. Вызывает недоумение лишь то, что согласно упомянутому выше Постановлению СМ СССР, присуждение премий имени Н.И. Лобачевского должно было происходить при участии Казанского университета. Однако ни разу за все прошедшие годы этого сделано не было.

Медаль имени Н. И. Лобачевского

Постановлением Кабинета Министров СССР от 18 июня 1991 года № 380 в ознаменование 200-летия со дня рождения первооткрывателя неевклидовой геометрии Николая Ивановича Лобачевского была учреждена медаль имени выдающегося учёного. С 1992 года, согласно Положению о порядке присуждения медали имени Н. И. Лобачевского, «медаль присуждается Учёным Советом Казанского государственного университета один раз в пять лет советским и зарубежным учёным за выдающиеся работы в области геометрии». Конкурс проводится одновременно и совместно с конкурсом на премию им. Н. И. Лобачевского Российской академии наук, в состав жюри конкурса входят представители РАН и сотрудники Казанского университета. В отличие от традиции 1897—1903 гг. (когда были вручены 4 медали за 3 церемонии), медаль вручается не рецензентам представленных работ, а непосредственно их авторам.

По состоянию на 2010 год также были вручены 4 медали за 3 церемонии (1992, 1997, 2002).

Награждённые медалью имени Н. И. Лобачевского от КГУ

- 1992 — Норден, Александр Петрович
- 1997 — Комраков, Борис Петрович
- 1997 — Громов, Михаил Леонидович
- 2002 — Черн, Шиинг-Шен

Данная работа является актуальной в связи с тем, что в этом году Казанский университет возрождает традицию вручения медали и премии им. Н.И.Лобачевского и на сегодняшний день о премии знает весь мир – все университеты США, Великобритании, Норвегии, Германии, Чехии, Израиля, России и др. Об этом свидетельствует то, что на соискание премии поступило довольно большое количество заявок. В результате работы в этом году выбраны 13 номинантов, в числе которых 9 российских

и 4 зарубежных математиков. В этом году международной медали и премии им. Н.И.Лобачевского за выдающиеся достижения в области геометрии и ее приложений удостоен американский математик Ричард Мелвин Шен, профессор Калифорнийского университета в г. Ирвине Торжественное чествование лауреата медали и премии имени Н.И. Лобачевского проводится 1 декабря в день рождения великого математика, ректора Казанского университета Николая Лобачевского в Императорском зале университета. Данное событие является знаменательным событием не только для казанского вуза, но и всей России. Кроме того, Казанский университет планирует учредить Малую молодежную премию им. Н.И.Лобачевского и присуждать ее молодым российским математикам.

Литература

1. Бухштабер В.М., Новиков СП. История премии им. Н.И. Лоба чевского (к 100- летию первого присуждения в 1897 г.)// УМН. - 1998. - т. 53, вып. 1. - С.235-238.

2. Васильев А.В. Николай Иванович Лобачевский. 1792-1856 - М.: Наука. - 1992. - 229 с.

3. Вишневский В.В. 200-летие Н.И. Лобачевского, его итоги и уро ки// Тр. геометр, семин. - Казань, Казанск. матем. общ. - 1997. - Вып. 23. - С. 23-32.

4. Герасимова В.М. Указатель литературы по геометрии Лобачев ского и развитию ее идей - М.: ГИТТЛ. - 1952. - 192 с.

5. Изотов Г.Е. Казанское физико-математическое общество.- Казань, изд-во Казанск. ун-та (в печати).

6. Шапуков Б.Н. Отчет о работе международного жюри по при суждению медали имени Н.И.Лобачевского в 1997 г.// Тр. гео метр, семин. - Казань, Казанск. матем. общ. - 1997. - Вып. 23. - С. 245-249.

7. https://media.kpfu.ru/news/mezdunarodnuu-medal-i-premiu-im-nilobacevskogo-polucit-amerikanskii-matematik

Н.Н. ИОВЛЕВ КАК ПОПУЛЯРИЗАТОР ИДЕЙ Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО

Мащенко Д.А.,

Россия, г. Ростов-на-Дону,

Южный федеральный университет, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича

Научный руководитель: к.п.н., доцент Пырков В.Е.

Аннотация. В работе приведены результаты поисково-исследовательской работы по уточнению биографических данных о Николае Николаевиче Иовлеве. Описано содержание его трудов, популяризирующих идеи Н.И. Лобачевского.

Ключевые слова: Иовлев, геометрия Лобачевского, линейные (тангенциальные) координаты.

N.N. IOVLEV AS A POPULARIZER IDEAS N.I. LOBACHEVSKY

Mashchenko D.A.,

Russia, Rostov-on-Don,

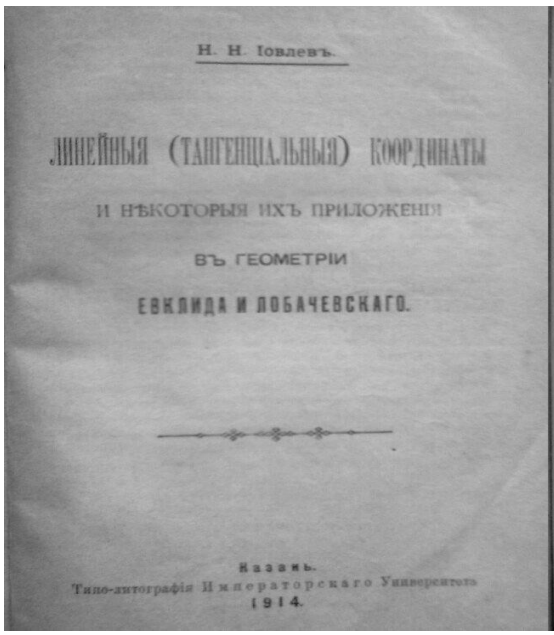
Southern Federal University, Institute of mathematics, mechanics and computer Sciences I.I. Vorovich

Scientific supervisor: candidate of pedagogic Sciences, associate professor V.E. Pyrkov.

Abstract. The paper presents the results of research work on the clarification of biographical data about Nicolay Iovlev. Describes the contents of his works, popularizing the ideas of N.I. Lobachevsky.

Keywords: Iovlev, Geometry of Lobachevsky, linear (tangential) coordinates.

Интерес к изучению биографии и трудов великих математиков возник у меня ещё в школе. Применить эту мою увлеченность удалось научному руководителю, который однажды захватил с собой на пару небольшую серую книгу без каких-либо опознавательных признаков. Это оказалась книга Н.Н. Иовлева "Линейные (тангенциальные) координаты и некоторые их приложения в геометрии Евклида и Лобачевского". После внимательного знакомства с этой книгой, которой оказалось более ста лет, снова, как в школьные времена, любознательность взяла верх. Она направила меня в публичную и научную библиотеки, к поискам на интернет-ресурсах. Но я упорно не могла найти практически никакой информации об авторе этой книги. И это при том, что в «Указателе литературы по геометрии Лобачевского и развитию ее идей» В.М. Герасимовой включены ссылки на 9 (!) работ Н.Н. Иовлева, и как выяснилось, этот список далеко не полон[1].


Н. Н. Іовлевъ.

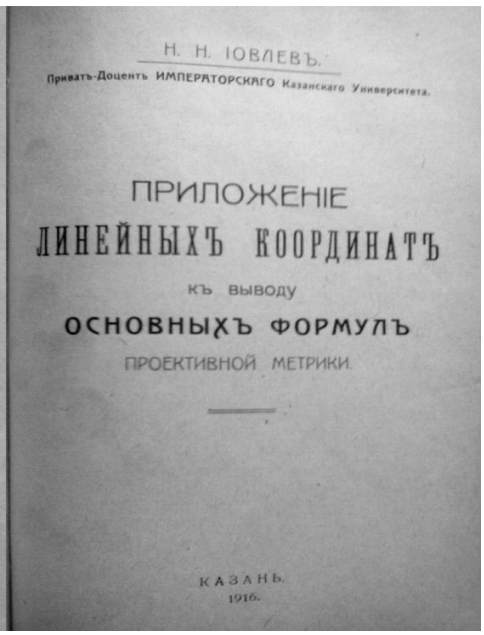
ЛИНЕЙНЫЯ (ТАНГЕНЦІАЛЬНЫЯ) КООРДИНАТЫ

И НѢКОТОРЫЯ ИХЪ ПРИЛОЖЕНІЯ

ВЪ ГЕОМЕТРІИ

ЕВКЛИДА И ЛОБАЧЕВСКАГО.

Казань.
Типо-литографія Императорскаго Университета
1914.


Н. Н. ІОВЛЕВЪ.

Приват-Доцентъ ИМПЕРАТОРСКАГО Казанскаго Университета.

ПРИЛОЖЕНІЕ

ЛИНЕЙНЫХЪ КООРДИНАТЪ

КЪ ВЫВОДУ

ОСНОВНЫХЪ ФОРМУЛЪ

ПРОЕКТИВНОЙ МЕТРИКИ.

КАЗАНЬ.
1916.

[1] Заметим, что работы Иовлева Н.Н. упоминаются также в «Математика в СССР за 40 лет» (1959).

Рисунок 1. Титульные листы книги "Линейные(тангенциальные) координаты и некоторые их приложения в геометрии Евклида и Лобачевского" Н.Н. Иовлев.

Предпринятый поиск убедил нас в том, что перед нами оказался довольно редкий экземпляр, который на удивление хорошо сохранился. Написанный на дореволюционном языке текст, который, казалось бы, так похож на современный, но порой не читаемый, заставлял погружаться все дальше в глубины познания, водоворот математики и её истории, развивающейся вне зависимости от времени и обстоятельства.

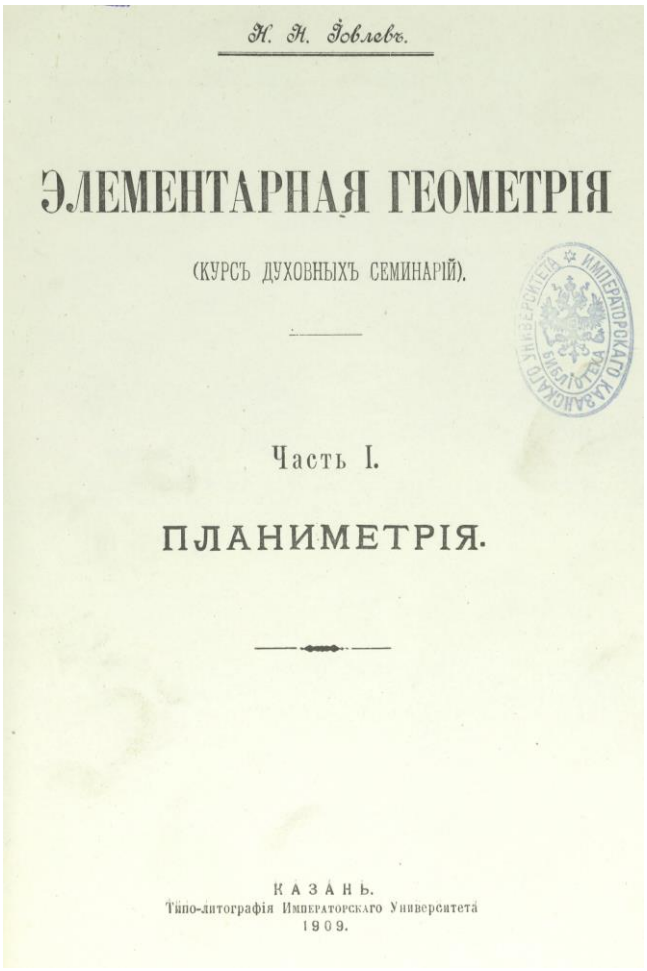
Оказавшаяся в нашем распоряжении книга Н.Н. Иовлева представляет собой конволют, собравший под одним переплётом две книги Н.Н. Иовлева, которые указаны в приложении 1 под №1 и №4.

Как отмечает во введение сам Н.Н. Иовлев, эти работы представляют собой "попытку систематизирования метода линейных координат и их приложений - в аналитической и дифференциальной геометрии, в вопросе обоснования геометрии Лобачевского"[1].

Что же касается самого Николая Николаевича Иовлева, то оказалось, что информации о нем категорически мало. Имя его отсутствует в известных нам биографических справочниках деятелей в области математики (А.Н. Боголюбова (1983), А.И. Бородин, А.С. Бугай (1987) и др.), нет о нем даже упоминания в фундаментальном пятитомнике «История отечественной математики» и существующих энциклопедических словарях, в том числе и изданных в Казани справочниках о преподавателях Казанского университета. Только вскользь он упоминается в «Истории математического образования в СССР» (1975) и в монографии, посвященной истории Казанской математической школы (1804 – 1954). Тем не менее, нам удалось выяснить следующее:

Родился Николай Николаевич Иовлев 3 сентября 1881 году в селе Новоспасском Спасского уезда Казанской губернии. Образование получил

в Казанском Университете, где обучался на Физико-математическом факультете, который окончил в 1906 году. В течение 1907-1910 гг являлся профессорским стипендиатом. В это же время начал свою педагогическую деятельность в качестве преподавателя математики Казанской духовной семинарии. К этому периоду относится и наиболее ранняя из обнаруженных нами методическая публикация Н.Н. Иовлева,


Н. Н. Іовлевъ.

ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ГЕОМЕТРІЯ

(КУРСЪ ДУХОВНЫХЪ СЕМИНАРІЙ).

Часть I.

ПЛАНИМЕТРІЯ.

КАЗАНЬ.
Типо-литографія Императорскаго Университета
1909.

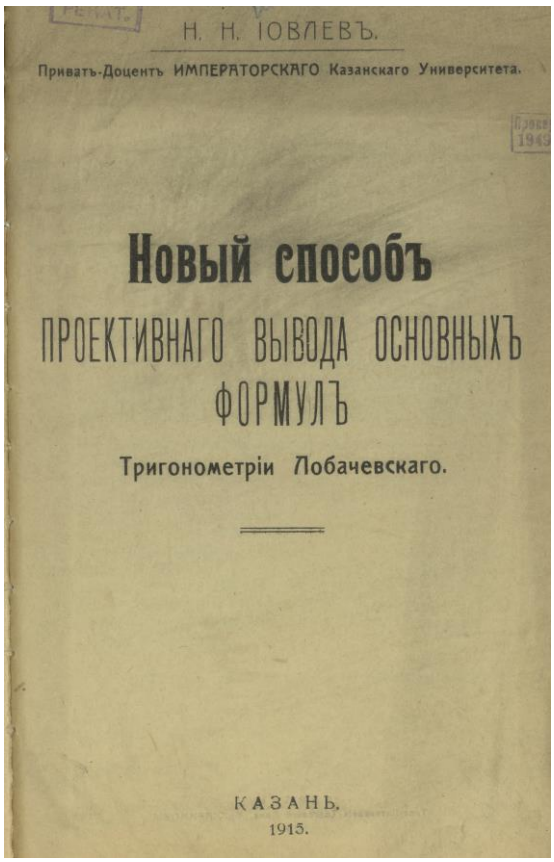
представляющая собой курс геометрии для духовных семинарий, изданный в 1909 г в Типографии Императорского Казанского Университета.

В 1911 г. Н.Н. Иовлев поступает на службу в Казанский университет, где занимает должность приват-доцента кафедры чистой математики. К этому периоду относятся его первые публикации, посвященные различным вопросам геометрии Лобачевского. Первая из этих работ, как раз и явилась той книгой, которая оказалась в нашем распоряжении. Как следует из вступительного слова автора, история её создания была следующей. Будучи еще студентом, Н.Н. Иовлев заинтересовался линейными координатами, но отметил, что литература о них на русском языке практически отсутствовала и только лишь в некоторой степени о них говорилось в курсе «Аналитической геометрии» (1887) профессора Киевского Университета М.Е. Ващенко-Захарченко. Ознакомившись с имеющейся к тому времени литературой зарубежных

(преимущественно французских) авторов по линейным координатам, Н.Н. Иовлев пишет свое студенческое сочинение, которое было удостоено Физико- Математическим Факультетом Императорского Казанского Университета золотой медали в 1905 году [1, с.5]. Именно это студенческое сочинение, по сути, представляет первые две главы описываемого издания. Будучи уже университетским преподавателем, Н.Н. Иовлев существенно дорабатывает эти материалы и обращается к декану Физико-Математического факультета Императорского Казанского Университета Д. Гольдгаммеру с просьбой получить разрешение на печать своей первой работы по геометрии Лобачевского – "Линейные (тангенциальные) координаты и некоторые их приложения в геометрии Евклида и Лобачевского". В предисловии к этому сочинению он отмечает, что "только благодаря тангенциальным координатам столь возможно такое быстрое и простое аналитическое выражение проективных мер не только расстояний, но и углов. В геометрии Лобачевского значение метода линейных координат возрастает от того, что, благодаря введению так называемых идеальных точек плоскости, принцип двойственности имеет здесь силу не только в проективной геометрии, но распространяется и на метрические соотношения и свойства"[1, с.7]. Эта работа выходила из печати по частям в «Ученых записках Императорского Казанского Университета», и издание третьей её части затормозилось настолько, что вообще было под вопросом. Н.Н. Иовлев принимает решение издать третью главу в частной типографии за свой счет.

Продолжением научно-исследовательский работы Н.Н. Иовлева над наследием великого Н.И. Лобачевского, стала книга под названием «Новый способ проективного вывода основных формул тригонометрии Лобачевского», изданная в Казани в 1915 г. Также в частной типографии издается его работа «Метод пределов и некоторые его приложения в геометрии несоизмеримых протяжений» (1916).

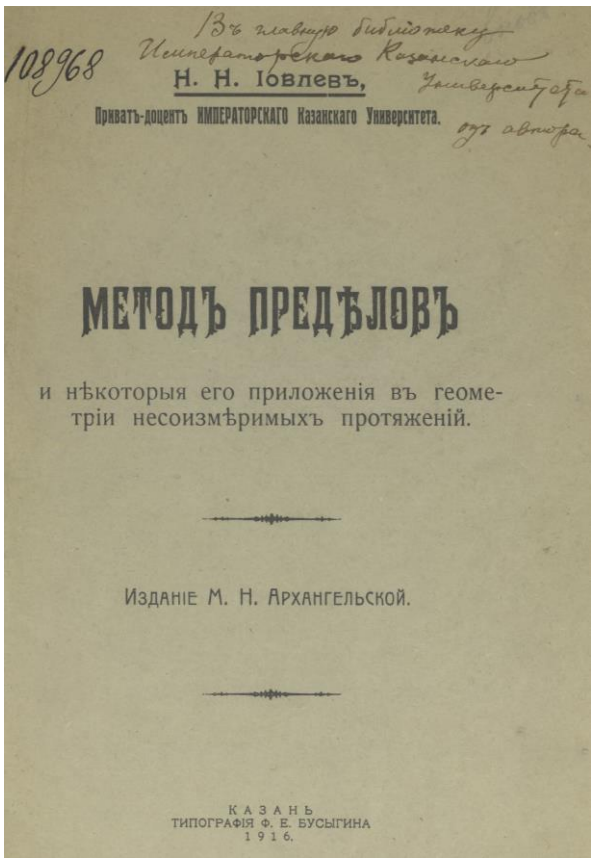
К этому периоду относится и издание таких фундаментальных методических работ Н.Н. Иовлева как учебник для средних учебных заведений – «Элементарная геометрия. Часть 1: Геометрия соизмеримых протяжений» (1911), а также изданные в 1915 году «Общие методы математики» и «Целое число и его законы», представляющие собой лекций по школьной математике, читаемые в Казанском Университете.


Н. Н. ІОВЛЕВЪ.

Привать-Доцентъ ИМПЕРАТОРСКАГО Казанскаго Университета.

Новый способъ
ПРОЕКТИВНАГО ВЫВОДА ОСНОВНЫХЪ ФОРМУЛЪ
Тригонометріи Лобачевскаго.

КАЗАНЬ.
1915.


108968
Въ главную библіотеку Императорскаго Казанскаго Университета отъ автора
Н. Н. Іовлевъ,
Привать-доцентъ ИМПЕРАТОРСКАГО Казанскаго Университета.

МЕТОДЪ ПРЕДѢЛОВЪ
и нѣкоторыя его приложенія въ геометріи несоизмѣримыхъ протяженій.

Изданіе М. Н. Архангельской.

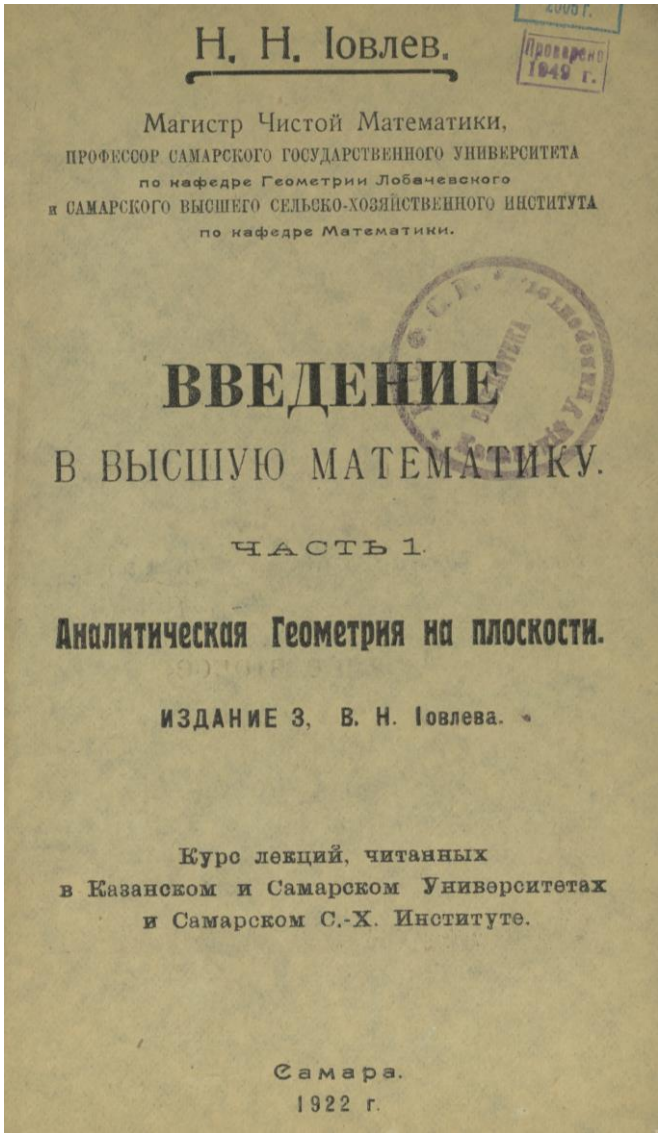
КАЗАНЬ
ТИПОГРАФІЯ Ф. Е. БУСЫГИНА
1916.

Внимание к методическим вопросам школьной математики, оказалось не случайным: после продолжительного исследования жизненного пути учёного, мы нашли упоминания о нем в «Истории 11 Казанской математической школы», из которой следует, что Николай Николаевич преподавал там курс аналитической геометрии.

В 1918 году, принимая к исполнению декрет Советской власти, Совет Казанского университета переводит на должности профессора без защиты диссертации и других испытаний 50 доцентов и приват-доцентов, в числе которых оказывается и Н.Н. Иовлев, занявший должность профессора

кафедры чистой математики. В то же время, были отчислены из университета 96 профессоров и преподавателей, ушедшие с Белой Армией. Наступают тяжелые для университета времена революции и гражданской войны

В 1921 году профессор отбывает в Смоленский Университет.


Н. Н. Іовлев.

Проверено 1949 г.

Магистр Чистой Математики,
ПРОФЕССОР САМАРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
по кафедре Геометрии Лобачевского
и САМАРСКОГО ВЫСШЕГО СЕЛЬСКО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНСТИТУТА
по кафедре Математики.

ВВЕДЕНИЕ
В ВЫСШУЮ МАТЕМАТИКУ.

ЧАСТЬ 1.

Аналитическая Геометрия на плоскости.

ИЗДАНИЕ 3, В. Н. Іовлева.

Курс лекций, читанных
в Казанском и Самарском Университетах
и Самарском С.-Х. Институте.

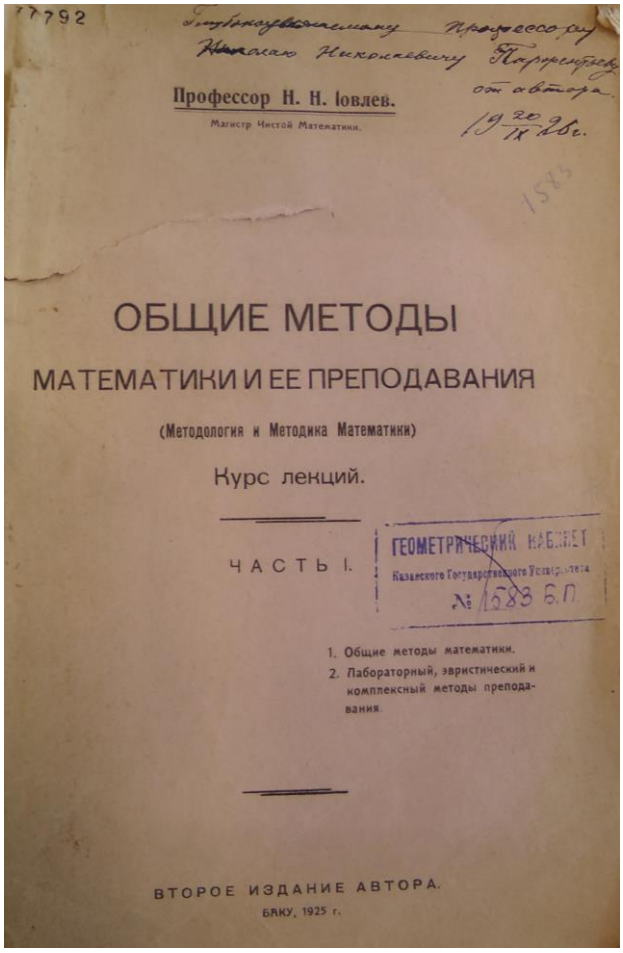
Самара.
1922 г.

В 1922 году в Самаре выходит "Введение в высшую математику. Ч.1. Аналитическая геометрия на плоскости". Судя по титулу издания, в это время Н.Н. Иовлев уже является профессором Самарского государственного Университета по кафедре «Геометрии Лобачевского» (!)[2] а также профессором по кафедре Математики Самарского Высшего сельско-хозяйственного института[3].

В 1923 году профессор Иовлев выпускает в Самаре брошюру под названием «Главные методы обоснования геометрии Лобачевского», содержащую в себе достаточно полную историю попыток доказательства пятого постулата Евклида и эволюцию «гипотезы острого угла».

[2] Были ли где еще в это время подобные кафедры нам не известно, но представляется маловероятным. Возможно, что именно под профессора Иовлева эта кафедра и была создана.

[3] Имеется также упоминание о том, что в этом институте он работал и на кафедре физики.



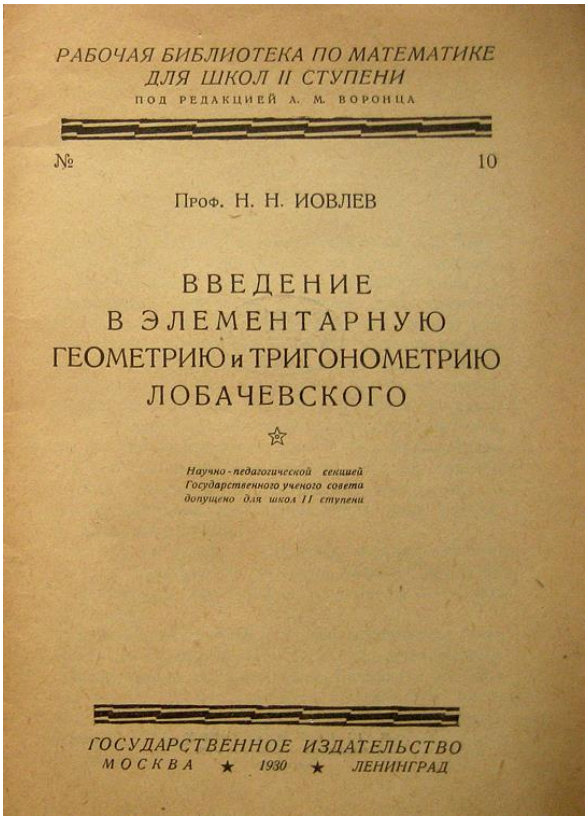
Неустроенность быта заставляют профессора Н.Н. Иовлева искать «лучшего места» и вот в 1925 г он уже в Баку.

Среди знаменитых учеников Н.Н. Иовлева этого периода можно назвать такие имена будущих известных учёных, как физик, академик СССР, нобелевский лауреат Л.Д. Ландау; математик, академик УССР Я.Б. Лопатинский; шахматист, международный почётный гроссмейстер В.А. Макогонов (двух последних он оставляет у себя на кафедре ассистентами). Известностью пользуются его сборник лекций по вариационному исчислению, учебник по аналитической геометрии и др.

Н.Н. Иовлев находился в большем почёте у студентов, особенно у В.А. Макогонова, который, вдохновленный трудами наставника, собирался остаться на кафедре ассистентом и заниматься научной деятельностью. Но неожиданно для всех Николай Николаевич переезжает в Минск. А у Макогонова, который уже к тому времени стал дважды чемпионом по шахматам в Баку, пропадает всякое желание продолжать учебную и научную деятельность. [1]

Всю свою жизнь Н.Н. Иовлев продолжал популяризировать геометрию Лобачевского, которая стала "логически безупречно стройная" благодаря Н.И. Лобачевскому.

Так списки трудов Н.Н. Иовлева пополняет книга: "Введение в элементарную геометрию и тригонометрию Лобачевского"(1930), изданная под редакцией А.М. Воронца в качестве учебного пособия для учащихся школ II ступени. В журналах для учителей «Математика и физика в средней школе» и «Математика в школе» выходит серия достаточно обширных очерков Н.Н. Иовлева, посвященных различным аспектам геометрии Лобачевского. И судя по указанию места автора, в эти годы он уже находится в Москве. Последние годы жизни ученого пока остаются для нас загадкой ...


РАБОЧАЯ БИБЛИОТЕКА ПО МАТЕМАТИКЕ
ДЛЯ ШКОЛ II СТУПЕНИ
ПОД РЕДАКЦИЕЙ А. М. ВОРОНЦА

№ 10

Проф. Н. Н. ИОВЛЕВ

ВВЕДЕНИЕ
В ЭЛЕМЕНТАРНУЮ
ГЕОМЕТРИЮ и ТРИГОНОМЕТРИЮ
ЛОБАЧЕВСКОГО

Научно-педагогической секцией
Государственного ученого совета
допущено для школ II ступени

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА ★ 1930 ★ ЛЕНИНГРАД

В заключении хотелось бы еще раз подчеркнуть то, что Н.Н. Иовлев, начиная со студенческих лет и до конца жизни, всеми возможными способами пытался нести учение Н.И. Лобачевского в массы. Он на протяжении более чем тридцати лет занимался научной деятельностью, в основном, в области геометрии. Благодаря его усилиям многие получили возможность прикоснуться к прекрасному миру геометрии Лобачевского и не запутаться в ней.

Литература

1. Асриян В. Классики шахматного мира. Владимир Макогонов / В. Асриян: Спорт, Человек, 2016 – 224 с.

2. Герасимова В. Указатель литературы по геометрии Лобачевского и развитию её идей/ В. Герасимова, В. Каган – М.: ГИТТЛ, 1952 – 192 с.

3. Иовлев Н.Н. Элементарная геометрия. Курс духовных семинарий. Часть 1. Планиметрия/ Н. Н. Иовлев. – Казань: Типо-литография Императорского Университета, 1909 – 69 с.

4. Иовлев Н.Н. Общие методы математики / Н.Н. Иовлев – Казань: тип. Ф.Е. Бусыгина, 1915 – 106 с.

5. Иовлев Н.Н. Общие методы математики и её преподавания. Методология и методика математики. Курс лекций. Часть 1 / Н. Иовлев – Баку: [изд. авт.], 1925 – 164 с.

6. Иовлев Н.Н. Введение в высшую математику. Аналитическая геометрия на плоскости. Курс лекций, читанных в Казанском и Самарском Университетах, и Самарском С - Х институте / Н. Иовлев – Самара: изд. В. Н. Иовлева, 1922 – 136 с.

7. Казанская математическая школа. [Режим доступа: http://libweb.kpfu.ru/z3950/ubiz/matemshk.pdf]

8. Курош А. Математика в СССР за 40 лет. Т.2 / А. Курош – М.: Физматгиз, 1959 – 821 с.

9. Ольденбург С. Наука и научные работники СССР – Ч.6/ С. Ольденбург, Е. Карский – Л.: [б. и.], 1928 – 810 с.

Приложение 1

Список работ Н.Н. Иовлева по геометрии Лобачевского[4]

1. Иовлев Н.Н. Линейные (тангенциальные) координаты и некоторые их приложения в геометрии Евклида и Лобачевского/ Н. Иовлев – Казань: типо-литография императорского университета, 1915 – 85 с.

2. Иовлев Н.Н. Новый способ проективного вывода основных формул тригонометрии Лобачевского/ Н. Иовлев – Казань: типо-литография торгового дома "Братья Каримовы", 1915. - 7 с.

3. Иовлев Н.Н. Метод пределов и некоторые его приложения в геометрии несоизмеримых протяжений/ Н. Иовлев – Казань: типо-литография императорского университета, 1916 – 36 с.

[4] Издания, отсутствующие в указателе В.М.Герасимовой [2], выделены курсивом.

4. Иовлев Н.Н. Приложение линейных координат к выводу основных формул проективной метрики/ Н. Иовлев – Казань: типо-литография императорского университета, 1916 – 36с.

5. Иовлев Н.Н. Элементарный курс геометрии Лобачевского. Из лекций, читанных в Императорском Казанском Университете. Часть 1. Синтетическое обоснование геометрии и тригонометрии Лобачевского/ Составил студент В.К Гольцман. – Казань, 1916.

6. Иовлев Н.Н. Два новых способа проективного вывода основных формул тригонометрии Лобачевского // Известия Казанского физико-математического общества. – №22. – 1917. – С.234-241.

7. Иовлев Н.Н. Элементарный курс геометрии Лобачевского. Часть 1. Новый синтетический способ обоснования геометрии Лобачевского. Литографированная запись лекций, читанных в Казанском университете/ Н. Иовлев – Самара: изд. В. Н. Иовлева, 1922. – 136 с.

8. Иовлев Н.Н. Пространство и время и принцип относительности в сочинениях Лобачевского Н.И. // Известия Свердловского университета – 1922.

9. Иовлев Н.Н. Главные методы обоснования геометрии Лобачевского. Т.1/ Н. Иовлев – Самара, 1923 – 21 с.

10. Иовлев Н.Н. Векторы в проективном пространстве и их приложение к обоснованию геометрии Лобачевского // Научные известия Смоленского университета. – Вып.1. – 1929.

11. Иовлев Н.Н. Введение в элементарную геометрию и тригонометрию Лобачевского. Рабочая библиотека по математике для школ II ступени/ Н. Иовлев, А. Воронец. - М.-Л.: Гиз, 1930 - 112 с.

12. Иовлев Н.Н. Очерки по геометрии Лобачевского. Очерк 1. // Математика и физика в средней школе. – №6. – 1935.

13. Иовлев Н.Н. Очерки по геометрии Лобачевского. Очерк 2. Синтетический метод обоснования геометрии Лобачевского // Математика и физика в средней школе. – №2. – 1936.

14. Иовлев Н.Н. Очерки по геометрии Лобачевского. Очерк 3. Тригонометрия на плоскости Лобачевского // Математика и физика в средней школе. – №6. – 1936.

15. Иовлев Н.Н. Измерение длин и площадей на плоскости Лобачевского // Математика в школе. – №6. – 1937. – С.56-71.

ГЕНИАЛЬНЫЙ ГЕОМЕТР, НАСТАВНИК И ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

Нигматуллина Г. Х.,

Россия, г. Казань,

Казанский федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н. И. Лобачевского

Научный руководитель: к.п.н., доцент Шакирова К. Б.

Аннотация. В эссе рассмотрены основные открытия Лобачевского, его гениальные способности как геометра, наставника и преподавателя.

Ключевые слова: геометрия Лобачевского, значение геометрии Лобачевского для математики и физики.

INGENIOUS GEOMETER, TRAINER AND TEACHER

Nigmatullina G. H.,

Russia, Kazan,

Kazan Federal University,

Institute of Mathematics and Mechanics named N. I. Lobachevsky

Scientific adviser: c.p.s., docent Shakirova K.B.

Abstract. The main discoveries of Lobachevsky and his brilliant abilities as a geometer, mentor and teacher were examined in the essay.

Keywords: Lobachevsky geometry, Lobachevsky geometry value for mathematics and physics.

Я горжусь тем, что учусь именно в Институте математики и механики им. Н. И. Лобачевского – великого математика, преподавателя, наставника. Николай Иванович внес огромный вклад в формирование и развитие науки в России.

Лобачевский был очень одаренным человеком, а выбрать в качестве сферы научных интересов геометрию ему помог профессор Бартельс - лектор по математике, воспитанник Карла Фридриха Гаусса. Николай

Иванович получил прекрасное образование и в течение сорока лет в различных должностях преподавал в Казанском университете, с 1827 по 1845 годы был его ректором. Его активность и умелое руководство вывели университет в число передовых российских учебных заведений.

За время работы в университете он вёл курсы по геометрии, тригонометрии, алгебре, анализу, теории вероятности, механике, физике, астрономии и даже гидравлике, часто замещал отсутствующих преподавателей. Одновременно с преподаванием Лобачевский читал научно-популярные лекции для населения. Тем временем он неустанно развивал и шлифовал главное дело своей жизни — неевклидову геометрию. В сегодняшнее время многим известно, что он заменил пятый постулат Евклида своим утверждением, и оно не противоречит геометрии Евклида. А тогда среди математиков с мировым именем только Гаусс оценил значение работ Лобачевского, так как теоремы новой геометрии были ошеломляюще не похожи на старые. Первый набросок новой теории — доклад «Сжатое изложение начал геометрии» Лобачевский сделал 11 (23) февраля 1826 года, дата этого выступления считается днём рождения неевклидовой геометрии [2, с. 259].

Несмотря на широкий круг своих обязанностей, Николай Иванович находил время наслаждаться природой. Он с большим удовольствием занимался сельским хозяйством. В имении своем, Беловолжской Слободке, развел прекрасный сад и рощу, уцелевшую до сих пор. Сажая кедры, Лобачевский с грустью говорил своим близким, что не дождется их плодов. Предчувствие это сбылось: первые кедровые орехи были сняты в год смерти Лобачевского, когда его уже не было на свете…

В 1846 году умирая, Николай Лобачевский произнес с горечью: «И человек родился, чтобы умереть». Его не стало 12 февраля 1856 года.

