

Математика

Тема опыта: Метод проектов как средство формирования метапредметных результатов при обучении математике в урочной и внеурочной деятельности в условиях внедрения ФГОС.

Автор опыта: Танцура Валентина Антоновна, учитель математики МБОУ «Головчинская СОШ с УИОП» Грайворонского района.

Рецензенты:

Милушкина Т.Н., начальник отдела информационно-методической работы управления образования;

Юрченко М.Н., руководитель РМО учителей математики

Раздел I

Информация об опыте

Условия возникновения, становления опыта

Танцура Валентина Антоновна работает учителем математики в муниципальном бюджетном общеобразовательном учреждении «Головчинская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов» Грайворонского района в течение 26 лет.

МБОУ «Головчинская средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов» является одной из базовых школ района, которая оснащена оборудованием и компьютерной техникой. Учебный кабинет автора тоже оснащен современным компьютерным оборудованием: имеется автоматизированное рабочее место, мультимедийный проектор, принтер, имеется постоянный доступ к сети Интернет.

С 2010 года школа работает над проблемой «Проектная деятельность обучающихся как форма индивидуального сопровождения в условиях введения ФГОС нового поколения». С 2012-2013 учебного года в МБОУ «Головчинская СОШ с УИОП» введено обучение по ФГОС основного общего образования и реализуется по настоящее время. Школа является региональной стажировочной площадкой по реализации ФГОС НОО и ООО. В школе созданы благоприятные условия для формирования метапредметных универсальных учебных действий.

К моменту перехода в основную школу дети уже, в той или иной степени владеют определенными умениями и навыками, но их на современном этапе школьного образования недостаточно для успешного достижения результатов обучения.

Исходя из этого, на начальном этапе работы по теме опыта возникла необходимость в проведении диагностики по определению исходного уровня формирования метапредметных результатов обучения. Поэтому, на начало 2010-2011 учебного года в пятом классе была проведена стартовая диагностика формирования познавательных учебных действий на уроках математики.

Для диагностирования были использованы задания на выявление формирования логических действий, установления взаимно-однозначного соответствия, работа с понятиями, выбор оптимального порядка действий или пути решения задачи с учетом использования сочетания трех и более независимых условий.

Оценивание познавательных универсальных учебных действий проводилось по следующим критериям:

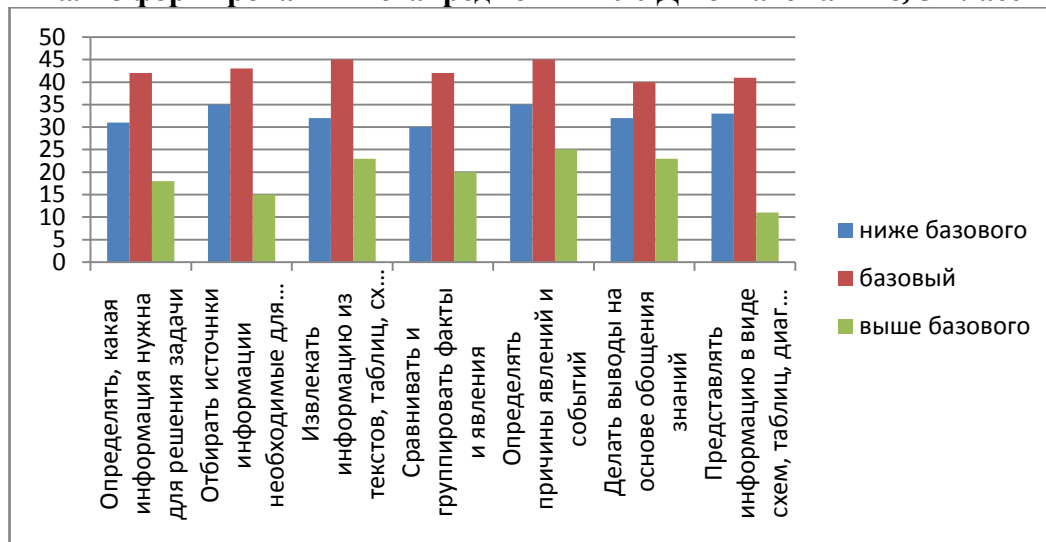
№ п.п.	Критерии оценивания	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
1.	Умение устанавливать взаимно-однозначное	15%	45%	40%

	соответствие			
2.	Сформированность логических действий	15%	50%	35%
3.	Работа с понятиями	20%	50%	30%
4.	Умение решения задач с учетом использования сочетания трех и более независимых условий	15%	45%	40%

Результаты диагностики показали, что у 35% обучающихся – на низком уровне сформированы умения устанавливать взаимно-однозначное соответствие, 40% обучающихся испытывают затруднения при решении задач с учетом использования сочетания трех и более независимых условий, у 35% учащихся не сформированы логические действия и у 30% не сформирована работа с понятиями.

Кроме этого, на данном этапе была проведена диагностика по определению группы метапредметных умений: методологические умения, общелогические умения, работа с информацией. (Приложение1)

Анализ формирования метапредметных УУД по математике, 5 класс



Результаты диагностики показали, что у 35% учащихся метапредметные универсальные учебные действия ниже базового уровня.

В ходе анализа результатов диагностик по изучению исходного состояния формирования метапредметных универсальных учебных действий и анализа допущенных ошибок была определена необходимость формирования у обучающихся метапредметных результатов на уроках математики и во внеурочной деятельности через метод проектов, что определило тему педагогического опыта.

Актуальность педагогического опыта

Важнейшей задачей школы и методики математики, как педагогической науки становится развитие личности, готовой к правильному взаимодействию с окружающим миром через формирование универсальных учебных действий (познавательные, регулятивные, личностные и коммуникативные), которые должны стать базой для овладения ключевыми компетенциями, «составляющими основу умения учиться». [2]

В новых стандартах метапредметным результатам уделено особое внимание, поскольку именно они обеспечивают более качественную подготовку учащихся к самостоятельному решению проблем, с которыми встречается каждый человек на разных этапах своего жизненного пути в условиях быстро меняющегося общества [4].

В связи с этим возникают следующие противоречия:

-между необходимостью приобретения знаний и умением самостоятельно добывать и перерабатывать информацию учащимися;

-между потребностью в развитии метапредметных умений и степенью реализации способностей и возможностей обучающихся;

-между необходимостью формирования у учащихся метапредметных умений и недостаточной технологической проработкой этого процесса в условиях традиционного обучения.

На основании существующих противоречий возникает проблема выбора средств, методов и приёмов, способствующих формированию метапредметных результатов обучения математике в урочной и внеурочной деятельности.

Ведущая педагогическая идея опыта

Проектная деятельность в наибольшей степени развивает способность человека мыслить творчески и нестандартно, активизирует его личностный потенциал, помогает в формировании универсальных учебных действий.

Приобщение школьников к проектной деятельности составляет сегодня одну из главных целей образовательного процесса.

Новизна опыта

Новизна опыта заключается в изменении подходов к формам и методам организации учебно-воспитательного процесса, в творческом взаимодействии учителя и учащихся. Опыт интересен тем, что в нем представлена система работы по достижению метапредметных результатов в ходе проектной деятельности на уроках математики и во внеурочной деятельности.

Длительность работы над опытом

Работа над опытом охватывает период с 2010 г по 2014г. и разделена на несколько этапов:

-начальный (констатирующий)- февраль 2010 - февраль 2011год-предполагал обнаружение проблемы;

-основной (формирующий)- февраль 2011- февраль 2012год-предполагал решение проблемы, определение форм, приемов и методов реализации технологии опыта;

-заключительный (контрольный) – февраль 2012- сентябрь 2014год- предполагал успешность формирования метапредметных универсальных учебных действий, подтверждение эффективности выбранной технологии опыта.

Работа велась с момента обнаружения противоречий до момента выявления результативности опыта.

Диапазон опыта

Представленный опыт работы является единой системой «урок–внеурочная деятельность». На уроках и занятиях формирование метапредметных результатов способствуют отражению методов познания окружающего мира, формированию умственных операций, обеспечивают поисковую и проектную деятельность.

Теоретическая база опыта

Новый стандарт образования устанавливает требования к результатам обучающихся, освоивших основную образовательную программу основного общего образования: личностным, предметным и метапредметным, включающим освоенные обучающимися универсальных учебных действий (*познавательные, регулятивные, коммуникативные*). [5]

Познавательные компетенции - базируются в основном на процессах восприятия, памяти и мышления; регулятивные - опираются на процессы управления поведением, принятие

решения, постановку целей, разработку программ деятельности и оценку ее результатов; коммуникативные компетенции - основаны на процессах, связанных с передачей информации, общением и взаимодействием между людьми.

В Федеральном компоненте государственного стандарта отмечается «участие учащихся в проектной деятельности, в организации и проведении учебно-исследовательской работы, творческое решение учебных и практических задач; самостоятельное выполнение творческих работ, проектов...». [3]

Учебный проект - совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся-партнеров, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленная на достижение общего результата по решению какой-либо проблемы, значимой для участников проекта. Он является основной формой организации познавательной деятельности учащихся в рамках метода проектов.[7]

Виды проектов: социальные, межпредметные, предметные.

По продолжительности - кратковременные и долговременные.

Предметный проект - совместная групповая работа по изучению нового материала урока или расширение знаний по какой-либо теме.

Метод проектов возник еще в начале 20 века в Америке. Теоретические концепции метода проектов были рассмотрены американскими педагогами У. Килпатриком и Э. Коллингсом. В России метод активно использовался до 1931 года, впервые эти идеи реализовал С.Т. Шацкий. [3]

В математике методические вопросы проектной деятельности освещались в работах В. И. Гусева, В. А. Далингера, Д. Пойа, Г. И. Саранцева и др.

Основоположники метода проектов предлагали строить обучение на активной основе, через целесообразную деятельность ученика, опираясь на его личную заинтересованность. Очень важным, даже принципиальным, было предложить детям проблему, взятую из реальной жизни и значимую для них. Для решения такой проблемы ученику будет необходимо применить как уже имеющиеся у него знания, так и новые знания, которые ему предстоит приобрести непосредственно в ходе работы. [2].

Разработанный еще в первой половине XX века метод проектов вновь становится актуальным в современном информационном обществе. В основе этого метода лежит исследование учащимися определённой проблемы, творчество, проявление инициативы и самостоятельности, развивает логическое мышление, способность к анализу (вычленение структуры объекта, выявление взаимосвязей) и синтезу (создание, схем, изображений, структур, моделей), стимулирует умственную деятельность, развивает внимание, память, познавательный интерес к предмету.

Учебный проект должен быть заранее спланирован иметь четкую цель и проектный продукт.

То есть проект – это “пять П”:

Проблема – Проектирование (планирование) – Поиск информации – Продукт – Презентация.

Каковы же этапы проекта?

1. Подготовительный: вынашивание идеи, определение темы, составление плана проекта, подготовка материалов и оборудования.

2. Основной (реализация): краткая формулировка проблемы учителем, разделение на группы по интересам, составление плана группы, распределение обязанностей в группе; проектный продукт, критерии оценивания; работа групп, поиск информации, исследование, оформление работы.

3.Рефлексия (анализ работы над проектом, выводы, итоговое анкетирование).

4. Заключительный (презентация продукта): защита работы, публикация продукта, демонстрация презентации.

Роль учебного проекта для ученика – возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала: деятельность, позволяющая проявить себя индивидуально и в группе, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. [1]

Проекты могут быть различны по своей типологии. На начальном этапе освоения метода проекты могут быть чисто информационными, практико-ориентированными, творческими, игровыми.

Можно использовать метод проектов на одном-двух уроках - мини-проекты для решения какой-то небольшой проблемы. Но суть самого метода, его идея должна оставаться неизменной - самостоятельная поисковая, исследовательская, проблемная, творческая деятельность учащихся, совместная или индивидуальная.

