



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**Проектная деятельность как средство развития творческого
мышления школьников на уроках математики в средней
школе**

Выпускная квалификационная работа по направлению

44.03.01 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата

«Математика»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:
72,68 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
« 2 » Шумакова 2021 г.
и. о. зав. кафедрой математики и МОМ
Шумакова Шумакова Е. О.

Выполнила:
Студентка группы ЗФ 513-087-5-1
Сахарова Дарья Владимировна Сахарова

Научный руководитель:
канд. физ-мат наук, доцент кафедры,
и.о. заведующего кафедрой
Шумакова Екатерина Олеговна Шумакова

Челябинск
2021



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

**Проектная деятельность как средство развития творческого
мышления школьников на уроках математики в средней
школе**

Выпускная квалификационная работа по направлению

44.03.01 Педагогическое образование

Направленность программы бакалавриата

«Математика»

Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:
72,68 % авторского текста
Работа рекомендована к защите
« ___ » _____ 2021 г.
и. о. зав. кафедрой математики и МОМ
_____ Шумакова Е. О.

Выполнила:
Студентка группы ЗФ 513-087-5-1
Сахарова Дарья Владимировна

Научный руководитель:
канд. физ-мат наук, доцент кафедры,
и.о. заведующего кафедрой
Шумакова Екатерина Олеговна

Челябинск

2021

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	5
1.1 Творческое мышление школьников в психолого- педагогической литературе	5
1.2 Проектная деятельность как необходимый элемент ФГОС	9
1.3 Математика как средство реализации проектной деятельности	15
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО РАЗВИТИЮ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ	22
2.1 Классификация проектных умений обучающихся	22
2.2 Примерная тематика проектов по учебно-методическому комплексу А. Г. Мерзляка в средней школе	25
2.3 Методические материалы для реализации проектной деятельности на уроках математики в средней школе	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Пример титульного листа проекта	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Проект «Необычные геометрические фигуры»	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Технологические карты уроков	65

ВВЕДЕНИЕ

Проект – это специально организованный учителем и выполняющийся самостоятельно обучающимся процесс, в результате которого создается творческий продукт.

В настоящее время весь процесс обучения в школе направлен на подготовку всесторонне развитой личности ребенка. На каждой ступени обучения школьники учатся находить новое, работать самостоятельно, проявлять себя. Но, зачастую мы видим, что обучающиеся не могут творчески подойти к тому или иному делу.

Актуальность исследования обусловлена тем, что Федеральный государственный образовательный стандарт (далее – ФГОС) нового поколения требует использование проектно-исследовательской деятельности в образовательном процессе на любом школьном предмете. В свою очередь эта деятельность направлена на развитие творческого мышления и воображения ученика, учит его самостоятельно конструировать свои знания, ориентироваться в информационном пространстве, интегрировать умения и знания из разных областей науки. Математика, как школьный предмет, направлена не только на развитие логического мышления школьников, но и учит творчески подходить к решению различных задач.

Значимость и актуальность проблемы развития творческих способностей школьников определили тему нашей бакалаврской работы: «Проектная деятельность как средство развития творческого мышления школьников на уроках математики в средней школе».

Цель работы: теоретически обосновать эффективность развития творческого мышления учеников средней школы через проектную деятельность на уроках математики, разработать методические материалы для их реализации.

Объект: процесс развития творческого мышления у школьников средней школы.

Предмет: развитие творческого мышления обучающихся средней школы через проектную деятельность на уроках математики.

Гипотеза исследования: мы предполагаем, что развитие творческого мышления школьников через проектную деятельность на уроках математики будет эффективно, если будут учитываться возрастные и психологические особенности обучающихся, их интересы и предпочтения.

В соответствии с целью, предметом, объектом и гипотезой исследования были поставлены следующие задачи:

- 1) изучить теоретическую литературу по теме выпускной квалификационной работы;
- 2) разработать примерную тематику проектов по математике в средней школе;
- 3) разработать материалы для реализации проектной деятельности в средней школе (технологические карты уроков).

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

1.1 Творческое мышление школьников в психолого-педагогической литературе

В психологии творчество трактуется, как некая мыслительная деятельность, практическая или теоретическая, в результате которой возникают новые гипотезы, предложения, методы их решения [33].

Отечественные психологи связывают творчество с «порождением психических новообразований»: обобщенных знаний – по В.В. Давыдову; целей и смыслов – по А.Н. Леонтьеву, О.К. Тихомирову; способов действий – по Я.А. Пономареву; познавательных мотиваций – по А.М. Матюшину; перцептивных образов – по В.П. Зинченко» [9].

Я.А. Пономарев определяет творчество как «взаимодействие, ведущее к развитию» [21].

А.М. Столяров характеризует его как «процесс сложных объективно-субъективных отношений между творцом и объектами творчества, как единство познания и преобразования» [35].

Е.П. Торранс, предлагая определять творчество как процесс, указывает, что, «определив творчество как процесс, можно ставить вопросы о том, какого типа личностью надо быть, чтобы реализовать такой процесс, какая среда ему способствует и какой продукт получается в результате успешного завершения этого процесса» [22].

Творческое мышление – один из интересных феноменов, выделяющих человека из животного мира. Творческое осмысление является одним из способов активного познания мира, именно оно делает возможным прогресс, как отдельного индивидуума, так и человечества в целом.

Творческое мышление (Р. Томсон, К. Халл, Г. Линдсней) – это мышление, результатом которого является открытие принципиально нового или усовершенствование решения той или иной задачи [20].

Для развития творческого мышления необходимо: отсутствие регламентации предметной активности, точнее – отсутствие образца, регламентированного поведения; наличие позитивного образца творческого поведения; создание условий для подражания творческому поведению и планированию проявлений агрессивного и деструктивного поведения; социальное подкрепление творческого поведения [6].

В акте творческого мышления можно выделить ведущие характеристики, последовательно выступающие на каждом этапе этого процесса:

- на I этапе – аналитическую способность мышления, способность к анализу проблемы;

- на II этапе – совокупность ситуативности, воображения, интуиции и инсайта как способности к перекомбинациям и синтезу при «высокоскоростной» бессознательной обработке информации;

- на III этапе – способность репрезентировать продукт бессознательной обработки в сознание («озарение»);

- на IV этапе – аналитико-синтетическая способность мышления, способность провести анализ полученного продукта и вторичный синтез (решение проблемы) на сознательном уровне [30].

Огромное значение для развития творческих способностей является уровень развития памяти, внимания, воображения, мышления, восприятия, речи. Именно эти качества являются основой продуктивного мышления и творческих способностей учащихся. Таким образом, творческие способности подразумевают наличие у человека развитой памяти, живого творческого воображения, фантазии, способности логически мыслить, делать обобщения из собственных наблюдений и умозаключений, а также

наличие богатого словарного запаса и вербальных навыков, чтобы посредством коммуникации передать это окружающим [8].

Е. Григоренко и Р. Стернберг предлагают 12 стратегий развития творческого потенциала, которые могут быть положены в основу обучения творческому мышлению в школе на любом учебном предмете. Используя эти стратегии-принципы, учитель не только сможет увеличить вероятность раскрытия творческого потенциала своих учеников, но и усилить креативное начало в самом себе. Итак, вот эти принципы:

- разрешать делать ошибки;
- поощрять сомнения, возникающие по отношению к общепринятым предположениям и допущениям;
- включать в программу обучения разделы, которые позволили бы учащимся демонстрировать их творческие способности, проводить проверку усвоенного материала таким образом, чтобы у учащихся была возможность их применения;
- поощрять умение находить, формулировать и переопределять проблему;
- поощрять и вознаграждать творческие идеи и результаты творческой деятельности;
- предоставлять время для творческого мышления;
- подготовить к препятствиям, встречающимся на пути творческой личности;
- найти соответствие между творческой личностью и средой.

Необходимо отметить, что развитие творческих и изобретательных способностей многократно увеличивает эффективность урока, создаёт условия для раскрытия личности учащихся, развивает их в интеллектуальном плане [13].

Наиболее известно сегодня описание последовательности стадий (этапов) творческого мышления, которое дал англичанин Г. Уоллес в 1926 году. Он выделил четыре стадии творческого мышления:

- 1) подготовка – формулирование задачи; попытки её решения;
- 2) инкубация – временное отвлечение от задачи;
- 3) озарение – появление интуитивного решения;
- 4) проверка – испытание и/или реализация решения [34].

Интересными представляются выводы о возрастных проявлениях творческих способностей полученные П.Торрансом и его сотрудниками. Было зафиксировано, что творческие способности интенсивно развиваются в дошкольном возрасте; в 6-7 лет обнаруживается пик развития творческих способностей; в 10-13 лет можно дать характеристику как плато креативности; в 14 лет может произойти некоторый подъем; к 21 году творческие способности могут угаснуть, если не происходит специальное развитие творческих способностей.

В целом исследователи проблемы творческих способностей подчеркивают приоритет личностных, а не интеллектуальных факторов творчества. Развитие личности, с самого начала, попадая под воздействие разного рода «систем», обусловлено тем, что личность в силу приобретаемого индивидуального опыта начинает влиять на включение в ту или иную систему.

Процесс развития личности является и процессом развития ее деятельности. Именно в процессе развития деятельности индивида, ее усложнения и расширения формируются его общественные связи и отношения, раскрываются творческие начала личности.

Творчество содержится во всех видах человеческой деятельности, выступая как ценность; без творчества нет прогрессивного развития общества, нет человеческой личности. Творчество многообразно и специфично в своих проявлениях (техническое, научное, литературное, художественное и др.) [29].

1.2 Проектная деятельность как необходимый элемент ФГОС

Сегодня, когда ключевым элементом модернизации российской школы является Федеральный Государственный Образовательный Стандарт, реализация которого закреплена новым Законом «Об образовании РФ», возникает необходимость сделать акцент на организации проектной и исследовательской деятельности школьников как эффективных методов, формирующих умение учащихся самостоятельно добывать новые знания, работать с информацией, делать выводы и умозаключения. Другими словами – то, что дети могут сделать сегодня вместе, завтра каждый из них сможет сделать самостоятельно.

Это требует широкого внедрения в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности. Этим обусловлено введение в образовательный контекст методов и технологий на основе проектной и исследовательской деятельности обучающихся.

Проектная, исследовательская деятельность учащихся прописана в ФГОС, следовательно, каждый ученик должен быть обучен этой деятельности. Программы всех школьных предметов ориентированы на данный вид деятельности. И это не случайно. Ведь именно в процессе правильной самостоятельной работы над созданием проекта лучше всего формируется культура умственного труда и творческого мышления учеников [18].

Организации учебно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся уделяется первостепенное внимание со стороны администрации школы и педагогов. ФГОС предполагает обязательную подготовку и защиту итогового проекта предметного или метапредметного характера на уровне среднего общего образования.

Требование ФГОС начального общего образования, основного общего образования, среднего общего образования предполагает

определённую последовательность деятельности всех участников образовательного процесса по организации учебно-исследовательской и проектной деятельности. Учебно-исследовательская и проектная деятельность обучающихся является составной частью основной образовательной программы школы. Для эффективной организации проектно-исследовательской деятельности необходимо продумать алгоритм действий и администрации школы и педагогического коллектива по реализации данного направления деятельности общеобразовательной организации [32].

К важным положительным факторам проектной деятельности относятся:

- повышение мотивации учащихся при решении задач;
- развитие творческих способностей;
- смещение акцента от инструментального подхода в решении задач к технологическому;
- формирование чувства ответственности;
- создание условий для отношений сотрудничества между учителем и учащимся.

Повышение мотивации и развитие творческих способностей происходит из-за наличия в проектной деятельности ключевого признака – самостоятельного выбора. Развитие творческих способностей и смещение акцента от инструментального подхода к технологическому происходит благодаря необходимости осмысленного выбора инструментария и планирования деятельности для достижения лучшего результата. Формирование чувства ответственности происходит подсознательно: учащийся стремится доказать, в первую очередь, самому себе, что он сделал правильный выбор. Следует отметить, что стремление самоутвердиться является главным фактором эффективности проектной деятельности. При решении практических задач естественным образом возникают отношения сотрудничества с учителем, так как для обоих

задача представляет содержательный интерес и стимулирует стремление к эффективному решению. Особенно ярко это проявляется на тех задачах, которые сумел сформулировать сам учащийся [23].