Эти его слова пронизывают душу. Лобачевский был удивительно сильным и смелым человеком. Хотя его никто не понимал, он не

останавливался перед жизненными трудностями. Даже будучи слепым, он не переставал трудиться над своим главным и последним трудом – «Пангеометрией». Эту книгу записывали его студенты под диктовку в 1855 году [3, с.79]. Хотя они думали, что старик выжил из ума, говорит совсем невозможные вещи, они не оставили своего наставника. Несмотря на непонятность его идей, Лобачевский пользовался широким авторитетом среди студентов. Он был многоуважаемым человеком.

Я думаю, что ему было очень трудно, ведь люди не понимали его идеи. И только сила, умение не останавливаться ни перед чем двигали им даже в последние дни своей жизни. У него было большое горе - умер от туберкулёза старший сын Алексей. По-моему, именно это горе «украло» здоровье и зрение Николая Ивановича.

Именно его гениальнейшая одаренность, мудрость, старательность и может даже упрямство дали ему толчок окунуться из непонимания людей в удивительный мир неевклидовой геометрии, открывать новые и гениальные идеи, внести огромный вклад в его развитие.

Очень жаль, что геометрия Лобачевского не была признана при жизни ученого. Среди математиков с мировым именем только Гаусс оценил значение работ Лобачевского. Только в 60-х годах 19 века неевклидовой геометрией заинтересовалось новое поколение математиков. В 1868 году непротиворечивость геометрии Лобачевского была доказана итальянцем Э. Бельтрами.

Удивительно, что геометрия Лобачевского не только имеет важное значение для абстрактной математики, как одна из возможностей геометрий, но и посредственно связана с приложениями математики к физике. Это было обнаружено в XX веке. Еще сам Николай Иванович говорил, что «Нет ни одной области математики, как бы абстрактна она не была, которая когда-нибудь не окажется применима к явлениям действительного мира». Оказалось: взаимосвязь пространства и времени,

открытая в работах Х. Лоренца, А. Пуанкаре, А. Эйнштейна, Г. Минковского и описываемая в рамках специальной теории относительности, имеет непосредственное отношение к геометрии Лобачевского [1, с.57].

... 1 декабря 2017 года исполняется 225 лет со дня рождения великого русского математика, геометра Николая Ивановича Лобачевского. Его яркая личность и деятельность навсегда золотыми буквами вписаны в историю Казанского университета. Мы – студенты Института математики и механики им. Н. И. Лобачевского – гордимся им и благодарны за огромный вклад в историю мировой математики. Он для нас не только гениальный геометр, но и пример стойкости духа и непоколебимости разума!

Литература

1. Васильев А. В. Николай Иванович Лобачевский (1792-1856). М: Наука, 1992.

2. Савин А. П., Станцо В. В., Котова А. Ю. Я познаю мир. Математика. ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1997

3. Чистяков В. Д. Рассказы о математиках. - Минск: Вышейшая школа, 1966.

СЦЕНАРИЙ УРОКА «ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ ГЕОМЕТРИИ»

Нигматуллина Г. Х.,

Россия, г. Казань,

Казанский федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н. И. Лобачевского

Научный руководитель: к.п.н., доцент Шакирова К.Б.

Аннотация. На уроке рассмотрены основные положения геометрии Лобачевского, ее отличия от геометрии Евклида.

Ключевые слова: геометрия Лобачевского, Евклида, Римана.

SCENARIO OF LESSON "THE PARALLEL GEOMETRIES"

Nigmatullina G. H.,

Russia, Kazan,

Kazan Federal University,

Institute of Mathematics and Mechanics named N. I. Lobachevsky

Scientific adviser: c.p.s., docent Shakirova K.B.

Abstract. The basic statements of Lobachevsky's geometry and its differences from Euclid's geometry were studied on the lesson.

Keywords: the geometry of Lobachevsky, Euclid, Riemann.

Класс: 10

Предмет: математика

Тип урока: Открытие новых знаний

Тема урока: «Параллельные геометрии»

Цели урока:

Образовательная: познакомить учащихся с основными положениями геометрии Лобачевского.

Развивающая: развивать уважение и интерес к предмету, расширять кругозор учащихся.

Воспитательная: привить интерес к истории нашей России и выдающимся российским математикам, формировать такие качества, как организованность и активность.

Планируемые результаты:

Предметные:

Научатся понимать значение вклада Лобачевского в мировую науку; получат первоначальное представление о неевклидовой геометрии, ее роли в современной математике; научатся понимать учебную задачу урока и стремиться ее выполнить.

Метапредметные:

Регулятивные УДД – определяют, формулируют цель на уроке с помощью учителя; планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей.

Познавательные УДД – используют различные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации и передачи информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета «Геометрия»; овладевают логическими действиями сравнения, анализа, классификации.

Коммуникативные УДД – формируют готовность слушать, признают возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою, излагают своё мнение и аргументируют свою точку зрения и оценку событий.

Личностные результаты: осознание вклада Лобачевского в геометрию, формирование ценностей многонационального российского общества; формирование уважительного отношения к иному мнению.

ХОД УРОКА

1. Ориентировочно-мотивационный этап

Цель этапа: создание условий для возникновения у учеников внутренней потребности включения в учебную деятельность.

Учитель: - Здравствуйте, ребята! Я очень рада вас видеть! Наш урок сегодня пройдет под девизом: «Ученику – удача, учителю – радость!». Запишите эти слова после числа в тетради, оставив пустую строчку для темы, название которой вы сами сформулируете немного позже.

- Высокий лоб, нахмуренные брови,
  В холодной бронзе — отраженный луч...
  Но даже неподвижный и суровый
  Он, как живой, — спокоен и могуч.
  Когда-то здесь, на площади широкой,
  На этой вот казанской мостовой,
  Задумчивый, неторопливый, строгий,
  Он шел на лекции — великий и живой.
  Пусть новых линий не начертят руки,
  Он здесь стоит, взнесенный высоко,
  Как утверждение бессмертья своего,
  Как вечный символ торжества науки.

- Кто догадался, о ком идет речь в стихотворении Владимира Ивановича Фирсова – известного советского и российского поэта, переводчика? Да, вы правы, в стихотворении речь идет о Н. И. Лобачевском.

- Что вы знаете об этом великом геометре?

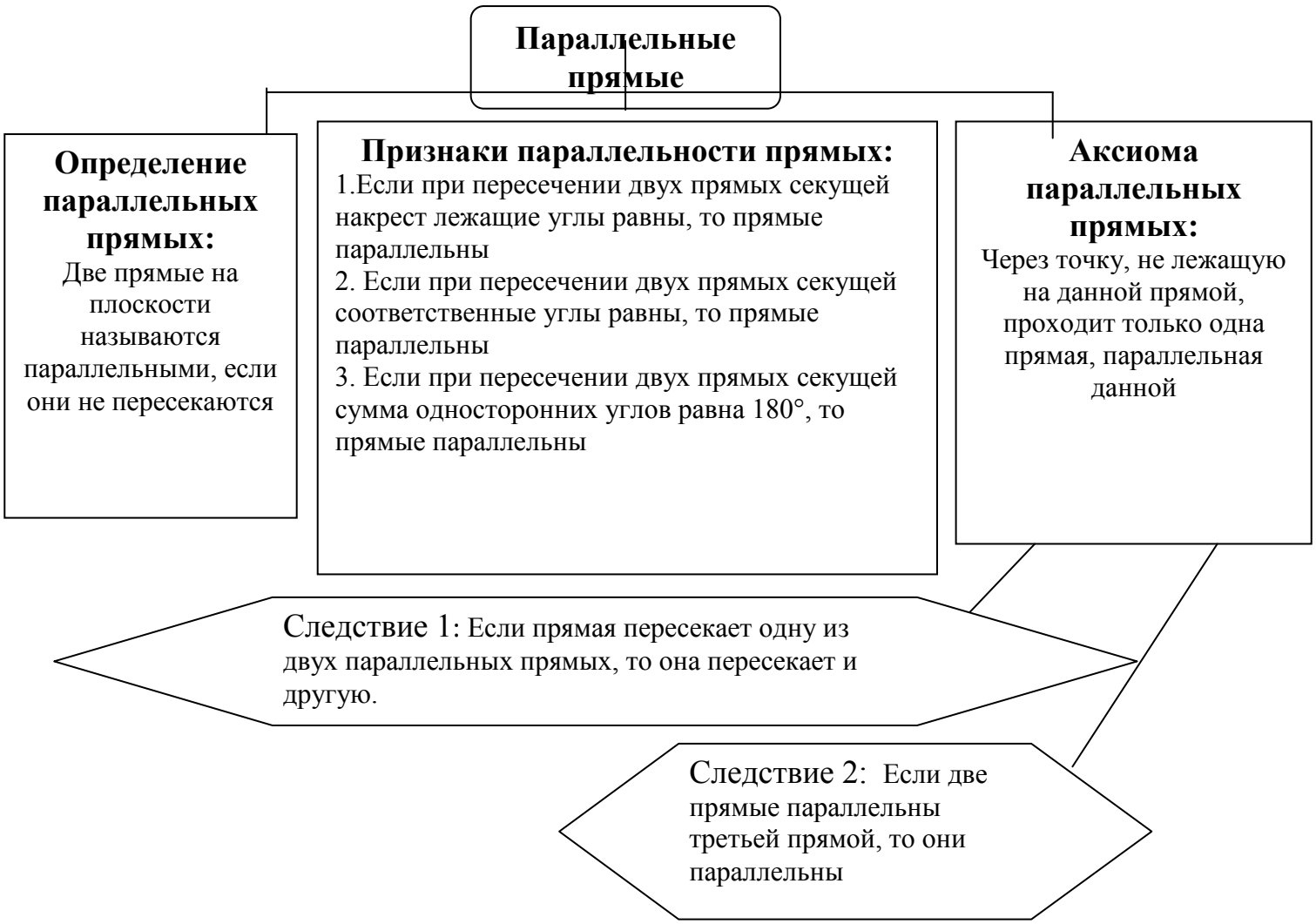
- Ребята, сегодня мы с вами попробуем окунуться в удивительный мир неевклидовой геометрии и познакомимся с человеком, который внес огромный вклад в его развитие. Н.И. Лобачевский внес колоссальный вклад в мировую науку, и поэтому, я думаю, что каждый из вас должен знать больше об этом величайшем человеке, преподавателе и наставнике и об основных положениях геометрии Лобачевского. Запишите в пустой строке тему: «Параллельные геометрии».

2. Актуализация знаний и фиксация затруднений в деятельности

Цель этапа: повторение изученного материала, выявление затруднений в индивидуальной деятельности каждого ученика.

- Открытия великого математика Н. И. Лобачевского тесно связаны с аксиомой параллельных прямых. Давайте вспомним ее, ведь она вам знакома с 9ого класса.

Методом мозгового штурма создается схема на доске и в тетрадях учащихся.



3. Изучение нового материала

Цель этапа: обеспечение восприятия, осмысления и первичного закрепления.

Учитель: - Люди занимались геометрией уже давно, но в виде логической системы она была изложена только в 3 в. до н. э. греческим математиком Евклидом. Мы вспомнили пятый постулат Евклида (аксиому параллельности), из которого следует, что через точку, не лежащую на данной прямой можно провести только одну прямую, параллельную данной.

Ученикам дается изображение псевдосферы.

- Ребята, посмотрите на эту фигуру и попробуйте построить геометрию, в которой не выполняется пятый постулат Евклида. Даю вам подсказку (учитель чертит треугольник на поверхности псевдосферы): сумма углов треугольника не будет равна 180˚, как в геометрии Евклида.

- Аксиоматика Лобачевского отличается от аксиоматики планиметрии Евклида лишь одной аксиомой – аксиомой параллельности, то есть пятый постулат заменяется на ее отрицание. Ребята, как вы думаете, как звучит пятый постулат в геометрии Лобачевского? (ответы учащихся)

Лобачевский заменил постулат Евклида своим утверждением: через точку, не лежащую на данной прямой *a*, проходит бесконечно много прямых, не пересекающих *a* и находящихся с ней в одной плоскости [3; с. 259].

Исследуем, прежде всего, связь постулатов Евклида и Лобачевского с вопросом о сумме углов треугольника. Покажем, что постулат Евклида равносилен предположению, что сумма углов треугольника равна двум прямым, а постулат Лобачевского - что сумма меньше двух прямых (сумма углов всякого треугольника в геометрии Лобачевского меньше 180° и может быть сколь угодно близкой к нулю) [4; с.102].

Теорема о сумме углов треугольника в геометрии Лобачевского:

Во всяком треугольнике сумма внутренних углов меньше 2d.

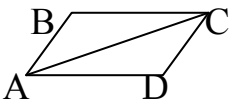
Учитель: для того, чтобы доказать данную теорему нам понадобится первая теорема Саккери-Лежандра: сумма углов любого треугольника не может быть больше 2d.

Доказательство: по первой теореме Саккери-Лежандра сумма углов любого треугольника не может быть больше 2d. Если предположим, что она равна 2d, то получим пятый постулат Евклида, который отрицается в геометрии Лобачевского. [1;с.47].

- Ребята, теперь докажем теорему, которая справедлива только для геометрии Лобачевского.

Теорема. Сумма углов выпуклого четырёхугольника меньше 4d. Доказательство. Мы построим доказательство, аналогичное евклидовому доказательству. Пусть ABCD данный выпуклый четырёхугольник. Проведем диагональ AC и разложим этот четырёхугольник на 2 треугольника ABC и ADC. Тогда $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D=\angle ABC+\angle ADC$.
Но $\angle ABC<2d$ и $\angle ADC<2d$, поэтому $\angle A+\angle B+\angle C+\angle D<2d$.

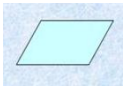
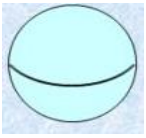
Следствие. В геометрии Лобачевского нет ни прямоугольников, ни квадратов. Сумма углов n – угольника меньше 2 (n-2) [5; с.31].



- А чему равна сумма углов любого четырехугольника в геометрии Евклида?

К неевклидовой геометрии еще относится геометрия Римана. Как вы думаете, в чем ее отличие? (ответы учащихся) А отличие в том, что в этой геометрии параллельные прямые не существуют: через точку вне прямой невозможно провести прямую, не пересекающую данную.

	Геометрия Евклида	Геометрия Лобачевского	Геометрия Римана
Через точку вне данной прямой	можно провести одну	можно провести две	нельзя провести ни

	прямую, параллельную данной	прямые, параллельных данной	одной прямой, параллельной данной
Модель планиметрии	плоскость 	псевдосфера	сфера 
Сумма углов треугольника	=2d	<2d	>2d

- Ребята, вам было дано домашнее задание: изучить биографию Лобачевского и его вклад в мировую науку. Были предложены темы для выступления. Давайте теперь выслушаем ваши выступления.

Ответы учащихся:

- Деятельность великого ученого, где и когда были опубликованы его научные труды;

- Деятельность Лобачевского в Казанском Федеральном университете;

- Учителя Лобачевского;

- Четвертый ученик выступает с темой: «Николай Иванович Лобачевский – библиотекарь Казанского университета»;

Учитель: - Молодцы, ребята!

Физкультминутка

4. Закрепление изученного материала

Цель этапа: выявить проблемы осмысления и восприятия, провести коррекцию.

Учитель: - Ребята, давайте закрепим изученный материал: выполним тест.

Учащиеся со своего компьютера или смартфона переходят по ссылке kahoot.it, вводят код игры, который генерируется автоматически. Далее учащиеся вводят свое имя и когда все учащиеся вошли под своим именем в игру, учитель запускает тест, нажав «Start».

Вопросы викторины и варианты ответов появляются на экране учителя, а отмечаются учащиеся со своих мобильных телефонов или компьютеров.

5. Итоги урока. Рефлексия

Учитель: -1 декабря 2017 года исполняется 225 лет со дня рождения великого русского математика, геометра Николая Ивановича Лобачевского. Его яркая личность и деятельность навсегда золотыми буквами вписаны в историю Казанского университета. Верность его идей доказано в теории относительности А. Эйнштейна.

Сегодня на уроке мы познакомились с выдающимся математиком Н. И. Лобачевским – примером стойкости духа и непоколебимости разума, всегда улыбчивым и неунывающим в тяжелые минуты человеком.

Ученикам раздаются листочки со следующими вопросами. Они пишут краткие ответы.

− В чем было затруднение и почему оно возникло?

− Какова была цель?

− Вы достигли цели?

– Что вы узнали?

− Что пока не получилось? У кого остались затруднения?

− Какую задачу вы перед собой поставите?

Учитель: - Ребята, вы все на уроке работали активно, проявили инициативность. Верными были слова в начале урока: «Ученику – удача, учителю – радость»

Желаю вам успехов и удачи в дальнейшем изучении математики!

Всем спасибо!

В конце урока учитель собирает листочки с ответами учащихся.

Литература

4. Васильев А. В. Николай Иванович Лобачевский (1792-1856). М: Наука, 1992.

5. Колесников М. С. Жизнь замечательных людей. Лобачевский. 1965.

6. Николай Иванович Лобачевский: историко-библиографический сборник. – Казань: Жиен, 2014.

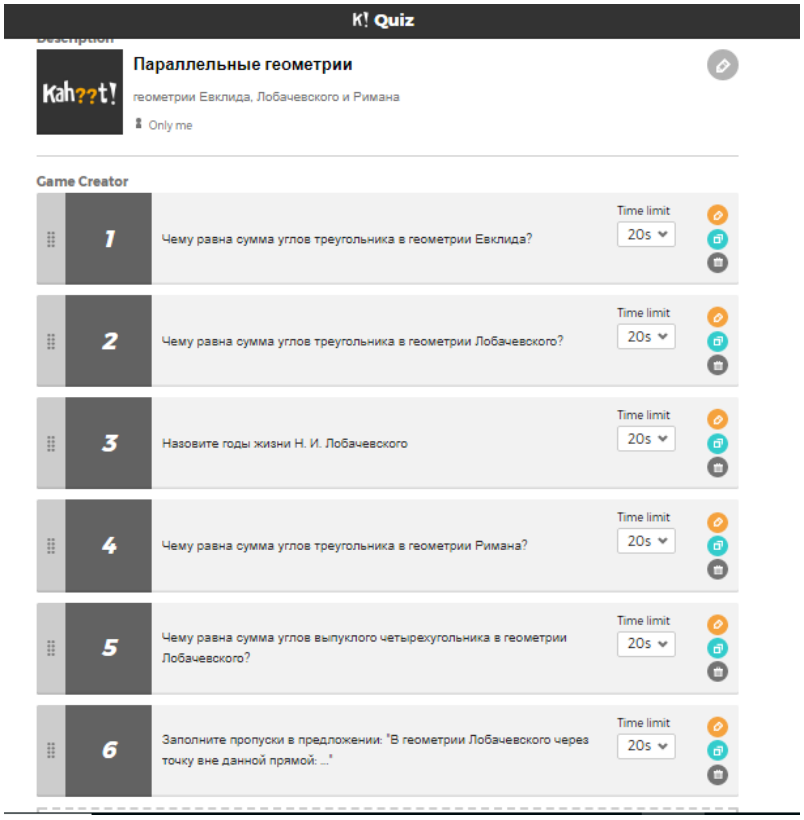
7. Савин А. П., Станцо В. В., Котова А. Ю. Я познаю мир. Математика. ООО «Издательство АСТ-ЛТД», 1997.

8. Чистяков В. Д. Рассказы о математиках. - Минск: Вышейшая школа, 1966.

9. Широков П. А. «Краткий очерк основ геометрии Лобачевского».

Приложение 1

Тест, выполняемый на kahoot.it.



Н.И. ЛОБАЧЕВСКИЙ – ПЕДАГОГ ВСЕХ ВРЕМЁН

Обыденнова Н.С.,

Россия, г. Арзамас,

Арзамасский филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.п.н., доцент Сангалова М.Е.

Аннотация. В данной статье говорится о великом педагоге и наставнике – Н.И. Лобачевском, о его педагогических требованиях и их связи с современными требованиями.

Ключевые слова: Н.И. Лобачевский, педагогические взгляды Лобачевского, ФГОС.

LOBACHEVSKY – TEACHER AT ALL TIMES

Obydennova N.S,

Russia, Arzamas,

Arzamas branch of the Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod,

Physics and Mathematics

Research supervisor: PhD in pedagogy, associate professor Sangalova M.

Abstract. The paper is concerned with a great teacher and mentor, N.I. Lobachevsky. It draws our attention to his pedagogical requirements and its relation with the modern requirements.

Keywords: N.I. Lobachevsky, pedagogical views of Lobachevsky, FGOS.

Н.И. Лобачевский – великий ученый XIX века. Но если представителей современного поколения спросить: «Кто такой Николай Иванович?», то нет уверенности, что мы получим ответ. Возможная причина этого – отсутствие каких-либо сведений о нём и его открытиях в школьных учебниках математики. Поэтому, учителю необходимо говорить

о Лобачевском не только как о великом геометре, но и о педагоге, наставнике молодежи. Нужно подчеркнуть, что вся научно-педагогическая деятельность великого учёного была направлена на улучшение качества и развитие образования.

В данной статье показана актуальность педагогических взглядов Н.И. Лобачевского, с позиций современного образования и предпринята попытка ответить на вопрос: *«Схожи ли между собой взгляды Н.И. Лобачевского и требования к результатам обучения XXI века?»*

Объектом исследования являются биографические сведения о деятельности Н.И. Лобачевского.

Предмет исследования – педагогическая деятельность Н.И. Лобачевского.

Методы исследования – анализ научной и методической литературы по проблеме исследования, анализ, обобщение и систематизация материала.

Прежде чем перейти к рассмотрению поставленного вопроса, необходимо ознакомиться с биографией Н.И. Лобачевского, которая показывает нам то, что он был великолепным педагогом XIX века.

Николай Иванович, наш земляк, родился в семье чиновника геодезического парламента. В десятилетнем возрасте, Николай совместно со своими братьями был перевезен в Казань, где начал обучение в гимназии, единственной в те годы работающей за счёт казны. Здесь, обучение Лобачевского связано с фамилией Г.И. Карташевский. Именно Григорий Иванович привил любовь к математике юному Николаю.

В 1807 году, в пятнадцатилетнем возрасте, Лобачевский становится студентом Казанского университета. За четыре года обучения в университете, Николай Иванович представил себя как всесторонне развитого человека, увлекаясь не только дисциплинами математического цикла [3].

3 августа 1811 года Лобачевский назначается магистром, а его руководителем становится профессор математики М.Ф. Бартельс, с которым Николай продолжат изучать классические труды по механике и математике. Мартин Федорович писал: «Лобачевский и во всяком немецком университете считался бы отличным студентом. Об искусстве его расскажу следующее. Лекции свои я располагаю так, что студенты мои в одно и то же время бывают слушателями и преподавателями. Я поручил перед окончанием курса Лобачевскому решить под моим руководством пространную и трудную задачу о вращении, которую я обработал по Лагранжу. Лекция эта была записана Симоновым, но Лобачевский не воспользовался всем этим, при окончании же последней лекции подал свое собственное решение, написанное им на нескольких листочках. Это решение я показал академику Вишневскому, который пришел от него в восторг» [5].

В 1814 году Николай Иванович становится доцентом, расширяет курс читаемых дисциплин и уже предполагает перестройку начал математики. Преподавание Лобачевского обладало яркостью, чёткостью изложения и творческим подходом преподнесения материала. 7 июля 1816 года у Николая Ивановича началась продуктивная и разносторонняя работа в качестве профессора, а 13 октября он входит в комитет «об ослушании студентов противу начальства и чинимых грубостях» [5].

Спустя время, 23 мая 1818 года становится членом Училищного комитета, надзирающий за всеми училищами округа. Чуть позднее, Николай Иванович путем тайного голосования был избран ректором университета. Руководя всеми учебными заведениями, Лобачевский большое внимание уделял качеству преподавания математики. Николай Иванович писал: «Преподавание математики бывает только тогда успешным, когда ученики вполне понимают учителя, а потому он должен приспособиться к понятию слушателей, присоединять занимательность к

своему преподаванию и не спешить идти вперед, покуда ученики не будут в состоянии за ним следовать. Занимательность учения заключается в удовольствии понимать предмет и преподанное применять к решению вопросов. Учитель должен за решением следить, руководствовать и каждого ученика в его хороших понятиях одобрять. В низших классах счет на числах требует механического упражнения и привычки без строгих доказательств, но с достаточным объяснением, чтобы не только правила заучивать, но были понимаемы, каким образом они происходят» [2]. То есть Лобачевский показывает, что обучение математике должно быть основано не на механическом запоминании формул, теорем, доказательств, а на понимании и применении их в практической деятельности.

Николай Иванович уважал труд учителя, высоко ценил его силы и возможности, стремился пробудить среди учителей инициативу, любовь и творческое отношение к делу.

Лобачевский писал: «...Гением быть нельзя, кто не родился. В этом-то искусство воспитателей: открыть гения, обогатить его знанием» [1]. И это действительно так – учителю важно заметить тягу к знаниям у учащихся, даже если она не проявляется «в открытую», и повышать уровень даваемых знаний.

Он также считал, что качество преподавания, несомненно, зависит от материального положения педагога, поэтому всячески пытался оказать помощь начинающим учителям (примером может служить Ульянов И.Н.).

Справедливо утверждать, что педагогическое наследие Лобачевского было обширно и применялось как в обучении, так и в профессиональной подготовке учителя.

Лобачевский пишет: «Первые понятия, с которых начинается какая-нибудь наука, должны быть ясны и приведены к самому меньшему числу. Тогда только они могут служить прочным и достаточным основанием учения» [1]. Ученики будут воспринимать материал лучше, если учитель

будет исходить из имеющихся у учащихся представлений и, опираясь на них вводить необходимый минимум новых определений, обязательно приводя примеры.

Николай Иванович считал, что обучение будет проходить эффективно, если учитель сможет «победить леность и рассеянность детского возраста» [4], а также пробудить интерес к учению. Он утверждал: «охота в ученике чему-нибудь учиться всегда более происходит от его собственных успехов, и, следовательно, от способа преподавания». Создание «ситуации успеха», отмечается как необходимое условие мотивации школьников и в современных методических руководствах.

Стоит заметить, что важную роль в формировании личности играет воспитание, раскрывающееся через всестороннее развитие личности: «Вы узнаете и опыт света еще более уверит вас, что одно чувство любви к ближнему, любви бескорыстной, беспристрастной, истинное желание добра вам налагало на нас попечение просветить ваш ум познаниями, утвердить вас в правилах веры, приучить вас к трудолюбию, порядку, к исполнению ваших обязанностей, сохранить невинность ваших нравов, сберечь и укрепить ваше здоровье, наставить вас в добродетелях, вдохнуть в вас желание славы, чувство благородства, справедливости и чести, этой строгой, неприкосновенной честности, которая бы устояла против соблазнительных примеров злоупотребления, не досягаемых наказанием… Одно образование умственное не довершает еще воспитание. Человек, обогащая свой ум познаниями, еще должен учиться уметь наслаждаться жизнию» [1].

Лобачевский также отмечал значимость русского языка и литературы. «Язык составляет первое основание народности. История доказывает, что с падением народности падает язык. Поэтому не знать или «не постигать духа в своем Отечественном языке – постыдно» [1].

Сегодня обучение осуществляется в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), в основе которого лежит системно-деятельностный подход, ориентированный на:

- построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных особенностей обучающихся,
- формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию,
- активную учебно-познавательную деятельность обучающихся,
- проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования.

К тому же ФГОС направлены на становление личностных характеристик выпускника, активно и заинтересованно познающего мир, осознающего ценность труда, науки и творчества; умеющего учиться, осознающего важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способного применять полученные знания на практике [6].

К сожалению, трудов, характеризующие педагогические взгляды Николая Ивановича немного, но даже на основе имеющихся можно говорить о следующих основных требованиях предъявляемых им к преподаванию математики в школе:

- доступность для обучающихся;
- систематичность, последовательность и научность излагаемого материала;
- учет индивидуальных особенностей, обучающихся;
- развитие математического мышления и воображения при обучении.

Эти требования актуальны и на сегодняшний день.

В свои «Наставлениях учителям математики в гимназиях» Лобачевский писал: «Желательно, чтобы предоставлялось на волю ученикам посвящать себя исключительно языкам и для таких назначать

также и греческий; напротив, других, рожденных с дарованиями для математических наук, не обременять изучением многих языков и не лишать средств для усовершенствования их преимущественных способностей».

Исходя из вышесказанного, можно выявить общие черты педагогических идей Лобачевского и современных норм, выраженных через универсальные учебные действия (УУД) различных групп. Идеям Николая Ивановича можно сопоставить следующие УУД:

- познавательные УУД: «использование знаково-символических средств, в том числе моделей и схем для решения задач; сравнение; построение рассуждений; моделирование»;
- регулятивные УУД: «планировать свои действия в соответствие с поставленной задачей и условиями ее реализации; адекватное восприятие оценки учителя»;
- коммуникативные УУД: «учет разных мнений; понимание возможности различных позиций других людей, отличных от собственной; умение выражать свои мысли»;
- личностные УУД: «осознание своей этнической принадлежности и культурной идентичности на основе осознания «Я» как гражданина России; формирование математической компетенции; развитие познавательных интересов и учебных мотивов» [2].

Таким образом, можно сказать о том, что фундаментальные вопросы математики и методики ее преподавания в педагогическом наследии Лобачевского являются полезными для современного математического образования в школе и университете. Я считаю, что современным учителям математики, будет полезно прочесть педагогические труды Н.И. Лобачевского. Ведь не смотря на столь большую разницу во времени, данные им рекомендации, способствуют выполнению современных требований к результатам обучения.

В заключение хочется сказать, что обучение математики будет успешно только тогда, когда ученик и учитель будут идти «в ногу» друг с другом, постигая ступень за ступенью. Предмет станет интересным лишь в том случае, когда материал будет излагаться учителем неординарно, а всякий проделанный шаг ученика иметь похвалу.

Литература

1. Александров П.С., Бронштейн И.Н., Лаптев Б.Л. Научно-педагогическое наследие. Руководство Казанским университетом. Фрагменты. Письма. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1976. – 664 с.

2. Громова В.И., Сторожева Т.Ю. ФГОС. Настольная книга учителя: Учебно-методическое пособие – Саратов, 2013. – 120 с.

3. Литвинова Е.Ф. Н.И. Лобачевский, его жизнь и учебная деятельность. – СПб: Изд. Ф. Павленкова, 1895. – 82 с.

4. Модзалевский Л.Б. Материалы для биографии Н.И. Лобачевского. – М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1948. – 1827 с.

5. Нагаева В. М. О педагогическом наследии Н.И. Лобачевского // Математика в школе. – 1948. № 6. – С. 22-26.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 URL: http://xn--80abucjiibhv9a.xn (дата обращения 20.09.2017)

Н.И. ЛОБАЧЕВСКИЙ КАК ВЕЛИКИЙ БИБЛИОТЕКАРЬ

Обыденнова Н.С.,

Россия, г. Арзамас,

Арзамасский филиал Национального исследовательского

Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.п.н., доцент Сангалова М.Е.

Аннотация. В данном эссе говорится о великом человеке – Н.И. Лобачевском, как о библиотекаре Казанского университета. Также отражены рекомендации по устройству библиотек и основные правила, которым необходимо руководствоваться при создании библиотечного фонда по мнению Лобачевского.

Ключевые слова: Н.И. Лобачевский, библиотека Казанского университета, правила создания библиотечного фонда.

N.I. LOBACHEVSKY AS A GREAT LIBRARIAN

Obydennova N.S.,

Russia, Arzamas,

Arzamas branch of the Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod,

Physics and Mathematics

Research supervisor: PhD in pedagogy, associate professor Sangalova M.

Abstract. The paper is concerned with the great man, N.I. Lobachevsky, who was a librarian of the Kazan University. Recommendations for the organization of libraries and basic rules, which need to be used at creating of a library fund, are also reflected.

Keywords: N.I. Lobachevsky, library of Kazan University, rules for creating the library fund.

В конце XVIII - начале XIX века Россия стала на путь капиталистического развития, сопровождающегося реформами в области образования и просвещения. В это время увеличивается сеть средних и высших образовательных учреждений, открываются новые библиотеки.

Помимо этого, в начале XIX века начинается создание государственной системы народного образования и первое, что было сделано на этом пути – формирование устава учебных заведений. Издание новых книг, развитие просвещения – всё это способствовало дальнейшему развитию библиотечного дела в России.

Первоначально, многие библиотеки открывались на базе средних учебных заведений. Известно, что к 1930 году в нашей стране насчитывалось уже 62 гимназические библиотеки, а также и ряд других, существовавших при уездных училищах [6]. Однако позднее, в связи с открытием новых университетов, в России появились университетские библиотеки, находящиеся в Петербурге, Харькове, Дерпте, Киеве и, конечно же, в Казани. Активное участие в жизни Казанского университета, принимал выдающийся русский математик Николай Иванович Лобачевский.

Известно, что Н.И. Лобачевский был творцом неевклидовой геометрии. Некоторые сравнивают его с Николаем Коперником, открытия Николая Ивановича не были признаны, все его труды были встречены всего лишь насмешками.

Родился ученый в городе Горький (сегодня Нижний Новгород) 20 ноября 1792 года в семье чиновника. Не считая Николая, в семье было ещё двое детей, воспитанием которых занималась мать. В 1802 году Лобачевский переезжает со своей семьей в Казань, где начинается его обучение в гимназии, работающей в те годы за счет казны [4].

Обучение у Николая вызывало увлечение и страсть, особенно любимой дисциплиной у него была математика. Уже после первого года

обучения Лобачевский был награжден книгами, а после окончания гимназии – большим похвальным листом.

Уже в 15 лет ученый продолжил свое обучение в Казанском университете, где он также жадно поглощал даваемые ему знания. Профессора и однокурсники считали Лобачевского лучшим студентом, гордостью университета. В 1811 году Николай Иванович заканчивает своё обучение, получив степень магистра.

Лобачевский был не только математиком, библиотекарем, педагогом, а затем и ректором казанского университета, но и человеком с разносторонними интересами.

Деятельность, связанную с библиотекой, ученый начинает 14 декабря 1819 года, когда совместно с профессором Э.О. Вардерамо вошёл в комитет «для проверки приведения в должное устройство и порядок университетской библиотеки» [1]. Спустя время, Э.О. Вардерамо уходит из университета, а Николай становится единственным членом упомянутого комитета.

В это время, провизор Магницкий приезжает в Казанский университет, в частности в его библиотеку. На специальный комитет возлагалась очень важная обязанность: изъять и уничтожить все безбожные и безнравственные книги. И тогда Лобачевский идет на мужественный шаг. Он решается спрятать все «опасные» книги в доме профессора И.И. Хальфина. Каталоги книг в те времена отсутствовали, поэтому в судебных делах о пропаже книг невозможно было разобраться. Николая Ивановича беспорядок всегда раздражал, однако в этом деле такая ситуация ему была «на руку», можно было легко всё изолировать во благо спасения.

И вот в конце 1825 года Лобачевскому была поручена должность библиотекаря, однако он в ней был утвержден лишь в начале 1826 года.

Библиотека Казанского университета была в плачевном состоянии и длительное время Николай Иванович не мог приступить к выполнению своих обязанностей. Лишь после избрания на должность ректора он начал заниматься библиотекой, это случилось 3 мая 1827 года.

Библиотекарем Лобачевский проработал десять лет. Николай Иванович поражал всех своей начитанностью и глубиной своего познания. Именно читательский опыт помог ему тщательно изучить устройство библиотек в Санкт-Петербурге. Лобачевский говорил: «Устройство библиотеки требует обратить внимание на поместительность, на издержки, на доставление удобности библиотекарю служить читателю и, наконец, на красоту наружности. Последнее требование уступает первым, как существенным; но и убранствам библиотеки нельзя пренебречь, в намерении всё то, что служит для просвещения, сверх внутреннего достоинства, одеть привлекательного наружности и тем поддержать любовь в науках и высокое о них мнение» [2].

В 1821 году Лобачевский вдвинул принцип, которого должна придерживаться любая библиотека: своевременное приобретение новейших сочинений и научных изданий. А когда он стал библиотекарем, то выдвинул следующие правила, руководствоваться которыми необходимо при создании фонда библиотеки:

1) сочинения должны были дополнять другие, полезные в преподавании и находящиеся в университетской библиотеке;
2) преимущество давать тем сочинениям, которые были сразу признаны в учёном свете;
3) сочинения должны быть новейшими;
4) они должны были содержать подтвержденные открытия;
5) главной целью при выборе книги была польза для преподавания наук в университете [3].

Из этих требований видно, что они актуальны и по сей день для любой библиотеки в вузе.

Для того, чтобы библиотека работала с успехом, помогая учащимся в учебной деятельности, а преподавателям – в работе, Николай Иванович разработал систему предварительных заявок на научную литературу от всех факультетов и кафедр в конце учебного года. В том числе заявки могли подавать не только профессоры и адъютанты, но и начинающие преподаватели.

Помимо научной литературы, Николай Иванович комплектовал фонд библиотеки лучшими классическими произведениями, среди которых были такие великие творения А.С. Пушкина как: «Руслан и Людмила», «Евгений Онегин», а также другие книги, составляющие эпоху в русской литературе.

Все новейшие произведения мгновенно приобретались Лобачевским для пополнения Казанской библиотеки. Прежде чем выставить книгу на полку, Николай Иванович предварительно её прочитывал и давал краткую характеристику. Лобачевский следил за всеми новинками литературы и, если книга была иностранного издания, то она выписывалась через комиссионера-графа, а если отечественного, то путем личного посещения книжной лавки.

Не менее важной заботой Лобачевского было комплектование востоковедных фондов библиотеки, что объяснялось бурным развитием восточного факультета Казанского университета. Тогда, в результате поездки в Китай и Бурятию в библиотеку поступило множество ценных китайских и маньчжурских росписей и ксилографов.

Выше говорилось, что пополнять свою библиотеку Лобачевский мог как самостоятельно, так и с помощью комиссионера-графа. Был ещё один способ, который и являлся основным – приобретение личных библиотек, а также покупка книг у частных лиц. Так, книга «Апостол» изданная Иваном

Фёдоровым и Петром Мстиславцем в 1567 году, была куплена у крестьянина Ивана Никонова.

Приобретение личных библиотек требовало от библиотекаря много сил, поскольку было нелегко сверить список предлагаемой литературы, с книгами, имеющимися в библиотеке Казанского университета, так как в это время единого каталога книг ещё не было.