Выбор тематики проектов в разных ситуациях может быть различным.

Результаты выполнения проектов должны быть материальны, то есть как-либо оформлены (буклет, альбом, презентация, газета и т.д.).

Для оценивания проектов необходимы критерии – это перечень различных видов деятельности учащихся, которые он осуществляет в ходе работы и должен в совершенстве освоить в ее результате, которая может быть оценена.

Если ученик сумеет справиться с работой над учебным проектом, можно надеяться, что в настоящей взрослой жизни он окажется более приспособленным: сумеет спланировать собственную деятельность, ориентироваться в разнообразных ситуациях, совместно работать с различными людьми, т.е. адаптироваться к меняющимся условиям.

Рассмотрев сущность метапредметных универсальных учебных действий и сущность проектной деятельности, и сравнив перечни универсальных учебных действий, упомянутых в стандарте основного общего образования, и умений, развитию которых способствует использование проектной деятельности в процессе обучения, можно говорить о том, что использование проектной деятельности повышает эффективность формирования метапредметных результатов.

Раздел II

Технология описания опыта

Цель данного педагогического опыта: обеспечить положительную динамику при формировании метапредметных результатов на уроках математики и во внеурочной деятельности через использование метода проектов.

Для достижения поставленной цели определены следующие **задачи**:

- изучить теоретический материал по формированию метапредметных результатов;
- выявить особенности использования метода проектов в формировании метапредметных универсальных учебных действий;
- проанализировать эффективность использования метода проектов на уроках математики и во внеурочной деятельности в формировании метапредметных УУД.
- формировать познавательные, регулятивные, коммуникативные умения, обеспечивающие школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и совершенствованию.

Автор опыта считает, что, проблема формирования метапредметных универсальных учебных действий в условиях современной школы имеет очень важное практическое значение.

Овладение новыми технологиями обучения требует от учителя внутренней готовности к самосовершенствованию, к серьезной работе по преобразованию самого себя. Автор прошел дополнительную профессиональную подготовку по программе «Intel», «Обучение будущего», освоил технологию проектного обучения и ИКТ, которые применяет в своей работе, является активным членом творческой группы «Учебное проектирование как форма реализации деятельного подхода в обучении».

Как же автор применяет проектный метод на уроках математики?

Прежде всего, надо просмотреть учебный материал, проанализировать значимость тем, а также способность учащихся в усвоении данного тематического материала. Важно выделить целесообразные темы курса или раздела, которые будут вынесены на урок-проект. При разработке рабочей программы по математике необходимо выделить уроки, на основе которых можно осуществить проектную деятельность и разработать программу проведения уроков-проектов.

(Приложение 2)

Чтобы привести знания учащихся о проектной деятельности в систему, составляется и распечатывается в качестве алгоритма деятельности каждому ученику «Памятка исследователя». (Приложение 3)

В ходе проведения мини-проектов на уроках математики в 5-6 классах, ученикам предлагаются такие типы заданий:

- ✓ практические задания (измерения, черчения с помощью чертежных инструментов, разрезания, сгибания, рисования и др.)
- ✓ практические задачи – задачи прикладного характера;
- ✓ проблемные вопросы, ориентированные на формирование умений выдвигать гипотезы, объяснять факты, обосновывать выводы;
- ✓ теоретические задания на поиск и конспектирование информации, ее анализ, обобщение и т.п.;
- ✓ задачи - совокупность заданий на использование общих для них теоретических сведений.

Более приемлемы проекты прикладного характера, когда ученик своими руками создает что-то новое: рисунки, аппликации. Например, ученики выполняют творческие проекты в виде **сочинения математических сказок**. Создание математических сказок предполагает не только умение фантазировать на математические темы, но и умение владеть грамотной русской речью, а так, же уверенное владение математическими понятиями. Самостоятельно придуманная сказка с применением в сюжетной линии математических понятий позволяет развивать познавательные и коммуникативные умения. (Приложение 4)

Проектный опыт учащихся формируется за счет таких приемов как создание **проблемных ситуаций** (Приложение 5) и коллективное моделирование, которые направлены на формирование универсальных учебных действий. Эти приемы развивают умения видеть проблемы, выдвигать гипотезы, задавать вопросы, то есть развитие регулятивных УУД. Подбор литературы по заданной теме, ориентировка в справочной литературе, ориентировка в тексте, то есть развитие познавательных УУД.

Пример №1: 5 класс. Тема «Площадь прямоугольника». На уроке технологии Серёжа выпиливал лобзиком и получил различные остатки фанеры. В каком из остатков выбрасывается фанеры больше?

Проблемная ситуация. Нужно найти площадь данной фигуры.

Вывод: разбить фигуру на прямоугольники, найти площадь каждой части и сложить (один из вариантов)

Создание проблемы через противоречие нового материала старому, уже известному.

Пример №2. 7 класс. Тема «Формулы сокращённого умножения»

Вычисляем $(2 \times 5)^2 = 2^2 \times 5^2 = 100$

$(3 \times 4)^2 = 3^2 \times 4^2 = 9 \times 16 = 144$

$(5 : 6)^2 = 5^2 : 6^2 = 25 : 36$

$(3 + 4)^2 = 3^2 + 4^2 = 9 + 16 = 25$. Попробуйте сосчитать по-другому.

$(3 + 4)^2 = 7^2 = 49$.

Проблемная ситуация создана. Почему разные результаты?

$(3 + 4)^2 \neq 3^2 + 4^2$

Эксперимент – проба, опыт. (Приложение 6) Это самый главный метод познания в большинстве наук. Провести эксперимент – значит выполнить какие-то действия с предметом исследования и определить, что изменилось в ходе эксперимента.

Урок-эксперимент. 6 класс, тема «Длина окружности».

Ещё древние греки находили длину окружности по формуле $C=\pi d$, где d - диаметр окружности.

Вопрос: а что же такое π ?

Работаем в парах, выполняя необходимые измерения.

1.Опоясать стакан ниткой, распрямить нитку, длина нитки примерно равна длине окружности стакана. Чтобы получить более точный результат, нужно это проделать несколько раз. Занесите данные в следующую таблицу.

2.Измерьте диаметр стакана линейкой. Данные занесите в таблицу.

3.Найдите значение π , как неизвестный множитель. Можно пользоваться калькулятором.

4.Каждой паре занести вычисленное значение π в таблицу на доске.

5. Вычислить среднее арифметическое $= (1 \text{ пара} + 2 \text{ пара} + 3 \text{ пара} + 4 \text{ пара}) : 4$.

6. Значение π от 3,1 до 3,2, π это бесконечная дробь, современные машины могут определить до миллиона знаков после запятой., $\pi=3,1415926\dots$

Для того, чтобы легче запомнить цифры надо сосчитать количество букв в каждом слове высказывания: «это я знаю и помню прекрасно»

В дальнейшей работе мы будем использовать значение $\pi=3,14$.

Исследование проведено. На уроке кроме исследовательской работы удачно использовалась работа в парах. Сотрудничество и взаимопомощь принесли желаемый результат. Проблема решена.

Достаточно эффективным оказался способ **решения проектных задач**. Проектная задача - задача, в которой через систему или набор заданий целенаправленно стимулируется система действий, направленных на получение ещё не существовавшего в практике ребёнка результата («продукта»), и в ходе решения, которой происходит качественное самоизменение группы детей [4.].

В качестве примера была рассмотрена проектная задача по математике в 6 классе «Математика на страже здоровья» при изучении темы «Обыкновенные дроби». (*Приложение 7*)

В ходе решения системы проектных задач у учащихся формируются такие метапредметные компетенции как самостоятельность в определении цели и пути достижения целей, умение соотносить свои действия с планируемым результатом, организовывать коммуникации и учебное сотрудничество в группе и в парах.

Одним из основных элементов содержания математического образования является теорема, а работа с ней на уроке – ключевой компонент урока. Традиционно в схему работы с теоремой на уроке входит этап подведения учащихся к теоретическому факту, сформулированному в ней.

Так при выводе теоремы о сумме углов треугольника учащимся предлагается набор произвольных треугольников и требуется, измерив, углы треугольника, найти их сумму. Каждый учащийся становится исследователем и в процессе работы замечает, что сумма углов любого треугольника близка к 180° .

Проведение и организация **урока-проекта** в старших классах предполагает применение изученного материала в различных областях науки.

Рассмотрим реализацию урока-проекта по теме «Применение производной» в 10 классе.

За 2 недели до урока класс разделен на 3 группы. В группу вошли учащиеся с разными учебными возможностями. Каждая группа получила задание приготовить презентацию «Применение производной для решения задач из различных областей науки».

I группа - «Применение физического смысла производной при решении физических задач»;

II группа - «Решение химических и биологических задач с помощью производной»;

III группа - «Применение производной при строительстве автодорог».

На подготовительном периоде: распределяются обязанности между членами группы, намечается план работы по осуществлению проекта, организуются консультации с учителями.

Каждая группа самостоятельно учится находить в различных источниках информацию по своей теме, отбирать из всей найденной информации наиболее нужную, перерабатывая ее таким образом, чтобы ответить на проблемный вопрос своего исследования, решить поставленную проблему. Затем каждой группе необходимо представить полученную информацию в понятной для одноклассников форме – оформить работу в виде презентации и затем защитить ее и ответить на вопросы. В ходе обсуждения формулируется вывод о значении производной и ее применении в различных областях.

Такие проектные уроки формируют у учащихся умение организовать свою деятельность, определить ее цели и задачи, выбрать средства реализации цели и применять их на практике.

Для решения крупных задач (проблем) по математике, сложных для понимания вопросов используются долгосрочные проекты, которые в основном выполняются во внеурочной деятельности. Данные проекты направлены на углубление и расширение знаний по математике или интегрирование с другими предметами.

Тема проектной работы «Математика и статистика» возникла случайно. При изучении темы «Статистические характеристики», возник вопрос «Какую роль статистические характеристики играют в медицине?». Возникла проблема исследования: роль математики в медицине.

Готовясь к празднованию 160 - летия В.Г.Шухова, ученики 8 класса заинтересовались математическими способностями земляка-инженера. Так появилась проектная работа «В.Г.Шухов - гений трех столетий».

Или, задача «Как определить высоту объекта, не влезая на него» также стала темой проектной работы. Ученики 9 класса занялись этой проблемой. Они нашли несколько способов измерения высоты объекта, не влезая на него. *(Приложение 8)*

Таким образом, одной из главных задач учителя является организация учебной деятельности так, чтобы знания учащихся были результатом их собственных поисков, необходимо организовать эти поиски, управлять учащимися, развивать их познавательную, регулятивную и коммуникативную деятельность, научить их думать и самостоятельно принимать решения.

Раздел III

Результативность опыта

Целью этапа результативности опыта является определение уровня формирования метапредметных результатов у учащихся 5-7 классов.

Исследование состояло из трех этапов:

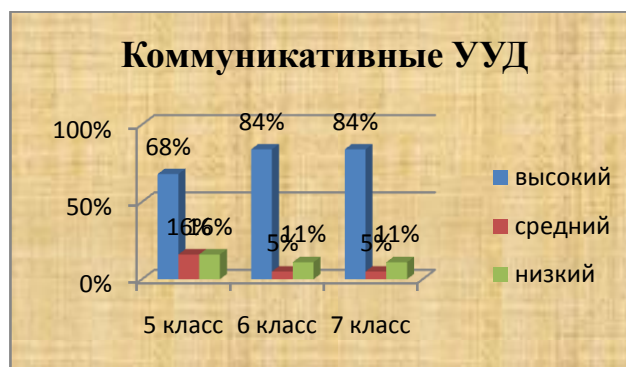
1 этап – констатирующий эксперимент - диагностика уровня формирования метапредметных результатов;

2 этап – формирующий эксперимент – формирование метапредметных результатов;

3 этап – контрольный эксперимент – повторная диагностика уровня формирования метапредметных умений.