Метод проектов – один из методов в обучении детей, стимулирующий интерес учащихся к проблеме. В методологическом аспекте метода проектов важен деятельностный подход; потребность в самоактуализации, самореализации личности. Например, если у ребенка есть задатки, а деятельности нет, то задатки не проявляются. Обучение – это тоже деятельность. Потребность в самоактуализации – это реализация потенциала, заложенного природой.

Проектная деятельность – развивает критическое и творческое мышление ребенка. Как сказал Н. А. Умов, «всякое знание остается мертвым, если в учащихся не развивается инициатива и самостоятельность: учащегося нужно приучать не только к мышлению, но и к хотению». Метод проектов должен быть составной частью деятельности учителей, работающих в условиях реализации ФГОС [12].

Организовывая проектную деятельность в школе, педагогу необходимо учитывать следующие аспекты:

- проектное задание должно соответствовать возрасту и уровню развития школьника;
- должна быть учтена проблематика будущих проектов, которая должна быть в области интересов учеников;
- должны быть созданы условия для удачного исполнения проектов (наличие материалов, данных, мультимедиа);
- прежде чем дать ученикам проектное задание, следует предварительно осуществлять подготовку к ведению такой деятельности;
- руководить проектами, помогать ученикам и консультировать их;
- отрабатывать со школьниками приёмы проектной деятельности, совершенствуя при этом общеучебные умения;

– при выборе темы проекта – не навязывать информацию, а заинтересовать, мотивируя их к самостоятельному поиску;

– обсуждать с учащимися выбор источников информации: библиотека, справочники, интернет, периодические издания и т. д.;

– в процессе подготовки к проектной деятельности целесообразно организовывать для учеников совместные экскурсии, прогулки, наблюдения, эксперименты, акции [24].

Проектная деятельность является уникальным инструментом развития личности обучающихся, действенным фактором образовательного процесса, способствующим развитию педагога и ребенка, формирующим высокий уровень общественной культуры и образования. Общеизвестно, что нельзя человека научить на всю жизнь, его надо научить учиться всю жизнь. Этому и способствует проектная и учебно-исследовательская деятельность, которая нацелена на формирование у школьников основных ключевых компетентностей. А задачей всего педагогического коллектива и администрации образовательного учреждения является грамотная организация и профессиональное психолого-педагогическое сопровождение исследовательской и проектной деятельности обучающихся [19].

Формы организации проектной деятельности на урочных занятиях:

– урок-исследование, урок-лаборатория, урок-отчет, урок изобретательства, урок-рассказ об ученых, урок-защита исследовательских проектов, урок-экспертиза;

– учебный эксперимент, который позволяет организовать освоение таких элементов исследовательской деятельности, как планирование и проведение эксперимента, обработка и анализ его результатов;

– домашнее задание исследовательского характера, которое может сочетать в себе разнообразные виды, причем позволяет провести учебное исследование, достаточно протяженное во времени [36].

Основные требования к проектной деятельности:

– наличие задачи, требующей исследовательского поиска для ее решения;

– практическая, теоретическая, социальная значимость предполагаемых результатов;

– возможность самостоятельной (индивидуальной, парной, групповой) работы учащихся;

– структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов);

– использование исследовательских методов, предусматривающих определенную последовательность действий:

- определение проблемы и вытекающих из нее задач исследования (использование в ходе совместного исследования метода «мозговой атаки», «круглого стола»);

- выдвижение гипотезы их решения;

- обсуждение методов исследования (статистических, исследовательских, наблюдений и т.п.);

- обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, творческих отчетов, просмотров и пр.);

- сбор, систематизация и анализ полученных данных;

- подведение итогов, оформление результатов, их презентация;

- выводы, представление результатов выполненных проектов в виде материального продукта (видеофильм, альбом, компьютерная программа, альманах, доклад, стендовый доклад и т.п.) [36].

Н.В. Матяш и В.А. Кальней, Т.М. Матвеева, Е.А. Мищенко, С.Е. Шишов полагают, что в процессе реализации проектная деятельность способствует развитию следующих способностей у школьников:

- коммуникативных, которые развиваются в процессе обсуждения творческих заданий, организации консультации с учителем, защиты в общении со сверстниками самых смелых идей;
- личностных, а именно самобытности и гибкости мышления, фантазии, любознательности, здоровых творческих амбиций;
- социальных: способности к коллективной деятельности, готовности соблюдать самодисциплину, терпимости к мнению других;
- литературно-лингвистических: описание идеи, разработка рекламного прайс-листа, импровизация в процессе защиты;
- математических: расчет затрат, соотнесение формы и объема, пространства и времени;
- художественно-соматических: разработка изделий, их дизайн;
- манипулятивных: умение пользоваться инструментами и приспособлениями, координация движений;
- технологических: наглядно-образная память, абстрактно-логическое мышление [17].

Учебный проект или исследование с точки зрения обучающегося – это возможность максимального раскрытия своего творческого потенциала. Это деятельность позволит проявить себя индивидуально или в группе, попробовать свои силы, приложить свои знания, принести пользу, показать публично достигнутый результат. Результат этой деятельности – найденный способ решения проблемы, сформулированный зачастую самими учащимися, носит практический характер и имеет важное прикладное значение.

Учебный проект или исследование с точки зрения учителя – интегративное дидактическое средство развития, обучения и воспитания, которое позволяет вырабатывать и развивать специфические умения проектирования и исследования, а именно научить:

- проблематизации (формированию проблемного поля, выделение ключевых проблем и разбиение их на подпроблемы);
- управление собственной познавательной деятельностью (планирование, организация, контроль, регулирование, анализ);
- поиску и отбору актуальной информации и усвоению необходимого знания;
- проведению исследования (постановке и решению проблем, анализу, синтезу, сравнению, обобщению, классификации, доказательству и опровержению);
- выбору, освоению и использованию соответствующей технологии изготовления продукта проектирования;
- представлению результатов и процесса своей деятельности в различных формах с использованием специально подготовленных продуктов проектирования (макетов, плакатов, компьютерной презентации, моделей, видео и др.) [7].

1.3 Математика как средство реализации проектной деятельности

Развитие у школьников творческого мышления одна из важнейших задач в сегодняшней школе. Стремление реализовать себя, проявить свои возможности – это то направляющее начало, которое проявляется во всех формах человеческой жизни – стремление к развитию, расширению, совершенствованию, зрелости, тенденция к выражению и проявлению всех способностей организма и «я».

Развитие поисковой активности и познавательного интереса – это главное условие уверенности в себе. Организуя учебный процесс, необходимо учитывать все условия, при которых формируются поисковая активность и познавательный интерес. Достичь этого можно через организацию проектно-исследовательской деятельности на уроке и вне урока [27].

Технология проектного обучения является одной из наиболее эффективных, гибких и универсальных технологий обучения. Данная технология призвана активизировать процесс обучения, сделать его более продуктивным, а также формировать и далее развивать мотивацию обучения. Исходя из опыта работы, элементы технологии проектного обучения, в частности метод проектов может с успехом применяться как на уроках математики, так и во внеклассной работе с учащимися. При применении метода проектов реализуется искусство планирования, изобретения, созидания, исполнения и оформления. Технологию можно рассматривать как «способ взаимодействия педагога и воспитанника между собой и окружающей средой в ходе реализации проекта – поэтапной практической деятельности по достижению намеченных целей».

Проект – это возможность учащимся выразить свои собственные идеи в удобной для них творчески продуманной форме: изготовление моделей, презентаций, проведение исследований (с последующим оформлением), подготовка рефератов, докладов, сообщений, схем, диаграмм, макетов и т.д.

Проектная деятельность по математике – это такая учебно-познавательная деятельность учащихся, которая направлена на получение некоторого заранее спланированного лично значимого для них материального результата, и предполагающая самостоятельное решение учащимися математических задач. Технология организации и проведения проектного обучения предусматривает комбинирование способов, методов, приемов, форм и средств обучения [31].

Особенностью системы выполнения проектов является совместная творческая работа учителя и учащегося.

Важно выделить целесообразные темы курса или разделы, которые будут вынесены на «проектирование».

Следует отметить, что проекты в 5-6 классах являются в основном краткосрочными и несколько упрощенными по оформлению, однако это не

умалывает их значимость, а лишь говорит о соответствии возрастным особенностям школьников данного возраста. Общеизвестно, что к концу 7-го, началу 8-го класса интерес учащихся к предмету резко падает. Учителя говорят, что в этом возрасте дети не хотят учиться. Ученые же, исследовав эту проблему, выяснили следующее: у 60% учащихся к 8-му классу желание учиться сохраняется, но пропадает интерес к предмету. Опыт применения метода проектов подтверждает выводы ученых. Считается, что он является хорошим стимулом для повышения интереса к изучению математики именно в этом возрасте. Проекты несколько усложняются по форме и по содержанию, практикуется научный подход к оформлению, при этом, соответственно, увеличивается время на их подготовку – они становятся среднесрочными [25].

В основной школе (5-9 классы) проекты чаще всего носят творческий характер. Метод проектов на данном этапе дает возможность накапливать опыт самостоятельно, и этот опыт становится для ребенка движущей силой, от которой зависит направление дальнейшего интеллектуального и социального развития личности.

Особенностью проектов на старшей ступени образования (10-11 классы) является их исследовательский, прикладной характер. Старшеклассники отдают предпочтение межпредметным проектам, проектам с социальной направленностью [16].

При организации проектной деятельности на уроках математики необходимо включить в проекты задания прикладной направленности.

Наиболее привлекательным для учителя математики в данном методе является то, что в процессе работы над учебным проектом у школьников:

- появляется возможность осуществления приблизительных, «прикидочных» действий, не оцениваемых немедленно строгим контролером – учителем;
- зарождаются основы системного мышления;

- формируются навыки выдвижения гипотез, формирования проблем, поиска аргументов;
- развиваются творческие способности, воображение, фантазия;
- воспитываются целеустремленность и организованность, расчетливость и предприимчивость, способность ориентироваться в ситуации неопределенности.

Кроме того, в процессе выполнения проекта происходит естественное обучение совместным интеллектуальным действиям.

И главное это то, что метод проектов сочетается с любым УМК и другими учебными средствами.

Урок, реализованный методом проектов, может быть как уроком освоения нового материала, так и уроком закрепления и отработки навыков решения учебных задач. Выбор метода научного познания, который будет использован в учебном исследовании, зависит от конкретного содержания урока [25].

Главные цели введения метода проектов на уроках математики:

- показать умения отдельного ученика или группы обучающихся;
- использовать приобретенный на уроках математики в школе исследовательский опыт;
- реализовать свой интерес к предмету математики; приумножить знания по математике и донести приобретенные знания своим одноклассникам;
- продемонстрировать уровень обученности по математике; совершенствовать свое умение участвовать в коллективных формах общения;
- подняться на более высокую ступень обученности, образованности, развития, социальной зрелости.

Проекты могут оформляться в письменном виде и путем публичной защиты. Объем письменно оформленных проектов по математике может

быть различным, в зависимости от типа проекта и времени его выполнения, в зависимости от количества графического материала, рисунков, таблиц исследования и т.д. Меньшим, как правило, бывает объем краткосрочного проекта. Он охватывает небольшой круг вопросов.

В процессе проектной деятельности по предмету математика расширяется образовательный кругозор учащихся, возрастает стойкий познавательный интерес к предмету, формируется исследовательский навык. Ученик способный к такой исследовательской деятельности способен занять определенную жизненную позицию при оценке любой социальной ситуации. Опыт изучения проектной деятельности показывает высокий уровень обученности по математике, богатый словарный запас по предмету. У учащихся к выпуску наблюдается формирование всех компонентов исследовательской культуры: мыслительных умений и навыков (анализ и выделение главного, сравнение, обобщение и систематизация); умения и навыки работы с дополнительными источниками информации; умения и навыки, связанные с культурой устной и письменной речи [26].

Используя проектную технологию на уроках математики, современное математическое образование наполняется знаниями, умениями и навыками, связанными с личным опытом и потребностями ученика с тем, чтобы он мог осуществлять продуктивную и осознанную деятельность по отношению к объектам реальной действительности.

У учеников повышается мотивация изучения математики. Знания, которые они получают на уроках, применяются не только для решения абстрактных математических заданий типа: «Реши уравнение», или «Упрости выражение», но и для решения практических (контекстных) задач.