Ещё одним источником пополнения библиотеки была подписка на иностранные и отечественный газеты и журналы, которые были интересны не только преподавателям и студентам, но и обычным посетителям.

Главной особенностью библиотеки Казанского университета был международный книгообмен. Первоначально, обмен, осуществлявший с Великобританией и Ирландией, был платный. Однако, по истечению некоторого времени, английские издания стали присылаться в библиотеку бесплатно, взамен на издания соответствующего профиля Казанского университета.

Николай Иванович являлся ещё и великим педагогом. Он отмечал, что, чтение книг является средством повышения культуры родного языка. Литература имеет образовательное и воспитательное значение, поскольку именно в ней поэтапно и обдуманно излагаются мысли. Учёный считал, что нужно прививать любовь к литературе так, чтобы произведения читались с охотой и желанием [5].

Огромную роль Николай Иванов Лобачевский играет в создании каталогов библиотеки. Когда он был выбран на должность библиотекаря, единого каталога не было, имелось лишь пять отдельных каталогов, включающие в себя книжное собрание, библиотеки Франка, библиотеки Земнякова, «новой» и «новейших» библиотек. В свою очередь, качество этих каталогов оставляло желать лучшего. В 1826 году, несмотря на активную реконструкцию библиотеки, Лобачевский обращается в совет университета с предложением о необходимости составления единого

каталога на все фонды библиотеки. В ноябре этого же года при очередном обращении в совет, Николай Иванович приходит к мнению о том, что библиотека университета должна иметь три каталога: документальный, «систематический по наукам» и «алфавитный» для руководства библиотекаря. Совет одобрил предложение Лобачевского, но для того, чтобы данное направление осуществить, необходима была немалая сумма, которую стало возможно получить лишь в январе 1828 года.

Работа по созданию каталога библиотеки университета продолжалась больше семи лет. При этом для описания книг Лобачевский руководствовался следующего правила: «чтоб с книг было списано заглавие как должно, то есть содержание оных, издание, место печатания и время оного, также число эстампов в тех книгах, в коих они находятся» [1], которые применяются и сегодня.

Николай Иванович отчётливо определил цель каталога: «Документальный каталог должен представлять подробное и верное описание книг, эстампов, рукописей, диссертаций и вообще всего, что составляет учёную собственность библиотеки» [1].

Я считаю, что в нашей стране не было такого ректора университета, который настолько ясно осознавал бы значимость книги, так детально разбирался в вопросах, касающихся библиотеки, и отдавал часть себя для развития библиотечного дела в России, как Николай Иванович Лобачевский.

Литература

1. Александрова П.С. Н.И. Лобачевский. Научно-педагогическое наследие. Руководство Казанским университетом. Фрагменты. Письма / под ред. П.С. Александрова, И.Н. Бронштейна, Б.Л. Лаптева, А.И. Маркушевича, В.В. Морозова, А.П. Нордена. – М.: Наука, 1976. – 664 с.

2. Аристов В.В., Ермолаева Н.В. История Научной библиотеки им. Н.И. Лобачевского (1804-1850). – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1985. – 152 с.

3. Добренко Е. Формовка советского читателя URL: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Literat/dobr/05.php (дата обращения 26.09.17)

4. Загоскин Н.П. История Императорского Казанского университета за первые сто лет его существования. (1819-1827). Т. 4. – Казань, 1904. – 740 с. URL: http://yatbooks.ru/load/literatura_po_gubernijam/kazanskaja/zagoskin_n_p_istorija_imperatorskogo_kazanskogo_universiteta_za_pervye_sto_let_ego_sushhestvovanija_1804_1814_1902g/15-1-0-587 (дата обращения 26.09.17)

5. Модзалевский Л.Б. Материалы для биографии Н.И. Лобачевского. – М.; Л.: Изд-во Акад. наук СССР, 1948. – 1827 с.

6. Нагаева В.М. О педагогическом наследии Н.И. Лобачевского // Математика в школе. – 1948. – № 6. С. 22-26

ИНТЕЛЛУКТУАЛЬНЫЙ КОНКУРС ДЛЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БУМ»

(сценарий внеклассного мероприятия, посвященный выдающимся математикам)

Ризванов З.З.,

Россия, г. Казань,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

Научный руководитель: д.п.н., профессор Шакирова Л.Р.

Аннотация. Внеклассное мероприятие по математике проводится как итог предметной недели. В ходе внеклассного мероприятия учащиеся знакомятся с биографией великих математиков, используются

математические викторины, ребусы, головоломки. Данный материал позволит преподавателям математики подготовить и провести внеклассное мероприятие – интеллектуальный конкурс «Математический бум», поможет сэкономить время, сформировать мотивацию учения, привить школьникам интерес и любовь к своему предмету, внесет разнообразие в школьную жизнь.

Ключевые слова. Внеклассное мероприятие, математика, конкурс, ученые-математики.

INTELLECTUALNY CONTEST FOR HIGH SCHOOL STUDENTS "MATHEMATICAL BOOM"

(scenario extra-curricular activities dedicated to outstanding mathematicians)

Z.Z. Rizvanov,

Russia, Kazan,

Kazan (Volga region) Federal University,

The Institute of mathematics and mechanics

named after N.I. Lobachevsky

Scientific supervisor: ScD in Education, professor L.R. Shakirova

Abstract. Extracurricular activities in mathematics is as a result subject weeks. During extracurricular activities students become familiar with the biography of great mathematicians, use a mathematical quiz, puzzles, puzzles. This material will allow teachers of mathematics to prepare and conduct extra-curricular activities is an intellectual competition "Mathematical boom" will help to save time, to form learning motivation, to instill in students the interest and love for his subject matter, will bring variety to school life.

Keywords: extra-curricular activities, mathematics, contest, scientists and mathematicians.

1. Общие положения

1.1. Конкурс «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ БУМ» проводится для учащихся 10-11х классов.

Целями конкурса являются:

- получение новых знаний учащихся об ученых-математиках;
- повышение познавательного интереса к предмету математика и историческому наследию;
- развитие математического мышления, сообразительности, внимания, интуиции и находчивости учащихся.

Задачами конкурса являются:

- создать условия для реализации интеллектуального и творческого потенциала учащихся;
- способствовать повышению познавательной активности учащихся и корригировать мыслительные процессы, восприятие, память, различные аспекты внимания;
- развить у учащихся умений, необходимых для того, чтобы принимать участие в конкурсных испытаниях;
- продолжить воспитание положительных личностных качеств, умения работать в коллективе.

1.2. Организатором конкурса является школьное методическое объединение учителей математики.

2. Сроки и порядок проведения

2.1. Конкурс проводится на первой неделе декабря текущего учебного года.

2.2. В конкурсе принимают участие три команды (ученики 10-11 классов), каждая из которых состоит из пяти игроков (три стола: красный, зеленый и синий). Игра сводится к последовательности конкурсов, в каждом из которых нужно набрать определенные баллы. Каждый конкурс – это отдельная игра.

2.3. Конкурс включает в себя два этапа: подготовительный этап и сам конкурс.

2.4. На первом, подготовительном этапе (ноябрь) проводится следующая работа:

- создается координационный совет по проведению конкурса;
- организуются команды классов;
- осуществляется подача заявок на участие в конкурсе;
- знакомство с биографиями, трудами и открытиями ученых математиков, изучение современных материалов;
- составляется план проведения конкурсных испытаний.

2.5. На втором этапе (первая неделя декабря) проводятся регистрация участников, конкурсные испытания, подведение итогов и награждение победителей конкурса.

2.6. Использование участниками справочных материалов, учебников и других источников информации в ходе конкурса не допускается.

3. Руководство проведением конкурса

3.1. Жюри конкурса

3.1.1. В состав жюри конкурса входят:

- председатель (заместитель директора по воспитательной работе) и руководители школьного методического объединения учителей математики, физики и информатики.

3.1.2. В обязанности членов жюри входят:

- экспертная оценка ответов;
- контроль за соблюдением правил проведения конкурса.

3.2. Ведущий конкурса

3.2.1. Ведущим конкурса является учитель математики, которого назначает руководитель ШМО.

3.2.2. В обязанности ведущего конкурса входят:

- организация конкурсного пространства (в том числе представление команд, объявление заданий);
- проведение конкурса в соответствии с установленными правилами;
- обращение к экспертам в случае возможных спорных ситуаций.

3.2.3. Ведущий может комментировать ответы участников конкурса, используя при этом фразы, не содержащие подсказки.

3.3. Технический специалист

3.3.1. Техническим специалистом является учитель информатики, которого назначает руководитель ШМО.

3.3.2. В обязанности технического специалиста входят:

- организация конкурсного пространства;
- настройка базового программного и аппаратного обеспечения;
- работа с материально-техническим оснащением.

4. Определение победителей и награждение

4.1. Победившей считается команда, набравшая наибольшее количество баллов по итогам всей игры.

В случае равенства количества баллов у 2 или 3-х команд, им предлагается дополнительный вопрос. Команда, которая наиболее правильно ответит на него, объявляется победительницей.

4.2. Победители конкурса награждаются почетными дипломами и ценными подарками.

Материалы для проведения интеллектуального конкурса

Ведущий открывает конкурс, дает слово председателю жюри, представляет команды, отмечает значимость великих ученых математиков, которые внесли большой вклад в область математики. После этого знакомит с правилами каждой игры и предлагает командам задания.

1. *Конкурс «Ребусы. Н.И. Лобачевский»*

Командам предлагаются вопросы и ответ, зашифрованный в виде картинок, символов и специальных обозначений. Задача игроков – разгадать картинки и дать наибольшее количество правильных ответов. Всего задаётся 10 вопросов. За каждый правильный ответ команда получает 1 балл.

1. Место рождения Н.И. Лобачевского:

Ответ: Нижний Новгород

2. В 1802 году Прасковья Александровна (мать ученого) отдала всех троих сыновей в гимназию. В каком городе она находилась?

Ответ: Казань

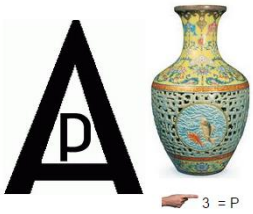
3. Лобачевского можно назвать юным гением. Какую степень он получил в 19 лет?

Ответ: Магистр

4. Кто из ученых помог Лобачевскому выбрать в качестве сферы научных интересов геометрию?

Ответ: М.Ф. Бартельс

5. Имя жены Н.И. Лобачевского?



Ответ: Варвара

6. За время работы в университете он вёл курсы по геометрии, тригонометрии, алгебре, анализу, механике, физике, астрономии, часто замещал отсутствующих преподавателей. Но, являясь ректором, он занимал еще одну должность. Какую?

Ответ: Библиотекарь

7. Любимое дерево ученого?

Ответ: Кедр

8. Кто, из известных английских математиков, назвал Н.И. Лобачевского «Коперником геометрии»?

Ответ: У. Клиффорд

9. 200-летие Лобачевского отмечалось в 1992 году. Что было выпущено Банком России в честь этой даты?

Ответ: Монета

10. В каком городе находится дом-музей Н.И. Лобачевского?

Ответ: Козловка

2. Конкурс «Найди слова. Учёные математики и механики в Казанском университете»

На квадратном поле размещены буквы, командам остается лишь найти слова. Делается это выделением букв, стоящих рядом, таким образом, чтобы слова полностью заполнили квадрат. Для заполнения будут подходить только задуманные игрой слова. За каждый правильный найденный ответ команда получает 1 балл.

Н	Ш	О	К	Л	А	П	Г
Е	И	Р	О	О	П	Т	А
Д	Р	О	В	В	О	Е	Г
Е	Ч	Н	Н	У	П	В	А
Т	Б	О	Т	Ж	И	Н	Е
А	Е	Ч	А	Р	Е	В	В
Е	В	И	Л	В	Е	Т	В
В	А	С	Ь	Е	П	Р	О

Ответы: Васильев, Гагаев, Лаптев, Норден, Нужин, Петров, Попов, Чеботарев, Четаев, Широков.

3. Конкурс «О ком идёт речь?»

Команде предстоит отгадать по характеристике учёного, о ком идёт речь. Командам даётся три попытки: при отгадывании с первой попытки команда получает 3 балла, со второй попытки – 2 балла, с третьей попытки – 1 балл.

1) Русский математик и механик украинского происхождения, академик Санкт-Петербургской академии наук с 1830 года, признанный лидер математиков Российской империи в 1830—1860-е годы. Родился 12 (24) сентября 1801 года в деревне Пашенная Кобелякского уезда Полтавской губернии. С 1816 года ходил вольнослушателем в Харьковский университет, где познакомился со знаменитым математиком Т. Ф. Осиповским. Наиболее выдающиеся исследования относятся к обобщениям основных принципов и методов механики. Он внес существенный вклад в развитие вариационных принципов.

Ответ: М.В. Остроградский

2) Он – величайший, наряду с Н. И. Лобачевским, русский математик XIX века. Родился 4 (16) мая 1821 года в селе Окатово Боровского уезда Калужской губернии. В 1840/1841 учебном году, участвуя в студенческом конкурсе, получил серебряную медаль за работу по нахождению корней уравнения n-й степени. Основоположник петербургской математической школы, академик Петербургской академии наук (с 1859 года) и ещё 24 академий мира. Получил фундаментальные результаты в теории чисел и теории вероятностей, построил общую теорию ортогональных многочленов.

Ответ: П.Л. Чебышёв

3) Он – советский математик, один из крупнейших математиков XX века. Родился 12 (25) апреля 1903 года в губернском городе Тамбове. Математикой увлекся в возрасте 6 лет. В 1910 г. Тетя забирает мальчика в

Москву, где он обучается в учебном заведении Е.А. Репман. Через десять лет, по окончании ее, поступает в МГУ на физмат. В 1922 году совсем молодой юноша получает всемирное признание за то, что построил ряд Фурье, расходящийся почти всюду.

Ответ: А.Н. Колмогоров

4. Конкурс «Наследие. Память»

Командам необходимо в правильном порядке расставить великое наследие ученых математиков. За каждый правильную расстановку команда получает 1 балл.

Наследие. Память	**Ученый**
1) 14 мая 2010 года на здании главного корпуса Одесского национального университета имени И. И. Мечникова была установлена мемориальная доска, посвященная …	А.Н. Колмогоров
2) В 1953 году в связи с предстоящим 150-летним юбилеем Казанского университета библиотеке присвоено имя …	П.Л. Чебышев
3) 25 октября 2014 г. В программе «Столица. Итоги недели» телерадиокомпании «Казань» был показан сюжет «Университет в его жизни: сто лет со дня рождения …	Н.Г. Чеботарев
4) Астероид (48410) …, открытый 23 августа 1985 года Н. С. Черных в Научном, название присвоено 22 февраля 2016 года.	С.В. Ковалевская
5) В Санкт-Петербургском математическом обществе учреждена стипендия имени …	О.А. Ладыженская
6) Самолёт Airbus A320 авиакомпании «Аэрофлот-Российские Авиалинии» носит имя …	М.Т. Нужин
7) Премия «За лучшие исследования в области математики и теории механизмов и машин», учреждённая Академией наук СССР в 1944 году (с 1997 года называется «Золотая медаль имени …»)	Н.И. Лобачевский

Ответы: 1) Н.Г. Чеботарев; 2) Н.И. Лобачевский; 3) М.Т. Нужин; 4) А.Н. Колмогоров; 5) О.А. Ладыженская; 6) С.В. Ковалевская; 7) П.Л. Чебышев

5. *Конкурс «Фото на память»*

На экранах будут появляться фото ученых, нужно угадать, кто изображен на фото. Командам даётся три попытки: при отгадывании с первой попытки команда получает 3 балла, со второй попытки – 2 балла, с третьей попытки – 1 балл.

1. Нужин Михаил Тихонович
2. Широков Петр Алексеевич
3. Лаврентьев Михаил Алексеевич

1. Широков Петр Алексеевич
2. Нужин Михаил Тихонович
3. Лаптев Борис Лукич

1. Галимов Курбан Закирович
2. Муштари Хамид Музафарович
3. Нигматуллин Зайнулла Хайруллович

1. Чаплыгин Сергей Алесеевич
2. Попов Александр Фёдорович
3. Чебышев Пафнутий Львович

1. Норден Александр Петрович
2. Четаев Николай Гурьевич
3. Морозов Владимир Владимирович

Ответы: Лаврентьев М.А.; Широков П.А.; Муштари Х.М.; Чаплыгин С.А.; Четаев Н.Г.

6. *Конкурс «Кому принадлежат эти слова?»*

На экранах появляются высказывания о математике великих математиков. Задача команд, правильно угадать, кому принадлежат эти слова. За каждый правильный ответ команда получает 1 балл.

1. «Решение задач по алгебре – это взятие неприятельской крепости и установка на башни побежденного города своего флага».

а. Н. Виленкин

б. А. Мордкович

в. С. Никольский

г. А. Колмогоров

2. «При решении одной задачи с разбором конкретного действия можно сформулировать общие приемы, которые будут полезны для решения таких задач, где есть неизвестное».

а. А. Александров

в. М. Башмаков

б. И. Виноградов

г. А. Ляпунов

3. «Математика уступает свои крепости лишь сильным и смелым».

а. Ю. Линник

в. А. Конфорович

б. А. Погорелов

г. М. Келдыш

4. «У математиков существует свой язык – это формулы».

а. Л. Атанасян

в. С. Яновская

б. С. Ковалевская

г. М. Ломоносов

5. «Нет ни одной области математики, как бы абстрактна она ни была, которая когда-нибудь не окажется применимой к явлениям действительного мира».

а. П. Александров

в. П. Широков

б. А. Андронов

г. Н. Лобачевский

6. «Без знания математики нельзя понять ни основ современной техники, ни того, как учёные изучают природные и социальные явления».

а. А. Колмогоров

в. А. Норден

б. Л. Атанасян

г. А. Погорелов

7. «Математику уже затем учить надо, что она ум в порядок приводит».

а. И. Виноградов

в. Н. Виленкин

б. М. Ломоносов

г. А. Конфорович

8. «Математика – это язык, на котором говорят все точные науки».

а. П. Широков
б. Н. Чеботарев
в. М. Нужин
г. Н. Лобачевский

Ответы: аввбгабг

7. Конкурс «Историческая задача»

Командам предлагается историческая задача. Время на выполнение 7 минут. За правильное решение и правильный ответ команда может получить 10 баллов.

1) *Жизнь Диофанта.* По преданию, на могильном камне имелась такая надпись: «Путник! Под этим камнем покоится прах Диофанта, умершего в глубокой старости. Шестую часть своей долгой жизни он был ребёнком, двенадцатую – юношей, седьмую – провёл неженатым. Через 5 лет после женитьбы у него родился сын, который прожил вдвое меньше отца. Через четыре года после смерти сына уснул вечным сном и сам Диофант, оплакиваемый своими близкими. Скажи, если умеешь считать, сколько прожил Диофант?»

Решение: Пусть x – лет Диофанту. По условию задачи составляем уравнение: $\frac{x}{6}+\frac{x}{12}+\frac{x}{7}+5+\frac{x}{4}+4=x$; $\frac{75}{84}x+9=x$; $x-\frac{75}{84}x=97$; $x=84$.

Ответ: 84 года

8. Конкурс «Вопросы для болельщиков»

Пока команды решают задачи, проводится конкурс – викторина для болельщиков. Каждый правильный ответ болельщика приносит команде 1 балл.

1) Поверхность постоянной отрицательной кривизны, образуемая вращением трактисы около её асимптоты. Ответ: Псевдосфера.

2) Какая азбука состоит из двух знаков? Ответ: Азбука Морзе (тире и точка).

3) Сколькими цифрами обходились римляне? Ответ: Семью (I — 1.V — 5,X — 10, L — 50, C — 100, D -500, M — 1000).

4) Программист попал в армию. Какой вопрос он задаст офицеру, давшему команду: «По порядку номеров – рассчитайся»? Ответ: «А в какой системе счисления считать».

5) Два отличных от нуля вектора, которые находятся на одной прямой или параллельных прямых, называются … . Ответ: Коллинеарными векторами.

6) Если поверхности геометрических тел составлены из многоугольников, то такие тела называются … . Ответ: Многогранниками.

7) Одна из основополагающих теорем евклидовой геометрии, устанавливающая соотношение между сторонами прямоугольного треугольника: сумма квадратов длин катетов равна квадрату длины гипотенузы. Ответ: Теорема Пифагора.

8) Этот ученый сказал: «ЖИТЬ – значит чувствовать, наслаждаться жизнью, чувствовать непременно новое, которое напоминало бы нам, что мы живем». Кто он? Ответ: Н.И. Лобачевский.

9) Кто сказал: «Стоит только мне коснуться математики, как я опять забуду всё на свете»? Ответ: С.В. Ковалевская.

10) Умирая, Н.И. Лобачевский, произнес с горечью: «И человек родился, чтобы …». Продолжите фразу. Ответ: Умереть.

9. *Конкурс «Шифр» - конкурс капитанов*

Капитанам команд нужно разгадать шифр и узнать инициалы русского и советского ученого-геометра. Игра проводится на быстроту и время. Кто из капитанов первый соберет правильный набор слов, тот и получит 3 балла. За второе место 2 балла, за третье – 1 балл.

Б	М	Ё	Л	Т	Б	О	Е	С

О	Д	С	П	Н	Б	З	Ц

С	Т	Ф	З	И	С

Дополнительный вопрос (в случае равенства количества баллов):

Что вручается с 1897 года, как правило, один раз в три года, отечественным и зарубежным математикам за выдающиеся результаты в области геометрии? (Премия Н.И. Лобачевского)

Подведение итогов игры. Награждение победителей

Приложение 1

Таблица результатов для жюри

№ конкурса	1 команда		2 команда		3 команда		Правильный ответ	Баллы
1	1)		1)		1)		Нижний Новгород	1
	2)		2)		2)		Казань	1
	3)		3)		3)		Магистр	1
	4)		4)		4)		М.Ф. Бартельс	1
	5)		5)		5)		Варвара	1
	6)		6)		6)		Библиотекарь	1
	7)		7)		7)		Кедр	1
	8)		8)		8)		У. Клиффорд	1
	9)		9)		9)		Монета	1
	10)		10)		10)		Козловка	1
	Итого:		Итого:		Итого:			10
2	1)		1)		1)		Васильев	1
	2)		2)		2)		Гагаев	1
	3)		3)		3)		Лаптев	1
	4)		4)		4)		Норден	1
	5)		5)		5)		Нужин	1
	6)		6)		6)		Петров	1
	7)		7)		7)		Попов	1
	8)		8)		8)		Чеботарев	1
	9)		9)		9)		Четаев	1
	10)		10)		10)		Широков	1
	Итого:		Итого:		Итого:			10
3	1)		1)		1)		М.В. Остроградский	3
	2)		2)		2)		П.Л. Чебышёв	3
	3)		3)		3)		А.Н. Колмогоров	3
	Итого:		Итого:		Итого:			9
4	1)		1)		1)		Н.Г. Чеботарев	1
	2)		2)		2)		Н.И. Лобачевский	1
	3)		3)		3)		М.Т. Нужин	1

	4)		4)		4)		А.Н. Колмогоров	1
	5)		5)		5)		О.А. Ладыженская	1
	6)		6)		6)		С.В. Ковалевская	1
	7)		7)		7)		П.Л. Чебышев	1
	Итого:		Итого:		Итого:			7
5	1)		1)		1)		Лаврентьев Михаил Алексеевич	3
	2)		2)		2)		Широков Петр Алексеевич	3
	3)		3)		3)		Муштари Хамид Музафарович	3
	4)		4)		4)		Чаплыгин Сергей Алесеевич	3
	5)		5)		5)		Четаев Николай Гурьевич	3
	6)		6)		6)			3
	Итого:		Итого:		Итого:			18
6	1)		1)		1)		а. Н. Виленкин	1
	2)		2)		2)		в. М. Башмаков	1
	3)		3)		3)		в. А. Конфорович	1
	4)		4)		4)		б. С. Ковалевская	1
	5)		5)		5)		г. Н. Лобачевский	1
	6)		6)		6)		а. А. Колмогоров	1
	7)		7)		7)		б. Л. Атанасян	1
	8)		8)		8)		г. Н. Лобачевский	1
	Итого:		Итого:		Итого:			8
7	1)		1)		1)		84 года	10
	Итого:		Итого:		Итого:			10
8	1)		1)		1)		Псевдосфера	1
	2)		2)		2)		Азбука Морзе	1
	3)		3)		3)		Семь	1
	4)		4)		4)		А в какой системе счисления считать	1
	5)		5)		5)		Коллинеарными векторами	1
	6)		6)		6)		Многогранники	1
	7)		7)		7)		Теорема Пифагора	1
	8)		8)		8)		Н.И. Лобачевский	1
	9)		9)		9)		С.В. Ковалевская	1
	10)		10)		10)		Умереть	1
	Итого:		Итого:		Итого:			10
9	1)		1)		1)		Александр Петрович Норден	3
	Итого:		Итого:		Итого:			3
Доп. вопрос							*Премия Н.И. Лобачевского*	
ИТОГИ	**Общий итог:**		**Общий итог:**		**Общий итог:**			**85**

Литература

1. Александров П.С. Н. И. Лобачевский – великий русский математик // Знание. 1956.

2. Мудрые мысли о науке и жизни (эпиграфы для научных работ) Сост. В.И. Кочергин. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2015. – 246 с.

3. Ризванов З.З. Ителлектуальная игра «Самый умный десятиклассник» (с историческими экскурсами) / Ризванов З.З. // Лобачевский и XXI век: материалы II Международной студенческой конференции, посвященный Дню рождения Н.И. Лобачевского и Дню математики в Казанском университете. Казань, 1 декабря 2015 года / под ред. Л.Р. Шакировой. – Казань: Изд-во Казан. Ун-та, 2015. С. 212-221.

4. Чистяков В.Д. Сборник старинных задач по элементарной математике с историческими экскурсами и подробными решениями; Минск; 1962.

5. Смолякова, Д.В. Учебные задания с элементами истории математики как средство обогащения умственного опыта учащихся основной школы при обучении математике. Дисс. … к.п.н. – Новосибирск, 2006, – 171 с.

6. Шакирова Л.Р. Николай Иванович Лобачевский и Казанская математическая школа. – Казань: Казанский университет, 2014. – 16 с.

7. Математика и механика в Казанском университете. [Электронный ресурс] / URL: https://kpfu.ru/museum-of-history/ekspoziciya/matematika-i-mehanika-v-kazanskom-universitete (дата обращения: 8.11.2017).

ВЗГЛЯДЫ Н. И. ЛОБАЧЕВСКОГО НА ПРЕПОДАВАНИЕ ЭЛЕМЕНТАРНОЙ МАТЕМАТИКИ

Салминова А.С.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к. ф.-м. н, доцент. Игнатушина И.В.

Аннотация. В статье проанализированы методические взгляды известного математика XIX века Н. И. Лобачевского на преподавание арифметики, алгебры и геометрии в школе. Многие из его идей являются актуальными в современной системе математического образования.

Ключевые слова: преподавание арифметики, алгебры и геометрии в школе, педагогические взгляды Н. И. Лобачевского, история математического образования в России.

N. I. LOBACHEVSKY'S VIEWS ON TEACHINGELEMENTARY MATHEMATICS

Salminova A. S.,

Russia, Orenburg,

Orenburg state pedagogical University,

The physics and mathematics faculty

Scientific adviser: Phys. – M. D., associate Professor Ignatushina I.V.

Abstract. The methodological views of N.I. Lobachevsky, a well-known mathematician of the 19th century, on the teaching of arithmetic, algebra and geometry in school are analyzed in the article. Many of his ideas are relevant in the modern system of mathematical education.

Keywords: teaching of arithmetic, algebra and geometry in school, N. I. Lobachevsky's pedagogical views, history of mathematical education in Russia.

Актуальность исследования: Становление школьного курса математики в каждой стране имело ряд особенностей. На его содержание и методику преподавания оказывали влияние многие крупные ученые. Одним из таких в России является Николай Иванович Лобачевский (1972–1856), поэтому выбранная тема актуальна.

Новизна исследования: Этим вопросом интересовались разные исследователи истории математического образования в России. Среди них О. А. Савина [1], Т. С. Полякова [2], Ю. М. Колягин [3] и др. Однако взгляды Н. И. Лобачевского на преподавание математики остались недостаточно освещенными.

Николай Иванович Лобачевский – великий русский математик, труды которого являлись как вкладом в науку, так и отрывали ей новые пути. Он был ученым, выдающимся педагогом и общественным деятелем, работавшим на пользу просвещения нашего народа.

Целью исследования является изучение взглядов Н. И. Лобачевского на преподавание элементарной математики.

Объект исследования: история математического образования в России.

Предмет исследования: педагогические взгляды Н. И. Лобачевского на преподавание арифметики, алгебры и геометрии в средней школе.

Лобачевский обращал внимание учителей на важность достижения «формальной» и «материальной» цели при изучении математики в школах, неоднократно указывая на то, что при изложении этого предмета, необходимо стремиться не только к тому, чтобы развить у обучающегося абстрактное мышление, но и сообщить ему комплекс знаний, который потребуются ему в жизни. Математические знания не могут ограничиваться только усвоением теории, а должны превратиться в умение приложить их «ко всякому случаю», т.е. стать навыком.

По мнению Лобачевского, очень важно согласование преподавания математики на разных ступенях образования. «Учение в гимназиях, – говорил Лобачевский, – должно быть соглашено с преподаванием в уездных училищах, которому оно служит продолжением, и в университете, до начала которого его надобно доводить. Сверх всего математике должно учить в гимназиях еще с тою целью, чтобы познания, здесь приобретаемые, были достаточны для обыкновенных потребностей в жизни» [5, с.557].

Существенным было требование систематического и достаточно строгого, сообразованного с возрастом учащегося, изложения математики в школах.

Лобачевский подчеркивал, что «в математике… нельзя довольствоваться одним изложением истин, а должно утвердить их неоспоримо, убедить в них несомнительно; наконец, чтобы прийти к последним, нельзя миновать на пути ни одной; для понятия математической истины надо знать ей предшествующие, строго в них увериться» [6, с.175].

Учителям математики Лобачевский рекомендовал придерживаться определенной последовательности при осуществлении указанного требования в школьной практике, потому что, по его мнению, «способность составлять отвлеченные понятия, которые позволяют множество различных предметов соединить в одном представлении, приобретается постепенно и может усовершенствоваться непрестанно для развития ума» [5, с.556].

По мнению Лобачевского, искусство преподавания и его успех заключается в постепенном развитии понятий, способности умозаключать, умения видеть единое во многом.

Первое условие успешности обучения арифметики детей младшего возраста Лобачевский видел в наглядности, вкладывая в это слово

материалистический смысл. Он считал, что начинающих надо учить четырем арифметическим действиям над целыми числами, сложению и вычитанию дробей; очень важно, чтобы чувства у начинающего заменяли суждения и чтобы он от чувственных восприятий сам собой переходил к абстрагированию. Поэтому Лобачевский предлагал на начальном этапе обучения математике активно использовать принцип наглядности, сочетая его с деятельностным подходом.

Второе условие успешности этого обучения состояло в том, чтобы уметь победить детскую леность и рассеянность, что возможно только при увеличении самодеятельности ученика в процессе обучения. Осуществление этого условия Лобачевский видел в ланкастерском способе взаимного обучения, который «разнообразием своим предохраняет учеников от скуки, а выкладками на счетах действует на чувство и посредством сих самых чувств начинает передавать уму их понятия, откуда как из первого источника силою суждения должны быть извлечены уже все математические истины в связи одна за другой» [5, с.556]. Положительными сторонами способа взаимного обучения являлось использование вместо бумаги, перьев и чернил досок, покрытых песком, аспидных досок с грифелями, также использование русских счетов при изучении нумерации.

При обучении в младших классах гимназий и уездных училищ «арифметическому счету с десятичными и обыкновенными дробями» Лобачевский рекомендовал «присоединять толкования, которые не дают доказательств строго, но дают чувствовать причины» [4, с.242]. Иными словами, надо объяснять действия над дробями так, чтобы объяснения заменяли доказательства.

Николай Иванович был убежден, что арифметика необходима всем, поэтому надо заботиться о том, чтобы сделать ее общедоступной, а преподавание ее должно применяться к различным условиям и

практическим надобностям. С точки зрения Лобачевского, наука не налагает никаких обязанностей на преподавание арифметики, потому что арифметика не есть часть науки, а просто учебный предмет.

«Математическая теория, – говорил Лобачевский, – начинается не прежде как с алгебры» [4, с.242]. Алгебра же по учебному плану 1828 года изучалась в III и IV классах гимназий, поэтому Лобачевский считал, что ученики этих классов способны понимать определенные математические закономерности, и что они подготовлены к усвоению строгого, систематического курса алгебры. Такой курс и представляет его элементарная алгебра 1825 года, в первых главах которой излагается формальная теория арифметических операций.

Главную цель элементарной алгебры Лобачевский видел в том, чтобы «положить первые и твердые основания вообще для всех родов вычислений, употребляемых в аналитике» [4, с.243], т.е. элементарная алгебра, по его мнению, служит ступенью к математическому анализу.

Она должна разрабатывать «начала» анализа, сообщая ему необходимую строгость, и в качестве учебного предмета она является частью науки и должна быть с ней однородна. Из этого следует, что в ней нельзя допускать никаких нестрогих доказательств, с целью сделать ее более понятной ученикам.

Преподавание геометрии в школах Лобачевский строит на той же принципиальной основе, что и преподавание алгебры: достаточно строгое и систематическое изложение геометрического материала, сообразное с возрастом ученика.

Трудность «геометрического учения» Лобачевский видел «в первых понятиях о геометрических величинах и потом в представлении геометрических построений, которые требуют помощи воображения»[5, с.557]. Однако он считал неуместным в пределах гимназического курса строго анализировать эти понятия, поэтому здесь

достаточно довольствоваться теми понятиями, какие ученики получили о геометрических величинах «с помощью чувств без всяких дальнейших исследований и постороннего пособия» [4, с.245].

Кроме начальных понятий, в курсе геометрии Лобачевский обращал внимание учителей на «учение о параллельных прямых, которое не везде может быть строго, но должно убеждать только ощутительность истины и простотою предложения, хотя и произвольного» [5, с.557].

Главную цель преподавания геометрии Лобачевский видел в том, чтобы дать общее правила для измерения, в связи с чем предлагал такую последовательность в изложении геометрии в школах:

1) измерение прямой линии с помощью прямой;
2) измерение дуг круга с помощью целой окружности;
3) учение об углах;
4) учение об относительном положении прямых линий;
5) измерение плоскостей, ограниченных прямыми и дугами круга;
6) измерение сферических треугольников с помощью всей сферы;
7) измерение тел, ограниченных плоскостями, прямых цилиндров, конусов, шаров и отрезков.

В преподавании геометрии Николай Иванович обращал особое внимание на начальные геометрические понятия, на способ изложения теории параллельных прямых и на идею измерения как основу геометрии.

Сформулированные Н. И. Лобачевским рекомендации по преподаванию арифметики, алгебры и геометрии актуальны и для современной школы.

Литература

1. Колягин Ю. М. Русская школа и математическое образование. Наша гордость и наша боль [Текст]/ Ю. М. Колягин – М.: Просвещение, 2001. – 318 с.

2. Лобачевский Н. И. Наставления учителям математики в гимназиях Т.2. [Текст]/ Н. И. Лобачевский – М.: АН СССР, 1948. – 596 с.

3. Модзалевский Л. Б. Материалы для биографии Н. И. Лобачевского [Текст]/ Л. Б. Модзалевский – М.-Л.: Издательство АН СССР, 1948. – 827 с.

4. Полякова Т. С. История математического образования в России [Текст]/ Т. С. Полякова – М.: Издательство МГУ, 2002. – 624 с.

5. Прудников В. Е. Русские педагоги-математики XVIII–XIX веков [Текст]/ В. Е. Прудников – М., 1956 – 640 с.

6. Саввина О. А. Очерки по истории методики обучения математике [Текст]/ О. А. Саввина – М.: Инфра-М, 2017. – 192 с.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО

Сапожникова М.А.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный университет,

факультет математики и информационных технологий

Научный руководитель: к. ф.-м. н., доцент Зубова И. К.

Аннотация. В статье рассмотрен путь от «Начал» Евклида до неевклидовой геометрии; описана проблема пятого постулата, попытки его доказательства и ошибки в них, отрицание аксиомы параллельности и создание геометрии Лобачевского.

Ключевые слова: проблема пятого постулата, неевклидова геометрия.

PREREQUISITES FOR THE CREATION OF GEOMETRY OF LOBACHEVSKY

Sapozhnikova M. A.,

Russia, Orenburg,

Orenburg state University,

The Faculty of Mathematics and Information Technology

Scientific adviser: Phys.-M. D., associate Professor Zubova I. K.

Abstract. The paper considers the path from the "Elements" of Euclid to non-Euclidean geometry; the problem of the fifth postulate, attempts to prove it and errors in them, the negation of the axiom of parallelism and the creation of the geometry of Lobachevsky are described.

Keywords: the problem of the fifth postulate, non-Euclidean geometry.

Николай Иванович Лобачевский впервые представил свою работу по, кок он её называл, «воображаемой геометрии» в 1826 году. Но положительных отзывов не услышал.

Все открытия в других отраслях математики в начале третьего этапа её развития были обусловлены накопленным опытом и являлись решением определённых проблем. Неужели с неевклидовой геометрией дела обстояли иначе?

В действительности, предпосылок создания геометрии Лобачевского было много, но, несмотря на это, она опередила свое время.

Работы Н. И. Лобачевского стала решением проблемы пятого постулата.

В книге Евклида «Начала» сформулированы пять постулатов. Первые четыре постулата просты и очевидны, а пятый своей неочевидностью и громоздкостью формулировки наводил на мысль о возможности его доказательства на основе аксиом и остальных постулатов. Подобные попытки доказательства предпринимались многими учеными, большинство из которых вводили (явно или неявно) некоторое новое

утверждение, казавшееся им более очевидным. Как выяснилось позже, все эти утверждения оказались эквивалентами пятого постулата Евклида. Ниже в таблице указаны эквивалентные утверждения, на которые опирались некоторые ученые при попытке доказательства пятого постулата.