Результатом формирования метапредметных компетенций являются результаты диагностик, проводимых по итогам учебного года. Результаты представлены в диаграммах.

Сравнительная диагностика уровня формирования метапредметных УУД по математике



В ходе проведенных диагностик выявилась положительная динамика уровня формирования познавательных учебных действий. Так, 10% обучающихся повысили уровень формирования познавательных универсальных учебных действий на высоком уровне. Устойчивые показатели среднего уровня формирования познавательных универсальных учебных действий сохранились у 5 % учащихся, низкого уровня уменьшилось у 5 % учащихся.

Коммуникативные универсальные учебные действия повысились у 16 % обучающихся на высоком уровне, а вот регулятивные УУД на высоком уровне увеличились у 5 % учащихся.

Сравнивая результаты диагностических исследований, отметили, что обучающиеся значительно продвинулись в овладении познавательных учебных действий.

Для проведения промежуточного анализа потенциала метода проектов как оптимальной технологии формирования метапредметных универсальных учебных действий была разработана анкета для учащихся. (Приложение 9)

На вопрос "Чему удалось научиться в ходе работы над проектом?" учащиеся дали такие ответы:



Все полученные умения способствуют успешности обучающихся на современном этапе развития общества, творческой самореализации и самовыражения.

Таким образом, проектная деятельность учащихся, организованная на уроках математики и во внеурочной деятельности, способствует эффективному развитию важнейших компетенций для современной жизни: умение самостоятельно добывать нужную информацию и применять полученные знания на практике, ставить перед собой цель и находить решения для ее достижения. Формирование метапредметных результатов способствовало творческой самореализации обучающихся. Это подтверждают результаты учебной деятельности, предметных олимпиад, творческих конкурсов и конкурсов исследовательских работ.

1. Обученность учащихся за 2011-2012, 2012-2013 и 2013-2014 учебные года

	Качество знаний	Обученность
2011-2012 уч. год	63,7%	100%
2012-2013 уч. год	59%	100%
2013-2014 уч.год	60,9%	100%

2. Результативность участия обучающихся в олимпиадах по математике

Название олимпиады	Год	Уровень	Участники	Результат
XIV межрегиональная заочная физико-математическая олимпиада	2011	всероссийский	Бондарь Сергей Генич Анастасия Клещунова Любовь	Победитель Победитель Победитель
Всероссийская олимпиада школьников	2013	муниципальный	Генич Анастасия	2 место
Межрегиональная олимпиада школьников по математике «САММАТ»	2013	региональный	Власенко Алина Бондарь Сергей Генич Анастасия	

Были организованы и представлены следующие проекты: «Математика и статистика», «Математика на службе у человека», «Геометрия и мода», «В.Г.Шухов-человек и инженер», «Мобильный телефон-польза или вред», «Что в фамилии твоей», «Число Пи», «Геометрия на свежем воздухе», «Математика в медицине», «Портрет моего земляка».

Исследовательские работы учащихся были представлены на Всероссийских конкурсах проектно- исследовательских работ «Юность, наука, культура», «Шаг в будущее», «Меня оценят в XXI веке», «Юность науки», «Первые шаги в науке».

3. Результативность участия в проектно-исследовательских конкурсах

Название конкурса	Год	Уровень	Участники	Результат
Научно-практическая конференция «Открытие»	2010	муниципальный	Иванченко Марина	3 место
«Меня оценят в XXI веке»	2011	региональный	Танцура Оксана	3 место

Танцура Валентина Антоновна

«Шаг в будущее»	2011	всероссийский	Танцура Оксана	участник
«Меня оценят в XXI веке»	2012	муниципальный	Кривых Дарья Танцура Екатерина	1 место
«Меня оценят в XXI веке»	2012	региональный	Танцура Екатерина	участник
«Юность науки»	2013	всероссийский	Бондарь Сергей Иванченко Екатерина Клещунова Любовь Павлова Анна	2 место
НОУ «Надежда»	2014	школьный	Бондарь Сергей Павлова Анна	1 место
НОУ «Надежда»	2014	школьный	Буханцова Карона Казимова Диана	участник
«Меня оценят в XXI веке»	2014	региональный	Бондарь Сергей Павлова Анна	2 место
«Первые шаги в науке»	2014	всероссийский	Бондарь Сергей Павлова Анна	

4.Результативность участия в предметном чемпионате по математике

Название конкурса	Год	Уровень	Участники	Результат
Всероссийский «Молодежный чемпионат по математике»	2012	муниципальный	Шабалина Нина	1 место
Всероссийский «Молодежный чемпионат по математике»	2014	муниципальный	Коростелева Марина	1 место

Автор опыта считает, что и в дальнейшем предложенная технология опыта по формированию метапредметных компетенций даст положительные результаты.

Таким образом, эффективное стимулирование в формировании метапредметных результатов учащихся в значительной мере обеспечивается за счет использования метода проектов, как в урочной, так и во внеурочной деятельности.

Библиографический список:

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А., Карабанова О.А., Салмина Н.Г. Молчанов С.В. Как проектировать универсальные учебные действия: от действия к мысли. – М., 2008.
2. Савенков А.И. Одаренный ребенок в массовой школе. – М: Сентябрь, 2001. – с.158.
3. Загребкова Л.В. Теория и технология обучения. Учеб. Пособие для студентов пед. вузов / Загребкова Л.В., Николина В.В.- М.: Высш. школа, 2004.-156 с. С.82
4. Матюшкина А.М. (работа «Мышление, обучение, творчество», 2003).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/Минобрнауки РФ. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с. – (Стандарты второго поколения).
6. Колос Е.О. «Метод проектов на уроках математики».
7. Суслов В.Н. Решаем проектные задачи, 5-6 класс: исследование, творчество, сотрудничество: учебно-методическое пособие.- Ростов н/Д: Легион, 2012. – 128 с.
8. Хуторской А.В. Метапредметное содержание и результаты образования: как реализовать федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) // <http://www.eidos.ru/journal/2012/0229-10.htm>
9. Воронцов А.Б. Проектная задача как инструмент мониторинга способов действия школьников в нестандартной ситуации учения
10. Хуторской А.В. Работа с метапредметным компонентом нового образовательного стандарта // Народное образование №4 2013 – с. 157-171.
11. Блокова В.И. «Урок математики в современной школе». Статья «Требования к использованию «Метода проектов».

Приложение

1. Приложение №1 - Диагностическая работы по математике для оценки достижения метапредметных результатов обучения на начало года в 5 классе.
2. Приложение № 2 – Планирование проектной деятельности на уроках.
3. Приложение №3 –Памятка исследователя.
4. Приложение №4 – Сочинение математических сказок.
5. Приложение №5 – Урок-проект, 6 класс, Сравнение рациональных чисел.
6. Приложение №6 - Урок-эксперимент «Площадь круга», 6 класс.

7. Приложение №7- Урок решения проектных задач.
8. Приложение №8 - Анкета для учащихся.
9. Приложение №9 – Проектная работа «Геометрия на свежем воздухе»

Примерные задания метапредметной диагностической работы по математике в 5-х классах

Для оценки достижения метапредметных результатов обучения проводятся *метапредметные диагностические работы*. Проверка уровня достижений учащегося 5 класса в соответствии с ФГОС осуществляется в начале учебного года.

Стоимость одного задания — один балл. 70% выполнения заданий означает, что «стандарт выполнен», то есть делается вывод о достижении учащимся базового уровня метапредметных результатов обучения.

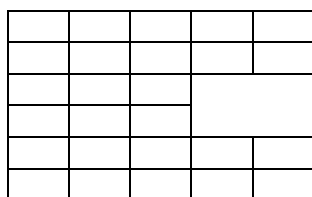
I. Соответствие полученного результата поставленной учебной задаче

Задание № 1. Реши задачу.

В хозяйстве собрали 4 560 кг моркови и лука. Лука собрали 1 260 кг. На сколько килограммов больше собрали моркови, чем лука?

Комментарий. Проверяется способность «удерживать» цель деятельности в ходе решения учебной задачи: ученик должен выполнить два арифметических действия.

Задание №2. Юра, Петя и Дима решали задачу: «Найди площадь этой фигуры». Чье решение ты считаешь рациональным? Отметь его ☒.



☐ Решение Юры: $5 + 5 + 3 + 3 + 5 + 5$;

☐ Решение Пети: $6 \cdot 3 + (2 \cdot 2) \cdot 2$;

☐ Решение Димы: $5 \cdot 6 - 2 \cdot 2$.

Комментарий. Проверяется способность выбрать (определить) рациональный способ решения среди других верных решений задачи.

II. Планирование, контроль и оценка учебных действий

Задание № 1. При выполнении задания ученик допустил две ошибки. Отметь ☒.

8 м = 800 дм ☐ 100 кг = 1 ц ☐ 9 см = 90 мм ☐ 100 мин = 1 ч ☐

Комментарий. Проверяется готовность осуществить проверку выполненной работы.

Задание № 2. Поставь скобки так, чтобы равенства были верными.

а) $520 - 120 \cdot 3 + 50 = 110$; б) $360 - 240 \cdot 3 : 6 = 60$

Комментарий. Проверяется готовность контролировать процесс и результат выполнения учебной задачи: «Равенство должно быть верным».

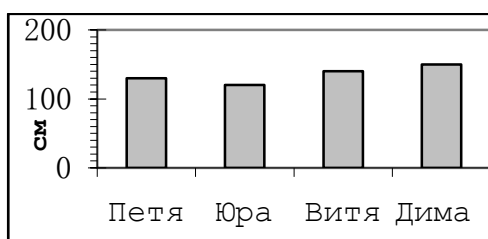
III. Использование знаково-символических средств представления информации

Задание № 1. Сделай чертеж к задаче.

От пристани одновременно отправились в противоположных направлениях два катера. Один шел со скоростью 45 км/ч, а второй со скоростью 30 км/ч. Какое расстояние будет между ними через 3 часа?

Комментарий. Проверяется готовность использовать знаково-символические средства представления информации в виде схемы (модели) задачи на движение.

Задание № 2. В диаграмме показан рост детей. На сколько сантиметров Петя ниже самого высокого мальчика?



Комментарий. Проверяется умение «читать» и использовать информацию, представленную в виде столбчатой диаграммы.

IV. Овладение логическими действиями и умственными операциями

Задание № 1. Распредели фигуры на две группы.



Комментарий. Проверяется умение группировать (классифицировать) объекты по самостоятельно установленному основанию (основаниям).

Задание № 2. Приведи пример, опровергающий утверждение: «Если каждое из двух слагаемых не делится на 3, то и сумма не делится на 3».

Комментарий. Проверяется готовность понять причинно-следственные связи и построить рассуждение в соответствии с учебной задачей.

V. Речевые средства и средства информационных коммуникативных технологий

Задание № 1. Продолжи описание алгоритма деления: $824 : 4$.

1) Делим 8 на 4, получаю 2.

2) Проверяем: 2 умножаю на 4 , получаю 8.

3) Вычитаем....

Комментарий. Проверяется понимание математического текста, использование речевых средств (математической терминологии) для продолжения записи операций, входящих в состав учебного действия (алгоритма письменного деления на однозначное число).

VI. Смысловое чтение

Задание № 1. Отметь ☒, какая машина выехала из города раньше, если известно, что в село прибыли из города в одно и то же время «Жигули» и «Волга». «Жигули» ехали медленнее, чем «Волга».

☐ Определить нельзя ; ☐ «Жигули» ; ☐ «Волга»

Комментарий. Проверяется овладение навыком смыслового чтения текста математического содержания, логическое действие его анализа, установления причинно-следственных связей и зависимостей между объектами, их положение в пространстве и времени.

Задание № 2. Прочитай текст. Отметь ☒ верные утверждения.