Учащиеся видят реальное применение своих знаний, понимают, как много, оказывается, они еще не знают, у них появляется чувство ответственности. Кроме того, они видят, что жизненные проблемы не

имеют только однозначного решения, вариантов может быть несколько, и в этом случае проявляются творческие способности ребят. Готовясь к защите своего проекта, школьники должны выстроить свое выступление так, чтобы оно было максимально аргументированным, четким и логичным, что развивает, помимо логики и мышления, культуру речи.

Отношение школьников к выполнению домашних заданий (помимо проектных) существенно меняется. Дети уже не боятся совершать ошибки, становятся более изобретательными в способах доказательства и решения задач. Этому способствуют задания проекта, совместная интеллектуальная деятельность рабочих групп, консультации учителя [10].

Возможные выходы проектной деятельности в преподавании предмета «математика»:

- настольная игра;
- бизнес-план;
- видеофильм;
- выставка;
- газета;
- журнал;
- праздник-статья;
- сценарий;
- учебное пособие.

Виды презентаций проектов могут быть различными, например:

- игра с залом;
- научный доклад;
- отчет исследовательской экспедиции;
- пресс-конференция;
- путешествие;
- реклама.

Ученическое проектирование – это процесс работы над учебным проектом, процесс достижения намеченного результата в виде конкретного «продукта» (проекта).

Проектный метод направлен на:

- развитие критического мышления;
- развитие творческого мышления;
- умения работать с информацией;
- умения работать в коллективе;
- владение культурой коммуникации.

Ученическое проектирование становится популярной формой организации творческой активности учащихся в образовательных учреждениях различного уровня. В пользу его применения педагоги находят многочисленные и самые разнообразные аргументы [28].

Умение пользоваться методом проектов – показатель высокой квалификации преподавателя, его прогрессивной методики обучения. Недаром данный метод относят к технологиям XXI века, предусматривающим, прежде всего, умение адаптироваться к стремительно изменяющимся условиям жизни человека постиндустриального общества [10].

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО РАЗВИТИЮ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА ЧЕРЕЗ ПРОЕКТНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

2.1 Классификация проектных умений обучающихся

В процессе выполнения проектов у обучающихся формируются различные проектные умения.

В пункте 2.1 нашей работы мы рассмотрим классификацию проектных умений, затем рассмотрим, какие умения формируются при выполнении проекта обучающегося 7 класса «Необычные геометрические фигуры».

В процессе реализации проектной деятельности развиваются и формируются следующие умения:

1. Исследовательские:
 - умение самостоятельно разрабатывать идеи;
 - умение находить нужную информацию в информационном пространстве;
 - умение выдвигать гипотезы;
 - умение устанавливать причинно-следственные связи.
2. Рефлексивные:
 - умение определять, что необходимо для решения поставленной задачи;
 - умение понять задачу и найти способ ее решения.
3. Оценочные навыки:
 - самооценка;
 - оценка других.
4. Навыки социального взаимодействия:
 - умение сотрудничать с одноклассниками и руководителем проекта;

- умение оказывать помощь товарищам и принимать ее.

5. Навыки планирования:

- умение планировать время;
- умение продумывать результат проекта и продукт деятельности;
- навыки анализа самостоятельной деятельности;
- умение прогнозировать результат принятого решения.

6. Коммуникативные:

- умение задавать вопросы;
- умение взаимодействовать с другими участниками проекта;
- умение вести диалог;
- умение высказывать и пояснять свою точку зрения;
- умение грамотно отвечать на поставленные вопросы;
- умение вступать в дискуссию.

7. Навыки докладчика:

- умение спокойно и уверенно вести себя во время защиты проекта;
- навыки монологической речи;
- умение презентовать свой проект;
- умение использовать различную наглядность при презентации проекта.

8. Информационные:

- умение находить и обрабатывать информацию в сети Интернет;
- умение пользоваться пакетом Microsoft Office.

9. Творческие:

- умение продумать продукт проекта;
- умение наглядно и интересно презентовать свой проект [11].

Далее на примере проекта обучающегося 7 класса общеобразовательной школы «Необычные геометрические фигуры» мы

рассмотрим, какие проектные умения сформировались при выполнении данного проекта.

В данной работе рассказывается о тех геометрических фигурах, которые ученики не всегда рассматривают на уроках алгебры и геометрии в седьмом классе, но именно они окружают нас в действительности, в архитектуре, в компьютерных играх и головоломках.

Автор дает определение необычным и удивительным геометрическим фигурам, рассмотрев их виды. Подготавливая данный проект автор, изучает много дополнительной литературы, обращается к разным источникам, проявляет творческие умения, работая над альбомом.

Продуктом проекта был выбран альбом, в котором автор собирает сложные геометрические фигуры. Этот альбом будет интересно посмотреть ученикам на уроках геометрии и узнать, как называются сложные и необычные геометрические фигуры. Проект находится в Приложении 2.

При выполнении данного проекта у ученика сформировались умения:

- исследовательские: ученик самостоятельно нашел и отобрал нужную информацию по теме проекта, разработал идею будущего продукта проекта;

- оценочные: ученик научился объективно оценивать свои возможности и результат своей деятельности;

- навыки социального взаимодействия: научился сотрудничать с наставником проекта, оказывать помощь в выполнении своим одноклассникам;

- навыки планирования: научился распределять время при выполнении проекта, а также самостоятельно продумывать продукт деятельности;

- коммуникативные: научился высказывать и пояснять свою точку зрения, вести дискуссию, вступать в диалог;

– навыки докладчика: научился защищать свой проект, отвечать на поставленные вопросы;

– информационные: научился находить информацию в сети Интернет и обрабатывать ее, пользоваться пакетом MS Office для оформления проекта и продукта деятельности;

– творческие: придумал наглядное пособие по геометрическим фигурам.

Выполнение проекта, а как следствие и формирование проектных умений невозможно без слаженной работы ученика и учителя.

2.2 Примерная тематика проектов по учебно-методическому комплексу А. Г. Мерзляка в средней школе

В данном параграфе мы поместили примерные темы проектных работ по учебно-методическому комплексу А. Г. Мерзляка, а также список докладов об ученых.

Нами были рассмотрены учебники по математике и алгебре Аркадия Григорьевича Мерзляка:

1. Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с. [14]

2. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с. [15]

3. Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2015. – 272 с.: ил.[11]

4. Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2013. – 256 с.: ил.[12]

5. Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил.[13]

6. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 334 с.: ил.[14]

7. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 410 с.: ил.[15]

Рассмотрев их, мы составили примерную тематику проектов по математике в средней школе, а также указали список докладов об учёных.

Темы проектов в 5 классе указаны в Таблице 1.

1. Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил.

Таблица 1 – Темы проектов в 5 классе

№	Тема проекта	Основные понятия	Возможный продукт
1	Как считали в старину?	Римская система счисления, арабская система счисления	Презентация, плакат
2	Метрическая система	Дюйм, ладонь, пядь, фут, кося сажень	Рисунок, презентация
3	Виды линий	Окружность, эллипс, парабола, спираль, астроида, лемниската и т.д.	Альбом, плакат, презентация
4	Математические ребусы	Ребус	Рисунок, презентация, карточки
5	Язык математики	Математические символы, знаки	Презентация
6	Многоугольники	Замкнутая ломаная, многоугольник, четырехугольник	Макет, альбом
7	Ось симметрии	Ось симметрии, симметричность	Презентация, рисунок, набор карточек
8	Числа-великаны	Биллион, триллион, квинтиллион и т.д.	Презентация, брошюра

Продолжение таблицы 1

9	Многогранники	Пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб, геометрические тела	Макет, презентация, альбом
10	Комбинаторика	Комбинация, комбинаторика, дерево возможных вариантов	Сборник задач

Доклады об ученых в 5 классе:

- Николай Иванович Лобачевский;
- Герон Александрийский;
- Евклид;
- Пифагор;
- Рене Декарт.

Темы проектов в 6 классе указаны в Таблице 2.

2. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил.

Таблица 2 – Темы проектов в 6 классе

№	Тема проекта	Основные понятия	Возможный продукт
1	Делимость чисел	Признаки делимости на 3 и 9, на 5, 10.	Презентация, плакат
2	Просты ли простые числа?	Простое число	Брошюра, презентация
3	Золотое сечение	Золотая середина, золотое сечение	Рисунок, презентация, карточки
4	Диаграммы	Столбчатая диаграмма, круговая диаграмма	Альбом, плакат, презентация
5	Множества	Множество, элементы множества, конечные и бесконечные множества	Брошюра, презентация
6	Цифра «нуль»	Памятники, посвященные «нулю»	Презентация
7	Уравнения в текстовых задачах	Задача, уравнение	Сборник задач
8	Координатная плоскость	Плоскость, координата, координатный луч	Тетрадь-сборник
9	Графики	График температуры, график зависимости, построение графика	Альбом, презентация

Доклады об ученых в 6 классе:

- Леонтий Филиппович Магницкий;
- Пафнутий Львович Чебышев;
- Пифагор;
- Андрей Николаевич Колмогоров.

Темы проектов в 7 классе указаны в Таблице 3.

3. Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2015. – 272 с.: ил.

Таблица 3 – Темы проектов в 7 классе

№	Тема проекта	Основные понятия	Возможный продукт
1	Одночлены. Многочлены	Понятия числа, одночлена, многочлена	Сборник заданий
2	Действия с многочленами	Правила сложения, вычитания, умножения и деления многочленов	Набор карточек, сборник заданий
3	Формулы сокращенного умножения	Правила и формулы сокращенного умножения	Презентация, брошюра
4	Математический язык	Символы математики, способы записи чисел в разное время	Плакат, стенгазета
5	Функции	Определение функции, область определения, аргумент, зависимость, график функции, область значений	Брошюра, презентация, сборник заданий
6	Алгебра и геометрия – друзья?	Плоскость, координата, декартова система координат	Презентация, брошюра
7	Методы решения систем уравнений	Графический метод, метод подстановки, метод сложения	Сборник заданий, презентация
8	Необычные геометрические фигуры	Трибар, перекрещенный ромб, кубик со штифтами	Альбом, презентация

Доклады об ученых в 7 классе:

- Мухаммед ибн Муса аль-Хорезми;
- Герон Александрийский;
- Диофант Александрийский;

- Лука Паччоли;
- Франсуа Виет;
- Леонард Эйлер;
- Пьер Ферма;
- Рене Декарт.

Темы проектов в 8 классе указаны в Таблице 4.

4. Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2013. – 256 с.: ил.

Таблица 4 – Темы проектов в 8 классе.

№	Тема проекта	Основные понятия	Возможный продукт
1	Функции и их графики	График прямой, параболы, гиперболы	Презентация, альбом
2	Квадратные корни	Понятие корня, радикал, подкоренное выражение	Сборник заданий, набор карточек
3	Множества	Множество, элементы множества, конечные и бесконечные множества, пустое множество	Брошюра, презентация
4	Круги Эйлера	Понятия множества, круги Эйлера	Презентация, альбом
5	Иррациональность	Понятие иррациональности, отношения	Брошюра, презентация
6	Квадратные уравнения	Коэффициент, дискриминант, формула корней уравнения, теорема Виета	Набор карточек, сборник заданий
7	Алгоритм Евклида	Целые числа, основная теорема арифметики	Брошюра, плакат, презентация

Доклады об ученых в 8 классе:

- Леонтий Филиппович Магницкий;
- Леонард Эйлер;
- Пифагор;
- Франсуа Виет;
- Никколо Тарталья;
- Джироламо Кардано;

- Нильс Хенрик Абель;
- Евклид.

Темы проектов в 9 классе указаны в Таблице 5.

5. Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил.

Таблица 5 – Темы проектов в 9 классе

№	Тема проекта	Основные понятия	Возможный продукт
1	Неравенства	Числовые неравенства, их свойства, сложение и вычитание неравенств	Презентация, брошюра
2	Методы доказательства неравенств	Метод «от противного», метод использования очевидных неравенств, с помощью ранее доказанного, метод интерпретации	Стенгазета, плакат, презентация
3	Функции	Определение функции, область определения, аргумент, зависимость, график функции, область значений, аналитические функции	Брошюра, презентация, сборник заданий
4	Функции $y = kx \pm b$ и их графики	Свойства графика	Презентация, набор заданий
5	Системы уравнений с двумя переменными	Методы решения таких уравнений	Сборник заданий, презентация
6	Прикладные задачи	Математическое моделирование, математическая модель, прикладная задача	Набор карточек, сборник заданий
7	Вероятность случайного события	Комбинаторика, частота, вероятность, частота случайного события	Презентация, тетрадь-сборник
8	Последовательность	Члены последовательности, арифметическая и геометрическая последовательности	Плакат, набор карточек, памятка

Доклады об ученых в 9 классе:

- Огюстен Луи Коши;
- Виктор Яковлевич Буняковский;

- Пьер Ферма;
- Рене Декарт;
- Иоганн Бернулли;
- Леонард Эйлер;
- Жан Лерон Д`Аламбер;
- Николай Иванович Лобачевский;
- Петер Дирихле;
- Блез Паскаль;
- Карл Фридрих Гаусс.