1.	Клавдий Птолемей (100-168)	Основывался на предположении о конечности расстояния между двумя параллельными прямыми.	
2.	Прокл Диадох (412-485)	1. Если из одной точки выходят две прямые, то при неограниченном их продолжении расстояние между ними становится больше любой конечной величины. 2. Расстояние между двумя параллельными линиями на всем их протяжении остается конечным.	
3.	Аль-Аббас аль-Джаухари (800-860)	«Совершенствование книги "Начала"»	Если при пересечении двух прямых какой-либо третьей прямой накрест лежащие углы равны, то то же имеет место при пересечении тех же двух прямых любой другой прямой.
4.	Сабит ибн Корра (836 – 901)	«Книга о доказательстве известного постулата Евклида»	Если две прямые удаляются друг от друга с одной стороны, то они обязательно сближаются с другой.
5.		«Книга о том, что две линии, проведённые под углами, меньшими двух прямых, встретятся»	При «простом движении» (равномерном поступательном движении) все точки описывают прямые линии.
6.	Ибн аль-Хайсам (965-1040)	«О разрешении сомнений в книге Евклида "Начала"»	Две пересекающиеся прямые не могут быть параллельны одной прямой

7.		«Книга комментариев к введениям книги Евклида "Начала"»	При «простом движении» конец отрезка, перпендикулярного к прямой, вдоль которой происходит движение, описывает прямую, которая, таким образом, является равноотстоящей от данной прямой.

В «Книге комментариев …» Ибн аль-Хайсам доказывает существование прямоугольника. Для этого он впервые рассматривает четырёхугольник с тремя прямыми углами и предполагает, какую величину может иметь четвертый угол, то есть рассматривает три гипотезы, которые априори можно предположить: гипотезу острого угла, тупого угла и прямого угла.

8.	Омар Хайям (1048-1131)	«Комментарии к трудностям во введении книги Евклида»	1) две сходящиеся прямые пересекаются и 2) невозможно, чтобы две сходящиеся прямые расходились в направлении сходимости

Омар Хайям впервые рассмотрел четырёхугольник с двумя равными сторонами, перпендикулярными к основанию. Показал, что углы, прилежащие к четвертой стороне равны между собой, и выдвинул три гипотезы о величине этих углов. Так же он подверг критике доказательство Ибн аль-Хайсама, считая, вслед за Аристотелем, что в геометрию недопустимо вводить движение.

9.	Насир ад-Дин Туси (1201-1274)	«Изложение Евклида»	Если прямые, расположенные в одной плоскости, расходятся в одном направлении, они не могут в этом направлении сходиться, если только не пересекаются
10.	Лев Герсонид (1288-1344)	Рассматривал четырехугольник с четырьмя равными углами	
11.	Альфонсо	Рассматривал равнобедренный четырёхугольник с	

	(XV в.)	двумя прямыми углами, в доказательстве используется движение перпендикуляра к прямой.	
12.	Христофор Клавий (1538-1612)	Комментарии к Евклиду	Линия, каждая точка которой отстоит от прямой линии, находящейся в той же плоскости на равном расстоянии, является прямой

Христофор Клавий "доказывает" рассматриваемое утверждение, опираясь на определение прямой (линия, равнорасположенная по отношению ко всем точкам на ней). Он считает, что, так как все точки рассматриваемой линии отстоят от прямой на равном расстоянии, эта линия «равно расположена» по отношению к точкам на ней, а так же показывает, что эта линия не является окружностью.

13.	Джон Валлис (1616-1703)	«О пятом постулате и пятом определении VI книги Евклида, спорный вопрос геометрии»	Для всякой фигуры возможна другая подобная ей фигура, произвольной величины.

В отличие от многих авторов, которые делают некоторое допущение, не выделяя его как постулат или аксиому, Валис высказывает убеждение, что без специального постулата учение о параллельных линиях обойтись не может.

В 1763 г. Г. С. Клюгель опубликовал «Обзор важнейших попыток доказательства теории параллельных линий», в котором рассмотрел более 30 доказательств постулата о параллельных и выявил в них ошибки. В результате Клюгель заключил, что Евклид достаточно обосновано поместил свое утверждение среди постулатов.

Многие попытки доказательства пятого постулата проводились методом от противного. Несмотря на то, что эти доказательства содержали ошибки, в них уже неосознанно было описано большое число фактов неевклидовой геометрии.

Особое внимание в этом вопросе стоит уделить работам Джироламо Саккери (1667-1733) и Иоганн Генрих Ламберт (1728-1777), которые в своих работах изучали те же четырехугольники, что и Омар Хайям (Саккери) и Ибн аль-Хайсам (Ламберт) и те же гипотезы тупого, прямого и острого углов.

В математическом труде «Евклид, очищенный от всех пятен, или же геометрическая попытка установить самые первые начала геометрии» Саккери доказывает, что гипотеза прямого угла эквивалентна V постулату. Для доказательства V постулата он старается, не прибегая к его эквивалентам, логически установить, что рассматриваемые углы прямые, т.е. из трех гипотез имеет место только одна.

Далее он пишет: «При гипотезе тупого угла дело ясно, как свет божий... Между тем опровергнуть гипотезу острого угла мне не удается иначе, как доказав, что длина эквидистанты равна длине ее прямолинейного базиса...». Саккери определял длину кривой методом бесконечно малых и допустил ошибку. Она привела к неверному заключению, что длина дуги эквидистанты равняется ее проекции на ось, или, как он выражается, «длина эквидистанты равна длине ее прямолинейного базиса». В XVII – начале XVIII веках почти все математики к понятию бесконечно малой величины относились достаточно просто, часто применяя для нужд вычислений, не доказывая верность своих рассуждений, как правило позже она проверялась на практике.

Свои исследования Ламберт изложил в работе «Теория параллельных линий». Работу Ламберта можно разделить на три части. В первой части автор пытается решить вопрос, можно ли V постулат получить как простое следствие из предшествующих постулатов или же для этого потребуются другие, более очевидные дополнительные постулаты. Во второй части даются различные попытки доказательства V постулата при помощи

дополнительных постулатов, которые, являясь эквивалентами, сами должны быть доказаны. В третьей, наиболее интересной части излагаются, по существу, элементы неевклидовой геометрии в том случае, когда наряду с аксиомами абсолютной геометрии имеет место гипотеза острого угла.

«Я почти принужден заключить, - пишет Ламберт, - что третья гипотеза (острого угла) находит себе применение на некоторой мнимой сфере». Эти слова оказались пророческими.

Каждый из математиков, рассматривающих три гипотезы о величине углов четырехугольника, с легкостью опроверг гипотезу тупого угла. Но при рассмотрении гипотезы острого угла возникли проблемы. В своих работах они указали большое количество фактов геометрии Лобачевского, так и не осознав возможность существования иной геометрии, отличной от евклидовой.

14.	Луи Бертран (1731-1812)	«Новое изложение элементарной части математики», том 2 «Начала геометрии»	Доказательство содержит ошибку в рассуждениях, связанную с рассмотрением части плоскости как определённой величины, допускающей количественное сравнение.
15.	Адриен Мари Лежандр (1752-1833)	«Размышления»	Через каждую точку внутри острого угла можно провести прямую, пересекающую обе стороны угла (у него также были другие попытки доказательства).

Лежандр средствами абсолютной геометрии доказал две важные теоремы.

1. Сумма внутренних углов прямолинейного треугольника не превышает 2d.
2. Сумма внутренних углов равна 2d во всяком треугольнике, если существует хотя бы один треугольник, в котором это имеет место.

Лежандр пытался доказать существование такого треугольника, но безуспешно. Нужно отметить, что установление этих двух теорем стало несомненным продвижением в вопросе пятого постулата.

В XIX веке стало возникать понимание того, что возможно построение теории, основанной на отрицании пятого постулата. Оно находит свое отражение в работах Фердинанда Карла Швейкарта (1780-1857) и Франца Адольфа Тауринуса (1794-1874)). Однако они не смогли осознать, что такая теория будет логически столь же стройной, как и теория евклидовой геометрии.

Теория параллельных линий сыграла важную роль в подготовке открытия в XIX веке неевклидовой геометрии. Существенную роль в разработке этой геометрии сыграли и некоторые факты сферической геометрии, в том числе теорема о пропорциональности площади сферического треугольника избытку суммы его углов над двумя прямыми. Это связанно с тем, что в случае, когда сумма углов треугольника оказывается меньше двух прямых, площадь треугольника так же пропорциональна разности между двумя прямыми и суммой его углов.

Все перечисленные факты явились предпосылками возникновения гиперболической геометрии. Независимо друг от друга к ее открытию в начале XIX века пришли Карл Фридрих Гаусс (1818), Янош Бойяи (1823) и Николай Иванович Лобачевский (1826), но математическое сообщество еще не было готово принять новую геометрию, геометрию Лобачевского.

Литература

1. Каган, В. Ф. Основания геометрии [Текст] / В.Ф. Каган. Часть 1. М., 1949. – 492с.

2. Юшкевич, А. П. История математики [Текст]: в 3-х томах / А. П. Юшкевич. – М.: Наука, 1970 – 1972.

Т. 1: С древнейших времен до начала Нового времени. – 1970. – 352с.

Т. 2: Математика XVII столетия. – 1970. – 301с.

Т. 3: Математика XVIII столетия. – 1972. – 496с.

ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «МАТЕМАТИКА В ЛИЦАХ»

Сапожникова М.А.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный университет,

факультет математики и информационных технологий

Научный руководитель: к. ф.-м. н., доцент Зубова И. К.

Аннотация. Низкий уровень мотивации к изучению математики и незнание истории её развития среди старшеклассников обуславливает актуальность создания элективного курса «Математика в лицах», на котором будут рассмотрены основные факты истории математики через призму личностных качеств. Этот курс призван показать, что математика состоит не просто из абстрактных понятий, а из инструментов для изучения других наук и свершения новых открытий.

Ключевые слова: элективный курс, история математики.

ELECTIVE COURSE "MATHEMATICS IN THE PERSONS"

Sapozhnikova M. A.,

Russia, Orenburg,

Orenburg state University,

The Faculty of Mathematics and Information Technology

Scientific adviser: Phys.-M. D., associate Professor Zubova I. K.

Abstract. Low motivation to study mathematics and ignorance of the history of its development among high school students determines the urgency of creating an elective course "Mathematics in Persons", which will examine the basic facts of the history of mathematics through the prism of personal qualities. This course is designed to show that mathematics can't be from abstract concepts, but from tools for studying other sciences and accomplishing new discoveries.

Keywords: elective course, history of mathematics.

В начале текущего учебного года я провела анкетирование учеников 9-11 классов лицея №4 г. Оренбурга (150 человек). Вопрос был один: требовалось вспомнить как можно больше имён математиков, указать их годы (век) жизни и записать основные математические открытия, сделанные ими.

Анализируя работы учеников, я получила следующие результаты:

1) Никто не назвал более десяти математиков; абсолютное большинство смогли вспомнить не более пяти имён.

2) никто не смог указать годы жизни ученых, и только в 11 работах были верно указаны века их жизни и творчества.

3) 100% учеников вспомнили Пифагора и теорему Пифагора.

4) В 90% работ лицеистов были указаны только те математики, чьим именем названы некоторые теоремы из школьной программы. Это говорит

о том, что ученики достаточно хорошо знают материал школьной программы, но дополнительной информацией не владеют.

5) От 15 обучающихся после выполнения задания прозвучал вопрос: «Зачем нам все это нужно, ведь этого нет на ЕГЭ?», который показал их низкую заинтересованность в изучении математики как науки.

И действительно, сегодня во всех УМК истории математики не уделяется никакого внимания. В лучшем случае есть краткие исторические справки, на которые обращают внимание только самые любопытные школьники. Может, история математики действительно не так важна в школе, и для математического образования достаточно научить обучающихся стандартным математическим операциям?

С каждым годом школьники все чаще задаются вопросом: зачем им учить те или иные темы школьной программы, которые не находят своего отражения на государственной итоговой аттестации (ОГЭ/ЕГЭ), которая в последнее время становится для многих единственной мотивацией к учебе, особенно в старшей школе.

Естественно, не весь учебный материал находит применение в повседневной жизни школьника, а про развивающий потенциал математики говорить, чаще всего, бесполезно. Фраза «Ты обязан это выучить!» противоречит требованиям новых ФГОС и, в большинстве случаев, только еще сильнее уменьшает и без того низкую мотивацию к учебе у подростка.

На помощь здесь могут прийти факты из истории математики, и чем они более систематизированы, тем больший эффект могут дать. При этом их сухое изложение может оказаться только потерей драгоценного времени на уроке.

Если же при изучении некоторой темы показать, как долго и трудно давались людям открытия в этой области, но насколько важна эта тема оказалась впоследствии (отрицательные числа, дифференциальное и

интегральное исчисление …), а затем показать, как просто могут решаться некоторые задачи по изучаемой теме сегодня, то можно значительно усилить мотивацию школьников к её изучению.

Развитию интереса к математике не только в рамках школьной программы может способствовать и информация об известном математике, о фактах из его биографии; понимание, скольких трудов стоили математические открытия, какова их ценность для человечества …

Всё вышесказанное обуславливает актуальность создания элективного курса «Математика в лицах», на котором будут рассмотрены основные факты истории математики через призму личностных качеств. Этот курс призван показать, что математика состоит не просто из абстрактных понятий, а из инструментов для изучения других наук и свершения новых открытий.

Элективный курс «Математика в лицах» можно применить для работы в классах как с углубленным изучением математики, уделив время важным открытиям, так и в общеобразовательных классах, говоря, в основном, о личностях; как в средней школе, увеличив количество тем, затрагивающих период элементарной математики, так и в старшей школе, познакомив ребят с рождением математики переменных величин.

Рабочая программа среднего общего образования
по элективному курсу «Математика в лицах» [2, 7]

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Понимание истории математики, знание фактов из биографии великих математиков в сочетании с характеристикой исторических эпох, в которые жили учёные, изучение истории распространения и признания математических открытий влияют на понимание математики как науки и способствуют мотивации к её изучению.

Данный элективный курс предназначен для учащихся 10 (11) классов и состоит из 8 тем. На его изучение отводится 16 часов.

Каждое занятие, кроме первого и последнего, представляет собой круглый стол/миниконференцию, посвященные одному или нескольким математикам. Учащиеся выступают с докладами и обсуждают их, под руководством учителя выделяют основные моменты научной биографии ученого. Доклады на каждый урок готовятся по пяти темам:

- описание исторической эпохи, в которую жил и работал математик;
- накопленные знания человечества в его профильной области;
- биография ученого;
- его вклад в науку;
- последователи ученого и история распространения его идей.

Возможно объединение или разбиение некоторых вопросов, а также увеличение их числа, если тема урока связана с именами нескольких ученых.

Первое, вводное занятие, проводится в виде лекции. Последнее занятие рассчитано на 2 часа и представляет собой зачет.

Цели курса:

- ✓ формирование целостного представления об истории развития математики;
- ✓ создание условий для самореализации учащихся в процессе учебной деятельности.

Задачи курса:

- ✓ соединение разрозненных математических сведений в единую картину;
- ✓ предоставление учащимся дополнительных возможностей для изучения математики как науки;
- ✓ развитие математической речи;

✓ развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;

✓ развитие коммуникативных навыков;

✓ предоставление учащимся дополнительных возможностей для развития творческих способностей;

✓ выработка интереса к изучению математической теории, потребность в самообразовании и чтении научной и научно – популярной литературы;

✓ развитие интереса к математическому творчеству;

✓ развитие интереса и положительной мотивации изучения математики.

Оценка знаний и умений обучающихся по итогам всего курса проводится в форме письменного тестирования.

Тематическое планирование

№	Наименование тем и разделов	Всего часов
1	Периодизация истории математики.	1
2	Математики Древней Греции.	4
3	Индийские математики VII—XII веков.	1
4	Европейские математики XVI века.	2
5	Начало периода математики переменных величин.	3
6	Женщины математики. Софья Васильевна Ковалевская.	1
7	Родоначальники информатики.	1
8	Математики XXI века.	1
9	Зачет	2

Содержание курса

Тема 1. Периодизация истории математики.

Различные подходы к периодизации истории математики. А. Н. Колмогоров. Периодизация истории математики по Колмогорову. Период зарождения математики. Основная характеристика периода зарождения математики [4].

Тема 2. Математики Древней Греции.

Фалес Милетский. Доказательство в математике. Пифагор Самосский. Пифагорейская школа. Аристотель. Евклид Александрийский. «Начала» Евклида.

Тема 3. Индийские математики VII—XII веков.

Системы счисления. Ариабхата. Некоторые вычислительные задачи в труде «Ариабхатиам». Брахмагупта. Отрицательные числа [1].

Тема 4. Европейские математики XVI века.

Дж. Кардано. Лодовико Феррари. Решение уравнений 3й и 4й степеней.

Тема 5. Начало периода математики переменных величин.

И. Ньютон и Г. В. Лейбниц. Формирование математического анализа. Э. Галуа. Теория групп. Н. И. Лобачевский. Неевклидова геометрия [8].

Тема 6. Женщины – математики.

Софи Жермен. Софья Васильевна Ковалевская. Эмми Нётер.

Тема 7. Родоначальники информатики.

Первые механические калькуляторы. Компьютер. Ада Лавлейс. Первая компьютерная программа. «Отец информатики» Алан Тьюринг. Достижения информатики XXI века.

Тема 8. Математики XXI века.

Вычислительная математика и программирование. Отрасли современной математики. Лауреаты премии Филдса. Григорий Яковлевич Перельман.

Методическое обеспечение

В процессе изучения материала используются как традиционные формы обучения, так и самообразование, саморазвитие учащихся посредством самостоятельной работы с информационным и методическим материалом. Основные формы проведения занятий: беседа, дискуссия, консультация, практическое занятие, защита проекта. Особое значение отводится самостоятельной работе учащихся, при которой учитель на разных этапах изучения темы выступает в разных ролях, чётко контролируя и направляя работу учащихся.

Предполагаются следующие формы организации обучения: индивидуальная, групповая, коллективная, взаимное обучение, самообучение. Средства обучения: дидактические материалы, творческие задания для самостоятельной работы, мультимедийные средства, справочная литература. Технологии обучения: информационные, проектные, исследовательские. Занятия носят проблемный характер. Предполагаются ответы на вопросы в процессе дискуссии, поиск информации по смежным областям знаний [3, 5, 6].

Основная литература к элективному курсу

1. Виленкин Н.Я., Шибасов Л.П., Шибасова З.Ф. За страницами учебника математики [Текст] /. М., 1996.

2.Глейзер Г.И. История математики в школе. VII-VIII кл [Текст] / Г. И. Глейзер. – М: «Просвещение», 1982. – 240 с.

3.Глейзер Г.И. История математики в школе. IX-X кл кл [Текст] / Г. И. Глейзер. – М: «Просвещение»,1983. – 351 с.

4.Пичурин, Л.Ф. За страницами учебника алгебры [Текст] / Л. Ф. Пичурин. М., 1990.

Дополнительная литература

1. Арнольд, В. И. Гюйгенс и Барроу, Ньютон и Гук [Текст] / В. И. Арнольльд. − М.: Наука, 1989. − 96 с.

2. Баврин, И. И., Старинные задачи [Текст] / И. И. Баврин, Е.А. Фрибус. – М.: Просвещение, 1994. – 128 с.

3. Гутер, Р.С., Полунов Ю.Л. Джироламо Кардано (в серии «Творцы науки и техники») [Текст] / Р. С. Гутер. – М: Знание, 1980. – 191 с.

4. Дальма, А. Эварист Галуа, революционер и математик: Перевод с французского Ю.С. Родман. – М: Наука, 1984. – 110 с.

5. Депман, И.Я. Из истории математики [Текст] / И.Я.Депман. – М -Л., 1950. – 114с.

6. Депман, И.Я. Мир чисел [Текст] / И. Я. Депман. – Л., 1953. – 71 с.

7. Депман, И.Я. Первое знакомство с математической логикой [Текст] / И. Я. Депман. – Л., 1965. – 56 с.

8. Депман,И.Я. Рассказы о математике [Текст] / И.Я.Депман. – Л., 1954. – 143с.

9. Депман, И.Я. Рассказы о решении задач [Текст] / И. Я. Депман. – Л., 1964. – 151 с.

10. Депман, И.Я. Рассказы о старой и новой алгебре [Текст] / И. Я. Депман. – Л., 1967. – 144 с.

11. Дорофеева, А. В. Страницы истории на уроках математики [Текст] / А. В. Дорофеева. – Львов: Журнал «Квантор», 1991.– 97с.

12. Жмудь, Л.Я. Пифагор и его школа [Текст] /Л. Я. Жмудь. – Ленинград: Наука, 1990. – 190 с.

13. Ковалевская, С. В. Воспоминания детства [Текст] / С. В. Ковалевская // Ковалевская С.В. Избранные произведения. – М -Л., 1982. – С. 27-110.

14. Котек, В. В. Леонард Эйлер [Текст] / В. В. Котек. – М., 1961.

15. Лаптев, Б. Л. Н. И. Лобачевский и его геометрия [Текст] /

Б. Л. Лаптев. – М.: Просвещение, 1976. – 112 с.

16. Попов, Г. Н. Сборник исторических задач по элементарной математике [Текст] / Г. Н. Попов. – М.: КомКнига, 2006. – 216 с.

17. Чистяков, В. Д. Старинные задачи по элементарной математике [Текст] / В. Д. Чистяков. – Минск: Вышэйшая школа, 1978. – 270 с.

Литература

1. Депман И.Я. История арифметики: пособие для учителей [Текст] / И. Я. Депман. – М.: Просвещение, 1965. – 415 с.

2. Егорова А.М. Профильное обучение и элективные курсы в средней школе [Текст] / А. М. Егорова // Теория и практика образования в

современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). — СПб.: Реноме, 2012. — С. 173-179.

3. Жильцов А.В. Организация и содержание элективных курсов по выбору как составная часть предпрофильной подготовки учащихся Электронный ресурс] / А. В. Жильцов // Открытый урок. 1 сентября / Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/413850/

4. Колмогоров А.Н. Математика в ее историческом развитии [Текст] / А. Н. Колмогоров. – Изд. 2-е. – М.: Издательство ЛКИ, 2007 – 224 с.

5. Ларикова И.Е. Элективные курсы в системе предпрофильного и профильного обучения [Электронный ресурс] / И. Е. Ларикова // Открытый урок. 1 сентября / Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/416613/

6. Лысаковская Е.Г. Элективные курсы. Некоторые вопросы [Электронный ресурс] / Е. Г. Лысаковская // Открытый урок. Первое сентября / Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/580559/

7. Небесская А.М. Подходы к разработке элективных курсов по математике [Электронный ресурс] / А. М. Небесская // Открытый урок. Первое сентября / Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/410718/

8. Рыбников К.А. Возникновение и развитие математической науки. (Книга для учителей) [Текст] / К. А. Рыбников. – М.: Просвещение, 1987 – 159 с.

ИГРОВОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ «ЭКСКУРСИЯ В ИСТОРИЮ ГЕОМЕТРИИ»

Сафронов А.М.,

Россия, г. Уфа,

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: ст. преподаватель Зайдуллина С.Г.

Аннотация. В статье рассматривается вопрос геймификации (игрофикации) учебного процесса в начальных классах при знакомстве с элементами геометрии. Для решения этой задачи приводится описание веб-приложения и его интерфейса.

Ключевые слова: игровое приложение, геометрия Лобачевского, геометрия Евклида, измерение отрезков.

GAME APPLICATION "EXCURSION TO THE HISTORY OF GEOMETRY"

Safronov A.M.,

Russia, Ufa,

Bashkir State Pedagogical University named after M.Akmulla,

Faculty of Physics and Mathematics

Scientific adviser: teacher Zaydullina S.G.

Abstract. The article deals with the application of gamefication in educational process in the studies of elements of geometry in primary school. The description and its interface is given to solve this problem.

Keywords: game application, Lobachevsky geometry, Euclidean geometry, measurement of segments.

В начальных классах при изучении математики учащиеся впервые знакомятся с элементами геометрии: с единицами измерения длины; с понятием прямые, лучи, окружности и их диаметр, учатся строить отрезки, измерять длину с помощью линейки. Для развития познавательного интереса мы предлагаем использовать игровое приложение «Экскурсия в историю геометрии». Использование игровых приложений является одним из эффективных способов повышения мотивации и индивидуализации обучения.

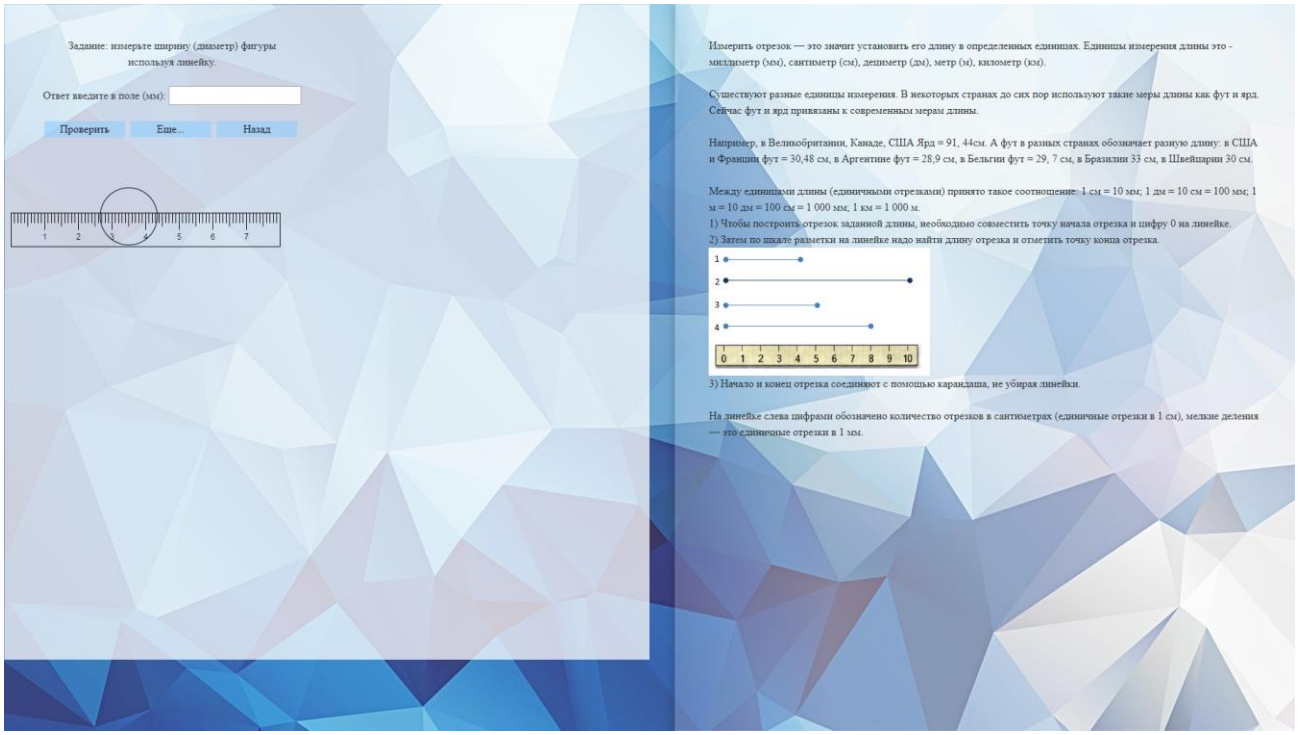
Информационный ресурс разработан с использованием языка Javascript, HTML5, CSS3. Данное приложение позволит в познавательной и увлекательной форме приобрести знания об истории математики, необходимые навыки измерения длины с помощью единицы измерения (миллиметр); расскажет о критическом мышлении ученых - исследователей. Геометрия Лобачевского помогает взглянуть по-другому на окружающий мир. Стоит отметить, что по ФГОС изучение истории математики стало обязательным компонентом учебной деятельности.

Веб-приложение состоит из разделов с информацией о Евклиде и Лобачевском. В разделе о Евклиде находится тренажер для измерения длины фигур. Учащиеся могут проверять свои навыки в измерении длины прямоугольника или диаметра круга. Интерфейс интуитивно понятен и состоит из кнопок: «Проверить» - проверяет результат и выдает сообщение о правильности ответа; «Еще…» - создает новую фигуру, генерирует задание; «Назад» - возвращает на главную страницу приложения. Учитель может предложить учащимся поработать самостоятельно. Пазлы на знание фигур и портретов известных математиков помогут развить внимание, мышление и логику. Закрепить пройденный материал позволит небольшой тест-викторина.

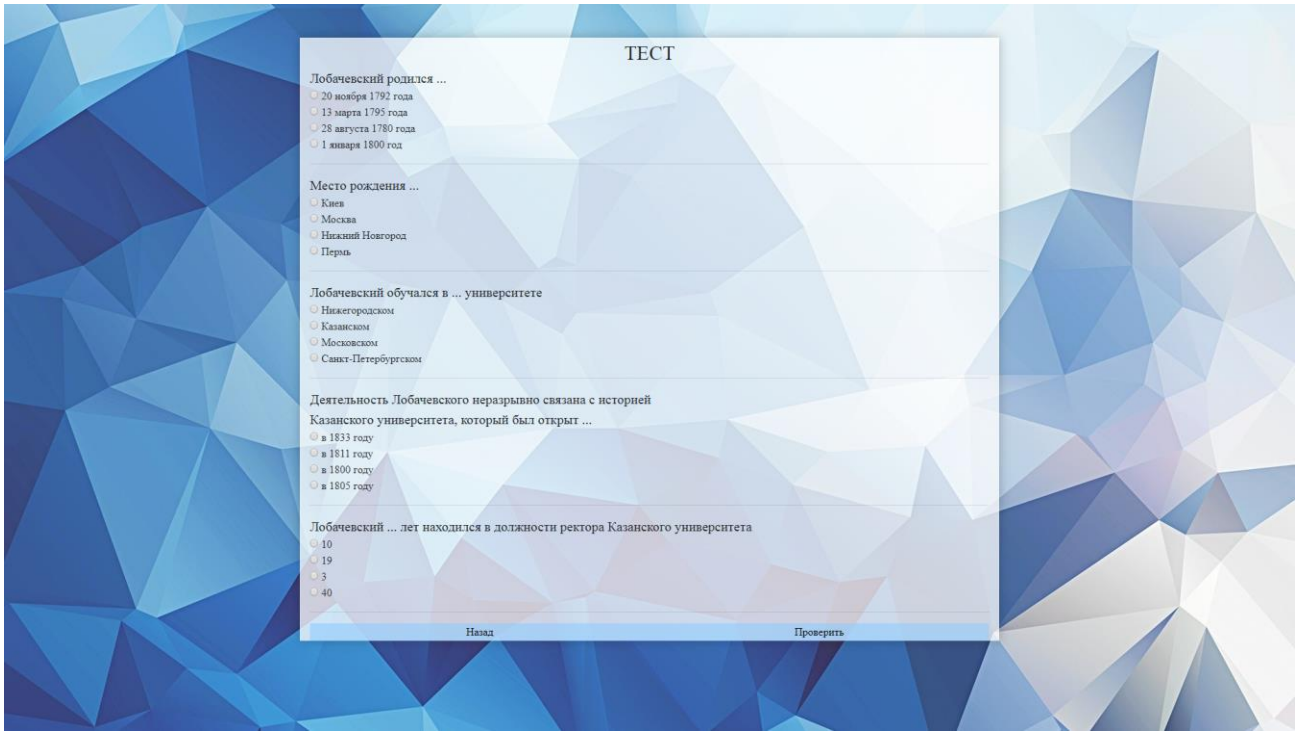
Данное веб-приложение можно рассматривать как электронный образовательный ресурс для преподавания математики в начальных классах. Обучение с использованием игровых компонентов очень эффективно, как показала педагогическая практика.

ЕВКЛИД
древнегреческий математик, автор первого из дошедших до нас теоретических трактатов по математике.
Дата рождения: 325 года до н. э.
Дата смерти: до 265 года до н. э.
Место смерти: Александрия
ЛОБАЧЕВСКИЙ
русский математик, один из создателей неевклидовой геометрии, деятель университетского образования и народного просвещения.
Дата рождения: 20 ноября 1792
Место рождения: Нижний Новгород
Дата смерти: 12 февраля 1856 (63 года)
Место смерти: Казань
ТРЕНАЖЕР ИЗМЕРЬ ДЛИНУ
СОБЕРИ ПАЗЛЫ
СОБЕРИ ПАЗЛЫ
ТЕСТ НА ЗНАНИЕ БИОГРАФИИ ЛОБАЧЕВСКОГО Н.И.

Назад
Лобачевский Николай Иванович (1792 – 1856)
Николай Иванович Лобачевский является примером яркого математического дарования. Это дарование было обнаружено его учителями. Как часто бывает, сам Лобачевский и не подозревал о своём могучем таланте математика. Будучи студентом первого курса Казанского университета, он изучал медицину.
Деятельность Лобачевского неразрывно связана с историей Казанского университета, который был открыт в 1805 году. В 1827 году Николай Иванович становится ректором Казанского университета, находился он в этой должности непрерывно в течение 19 лет.
1
2
3


Задание: измерьте ширину (диаметр) фигуры используя линейку.
Ответ введите в поле (мм):
Проверить
Еще...
Назад
1 2 3 4 5 6 7
Измерить отрезок — это значит установить его длину в определенных единицах. Единицы измерения длины это - миллиметр (мм), сантиметр (см), дециметр (дм), метр (м), километр (км).
Существуют разные единицы измерения. В некоторых странах до сих пор используют такие меры длины как фут и ярд. Сейчас фут и ярд привязаны к современным мерам длины.
Например, в Великобритании, Канаде, США Ярд = 91, 44см. А фут в разных странах обозначает разную длину: в США и Франции фут = 30,48 см, в Аргентине фут = 28,9 см, в Бельгии фут = 29, 7 см, в Бразилии 33 см, в Швейцарии 30 см.
Между единицами длины (единичными отрезками) принято такое соотношение: 1 см = 10 мм; 1 дм = 10 см = 100 мм; 1 м = 10 дм = 100 см = 1 000 мм; 1 км = 1 000 м.
1) Чтобы построить отрезок заданной длины, необходимо совместить точку начала отрезка и цифру 0 на линейке.
2) Затем по шкале разметки на линейке надо найти длину отрезка и отметить точку конца отрезка.
1
2
3
4
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3) Начало и конец отрезка соединяют с помощью карандаша, не убирая линейки.
На линейке слева цифрами обозначено количество отрезков в сантиметрах (единичные отрезки в 1 см), мелкие деления — это единичные отрезки в 1 мм.

Задание: Соберите пазл.
Назад



МЕТРИЧЕСКИЕ СООТНОШЕНИЯ В ПРОСТЕЙШИХ ПРАВИЛЬНЫХ МНОГОГРАННИКАХ ПРОСТРАНСТВА ЛОБАЧЕВСКОГО

Сорокина А.А.,

Россия, г. Елабуга,

Елабужский институт Казанского федерального университета,

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Костин А.В.

Аннотация. В работе рассматриваются метрические соотношения в кубе и тетраэдре пространства Лобачевского.

Ключевые слова: пространство Лобачевского, гексаэдр, тетраэдр.

METRIC RELATIONS IN RIGHT THE SIMPLEST POLYHEDRON OF THE LOBACHEVSKY SPACE

Sorokina A.A.,

Russia, Elabuga,

Elabuga Institute of Kazan (Volga region) Federal University,

Scientific adviser: PhD, Associate Professor A.V. Kostin.

Abstract. In this paper we consider metric ratio in the cube and the tetrahedron of the Lobachevsky space.

Key words: Lobachevsky space, a hexahedron, a tetrahedron.

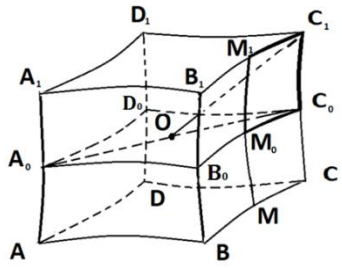
1. Постановка задачи

В евклидовом пространстве все правильные многогранники одного типа подобны. Поэтому углы между гранями, ребрами, диагоналями у них совпадают, радиусы вписанных и описанных сфер пропорциональны длине ребра. В пространстве Лобачевского ситуация иная. Наше целью будет нахождение метрических соотношений в правильном тетраэдре и правильном гексаэдре трехмерного пространства Лобачевского.

В работе [3] описаны метрические характеристики куба пространства Лобачевского с углом между гранями, равным $\frac{2\pi}{5}$. В данной работе мы рассмотрим произвольный куб.

2. Правильный гексаэдр

Пусть в пространстве Лобачевского кривизны $K=-\frac{1}{\rho^2}$ дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$ (правильный гексаэдр) с двугранным углом между гранями, равным α. Найдем радиус вписанной сферы.

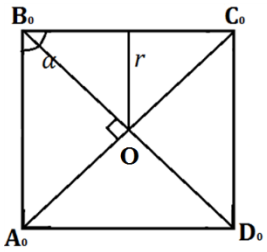


Решение.

Рассмотрим сечение куба плоскостью $A_0B_0C_0D_0$, проходящей через середины боковых

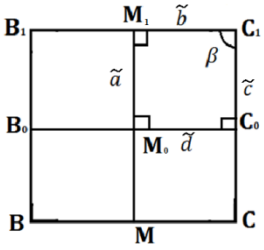
ребер. Это сечение будет правильным четырехугольником – гиперболическим квадратом. Тогда α – угол этого квадрата.

У квадрата $A_0B_0C_0D_0$ проведем диагонали. Треугольник A_0B_0O будет являться прямоугольным, где $\angle O$ – прямой угол. В этом треугольнике гиперболический косинус приведенной гипотенузы можно выразить через острые углы и через катеты[1],[2],[4]:



$$\operatorname{ch}\frac{A_0B_0}{\rho} = \operatorname{ctg}^2\frac{\alpha}{2};$$
$$\operatorname{ch}\frac{A_0B_0}{\rho} = \operatorname{ch}^2\frac{B_0O}{\rho}.$$

Чтобы найти стороны четырехугольника $A_0B_0C_0D_0$, рассмотрим грань куба BB_1CC_1. Рассмотрим один из четырехугольников, на которые грань гексаэдра делится средними линиями. В этом четырехугольнике три угла прямые, один острый. Такие четырехугольники называются трипрямоугольниками [2].