Юра и Катя учили наизусть стихотворения. Юра уже выучил 46 строк. Ему осталось выучить 33 строки. Катя выучила 62 строки, ей осталось выучить 24 строчки. ☐ Катя выучила меньше строк, чем Юра. ☐ Юре осталось выучить больше строк, чем Кате. ☐ У Юры в стихотворении строк меньше, чем у Кати.

Комментарий. Проверяется овладение навыком смыслового чтения текста математического содержания, умение устанавливать причинно-следственные связи и зависимости между объектами.

VII. Различные способы поиска и использования информации

Задание № 1. Во вторник семья Петровых собирается ехать на дачу на электропоезде. Они планируют приехать на станцию Липки не позже 12 часов дня. От вокзала до станции Липки поезд идет 1 час 20 минут. Подбери с помощью расписания подходящее время отправления электропоезда.

Время отправления	Дни отправления	Пункт назначения	Отметь ✓
8.40	выходные	Липки	
9.05	ежедневно	Липки	
9.15	выходные	Липки	
9.32	ежедневно	Липки	
10.11	выходные	Липки	
10.55	ежедневно	Липки	

Комментарий. Проверяется понимание информации, представленной разными способами (текст, таблица); «чтение» и анализ разнородной для установления всех возможных решений задачи.

Планирование проектной деятельности на уроках

Темы из курса «Математика-5»

№ п/п	Тема урока:	Кол-во часов	Название проекта
1	Натуральные числа	1	Как возникли, первые обозначения числа, запись числа в разное время, в различных странах
2	Отрезок. Длина отрезка	1	Меры длины, веса, площади на Руси
3	Площади и объемы	внеурочное время	Как построить дом для кошки
4	Обыкновенные дроби	1	Почему возникла необходимость введения обыкновенной дроби
5	Десятичные дроби	1	История возникновения, кто впервые ввел
6	Проценты	внеурочное время	Где, когда, зачем ввели, какова необходимость
7	Обобщение материала курса 5 класса	1	Построение древа знаний

Темы из курса «Математика-6»

№ п/п	Тема урока:	Кол-во часов	Название проекта
1	Поворот и центральная симметрия	внеурочное время	Как используется поворот и центральная симметрия в узорах на тканях, в живописи, в природе
2	Координатная плоскость	2	Созвездия в системе координат
3	Шар, сфера	внеурочное время	Построение моделей
4	Обобщение материала курса 6 класса	1	Построение математического замка

Темы из курса «Алгебра-7»

№ п/п	Тема урока:	Кол-во часов	Название проекта
1	Уравнения с одной переменной	1	История возникновения, решения каких уравнений дошли до наших дней
2	Функции	1	Самые оригинальные названия функций и их графики
3	Формулы сокращенного умножения	1	Когда возникли, какие формулы дошли и применяются в школьном курсе, а какие не применяются
4	Решение систем линейных уравнений	1	Способы, применяемые в школьном курсе и способы, рассматриваемые в инженерии
5	Исторические сведения об ученых математиках	Вне урока	Какие открытия и решения применяются в курсе 7 класса, какие открытия и способы решения будут применяться в старшем звене.

Темы из курса «Геометрия 7»

№ п/п	Тема урока:	Кол-во часов	Название проекта
1	Начальные геометрические сведения	1	История возникновения планиметрии, основные фигуры, аксиоматика, терминология
2	Взаимосвязь признаков равенства произвольного и прямоугольного треугольников	внеурочное время	Геометрия в природе, в живописи, в архитектуре, в бижутерии
3	Сумма углов треугольника	1	Кто открыл, какие версии существовали в планиметрии

Памятка - исследователя

Моя деятельность на уроке – проекте:

1. **Анализировать** (что я знал по теме и что узнал нового).
2. **Сравнивать** (действие деления обыкновенных дробей с делением на натуральное число и на десятичную дробь).
3. **Выбирать** (из двух подсказок одну, а именно подсказку по умножению обыкновенной дроби на натуральное число).
4. **Исследовать** (а какое число может получиться в результате деления обыкновенных дробей: больше делимого или меньше? Почему?).
5. **Изучать новое** (свойство взаимно обратных чисел).
6. **Формулировать** (правило деления, опираясь на правило умножения).
7. **Конспектировать** (главные идеи урока).
8. **Разрабатывать ЛОС** (лист опорных сигналов).
9. **Определять** (основные тезисы ЛОС, какие его тезисы буду оформлять).
10. **Контролировать** (запись основных тезисов).
11. **Оформлять** (содержание ЛОС).
12. **Защищать проект** (цели, задачи по ЛОСу).
13. **Проводить рефлексию** (я научился, я узнал, я не совсем понял...).

Математические сказки

Салок

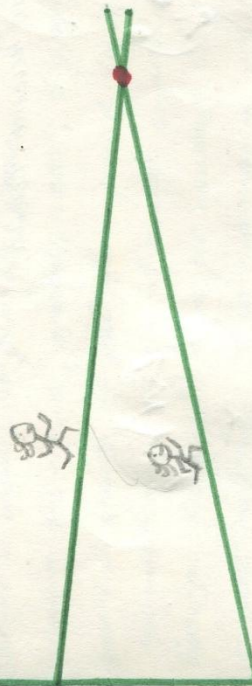
У прямой был самый-отрезок. Всей хорой, но оранился. Окань хотелось ему знать, что там, за гори дождя. И вот он один ткнулся, куда дождя в дадь. Ткнулся, ткнулся и лопнул.

Теперь у прямой два сомока-луча. Они постоляно дбегают и приносят в дам интересное новосте о жизни отдаленных то-
их



Две прямые

Жили-были две прямые. Тоспорили они, кто первый добежит до бесконечности. И победил. Бегут-бегут, и никак добежать не могут. Вдруг столкнулись, пересеклись и побежали в разные стороны испод-лучи из точек пересечения.



Тема: «Сравнение рациональных чисел»

Цели:

Предметные – вывести вместе правила сравнения положительных и отрицательных чисел.

Метапредметные УУД:

Коммуникативные: формировать коммуникативные действия, направленные на структурирование информации по данной теме.

Регулятивные: определять новый уровень отношения к самому себе как субъекту деятельности.

Познавательные: произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач.

Личностные УУД – формирование познавательного интереса к изучению нового, способам поиска и исследования.

Оборудование: мультимедийный проектор, компьютер, инструкция для каждой группы.

Ход урока.

I. Организационный момент. У. – Здравствуйте ребята. Садитесь!

В течение нескольких уроков мы изучаем новые для вас числа. Мы познакомились с понятиями положительное число, отрицательное число, противоположные числа, целые числа.

- А сейчас я прочитаю вам четверостишие, а вы попробуйте определить тему нашего урока и чем мы будем заниматься сегодня на уроке, т.е. цель нашего урока.

Числа отрицательные новые для нас

Лишь совсем недавно изучил наш класс

Сразу же прибавилось нам теперь мороки:

Изучить все правила сравнения на уроке.

- Итак, вы правильно определили тему « Сравнение рациональных чисел» и на уроке мы будем учиться сравнивать числа.

II. Актуализация знаний. У.- Ребята, давайте вспомним название 2 главы, которую мы начали изучать несколько уроков назад.

О. Рациональные числа.

У. Изучение этой большой темы мы начали необычным образом. Мы разработали большой тематический проект. Вспомним его основные моменты.

Проект «Рациональные числа»

Проблемный вопрос:

Чем определена необходимость введения в математику рациональных чисел?

Цель исследования:

Выяснить, для чего необходимы рациональные числа в математике.

Задачи проекта:

- Осознать, что введение в математику рациональных чисел обусловлено потребностями практики, а также внутренними потребностями математики;
- Познакомиться с понятиями: координатная прямая, координата точки, положительные числа, отрицательные числа, противоположные числа, целые числа;
- Установить связь между числами и их положением на координатной прямой;
- **Вывести правила сравнения рациональных чисел;**
- Познакомиться с правилами сложения и вычитания положительных и отрицательных чисел;
- Познакомиться с правилами умножения и деления положительных и отрицательных чисел; с понятием рационального числа;

Гипотеза:

Использование рациональных чисел необходимо в математике.

Ход исследования:

- Рассмотреть ряд ситуаций, указывающих на недостаточность наличия только положительных чисел;
- Изучить дополнительную литературу для того, чтобы узнать историю возникновения отрицательных чисел;
- Познакомились с понятиями: координатная прямая, координата точки, положительные числа, отрицательные числа, противоположные числа;
- Отработать навыки работы с координатной прямой на практических упражнениях;
- **Научиться сравнивать рациональные числа;**
- Отрабатывать умение выполнять сложение и вычитание положительных и отрицательных чисел;
- Формировать умение выполнять умножение и деление положительных и отрицательных чисел;
- Формировать умения работы с рациональными числами;

У. Сегодня на уроке мы постараемся разработать и защитить мини - проекты по теме «Сравнение чисел» и тем самым исследовать еще одну задачу проекта

У. Все учащиеся являются сотрудниками исследовательской лаборатории. В которой работают 4 цеха. В каждом цехе старшим является младший научный сотрудник.

Представьте его.

А учитель – старший научный сотрудник. (для этого класс разделен на 4 группы по 4-5 человек, каждая группа сидит отдельно за своим столом(2 стола сдвинуть)

III. Устный счет.

Прежде чем приступить к основному этапу исследования необходимо повторить пройденный материал, который потребуется нам для исследования.

1. Назовите координаты точек, изображенных на координатной прямой

- Назовите точки, которые лежат левее нуля, правее нуля.

- У. – На сколько вы нас убедили, проверим сейчас на примере. Каждой группе задание приведите свой пример. Запишите его на доске.

Аналогично выходят представители остальных групп к доске.

Алгоритмы исследования.

Группа 1.

1. Отметьте точки на координатной прямой : $A(3)$, $B(5)$, $C(2)$, $D(1,5)$, $O(0)$.
2. Объясните, как расположены точки относительно нуля?
3. Сравните с помощью координатной прямой числа: 3 и 0 5 и 0 2 и 0 1,5 и 0
4. Сформулируйте правило сравнения любого положительного числа и нуля.

Приведите свои примеры.

Группа 2.

1. Отметьте на координатной прямой точки: $A(-3)$, $B(-5)$, $C(-2)$, $D(-1,5)$, $O(0)$.
2. Объясните, как расположены точки относительно нуля?
3. Что говорят про координату точки, которая расположена левее.
4. Сравните с помощью координатной прямой числа: -3 и 0 -5 и 0 0 и -2 0 и -1,5
5. Сделайте вывод о сравнении любых отрицательных чисел с нулем.

Приведите свои примеры.

Группа 3

1. Отметьте на координатной прямой точки: $A(-3)$, $B(-2)$.
2. Точка с какой координатой лежит левее ?
3. Найдите модули этих чисел.
4. Сравните модули. Какой из двух модулей больше?
5. Сравните числа -3 и -2. Какое число будет меньше?
6. Какое из двух отрицательных чисел будет меньше?
7. Сделайте вывод.

Группа 4.

1. Отметьте на координатной прямой точки: $A(-5)$, $B(2)$, $C(-0,5)$, $D(4)$, $O(0)$.
2. Точки с какими координатами лежат левее точки $O(0)$, какие правее $O(0)$?
3. Выполните сравнение:
 -5 и 2 $-0,5$ и 2 4 и $-0,5$ -5 и 4 $-0,5$ и 4
4. Какое больше из чисел положительное или отрицательное?
5. Сформулируйте правило сравнения отрицательных и положительных чисел.

Приведите свои примеры.

У.- Итак, результатом нашего исследования стали правила сравнения.

(зачитываются правила по слайду)

V. Закрепление материала.1) Работа с учебником.

- Ребята, откройте ваши учебники на странице 163. п.29.