Темы проектов в 10 классе указаны в Таблице 6.

6. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 334 с.: ил.

Таблица 6 – Темы проектов в 10 классе.

	Тема проекта	Основные понятия	Возможный продукт
1	Высказывания и операции над ними	Конъюнкция, дизъюнкция, импликация, отрицание, эквивалентность, таблицы истинности	Презентация, информационный плакат
2	Функция и ее свойства	Четность, нечетность, наименьшее значение функции, наибольшее значение функции, центр симметрии, сюръекция	Информационный плакат
3	Корень n -й степени	Свойства корня n -й степени	Сборник заданий
4	Иррациональные уравнения	Область определения, равносильность, посторонние корни, иррациональность	Презентация, брошюра
5	Тригонометрические функции	Синус, косинус, тангенс, котангенс, их свойства	Разработка памятки, сборник заданий
6	Сравнения по модулю	Остаток, неполное частное, свойства	Памятка, презентация

Доклады об ученых в 10 классе:

- Джордж Буль;

- Огюстен Луи Коши;
- Бернард Больцано;
- Карл Теодор Вильгельм Вейерштрасс;
- Мишель Ролль;
- Николай Николаевич Лузин;
- Карл Фридрих Гаусс;
- Юрий Владимирович Матиясевич;
- Жозеф Луи Франсуа Бертран;
- Пафнутий Львович Чебышев;
- Этьен Безу.

Темы проектов в 11 классе указаны в Таблице 7.

7. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 410 с.: ил.

Таблица 7 – Темы проектов в 11 классе.

№	Тема проекта	Основные понятия	Возможный продукт
1	Показательные уравнения и неравенства	Теоремы и следствия из них, способы решения	Памятка, сборник решений для интерактивной доски
2	Логарифмы	Логарифм, свойства логарифма.	Методический сборник
3	Площадь криволинейной трапеции	Криволинейная трапеция, определенный интеграл, свойства, формула Ньютона -Лейбница	Презентация, математический альбом
4	Комплексные числа	Множество комплексных чисел, мнимая единица, действительная и мнимая части, модуль комплексного числа, сопряженные комплексные числа	Сборник заданий, презентация, методические рекомендации по решению заданий с комплексными числами
5	Аксиомы теории вероятностей	Пространство элементарных исходов, аксиомы теории вероятностей	Сборник задач, методическое пособие, презентация, памятка

Доклады об ученых в 11 классе:

- Пафнутий Львович Чебышев;
- Иссаак Ньютон;
- Готфрид Вильгельм Лейбниц;
- Блез Паскаль.

2.3 Методические материалы для реализации проектной деятельности на уроках математики в средней школе

В параграфе 1.2 нами были рассмотрены разные формы организации проектной деятельности на урочных занятиях. Опираясь на данные формы уроков, нами были разработаны технологические карты уроков математики по учебно-методическому комплексу А. Г. Мерзляка, направленные на организацию проектной деятельности в разных классах средней школы.

Урок – лабораторная работа, урок – практическая работа

При выполнении лабораторной работы или практической работы повышается активность и самостоятельность обучающихся. Такие работы формируют у обучающихся навыки исследовательской деятельности, помогают осмысленно усвоить теоретический материал.

В процессе работы над лабораторной или практической работой у обучающихся формируются следующие проектные умения:

- исследовательские: ученики учатся находить нужную информацию в информационном пространстве, устанавливать причинно-следственные связи;
- навыки социального взаимодействия: учатся сотрудничать с одноклассниками и учителем, а также оказывать помощь товарищам и принимать ее;
- навыки планирования: учатся планировать время; учатся анализировать самостоятельную деятельность;

– коммуникативные: учатся задавать вопросы; учатся вести диалог.

Мы разработали следующие технологические карты уроков практических и лабораторных работ по математике:

- 1) 5 класс. Тема: «Числовые и буквенные выражения. Формулы».
- 2) 6 класс. Тема: «Окружность и круг».
- 3) 8 класс. Тема: «Теорема Виета».
- 4) 10 класс. Тема: «Метод интервалов»
- 5) 10 класс. Тема: «Знаки значений тригонометрических функций.

Четность и нечетность тригонометрических функций».

Технологические карты находятся в Приложении 3.

Урок – доклад об ученых

Задание для проведения такого урока дается ученикам, которые будут выступать, заранее. При подготовке обучающиеся должны обратить внимание на то, что материал, который они представят одноклассникам, должен соответствовать их возрасту, содержать интересные факты.

У учеников, которые готовят доклад об ученых, формируются следующие проектные умения:

- информационные: умение находить и обрабатывать информацию в сети Интернет; умение пользоваться пакетом Microsoft Office;
- навыки докладчика: умение спокойно и уверенно вести себя во время защиты доклада; навыки монологической речи;
- творческие: умение создать наглядность при защите доклада.

Мы разработали следующие технологические карты уроков докладов об ученых:

- 1) 5 класс. Тема: «Представление о десятичных дробях». (Ученые: Джамшид ибн Масуд аль-Каши, Симон Стевин).
- 2) 7 класс. Тема: «Применение различных способов разложения многочлена на множители» (Ученые: Франсуа Виет, Леонард Эйлер).

Технологические карты находятся в Приложении 3.

Урок – исследование, урок с элементами исследования

Каждый обучающийся за время обучения в школе должен приобрести хотя бы небольшой опыт исследовательской деятельности. Этому способствуют уроки-исследования и уроки с элементами исследования. На таких уроках ученики отрабатывают отдельные приемы, составляющие исследовательскую деятельность, учатся ставить цель исследования, решать заданную проблему, проводить эксперименты.

На данных уроках формируются следующие проектные умения:

– исследовательские: умение самостоятельно разрабатывать идеи; умение находить нужную информацию в информационном пространстве; умение выдвигать гипотезы; умение устанавливать причинно-следственные связи;

– рефлексивные: умение определять, что необходимо для решения поставленной задачи; умение понять задачу и найти способ ее решения;

– навыки планирования: умение планировать время; навыки анализа самостоятельной деятельности; умение прогнозировать результат принятого решения.

Мы разработали следующие технологические карты уроков-исследования и уроков с элементами исследования:

- 1) 6 класс. Тема: «Положительные и отрицательные числа».
- 2) 11 класс. Тема: «Площадь криволинейной трапеции».

Технологические карты находятся в Приложении 3.

Урок – защита проектов, урок – защита докладов

Для проведения данных уроков необходим достаточно большой период времени. Выступающие ученики разрабатывают проект или доклад, находят нужную информацию, создают продукт, готовят защиту проекта и только после этого могут выступить на уроке перед одноклассниками. Учитель может предоставить темы проектов на выбор, либо ученики сами находят темы и утверждают их с учителем.

В процессе работы над проектом или докладом у учеников формируются следующие проектные умения:

- исследовательские: умение самостоятельно разрабатывать идеи; умение выдвигать гипотезы;
- оценочные навыки: самооценка; оценка других;
- навыки социального взаимодействия: умение сотрудничать с одноклассниками и руководителем проекта; умение оказывать помощь товарищам и принимать ее;
- навыки планирования: умение продумывать результат проекта и продукт деятельности; умение прогнозировать результат принятого решения;
- коммуникативные: умение задавать вопросы; умение взаимодействовать с другими участниками проекта; умение вести диалог;
- навыки докладчика: умение спокойно и уверенно вести себя во время защиты проекта; умение презентовать свой проект; умение использовать различную наглядность при презентации проекта;
- информационные: умение находить и обрабатывать информацию в сети Интернет; умение пользоваться пакетом Microsoft Office;
- творческие: умение продумать продукт проекта; умение наглядно и интересно презентовать свой проект.

Мы разработали следующие уроки с защитой проектов или докладов:

- 1) 7 класс. Тема: «Необычные геометрические фигуры».
- 2) 9 класс. Тема: «Системы уравнений с двумя переменными».
- 3) 9 класс. Тема: «Подготовка к ОГЭ».

Технологические карты уроков находятся в Приложении 3.

Разработать проект, оформить его и презентовать – это огромная работа. При выполнении такой работы ученикам требуется помощь и контроль со стороны учителя.

Учитель выступает в роли наставника, руководителя проекта и координирует деятельность учеников на всех этапах выполнения проекта. Деятельность учителя и учеников представлена в Таблице 8.

Таблица 8 – Роль учителя при выполнении проекта.

Этапы проекта	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
Выбор темы проекта	Учитель предлагает ученикам темы проектов на выбор.	Ученики обсуждают и выбирают понравившуюся тему проекта.
Формирование групп	Учитель объединяет учеников в творческие группы по схожести тем, либо при выполнении группового проекта.	Ученики распределяют задачи между собой внутри своих групп.
Исследовательская деятельность	Учитель разрабатывает задания по темам проектов, готовит списки источников, приводит примеры возможных продуктов деятельности по различным темам проектов.	Ученики старших и некоторые ученики средних классов могут помочь в составлении заданий проектов.
Выбор продукта деятельности	Учитель принимает участие в дискуссии.	Ученики обсуждают в группах, какой продукт проекта они будут создавать.
Работа над проектом	Учитель координирует работу групп, консультирует, если в этом есть необходимость.	Ученики осуществляют поиск и отбор необходимой информации.
Презентация	Учитель собирает экспертную группу (в качестве экспертов могут выступать старшие школьники, учителя, родители)	Подготавливают доклад о результатах своей деятельности.
Рефлексия	Оценивает деятельность творческих групп.	Проводят самооценку своей деятельности, обсуждают результаты.

Роль учителя изменятся на каждом этапе проекта. Однако на всех этапах учитель выступает как помощник.

Каждый проект, выполненный обучающимся, должен иметь определенную структуру, доступную информацию, продукт деятельности.

Примерная структура проекта:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;

- основные главы;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Титульный лист

Титульный лист – первая страница проекта. Он должен быть обязательно и содержать всю информацию об ученике и руководителе проекта. Как правило, на титульном листе указывается полное название учебного заведения, тема проекта, ФИО ученика, класс, ФИО руководителя проекта, год выполнения. Примерный титульный лист находится в Приложении 1.

Содержание

В содержании, которое находится сразу после титульного листа, помещаются все заголовки проекта, а также указываются страницы, на которых они находятся. Менять местами, сокращать заголовки в содержании категорически нельзя.

Введение

Введение к проекту должно содержать основную информацию о проекте: актуальность выбранной темы, цель проекта, задачи, гипотезу, в некоторых случаях объект и предмет исследования.

Основные главы

В основных главах проекта содержится вся теоретическая информация по теме проекта, а также практическая часть. В теоретической части обязательно должны быть указаны ссылки на используемые источники информации. В практической части необходимо полностью описать изготовление продукта проекта.

Заключение

В заключении приводятся результаты работы учеников, описывают, была ли достигнута цель, поставленная во Введении, а также с помощью

каких задач она была достигнута. Выполняется самооценка учеником выполненного проекта.

Список использованных источников

В данном разделе проекта необходимо указать все источники, с которых была заимствована любая информация, находящаяся в проекте.

Приложения

Приложения – это дополнительные материалы, которые необходимы в процессе выполнения проекта. Для того чтобы не загромождать проект эти объекты помещаются в Приложения. Это могут быть таблицы, схемы, графики, карты, рисунки.

По времени выполнения проектов можно разделить их на следующие виды:

1) краткосрочные. Проекты, которые можно выполнить за несколько уроков.

2) среднесрочные. Длительность выполнения данных проектов от недели до месяца.

3) долгосрочные. Проекты, которые содержат крупную проблему, требуют большого исследования. Такие проекты могут быть как по одному предмету, так и междисциплинарными. Время выполнения от одного до нескольких месяцев.

По количеству участников проекта можно выделить следующие виды проектов:

1) индивидуальные. В данном случае работу выполняет один ученик под руководством учителя.