Обозначим стороны трипрямоугольника $M_0M_1C_0C_1$ через $\tilde{a}, \tilde{b}, \tilde{c}, \tilde{d}$ соответственно. Получаем

$$\operatorname{ch}\frac{B_0O}{\rho} = \sqrt{\operatorname{ch}\frac{A_0B_0}{\rho}} = \frac{\operatorname{th}\frac{\tilde{b}}{\rho}}{\operatorname{th}\frac{\tilde{d}}{\rho}} = \operatorname{ctg}\frac{\alpha}{2}.$$

Отсюда, $\dfrac{\operatorname{th}\frac{\tilde{b}}{\rho}}{\operatorname{th}\frac{\tilde{d}}{\rho}} = \operatorname{th}\frac{\tilde{a}}{\rho} = \operatorname{ch}\frac{r}{\rho};$

По формуле $\operatorname{th}\dfrac{a}{\rho} = \operatorname{th}\dfrac{c}{\rho}\cdot\cos B$ получаем $\operatorname{th}\dfrac{r}{\rho} = \operatorname{th}\dfrac{C_0O}{\rho}\cdot\cos\dfrac{\pi}{4}.$

Выразим гиперболический синус:

$$\operatorname{ch}^2\varphi - \operatorname{sh}^2\varphi = 1;$$
$$\operatorname{sh}\varphi = \sqrt{\operatorname{ch}^2\varphi - 1};$$
$$\operatorname{sh}\frac{C_0O}{\rho} = \sqrt{\operatorname{ctg}^2\frac{\alpha}{2} - 1}.$$

Выразим гиперболический косинус приведенного катета через острые углы по формуле:

$$\operatorname{ch}\frac{b}{\rho} = \frac{\cos B}{\sin A},$$

получаем $\operatorname{ch}\frac{r}{\rho}=\frac{\cos\frac{\alpha}{2}}{\sin\frac{\pi}{4}}=\sqrt{2}\cos\frac{\alpha}{2}.$

Отсюда получаем радиус сферы, вписанной в гексаэдр:

$$r=\rho\cdot Arch\left(\sqrt{2}\cos\frac{\alpha}{2}\right).$$

По формуле

$$\operatorname{th}\frac{b}{\rho}=\operatorname{sh}\frac{a}{\rho}\cdot\operatorname{tg}B$$

Получаем в треугольнике $M_1M_0C_1$

$$\operatorname{th}\frac{\tilde{b}}{\rho}=\operatorname{sh}\frac{\tilde{a}}{\rho};$$

$$\operatorname{th}\frac{\tilde{b}}{\rho}=\operatorname{sh}\frac{r}{\rho}\cdot\operatorname{tg}\frac{\pi}{4}=\operatorname{sh}\frac{r}{\rho}.$$

$$\operatorname{sh}\frac{r}{\rho}=\sqrt{\operatorname{ch}^2\frac{r}{\rho}-1}.$$

Так как по формуле

$$\cos\varphi=2\cos^2\frac{\varphi}{2}-1$$

получаем $\operatorname{sh}\frac{r}{\rho}=\sqrt{2\cos^2\frac{\alpha}{2}-1}=\sqrt{\cos\alpha}.$ $\operatorname{th}\frac{\tilde{b}}{\rho}=\sqrt{\cos\alpha}.$

Выразим гиперболический косинус из формулы $\operatorname{ch}^2\varphi-\operatorname{sh}^2\varphi=1$, разделив на каждый член на $\operatorname{ch}^2\varphi$:

$$1-\operatorname{th}^2\varphi=\frac{1}{\operatorname{ch}^2\varphi};$$

$$\operatorname{ch}^2\varphi=\frac{1}{1-\operatorname{th}^2\varphi};$$

$$\operatorname{ch}^2\frac{\tilde{b}}{\rho}=\frac{1}{1-\cos\alpha};$$

$$\operatorname{ch}\frac{\tilde{b}}{\rho}=\frac{1}{\sqrt{1-\cos\alpha}};$$

Мы знаем, что $2\tilde{b}=a$, получаем $\operatorname{th}\frac{a}{2\rho}=\frac{\sqrt{\cos\alpha}}{\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{2}}.$

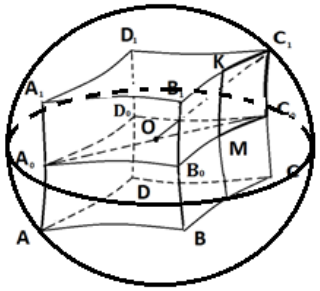
Из этой формулы мы выражаем длину ребра куба через двугранный угол при ребре:$a=2\rho\cdot Arth\left(\frac{\sqrt{\cos\alpha}}{\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{2}}\right).$

В прямоугольном треугольнике $\operatorname{ch}\frac{B_0O}{\rho}=\operatorname{ch}\frac{r}{\rho}\cdot\operatorname{ch}\frac{\tilde{a}}{\rho}$. Используя записанное выше соотношение, отсюда получим $\operatorname{ch}\frac{r}{\rho}=\sqrt{2}\cos\frac{\alpha}{2}$. Отсюда

$r = \rho \cdot Arch\left(\sqrt{2}\cos\frac{\alpha}{2}\right)$ – радиус вписанной сферы.

2) Найдем радиус описанной сферы.

Решение. Обозначим радиус описанной сферы через $R = OC_1$.

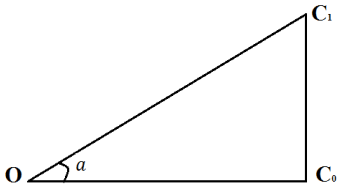


Рассмотрим треугольник OC_0C_1, где O – центр, C_0 – середина ребра CC_1.

В этом треугольнике $\text{ch}\frac{C_0O}{\rho} = \text{ctg}\frac{\alpha}{2}$

$$\text{th}\frac{C_1C_0}{\rho} = \frac{\sqrt{\cos\alpha}}{\sqrt{2}\sin\frac{\alpha}{2}};$$

$$\text{ch}^2\frac{C_1C_0}{\rho} = \frac{1}{1-\frac{\cos\alpha}{2\sin^2\frac{\alpha}{2}}} = \frac{2\sin^2\frac{\alpha}{2}}{4\sin^2\frac{\alpha}{2}-1};$$



Извлекая корень, получим:

$$\text{ch}\frac{C_1C_0}{\rho} = \sin\frac{\alpha}{2}\cdot\sqrt{\frac{2}{4\sin^2\frac{\alpha}{2}-1}}.$$

С другой стороны: $\text{ch}\frac{OC_1}{\rho} = \text{ch}\frac{OC_0}{\rho}\cdot\text{ch}\frac{C_1C_0}{\rho};$

$$\text{ch}\frac{OC_1}{\rho} = \text{ctg}\frac{\alpha}{2}\cdot\sin\frac{\alpha}{2}\cdot\sqrt{\frac{2}{4\sin^2\frac{\alpha}{2}-1}} = \cos\frac{\alpha}{2}\cdot\sqrt{\frac{2}{4\sin^2\frac{\alpha}{2}-1}};$$

$$\text{ch}\frac{R}{\rho} = \cos\frac{\alpha}{2}\cdot\sqrt{\frac{2}{4\sin^2\frac{\alpha}{2}-1}}.$$

Отсюда выразим радиус R:

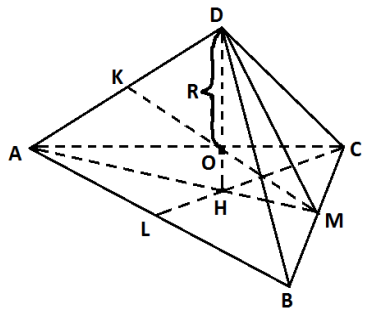
$$R = \rho\cdot Arch\left(\cos\frac{\alpha}{2}\cdot\sqrt{\frac{2}{4\sin^2\frac{\alpha}{2}-1}}\right)$$

– радиус описанной сферы.

3. Правильный тетраэдр

Пусть в пространстве Лобачевского кривизны $K=-\frac{1}{\rho^2}$ дан правильный тетраэдр со стороной a.

1) Найдем радиус описанной сферы правильного тетраэдра.



Решение.

Дан правильный тетраэдр ABCD с основанием ABC и вершиной D. Из вершины тетраэдра проведена высота DH на основание.

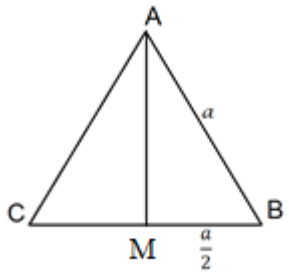
Отрезок OD будет радиусом описанной сферы. Найдем его длину.

Рассмотрим основание тетраэдра ABC. В этом треугольнике проведем высоту AM, которая будет являться медианой и биссектрисой. В этом треугольнике:

$$\operatorname{ch}\frac{AM}{\rho}=\frac{\operatorname{ch}\frac{a}{\rho}}{\operatorname{ch}\frac{a}{2\rho}}=\frac{2\operatorname{ch}^2\frac{a}{2\rho}-1}{\operatorname{ch}\frac{a}{2\rho}};$$

$$\operatorname{ch}\frac{a}{2\rho}\cdot\operatorname{ch}\frac{MK}{\rho}=\operatorname{ch}\frac{DM}{\rho};$$

$$\operatorname{ch}\frac{MK}{\rho}=\frac{\operatorname{ch}\frac{a}{\rho}}{\operatorname{ch}^2\frac{a}{2\rho}}=\frac{2\operatorname{ch}^2\frac{a}{2\rho}-1}{\operatorname{ch}^2\frac{a}{2}}=2-\frac{1}{\operatorname{ch}^2\frac{a}{2\rho}}=1+\operatorname{th}^2\frac{a}{2\rho}.$$



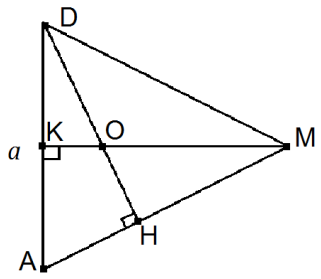
По формуле:

$$\operatorname{sh}\frac{a}{\rho}=\operatorname{sh}\frac{c}{\rho}\sin A$$

$$\operatorname{sh}\frac{a}{2\rho}=\operatorname{sh}\frac{AH}{\rho}\sin\frac{\pi}{3};$$

$$\operatorname{sh}\frac{AH}{\rho}=\frac{2}{\sqrt{3}}\operatorname{sh}\frac{a}{2\rho};$$

$$\operatorname{sh}\frac{AH}{\rho}=\operatorname{sh}\frac{a}{\rho}\sin ADH;$$



$$\sin ADH=\frac{2}{\sqrt{3}}\frac{\operatorname{sh}\frac{a}{2\rho}}{\operatorname{sh}\frac{a}{\rho}}=\frac{1}{\sqrt{3}\operatorname{ch}\frac{a}{2\rho}}.$$

По формуле $\operatorname{th}\frac{a}{\rho}=\operatorname{th}\frac{c}{\rho}\cdot\cos B$

$$\operatorname{th}\frac{DK}{\rho}=\operatorname{th}\frac{DO}{\rho}\cdot\cos ADH \text{ или}$$

$$\operatorname{th}\frac{a}{2\rho}=\operatorname{th}\frac{R}{\rho}\cdot\sqrt{1-\frac{1}{3\operatorname{ch}^2\frac{a}{2\rho}}};$$

$$\frac{\operatorname{sh}\frac{a}{2\rho}}{\operatorname{ch}\frac{a}{2\rho}}=\frac{\sqrt{3\operatorname{ch}^2\frac{a}{2\rho}-1}}{\sqrt{3}\operatorname{ch}\frac{a}{2\rho}}\cdot\operatorname{th}\frac{R}{\rho};$$

$$\operatorname{th}\frac{R}{\rho}=\frac{\sqrt{3}\operatorname{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sqrt{3\operatorname{ch}^2\frac{a}{2\rho}-1}}.$$

Отсюда выразим радиус R:

$$R = \rho \cdot Arth\left(\frac{\sqrt{3}\,\mathrm{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sqrt{3\,\mathrm{ch}^2\frac{a}{2\rho}-1}}\right)$$

– радиус описанной сферы, выраженный через ребро. Преобразуя это выражение, найдем более простую связь.

Возведя в квадрат выражение $\mathrm{th}\frac{R}{\rho} = \frac{\sqrt{3}\,\mathrm{sh}\frac{a}{2\rho}}{\sqrt{3\,\mathrm{ch}^2\frac{a}{2\rho}-1}}$, получим:

$\mathrm{th}^2\frac{R}{\rho} = \frac{3\,\mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho}}{3\,\mathrm{ch}^2\frac{a}{2\rho}-1}$. Отсюда,

$\mathrm{th}^2\frac{R}{\rho} = \frac{3\,\mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho}}{2+3\,\mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho}}$. Последовательно преобразуя,

$$\frac{2}{3}\mathrm{th}^2\frac{R}{\rho} + \mathrm{th}^2\frac{R}{\rho}\cdot\mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho} = \mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho};$$

$$\mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho}\left(1-\mathrm{th}^2\frac{R}{\rho}\right) = \frac{2}{3}\mathrm{th}^2\frac{R}{\rho};$$

$$\mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho} = \frac{2\,\mathrm{th}^2\frac{R}{\rho}}{3\left(1-\mathrm{th}^2\frac{R}{\rho}\right)};$$

$\mathrm{sh}^2\frac{a}{2\rho} = \frac{2}{3}\mathrm{sh}^2\frac{R}{\rho}$, получим:

$$\mathrm{sh}\frac{a}{2\rho} = \sqrt{\frac{2}{3}}\,\mathrm{sh}\frac{R}{\rho}.$$

Литература

1. Лаптев Б.Л. Н.И. Лобачевский и его геометрия: пособие для учащихся / Б.Л. Лаптев, М.: ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1976. – 112 с.

2. Несторович Н.М. Геометрические построения в плоскости Лобачевского / Н.М. Несторович. – М.-Л.:ГИТТЛ, 1951.-304 с.

3. Сорокина А.А. Метрические характеристики многогранников в пространстве Лобачевского / Актуальные проблемы физико-математического образования. Материалы II Международной научно-практической конференции. – Наб. Челны: НГПУ, 2017. с.45-47.

4. Широков П.А. Краткий очерк основ геометрии Лобачевского./ П.А. Широков. – М.: Издательство «Наука», главная редакция физико-математической литературы, 1983

О ЖИЗНИ ГЕНИЯ, ПОКОРИВШЕГО ПРОСТРАНСТВО

Старцев А.В., Галиулина Д.Ш., Пономарёва Е.В.,

Россия, г. Челябинск,

Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Севостьянова С.А., ст. преподаватель Мартынова Е.В.

Аннотация. Данное эссе посвящено деятельности великого математика и педагога, Николая Ивановича Лобачевского. Проведён анализ его биографии, отражены достижения Н.И.Лобачевского как талантливого руководителя, педагога, рассмотрена главная идея его трудов - неевклидова геометрия.

Ключевые слова: великий математик и педагог, неевклидова геометрия, проблема пятого постулата Евклида.

ON THE LIFE OF THE GENIUS THAT DECREASED SPACE

Startsev A.V. , Galiulina D.Sh., Ponomareva E.V.,

Russia, Chelyabinsk,

South Ural State Humanitarian-Pedagogical University,

Faculty of Physics and Mathematics

Scientific adviser: Ph.D. ped. Sciences, Associate Professor Sevostyanova S.A., Art. teacher Martynova E.V.

Abstract. This essay is devoted to the activities of the great mathematician and teacher, Nikolai Ivanovich Lobachevsky. The analysis of his biography is made, the achievements of N.I. Lobachevsky as a talented leader, teacher are reflected, the main idea of his works is considered - non-Euclidean geometry.

Keywords: great mathematician and teacher, non-Euclidean geometry, the problem of the fifth postulate of Euclid.

Знаменитый русский математик, опередивший свое время; математик с большой буквы, тот, чьи гениальные достижения в области геометрии навсегда изменили ее облик; автор блестящих работ, посвященных и другим разделам высшей математики. Об этом ученом можно говорить бесконечно: Николай Иванович Лобачевский прожил яркую творческую жизнь, его след в математике, подобно взрыву новой звезды, не стирается с научного небосклона и спустя сто шестьдесят лет.

Математика – наука абстракций. Абстрактное мышление, коим в полной мере обладал Лобачевский, позволяет назвать его настоящим титаном мысли. Шутка ли – вступить в схватку с двухтысячелетней системой взглядов на геометрическую науку и выйти из нее достойным победителем? Какова была вероятность того, что родившемуся в 1792 году в семье простого служащего Лобачевскому было суждено преодолеть этот великий абстрактный барьер – пятый постулат Евклида? Чтобы ответить на данный вопрос, не нужно знать в совершенстве теорию вероятностей. Достаточно лишь узнать, каким образом складывалась жизнь ученого вне его научных изысканий. Гений повлиял на математику, но что повлияло на гения? Насколько сильна была связь между творчеством Лобачевского и его бытом? Ответив на эти вопросы, мы сможем понять, что исключительная личность Лобачевского и стала ключом, который открыл незримую дверь, приведшую человечество к неевклидовой геометрии…

О детстве Николая Ивановича известно не много. Родился он в Нижнем Новгороде, учился в Казани. В Казанской гимназии десятилетний Николай обнаружил в себе способности к математике и языкам, но кроме того – невиданное упорство и мечтательность. За это многие его не любили. Видя в мальчике одаренного, но упрямого вольнодумца, учителя гимназии и не подозревали, что юному мечтателю удастся однажды достичь небывалых высот.

Николай Лобачевский окончил гимназию в конце 1806 года (начале 1807), показав по ряду предметов хорошие знания, среди которых выделялись и знания по математике. Со второй попытки Николай поступает в только что образованный Императорский Казанский Университет, где первые два года изучает преимущественно физико-математические науки. И все же – вот парадокс – именно в те два года он увлекается химией и фармакологией. Параллельно с этим другое пристрастие, к пиротехническим опытам, приводит Лобачевского в университетский карцер – так молодой человек впервые поплатился за свои научные изыскания. К сожалению или к счастью, в ту пору вышел указ, предписывающий отдавать на военную службу студентов, отличившихся дурным поведением, что и умерило пыл Лобачевского.

Химия, фармакология и пиротехника утратили для Николая Лобачевского свой блеск лишь в 1808 году, когда в университете произошли серьезные изменения преподавательского состава. В тот год несколько талантливых математиков примкнули к казанской научной среде. Среди них был профессор чистой математики Мартин Бартельс, который стал покровителем Лобачевского и привел его к классическим работам Лапласа и Гаусса. Именно тогда занялась заря новой эпохи жизни Лобачевского – эпохи исследований, эпохи абстрактных изысканий, эпохи главенства математики над всем остальным…

И длилась эта эпоха долго. Став магистром в девятнадцать лет, к двадцати четырем годам Лобачевский получает звание профессора чистой математики. Арифметика, алгебра, геометрия, тригонометрия – все эти курсы читал своим студентам профессор Лобачевский достаточно успешно. Талантливый математик сумел воспитать в себе и талантливого педагога, дар убеждения сочетался в нем с добродушием, которое всегда распространялось на студентов. В то же время, незаурядные организаторские способности обеспечили Лобачевскому место декана физико-математического факультета в 1819 году [1, 11 с]. И это в возрасте двадцати восьми лет!

К тридцати пяти годам Лобачевский был избран ректором университета (одиннадцатью голосами против трех), тем самым обеспечив казанскому высшему учебному заведению годы процветания [1, с. 13]. Под управлением Лобачевского университет становится одним из лучших в царской России. Под его руководством была приведена в порядок библиотека и начали издаваться «Ученые записки Казанского университета», были организованы астрономическая обсерватория и большой физический кабинет – и это лишь часть того, что успел сделать для своего университета Николай Иванович [1, с.15].

Спустя три года после назначения Лобачевского ректором, в Казани разразилась эпидемия холеры. После первых известий об этом ректор в спешном порядке превратил студенческий городок в «неприступную крепость» и обеспечил студентов провизией и медикаментами [1 с. 14]. Когда же один из профессоров заразился, несколько сотен обезумевших от страха студентов начали рваться в город. И прежде, чем они сумели сломать ограду, Лобачевский на глазах толпы зарядил два пистолета, сказав при этом, что каждого, кто вздумает бежать, он застрелит. В результате практически никто из учащихся и преподавателей не заразился,

за что Николай Иванович, человек удивительной выдержки и беспримерной храбрости, получил заслуженную царскую благодарность.

И все же не это сделало Лобачевского великим. Одновременно с активной управленческой деятельностью Николай Иванович разрабатывает главное дело всей своей жизни – неевклидову геометрию. В 1835 Лобачевский писал: «Напрасное старание со времен Евклида в продолжение двух тысяч лет заставило меня подозревать, что в самих понятиях еще не заключается той истины, которую хотели доказать и которую проверить, подобно другим физическим законам, могут лишь опыты, каковы, например, астрономические наблюдения. В справедливости моей догадки будучи наконец убежден и почитая затруднительный вопрос решенным вполне, писал я рассуждение в 1826 году»[3, с. 59].

Однако эпоха одинокого полета мысли Лобачевского не могла быть вечной. В возрасте тридцати девяти лет Николай Иванович женится на Моисеевой Варваре Алексеевне, девушке, почти на двадцать лет младше его. Этот брак оказался на удивление плодотворным: количество детей доподлинно не известно, но если верить воспоминаниям одного из сыновей Николая Ивановича, их было 18. Семья для Лобачевского была важна, он любил жену и детей, но, несмотря на их появление, он ничуть не ослаблял своих попыток преодолеть новые высоты в геометрии.

В своей борьбе с пятым постулатом Евклида Лобачевский решил пойти нетривиальным путем - через допущение противоречия данному постулату. Согласно этому допущению, через точку, лежащую не на данной прямой, проходит несколько прямых, не пересекающихся с данной. Этим Лобачевский сделал поистине дерзкий шаг. Превозмогая страх быть не понятым и пересилив склонность человека опираться во всем на повседневный опыт, Лобачевский превзошел своих предшественников и утер нос двум тысячам лет развития геометрии. К тридцати семи годам

Николай Лобачевский предоставил научному сообществу теорию, обнаружить которую ранее не мог ни один математик!

Однако у этого достижения была и другая, неприглядная сторона. Бурный шквал критики разразился в адрес ректора Казанского Университета. Ситуация сложилась следующая: гениальная теория, поставившая геометрию на качественно новый уровень развития, оказалась почти никем не понята и не принята. Сколько едких и ехидных замечаний было сделано в адрес Лобачевского! Сколько раз он кидался на амбразуру, пытаясь защитить свое детище от нападок критиков, среди которых был и Михаил Васильевич Остроградский, писавший следующее: «…я вывел заключение, что книга г–на ректора Лобачевского опорочена ошибкой, что она небрежно изложена и что, следовательно, она не заслуживает внимания» [2, с. 104].

Единственным светлым лучом в сложившейся ситуации стало признание теории Лобачевского «королем математиков» - Карлом Фридрихом Гауссом. Но даже это признание не было официальным. Гаусс и сам развивал неевклидову геометрии, но будучи осторожным и проницательным человеком, не стремился ее популяризировать, понимая, что научное сообщество к таким радикальным идеям не готово. И все же, Гаусс выразил свою симпатию к идеям Лобачевского косвенно, порекомендовав избрать его иностранным членом-корреспондентом Гёттингенского королевского научного общества как «одного из превосходнейших математиков русского государства» [1, с. 24]. Гаусс даже начал изучать русский язык, чтобы ознакомиться с деталями открытий казанского геометра.

Остаток жизни великий русский ученый был вынужден отвоевывать право своей теории на существование. Тридцать лет Лобачевский жил создателем новой геометрии, и все эти годы он страдал, надрываясь душевно и физически в попытках заставить математическое сообщество

понять и принять его постулаты. Но это было тщетно. Больше всего великий математик боялся, что его труды забудут после его смерти, и данные опасения постоянно подогревались интенсивной критикой работ ученого.

Шесть раз избирали Лобачевского ректором Казанского университета. Последний пришелся на 1845 год, однако Лобачевского отстранили от выполнения обязанностей из-за ухудшения здоровья. С этого момента в жизни ученого начался разлад. Без ректорского жалования привыкший жить математикой Лобачевский стремительно разорился. Чтобы прокормить семью, чете Лобачевских пришлось продать имение Варвары Алексеевны и дом самого профессора. Но череда несчастий не окончилась и с этим: в 1852 году Николай Иванович потерял старшего сына, Алексея, который умер от туберкулеза.

Эти роковые события стали серьезным потрясением для ученого, и его здоровье стало ухудшаться. К 1855 году Лобачевский полностью утратил зрение, и его верные ученики, многие из которых считали учителя безумцем, под диктовку ученого записывали все то, что он желал оставить миру. Так появился последний труд великого математика - «Пангеометрия», на котором и завершился полет его гения.

В свое время, взращивая математические знания, Лобачевский также увлекался садоводством. Его любимцами были кедры. Сам ученый неоднократно с грустью замечал, что не дождется их плодов при жизни. Так и случилось: первые плоды с кедров Николая Ивановича были сняты спустя несколько месяцев после его смерти. В последние минуты Лобачевский с горечью произнес: «И человек родился, чтобы умереть». Произошло это 12 февраля 1856 года. Погребен ученый в Казани на Арском кладбище.

Такова была жизнь великого математика. Закончилась ли на том его история? Едва ли. Труды Лобачевского не забыты до сих пор, а его талант

не подлежит сомнению. Николай Иванович не дожил до торжества своих идей всего 10-12 лет. Эудженио Бельтрами, Феликс Клейн, Анри Пуанкаре, следуя теории неевклидовой геометрии, построили ряд моделей, которые наглядно показали – Лобачевский был прав! Более того, они доказали, что теория Николая Ивановича непротиворечива, связав ее с непротиворечивостью евклидовой геометрии. Внезапно настигшее научное сообщество осознание того, что у евклидовой геометрии имеется отныне альтернатива, придало импульс многим новаторским идеям в математике и физике. Современная наука, в том виде, в каком мы ее знаем, стала такой благодаря Николаю Ивановичу Лобачевскому, который так и не увидел результата своих трудов.

Математика – наука абстракций. Николай Иванович Лобачевский знал и чувствовал это, очевидно, лучше и острее других. Обладая редкостной целеустремленностью, он сумел покорить себе эту абстрактную науку, сумел преодолеть ту незримую зашоренность взглядов, которая сформировалась вокруг нее за две тысячи лет истории. Лобачевский, словно скульптор из мрамора, создал из своей одаренности образ великого ученого, и всю жизнь он с жаром рвался соответствовать этому образу. «Вот, смотрите! – кричал он будто в пустоту, - это ведь так просто!». И ответом были насмешки. Возможно, это и определило судьбу отчаявшегося гения – человека, чей глас заполнял пустыню.

И все же, именно Николай Иванович Лобачевский открыл человечеству еще одну дверь к истине - одну из множества дверей, которые нам еще только предстоит открыть...

Литература

1. Александров, П.С. Николай Иванович Лобачевский (1793 – 1943) / П.С. Александров, А.Н. Колмогоров – М.: Гостехиздат, 1943. – 104 с.

2. Гнеденко, Б.В. Михаил Васильевич Остроградский: 1801 - 1862. Жизнь и работа. Научное и педагогическое наследие / Б.В. Гнеденко, И.Б. Погребысский – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 269 с.

3. Омельяновский, М.Э. Диалектика в науках о неживой природе / М.Э. Омельяновский, Н.В. Кузнецов – М.: Мысль, 1964. – 600 с.

ЛИЧНЫЙ ПРИМЕР Н.И. ЛОБАЧЕВСКОГО ВДОХНОВЛЯЕТ

Суходолова Е.В.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Игнатушина И.В.

Аннотация. В эссе раскрывается значимость знакомства с личностью Н.И. Лобачевского для студентов, занимающихся научной деятельностью. Рассмотрена биография и творческая деятельность Лобачевского в студенческие годы.

PERSONAL EXAMPLE OF N. I. LOBACHEVSKY INSPIRES

Suhodolova E.V.,

Russia, Orenburg,

Orenburg State Pedagogical University,

Physics and Mathematics faculty

Scientific adviser: Phys.-M. D., associate Professor Ignatushina I. V.

Abstract. The essay reveals the importance of acquaintance with the personality of N.I. Lobachevsky for students engaged in scientific activity. The biography and creative activity of Lobachevsky in his student years are considered.

Научная деятельность только тогда плодотворна,
когда она составляет содержание жизни, ее цель
Абрам Федорович Иоффе

Что может вдохновить студента заниматься научной деятельностью и вообще наукой глубже, чем того требует учебная программа? Бесспорно, большое внимание оказывает пример выдающихся ученых.

Для правильного понимания любой теории необходимо представление об её истоках и процессе формирования. При этом очевидно, что любая история имеет своих авторов – реальных людей. Каждому обучающемуся интересно знать, как тот или иной ученый пришел к конкретному результату. Это в свою очередь пробуждает интерес к биографии автора изучаемой теории.

На протяжении своего обучения в университете я уже много раз сталкивалась с именем такого ученого, как Николай Иванович Лобачевский. Его личный пример стал для меня своеобразным маяком в науке.

Н. И. Лобачевский — русский математик, создатель неевклидовой геометрии, деятель университетского образования и народного просвещения. Большая часть его жизни связана с Казанским университетом. Это по-настоящему разносторонняя личность. За своего рода переворот в науке английский математик У. Клиффорд называл его «Коперником геометрии».

Несмотря на то, что у Николая Ивановича было довольно трудное детство, он получил образование в казанской гимназии. С ранних лет Лобачевский начал проявлять свои незаурядные способности. Его интересы формировались под влиянием талантливых педагогов и наставников. Но если рассматривать именно математику, то любовь к этой науке пробудил в нем гимназический преподаватель Г. И. Карташевский.

Однако, став студентом, интерес у Николая к математике несколько уменьшился, поскольку материал курса перекликался с тем, что было уже изучено Лобачевским в гимназии. Именно тогда на его пути появляется И. М. Бартельс. Первая же лекция профессора Бартельса по истории математики покорила Лобачевского. Под его влиянием Николай Иванович заинтересовался физико-математическими дисциплинами вновь.

Вообще, студенту, который только начинает углубляться в определенную тему, трудно ориентироваться в мире науки. Нелегко понять, чем же хочется заниматься в большей степени. Кого-то терзает вопрос: получится ли? Пример Николая Ивановича позволяет утвердительно ответить на этот вопрос.

Не зря говорят, талантливый человек талантлив во всем. В университете Лобачевский изучал столько разнообразных предметов и курсов, что современному студенту порой трудно представить. При всем этом многообразии изучаемых дисциплин и достаточно большом объёме учебного материала, он был успевающим студентом. Его успехи были отмечены по многим дисциплинам, что предоставило Николаю Ивановичу обширный выбор направлений. Такие факты не могут не мотивировать на активную, многоплановую, яркую и насыщенную студенческую жизнь.

Он был утвержден камерным студентом, характеристики получал, конечно, разные, но в целом все они говорили об одном: Лобачевский всегда отличался на лекциях и охотно занимался. Хотя примерным поведением он не отличался. Однажды для него даже возникла угроза отчисления. В биографии его прослеживается такой факт, что проделки студента Лобачевского вызывали неодобрение у начальства. В годы своего обучения он не только получал выговоры за поведение, но и даже попадал в карцер за пускание ракеты в Казани вечером.

Один из выпускников Казанского университета рассказывал о том, что однажды, после очередного праздника, Лобачевский приехал в

университет верхом на корове. Но, несмотря на свои шалости, Николай Иванович с серьезностью подходил к познанию дисциплин. Как писал Бартельс: «…Лобачевский, как студент отличается такими способностями и имеет такие достижение, что в любом из германских университетов он был бы признан выдающимся студентом…».

Поэтому опыт Лобачевского говорит еще и о том, что не только отсутствие дисциплинарных взысканий определяет дальнейшую судьбу студента. Несомненно, это важно, но на примере Николая Ивановича можно увидеть, что в первую очередь нужно по-настоящему любить то, чем Вы занимаетесь, иметь желание расширить и углубить свои знания и достичь нового уровня. Ведь Лобачевский всегда обладал высоким чувством долга, брался за трудные задачи и всегда достойно с ними справлялся. Благодаря этому он стал разносторонним и везде старался создать что-то своё.

Кроме того, Лобачевский — это ученый, благодаря которому получили развитие многие науки. Именно при нем достиг расцвета Казанский университет, была спасена от пожара, а впоследствии и возрождена университетская библиотека. И, конечно же, нельзя оставить без внимания его дальнейшие заслуги, особое место среди которых занимает неевклидова геометрия. Данная теория имеет обширное применение как в математике, так и в физике. Только человек, который всегда упорно выполняет свою работу, мог добиться таких результатов. Однако, идея его первоначально не была признана.

В заключение хочется отметить, что каждого студента может мотивировать что-то особое, своё. Но для меня именно история математики является своеобразным толчком к работе. Пример Лобачевского говорит нам о многом, но особое внимание привлекает тот факт, что без желания добиться результата и большого интереса к любимому делу, результат никогда не будет настолько высоким. Я

уверена, если грамотно воспользоваться всеми теми знаниями, что предоставлены нам сейчас, чаще обращаться к биографии и деятельности ученых такой величины как Н. И. Лобачевский, то несомненно можно найти интерес ко многим вещам, раскрыть свой потенциал и даже реализовать какие-либо идеи, которые могут в будущем принести пользу обществу.

Именно поэтому для меня Николай Иванович Лобачевский — это не просто выдающийся математик. Это ученый, у которого хочется учиться.

РОЛЬ И. М. БАРТЕЛЬСА В ВОСПИТАНИИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ УЧЕНЫХ РОССИИ XIX ВЕКА

Суходолова Е.В.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Игнатушина И.В.

Аннотация. Настоящая статья посвящена жизни и творчеству И. М. Бартельса. Выявлена его роль в становлении научных взглядов молодых ученых России XIX века. Проанализирован вклад Иоганна Мартина в развитие Казанского и Дерптского университетов.

Ключевые слова: И. Х. М. Бартельс, Н. И. Лобачевский, К. Ф. Гаусс, К. Э. Зенф, К. Ю. Зенф, университет.

THE ROLE OF J. M. BARTELS IN EDUCATION OF A NEW RUSSIAN SCIENTISTS GENERATION OF THE XIX CENTURY

Suhodolova E.V.,

Russia, Orenburg,

Orenburg State Pedagogical University,

Physics and Mathematics faculty

Scientific adviser: Phys.-M. D., associate Professor Ignatushina I. V.

Abstract. This article is devoted to the life and work of J. M. Bartels. His role in the formation of scientific views of young scientists of Russia of the XIX century is revealed. Bartels' contribution to the development of the University of Kazan and the University of Dorpat is analyzed.

Keywords: J. M. Bartels, N. I. Lobachevsky, K. F Gauss, C. E. Zenf, C. I. Zenf, University.

Всем, кто знаком с трудами Николая Ивановича Лобачевского (1792–1856), известно, насколько он был талантливым и выдающимся. Но немногие знают, что большая заслуга в формировании его научных интересов принадлежит профессору Иоганну Христиану Мартину Бартельсу (1769–1836).

Общий обзор жизни и творчества Бартельса представлен в работах [1, 3–6, 12–16]. Однако, его научно-педагогическое наследие до настоящего времени остается малоизученным. Среди исследователей этой области можно назвать таких ученых, как И.Я. Депман [2–3] и Ю.Г. Лумисте [7–11].

Объектом исследования выступает научная и педагогическая деятельность И. М. Бартельса.

Предмет исследования – роль И. М. Бартельса в формировании молодых ученых России XIX века.

Практическая ценность материала заключается в том, что он может быть использован при подготовке курсов по выбору по истории математики и математического образования, исследовании жизни и творчества И.М. Бартельса и изучении уровня математического образования в университетах России в XIX веке.

Иоганн Христиан Мартин Бартельс — немецкий математик и педагог. Родился 12 августа 1769 г. в Брауншвейге (Брунштвик) в семье литейщика. Многие факты из жизни Бартельса известны из его автобиографии. Она содержится в предисловии к его «Лекциям по математическому анализу» [19].

С детства Бартельс начал проявлять математические способности. Он окончил школу сиротского приюта. Затем поступил в школу «счета и письма». Некоторое время работал там в качестве помощника преподавателя. Позднее сам стал обучать математике. Одним из его учеников был Карл Фридрих Гаусс (1777–1855), который всегда очень хорошо относился к Бартельсу, как к своему первому учителю. На протяжении всей жизни ими велась дружеская переписка.

Биограф Гаусса — Вольфганг Сарториус фон Вальтерсхаузен (1809–1876) — писал, что Бартельс заметил талант Гаусса не сразу, а лишь спустя три года. Тогда же он предложил своему ученику дополнительные занятия [20]. Занятия продолжались недолго, поскольку в 1788 г. Бартельс отправляется в колледж «Каролиниум». В колледже он изучал латынь и греческий, а так же английский, французский и итальянский языки. В автобиографии Иоганн Мартин пишет о том, что языками он овладел настолько, что стал давать уроки студентам из Англии, которые не говорили на немецком [14].

В 1791 году Бартельс поступил в государственный университет Хельмштедта по направлению юриспруденция. В студенческие годы он давал частные уроки по математике. Как и в предыдущие годы это

являлось основным источником его существования. В 1795 году он покинул университет и начал преподавать математику в семинарии Граубюнден. Его решению послужил тот факт, что в Гёттингене студенты были слабо заинтересованы этой наукой.

В 1798 году политическая ситуация в Граубюндене резко меняется. Осенью государство было оккупировано австрийцами, а в марте 1799 — французами. В этот год Бартельс возвращается в Брауншвик.

К 1804 году, когда у России уже существовал план создания Казанского университета, вице-президент Петербургской академии наук Степан Яковлевич Румовский (1734–1812) начал набирать преподавателей. По рекомендации Николая Ивановича Фусса (1755–1825) Румовский приглашает Бартельса, предварительно запросив у того какую-либо научную работу для оценки. «Мемориал о математическом анализе» Бартельса получил высокую оценку Румовского и Иоганн Мартин был приглашен в университет на должность ординарного профессора. Однако он приступил к своим обязанностям не ранее, чем в 1808 году.

Когда Бартельс прибыл в Казанский университет, о нем уже знали, как о талантливом педагоге-математике. На его первую лекцию пришло 15 студентов, что считалось немалым показателем по тем временам. «Мои лекции по хорошим успехам большинства слушателей доставляют мне много удовольствия» — писал Бартельс Румовскому в начале своей работы в Казани [14]. Особые успехи им были замечены у Николая Ивановича Лобачевского и Ивана Михайловича Симонова (1794–1855). Преподавая в Казанском университете, Иоганн Мартин имел достаточно высокий авторитет. Об этом так же свидетельствует тот факт, что он был первым деканом отделения физических и математических наук и ежегодно переизбирался на этот пост в 1814–1820 гг. [5].

Многие историки математики отмечают влияние Бартельса на формирование научных взглядов Лобачевского. Иоганн Мартин большое

внимание уделял подготовке молодых ученых. В течение нескольких лет Бартельс еженедельно дополнительно занимался со способными студентами, среди которых были Симонов и Лобачевский, по четыре часа «по четвергам и субботам», подготавливая молодых студентов к должности адъюнктов [13; с.48]. В 1814 году оба получили звания и начали преподавать в университете. Многие другие студенты Бартельса стали в последствие известными профессорами и преподавателями.