-Найдите в тексте учебника эти правила. Прочитайте еще раз. Отметьте их карандашом. И выучите к следующему уроку.

-А сейчас закрепим правила на практике, выполним № 976.

(каждый ученик у доски выполняет по одному неравенству, опираясь на правила)

2) « Покажи знания»

3) Расшифруй слово.

- Для того , чтобы расшифровать слово вам необходимо расставить числа в порядке возрастания. Затем заменить каждое число буквой .У вас получится слово. Что означает это слово, мы узнаем из следующего слайда.

2,52	$\frac{5}{42}$	$-1\frac{1}{3}$	$-\frac{1}{6}$	$-11\frac{7}{8}$	15,75	$-14\frac{23}{24}$	$-9\frac{9}{10}$	0	25	100
У	Г	Х	М	Р	П	Б	А	А	Т	А

Расшифрованное слово запишите в тетради. **Ответ: БРАХМАГУПТА**

Историческая справка: *Брахмагунта* – индийский математик, который жил в VII веке. Одним из первых он начал использовать положительные и отрицательные числа. Положительные числа он называл «имущество», отрицательные – «долги».

VI. Подведение итогов. «Установи истину»

- 1.Положительное число всегда больше отрицательного.
2. Из двух отрицательных чисел больше то, модуль которого больше.
- 3.Отрицательное число всегда меньше нуля.
4. Положительное число всегда меньше нуля.

VII. Д/з. №995, 997 п. 29

VIII. Рефлексия.

Урок- эксперимент «Площадь круга», 6 класс

Планируемые результаты:

Предметные – систематизировать умения и навыки учащихся по теме «Площадь круга».

Метапредметные УУД:

Коммуникативные: формировать коммуникативные действия, направленные на структурирование информации по данной теме.

Регулятивные: определять новый уровень отношения к самому себе как субъекту деятельности.

Познавательные: произвольно и осознанно владеть общим приемом решения задач.

Личностные УУД – формирование познавательного интереса к изучению нового, способам обобщения и систематизации знаний.

Ход урока

1. Организационный момент.

2. Устная работа. 1) Чему равен диаметр окружности, если её длина равна 18 м.? Число $\pi=3$.

2) Каков радиус окружности, если её длина равна 12 см. Число $\pi=3$.

3) Найдите S круга, если $r=3$ м. Число $\pi=3$.

4) Найдите S круга, если $d=4$ дм. Число $\pi=3$.

5) S круга прямо пропорциональна квадрату его радиуса. Да или нет?

6) Формула длины окружности $C=\pi r$. Да или нет?

7) С точностью до сотых число π приближённо равно 3,14. Да или нет?

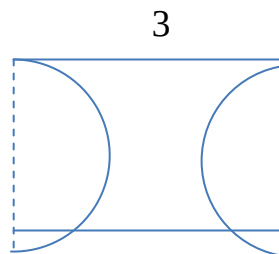
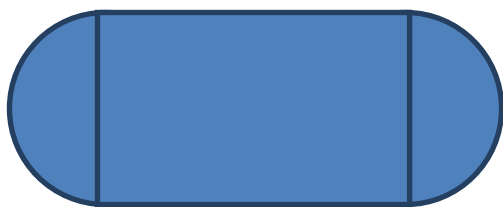
8) S круга равна произведению числа π и квадрата радиуса круга r^2 .

9) Округлите число $\pi=3,1415926$ • до сотых; • до десятых;

• до тысяч; • до сотых; • до десятых.

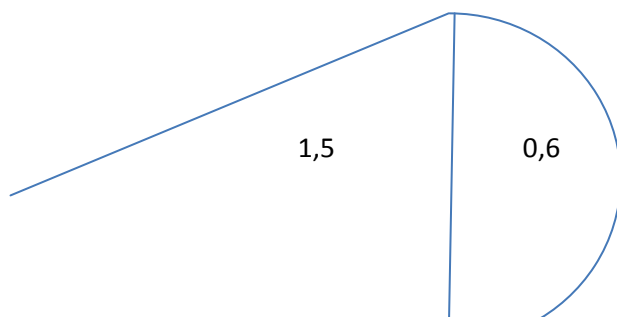
3. Выполнение эксперимента– вычисление площадей фигур расчленением на простейшие фигуры. Работа в группах.

1. Вычислить площади пластинок и их периметры:



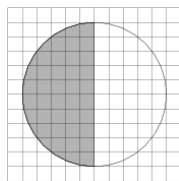
2. Вычислить площадь поверхности бумажного змея.

3. Каждая группа защищает свою работу.

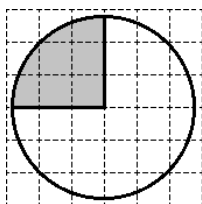


Тренинг. (работа в парах 1. Диаметр круга равен 14 см. найдите его площадь, если $\pi \approx \frac{22}{7}$.

2. На клетчатой бумаге изображён круг. Какова площадь круга, если площадь заштрихованной части равна 20?

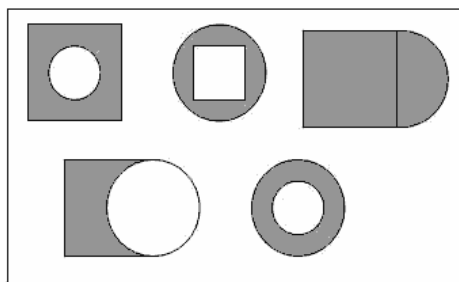


3. На клетчатой бумаге нарисован круг, площадь которого равна 40. Найдите площадь заштрихованной фигуры.



4. Диаметр зеркала телескопа Крымской обсерватории 2,6 м., что составляет Диаметр зеркала в обсерватории на горе Паламар (США) и диаметра зеркала обсерватории в Карачаево-Черкессии. Определите длину окружности этих зеркал.

5. Вычислить периметр и площадь всех фигур изображенных на рисунке, если:



- сторона большого квадрата 4,
- сторона малого квадрата 2,
- радиус большой окружности равен 2,
- радиус меньшей окружности 1,
- число π считать равным 3.

4. Самостоятельная работа.

Вариант 1	Вариант 2
1. Радиус круга равен 7,8 см. найдите диаметр этого круга. 1) 7,9 см; 2) 3,9 см; 3) 15,6 см; 4) 9,8 см	1. Диаметр круга равен 8,6 см. Найдите радиус круга. 1) 17,2 см; 2) 8,6 см; 3) 4,3 см; 4) 16,2 см
2. Диаметр окружности равен 8 см. Найдите площадь круга, ограниченного этой окружностью ($\pi=3,14$). 1) 200,96 см ² ; 2) 50,24 см ² ; 3) 100,48 см ² ; 4) 150,72 см ² .	2. Диаметр окружности равен 6 см. Найдите площадь круга, ограниченного этой окружностью ($\pi=3,14$).
3. В круге радиуса 14 см сделан	3. В прямоугольнике со сторонами 6 см и 9 см

прямоугольный вырез со сторонами 5 см и 6 см. Найдите площадь получившейся фигуры.	сделан круглый вырез радиуса 2 см. Найдите площадь получившейся фигуры.
--	---

7. Домашнее задание

1. Найдите длину окружности и площадь круга радиусом 3,7 см. Ответ округлите до десятых ($\pi=3,14$)
2. Длина окружности 94,2 см. Какова площадь круга, ограниченного этой окружностью? ($\pi=3,14$).
3. Радиус окружности, длина которой равна 138,16 см увеличили на 5 см. На сколько увеличилась длина этой окружности? ($\pi=3,14$).

8. Подведение итогов урока. Рефлексия.

Урок решения проектных задач «Математика на страже здоровья», 6 класс

Потребление разнообразной пищи в правильном соотношении и получение удовлетворения от еды – ключ к здоровью! Сочетание регулярной физической нагрузки здорового питания не только позволяет прибывать в хорошей физической форме, иметь крепкое здоровье, но и иметь хорошее настроение!

Задание 1. Перед вами таблица, содержащая количество разных видов продуктов в частях, употребляемых человеком в день.

В день необходимо потреблять следующее количество продуктов от ежедневного рациона:

1	Овощи и фрукты	$\frac{37}{120}$
2	Хлеб, крупы, картофель	$\frac{37}{120}$
3	Мясо, рыба	$\frac{17}{120}$
4	Молоко и молочные продукты	$\frac{17}{120}$
5	Жирная и сладкая пища	$\frac{12}{120}$

Таблица содержит основные продукты по разделам.

Овощи и фрукты		Хлеб, крупы, картофель	
Яблоко	$\frac{2}{120}$	Жареный картофель	$\frac{11}{120}$
Банан	$\frac{5}{120}$	Картофельное пюре	$\frac{9}{120}$
Морковь	$\frac{3}{120}$	Белый хлеб	$\frac{3}{120}$
Свекла	$\frac{15}{120}$	Черный хлеб	$\frac{2}{120}$
Помидор	$\frac{10}{120}$	Рис	$\frac{7}{120}$
Апельсин	$\frac{7}{120}$	Гречка	$\frac{6}{120}$
Мясо, рыба		Молоко и молочные продукты	
Курица жаренная	$\frac{15}{120}$	Йогурт	$\frac{7}{120}$
Рыба запеченная	$\frac{7}{120}$	Молоко	$\frac{5}{120}$
Котлеты	$\frac{16}{120}$	Кефир	$\frac{2}{120}$
Сосиски вареные	$\frac{13}{120}$	Ряженка	$\frac{3}{120}$
Жирная и сладкая пища			
Чипсы	$\frac{12}{120}$		

Мороженное	$\frac{7}{120}$		
Шоколад молочный	$\frac{11}{120}$		

Запишите в таблицу, то что вы едите ежедневно, с указанием количества, из продуктов представленных выше.

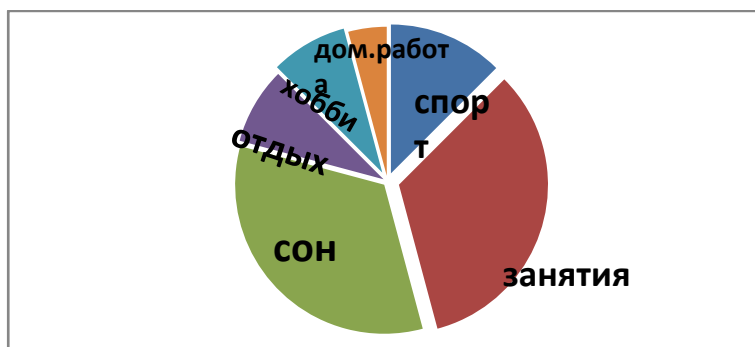
№	Название продукта	Количество (штук)	Потребляемая часть	итог

Как вы считаете, то, что вы едите каждый день, является полезным для здоровья?

Задание 2.Занесите в таблицу данные о количестве времени и высчитайте часть суток, затраченную на каждое из предложенных занятий.

	время	часть
Спорт		
Хобби		
Сон		
Работа по дому		
Занятия		
отдых		

На данной диаграмме приведен день успешного и здорового ученика. Подсчитайте, какую часть дня должно занимать каждое из представленных действий. Сколько часов необходимо на выполнение каждого из действий?



Подумайте, сколько времени тратите вы на каждое из этих действий.

Стоит ли вам изменить что-то в своем расписании?

Задание 3.Создайте свой режим дня и полезное меню, с учетом полученных знаний на отдельном листе и подготовьте презентацию вашей группы.