2) парные. Работа выполняется в равной мере парой участников, затем объединяется в общий проект.

3) групповые. Проект выполняется группой учеников класса, либо учеников из разных классов, возможно выполнение группового проекта учениками из разных школ. Данный вид проекта в основном реализовывается во внеурочное время.

Можно разделить проекты по предметной области:

1) монопроекты. Проекты, которые выполняются в рамках одного учебного предмета. Ученик, разумеется, задействует знания из разных областей, но проблема лежит в рамках одного предмета.

2) межпредметные проекты. Такие проекты, как правило, выполняются во внеурочное время, затрагивают два-три предмета, требуют грамотной методической организации.

При подготовке и выполнении проекта ученики могут использовать различные полезные интернет – ресурсы:

– «GeoGebra» - бесплатная динамическая математическая программа, включающая в себя алгебру, геометрию, таблицы, графы, статистики, арифметику.

– «Математические этюды» - научно-популярный математический сайт, на котором собраны короткие фильмы о математике и ее приложениях.

– «Великие математики» - сайт о выдающихся математиках и их работах.

– Портал Math.ru – здесь можно найти книги, видеолекции, интересные математические факты, разные по уровню сложности задачи и многое другое.

– «Открытый колледж. Математика» – виртуальная школа юного математика и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первом разделе нашей квалификационной работы раскрыты следующие понятия: творческое мышление, проект, метод проектов, проектная деятельность на уроках математики.

Проектная, исследовательская деятельность учащихся прописана в ФГОС, следовательно, каждый ученик должен быть обучен этой деятельности. Программы всех школьных предметов ориентированы на данный вид деятельности. И это не случайно. Ведь именно в процессе правильной самостоятельной работы над созданием проекта лучше всего формируется культура умственного труда и творческого мышления учеников.

Процесс развития личности является и процессом развития ее деятельности. Именно в процессе развития деятельности индивида, ее усложнения и расширения формируются его общественные связи и отношения, раскрываются творческие начала личности.

Творчество содержится во всех видах человеческой деятельности, выступая как ценность; без творчества нет прогрессивного развития общества, нет человеческой личности. Творчество многообразно и специфично в своих проявлениях.

Метод проектов – один из методов в обучении детей, стимулирующий интерес учащихся к проблеме.

Проектная деятельность – развивает критическое и творческое мышление ребенка.

Чтобы помочь учителю организовать проектную деятельность на уроках математики нужно обратиться к параграфу 1.3 «Математика как средство реализации проектной деятельности», в котором нами рассмотрены формы уроков с проектной деятельностью, различные выходы проектов, цели проектов по математике.

Во второй главе «Методические материалы по развитию творческого мышления школьников через проектную деятельность» нами рассмотрены на примере конкретного проекта ученика 7 класса, какие проектные умения формируются у обучающего в процессе выполнения проекта. Разработаны примерные темы проектов по учебно-методическому комплексу А. Г. Мерзляка, а также разработаны технологические карты уроков математики с 5 по 11 класс, направленные на организацию проектной деятельности на уроках.

При выполнении выпускной квалификационной работы нами была поставлена цель: теоретически обосновать эффективность развития творческого мышления учеников средней школы через проектную деятельность на уроках математики, разработать методические материалы для их реализации.

Цель нашей работы достигнута, задачи решены, гипотеза нашла своё подтверждение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. **Брушлинский, А.В.** Воображение и творчество (трудности в трактовке воображения) // Научное творчество. – Москва: 1969. – 230 с.
2. **Валуева, Н.Л.** Индивидуальный проект в рамках реализации ФГОС / Москва: 2018.
3. **Горина, Е. В.** Развитие творческого мышления у детей среднего школьного возраста в процессе внеурочной деятельности и дополнительного образования // Горина Е. В, Зверева А. А. – Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – 45 с. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/45116.htm>. (дата обращения: 19.05.2021).
4. **Зинченко, В.П.** Человек развивающийся // Зинченко В.П., Моргунов Е.Б. Очерки Российской психологии. – Москва: Тривола, 1994. – 304с. ISBN 5-88415-004-0.
5. **Иксанова, Т. А.** Проектная деятельность на уроках математики / Т. А. Иксанова. – Текст: непосредственный // Актуальные вопросы современной педагогики: материалы VI Международная научная конференция. – Уфа: 2015. – с. 117–120. – URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/148/7521/> (дата обращения: 16.06.2021).
6. Классификация проектных умений учащихся – URL: <https://multiurok.ru/files/klassifikatsiia-proiektnykh-umienii-uchashchikhsia.html> (дата обращения: 13.07.2021). – Текст: электронный.
7. **Краснова, В. В.** Проектная деятельность в реализации ФГОС нового поколения / В. В. Краснова. – Текст: непосредственный // Юный ученый. – 2016. – С. 31–33. URL: <https://moluch.ru/young/archive/9/635/> (дата обращения: 03.06.2021).
8. **Линдсей, Г.** Творческое и критическое мышление // Г. Линдсей, К. С. Халл, Р. Ф. Томпсон. – URL: <https://www.psychology-online.net/articles/doc-73.html> (дата обращения: 19.05.2021). – Текст: электронный.

9. **Мерзляк, А. Г.** Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – Москва: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил. – ISBN 978-5-360-03677-7.

10. **Мерзляк, А. Г.** Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – Москва: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил. – ISBN 978-5-360-04784-1.

11. **Мерзляк, А. Г.** Алгебра: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – Москва: Вентана-Граф, 2015. – 272 с.: ил. – ISBN 978-5-360-05509-9.

12. **Мерзляк, А. Г.** Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – Москва: Вентана-Граф, 2013. – 256 с.: ил. – ISBN 978-5-360-04345-4.

13. **Мерзляк, А. Г.** Алгебра: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – Москва: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил. – ISBN 978-5-360-05308-8.

14. **Мерзляк, А. Г.** Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – Москва: Вентана-Граф, 2019. – 334 с.: ил.

15. **Мерзляк, А. Г.** Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: углубленный уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. – Москва: Вентана-Граф, 2019. – 410 с.: ил.

16. Метод проектов как средство формирования ключевых компетентностей учащихся – URL: <http://chimik.volsk-sennoi2.edusite.ru/p11aa1.html> (дата обращения: 16.06.2021). – Текст: электронный.

17. Методика организации проектной деятельности школьников в процессе обучения математике – URL: <https://www.bestreferat.ru/referat-381241.html> (дата обращения: 16.06.2021). – Текст: электронный.

18. Методическое пособие «Проектная деятельность как средство реализации ФГОС» – URL: <https://infourok.ru/metodicheskoe-posobie-proektnaya-deyatelnost-kak-sredstvo-realizacii-fgos-3925195.html> (дата обращения: 19.05.2021). – Текст: электронный.

19. Организация проектной деятельности учащихся в рамках реализации ФГОС ООО – URL: <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2016/04/29/organizatsiya-proektnoy-deyatelnosti-uchashchih-sya-v-ramkah> (дата обращения: 03.06.2021). – Текст: электронный.

20. Особенности развития креативного мышления у детей среднего школьного возраста – URL: <https://multiurok.ru/files/stat-ia-osobiennosti-razvitiia-kriativnogho-myshl.html> (дата обращения: 19.05.2021). – Текст: электронный.

21. **Пономарев, Я.А.** Психология творческого мышления / Под ред. действ. чл. АПН РСФСР проф. А. Н. Леонтьева; Акад. пед. наук РСФСР. – Москва: изд-во Акад. пед. наук РСФСР, 1960. – 352 с.: ил.

22. Проблема творческого развития личности в контексте зарубежных научных исследований – URL: <http://www.art-education.ru/electronic-journal/problema-tvorcheskogo-razvitiya-lichnosti-v-kontekste-zarubezhnyh-nauchnyh> (дата обращения: 03.06.2021). – Текст: электронный.

23. Проектная деятельность в реализации ФГОС – URL: <https://multiurok.ru/files/proiektnaia-deiatelnost-v-riealizatsii-fgos.html> (дата обращения: 19.05.2021). – Текст: электронный.

24. Проектная деятельность в школе. Виды проектов, этапы выполнения, примеры работ – URL:

https://maminsite.ru/school.files/school_projectwork.html (дата обращения: 03.06.2021). – Текст: электронный.

25. Проектная деятельность на уроках математики – URL: <https://infourok.ru/proektnaya-deyatelnost-na-urokah-matematiki-1535930.html> (дата обращения: 03.06.2021). – Текст: электронный.

26. Проектная деятельность на уроках математики – URL: <https://nsportal.ru/shkola/materialy-metodicheskikh-obedinenii/library/2014/10/09/proektnaya-deyatelnost-na-urokakh> (дата обращения: 03.06.2021). – Текст: электронный.

27. Проектная деятельность на уроках математики – URL: <https://multiurok.ru/index.php/files/proektnaia-deiatelnost-na-urokakh-matematiki-3.html> (дата обращения: 03.06.2021). – Текст: электронный.

28. Проектная деятельность на уроках математики – URL: <https://s-ba.ru/articles/proektnaia-deiatelnost-na-urokakh-matematiki> (дата обращения: 16.06.2021). – Текст: электронный.

29. Развитие творческих способностей у учащихся 5-9 классов на уроках истории – URL: <https://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii/library/2013/11/03/razvitie-tvorcheskikh-sposobnostey-u> (дата обращения: 19.05.2021). – Текст: электронный.

30. **Ручкова, Н. А.** Определение понятия «творческое мышление» в научной литературе по психологии // Ручкова Н. А, Ледовских И. А. – Вестник КГУ им. Некрасова. – 2010. – № 6. – С. 45–46.

31. Сборник «Проектная деятельность на уроках математики» – URL: <https://nsportal.ru/shkola/obshchepedagogicheskie-tehnologii/library/2013/12/22/sbornik-proektnaya-deyatelnost-na> (дата обращения: 03.06.2021). – Текст: электронный.

32. **Сочнева, А.С.** Требования ФГОС к организации проектной деятельности / Сочнева А.С., Торопова А.И., Домнина А.И., Шамина Е.М. // Гуманитарные научные исследования. – 2020. – № 1. URL: <https://human.snauka.ru/2020/01/26336> (дата обращения: 19.06.2021).

33. Творческое мышление в психологии – URL: <https://srazu.pro/teoriya/tvorcheskoe-myshlenie-v-psixologii.html> (дата обращения: 19.05.2021). – Текст: электронный.

34. Теоретические основы формирования творческого мышления у младших подростков – URL: https://studbooks.net/2022508/pedagogika/teoreticheskie_osnovy_formirovaniya_tvorcheskogo_myshleniya_mladshih_podrostkov (дата обращения: 19.05.2021). – Текст: электронный.

35. **Столяров, А.М.** Эвристические приемы и методы активизации творческого мышления : учебное пособие // А. М. Столяров; под ред. А. В. Зимины; Центральный ин-т повышения квалификации руководящих работников и специалистов народного хозяйства – Москва: ВНИИПИ, 1988. – 80 с.; 22 см.

36. **Хорошилова, И.Л.** Требования ФГОС основного общего образования к проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся / Центр сопровождения ФГОС общего образования ОГАОУ ДПУ «БелИРО». – Белгород.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пример титульного листа проекта

Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство образования и науки Челябинской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Миасская средняя общеобразовательная школа №20»

Тема проекта

Автор проекта:

ФИ _____,
обучающийся _____ класса
школы _____

Наставник проекта:

ФИО _____,
учитель _____,
школы _____

Миасс, 2020

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Проект «Необычные геометрические фигуры»

Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство образования и науки Челябинской области
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Миасская средняя общеобразовательная школа №20»

Необычные геометрические фигуры

Автор проекта:
Морозов Андрей,
обучающийся 7 Д класса
МАОУ «МСОШ №20»
Наставник проекта:
Сахарова Дарья Владимировна,
учитель математики,
МАОУ «МСОШ №20»

Миасс, 2020

Содержание

Аннотация наставника	3
ВВЕДЕНИЕ	4
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
1.1 Понятие о геометрических фигурах	5
1.2 Удивительные геометрические фигуры	6
1.3 Необычные геометрические фигуры в архитектуре	10
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	14
2.1 Выполнение альбома	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	16

Аннотация наставника

В данной работе рассказывается о тех геометрических фигурах, которые ученики не изучают на уроках геометрии в школе, но именно они окружают нас в действительности, в архитектуре, в компьютерных играх и головоломках.