Научные интересы Бартельса и Лобачевского имели много общего. Они оба занимались геометрией, анализом, теорией чисел, механикой, астрономией. Их сближало так же то, что оба смогли добиться результатов и построить научную карьеру благодаря своему труду и таланту, которые были вовремя замечены и оценены [14].

22 ноября 1820 года Григорий Борисович Никольский — ректор Казанского университета — поручает Николаю Ивановичу Лобачевскому «…преподавание чистой математики вместо профессора М.Ф. Бартельса» [13; с.64]. Стоит отметить, что в русских документах Бартельс именовался как Мартин Фёдорович.

В начале 1821 года Бартельс покидает Казанский университет. Причиной этому послужило усиление казарменных порядков в нём. Иоганн Мартин переезжает в Дерпт, где в то время была вакансия для работы в университете. Параллельно с преподавательской деятельностью он продолжил заниматься наукой. В 1822 году была опубликована его работа «Исследования в четырех частях» [18].

В двух первых частях рассматриваются обратные тригонометрические функции, а также гиперболические, логарифмические, тригонометрические функции.

Третья и четвертая части книги [18] включают в себя теоремы, касающиеся полиномов, преобразований кривых, кривизны кривых и поверхностей, касательных. В первых трех частях отражены результаты

Бартельса, которые он отослал Н. Фуссу в 1804 году. Четвертая же часть была началом трех следующих работ Бартельса по дифференциальной геометрии и содержала необходимый материал для открытия формул Френе (1816–1900) или, как их по-другому называют, формул Серре-Френе.

В 1825 г. Н. И. Фусс на конференции Академии наук представил три работы Бартельса. «Краткий очерк геометрии трех измерений», «Мемуар о главных осях твердых тел» и «О параллаксе Солнца». В 1826 году, благодаря этим работам, Бартельс стал членом-корреспондентом Петербургской академии [5].

В Дерпте Иоганн Мартин стал вести переписку с европейскими учеными, среди которых был и Гаусс. В 1827 году, ознакомившись с результатами Гаусса по внутренней геометрии, он ввел их в свои лекции, при этом дополнив преподаваемый материал своими результатами [4].

Идеи Бартельса в сфере математического анализа и дифференциальной геометрии нашли распространение в России. Этому способствовала организация в 1828 г. Профессорского института при Дерптском университете, где продолжали обучение выпускники университетов для дальнейшего изучения наук и получения ученых степеней.

В Дерптском университете из всех талантливых студентов, особые математические способности Бартельс заметил у своих учеников Карла Юлиуса (1804–1832) и Карла Эдуарда (1810–1850) Зенф, через которых в дальнейшем проявились некоторые важные стороны его научной деятельности. В последующие годы К.Э Зенф становится его преемником.

Работа К.Ю. Зенфа «Систематическое изложение основных предложений аналитической геометрии в пространстве» [21] во многом отражала содержание лекций Бартельса, которые он читал в Дерптском университете. За неё выпускник университета получил серебряную медаль

в 1827 году. Собственным достижением в науке он считал уравнение для определения линии кривизны при параметрическом задании поверхности [5].

Исследования Карла Юлиуса продолжил его брат — Карл Эдуард. В нем Иоганн Мартин видел потенциал и возлагал на новоиспеченного студента большие надежды [7, 12]. В 1830 году он предоставил всеобщему вниманию «Основные теоремы из теории кривых и поверхностей» [22]. Это работа была опубликована почти одновременно «Кратким обзором фундаментальных формул трехмерной геометрии» [17] самого Бартельса.

В предисловии Зенф писал, что параграфы 1,2,3 главы IV и параграф 5 главы V являются конспектами лекций Бартельса. Кроме того в этой работе было дано скалярное представление формул Френе. Это говорит о том, что формулы были открыты Бартельсом ещё за 16 лет до докторской диссертации Френе (1847г.), где по официальной версии они встречаются впервые.

Достижения Зенфов стали своего рода начальной ступенью для других ученых, среди которых был ученик Карла Эдуарда – Карл Михайлович Петерсон (1828–1881). За «Основные теоремы…» К.Э. Зенф получил золотую медаль.

Иоганн Христиан Мартин Бартельс оставил в истории математики глубокий след. Он вырастил двух исследователей неевклидовой геометрии — К. Ф. Гаусса и Н. И. Лобачевского. Гаусс до последних дней сохранил в душе теплое отношение к своему наставнику, а для Лобачевского и братьев Зенф Бартельс стал не только учителем, но и старшим товарищем, о котором они всегда вспоминал с трепетом. Работы Иоганна Мартина вызвали интерес у многих ученых и стали основой для их дальнейших исследований по математике.

Литература

1. Бирман К.О. О первых научных работах М.Ф. Бартельса [Текст] / К.О. Бирман // Вопросы истории естествознания и техники. – М.: Наука, 1974. Вып. 1(46) – С. 119-122.

2. Депман И. Я. Математика в Дерптском университете [Текст] / И.Я. Депман // История отечественной математики. Гл. 1. Математика в России в первых трех десятилетиях XIX в. – Киев: Наукова думка, 1967. – С. 40-44.

3. Депман И.Я. М. Ф. Бартельс – учитель Н. И. Лобачевского [Текст] / И.Я. Депман // Историко-математические исследования. – М., 1950. Вып. 3. – С. 475-485.

4. Игнатушина И.В. Роль И.М. Бартельса в становлении дифференциальной геометрии как учебного предмета в Дерптском университете в XIX в.// Математическое образование: концепции, методики, технологии: сборник трудов V международной конференции «Математика. Образование. Культура» (к 75-летию В.М. Монахова), 26-28 апреля 2011 г., Россия, г. Тольятти. В 3 ч. Ч.2/ под общ. Ред. Р.А. Утеевой. – Тольятти: ТГУ, 2011. – С. 132-137.

5. Игнатушина И.В. Становление учебного предмета «Дифференциальная геометрия» в системе высшего математического образования России XVIII–XIX вв. [Текст] / И.В. Игнатушина – М.: Научтехлитиздат, 2012.– 304с.

6. Корбут М.К. Казанский государственный университет им. В.И.Ульянова Ленина за 125 лет (1804/5–1929/30) [Текст] / М.К. Корбут – Казань, 1930.

7. Лумисте Ю.Г. Бартельс – исследователь и его достижения по аналитическим методам геометрии [Текст] / Ю.Г. Лумисте // В сб.: Памяти Лобачевского посвящается. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1992. Вып. 1. – С. 41-60.

8. Лумисте Ю.Г. К истории физико-математических наук в Тартуском университете в середине XIX века [Текст] / Ю.Г. Лумисте // Из истории естествознания и техники Прибалтики. Рига; Зинатие, 1968. Т.I(VIII).-С.19-24.

9. Лумисте Ю.Г. Математика в Дерптском университете [Текст] / Ю. Г. Лумисте // История отечественной математики. Гл.VII. Развитие математики в научных центрах страны в 60-80-х годах XIX века. – Киев: Наукова думка,1967.

10. Лумисте Ю.Г. Предвосхищение формул Френе в сочинении К.Э. Зенфа. [Текст] / Ю.Г. Лумисте // Вопросы истории физико-математических наук. – М.: Высшая школа,1963. – С.141-147.

11. Лумисте Ю.Г. Тартурский университет и начало дифференциально-геометрических исследований в России [Текст] / Ю. Г. Лумисте // Наука в Прибалтике в XVIII – начале XX века. Тезисы докладов IV Межреспубликанской конференции по истории науки в Прибалтике. – Рига: Изд-во АН Латвийской ССР, 1962. – С.47-50.

12. Морозова Н.Н. Из истории преподавания математики в Дерптском университете [Текст] / Н.Н. Морозова // Ученые записки Московского педагогического института им. Н. К. Крупской. М., 1963. – Т. 123. Вып. 3. – С. 115-121.

13. Новые материалы к биографии Лобачевского [Текст] / Сост. Б.Л. Федоренко. Научное наследство, т. 12. – Л.: Наука, 1988. 384 с.

14. Одинец В.П. Иоганн М.Х. Бартельс – не только наставник Гаусса и Лобачевского (К 240-летию со дня рождения И. М. Х. Бартельса). [Текст] / В.П. Одинец // Математика в высшем образовании. – Нижний Новгород: изд. Нижегородского госуниверситета, 2009. №7. – С. 147-159.

15. Ожигова Е.П. Вопросы комбинаторного анализа и символического исчисления в трудах прибалтийских ученых начала XIX в. [Текст] / Е.П.

Ожигова // Роль Тартуского университета в развитии отечественной науки и в подготовке научно-педагогических кадров. – Тарту, 1977. – С. 42-46.

16. Ожигова Е.П. М.Ф. Бартельс и Петербургская академия наук. [Текст] / Е.П. Ожигова // Tarty űlikooli ajaloo kűsimusi. - Тарту, 1981. – Т. II. – С. 93-102.

17. Bartels J. M. Aper¸cu abrege des formules fundamentals de la geometrie ´a trois dimensions; M´emoirs presentes pour divers savants ´a L'Academie de sciences de St.-Petersburg le 14. Dec. 1825. St.-Petersburg, 1831. T. 1. S. 77–96.

18. Bartels J.M. C. Disquisitiones quarter theoriam functionum analyticarum pertinentes pro munere in Academia Caesarea Dorpatensi Professoris Matheseos publici ordinarii rite adeunto. – Dorpat, 1822.

19. Bartels J.M. Vorlesungen űber mathematishe Analysis mit Anwendungen auf Gtometrie, Mechanik und Warscheinlichkeitsiehre.– Dorpat, 1833. – T. 1. – 336 s.

20. Sartorius von Waltershausen W. Gauss zum Gedächtniss. Leipzig, 1856.

21. Senff C. I. Sistematische Darstellung der Hauptsatze der analytischer Geometrie in Raume. – Dortat, 1829.

22. Senff C. E. Theorema Principalla et theoria curvarum et superficierum. – Dorpat, 1831.

СЦЕНАРИЙ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 7 КЛАССА НА ТЕМУ: «ЛОБАЧЕВСКИЙ Н.И.»

Таранушич В.А.,

Россия, г. Ростов-на-Дону,

Южный федеральный университет,

Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича

Научный руководитель: к.п.н., доц. Жмурова И.Ю.

Аннотация. Данная методическая разработка содержит материалы внеклассного мероприятия по математике для учащихся 7 класса, посвящённого ученому-математику Н.И.Лобачевскому.

SCENARIO EXTRACURRICULAR EVENT FOR STUDENTS OF THE 7TH GRADE ON THE TOPIC: «LOBACHEVSKY N.I.»

Taranushich V.A.,

Russia, Rostov on Don,

Southern Federal University,

Institute of mathematics, mechanics and computer Sciences name I.I. Vorovich

Scientific supervisor: candidate of pedagogic Sciences, associate Professor, Zhmurova I.Y.

Abstract. This methodological development contains materials of an extra-curricular event in mathematics for students of the 7th grade, dedicated to the scientist-mathematician Lobachevsky N.I.

Объект исследования: биография ученого Н.И.Лобачевского.

Предмет исследования: элементы биографии ученого, а также занимательные упражнения по математике для 7-х классов.

Цель: привлечь внимание учащихся 7-ого класса к выдающейся личности Н.И.Лобачевского, а также познакомить их с интересными

биографическими фактами личности ученого, порешать увлекательные задачи по математике.

Планируемые результаты (по Федеральному государственному образовательному стандарту среднего (общего) образования)

Личностные: готовность и способность учащихся к саморазвитию.

Метапредметные:

Познавательные: анализ и обработка информации.

Коммуникативные: проявление активности во взаимодействии для решения познавательных задач.

Регулятивные: выбор действий в соответствии с поставленной задачей.

Предметные: познакомить учащихся 7 класса с выдающейся личностью ученого Н.И.Лобачевского; отработать умение применять математические знания.

Методические материалы: текстовый доклад и мультимедийная презентация, раздаточный материал.

Оформление доски: используется интерактивная доска, на которой во время озвучивания биографических сведений появляются небольшие цитаты и краткая биография ученого, а также, подобранные заранее, задания для учащихся.

Предисловие: Ни идеи Лобачевского, ни саму его биографию в школьном курсе математики практически не изучают. И, с целью ознакомления и привлечения внимания учащихся к личности великого математика, я решила провести внеклассное мероприятие в 7 «А» классе школы № 112 г. Ростова-на Дону. Мероприятие было проведено в рамках «Недели математики».

Ход мероприятия

Здравствуйте, ребята!

Вы начали изучать геометрию. А знаете ли вы, что геометрия возникла ещё в Древнем Египте, а затем стала активно развиваться в Древней Греции. На данный момент выделяют несколько видов геометрии. С одним из видов геометрии вы уже познакомились, она называется евклидовой геометрией. А есть и другие, такие например, как неевклидова. Одним из создателей неевклидовой геометрии является Николай Иванович Лобачевский. Вам на прошлом уроке давалось задание разделиться на 3 команды, состоящие из 10 человек; каждой из команд необходимо было ознакомиться с личностью Лобачевского, а также выполнить специальные задания: первой команде – найти и прочитать стихотворение, посвященное Лобачевскому; второй – найти интересный биографический факт о Лобачевском; третьей команде – найти и выучить стихотворение Лобачевского. Скажите все команды, выполнили поставленные задачи? (да). Также мы познакомимся с биографией ученого более детально, и каждой команде за правильные ответы на поставленные вопросы будет вручаться по одному ключику. Команда, набравшая наибольшее количество ключей, выиграет. Скажите, все готовы? (да). Тогда начнем.
Начну я с небольшого эпиграфа, который принадлежит И.И. Михайлову, являвшегося учеником Лобачевского.

Лобачевский смотрел на жизнь, как на попутный ветер, который окрылял его мысль.

О первых годах жизни Лобачевского известно очень немного. Родился он 1 декабря 1792 года в Нижнем Новгороде, в бедной семье. В семье Лобачевских было три сына: Александр, Николай и Алексей. Семья рано лишилась кормильца. По ходатайству Прасковьи Александровны, матери ученого, в ноябре 1802 года сыновья были приняты в первую Казанскую гимназию на казенное содержание. Несмотря на трудную программу, учился Николай Лобачевский очень легко и хорошо. В гимнастических ведомостях он аттестован «весьма прилежным и

благонравным, занимающимся с особым прилежанием математикой и латинским языком».[2]

Теперь, ребята, давайте проверим, как выполнила поставленное задание первая команда, она должна была найти стихи, написанные о Лобачевском, давайте послушаем прекрасное стихотворение.

Стихи, однокурсника и друга Николая Ивановича, Великопольского. Отчаявшись залучить к себе на дом занятого по горло профессора, Великопольский пишет «Н. И. ЛОБАЧЕВСКОМУ

Всегда ль ты, милый мой софист,
На обещанья так речист
и вял на исполненья?
Не раз уж гаснул самовар,
Не раз я раздувал в нем жар, —
Но силы нет раздуть терпенье.
Придешь ли, наконец,
Бездельный мой делец?
И я ли, как глупец,
В угоду милому лентяю,
Остануся без чаю?

Ноябрь 8-го дня 1823. Казань ».

Продолжаем внимательно слушать биографию Н.И.Лобачевского.

В 1804 году старший класс Казанской гимназии был преобразован в университет, Лобачевского включили в число студентов по естественно-научному отделению. Учился юноша блестяще. Однако поведение его отмечалось как неудовлетворительное: преподавателям не нравилось «мечтательное о себе самомнение, излишнее упорство, вольнодумствие». Тем не менее, 3 августа 1811 года Лобачевский окончил университет и был утвержден в звании магистра. А уже 26 марта 1814 года распоряжением министра народного просвещения Лобачевский был возведен в звание

адъютанта физико-математических наук. Таким образом, в возрасте 21 года Лобачевский официально становится преподавателем университета. [1]

Давайте попросим третью команду рассказать нам интересный факт из биографии Лобачевского.

Провинившихся студентов Николай Иванович стал приглашать к себе на квартиру. Запирался с ними в кабинете, нарочито нудным голосом часа два читал нотации, сокрушенно покачивал головой, потом говорил:

— В карцер я тебя, братец, посажу в следующий раз, ежели набедокуришь, а пока посиди под замком в моем кабинете еще часика два, полистай книжечки, наберись ума-разума.

Запирал студента и уходил. После такого «ареста» на дому у самого ректора провинившийся не знал, куда девать глаза от стыда. Особенно неловко было ему перед Варварой Алексеевной. Дважды в кабинет ректора «под замок» старались не попадать.[2]

А теперь, ребята, давайте решим интересную задачу, которую когда-то решил в уме Николай Иванович, будучи примерно в таком же возрасте, как и вы.

Бассейн получает воду из четырех труб; первая наполняет его в день, вторая — в два дня, третья — в три, а четвертая — в четыре; требуется узнать, во сколько времени наполнится бассейн, если все четыре трубы открыть одновременно?

(Решение: *Пусть объем бассейна 1*

Тогда производительность 1-й трубы 1:1=1 бассейна в день.

Производительность 2-й трубы 1:2, производительность 3-й трубы 1:3, а 4-й трубы 1:4 бассейна в день.

1) 1+1/2 + 1/3 + 1/4= 12/12 + 6/12 +4/12 + 3/12 =

= 25/12 - производительность всех труб вместе.

2) 1 : 25/12= 12/25 - время, за которое бассейн заполнят 4 трубы.

3) в сутках 24 часа. 24•12/25= 288/25= 11 часов и 13/25= 11 часов 31 минуту и 12 секунд).

Продолжим знакомиться с жизнью знаменитого ученого Н.И. Лобачевского.

От юноши, поступившего в университет учиться, Н.И. Лобачевский требовал не просто приобретения высокой квалификации по специальности, но, подчеркивая общественную роль образования, он стремился увлечь его патриотическим идеалом ученого - гражданина, который «высоким познаниями составляет честь и славу своего Отечества».[2]

Ребята, а давайте теперь узнаем, что говорили современники Лобачевского о нем?

Ученик Лобачевского, а именно известный академик Зинин, отзывался о своем учителе, как о профессиональном педагоге, компетентном ректоре, при котором Казанский университет вошел в число передовых университетов России.

Известный механик, физик, геодезист, величайший математик, и единственный человек, который смог понять труды Лобачевского при жизни, Гаусс высказывался о Николае Ивановиче и его работах очень восторженно, но, к сожалению, лишь в своих дневниках и в письмах близким друзьям.

Однако, не все современники Лобачевского отзывались о нем с положительной стороны. Были деятели, которым работы Николая Ивановича совершенно оказались не по нраву. Более того, среди них были и математики, хотя кому, как не им следовало по достоинству оценить новизну взглядов Лобачевского.

Именно к таким людям относился академик Остроградский. Он считал, что работы Лобачевского не заслуживают большого внимания, и

высказывался о них в довольно язвительной форме. С его стороны, в адрес Лобачевского, были всегда направлены невежественные насмешки.

Также деятельность профессора Лобачевского не была оценена по достоинству Николаем I, который отстранил Николая Ивановича и от занимаемой им должности, и от университета в целом. А также император фактически лишил Лобачевского всякого дохода, потому что жалования за работу попечителем университета не назначил.

Ребята, теперь проверим, что из сегодняшнего урока вам запомнилось, и подведем итоги нашего сегодняшнего мероприятия.

Каждой команде, роздан кроссворд, за каждое угаданное слово команда получает 1 ключик, на выполнение данного задания дается 7 минут. Команда, заполнившая ключевое слово, получит бонус, все ключи, которые они выиграли, увеличатся сразу в 2 раза. Удачи!

Горизонталь:

1. Какого звания 3 августа 1811 г. был удостоен профессор?

2. Ключевое слово

3. Геометрическая фигура, которая состоит из точки и двух лучей исходящих из этой точки?

Вертикаль:

1.Царица всех наук? (в Именительном падеже)

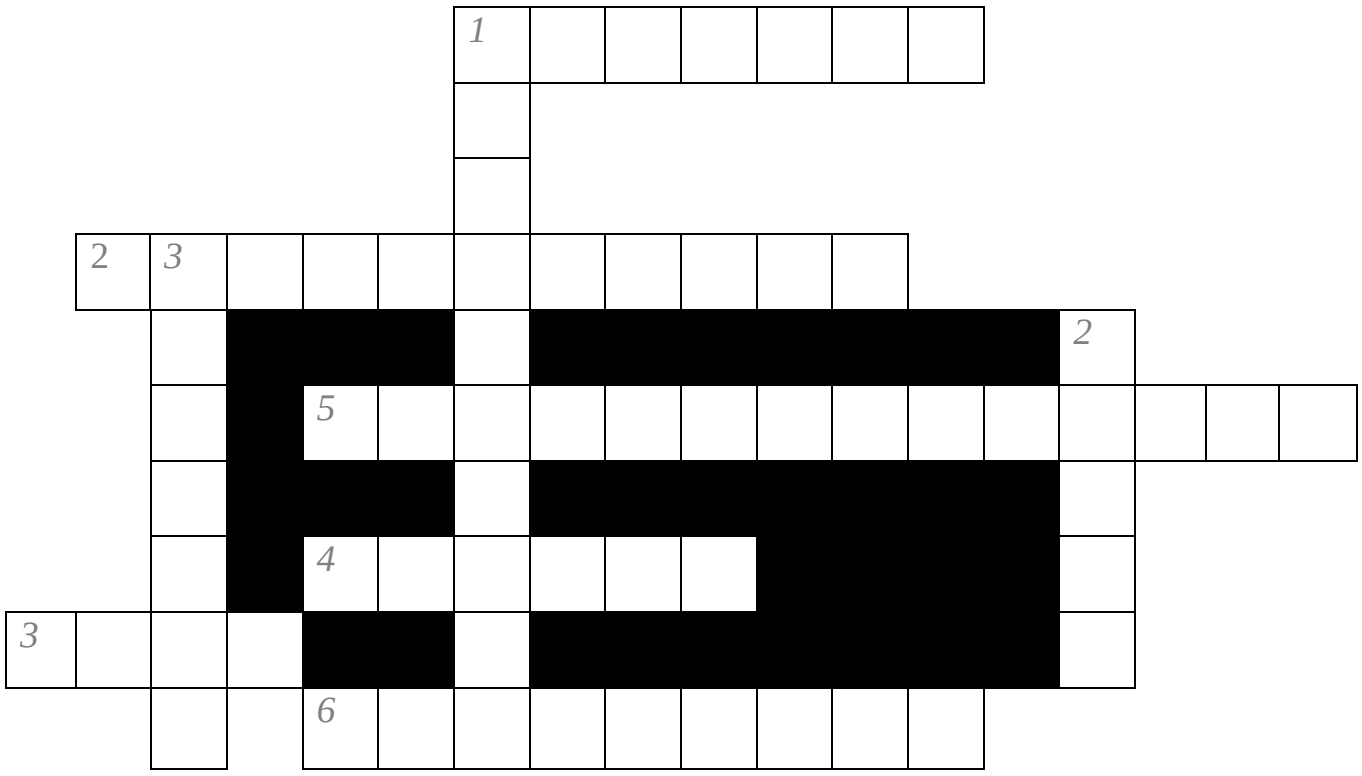
2.Абстрактный объект в пространстве, не имеющий никаких измеримых характеристик, кроме координат.

3.Часть прямой, ограниченная двумя точками?

4.В какой стране зародилась геометрия?

5.Что, по мнению ученого нужно воспитывать не рассуждениями, а с помощью живых примеров?

6.Как звали маму Н.И.Лобачевского?



ОТВЕТЫ

По вертикали: 1-математика, 2- точка,3- отрезок, 4-Египет, 5-нравственность, 6- Прасковья. По горизонтали: 1-магистр, 2- Лобачевский, 3- угол.

А завершит наш урок третья команда, подготовившая стихи написанные Лобачевским. Давайте попросим ее прочитать их нам.

Стихотворение Н.И.Лобачевского.

Колумб отважно вдаль стремился,

Ища желанных берегов,

Но долог путь. И становился

Слышнее ропот моряков.

А он глядит на океан,

В волненьи тяжко дышит грудь.

Вопрос – исполню ль я свой план?

И верно ль мой намечен путь?

И вот сбылись его мечты:

– Земля! – воскликнул человек

– Колумб! – кричат матросы. – Ты

Прославил родину навек!

Подведем итоги нашего урока посвященного великому ученому. Команда-победитель получает в подарок билеты в музей. Команда, занявшая второе место, получает книгу отечественного математика, Сергея Борисовича Кадомцева. И, наконец, третья команда, получает новейший справочник школьника «Кто есть кто».

После нашего вечера, я думаю, каждый из вас смог узнать о Николае Ивановиче много интересного и увлекательного. Я надеюсь, вам понравилось внеклассное мероприятие, проведенное сегодня, и, может быть, кто-нибудь из вас всерьез заинтересуется математикой и, возможно, станет великим математиком.

Литература

1. Н.И. Лобачевский. Полное собрание сочинений /под ред. В.Ф. Кагана, А.П. Котельникова. – М.: Изд-во Технико-Теоретической литературы Москва-Ленинград, 1948с.

2. Нагаева В.М. Педагогические взгляды и деятельность Н.И. Лобачевского. // Историко-математические исследования. №3. 1950. – С. 76 – 153.

СЦЕНАРИЙ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ 11 КЛАССА, ПОСВЯЩЕННОГО ГЕОМЕТРИИ ЛОБАЧЕВСКОГО

Тугушева Д.Р.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико-математический факультет

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Игнатушина И.В.

Аннотация. В статье представлена авторская разработка сценария внеклассного мероприятия для 11 класса, посвященная геометрии Лобачевского, предназначенная для учителей математики и направленная на знакомство старшеклассников с указанным разделом геометрии и его историей.

Ключевые слова: методическая разработка, геометрия Лобачевского.

THE ARTICLE OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES FOR THE 11TH CLASS DEDICATED TO THE GEOMETRY OF LOBACHEVSKY

Tugusheva D.R.,

Russia, Orenburg,

Orenburg State Pedagogical University,

The physics and mathematics faculty

Scientific adviser: Phys.-M. D., associate Professor Ignatushina I.V.

Abstract. The article presents the author's design of the script for the extra - curricular event on the topic of Lobachevsky geometry for the 11th grade students. It is intended for the teachers of mathematics and aimed at acquainting the high school students with the aforementioned segment of geometry and its history.

Keywords: methodological development, geometry of Lobachevsky.

Форма проведения: иммерсивный театр.

Время реализации урока: 1 час 30 минут.

Проблема: отсутствие представления о «неевклидовой геометрии» у старшеклассников, незнание истории ее возникновения.

Объект исследования: методика изложения исторических сведений на уроках математики.

Предмет исследования: методические аспекты знакомства обучающихся 11 класса с геометрией Лобачевского.

Достигнутый уровень решения проблемы: составление соответствующей методической разработки и её апробация в 11 классе.

Цели: знакомство с историей создания неевклидовой геометрии и учеными, внёсшими особый вклад в её развитие; привлечение внимания к неевклидовой геометрии, формирование представления о неевклидовой геометрии у обучающихся, знакомство обучающихся с основателями неевклидовой геометрии.

Планируемые результаты:

Личностные: готовность и способность обучающихся к саморазвитию;

Метапредметные:

Познавательные: анализировать и обрабатывать информацию, делать умозаключения и выводы; умение описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; знание примеров математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей; понимание роли математики в развитии России, развитие познавательных возможностей, творческих способностей, креативности личностных качеств, развитие нестандартного мышления.

Коммуникативные: следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного

отношения к партнёрам, понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;

Регулятивные: прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей, прогнозировать развитие процесса;

Предметные: знакомство с историей создания геометрии Лобачевского, основными понятиями геометрии Лобачевского.

Межпредметные связи: алгебра, история, физика.

Оборудование: компьютер, проектор, экран, презентация с портретами учёных, о которых пойдет речь и иллюстрациями к моделям геометрии Лобачевского, реквизит для инсценировки, костюмы, раздаточный материал.

Ход занятия

I.Мотивационно-целевой этап

Ведущий: Давайте представим себя учеными, которым необходимо рассчитать траекторию полета космического корабля на далекую звезду. Сразу возникает множество вопросов: действуют ли в космосе геометрические законы Земли, подходят ли «земные» формулы для подсчета огромных скоростей и расстояний в масштабах Вселенной.

Как вы думаете, можно ли применять «земные» законы для расчета расстояния в космосе?

Еще в XIX веке наш соотечественник Николай Иванович Лобачевский (1792-1856) предположил, что космическое пространство имеет отрицательную кривизну, в то время как пространство нашей планеты не имеет искривлений, т.е. кривизна пространства Земли равна 0. Предположения Н.И. Лобачевского были подтверждены в теории относительности, созданной в XX в. Альбертом Эйнштейном (1879-1955). Великий русский математик построил новую геометрию, которая носит такие названия как «неевклидова», «Пангеометрия», «Геометрия

Лобачевского». Согласно геометрии Лобачевского, сумма углов треугольника в космосе меньше 180°. Это сложно представить, не правда ли?

Чтобы разобраться в этом вопросе, я предлагаю вам погрузиться в историю, историю геометрии, историю великих математиков и геометров. Наше увлекательное путешествие начинается прямо сейчас…

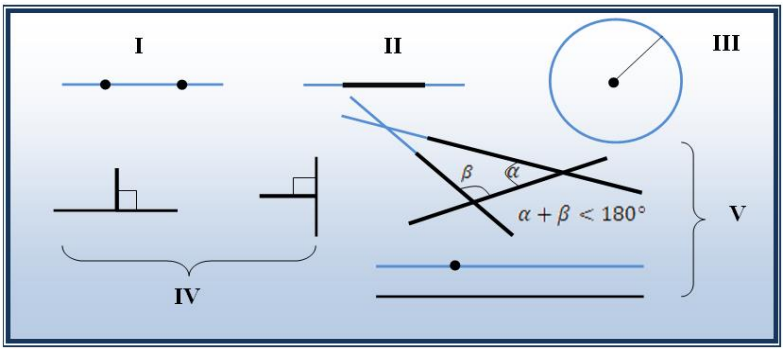
II. Процессуально-познавательный этап

Ведущий: За окном 300-й год до нашей эры. Древняя Греция.

Заходит Евклид.

Евклид: Я Евклид. Думаю, вы много слышали обо мне. Меня называют «отцом геометрии». Основы геометрии, изучением которой вы занимаетесь не первый год, её определения, постулаты, аксиомы, теоремы, доказательства я изложил в главном научном труде своей жизни – «Началах». «Начала» состоят из 13 книг, в которых я объединил все известные мне факты геометрии из трудов многих ученых, живших до меня и занимавшихся проблемами геометрии (например, Пифагора, Гиппократа и многих других), а также в этот труд вошли все мои наработки, догадки. В первой книге мною были представлены 5 постулатов, вы с ними хорошо знакомы. Предлагаю вам, глядя на представленные изображения, сформулировать каждый из них.

Постулаты:



1. Между двумя точками можно провести прямую линию.

2. Прямую ограниченную линию можно продолжить неограниченным образом.

3. Из любого центра можно описать окружность с любым радиусом.

4. Все прямые углы равны между собой.

5. Прямая при пересечении с двумя другими прямыми образует с ними внутренние односторонние углы, сумма которых меньше двух прямых, эти прямые пересекаются с той стороны, с которой эта сумма меньше двух прямых углов.

Ведущий: Очевидность первых четырёх постулатов не вызывало нареканий у людей, занимавшихся математикой, но пятый долгое время волновал умы учёных. Пятый постулат отличается достаточно сложной формулировкой и его очевидность вызывает сомнения. Попытки доказать последний постулат Евклида длились более 2-х тысячелетий. Лучшие ученые тех времен были озадачены проблемой 5-го постулата. Среди них Ал-Джаухари, Омар Хайям, Луи Бертран, Ампер, Лейбниц, Декарт, Лагранж, Лежандр, Фурье, Гаусс, Якоби, Лобачевский и многие другие. В попытке доказать этот постулат, учёные вывели более 20 его формулировок. Например, сумма углов треугольника равна 180°; в плоскости через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести одну и только одну прямую, параллельную данной.

Решение данной задачи было предложено российским ученым Н. И. Лобачевским. Но был ли он первым человеком, которому удалось найти разгадку тайны, занимавшей лучше умы двух тысячелетий?

Ведущий*:* Перенесемся в XIX век. Германия, г. Брауншвейг. Перед нами величайший математик всех времен Карл Фридрих Гаусс (1777-1855).

Выходит Гаусс (садится за стол, пишет письмо):

Гаусс: Дорогой друг, хочу поведать тебе свои размышления по поводу 5-го постулата Евклида. Я много лет думал над проблемой его доказательства и пришел к выводу, что можно построить совершенно новую геометрию без 5-го постулата. Прошу, не рассказывай о моих

соображениях никому. Современное общество не готово к столь кардинальным изменениям в геометрии, не готово принять эти идеи.

Ведущий: Гауссу писал отец Яноша Бойяи (1802-1860) Фархаш Бойяи (1775—1856), он отправил работу своего сына «Аппендикс» «королю математиков» Гауссу. Прочитав сочинение, Гаусс написал одному из своих друзей:

Гаусс: *«Этот юный геометр Бойяи — гений высшего класса. Оценить это — всё равно что оценить себя. Потому что всё, что там написано, совпадает с моими размышлениями последних 30-35 лет на эту тему.»*

Ведущий: В 1832 Фархаш Бойяи публикует свой труд, а в приложении к нему — работу сына, вошедшую в историю математики под именем Appendix (приложение). "Аппендикс" был переведен на русский язык. Работа Яноша Бояйи отличается продуманностью каждого слова и предложения и принадлежит к числу наиболее совершенных математических произведений. Но, к великому сожалению, «Аппендикс», как и работы Лобачевского, остался непонятым и незамеченным.

Ведущий*:* Мы с вами по-прежнему в XIX веке, но уже в России, город Казань. Перед нами ректор Казанского Университета Николай Иванович Лобачевский. Примерно в одно время Николай Иванович создал теорию, схожую и с мыслями великого немецкого математика Гаусса, и с мыслями венгерского математика Бояйи, которого он опередил на несколько лет. Он не побоялся плоскости выйти за пределы и максимально развить эту теорию.

Выходит Лобачевский.

Лобачевский: Много лет я пытался решить проблему пятого постулата, тревожащую на протяжении двух тысяч лет мысли математиков и геометров всего мира. Я пытался доказать пятый постулат методом «от

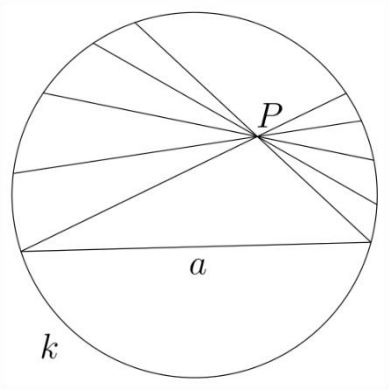
противного», чтобы в процессе доказательства встретить на пути противоречие. Но противоречия на своем пути я не встретил, все складывалось идеально. Так была создана новая геометрическая система, получившая название неевклидова геометрия, в которой первые 4 постулата идентичны постулатам Евклида, а пятый постулат имеет следующую формулировку:

Пусть в данной плоскости дана прямая и лежащая вне этой прямой точка; тогда через эту точку можно провести к данной прямой в данной плоскости две различные параллельные прямые.

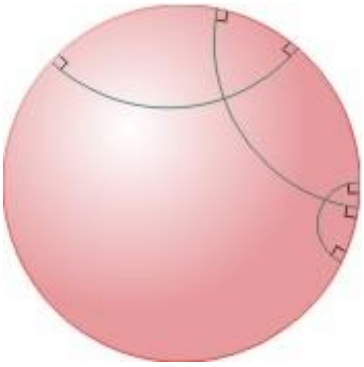
Ведущий: В 30-ом году XIX столетия труд «*О началах геометрии*» я опубликовал в журнале «Казанский вестник», а 1832 году представил его в Академию наук. Это сочинение стало первой в мировой литературе серьёзной публикацией по неевклидовой геометрии. Но никто из учёных не оценили эту новую идею в геометрии, научный труд получил отрицательную оценку. В 1837 году статью «Воображаемая геометрия» на французском языке появилась в авторитетном берлинском журнале «Крелле», а в 1840 году опубликовали на немецком языке небольшую книгу «Геометрические исследования по теории параллельных», где содержится чёткое и систематическое изложение его основных идей.

Ведущий: Так идея неевклидовой геометрии в начале XIX века была принята только тремя людьми: К. Гауссом, Н. И. Лобачевским и Я. Бойяи. Пройдет несколько десятилетий и весь мир проникнется этой идеей. К сожалению, Николай Иванович не доживет до времени, когда его геометрия всколыхнет весь мир и даст волю новым научным идеям и открытиям, всего десять лет.

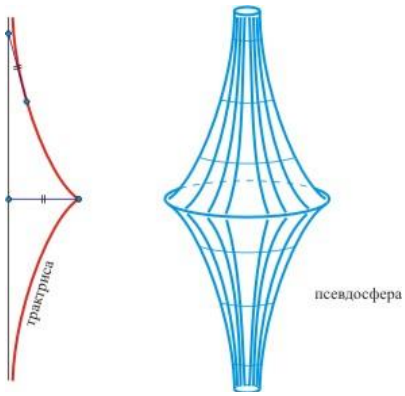
После смерти Н.И. Лобачевского прошло около 15 лет, и математики нашли сразу несколько реальных моделей, в которых работает именно геометрия Лобачевского. В самой простой из них, проективной,



изобретенной Феликсом Клейном (1849—1925), за плоскость принимают внутренность круга, а за прямую — его хорду. Если хорды пересекаются внутри круга, то это – пересекающиеся прямые; если на границе, то это параллельные прямые. В результате тот очевидный факт, что через одну точку P, лежащую внутри круга, можно провести сколько угодно хорд, не пересекающихся с одной фиксированной хордой a, автоматически становится в таких правилах игры иллюстрацией пятого начала геометрии Лобачевского.



Анри Пуанкаре (1854-1912) предложил другую модель плоскости Лобачевского, основанную на свойствах круговых преобразований. Эта модель также реализована на внутренности круга. Прямыми Лобачевского считаются либо прямые, проходящие через центр, либо окружности, перпендикулярные границе модели. Расстояние Лобачевского вычисляется по такой же формуле, что и в модели Клейна, а вот углы будут обычными евклидовыми углами между окружностями: углы являются инвариантами круговых преобразований.



Поверхность, на которой реализуется геометрия Лобачевского, была найдена в 1868 г. итальянским математиком Эутженио Бельтрами (1835 - 1900). Такая поверхность называется псевдосфера. Более точно следует сказать, что она образует модель некоторого куска плоскости Лобачевского (если считать прямыми Лобачевского кратчайшие кривые на этой поверхности). Псевдосфера

образуется вращением кривой, называемой трактрисой, вокруг ее асимптоты. Трактриса характеризуется тем, что длина касательной к ней (от точки касания до асимптоты) постоянна.