Анкета для учащихся

1. Нравится ли тебе заниматься проектной деятельностью:
А) нравится; Б) равнодушен; В) не нравится;
2. Умеешь ли ты ставить цели и задачи проекта:
А) умею; Б) сомневаюсь; В) не умею.
3. Умеешь ли ты искать нужную информацию:
А) умею; Б) не всегда получается; Г) не умею.
4. Можешь ли ты составить план своей деятельности?
А) могу, Б) могу с затруднениями; В) не могу.
5. Легко ли тебе общаться с коллегами по группе?
А) легко; Б) не очень; В) трудно.
6. Боишься ли ты публично выступать при защите проекта?
А) боюсь; Б) сомневаюсь; В) не боюсь.
7. Чему удалось научиться в ходе работы над проектом?
А) распределять правильно время; Б) достигать поставленной цели;
В) выступать перед аудиторией; Г) добывать информацию; Д) готовить презентацию.

**XIV ВСЕРОССИЙСКИЙ ДЕТСКИЙ КОНКУРС
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ТВОРЧЕСКИХ РАБОТ
«ПЕРВЫЕ ШАГИ В НАУКЕ»**

Секция: информационные технологии, математика

Тема: Геометрия на свежем воздухе

Автор: Бондарь Сергей Юрьевич, Павлова Анна Геннадьевна

Научный руководитель: Танцура Валентина Антоновна

Место выполнения работы: МБОУ «Головчинская СОШ с УИОП»

Содержание работы

Введение	3
Глава 1. Теоретическая часть работы	
1.1. Способ Фалеса	5
1.2. С помощью прямоугольного равнобедренного треугольника	5
1.3. Карманная записная книжка	6
1.4. Измерение с помощью перпендикулярных планок	6
1.5. Высотометр	7
1.6. При помощи зеркала	7
Глава 2. Практическая часть	
2.1. Измерение высоты Храма Спаса Нерукотворного различными способами.....	8
2.2.Измерение высоты дерева различными способами	11
Заключение	15
Литература	16
Приложение	17

Первые основы геометрии должны быть заложены не в школьной комнате, а на вольном воздухе. Покажите ребенку, как измеряется площадь луга, обратите его внимание на высоту колокольни, на длину тени, отбрасываемой ею, на соответствующее положение Солнца, - и он гораздо быстрее, правильнее и притом с большим интересом усвоит математические соотношения, чем когда понятия измерения угла, а то и какой либо тригонометрической функции внедряются в его голову с помощью слов и чертежа на доске

Альберт Эйнштейн

Введение

Наша школа реализует инновационную программу «Воспитание культуры здоровья школьников через системную организацию образования на природе». Поэтому уроки геометрии часто проводятся на открытом воздухе. Да, и само название предмета «геометрия» – измерения на земле, подсказывает место проведения уроков геометрии. На одном из таких уроков, при изучении признаков подобия треугольников, мы узнали, что метод подобия связан с практическими измерениями на местности.

Мы знаем, что использование различных приборов, механизмов и приспособлений в наше время значительно упрощает жизнь современных людей. Но иногда возникают ситуации, когда нет возможности применить технические средства. Например: довольно часто в быту требуется определить расстояния на местности, оценить размеры предметов, для различных практических нужд.

Цель работы: Показать какими способами геометрия помогала человеку овладеть пространством, недоступным для его рук и ног в условиях отсутствия современных измерительных приборов.

Задачи:

1. Собрать литературу по данному вопросу.
2. Изготовить необходимое оборудование для измерения на местности.
3. Показать умение проводить измерительные работы на местности и сравнить получившиеся результаты.
4. Вычислить погрешность измерения.

Гипотеза:

Сможет ли современный человек подручными средствами измерить высоту недоступного объекта, если возникнет практическая потребность?

Объекты измерения: Храм Спаса Нерукотворного, дерево.

Предмет исследования: способы измерений на местности.

Разделы математики, которые мы применяли:

1. Измерение отрезков

2. Преобразование подобия;
3. Соотношение сторон и углов в прямоугольном треугольнике.

Методы, которые мы использовали:

1. Сбор информации из различных источников;
2. Обработка информации: выбор приемлемых и доступных способов;
3. Проведение расчетов (проверка способов).

Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов исследования на уроках геометрии, в повседневной жизни.

Окружающий нас мир – это мир
геометрии, истинной, безупречной в
наших глазах. Все вокруг – геометрия
Ле Корбюзье

Глава 1. Теоретическая часть работы

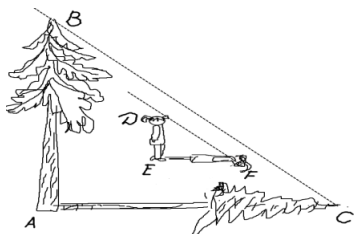
Для знакомства со способами определения высоты здания или дерева, не влезая на него, мы изучили и просмотрели много источников информации, но больше всех нам понравилась книга Я.И. Перельмана «Занимательная геометрия». В главе «Геометрия в лесу» описаны разные способы измерения высоты дерева:

- ✓ древние;
- ✓ простые, без дополнительных приспособлений;
- ✓ для разных погодных условий и мест проведения;
- ✓ с подходом к объекту и с недоступными деревьями;
- ✓ с использованием подручных средств;
- ✓ с изготовлением приборов и др.

Из всех способов измерения высоты дерева мы выбрали шесть.

1.1. Способ Фалеса

Самый легкий и самый древний способ, который греческий мудрец Фалес за шесть веков до нашей эры определил в Египте высоту пирамиды. Он воспользовался ее тенью. Жрецы и Фараон, собравшиеся у подножья высочайшей пирамиды, озадаченно смотрели на северного пришельца, отгадывающего по тени высоту огромного сооружения. Фалес выбрал день, и час когда его тень ровнялась его росту, тогда и высота пирамиды должна соответствовать ее высоте.



Таким образом, можно измерить и высоту дерева. Но этот способ не всегда можно применить. Чтобы не дожидаться когда ваша тень станет равна вашему росту, можно поступить еще проще. Измерить тень дерева и вашу собственную. Во

сколько раз тень дерева больше вашей тени, значит во столько же раз дерево выше вашего роста.

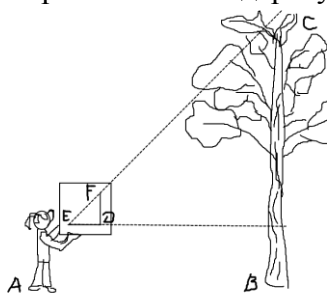
Из этого можем составить пропорцию: $AB:ED=BC:EF$.

Это равенство вытекает из геометрического подобия треугольников ABC и DEF.

1.2. С помощью прямоугольного равнобедренного треугольника

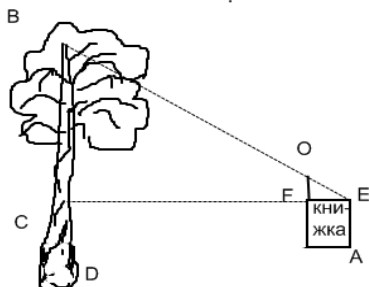
Вполне возможно обойтись при измерении высоты и без тени. Мы можем воспользоваться свойством равнобедренного прямоугольного треугольника. Для этого взять прямоугольный равнобедренный треугольник. К вершине прямого угла привязывается ниточка с грузиком.

Приближаясь к дереву или отдаляясь от него вы всегда найдете такое место А, из которого, глядя на гипотенузу, увидите, что они покрывают верхушку С дерева: это значит что продолжение гипотенузы Е F проходит через точку С. Тогда, очевидно, расстояние ЕВ равно СВ, так как угол $E=45^0$. Следовательно, измерив, расстояние ВЕ и прибавив ОВ, т. е. возвышение АЕ глаза над землей, получим искомую высоту дерева.



1.3. С помощью записной книжки

Можно измерить высоту дерева с помощью записной книжки, если она снабжена карандашом, всунутым в петельку при книжке. Она поможет построить нам в пространстве два подобных треугольника, из которых получается искомая высота. Книжку надо держать возле глаза так, как показано на рисунке. Она должна находиться в отвесной плоскости, а карандаш выдвигаться над верхним обрезом книжки на столько, чтобы глядя из точки Е, видеть вершину В дерева покрытой кончиком О карандаша. Тогда вследствие подобия треугольников ЕСВ и ЕFO. Высота ВС определится из пропорции: $BC:OF=EC:FE$. К полученному расстоянию ВС нужно прибавить еще длину CD, т. е. – на ровном месте высоту глаза над землей.



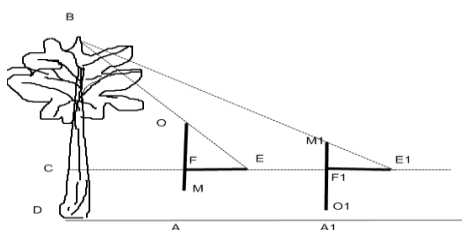
1.4. Не приближаясь к объекту

Бывает так, что нельзя подойти к дереву вплотную. Но в таком случае его высоту измерить вполне возможно. Для этого надо изготовить один простой прибор.



Две планки МО и EF соединяются под прямым углом так, чтобы MF равнялось $\frac{1}{2} FO$, а FM перпендикулярно МО.

Чтобы измерить им высоту держат его в руках, направив планку OF вертикально (для этого на ней имеется отвес – шнурок с грузиком), и становятся последовательно в двух местах: сначала в точке А, где располагают прибор концом О вверх, а затем в точке А₁, подальше, где прибор держат концом М вверх. Точка А избирается так, чтобы, глядя из Е на конец О, видеть его на одной прямой с верхушкой дерева. Точку же А₁ отыскивают так, чтобы глядя из Е₁ на точку М₁, видеть ее совпадающей с В. В отыскании этих двух точек А и А₁ заключается все измерение, потому что искомая часть высоты дерева ВС равна расстоянию АА₁.

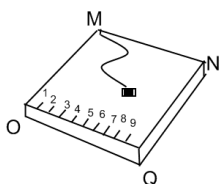


Равенство вытекает из того, что EC=BC, а E₁C=BC; значит: E₁C-EC=BC.

В этом способе мы не подходим к самому дереву, но можем узнать его высоту.

1.5. С помощью высотомера

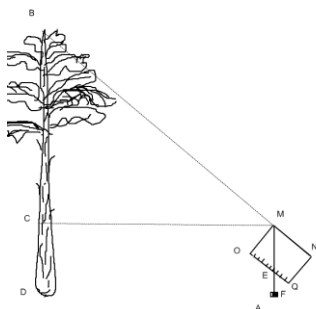
Можно измерить высоту с помощью специального прибора – высотомера. Его можно легко изготовить:



- 1.Картонный или деревянный прямоугольник OMNQ.
- 2.На вершину М привязан грузик с ниточкой.
- 3.На краю OF нанести сантиметровые деления.

Подойдя к дереву держат высотомер так чтобы глядя вдоль края MN видеть на одной линии с ним вершину В дерева. В точке М привешен на нити грузик F. Находим точку Е в которой нить пересекает линию OQ. треугольники MBC и MOE подобны, так как оба прямоугольные и имеют равные острые углы MBC и MEO(с соответственно параллельными сторонами), значит мы в праве написать

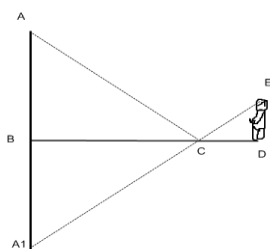
$$\text{пропорцию: } BC:EO=MC:MO, \text{ отсюда: } BC=MC \frac{EO}{MO}.$$



Так как MC, EO и MO можно измерить непосредственно, то легко получить искомую высоту дерева, прибавив длину нижней части CD ствола (высоту прибора над почвой).

1.6. При помощи зеркала

Высоту можно определить и при помощи зеркала. На некотором расстоянии от измеряемого дерева на ровной земле в точке С кладут горизонтально зеркало и отходят от него назад в такую точку D, стоя в которой наблюдатель видит в зеркале верхушку А дерева. Тогда дерево АВ во столько раз выше роста наблюдателя ED, во сколько раз расстояние ВС от зеркала до дерева больше расстояния CD от зеркала до наблюдателя.



Способ основан на законе отражения света. Вершина А отражается в точке A_1 так, что $AB=A_1B$.