Автор дает определение необычным и удивительным геометрическим фигурам, рассмотрев их виды. Подготавливая данный проект автор, изучает много дополнительной литературы, обращается к разным источникам.

Продуктом проекта был выбран альбом, в котором автор собирает сложные геометрические фигуры. Этот альбом будет интересно посмотреть ученикам на уроках геометрии и узнать, как называются сложные и необычные геометрические фигуры.

Тип проекта: информационно-познавательный.

Продукт проекта: альбом.

ВВЕДЕНИЕ

Геометрия – раздел математики, изучающий пространственные структуры и отношения, а также их обобщения.

Геометрия как систематическая наука появилась в Древней Греции, её аксиоматические построения описаны в «Началах» Евклида. Евклидова геометрия занималась изучением простейших фигур на плоскости и в пространстве, вычислением их площади и объёма. Предложенный Декартом в 1637 году координатный метод лёг в основу аналитической и дифференциальной геометрии, а задачи, связанные с черчением, привели к созданию начертательной и проективной геометрии. При этом все построения оставались в рамках аксиоматического подхода Евклида. Коренные изменения связаны с работами Лобачевского в 1829 году, который отказался от аксиомы параллельности и создал новую неевклидову геометрию, определив, таким образом, путь дальнейшего развития науки и создания новых теорий.

Классификация геометрии, предложенная Клейном в «Эрлангенской программе» в 1872 году и содержащая в своей основе инвариантность геометрических объектов относительно различных групп преобразований, сохраняется до сих пор [1].

Цель проекта: познакомиться с необычными геометрическими фигурами.

Задачи:

- 1) изучить литературу по теме проекта;
- 2) описать необычные геометрические фигуры;
- 3) найти применение необычных геометрических фигур в архитектуре.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.1 Понятие о геометрических фигурах

Геометрическое тело – связная часть пространства, ограниченная замкнутой поверхностью своей наружной границы. Геометрическое тело можно определить замкнутой поверхностью, которая будет являться его границей. Геометрическим телом называют также компактное множество точек, и две точки из множества можно соединить отрезком, который целиком будет проходить внутри границы тела, что указывает на состояние геометрического тела из множества внутренних точек.

Наружная граница геометрического тела называется гранью, тело может иметь одну или множество граней. Множество плоских граней определяет множество вершин и ребер геометрического тела.

Геометрическая фигура – множество точек на поверхности (зачастую на плоскости), которое образует конечное количество линий.

Основными геометрическими фигурами на плоскости являются точка и прямая линия. Отрезок, луч, ломаная линия — самые простые геометрические фигуры на плоскости.

Точка — мельчайшая геометрическая фигура, являющаяся основой других фигур во всяком изображении либо чертеже.

Каждая более сложная геометрическая фигура есть множество точек, которые обладают определенным свойством, характерное только для этой фигуры [2].

1.2 Удивительные геометрические фигуры

Трибар

Эта фигура – возможно, первый опубликованный в печати невозможный объект. Она появилась в 1958 году в журнале *British Journal of Psychology*, в статье под заголовком «Удивительные фигуры, особый вид оптических иллюзий». Ее авторы, отец и сын Лайонелл и Роджер

Пенроузы, генетик и математик соответственно, определили этот объект как "трехмерную прямоугольную структуру". Она также получила название "трибар", или "деформированный трибар" (рисунок 2.1). В этой статье фигурировали еще два загадочных объекта. Таким образом, "невозможные объекты" были впервые представлены широкой общественности на примере этих трех фигур.

Вскоре Мауриц К. Эшер (1898 – 1972), ныне очень популярный голландский художник-сюрреалист, открыл для себя треугольник Пенроуза. В то время он только начал увлекаться конструированием нереальных миров. Впоследствии треугольник Пенроуза, или трибар, вдохновил Эшера на создание литографии "Водопад" (1961), которая пользовалась огромным успехом. В этой литографии художник остроумно объединил три трибара. Эшер создал, в сущности, визуально убедительную конструкцию с вечным двигателем. Она является вечной, поскольку обеспечивает непрерывный поток воды по всей окружности, которая образована тремя соединенными между собой треугольниками. Любой, кто был в магазине, где продаются книги и плакаты, мог видеть эту картину. Не только Эшер, но и многие другие художники, основываясь на предыдущих работах, копировали трибар и перепечатывали его в измененном виде. Среди 4 типов невозможных объектов трибар является первым. За ним следуют "Бесконечная лестница", "Космическая вилка" и "Сумасшедший ящик".

С первого взгляда трибар кажется просто изображением равностороннего треугольника. Однако, рассмотрев его получше, мы понимаем, что в нем есть что-то странное. Стороны, сходящиеся вверху рисунка, кажутся перпендикулярными. В то же время левая и правая грани внизу тоже кажутся перпендикулярными. Вы смотрите на каждый угол треугольника под разным углом зрения. Если рассматривать отдельные части этого треугольника, как бы он ни назывался, то их еще можно считать реальными, но в общем эта фигура не может существовать в

действительности. Она не деформирована, но при черчении были неправильно соединены правильные элементы.

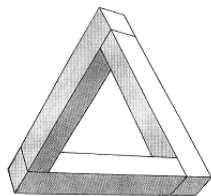


Рисунок 2.1 – Трибар

Тройной деформированный трибар

Это простая, но более глубокая разработка треугольника Пенроуза. На примере первого трибара можно было увидеть лишь одно невозможное соединение, а в этой фигуре – несколько (рисунок 2.2). Вы на каждом шагу начинаете по-новому смотреть на нее – так получается с любым невозможным объектом. Предмет кажется довольно убедительным, но если вы попытаете построить что-то подобное в реальности, то у вас ничего не выйдет. Вот в чем суть всех невозможных объектов!

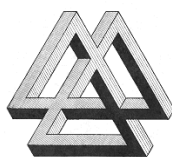


Рисунок 2.2 – Тройной деформированный трибар

Крылатый трибар

«Крылатый трибар» – еще одна разработка концепции трибара (рисунок 2.3). Она показывает, как легко можно создать уникальные и интересные вариации на одну и ту же тему. Из трибара можно получить множество интересных фигур!

На протяжении долгого времени психологи использовали геометрические фигуры разного рода при изучении человеческой личности. С начала века было разработано более 200 фигур и иллюзий для анализа психологических аспектов зрительного процесса и умственной деятельности пациентов. Они рассматривали эти объекты и пытались понять их. При помощи таких экспериментов, когда глазу предлагалась противоречивая информация, было получено множество новых сведений о типах личности. Некоторые из этих фигур даже включают в себя невозможные объекты, похожие на этот.

Очень интересно наблюдать за человеком, рассматривающим невозможный объект, и так же интересно наблюдать за тем, как он пытается понять его. Невозможные объекты важны для психологов, выясняющих, что же привлекает внимание людей.

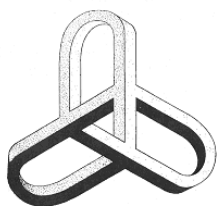


Рисунок 2.3 – Крылатый трибар

Перекрещенный ромб

Создателей этой загадочной фигуры, которая изображена на следующей странице, вдохновил вид скрещающихся ферм, поддерживающих лестничную площадку в двухэтажном доме. Эта фигура представляет собой не что иное, как два трибара, соединенных вместе в форме ромба (рисунок 2.4). Вы можете расширить эту конструкцию, присоединяя дополнительные трибары. Как уже говорилось ранее, Эшер в своей знаменитой композиции соединил вместе три трибара. Здесь нет никаких ограничений. Теоретически можно соединить много таких трибаров по образцу лоскутного одеяла или другого дизайна. Во всяком

случае, мы предоставим читателю самому пририсовывать треугольники к этой коварной квадратной квазифигуре!

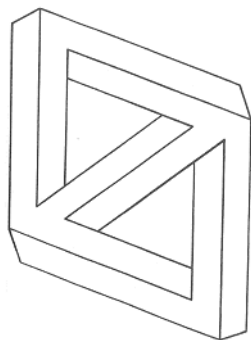


Рисунок 2.4 – Перекрещенный ромб

Кубик со штифтами

Эта более замысловатая версия трибара была придумана благодаря детским кубикам. Объект содержит два дополнительных компонента, похожих на штифты, которые пронизывают кубик и соединяются снаружи невероятным образом (рисунок 2.5). Но только само по себе соединение делает невозможную фигуру возможной, по крайней мере на бумаге. То, что эта сложная фигура является треугольником, очевидно даже в этой простой композиции из двух элементов. [3]

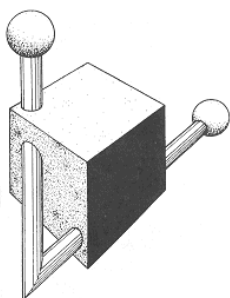


Рисунок 2.5 – Кубик со штифтами

1.3 Необычные геометрические фигуры в архитектуре

Старые или новые, со сложными или простыми структурами, эти здания, несомненно, самые невероятные в мире. Есть привлекательные, есть необычные, а есть просто сумасшедшие строения, ни на что не

похожие. Порой бывает даже сложно сразу понять, что перед вами – дом или нечто другое?

1. Храм Лотоса (Дели, Индия) (рисунок 2.6)

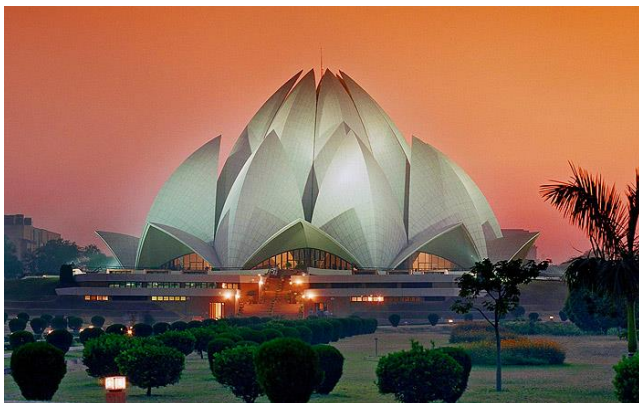


Рисунок 2.6 – Храм Лотоса

Главный бахайский храм Индии и сопредельных стран, построенный в 1986 году. Расположен в городе Нью-Дели – столице Индии. Огромное здание из белоснежного пентелийского мрамора в форме распускающегося цветка лотоса – одна из наиболее популярных среди туристов достопримечательностей Дели. Известен как главный храм Индийского субконтинента и главная достопримечательность города.

Храм Лотоса выигрывал несколько архитектурных наград и был упомянут во множестве газетных и журнальных статей. В 1921 году молодая бомбейская община бахаи испросила у Абдул-Баха разрешение возвести бахайский храм в Бомбее, на что был якобы дан ответ: «По воле Бога в будущем величественный храм поклонения будет возведен в одном из центральных городов Индии», – то есть в Дели.

2. «Хан Шатыр» (Астана, Казахстан) (рисунок 2.7)



Рисунок 2.7 – Хан Шатыр

Крупный торгово-развлекательный центр (рисунок 2.8) в столице Казахстана Астане (архитектор – Норман Фостер). Открыт 6 июля 2010 года, считается самым большим шатром в мире. Общая площадь «Хан Шатыра» – 127 000 м².



Рисунок 2.8 – Хан Шатыр

Изюминка «Хан Шатыра» – пляжный курорт с тропическим климатом, растениями и температурой +35°С круглый год. Песчаные пляжи курорта оснащены системой отопления, которая создает ощущение настоящего пляжа, а песок привезен с Мальдив. Здание представляет собой гигантский шатер высотой 150 м (шпиль), сконструированный из сети стальных вант, на которых закреплено прозрачное полимерное покрытие ETFE. Благодаря особому химическому составу он защищает внутреннее пространство комплекса от резких температурных перепадов и создает комфортный микроклимат внутри комплекса.

3. Музей Гуггенхайма (Бильбао, Испания) (рисунок 2.9)



Рисунок 2.9 – Музей Гуггенхайма

Разработанный американским архитектором Фрэнком Гери, музей Гуггенхайма представляет собой великолепный пример самых новаторских идей архитектуры XX века. Построенный из титана, он украшен волнистыми линиями, которые меняют свой цвет под солнечными лучами. Общая площадь – 24 000 м², 11 000 из которых посвящены выставкам.

Музей Гуггенхайма – настоящая архитектурная достопримечательность, образец дерзкой конфигурации и инновационного дизайна, обеспечивающий соблазнительный фон для произведений искусства, находящихся в нем. Это здание изменило взгляд мира на современную архитектуру и музеи и стало символом возрождения промышленного города Бильбао.