Геометрия Лобачевского имеет весомое значение в вычислении определённых интегралов, в теории функций комплексного переменного. Геометрия Лобачевского задействована в теории чисел, в её геометрических методах, объединённых под названием «геометрия чисел» Была установлена тесная связь геометрии Лобачевского с кинематикой специальной теории относительности: если считать распределение масс материи во Вселенной равномерным (это приближение в космических масштабах допустимо), то оказывается возможным, что при определённых условиях пространство имеет геометрию Лобачевского. Таким образом, предположение Лобачевского о его геометрии как возможной теории реального пространства оправдалось.

Таким образом, мы можем сказать, что наш соотечественник Н. И. Лобачевский внес огромный вклад в развитие геометрии и теории относительности.

Проверим, насколько хорошо вы усвоили сегодняшний материал. Для этого ответьте на следующие вопросы:

1. Кого называют «Отцом геометрии»? (Евклида)
2. Какой постулат Евклида являлся одной из главных загадок в мире геометрии вплоть до XIX века? (Пятый постулат)
3. Назовите любую формулировку пятого постулата Евклида.
4. Какой русский математик смог построить новую геометрию? (Лобачевский)
5. Работает ли хоть один постулат Евклида в геометрии Лобачевского? (Работают первые четыре постулата)
6. Сразу ли геометрия Лобачевского была признана в мире науки? (Нет)

7. Пересекаются ли в геометрии Лобачевского параллельные прямые? (Нет, ни в одной геометрии параллельные прямые не пересекаются)

8. Какие учёные предложили модели геометрии Лобачевского? (Ф. Клейн (проективная модель), А. Пуанкаре (круговые преобразования), Э. Бельтрами (псевдосфера)).

Замечательно! Теперь давайте подведем общую черту в нашем занятии. Предлагаю каждому из вас на небольшом листочке, лежащем у вас на столе записать синквейн, посвященный сегодняшней теме. На первой стоке запишите одно ключевое слово (имя существительное), которое определяет все то, о чем мы говорили сегодня. На второй строке запишите два имени прилагательных, характеризующих слово, записанное в первой строке. На третьей строке запишите три фамилии ученых, о которых шла речь на уроке. На пятой строке запишите слово, характеризующее ваше отношение к полученным знаниям или ощущение, которое вы испытываете при мыслях о нашем занятии.

Литература

1. Александров П.С. Что такое неэвклидова геометрия. — М.: Издательство академии педагогических наук РСФСР, 1950. — 7 с.

2. Хилькевич Э.К. Из истории распространения и развития идей Н.И. Лобачевского в 60–70-х годах XIX столетия./ Э.К. Хилькевич // Историко-математические исследования. — 1949. — Вып. II. — С. 168-171.

ОТ ОДАРЕННОСТИ ДО ГЕНИАЛЬНОСТИ. СТУПЕНИ ВОСПИТАНИЯ

Ульянова Е.С.,

Россия, г. Казань,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского,

Научный руководитель: д. пед. н., профессор Шакирова Л.Р.

Аннотация. Эссе повествует о врожденной одаренности великого математика Н.И. Лобачевского. Рассказывается о первых его учителях и об их влиянии на жизнь и судьбу Николая Ивановича. О том, что воспитание человека начинается с семьи, а корректируется и шлифуется оно уже профессиональными педагогами.

Ключевые слова: Н.И. Лобачевский, воспитание, учитель, гений, математика.

FROM ENDOWMENTS UP TO GENIUS. STEPS OF EDUCATION

Uljanova E.S.,

Russia, Kazan,

Kazan (Volga region) Federal University,

The Institute of mathematics and mechanics it. N.I. Lobachevsky,

Scientific supervisor: the doctor of pedagogical sciences, professor Shakirova L.R.

Abstract. The essay narrates about congenital endowments of great mathematician N.I. Lobachevsky. It is told about its first teachers and about their influence on a life and Nikolay Ivanovicha's destiny. That education of the person begins with family, and it is corrected and ground by already professional teachers.

Keywords: N.I. Lobachevsky, education, teacher, the genius, mathematics.

Каждый человек приходит в этот мир со своей «программой», часто – врожденными способностями к той или иной деятельности, а уж как он этим распорядится, зависит в большой степени от окружающей среды: времени, условий и, в первую очередь, людей. Часто бывает, что одаренный ребенок «зарывает в землю» свою одаренность, но не сознательно – просто так сложились обстоятельства, а кто-то ее развивает до высот неимоверных. Так произошло с Лобачевским: судьба позволила ему родиться у грамотных, твердых духом родителей, затем подарила встречу с прекрасными педагогами, а потом уже и сам (друзья, коллеги, ученики, конечно, тоже внесли свою лепту) работал и поднимался по лестнице человеческого и профессионального развития.

Лобачевский ни по состоянию, ни по званию не принадлежал к привилегированным людям, хотя родители его имели некоторое образование. Отец – мелкий чиновник, явно был знаком с математикой. Мать тоже была грамотной и понимала «пользу» ученья.

После смерти отца, бедность, окружавшая семью, перешла в нищету. Тут свою жизнь и судьбу, детей решила мать Николая Ивановича, женщина энергичная, волевая, умная: переехав в Казань, Прасковья Ивановна сумела определить всех трех сыновей в гимназию на казенный счет. Подготовки в гимназию получить ребятам не было возможности, но способности и склонность к учению были свойственны всем членам семьи Лобачевских: как и Николай, братья Алексей и Александр тоже учились очень легко и успешно.

Прасковья Ивановна сама называла детей своих «казенными», соглашаясь, что выкормило, вырастило, выучило и воспитало их государство, но все же, по моему глубокому убеждению, основа основ в корнях человека. Родители, их жизнь, способности, возможности, полученное ими воспитание и воспитание, полученное потом от них –

истоки становления человека, как личности. И потому, думаю, в случае Лобачевских, зерна просвещения упали на благодатную почву.

Первыми учителями Лобачевского были И.И. Запольский, Г.И. Карташевский.

Особое внимание заслуживает Григорий Иванович Карташевский. Человек разносторонне развитый, умный, смелый, получивший прекрасное образование прямо таки заворожил юного Николая. Восхищение учителем, не смотря на естественные возрастные желания пошалить, покуролесить, проявлялось во внимании, с которыми Лобачевский перенимал знания. Подача материала Карташевским, страстно влюбленным в свой предмет, была легка и интересна, а одаренность ученика настолько ярко выражена, что Николай, сделав первые успехи в учебе, увлекся математикой всерьез. В дальнейшем сотрудничество с Карташевским продолжилось и в университете, где последний стал преподавать.

Первыми профессорами Казанского университета были преподаватели высших классов гимназии, выпускниками Московского университета.

Позже Лобачевскому посчастливилось учиться у целой плеяды маститых иностранных профессоров, после приезда которых, он увлекся математикой основательно и уже более бесповоротно.

Гений Лобачевского, отмечено многими (в частности Е.Литвиновой), рос и развивался в атмосфере крайностей: свежие веяния, стремления к просвещению и дикость, разгул страстей, необузданность, смесь старого и нового. Студентов приходилось еще и уговаривать ходить на лекции, бороться с невежеством, ленью, иногда пьянством и драками. Правы те, кто утверждает, что просвещение России шло сверху и не все и не сразу поняли и приняли необходимость и пользу серьезного изучения наук.

Способности студента Лобачевского привлекли внимание профессоров, ставших более серьезно, часто дополнительно заниматься с

ним. Профессора не все были без изъяна, но лучшие по человеческим качествам, уму: Броннер, Литров, Реннер – личности, достойные бесконечного уважения немалое влияние оказали на жизнь и деятельность Николая Ивановича.

Франц Ксавер Броннер (1758-1850) — швейцарский писатель, публицист и педагог. В 1776 году под именем Бонифация поступил в бенедиктинский монастырь в Донаувёрте и посвятил себя изучению физики, механики, математики, философии, музыки и поэзии. С 1784 по 1810 работал и нотным наборщиком, и редактором газеты, и начальником канцелярии у швейцарского политического деятеля Филиппа Альберта Штапфера, и преподавателем естественных наук. С 1811 по 1817 Франц Ксавер был пригашен в Казанский университет в качестве преподавателя физики [1].

Йозеф Иоганн Литров (1781-1840)— австрийский астроном. После окончания в 1803 Карлового университета в Бишоф-Тениц работал некоторое время домашним учителем в богатых семьях. С 1807 года занимается астрономией, посещает венскую обсерваторию и начинает работать самостоятельно. В 1810 году Литров был приглашен в Казанский университет, где старался поставить преподавание астрономии на высокий уровень [2].

Каспар Фёдорович Реннер (1780 – 1816) — доктор философии, профессор прикладной математики Казанского университета. Получил высшее образование в Геттинском университете и в 1808 году был удостоен степени доктора философии. Был приглашен в Казанский университет в качестве преподавателя математики [3].

Лобачевский развивался, мужал, делал успехи в науках, и, пришло уже время делиться тем, что он приобрел, накопил. Порою делать подарки не менее приятно, чем их получать, вот и Николай Иванович отдавал свои

знания, умения, любовь, всего себя широко, от всей души, радуясь, видя, что его работа приносит людям пользу.

С 1814 года Лобачевский начал преподавать в университете. В 1816 году получил звание экстраординарного (внештатного) профессора, в 1820 был избран деканом физико-математического факультета. С 1827 по 1845 года Николай Иванович занимал должность ректора университета, проявив себя не только гениальным ученым, но и успешным хозяйственником, талантливым руководителем. Под его руководством Казанский университет поднялся на новый уровень: появились новые учебные корпуса, механические мастерские, лаборатории и обсерватория, были приглашены к преподаванию высокопрофессиональные, влюбленные в науки и радеющие за качество образования, педагоги. Казанский университет стал одним из сильнейших учебных учреждений России.

К закату своей жизни и деятельности Лобачевский пришел с огромным багажом полученных и переданных знаний в различных научных областях, богатым любимыми и любящими близкими и друзьями, отмеченным высокими званиями, регалиями. И пусть черных полос в его жизни тоже хватало: были потери родных, злопыхательства врагов, непонимание и предательства тех, кому верил, крах надежд. Но Николай Иванович Лобачевский всегда поднимался, ибо упорство, трудолюбие, любовь к наукам всегда двигало его вперед.

Никакие беды и нападки не в силах сломить человека, если его воспитывали и формировали сильные, умные, красивые люди, а потому и жизнь Лобачевский прожил, хоть и не безоблачную, но долгую, плодотворную и красивую.

Литература

1. Броннер Ф. К. Биография [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Броннер,_Франц_Ксавер (Дата обращения: 4.11.2017).

2. Литров Й.И. Биография [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Литров,_Йозеф_Иоганн (Дата обращения: 4.11.2017).

3. Реннер К.Ф. Биография [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Реннер,_Каспар_Фёдорович (Дата обращения: 4.11.2017).

СЦЕНАРИЙ ВНЕКЛАССНОГО МЕРОПРИЯТИЯ «ВЕЛИКИЙ ТРЕУГОЛЬНИК XIX ВЕКА: Я. БОЙЯИ, К. ГАУСС, Н. ЛОБАЧЕВСКИЙ»

Хайруллова А.Р.,

Россия, г. Казань,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,

Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

Научный руководитель: к.п.н., доцент Шакирова К.Б.

Аннотация. Основная идея статьи — разработка внеклассного мероприятия «Великий треугольник XIX века: Я. Бойяи, К.Ф. Гаусс, Н.И. Лобачевский», предназначенного для учащихся старших классов как математических, так и не математических классов.

THE SCRIPT OF EXTRACURRICULAR EVENT "THE GREAT TRIANGLE OF THE XIX CENTURY: J. BOLYAI, K. GAUSS, N. LOBACHEVSKY »

Khayrullova A.R.,

Russia, Kazan,

Kazan Federal University,

N.I. Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics

Research supervisor: Shakirova K.B.

Abstract. The main idea of the article is development the script of extracurricular event "The Great Triangle of the XIX Century: J. Bolyai, K. Gauss, N. Lobachevsky ». The quest is designed for high school students.

Цели мероприятия:

- Расширить знания учащихся о деятельности великих математиков-геометров эпохи XIX века;
- Повысить познавательный интерес к математике и ее истории;
- Развить познавательные и творческие способности учащихся;
- Организовать самостоятельную работу учащихся.

Время проведения мероприятия: 60минут.

Форма проведения: урок-конференция.

Подготовительный этап:

1. Класс делится на 3 группы, каждой группе предлагаются отдельные задания.

2. За 2 недели до проведения мероприятия учитель дает задания учащимся и список литературы, которая поможет им подготовить выступления.

- Задание для всех учеников:

Инсценировать гипотетическую встречу этих ученых в XIX веке и в XXI веке.

- Задание для первой группы:

Изучить биографию Н.И Лобачевского, его научную деятельность, связанную с неевклидовой геометрией, подготовить доклад.

- Задание для второй группы:

Изучить биографию венгерского ученого Я. Бойяи, его научную деятельность, связанную с неевклидовой геометрией, подготовить доклад.

- Задание для третьей группы:

Изучить биографию немецкого ученого К.Ф. Гаусса, его научную деятельность, связанную с неевклидовой геометрией, подготовить доклад.

План мероприятия:

1. Вступительное слово учителя;
2. Выступление учеников с докладами по группам;
3. Инсценировка гипотетической встречи ученых «Великого треугольника;
4. Подведение итогов конференции.

Ход мероприятия:

Здравствуйте, ребята! Наша конференция не зря посвящена деятельности великих ученых. Этот год ознаменован памятным событием, прошло уже 225 лет со дня рождения великого ученого нашей необъятной страны, Николая Ивановича Лобачевского, внесшего огромный вклад не только в мировую науку, но и в развитие Казанского университета. Сегодня, вы подготовили доклады по трем ученым-математикам эпохи XIX века, которые, практически одновременно трудились над созданием новой, неевклидовой геометрии. Попробуем разобраться вместе, в чем же заключались их открытия.

(К выступлению приглашается первая группа учеников)

Будущий великий математик родился 1 декабря 1792 года в Нижегородской губернии в семье чиновника геодезического департамента, Ивана Максимовича. В 1798 году после смерти отца, на попечении матери,

Прасковьи Александровны осталось три сына. В 1802 году Прасковья Александровна отдала всех троих сыновей в Казанскую гимназию, единственную в те годы во всей восточной части Российской империи. Николай Иванович окончил гимназию в конце 1806 года, показав хорошие знания, особенно по математике.

Николай Иванович Лобачевский является примером яркого математического дарования. Это дарование было обнаружено его учителями. Деятельность Лобачевского неразрывно связана с историей Казанского университета, который был открыт в 1804 году. В 1827 году Николай Иванович становится ректором Казанского университета, находился он в этой должности непрерывно в течение 19 лет.

Деятельность Лобачевского вызывает изумление. Наряду с большой административной и педагогической работой он, не покладая рук, занимался и наукой. Лобачевскому было всего 34 года, когда он решил «многовековую» проблему V постулата из «Начал» Евклида и построил свою, неевклидову геометрию.

«Геометрия Лобачевского», как её теперь называют, является крупнейшим завоеванием науки и составляет целую эпоху в развитии математики и смежных ей наук.

Лобачевский, получив в геометрии необычные результаты, натолкнулся на косность и рутину. Ученого высмеяли как человека, сумасбродного в науке, который написал сатиру на геометрию, пытаясь доказать, что белое - это чёрное, круглое – четырёхугольное, что сумма всех углов в прямолинейном треугольнике меньше двух прямых и ряд других нелепостей.

Но в чем же заключается геометрия Лобачевского?

Николай Лобачевский посмел подвергнуть сомнению 5 постулат геометрии Евклида:

Через точку, не лежащую на данной прямой, проходят по крайней мере две прямые, лежащие с данной прямой в одной плоскости и не пересекающие ее.

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.

Как показали дальнейшие исследования, «неевклидова» геометрия совершенно истинна, если её рассматривать не на плоскости, а на поверхности гиперболического параболоида (вогнутой поверхности, напоминающей седло).

Гиперболический параболоид играет в геометрии Лобачевского ту же роль, что и плоскость в геометрии Евклида.

Он создал неевклидову геометрию и один развил почти все её разделы.

В 1826 году Лобачевский сделал доклад, содержавший изложение основ неевклидовой геометрии; в 1829 году опубликовал мемуар «О началах Геометрии»; затем появились другие работы – «Воображаемая Геометрия», «Новые начала геометрии с полной теорией параллельных», «Применение воображаемой геометрии к некоторым интегралам», то есть это был целый комплекс фундаментальных исследований. За десять лет Лобачевский создал новую науку. Кроме того, «Воображаемую геометрию» он послал во французский журнал, где она была опубликована в 1837 году; в 1840 году в Берлине отдельной Брошюрой на немецком языке вышли «Геометрические исследования по теории параллельных линий» Лобачевского - наиболее популярное изложение идей неевклидовой геометрии.

Приходится удивляться мужеству Лобачевского, который без моральной поддержки со стороны, окружённый непроницаемой стеной равнодушия, не пал духом и пронес свои убеждения через всю многотрудную жизнь.

Лобачевский остался верен науке даже тогда, когда на него обрушилось сразу несколько невзгод (смерть старшего сына, ухудшение материального положения, насильственное отстранение от университета). За год до смерти, будучи совершенно слепым, Лобачевский диктует своим ученикам новое сочинение, названное им «Пангеометрией», где показывает, что евклидова геометрия есть частный случай неевклидовой геометрии. Эту последнюю свою работу он с любовью посвящает Казанскому университету, где прошла вся его творческая жизнь.

Профессор В.Ф.Коган говорил: *"Я беру на себя смелость утверждать, что было легче остановить солнце, что легче было двинуть землю, чем уменьшить сумму углов в треугольнике, свести параллели к схождению и раздвинуть перпендикуляры к прямой на расхождение!"*

(К выступлению приглашается вторая группа учеников)

Янош Бойяи - краса и гордость венгерского народа — родился в семье крупного ученого профессора математики Фаркаша Бойяи, который лично руководил занятиями своего сына. Янош Бойяи был одаренным ребенком. В четыре года он уже имел понятие о круге, о центре, радиусе круга, о тригонометрической функции синуса. В возрасте шести лет считался одаренным скрипачом, а в десять - имел свои собственные композиции. В 13 лет овладел высшей математикой - дифференциальным и интегральным исчислением.

Когда Яношу исполнилось 14 лет отец написал о достижениях сына своему другу выдающемуся математику Гауссу, с которым имел дружеские отношения со времен студенчества и просил его взять Яноша в свою семью в качестве ученика. Однако Гаусс нарушил клятву дружбы и

не ответил другу. Фаркашу Бойяи пришлось устроить шестнадцатилетнего Яноша в Военно-инженерную академию в Вене — закрытое учебное заведение, не требовавшее значительных расходов. В течение четырех лет учебы Янош получил неплохие знания по военному делу и по математике. «Одного, однако, как правильно замечает профессор В. Ф. Каган, академия не достигла — она не смогла сделать из математика офицера».

После окончания академии Янош с увлечением работает над теорией параллельных линий, которой стал заниматься еще в Вене и которой безуспешно занимался его отец.

Вскоре Янош Бойяи в письмах к отцу сообщает, что в своих исследованиях он достиг замечательных результатов, что «из ничего я сделал новый, другой мир». Однако отец не понял сына и всячески отговаривал его от этих занятий.

Характерно в этом отношении одно из писем отца к сыну. В нем отец пишет: «*Ты не должен пытаться одолеть теорию параллельных линий на этом пути; я знаю этот путь, я проделал его до конца, я пережил эту беспросветную ночь и всякий светоч, всякую радость моей жизни я в ней похоронил. Мало того, оставь в покое учение о параллельных линиях; ты должен его страшиться, как чувственных увлечений; оно лишит тебя здоровья, досуга, покоя — оно погубит твою радость жизни. Эта беспросветная мгла может поглотить тысячу ньютоновских башен и никогда на земле не прояснится; никогда род человеческий не достигнет совершенной истины — даже в геометрии! Да хранит тебя бог от этого увлечения, которое тобой овладело. Оно лишит тебя радости не только в геометрии, но и во всей земной жизни. Я был готов сделаться мучеником этой истины, чтобы только очистить геометрию от этого пятна, чтобы передать роду человеческому безукоризненную науку. Я проделал ужасную гигантскую работу; я достиг много лучшего нежели то, что было получено до меня; но совершенного удовлетворения не получил».*

Несмотря на уговоры отца, Янош настойчиво занимался теорией параллельных линий и потратил на нее еще десять лет, чтобы придать ей законченный характер.

Янош Бойяи при жизни не вкусил славы великого ученого. Дальнейший жизненный путь его усеян сплошь колючими шипами. Он опубликовал свое открытие в качестве приложения в первом томе «Тентамена» («Опыта») своего отца под латинским названием «Аппендикс» («Приложение»). Первый том «Тентамена» Бойяи-отца вышел в 1832 году и отдельный оттиск «Аппендикса» немедленно был послан Гауссу в Геттинген, но посылка затерялась и не дошла до адресата (в то время была эпидемия холеры). Только во второй раз книга дошла до Гаусса. Вместе с книгой Гаусс получил от своего старого друга Фаркаша Бойяи письмо, в котором тот просил Гаусса сообщить свое мнение о работе сына. «Мой сын — писал Фаркаш Бойяи Гауссу, — ставит твой отзыв выше, чем мнение всей Европы».

Однако Гаусс не торопился с ответом. Только через шесть месяцев был получен ответ Гаусса. Стоит заметить, что в этом письме Гаусс больше говорил о своих заслугах, нежели о заслугах Яноша Бойяи. И это роковым образом повлияло на всю дальнейшую жизнь молодого математика. Вот что писал Гаусс другу о работе его сына: *«Теперь кое-что о работе твоего сына. Если я начну с того, что я ее не должен хвалить, то на мгновение ты поразишься, но я не могу поступить иначе; хвалить ее — значило бы хвалить самого себя, ибо все содержание этой работы, путь, по которому твой сын пошел, и результаты, которые он получил, почти сплошь совпадают с моими, которые я частично получал уже 30—35 лет тому назад. Я действительно этим крайне поражен.»*

Янош не ожидал такого ответа. Он был возмущен. Он даже заподозрил Гаусса, что тот хочет присвоить его открытие. Но судьба готовила ему новый сюрприз. 17 октября 1848 года Янош Бойяи получил

от своего отца трактат «Геометрические исследования по теории параллельных линий» Н. И. Лобачевского, изданный в 1840 году на немецком языке в Берлине. Сначала Янош Бойяи был очень сильно поражен, что в России есть ученый, который занимается теми же вопросами, что и он, который пришел к тем же результатам, но только другим, своеобразным путем. Он сначала не поверил этому. «Может быть, под именем Лобачевского,— думал он, — скрывается «геттингенский колосс» Гаусс, который обработал мою теорию на свой лад и выпустил под вымышленным именем Лобачевского».

Читая Лобачевского, Янош Бойяи составил свои обширные замечания, подробный критический разбор всего сочинения. Он восхищается некоторыми выводами Лобачевского и называет их гениальными.

В 1834 году Лейпцигское ученое общество имени Яблонского объявило конкурс на усовершенствование геометрической теории комплексных чисел. В этом конкурсе приняли участие Ф. Бойяи, Я. Бойяи более значительные работы первых двух ученых в особенности Бойяи-сына, не были даже упомянуты.

Тяжелые переживания и недуги сломили и без того слабое здоровье Яноша Бойяи. Он умер на 58-м году жизни, пережив своего отца всего на три года.

(К выступлению приглашается третья группа учеников)

Карл Фридрих Гаусс, которого современники называли королем математиков, родился в Брауншвейге (Германия) в семье водопроводчика, фонтанных дел мастера и садовника. Еще ребенком Гаусс обнаружил удивительные способности к различным вычислениям в уме.

Он создал теорию чисел; разработал теорию поверхностей; ввел понятие о полной кривизне и теорему о том, что полная кривизна не изменяется при изгибании поверхности; он доказал основную теорему алгебры. Он «король математики». Его упрекают в равнодушии к

ученикам, которые то и дело присылали ему свои работы. Но у него было свое честолюбие: быть всегда первооткрывателем! Вот почему он возвращал работы, не распечатывая, не давая отзывов. Ведь может случиться так, что, то над чем он сейчас трудится, уже открыто другими.

Еще в студенчестве отец Яноша, Фаркаш Бойяи и Карл Гаусс принесли взаимную клятву в вечной дружбе, однако Гаусс позабыл об этом, когда Фаркаш писал ему с просьбой устроить Яноша в университет в Геттингене.

Ход развития естествознания неизбежно подводил к открытию новой геометрии еще задолго до Лобачевского, но нужен был гениальный ум, который превратил бы все догадки в строгую науку.

Первые шаги на пути создания неевклидовой геометрии сделал и Гаусс. Вот почему, когда Янош Бойяи прислал Гауссу оттиск своего «Аппендикса», «геттингский колосс» наконец-то отозвался. Но этот отзыв вовсе не говорил о превосходстве Венгерского математика, напротив, Гаусс утверждал, что эта же система положений была разработана им еще 30-35 лет назад. Однако, никаких подтверждений этому найдено не было. Гаусс боялся огласки, дабы не потерять репутацию и не оказаться в сумасшедшем доме. В одном из писем он даже назвал Яноша гением, но публично Яноша он так и не поддержал.

«Король математики» буквально потерял дар речи, когда обнаружил на своем столе сборник Н.И. Лобачевского: «Геометрические исследования по теории параллельных линий Николая Лобачевского». Он был в восторге от того, что нашелся человек, который так подробно изложил неевклидовую геометрии. И этот кто-то, не побоялся огласки и суда. Ну а нам остается только догадываться, действительно ли Гаусс имел разработки в области неевклидой геометрии или он просто хотел присвоить себе чужие достижения.

Инсценировка гипотетической встречи ученых «Великого треугольника» в XIX веке и в XXI веке.

(Ученики проявляют свои творческие способности и инсценируют возможную встречу ученых «Великого треугольника» в эпоху открытия неевклидовой геометрии в XIX веке, и уже после принятия неевклидовой геометрии истинной в XXI веке.)

Сегодня, на внеклассном мероприятии мы с вами узнали, что практически в одно и то же время несколько выдающихся ученых из разных уголков мира, строили новую, логически- стройную геометрию. И каждый из них, внес огромный вклад в становление мировой науки.

«Нет ни одной области математики, как бы абстрактна она не была, которая когда-нибудь не окажется применима к явлениям действительного мира».

Н.И. Лобачевский

Литература

1. Глейзер Г.И. История математики в школе: IX-X кл. Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1983. -351с., ил.

2. Сосов Е.Н., Фомин В.Е., Шакирова Л.Р., Шурыгин В.В., Шурыгин В.В. (мл.), Тарзиманова Г.Д. Николай Иванович Лобачевский: историко-биографический сборник. - Казань: Жиен, 2014-656с.

3. Чистяков В.Д. Рассказы о математиках. – Минск: Вышейшая школа, 1966. - 405 с.

СТАНОВЛЕНИЕ НИКОЛАЯ ИВАНОВИЧА ЛОБАЧЕВСКОГО КАК ПРЕПОДАВАТЕЛЯ МЕХАНИКИ В КАЗАНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Хисамова Л.И.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико- математический факультет

Научный руководитель: к. п. н., доцент Черемисина Марина Ивановна

старший преподаватель Курбатова Л.Н.

Аннотация. В статье представлена для ознакомления часть биографической информации Н.И. Лобачевского, связанная со становлением его как преподавателя физики и астрономии в Казанском университете. Также в работе отражен основной принцип чтения Николаем Ивановичем аналитической механики и фрагмент его конспекта лекции по статике.

Ключевые слова: преподавание физики Н.И. Лобачевским, механика Лобачевского, лекция по статике Н.И. Лобачевского.

NIKOLAY IVANOVICH LOBACHEVSKY'S FORMATION AS TEACHER OF MECHANICS AT THE KAZAN UNIVERSITY

Khisamova L.I.,

Russia, Orenburg,

Orenburg state pedagogical University,

The physics and mathematics faculty

Scientific advisor:

PhD in Education, associate professor Cheremisina Marina Ivanovna

senior teacher Kurbatova L.N.

Abstract. The part of biographic information of N.I. Lobachevsky connected with his formation as the teacher of physics and astronomy at the

Kazan university is presented in article for acquaintance. Also the basic principle of reading analytical mechanics by Nikolay Ivanovich and a fragment of his abstract of a lecture on a statics is reflected in work.

Keywords: teaching physics by N.I. Lobachevsky, mechanic Lobachevsky, lecture on N.I. Lobachevsky's statics.

Проблема нашей работы заключатся в том, что мы рассмотрели процесс становления Николая Ивановича Лобачевского как преподавателя механики.

Объектом нашего исследования является введение в механику.

Предмет – содержание лекций Н.И. Лобачевского по статистике.

Достигнутый уровень решения поставленной проблемы в статье следующий: был исследован процесс становления Лобачевского как преподавателя механики в Казанском Университете.

Новизна научно-исследовательской работы заключается в том, что нами был проанализирован конспект лекций Николая Ивановича по механике, с акцентированием нашего внимания на преподавание статистики.

Данная работа может быть использована преподавателями высших учебных заведений, учителями школ и студентами физико-математического факультета, а также школьниками, которые увлечены изучением и познанием истории наук.

Николай Иванович Лобачевский преподавал в университете на протяжении 31 года. Его самостоятельная деятельность в качестве лектора началась в 1814 г. после утверждения в звании адьюнкта (адьюнкт-профессор соответствует современному доценту). Со временем круг дисциплин, по которым он читал лекции, расширялся, и в конечном итоге им были охвачены почти все предметы физико-математического цикла [1]. Эти математические дисциплины включали в себя элементарную

математику, плоскую и сферическую тригонометрии, теорию чисел, дифференциальное и интегральное исчисления, аналитическую и начертательную геометрии, дифференциальные уравнения, вариационное исчисление, а также он читал лекции по аналитической механике, гидростатике и гидравлике, астрономии, физике опытной и математической. Предметы преподавания по широте охвата уникальны, скорее характерны для XVII, чем для XIX века. При этом следует взять во внимание тот факт, что Николай Иванович со всей страстностью своей натуры проникал в читаемый им предмет, изучая предварительно основную классическую литературу, знакомясь с новыми учебными руководствами и пособиями, следя за текущей научной периодикой и стремясь внести самостоятельный глубокий подход к исходным положениям преподаваемой им ветви науки.

Преподавательская деятельность Лобачевского сочеталась с исследовательской и была построена вполне в духе XIX века, поэтому и сопровождалась изучением новейшей журнальной научной литературы, а в опытных науках соответствующей экспериментальной частью. Широта диапазона читаемых лекций, конечно же, отражает область интересов великого геометра. Мы видим, что его внимание привлекала не только математика. Им владело стремление познать законы природы, глубже проникнуть в сущность физических явлений с помощью математических методов, а также узнать о системе строения вселенной. Николай Иванович являлся по своему складу исследователем-естествоиспытателем. Еще в студенческие и магистерские годы он проявлял большой интерес к астрономии и даже был выделен вместе с другими двумя студентами для наблюдения астрономических явлений. Занимаясь механикой, он решил «пространную и трудную задачу о вращении», а при изучении «небесной механики» Лапласа он не только проник в то, о чем в труде говорится, но и сумел обогатить его собственными идеями [2]. В период преподавания

опытной физики (1819-1824; 1829-1833) Лобачевский был вовлечен в оборудование механического кабинета (закупка и изготовление аппаратуры и учебных пособий), и знакомством с новейшей научной литературой и периодикой этой области [2].

Метод преподавания Николая Ивановича и отдельные приемы ярко обрисованы в воспоминаниях его ученика, преемника по кафедре А. Ф. Попова: «...Профессор Лобачевский умел быть глубокомысленным или увлекательным, смотря по предмету изложения. Между тем как в сочинениях своих он отличался слогом сжатым и не всегда ясным, в аудитории он заботился об изложении со всею ясностью, решая сначала задачи по способу синтетическому, а потом доказывая общие предложения по способу аналитическому. Он мало заботился о механизме счета, но всего более о точности понятия. Он чертил на доске не скоро, старательно, формулы писал красиво, дабы воображение слушателя воспроизводило с удовольствием предметы преподавания, любил более сам учить, нежели излагать по авторам, предоставляя слушателям самим познакомиться с подробностями ученой литературы» [3]. Лобачевский не одобрял у студентов механического заучивания и зачастую с недовольством останавливал на экзамене студента, судорожно заполнявшего формулами всю доску. Зато Николаю Ивановичу часто было достаточно ответа в нескольких словах. Он требовал уверенной точности выражений и особенно ценил способность самостоятельного рассуждения. Не смотря на то, что методологический подход и педагогические воззрения великого геометра не получили официальной хвальбы и остались неизвестными преподавателям физико-математических наук других университетов (он не публиковал статей на эту тему), они существенно воздействовали на ход преподавания в Казанском университете в течение его многолетней личной педагогической работы. В результате чего не только ректорская, но и педагогическая деятельность Николая Ивановича сыграла не малую роль

в повышении уровня преподавания, в улучшении подготовки выпускаемых специалистов, в преобразовании Казанского университета в один из лучших университетов России.

После череды событий в жизни Лобачевского и в судьбе Казанского университета в 1819/20 г. началось преподавание Николая Ивановича по кафедрам физики и астрономии [2]. Это потребовало значительных усилий на подготовку к лекциям и дополнительной работы об устройстве физического кабинета, о научно-учебных приборах и инструментах, которые обеспечивали экспериментальную часть занятий. Параллельно он стал заниматься астрономическими наблюдениями: так, например, в своем донесении Совету от 26 июня 1819 г. он указал, что летнее время только и способно для наблюдений, которым Лобачевский иногда посвящал и дни, и ночи [2].

В итоге он лекции по математике читать не стал, хотя Совет университета настойчиво обязывал его вести преподавание «начал чистой математики».

Однако в лекциях Николая Ивановича по физике и астрономии всегда проявлялась математическая основа и даже постепенно усиливалась. В лекциях по математической физике (этот курс он продолжал читать впоследствии, кончая 1832/33 годом) постепенно расширяется раздел об уравнениях в частных производных, а в лекциях по астрономии он всё время имел дело с уравнениями небесной механики и со сферической тригонометрией.

Лобачевский читал лекции по механике в течении 8 лет - с 1825/26 по 1832/33 учебный год (последние 4 года – гидростатику и гидравлику) [3]. Этот курс был разделен на три группы:

А) Планы и программы преподавания.

Б) Фрагменты курса механики

В) Конспект лекций Лобачевского по механике (который считается списком с конспекта, приготовленного Лобачевским).

Подробнее ознакомимся с преподаванием аналитической механики Н.И. Лобачевским, а конкретнее с одним из фрагментов этого курса-статики. Ведь именно она лежал в основе первой части курса, читаемого великим ученым.

Вступление в курс механики.

Движение и есть перемена места. Оно определяется через сравнение с другим движением, принимаемым за известное. Для последнего обычно берут движение такой машины, у которой есть причины, приводящие ее в движение, и они неизменны; движение такой машины называется временем. Механика есть часть математики, которая занимается определением времени двигающегося тела; исходя из вышесказанного, в механике рассматриваются четыре величины: три координаты, нужные для определения места и время.

Причина, производящая движение называется силой. Если тело описывает прямую линию и пробегает равные пространства в равные времена, то сила считается одинаковой, содержание пробегаемого пространства ко времени называется скоростью, а прямая линия есть направление силы. Относительное понятие величины силы дает содержание скоростей, которые две силы производят, приложенные к одному и тому же телу. Содержание скоростей, производимых одной и той же силой в двух разных телах, есть то, что называется содержанием масс. Это содержание остается то же, несмотря на то, что сила и переменялась. Из этого закона следует, что силы пропорциональны скоростям и есть два положения:

1. Силы, приложенные к телу по одному направлению, составляют силу, равную всем прилагаемым вместе, а приложенные в двух противоположенных направлениях, составляют одну силу, равную

разности суммы сил в одном направлении без суммы сил в другом направлении.

2. Все тела составлены из частиц, которые в отношении к силам могут назваться одинаковыми и которые при сообщении телу движения разделяют между собой силу пополам.

Вышенаписанные два закона служат основанием механики. Как они ни просты и ни естественны, но следуют из наблюдений в природе, а не являются следствием «работы» человеческого разума. В этом-то и состоит различие чистой математики от смешанной: первая почерпает в природе понятия, вторая заимствует от нее законы.

Движение тела по прямой линии называется равномерным. Когда оно двигается с равной скоростью: неравномерное движение происходит от переменяющейся силы. Криволинейное движение следует из составления многих сил, у которых направление различно. Механики движение в кривых линиях представляют себе подобно геометрам, как движение по преломленной линии, которой с бесконечно малыми прямыми линиями. Из чего легко можно понять, что подразумевается под скоростью тела, двигающегося кривой линии. Подробнее о сем будет говорено в своем месте

Равновесием называется то состояние тела, в котором силы, действуя на него, взаимно друг друга уничтожают. В сложном движении сила, составленная из других, называется составной силой: если мы представляем это в противном направлении, то должно происходить равновесие, и поэтому законы для движения те же, что и законы равновесия, которые не требуют особого рассмотрения. Статика рассматривает тот случай, когда на тело действуют силы непеременные; механика, в тесном смысле, занимается переменяющимися силы силами.

Теперь перейдем к рассмотрению части первой - статики твердых тел.

Две силы P и Q, действуя на вещественную точку под углом 2θ, пусть составляют силу R. Эта составная сила должна быть, следовательно, функцией от P, Q и θ; равномерно и θ должно быть функцией от P,Q,R. Если две силы P и Q увеличатся обе в несколько раз, то и составная их сила, соблюдая тоже направление, увеличится во столько же раз, следовательно, угол θ может быть только функцией от $\frac{P}{R}$ и $\frac{Q}{R}$. Пусть P = Q, то R разделит угол 2θ пополам и $\frac{P}{R}$ сделается только функцией от θ, которую обозначим через φ (θ). Представим себе, что P составлено из двух разных сил P', наклоненных к P под углом ω, следовательно, P = P`φ (θ). Сила же R будет составлена из четырех равных сил P`, из которых одна пара дает составную силу P`φ (θ + ω), а другая P`φ (θ - ω), итак, R= P`φ (θ + ω) + P`φ (θ - ω), куда вставляя вместо R его значение P`φ (ω) φ (θ), получим φ (ω)* φ (θ) = φ (θ + ω) + φ (θ - ω), условие, которое должно показать нам, какая должна быть искомая функция. Дифференцируя это уравнение сперва в отношении к θ, потом в отношении к ω и складывая вышедшие два уравнения, получаем

2 φ` (θ + ω) = φ`(ω)* φθ + φ(ω)* φ` (θ), где через знак, поставленный над характеристикой функции, означает ее дифференциал в отношении к аргументу. Дифференцируя это уравнение в отношении к ω, к θ и вычитая два новых уравнения, находим $\frac{\varphi``\omega}{\varphi\omega} = \frac{\varphi``\theta}{\varphi\theta}$, где два знака показывают второй дифференциал в отношении к аргументу. Это уравнение не может иметь места, если $\frac{\varphi``\theta}{\varphi\theta}$ не будет постоянна, следовательно, $\varphi\theta = a\sin(n\theta + b)$.