Из подобия же треугольников BCA_1 и CED следует, что $A_1B:ED=BC:CD$.

В этой пропорции остается лишь заметить A_1B равным ему АВ, чтобы обосновать указанное в задаче соотношение.

Глава 2. Практическая часть (экспериментальные исследования)

Для выполнения исследования мы рассмотрим шесть способов:

- 1.прямоугольный равнобедренный треугольник;
- 2.высотомер;
3. тень;
4. зеркало;
5. не приближаясь к объекту;
6. записная книжка и карандаш.

Первый способ основан на использовании свойства равнобедренного треугольника.

В остальных способах математической составляющей способов измерения высоты объекта является понятие подобных треугольников.

Подобные треугольники — треугольники, у которых соответственные углы равны, а соответственные стороны пропорциональны.

Пропорция – это верное равенство двух частных.

Основное свойство пропорции – произведение ее крайних членов равно произведению средних членов.

Для проведения исследования мы решили выбрать « мерку», и этой «меркой» стали мы.

Мы измерили:

1. рост Сергея- 158 см, расстояние до уровня глаз взяли 100см (чтобы удобно держать прибор измерения, Сергей становится на одно колено);
2. длину шага Ани вычислили при помощи среднего арифметического (измерили длину 10 шагов и разделили на 10) получили 76см.

В дальнейших исследованиях мы будем использовать именно эти измерения.

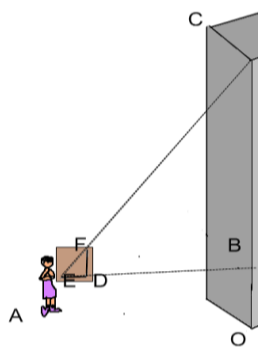
2.1. Измерение высоты Храма Спаса Нерукотворного различными способами

2.1.2. С помощью прямоугольного равнобедренного треугольника

Оборудование: равнобедренный прямоугольный треугольник, отвес.

Ход работы:

1. Изготовили деревянный прямоугольный равнобедренный треугольник
2. Приближаясь к храму (или удаляясь) от него, мы установили треугольник у глаза так, чтобы один из его катетов был направлен отвесно, а другой совпал с вершиной храма. Мы получим рисунок:



3. Так как треугольник DFE-равнобедренный, то его катеты равны ($FD=ED$).

4. $\triangle EFD \sim \triangle BCE$ по двум углам ($\angle E$ -общий, $\angle FDE = \angle CBA = 90^\circ$), поэтому $BE=BC$.

5. Аня измерила шагами расстояние от Сергея до храма: 20,5 шага, это 1570 см

6. Тогда высота измеряемого объекта равна сумме расстояний от Сергея до храма:

и расстояния до уровня глаз 100см: $1570+100=1670$ см.

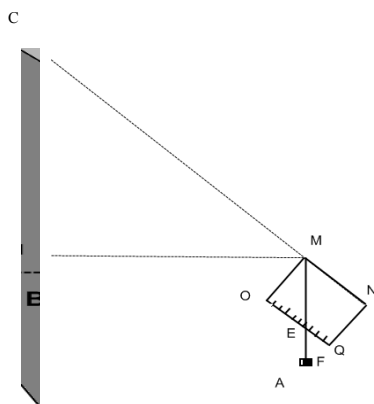
Используя этот метод, мы выяснили, что высота храма равна 16,7м

2.1.2. Измерение высоты храма с помощью высотомера

Оборудование: прямоугольник с делениями, отвес.

Ход работы:

1. Мы изготовили прибор, который называется высотомер (он представляет собой прямоугольник на одной стороне которого, нанесена шкала с ценой деления 1 см, к противоположной вершине закрепили верёвку с грузом).



$OE=12$ см.

2. Подойдя к храму, держим высотомер так, чтобы глядя вдоль стороны прямоугольника видеть на продолжении с ним вершину храма. В точке М привешен на нити грузик F.

3. Находим точку E, в которой нить пересекает линию OQ. Показания прибора:

4. Аня шагами измеряет расстояние от Сергея до храма: $MB=2085$ см (27,5 шага).

5. Измерили ширину прямоугольника: $OM=16$ см .
6. Из рисунка видим, что треугольники MBC и MOE подобны, так как оба прямоугольные и имеют равные острые углы MBC и MEO .
7. Составим пропорцию: $BC:EO=MB:MO$, отсюда: $BC=MB \cdot \frac{EO}{MO}$.
8. Вычислим $BC = 2085 \cdot \frac{12}{16} = 1564$ см, тогда высота храма равна $1564+100=1664$ см.

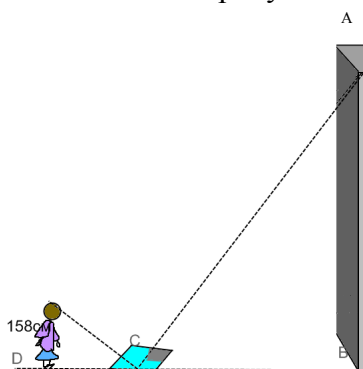
Используя этот метод, мы выяснили, что высота храма равна 16,64 м.

2.1.3. Измерение высоты храма с помощью зеркала

Оборудование: зеркало.

Ход работы:

1. Встанем на некотором расстоянии от храма и положим зеркало между нами и храмом на землю.
2. Будем отходить до тех пор назад, пока в зеркале не появится вершина храма.
3. Выполним рисунок:



$\triangle ABC \sim \triangle DEC$ по двум углам ($\angle BCA = \angle DCE$, угол падения равен углу отражения, $\angle ABC = \angle CDE = 90^\circ$), то справедливо отношение $AB:ED = BC:CD$, откуда $AB = ED \cdot BC / CD$.

4. Аня измерила шагами расстояние от зеркала до Сергея: 5,5 шага, $CD = 76 \cdot 5,5 = 380$ см.

5. Измерили шагами расстояние от Сергея до храма: – 41 шаг. $CB = 76 \cdot 41 = 3120$ м.

6. Вычислили высоту храма: $3120 \cdot 158 : 130 = 1650$ см .

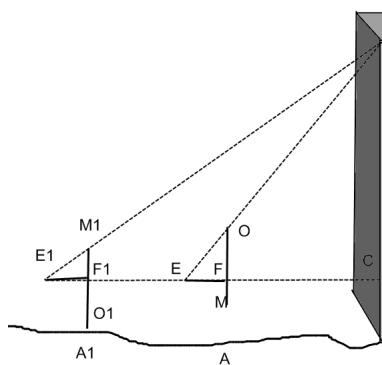
Используя этот метод, мы выяснили, что высота храма равна 16,5 м.

2.1.4. Измерение высоты храма, не приближаясь к нему

Оборудование: планка, отвес.

Ход работы:

1. Изготовили прибор из двух планок, скрепленных под прямым углом так чтобы $EF=FO$ и $MF=1/2 EF$.
 2. Планку располагали отвесно вертикально, направив на храм.
 3. Дважды выполнили наблюдение за вершиной объекта так, чтобы один раз конец O был вверху и получим точку A на земле (на одной прямой с основанием храма).
- Второй раз надо чтобы конец M был вверху, тогда получим точку A_1 .



4. На рисунке видим, что $\triangle OFE$ -равнобедренный, прямоугольный ($OF=FE$),
 $\triangle OFE \sim \triangle BCE$ - по двум углам ($\angle E$ общий, $\angle C=\angle F=90^\circ$),
 поэтому $BC=CE$
 $\triangle M_1E_1F_1$ -прямоугольный, $E_1F_1=2M_1F_1$.
 $\triangle M_1E_1F_1 \sim \triangle B_1E_1C$ - по двум углам ($\angle E_1$ общий,
 $\angle C=\angle F_1=90^\circ$), поэтому $E_1C=2BC$
 $AA_1=E_1C-CE=2BC-BC=BC$

5. Аня измерила шагами расстояние от точки А до точки A_1 , получили $AA_1=1556$ см.

6. Итак, чтобы найти высоту объекта надо прибавить рост наблюдателя от ног до глаз. $1556+100=1656$ см.

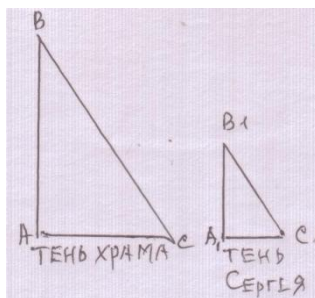
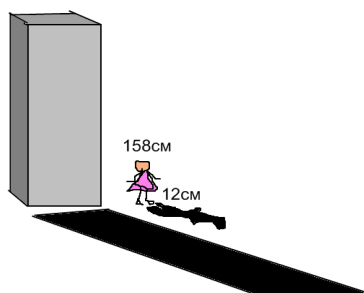
Используя этот метод, мы выяснили, что высота храма равна 16,56м.

2.1.5. Измерение высоты храма с помощью тени

Оборудование: солнечный день

Ход работы:

1. Аня измерила шагами тень храма: 44 шага или 3322см.
2. Аня измерила шагами тень Сергея: 4,5 шага или 312см.
3. Выполнили рисунок:



$\triangle ABC \sim \triangle A_1B_1C_1$ отсюда следует, что

$$AB:A_1B_1=AC:A_1C_1, \text{ поэтому } AB=\frac{A_1B_1 \cdot AC}{A_1C_1}, \text{ значит}$$

высота здания = рост человека * длина тени объекта / длина тени человека.

4. Вычисляем: $\frac{158 \cdot 3321}{312}=1661$ см., где 158 см - рост Сергея.

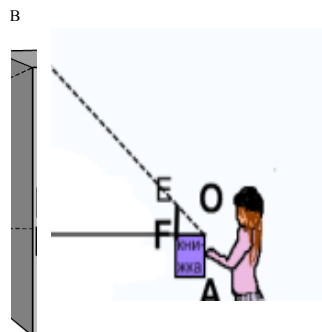
Используя этот метод, мы выяснили, что высота храма равна 16,61 м.

2.1.6. Измерение высоты храма с помощью записной книжки

Оборудование: записная книжка, карандаш.

Ход работы:

1. Я достала записную книжку выдвинула карандаш с вершиной Е и встала на то место, чтобы глядя из точки О на вершину Е, я видела вершину В храма на одной линии с Е и О.



2. Получились подобные треугольники ВОС, EOF.
3. Высоту храма можем узнать из пропорции: $BC:EF=OC:FO$.

4. Аня измерила шагами расстояние от Сергея до храма—1287см (17 шагов)
5. Измерили ширину записной книжки и длину карандаша, выступающего вверх: $EF=12\text{см}$. $FO=10\text{см}$.
6. Вычислили высоту без уровня глаз над землей по формуле: $BC = \frac{FE \cdot OC}{FO}$,
 $BC = 1287 \cdot 12 : 10 = 1544\text{см}$
7. Высота храма= $1544\text{см} + 100\text{см} = 1644\text{см}$, где 100 см- уровень глаза над землей.

Используя этот метод, мы выяснили, что высота храма равна 16,44 м.

2.2. Измерение высоты дерева различными способами

2.2.1. Измерение высоты дерева с помощью записной книжки

Оборудование: записная книжка, карандаш

Ход работы

1. Измерили ширину записной книжки – 10см и длину карандаша – 12см.
2. Измерили расстояние от Сергея до дерева (Аня измерила шагами – 624см , 24 шага).
3. Воспользовались формулой:

$$\frac{\text{ширина книжки}}{\text{расстояние от нас до дерева}} = \frac{\text{высота карандаша}}{\text{высота дерева без уровня глаза над землей}}$$
$$\frac{10}{624} = \frac{12}{\text{высота дерева без уровня глаза над землей}}$$

Высота дерева без уровня глаза над землей = $624 \cdot 12 : 10 = 748,8\text{см}$

4. Высота дерева: $748,8\text{см} + 100\text{см} = 848,8\text{см} = 8,49\text{м}$

2.2.2. Измерение высоты дерева при помощи высотомера

Оборудование: прямоугольник с делениями, отвес.