4. Кубические здания (Роттердам, Нидерланды) (рисунок 2.10)



Рисунок 2.10 – Кубические здания

Ряд необычных домов построен в Роттердаме и Хелмонде по новаторскому проекту архитектора Пита Блома в 1984 году. Радикальным решением Блома стало то, что он повернул параллелепипед дома на 45 градусов и поставил его углом на шестигранный пилон. В Роттердаме 38 таких домов и еще два супер-куба, причем все дома сочленяются друг с другом. С высоты птичьего полета комплекс имеет замысловатый вид, напоминая невозможный треугольник.

5. Кривой дом (Сопот, Польша) (рисунок 2.11)



Рисунок 2.11 – Кривой дом

В польском городе Сопот на улице Героев Монте-Кассино расположен один из самых необычных домов планеты – Кривой дом (польски – Krzywy Domek). Создается впечатление, что он то ли расплавился на солнце, то ли это оптическая иллюзия, и это не сам дом, а лишь его отражение в огромном кривом зеркале.

Кривой дом действительно является кривым и не содержит ни единого ровного места и угла. Построен он в 2004 году по проекту двух польских архитекторов – Шотинского и Залевского, – впечатленных рисунками художников Яна Марцина Шанцера и Пера Оскара Дальберга. Главной задачей авторов перед заказчиком, которым стал торговый центр «Резидент», было создание такого внешнего вида строения, который бы привлекал как можно больше посетителей. В оформлении фасада использованы самые разные материалы: от стекла до камня, – а крыша из эмалированных пластинок напоминает спину дракона. Двери и окна точно так же несимметричны и причудливо изогнуты, придавая дому вид какой-то сказочной избушки [4].

2 ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1. Выполнение альбома

Продуктом нашего проекта является альбом. В нем мы собрали различные геометрические фигуры, которые можно показать ученикам на уроках с соответствующей тематикой.

Всего в наш альбом вошло 12 фигур:

- 1) усечённый тетраэдр;
- 2) усечённый додекаэдр;
- 3) икосододекаэдр;
- 4) ромбоусечённый кубооктаэдр;
- 5) курносый куб;
- 6) звёздчатый октаэдр;
- 7) усечённый октаэдр;
- 8) усечённый икосаэдр;
- 9) кубооктаэдр;
- 10) усечённый куб;
- 11) ромбокубооктаэдр;
- 12) ромбоикосододекаэдр.

Данные фигуры представлены в нашем альбоме в цветном варианте, что позволяет их использовать на уроках не только в основной школе, но и в начальной.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Освещение информации о геометрических фигурах, изучение которых не входит в разделы, познаваемые в рамках школьной программы, позволяет приобрести новые знания и иными глазами посмотреть на знакомые предметы. Доказано, что математика развивает уровень общего развития, скорость мышления и сообразительность человека.

Таким образом, можно сказать, что мир необычных геометрических фигур чрезвычайно интересен и многообразен. Изучение фигур имеет довольно важное значение не только с точки зрения геометрии, но и с точки зрения искусства, архитектуры и дизайна.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Геометрия в нашей жизни – URL: <http://interesnik.com/geometriya-v-nashej-zhizni/>[10 (дата обращения: 16.12.2020). – Текст: электронный.

2. Геометрическое тело – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/> (дата обращения: 14.12.2020) – Текст: электронный.

3. Удивительные фигуры – URL: <https://www.calc.ru/Geometricheskiye-Figury-Osnovnyye-Geometricheskiye-Figury.html>[3] (дата обращения: 17.12.2020) – Текст: электронный.

4. 33 самых невероятных здания мира – URL: <http://1tmn.ru/style/urbanism/33-samykh-neobychnykh-zdaniya-mira-4134660.html> (дата обращения: 14.12.2020) – Текст: электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Технологические карты уроков

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика


Класс: 5

Тип урока: урок изучения новых знаний, урок – лабораторная работа

Тема	Числовые и буквенные выражения. Формулы	
Цель	Разъяснить учащимся, что такое числовое выражение, буквенное выражение, формула; научить находить значение выражения при заданном значении буквы, значение величины по формуле.	
Планируемые результаты	Личностные:	развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач.
	Предметные:	Учащиеся узнают, что такое числовое выражение, буквенное выражение, формула; научить находить значение выражения при заданном значении буквы, значение величины по формуле
УУД	<i>Познавательные УУД:</i> уметь работать с различными источниками информации, сравнивать и анализировать информацию, понимать смысл поставленной задачи, приводить примеры, делать выводы, давать определения, понятия. <i>Личностные УУД:</i> уметь контролировать процесс и результат учебной деятельности, развивать потребность в справедливом оценивании своей работы и работы одноклассников. <i>Регулятивные УУД:</i> уметь определять цель урока и ставить задачи, необходимые для ее достижения. <i>Коммуникативные УУД:</i> уметь воспринимать информацию на слух, строить эффективное взаимодействие с одноклассниками при выполнении совместной работы.	
Ресурсы	Учебник: Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<i>Личностные:</i> самоопределение. <i>Регулятивные:</i> целеполагание <i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p style="text-align: center;">Устный счет</p> <p>С. 65</p> <p>1) $14 + 16 - 18 + 73 - 39 =$</p> <p>2) Какое число надо прибавить к 18, чтобы получилось 64?</p> <p>3) Из какого числа нужно вычесть 39, чтобы получилось 16?</p> <p>4) Какое число надо вычесть из числа 82, чтобы стало 24?</p> <p>– Молодцы, сегодня эта информация будет полезна!</p>	<p>1. 46</p> <p>2. 46</p> <p>3. 52</p> <p>4. 58</p>	Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.	<i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно <i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником. <i>Познавательные:</i> анализ объектов,

					выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.
3	Целеполагание и мотивация 2-3 мин	– Сегодня на уроке мы продолжим знакомство с десятичными дробями и будем закреплять уже имеющиеся у нас знания и умения.	– Натуральные числа. – Сложение и вычитание.	Развивают умение ставить цель, определять задачи урока.	<i>Регулятивные:</i> целеполагание. <i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов. <i>Познавательные:</i> самостоятельное выделение формулирование познавательной цели; Логические - формулирование проблемы.
4	Введение новых знаний 17 мин	– Сегодня на уроке изучением новой темы вы будете заниматься самостоятельно, прерываясь на обсуждение. – У нас сегодня урок – лабораторная работа. У вас на стол, для каждого ученика лежит план выполнения лабораторной работы. Следуя ему, вы сможете самостоятельно, без труда разобрать сегодняшнюю тему урока. Лабораторная работа	Слушают объяснения учителя. Ход выполнения лабораторной	В результате изучения обучающиеся узнают: Что называется числовым и буквенным выражением, научатся сами записывать формулы.	<i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество. <i>Познавательные:</i> построение

		<p style="text-align: center;">План</p> <ol style="list-style-type: none"> $3 + 2 = 5$ – что это такое? Из чего состоят примеры? Если пример состоит из чисел, то как он называется? Если в пример добавить буквы, например, $3 + a = 5$, как он будет называться? Где встречаются в математике выражения с буквами? Сделай вывод о теме сегодняшнего урока. Как называется эта фигура?  Измерьте стороны этого прямоугольника и найдите его периметр и площадь. Теперь замените числа буквами и запишите формулы для нахождения периметра и площади прямоугольника. Запишите формулу для нахождения периметра квадрата со стороной a см. Что в математике обозначают эти буквы? s - ? t - ? v - ? Как найти расстояние, зная время и скорость? Как по этой формуле найти время? Скорость? <p style="text-align: center;">Динамическая пауза</p>	<p>работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> Пример Из чисел и математических знаков. Числовой Буквенный В формулах Числовые и буквенные выражения. Формулы Прямоугольник. Длина – 5 см, ширина – 2 см. $P = (5 + 2) \cdot 2 = 20$ см $S = 5 \cdot 2 = 10$ см² $P = (a + b) \cdot 2$ $S = a \cdot b$ $P = 4a$ s - расстояние t - время v - скорость $s = t \cdot v$ $t = s : v$ $v = s : t$ <p style="text-align: center;">Динамическая пауза</p>		<p>логической цепи рассуждений. <i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>
5	Первич	№ 242	№242	Смогут применять	<i>Регулятивные:</i>

	<p>ное закреп ление 12 мин</p>	<p>Найдите значение выражений: 1) $56 + 42 : 14 - 7$ 2) $(56 + 42) : (14 - 7)$ 3) $(56 + 42) : 14 - 7$ 4) $56 + 42 : (14 - 7)$</p> <p>– Хорошо, молодцы. Следующий номер 243.</p> <p>№ 243 Найдите значение выражения: 1) $374 + x$, если $x = 268$; 2) $374 - x$, если $x = 268$; 3) $a + b + 988$, если $a = 714, b = 569$.</p> <p>Рисунок 3.2 – Задание 243 – Решаем дальше, записываем – задача 247 Задача 247 За 8 часов самолет пролетел s км. С какой скоростью летел самолет?</p> <p>Задача 249 Найдите по формуле пути расстояние, которое пойдет поезд, двигаясь со скоростью 67 км/ч.</p>	<p>1) 52 3) 0 2) 14 4) 62</p> <p>№243</p> <p>1) 642 2) 106 3) 2271</p> <p>Задача 247 $S: 8$ (км/ч) – формулы для нахождения скорости самолета. Задача 249 $s = t \cdot v$ $67 \cdot 6 = 402$ (км) Ответ: 402 километра</p>	<p>полученные знания на практике</p>	<p>контроль, оценка, коррекция. <i>Познавательные</i>: умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия. <i>Коммуникативные</i>: умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>
6	Информация о домашнем	Параграф 9, № 244, 248, 260.	Записывают домашнее задание в дневнике		

	задани и 2 мин				
7	Подведе ние итогов урока. Рефлек сия учебно й деятел ьности 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся. — Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!	Продолжают фразы: теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка- осознание уровня и качества усвоения; контроль <i>Коммуникатив ные:</i> умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; <i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

Класс: 5

Тип урока: урок закрепления знаний, урок – доклад об ученых

Тема	Представление о десятичных дробях	
Цель	Закрепить понятие десятичной дроби	
Планируемые результаты	Личностные:	развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач.
	Предметные:	закрепить понятие десятичной дроби, закрепить навыки учащихся читать и записывать десятичные дроби, представлять десятичную дробь в виде обыкновенной и обыкновенную дробь в виде десятичной.
УУД	<p><i>Познавательные:</i> структурирование знаний, рефлексия способов и условий действий, контроль и оценка процесса и результатов деятельности.</p> <p><i>Регулятивные:</i> развитие умения формулировать тему и цель урока в соответствии с задачами и нормами русского языка.</p> <p><i>Личностные:</i> развитие логического и творческого мышления, знание основных моральных норм.</p>	
Ресурсы	Учебник: Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p>Устный счет</p> <p>С. 207 №2, 3, 4</p> <p>Во сколько раз:</p> <p>1) 1 см меньше 1 м;</p> <p>3) 9 м больше 9 дм;</p> <p>2) 10 г меньше 1 кг;</p> <p>4) 4 ц больше 20 кг?</p> <p>– Молодцы, сегодня эта информация будет полезна!</p>	<p>2. 1) в 100 раз 3) в 10 раз</p> <p>2) в 100 раз 4) в 5 раз</p>	Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>
3	Целеполагание и мотивация 2-3 мин	<p>– Сегодня на уроке мы продолжим знакомство с десятичными дробями и будем закреплять уже имеющиеся у нас знания и умения.</p> <p>– Как отличить обыкновенную дробь от десятичной?</p>	<p>– Обыкновенная дробь записывается с помощью дробной черты, а десятичная с помощью запятой.</p> <p>– При чтении</p>	Развивают умение ставить цель, определять задачи урока.	<p><i>Регулятивные:</i> целеполагание.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов.</p> <p><i>Познавательные:</i> самостоятельное выделение формулирование познавательной цели;</p> <p>Логические - формулирование проблемы.</p>