Литература

1. Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М.Г. Астрономы: Биографический справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — Киев: Наукова думка, 1986 – с. 154 - 155.

2. Н.И. Лобачевский. Сочинения по математическому анализу, теории вероятностей, механике и астрономии. Том пятый. Государственное издательство технико-теоретической литературы/ Москва-Ленинград, 1951 – с. 357 -365.

РОЛЬ ЛОБАЧЕВСКОГО В СОЗДАНИИ И РАЗВИТИИ ФИЗИЧЕСКОГО КАБИНЕТА И АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ В КАЗАНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Хисамова Л.И., Плешакова Е.А.,

Россия, г. Оренбург,

Оренбургский государственный педагогический университет,

Физико- математический факультет

Научный руководитель:

к. п. н., доцент Черемисина Марина Ивановна

старший преподаватель Курбатова Л.Н.

Аннотация. В статье представлено неоценимое значение вклада Николая Ивановича Лобачевского в создание и развитие его механического «детища» и астрономической обсерватории в Казанском университете. Описан его тернистый путь к достижению поставленных целей и задач, связанных с открытием физического кабинета и строительством центра метеорологических наблюдений.

Ключевые слова: физический кабинет Лобачевского, механическая лаборатория, астрономическая обсерватория, метеорологическая обсерватория, магнитная обсерватория, астрономическое наблюдение,

магнитное наблюдение, метеорологическое наблюдение, центр метеорологических наблюдений.

LOBACHEVSKY'S ROLE IN CREATION AND DEVELOPMENT OF A PHYSICAL OFFICE AND ASTRONOMICAL OBSERVATORY AT THE KAZAN UNIVERSITY

Khisamova L.I., Pleshakova E.A.,

Russia, Orenburg,

Orenburg state pedagogical University,

The physics and mathematics faculty

Scientific advisor:

PhD in Education, associate professor Cheremisina Marina Ivanovna

senior teacher Kurbatova L.N.

Abstract. The invaluable value of a contribution of Nikolay Ivanovich Lobachevsky in creation and development of his mechanical "child" and astronomical observatory at the Kazan university is presented in article. His thorny road to achievement of the goals and tasks connected with opening of a physical office and construction of the center of meteorological observations is described.

Keywords: physical office of Lobachevsky, mechanical laboratory, astronomical observatory, meteorological observatory, magnetic observatory, astronomical observations, magnetic observations, meteorological observations, center of meteorological observations.

Проблема представленной Вашему вниманию поисково-исследовательской работы – рассмотрение и развитие физико-астрономических исследований, физических лабораторий и астрономических обсерваторий в Казанском университете (КУ) в XIX веке.

Объектом исследования является организация работы физического кабинета и астрономической обсерватории в университете.

Предмет исследования – вклад Николая Ивановича Лобачевского в развитии физического кабинета и астрономической обсерватории в КУ.

Уровень решения проблемы и новизна полученных результатов. Описан его тернистый путь к достижению поставленных целей и задач, связанных с открытием физического кабинета и строительством центра метеорологических наблюдений. Выстроен хронологический ряд значительных вкладов Н.И. Лобачевского в развитии физического кабинета и астрономической обсерватории. Его умение привлечь к становлению физического и астрономического образования в Казанском университете, выдающихся ученых России и зарубежья. Создание научной физической и астрономической школ в Казани.

Область применения. Данная работа может быть использована преподавателями высших учебных заведений, учителями школ и студентами физико-математического факультета, а также школьниками, которые увлечены изучением и познанием истории наук.

В истории физики и астрономии Лобачевский оставил яркий след прежде всего, как творец неевклидовой геометрии, оказавшей значительное влияние на изменение представлений о пространстве и времени. Один из основателей современной теоретической физики А. Эйнштейн писал: «Незабываемая заслуга Лобачевского состояла в том, что ему удалось создать логически непротиворечивое научное построение, отличающееся от евклидовой геометрии тем и только тем, что аксиома о параллельных заменена другой». После этого вполне естественно возник вопрос - должна ли в основание физики быть положена именно евклидова геометрия, а не какая-либо другая?

Сам Лобачевский уже высказывал ряд мыслей о взаимоотношении физики и геометрии. Например, он писал, что открытая им геометрия,

возможно, существует в сфере молекулярных притяжений. По его мнению, такие физические факторы, как силы, могут определять не только движение, массы и скорости, но даже углы и расстояния.

Существенно значение Лобачевского в развитии физики и астрономии в Казанском университете. Он более 10 лет руководит кафедрой физики, создал первый университетский курс математической физики, организовал и проводил астрономические, магнитные и метеорологические наблюдения, руководил строительством метеорологической, астрономической и магнитной обсерваторий, явился одним из создателей лучшего в России физического кабинета, был пионером в организации систематических геотермических наблюдений, читал публичные лекции по физике для населения, пропагандировал физические знания через «Казанский вестник». К сожалению, до настоящего времени выявлено немного материалов, написанных Лобачевским и непосредственно связанных с физикой и астрономией.

Лобачевский принял руководство физическим кабинетом университета, представлявшим «неполное собрание физических орудий». По обслуживанию учебного процесса и количеству приборов физический кабинет Казанского университета во многом уступал кабинетам Дерптского (ныне Тартуского) университета и Петербургской медико-хирургической академии. С 1814 по 1819 г не было завезено ни одного значимого прибора. К 1819 г. физический кабинет располагался в небольшой комнате, которая примыкала к лекционному залу. При Николае Ивановиче физический кабинет получил колоссальное развитие. Один из первых шагов по улучшению физического кабинета был сделан во время командировки в Петербург – 30 ноября в 1821 г. Лобачевский подал подробную докладную записку попечителю Казанского учебного округа, в которой обосновал необходимость в приобретении ряда физических приборов. Настоятельное ходатайство нового руководителя

увенчалось успехом: для покупки физических приборов Министерство просвещения выделило 40 000 рублей; в Петербурге, Париже, Вене и Лондоне было приобретено около 150 физических приборов. В апреле 1822 г. Лобачевский добился выделения большого помещения для физического кабинета.

Новый этап в развитии кабинета относится к 1827-1846 гг., когда Николай Иванович был ректором университета, а с 1833 г. кафедрой физики заведовал деятельный профессор Э. А. Кнорр. В 1829 г. Ректор Лобачевский направил в министерство просвещения обстоятельную записку, которая содержала в себе необходимость создания при университете «механического заведения», в котором можно было бы не только ремонтировать, но и создавать новые физические приборы. Для устройства механического заведения было выделено 10 000 рублей министерством, на должность механика из Мюнхена был приглашен Ф. Ней, станки и инструменты были привезены из Петербурга. Механическое заведение, созданное по инициативе Николая Ивановича, - это прообраз современных экспериментальных мастерских при ВУЗах. С 1830 г. в нем было открыто изготовление физических приборов: инклинаторов, барометров, теодолитов и т. п. Кроме изготовления, здесь были выделены рабочие места для 10 и более человек: мастеров, слесарей, учеников. В 30-х годах изготовлялись приборы не только для Казанского университета, но и для физических кабинетов и метеорологических пунктов гимназий и училищ Казанского учебного округа. Были приняты заказы Московского, Харьковского университетов и других учебных заведений России, которые в последствии были выполнены. Первой половине XIX века механическое «детище» ректора Казанского университета было признано лучшим в России.

Наряду с этим продолжалось расширение и физического кабинета за счет покупок приборов в разных странах. Так, только в 1833-1846 гг. у

передовых мастеров Германии, Англии и Италии было приобретено 252 прибора. По свидетельству профессора Кнорра, физический кабинет университета «мог поспорить с самыми лучшими европейскими собраниями, уступая только кабинетам Французской коллеги в Париже и Венского университета».

Профессор А. С. Савельев, ученик Э.Х. Ленца, писал в 1849 г.: «Ни один из отечественных университетов не может похвалиться такими богатыми и роскошными учебными и ученными пособиями какие, представляет нам университет Казанский многие из коллекций кабинетов Казанского университета приведены в такое состояние, что в настоящее время по богатству и роскоши своей могут с честью выдержать соперничество с лучшими заграничными собраниями этого рода».

В 1838 г. под руководством Лобачевского было закончено строительство специального двухэтажного здания физического кабинета. В этом здании теперь велась не только учебная, но и экспериментальная научная работа. Здесь были выполнены докторские диссертации по экспериментальной физике И.А. Больцани и А. С. Савельевым.

Николаю Ивановичу принадлежит также большая заслуга в развитии геомагнитных, геотермических и метеорологических наблюдений в Казанском университете. Последние велись со дня основания университета под руководством заведующего кафедрой физики. С начала 1812 г. университетский метеорологический пункт являлся метеорологической обсерваторией Казанского университета. Проблема заключалась лишь в том, что он не имел ни специального помещения, ни штатных наблюдателей.

Как заведующий кафедрой физики, Лобачевский в 1819 г. начинает свой путь руководителя метеорологическими наблюдениями. Благодаря ему было организовано приобретение необходимых приборов, он неоднократно ставил перед попечителем округа вопрос о строительстве

специального помещения. Средства же для строительства обсерватории были отпущены только в 1826 г. Она строилась по плану Лобачевского и Купфера, который руководил строительством. Оно было начато в 1827 г. Вскоре, А. Я. Купфер был избран академиком Российской Академии наук и выбыл из Казани. Строительство, было передано Николаю Ивановичу, который в дальнейшем взял на себя и руководство наблюдениями.

В 1831 г. под руководством заведующего кафедрой физики в ботаническом саду университета в Архангельской слободе была построена новая метеорологическая обсерватория, причем уже по типу обсерватории, которая относилась к сети Академии наук. Это событие повлекло собой создание нового центра постоянных метеорологических наблюдений, при этом сами наблюдения стали более детализированными. В Казани были появились необходимые условия для организации местной сети метеорологических пунктов. Создание метеорологической сети в округе было предпринято уже преемниками Лобачевского по кафедре физики А. С. Савельевым и И.А. Больцани. Николай Иванович оказал им значительную помощь в составлении инструкции «Наставление учителям Казанского учебного округа для делания метеорологических наблюдений».

1830 г. Лобачевским было положено начало наблюдений за изменениями температуры почвы на разной глубине, в разное время суток и в течение года. 18 декабря 1829 г. он обратился в физико-математическое отделение с просьбой использовать один из двух глубоких колодцев, находящихся во дворе университета для постройки обсерватории « термометрических наблюдений над теплотой почвы » . Наблюдения за температурой почвы на разной глубине проводились Николаем Ивановичем в 1830-1835г., причем к этим наблюдениям он привлекал студентов старших курсов. Наблюдения земного магнетизма, заключавшееся в измерении склонения, наклонения и горизонтальной

составляющей, были начаты в 1825 г. В 1827 г началось строительство специального павильона для магнитных наблюдений. В 1828 г. под наблюдением Лобачевского завершилось строительство этого павильона. Он был построен из кирпича, покрыт свинцовым листом, не содержавшим в конструкции железа и железных изделии.

Кроме магнитных наблюдений в павильоне, элементы земного магнетизма Лобачевский и И.М. Симонов измеряли в полевых условиях. Так, в мае 1829 г. они вместе с А. Гумбольдтом проводили измерения наклонения магнитной стрелки и напряженности магнитного поля Земли в окрестностях Казани.

Первые шаги в сторону астрономических наук были сделаны Николаем Ивановичем еще в студенческие годы. В 1811 г. студент, а затем он в статусе магистра под руководством профессора астрономии Казанского университета А.И. Литтрова вместе со студентом И. М. Симоновым проводил регулярные астрономические наблюдения. Но из-за отсутствия специального помещения наблюдения велись из окон канцелярии Совета университета. В августе и сентябре того же года Литтрову, Лобачевскому и Симонову удалось наблюдать большую комету. Результаты наблюдений были опубликованы в «Казанских известиях».

Лобачевский основательно изучал сферическую тригонометрию, основы небесной механики и астрономии под руководством профессоров Бартельса и Литтрова. В 1811- 1812 гг. он внимательно изучал «Небесную механику» П.-С. Лапласа. Под влиянием этой работы Пьер-Симона и, видимо, работы Гаусса «Теория движения небесных тел, обращающихся вокруг Солнца по коническим сечениям», в 1812 г. Николай Иванович написал свое первое сочинение «Об эллиптическом движении небесных тел», о котором в последствии Бартельс писал: «Многие места его

краткого сочинения содержат признаки выдающегося математического дарования, которое в будущем непременно славой озарит его имя».

В 1819/20 и 1820/21 уч. годах в связи с выездом профессора и. м. Симонова в кругосветное плавание Лобачевский вел астрономические наблюдения и преподавал в университете предметы из циклы астрономических наук. Так, в 1820 г. он читал по Делямбру и Лаланду о способах определении элементов земной орбиты, об измерении эксцентриситета солнечного пути. В 1821 г Лобачевский читал теорию спутников и комет, теорию обращения Земли, «О наступлении равноденственных точек, о приливе и отлив морей», в том же году он объявил на осенний семестр полный курс теоретической и практической астрономии. В 1823/24 и 1824/25 учебных годах он также замешал И.М. Симонова, отправившегося на Запад Европы для закупки астрономических инструментов.

Глубокий интерес к астрономии позволил ему впоследствии искать доказательства реальности, созданной геометрии в просторах Вселенной. Лобачевский использовал современную астрономическую литературу для поисков подтверждения выводов его геометрической системы. Впоследствии, он не только ставил задачу об отыскании истинной геометрии реального физического пространства, но и произвел попытки к ее решению.

В истории астрономии в Казанском университете Николай Иванович занимает почетное место не только как преподаватель и наблюдатель, но и как строитель астрономической обсерватории.

В течении первых десяти лет после открытия Казанского университета астрономические инструменты хранились на кафедре физики и астрономии. В 1814 г. было построено первое небольшое здание обсерватории, к востоку от нынешней учебной астрономической обсерватории. В этом помещении она находилась до 1836 г., когда после

тщательных поисков подходящего места ректору Лобачевскому и профессору Симонову удалось добиться выделения бюджетных средств для построения новой обсерватории, которая будет находиться уже во дворе университета. Эта астрономическая обсерватории является прекрасным архитектурным памятником. Её строительство осуществлялось под надзором строительного комитета университета во главе с ректором Николаем Ивановичем.

Здание астрономической обсерватории пострадало во время пожара в 1842 г. Но благодаря эффективным мерам, предпринятым Николаем Ивановичем, было полностью восстановлено. Специалистов-астрономов обсерватория всегда восхищала удачно выбранным местом и ее планировкой.

В этой обсерватории до конца XIX столетия проводилась вся учебная и научная работа астрономов Казанского университета. Наряду со многими постройками университета она хранит память о Николае Ивановиче Лобачевском.

Литература

1. Вестник Пермского университета. Издательство: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2013. – С. 26-28.

2. Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М.Г. Астрономы: Биографический справочник. — 2-е изд., перераб. и доп. — Киев: Наукова думка, 1986. – С. 154 - 155.

3. Литвинова Е.Ф. Н.И. Лобачевский. Его жизнь и научная деятельность. – М.: Издательство Москва, 1988. – С. 9-12.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА РАСТЯЖЕНИЯ В ПЛОСКИХ ТРИАНГУЛЯЦИЯХ ДЕЛОНЕ НА ОСНОВЕ ЧИСЛЕННЫХ РАСЧЕТОВ

Яковлева Е.В.,

Россия, г. Волгоград,

Волгоградский государственный университет,

Институт математики и информационных технологий

Научный руководитель: к.ф.-м.н., профессор Клячин В.А.

Аннотация. Данная статья посвящена получению частоты распределения коэффициента растяжения в плоских взвешенных неориентированных триангуляциях Делоне экспериментальным методом.

Ключевые слова: триангуляция Делоне, коэффициент растяжения, граф, вес ребра.

THE STUDY OF THE STRETCH FACTOR IN PLANE DELAUNAY TRIANGULATIONS BASED NUMERICAL CALCULATIONS

Yakovleva E.V.,

Russia, Volgograd, Volgograd state University,

Institute of mathematics and information technologies

Scientific supervisor: candidate of physico-mathematical sciences, professor Klyachin V.A.

Abstract. This article is devoted to obtaining a frequency of distribution of the stretch factor in plane undirected weighted Delaunay triangulations by experimental method.

Key words: Delaunay triangulation, the stretch factor, graph, edge weight.

Введение. Коэффициент растяжения плоского графа показывает, насколько данный граф искажает длину пути от одной точки плоскости к

другой. Данная характеристика графа может помочь в решение задачи поиска оптимального графа на заданном наборе вершин, то есть графа, в которых это искажение минимально. Это может пригодиться, например, при проектировании городских транспортных сетей.

Целью данного исследования является получение эмпирических функций распределения коэффициентов растяжения для плоских взвешенных триангуляций на основе компьютерных экспериментов. Исследование планируется провести для плоских областей ограниченных различными выпуклыми фигурами: окружность, прямоугольник, эллипс.

Описание метода. Пусть граф G задан набором вершин $P = \{P_1, P_2, \dots, P_N\}$ и взвешенных неориентированных ребер $t = \{t_1, t_2, \dots, t_M\}$. Пусть p и q - вершины графа, тогда пусть $|pq|$ есть евклидово расстояние между вершинами, а $|pq|_G$ – длина минимального пути от p до q по ребрам графа. Тогда коэффициент растяжения определяется так:

$$k = \max_{p,q \in P, p \neq q} \frac{|pq|_G}{|pq|},$$

а средний коэффициент растяжения

$$m = \frac{2}{N(N-1)} \sum_{p,q \in P, p \neq q} \frac{|pq|_G}{|pq|}.$$

Первая из этих величин рассматривалась в работах [1,2]. Для любых конечных графов введенные величины конечны и ограничены снизу единицей: $1 \leq k \leq +\infty, 1 \leq m \leq +\infty$. В данной статье веса всех ребер равны евклидовому расстоянию между конечными вершинами ребра. Легко заметить, что на множестве всех графов $\max_G k = \infty$ и $\max_G m = \infty$. Для того, чтобы в этом убедиться, достаточно рассмотреть ломаные, вид которых показан на рис. 1.

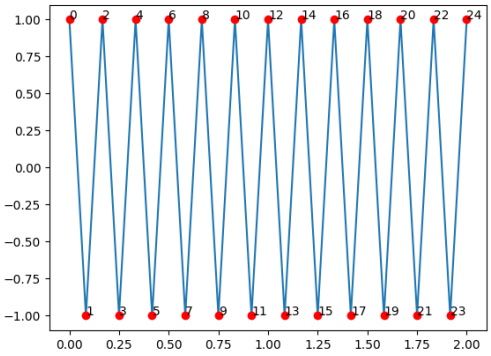


Рисунок 4. Граф в виде ломаной

Однако, как показано в статье [2, с.1620] имеет место оценка $\max_T k \leq 1.998$, где максимум берется по всем триангуляциям Делоне. В настоящей работе предлагается применение статистического метода оценки величины k для триангуляций Делоне, ограниченных плоскими выпуклыми фигурами.

При этом алгоритм вычисления величины k включает в себя следующие шаги.

1. Составить симметричную относительно главной диагонали матрицу A.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & \cdots & a_{0N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N0} & \cdots & 0 \end{pmatrix},$$

где a_{ij} – евклидово расстояние от вершины с номером iдо вершины с номером j.

2. Составить симметричную относительно главной диагонали матрицу B

$$B = \begin{pmatrix} 0 & \cdots & b_{0N} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{N0} & \cdots & 0 \end{pmatrix},$$

где b_{ij} – длина минимального пути от вершины с номером i до вершины с номером jпри движении по ребрам графа. На этом шаге для вычисления коэффициентов матрицы B применяется алгоритм Дейкстры.

3. Расчет матрицы C, элемент которой c_{ij} равен $\frac{a_{ij}}{b_{ij}}$, $i \neq j$

4. Максимальный элемент матрицы C будет являться коэффициентом растяжения для данного графа.

Суть статистического метода исследования заключается в том, чтобы величины k и m рассмотреть как случайные величины на множестве всех триангуляций внутри заданной выпуклой области. При этом триангуляция Делоне строиться по случайному набору точек, имеющих равномерное распределение внутри рассматриваемой области. Тогда необходимо сгенерировать случайным образом набор точек, построить триангуляцию Делоне внутри конкретной плоской области, получить коэффициент растяжения каждой триангуляции и из полученного набора составить гистограмму частоты распределения для визуального представления эмпирической функции распределения соответствующей случайной величины.

Для достижения поставленной цели была написана программа, которая указанным выше методом строит гистограмму частоты распределения для случайно сгенерированных триангуляций внутри заданной области. Программа написана на языке Python с применением модулей numpy, matplotlib.tri для расчетов и matplotlib.pyplot для визуализации.

Все расчеты производились для триангуляций на 500 вершинах. В каждом эксперименте генерировалось 1000 триангуляций.

Координаты вершин сгенерированы с помощью модуля random, а затем, сгенерированная точка добавляется в массив вершин, если она лежит в заданной области и не была ранее добавлена.

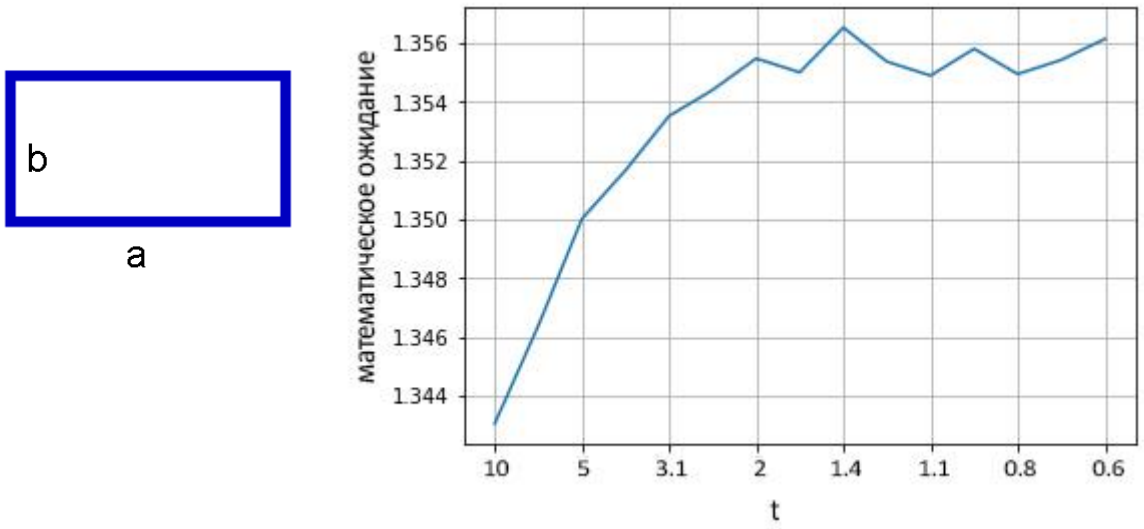
Триангуляция Делоне строится с помощью функции из модуля matplotlib.tri Triangulation (X,Y,triangles=None), последний параметр которой указывает, что по умолчанию строится именно триангуляция Делоне.

После построения триангуляции по вышеописанному алгоритму производится вычисление коэффициента растяжения и полученный результат добавляется в массив коэффициентов. Этот массив необходим для построения гистограммы частоты и вычисления математического ожидания всего эксперимента. Для построения гистограммы необходимо воспользоваться функцией hist (coefficients, 20).

Так как математическое ожидание вычисляется по формуле $M[X] = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i$ [3, с.197], а получение всех коэффициентов равновероятно и равно $1/n$, то в программе необходимо лишь вычислить сумму $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} k_i$, где k_i – i-ый элемент массива coefficients, а n – количество элементов.

Полученные результаты.

1. Прямоугольник со сторонами a,b. Пусть $t = a/b$. В данном пункте выполнен ряд экспериментов, в результате которых вычислено математическое ожидание коэффициентов растяжения триангуляций для различного отношения сторон прямоугольника. Из рисунка 2 Б видно, что чем меньше отношение, тем выше интересующий нас показатель.



А) Б)

Рисунок 5. Математическое ожидание коэффициента растяжения для триангуляций Делоне, ограниченных прямоугольником

2. Окружность радиуса *R*. В статье [1, с.459] указано, что при изменении радиуса коэффициент растяжения не меняется, поэтому достаточно получить распределение частоты коэффициента растяжения для произвольного радиуса (рис. 3).

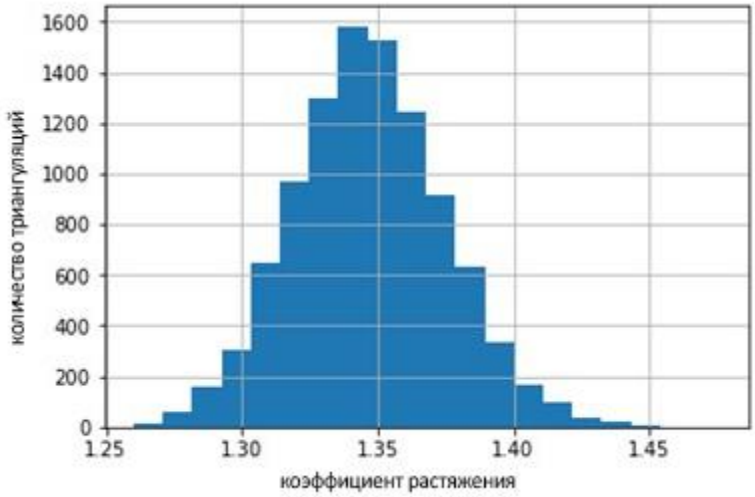
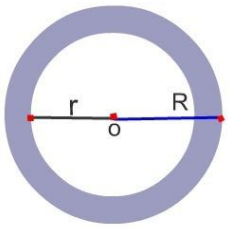
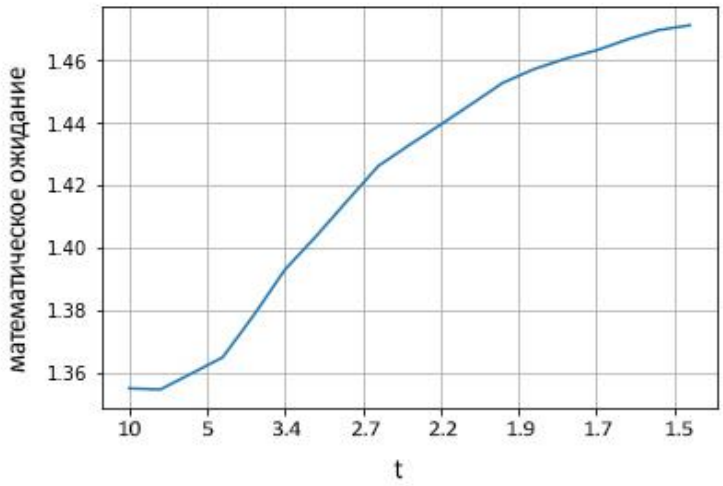


Рисунок 3. Гистограмма распределения коэффициента растяжения для триангуляций Делоне, ограниченных окружностью

3. Область, ограниченная двумя окружностями с одинаковым центром.



А)

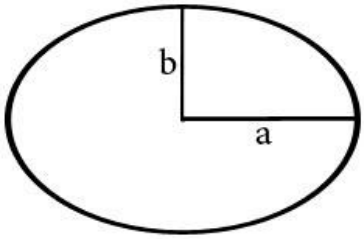


Б)

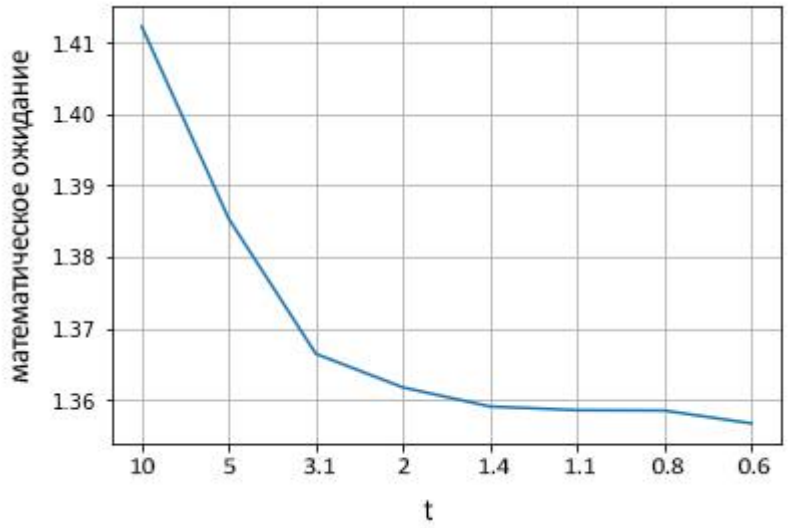
Рисунок 4. Математическое ожидание коэффициента растяжения для триангуляций Делоне, ограниченных двумя окружностями с одинаковым радиусом

Пусть $t = R/r$. Исследования в данном пункте аналогичны экспериментам в пункте 1. Из рисунка 4 Б видно, что чем меньше отношение, тем выше коэффициент растяжения.

4. Эллипс с полуосями a,b. Пусть $t = a/b$. Исследования в данном пункте аналогичны экспериментам в пункте 1. Из рисунка 5 Б видно, что чем больше отношение, тем ниже коэффициент растяжения.



А)



Б)

Рисунок 5. Математическое ожидание коэффициента растяжения для триангуляций Делоне, ограниченных эллипсом

5. Область, ограниченная двумя эллипсами с одинаковым центром. Пусть $t_1 = a/b$ и $t_2 = c/d$, а $t = \frac{t_1}{t_2}$. При исследовании зависимости математического ожидания коэффициента растяжения от отношения t получено, что при фиксированном количестве вершин и площади области изменения коэффициента минимальны.

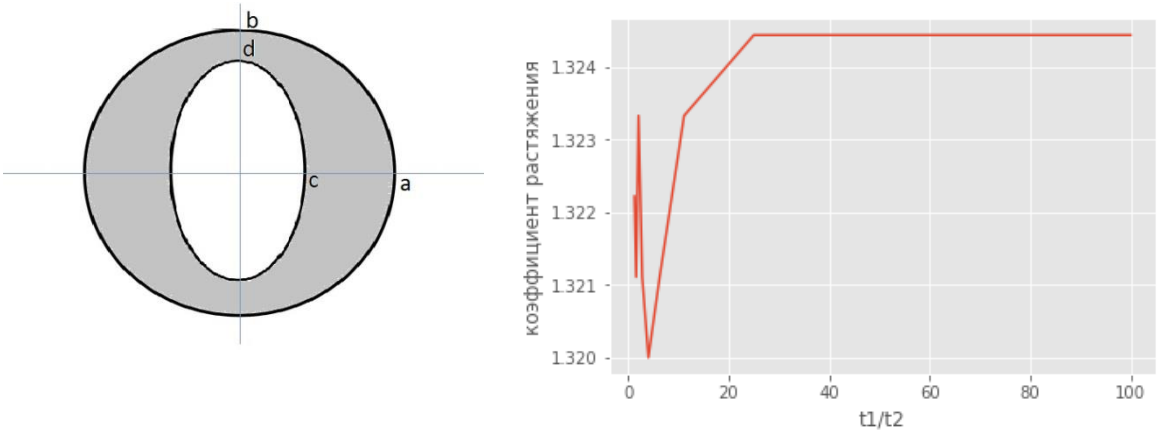


Рисунок 6. Математическое ожидание коэффициента растяжения для триангуляций Делоне, ограниченных двумя эллипсами с одним центром

Вывод. На основании проведенных численных экспериментов можно сделать вывод, о том, что теоретически полученная на настоящий момент оценка $\max_T k \leq 1.998$для коэффициента растяжения для графа триангуляции Делоне может быть улучшена. По крайней мере, в среднем по численным расчетам она находится вблизи значения *1.4*.

Литература

1. Michiel H.M. Smid, Prosenjit Bose, Paz Carmi. On the stretch factor of convex polyhedra whose vertices are (almost) on a sphere: JoCG 7(1), 444–472, 2016 G. 2013.

2. Xia. The stretch factor of the Delaunay triangulation is less than 1.998. SIAM Journal on Computing, 42:1620–1659, 2013.

3. Ширяев А.Н. Вероятность. — М.: МЦНМО, 2007. — 968 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Абдреева Г.Г., Россия, г. Ульяновск, Ульяновский государственный педагогический университет, факультет физико-математического и технологического образования.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Фолиадова Е.В.

Акаев С.В., Россия, г. Елабуга, Елабужский институт Казанского федерального университета.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Костин А.В.

Афанасьева У.В., Россия, г. Пермь, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, математический факультет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Шеремет Г.Г.

Быстревская Е.С., Ефимова О.А., Россия, г. Великий Новгород, Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, отделение информатики
Научный руководитель: д.п.н. Токарева Л.И.

Ветлугина Т.В., Дьякова В.И., Россия, г. Челябинск, Южно Уральский Государственный Гуманитарно-Педагогический университет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Севостьянова С. А., ст. преподаватель Мартынова Е. В.

Габова Е.П., Россия, г. Сыктывкар, Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Институт точных наук и информационных технологий.
Научный руководитель: д.п.н., к.ф.-м.н., доцент Попов Н.И.

Галимханова З.Т., Гузялова А.Н., Россия, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Садыкова Е.Р.

Гатауллина Г.С., Россия, г. Елабуга, Елабужский институт Казанского федерального университета, факультет математики и естественных наук.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Гильмуллин М.Ф.

Годовова А.С., Россия, г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет, физико-математический факультет.
Научные руководители: к.ф.-м.н., доцент Игнатушина И.В., к.ф.-м.н., доцент Прояева И.В.

Гордиенко Е.А., Россия, г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.ф-м.н., доцент Игнатушина И.В.

Гузялова А.Н., Каюмова А.А., Россия, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского.
Научный руководитель: д.п.н., профессор, Шакирова Л.Р.

Дерунова В.Л., Россия, г. Псков, ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Научный руководитель: к. ф.-м.н, доцент Медведева И.Н.

Елгушова А.С., Нуркаева Л.И., Россия, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского.
Научный руководитель: д.п.н., профессор Шакирова Л.Р.

Жидкова Л.С., Кравцова П.Ю., Россия, г. Москва, Московский Государственный Областной Университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Птицына И.В.

Ищенко О.С., Марченко Т.А., Россия, г. Москва, Московский государственный областной университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Птицына И.В.

Казакова А.Д., Россия, г. Арзамас, Арзамасский филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Сангалова М.Е.

Ковалёв Я.Н.О., Россия, г. Казань, Специализированный олимпиадно-научный центр «СОлНЦе».
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Костин А.В. (ЕИ КФУ)

Ковалева С.А., Россия, г. Арзамас, Арзамасский филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Сангалова М.Е.

Колоколова Е.В., Клопова В.М., Россия, г. Ульяновск, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н.Ульянова, факультет физико-математического и технологического образования.
Научный руководитель: Куренева Т.Н.

Корепанова А.А., Россия, г. Пермь, Пермский Государственный Гуманитарно-педагогический Университет, математический факультет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Шеремет Г.Г.

Курылева Т.С., Россия, Республика Татарстан, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И.Лобачевского.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Тимербаева Н.В.

Лисина В.Е., Россия, г. Ульяновск, Ульяновский государственный педагогический университет имени И.Н. Ульянова, факультет физико-математического и технологического образования.
Научный руководитель: Волкова Н.А.

Мамешина А.Н., Кашфуллин Д.А., Россия, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского.
Научный руководитель: д.п.н., профессор Шакирова Л.Р.

Мащенко Д.А., Россия, г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Пырков В.Е.

Нигматуллина Г.Х., Россия, г. Казань, Казанский федеральный университет, Институт математики и механики им. Н. И. Лобачевского.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Шакирова К.Б.

Обыденнова Н.С., Россия, г. Арзамас, Арзамасский филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Сангалова М.Е.

Ризванов З.З. Россия, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского
Научный руководитель: д.п.н., профессор Шакирова Л.Р.

Салминова А.С., Россия, г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к. ф.-м. н, доцент. Игнатушина И.В.

Сапожникова М.А., Россия, г. Оренбург, Оренбургский государственный университет, факультет математики и информационных технологий.
Научный руководитель: к. ф.-м. н., доцент Зубова И.К.

Сафронов А.М., Россия, г. Уфа, Башкирский государственный педагогический университет им. М.Акмуллы, физико-математический факультет.
Научный руководитель: ст. преподаватель Зайдуллина С.Г.

Сорокина А.А., Россия, г. Елабуга, Елабужский институт Казанского федерального университета.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Костин А.В.

Старцев А.В., Галиулина Д.Ш., Пономарёва Е.В., Россия, г. Челябинск, Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Севостьянова С.А.,
ст. преподаватель Мартынова Е.В.

Суходолова Е.В., Россия, г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Игнатушина И.В.

Таранушич В.А., Россия, г. Ростов-на-Дону, Южный федеральный университет, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича.
Научный руководитель: к.п.н., доц. Жмурова И.Ю.

Тугушева Д.Р., Россия, г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Игнатушина И.В.

Ульянова Е.С., Россия, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского.
Научный руководитель: д.п.н., профессор Шакирова Л.Р.

Хайруллова А.Р., Россия, г. Казань, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Шакирова К.Б.

Хисамова Л.И., Плешакова Е.А., Россия, г. Оренбург, Оренбургский государственный педагогический университет, физико-математический факультет.
Научный руководитель: к.п.н., доцент Черемисина Марина Ивановна, старший преподаватель Курбатова Л.Н.

Яковлева Е.В., Россия, г. Волгоград, Волгоградский государственный университет, Институт математики и информационных технологий.
Научный руководитель: к.ф.-м.н., профессор Клячин В.А.

ЛОБАЧЕВСКИЙ И XXI ВЕК

**Материалы IV учебно-научной студенческой конференции,
посвященной Году Лобачевского
в Казанском федеральном университете**

Казань, 30 ноября 2017 г.