Ход работы

1. Направив высотомер на вершину дерева, веревочка остановилась на 15см, а край дощечки равен 16 см.
2. Расстояние от Сергея до дерева Аня измерила шагами, оно равно 32 шагам или 832см.
3. Воспользовались формулой:

$$\frac{\text{расстояние от нас до дерева}}{\text{ширина дощечки}} = \frac{\text{высота дерева без уровня глаз над землей}}{\text{длину карандаша}}$$

$$\frac{832}{16} = \frac{\text{высота дерева без уровня глаза над землей}}{15}$$

$$\text{высота дерева без уровня глаз над землей} = 832 \cdot 15 : 16 = 780 \text{ см}$$

4. Высота дерева равна $780 \text{ см} + 100 \text{ см} = 880 \text{ см} = 8,8 \text{ м}$

2.2.3. Измерение высоты дерева при помощи зеркала

Оборудование: зеркало

Ход работы

1. Мы нашли точку, в которую, положив зеркало, увидели вершину дерева.
2. Расстояние от Сергея до зеркала было равно 7 шагам, значит 182см.
3. Расстояние от зеркала до дерева было равно 37 шагам, значит 962см, рост Сергея равен 158см.
4. Воспользовались формулой:

$$\frac{\text{расстояние от Сергея до зеркала}}{\text{расстояние от зеркала до дерева}} = \frac{\text{рост Сергея}}{\text{высота дерева}}$$

$$\frac{182}{962} = \frac{158}{\text{высота дерева}}$$

5. Высота дерева $= 962 \cdot 158 : 182 = 835 \text{ см} = 8,35 \text{ м}$

2.2.4. Измерение высоты дерева с помощью тени

Оборудование: солнечный день

Ход работы:

1. Аня шагами измерила тень дерева: 65 шагов, значит 1690см.
2. Измерила шагами тень Сергея: тень получилась 312см.
3. Высота дерева равна $845 \text{ см} = 8,45 \text{ м}$.

2.2.5. Измерение высоты дерева с помощью равнобедренного треугольника

Оборудование: равнобедренный прямоугольный треугольник, отвес.

Ход работы:

1. Мы отошли на расстояние, чтобы продолжение гипотенузы треугольника проходило через верхушку дерева.
2. Измерили расстояние: 29 шагов, значит 754см.
3. Высота дерева равна 754см плюс 100см (уровень глаза над землей), равно 854см = 8,54м.

2.2.6. Измерение высоты дерева, не приближаясь к нему

Оборудование: планка, отвес.

Ход работы:

1. Мы использовали те же этапы, что и при измерении высоты храма. Определили на поверхности земли две точки А и А1.
2. Расстояние между ними Аня измерила шагами: 33 шага, значит 858см.
3. Высота дерева равна 858см = 8,58м.

Вычислили среднее арифметическое результатов измерения храма:

$$(16,81+16,5+16,7+16,44+16,61+16,56):6=16,77\text{м},$$

Вычислили среднее арифметическое результатов измерения дерева:

$$(8,8+8,35+8,54+9,49+8,45+8,58)=8,54\text{м}.$$

Для удобства все значения мы занесли в таблицу, которая и даст нам необходимую наглядность.

Сравнительная таблица измерения высоты храма различными способами

Название способа	Результат	Погрешность относительно среднего арифметического
При помощи высотомера	16,81м	- 0,04м
При помощи зеркала	16,50м	+0,27м
При помощи равнобедренного прямоугольного треугольника	16,7 м	+0,07м
При помощи записной книжки	16,44м	+0,3м
При помощи тени	16,61м	+0,16м
При помощи планки	16,56м	0,21м
Среднее арифметическое	16,77м	

Вывод: результаты измерений различными способами отличаются друг от друга, но самым близким к среднему арифметическому является измерение с помощью прямоугольного равнобедренного треугольника, а наибольшую погрешность дает способ

измерения с помощью записной книжки и зеркала. Сложно поймать отражение в зеркале, нужна ровная поверхность, нужен подход к предмету.

Сравнительная таблица измерения высоты дерева различными способами

Способ	Результат	Погрешность относительно среднего арифметического
При помощи высотомера	8,8м	-0,3м
При помощи зеркала	8,35м	+0.2
При помощи равнобедренного прямоугольного треугольника	8,54м	0
При помощи записной книжки	8,49м	+0,05м
При помощи тени	8,45м	+0,09м
С помощью планки	8,58м	-0,04м
Среднее арифметическое	8,54м	

Вывод: Самый близкий результат по сравнению со средним арифметическим дает измерение с помощью прямоугольного равнобедренного треугольника, с помощью прямоугольной планки, а наибольшую погрешность дает способ измерения с помощью высотомера и зеркала. При выполнении измерения с помощью зеркала сложно поймать отражение в зеркале, нужна ровная поверхность.

Как видно из таблиц, все методы имеют небольшую погрешность относительно среднего арифметического. Измерение высоты с помощью прямоугольного равнобедренного треугольника и в первом и во втором случаях дает самый близкий результат по сравнению со средним арифметическим.

Очевидно, что измеряя не шагами, а рулеткой результаты были бы более точными.

Заключение

Мы изучили шесть способов измерения высоты дерева и применили их на практике.

Все эти способы основаны либо на определении понятия длины отрезка, либо на свойствах подобных треугольников, то есть мы показали практическое применение геометрии в нашей жизни.

Изготовили приборы для этих измерений.

В итоге работы были определены наиболее рациональные способы измерения высоты по сравнению со средним арифметическим.

Самым доступным способом мы считаем способ измерения высоты с помощью прямоугольного равнобедренного треугольника. Он требует минимум оборудования и всего одно измерение.

Таким образом, поставленные задачи выполнены, и цель работы достигнута. А наша гипотеза – подтвердилась. Действительно современный человек сможет без каких-либо сложных технических устройств измерить высоту нужного объекта.

На примере наших исследований мы показали, что можно найти везде интересное и удивительное, нужно просто внимательно рассмотреть.

В дальнейшем мы планируем продолжить работу и углубить знания по геометрии практическими способами для измерения расстояния между недоступными объектами.

Но самое главное для нас – мы поняли, что геометрия – это не «предмет», а яркий, многогранный мир, который нас окружает!

Литература и источники

1. Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев, Э. Г. Позняков, И. И. Юдина. Геометрия. М. Просвещение. 2010г. 138с.
2. Энциклопедический словарь юного математика. Москва. "Педагогика" 1985. Составитель Савин А.П.
3. Старинные занимательные задачи. С.Н. Олехник. Москва."Наука". 1988.
4. Сергеев И.Н.Примени математику. Москва "Наука". 1990.
5. Перельман Я.И. Занимательная геометрия. – М.: АСТ, 2005
6. Чистяков В.Д. Старинные задачи по элементарной математике. Минск."Высшая школа". 1978.
7. Белоногов С.В.Как определить высоту дерева, не срубая его и не взбираясь на верхушку

Приложение1

Диаграмма№1 Измерение высоты храма различными способами

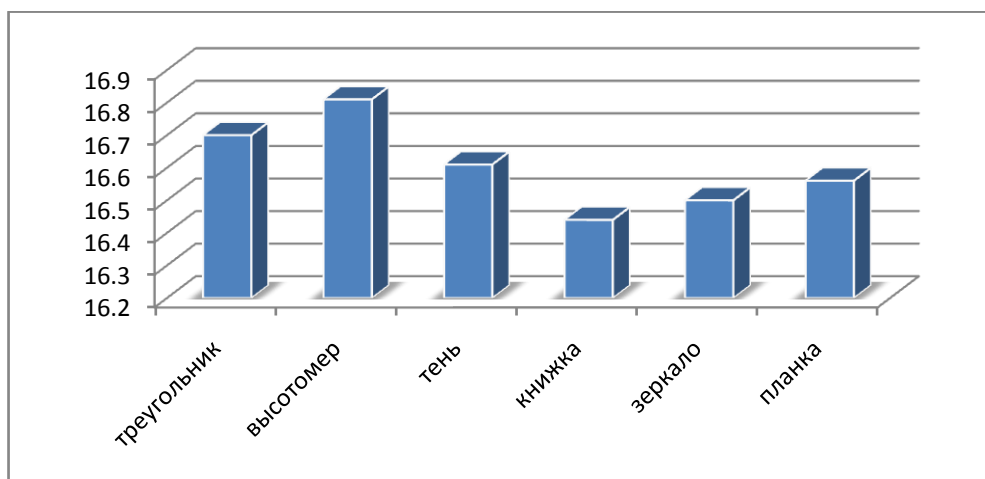
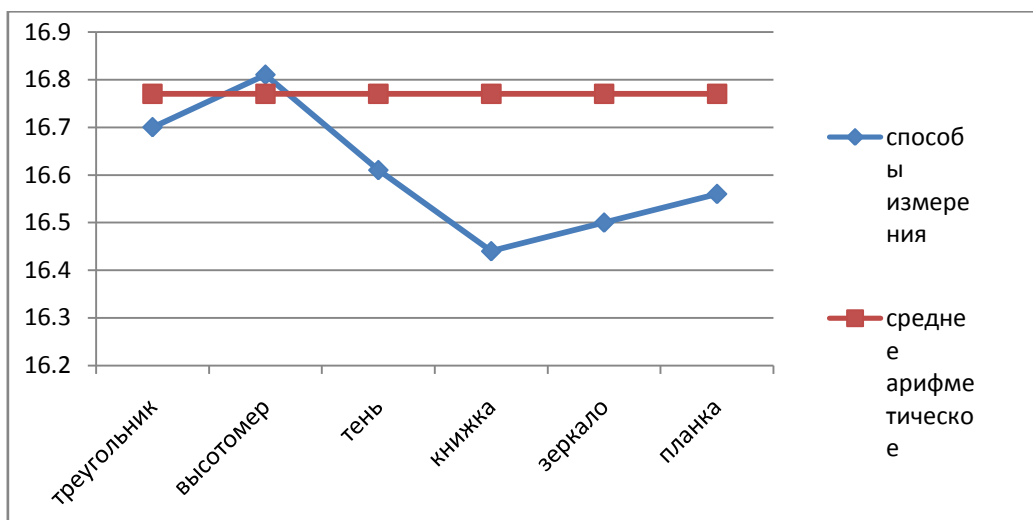


График 1. Сравнение измерения высоты храма различными способами со средним арифметическим



Приложение2

Диаграмма№2 Измерение высоты дерева различными способами

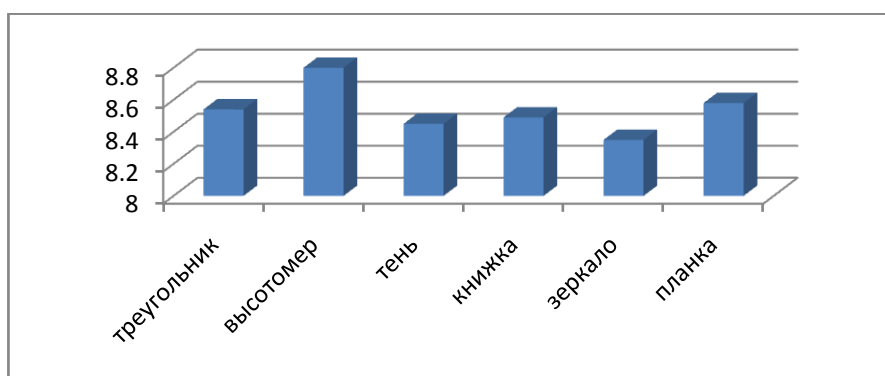


График 2. Сравнение измерения высоты дерева различными способами со средним арифметическим