		– Как читают десятичную дробь?	десятичной дроби сначала читают ее целую часть, добавляя слвов «целая», а затем называют дробную часть, добавляя название последнего разряда.		
4	Закрепление полученных знаний 29 мин	<p>– Мы уже познакомились с вами с понятием десятичной дроби, узнали как их записывать и как отличить десятичную дробь от обыкновенных.</p> <p>– Для нас с вами это просто обычное дело, но раньше люди и понятия не имели о десятичных дробях. Впервые о них рассказал ученый Джемшид ибн Масуд аль-Каши. Доклад о нем подготовил _____.</p> <p>– Отлично! Спасибо, _____! Благодаря аль-Каши люди стали иметь представление о десятичных дробях, а вот как выполнять действия с ними описал фламандский ученый Симон Стевин в небольшой книге из семи</p>	<p>Подготовленный ученик у доски делает доклад. (доклад представлен внизу документа)</p> <p>Подготовленная ученица делает у доски доклад о Симоне Стевине (доклад представлен внизу документа)</p> <p>814. Наибольшее – на фрукты, наименьшее – на хлеб. Деньги остались.</p> <p>815. в 5 раз</p>	Смогут применять полученные знания на практике	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция.</p> <p><i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>

		<p>страниц под названием «Десятая». Доклад о нем приготовила _____.</p> <p>Спасибо, _____! – Теперь мы знаем, что благодаря этим ученым люди узнали, что такое десятичные дроби и стали иметь представления о них. Продолжаем работу по теме урока.</p>	<p>816. в 84 раза</p> <p>817. 1) 0, 1, 2, 3 2) 7, 8, 9</p>		
5	Информация о домашнем задании 2 мин	Параграф 30, №818, 819.	Записывают домашнее задание в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности 4 мин	<p>Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся.</p> <p>– Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!</p>	<p>Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...</p>	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<p><i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли;</p> <p><i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу</p>

Джамшид ибн Масуд аль-Каши

Джамшид ибн Мас'уд ибн Махмуд Гияс ад-Дин ал-Каши (рисунок 3.1) – один из крупнейших математиков и астрономов XV века, сотрудник Улугбека, один из руководителей Самаркандской обсерватории. Автор первого систематического изложения теории десятичных дробей, вычисления величины числа с точностью до 16 знака после запятой. Родился он в иранском городе Кашан около 1380 г.

Составленный им «Хаканский зидж» (1414) является переработкой «Ильханского зиджа» Насир ад-Дина ат-Туси (зидж – средневековый арабский астрономический справочник).

В трактате «Лестница небес» (1407) ал-Каши обсуждает расстояния до Луны и Солнца, их объемы, расстояния до планет и до сферы неподвижных звезд. Внук узбекского властителя Тамерлана Улугбек (1393-1449), сам крупный астроном, построил в Самарканде лучшую для того времени во всем мире обсерваторию, собрав в ней известнейших ученых для разработки астрономии и математических наук. Особенно многим обязана деятельности этой группы ученых тригонометрия. Первым директором этой обсерватории был узбек Джамшид-бен Масуд эд-Дин ал-Каши. Вклад, сделанный им в математические науки, большой. В трактате «Объяснение наблюдательных инструментов» (1416) описываются инструменты, используемые в наблюдательной астрономии. В трактате «Услада садов» описывается построенное ал-Каши устройство, с помощью которого можно определять широты и долготы светил, их расстояние до Земли и т. д. Известны также «Трактат об астрономии» и «Трактат о решении предложений о Меркурии».

Крупнейшая его работа "Ключ к арифметике" (1427г.) представляет собой руководство по элементарной математике. В трактате «Ключ арифметики» он описывает шестидесятеричную систему счисления. В астрономических трактатах древних греков в шестидесятеричной системе записывалась только дробная часть числа, а целая часть записывалась в

традиционной буквенной ионической системе. Ал-Каши предложил записывать в шестидесятеричной системе и целую часть тоже. Тем самым он фактически вернулся к той форме записи, которая была в ходу у древних вавилонян; но он сам вряд ли об этом знал. Эта книга выделяется среди средневековой литературы как объёмом материала, так и ясностью и стройностью изложения. Работа содержит много оригинальных и важных результатов, хотя большая часть её содержит традиционный для того времени материал. В работе приведены приёмы извлечения корней любой степени, более систематично разработана система десятичных дробей, описаны правила действий над ними. Напомним, что в Европе десятичные дроби были введены голландцем С. Стивенсом только в 1586 году.

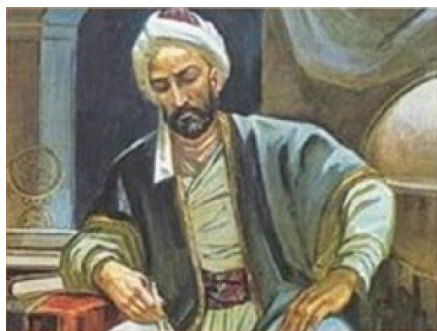


Рисунок 3.1 – Джамшид ибн Масуд аль-Каши

Симон Стевин

Симон Стевин (рисунок 3.2) (1548-1620 гг.) – знаменитый голландский математик, физик и инженер. Он был известен современникам своими работами во многих областях науки.

Родился в Бельгии в городе Брюгге, долго путешествовал по Европе, затем жил в Лейдене, Делфте, Гааге. Он многое успел в жизни: в молодости работал счетоводом в Антверпене, позднее служил генерал-квартирмейстером и был советником по военным и финансовым делам у принца Оранского, преподавал в Лейденском университете математику и фортификацию, был директором водных ресурсов в Нидерландах.

Стевин писал на разные научные темы. Известны его работы по оптике, географии, механике, геометрии, астрономии, в теории музыки. Многие его произведения были в свое время переведены на латинский язык. В Лейдене сохранились два полных издания его произведений на французском языке. Но, мы так мало знаем о нем. К сожалению, его имя практически не упоминается в учебниках физики. Однако, посмотрите, как многогранны были его познания, его предположения, его открытия.

В 1590 году Стевин выдвинул теорию о том, что приливы на Земле можно объяснить притяжением Луны.

В 1586 году Симон Стевин наглядно продемонстрировал, что предметы разного веса падают на землю с одинаковой скоростью, хотя это принято считать открытием Галилея.

Симон Стевин был автором труда «Начала статики». Так выглядел титульный лист книги, посвященной статике. На рисунке обрамлении изображены четки, покоящиеся на двух наклонных плоскостях.

Он писал об устойчивом и неустойчивом равновесии.

Он ввел понятие метацентра для расчета равновесия плавающих тел и использовал математику для вычисления центров тяжести.

В результате проводимых исследований он открыл гидростатический парадокс. Стевин доказал, что давление жидкости на дно сосуда не зависит от формы сосуда, а только лишь от уровня жидкости.

Стевин сформулировал закон гидростатического давления, он показал, что давление в жидкости одинаково во всех направлениях. Симон Стевин сумел объяснить, почему уровень жидкости в сообщающихся сосудах одинаков.

С помощью мысленного эксперимента он доказал закон равновесия тел на наклонной плоскости. Это доказательство было основано на предположении, что вечное движение невозможно. Так еще в начале 17 века Симон Стевин убедительно объяснил, что вечный двигатель не может существовать.

Симон Стевин предложил способ изображения сил с помощью линий. Из рассмотрения равновесия цепочки на наклонной плоскости Стевин вывел закон сложения действующих сил и закон разложения силы на составляющие, т.е. он вывел правило векторного сложения сил (для частного случая перпендикулярных сил).

В математике самым большим успехом Симона Стевина была, несомненно, небольшая семистраничная книга под названием «De Thiend» («Десятая»), впервые опубликованная на голландском языке в 1586 году. И хотя десятичные дроби были известны уже около 500 лет для вычисления квадратных корней, именно Симон Стевин ввел десятичные дроби в повседневную жизнь. В своей книге Стевин доступно объясняет всем полезность их применения, например, в системах мер и монетном деле.

Много шума наделало изобретенное Симоном Стевином уникальное по тем временам транспортное средство «гаагское чудо» – сухопутная парусная яхта на четырех колёсах, изготовленная для принца Оранского. Движение

парусника было продемонстрировано в 1600 году. Принц Оранский и его приближенные, всего 28 человек, на глазах изумленных зрителей промчались на паруснике по побережью Шевенинген со скоростью, превышающей скорость лошади - до 30 км/час. Двигался парусник исключительно силой ветра. На какое-то время Стевину удалось организовать с помощью этой ветроходки регулярное сообщение между Шевенингеном и Петтенем — городами, находившимися друг от друга на расстоянии 60 км. Парусник, конечно, давно канул в лету, но его маленькая модель хранилась в Шевенингене еще 200 лет.



Рисунок 3.2 – Симон Стевин

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

Класс: 6

Тип урока: урок изучения новых знаний, урок – лабораторная работа

Тема	Окружность и круг	
Цель	Научить распознавать и чертить круг и окружность и их элементы.	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения.
	Предметные:	формировать умение распознавать и изображать окружность, круг и их элементы.
УУД	<i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество. <i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений. <i>Регулятивные:</i> саморегуляция.	
Ресурсы	Учебник: Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил, школьные письменные принадлежности, чертежные инструменты, листы с заданиями.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p>Устный счет</p> <p>С. 143</p> <p>Выполняем устно задания 1 и 2 на странице 143.</p> <p>— Молодцы, сегодня эта информация будет полезна!</p>	<p>1. 1; 8</p> <p>2. 1 р 80 коп, 1 м 20 см, 1 ч 40 мин, 2 кг 400 гр</p>	<p>Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.</p>	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>
3	Целеполагание и мотивация 2-3 мин	<p>— Сегодня на уроке мы продолжим знакомство с уже известными нам геометрическими фигурами.</p> <p>— Сегодня на уроке изучением новой темы вы будете заниматься самостоятельно, прерываясь на обсуждение.</p>	Внимательно слушают объяснения учителя.	Развивают умение ставить цель, определять задачи урока.	<p><i>Регулятивные:</i> целеполагание.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов.</p> <p><i>Познавательные:</i> самостоятельное выделение формулирование познавательной цели;</p>

					Логические - формулирование проблемы.
4	Введение новых знаний 17 мин	<p>– У нас сегодня урок – лабораторная работа.</p> <p>– У вас на столе, для каждого ученика лежит план выполнения лабораторной работы. Следуя ему, вы сможете самостоятельно, без труда разобрать сегодняшнюю тему урока.</p> <p>Лабораторная работа</p> <p>План</p> <p>Научись строить окружность и изучи ее свойства.</p> <p>1. Поставь на листе тетради точку. Обозначь ее буквой О.</p> <p>2. Возьми циркуль в руки следующим образом: ножку циркуля с иглой установи в точку О, а ножку циркуля с грифелем вращай вокруг данной точки, касаясь листа тетради. Тогда циркуль опишет замкнутую линию. Ее и называют окружностью. Точку О называют центром окружности.</p> <p>3. Начерти отрезки, концами которых будут точка О и точка на замкнутой линии. Обозначь ее большой буквой.</p> <p>Ответь на вопросы и выполни</p>	<p>Слушают объяснения учителя.</p> <p>Ход выполнения лабораторной работы:</p> <p>Выполняют построение окружности.</p> <p>1. Бесконечно</p> <p>2. Они одинаковые</p> <p>3. Радиус окружности – отрезок, соединяющий центр окружности с любой ее точкой.</p>	<p>В результате изучения обучающиеся узнают:</p> <p>Что называется окружностью и кругом;</p> <p>узнают, как называются их элементы;</p> <p>научатся сами чертить эти фигуры.</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество.</p> <p><i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений.</p> <p><i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>

		<p>задание: Сколько таких отрезков можно провести? Сравни эти отрезки. Сделай вывод. Запиши вывод в тетрадь. (Такой отрезок называется радиусом окружности). Запиши определение в тетрадь. Найди в учебнике определение радиуса окружности. Что можно сказать о расположении точек окружности по отношению к центру окружности? Запиши определение в тетради: отрезок, проходящий через центр окружности и имеющий своими концами две точки окружности, называется диаметром. Ответь на вопросы и выполни задание: Сколько диаметров можно провести в окружности на твоём рисунке? Измерь длину диаметра на своём рисунке. Сравни длину диаметра с длиной радиуса. Сделай вывод. Запиши вывод в тетрадь. Что делает диаметр с</p>	<p>Записывают определение.</p> <p>Выполняют указанную работу.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Делит ровно пополам 2. Записывают определение. 3. На две дуги. <p>Записывают определение хорды.</p> <p>Хорда, проходящая через центр – это диаметр.</p>		
--	--	---	--	--	--

		<p>окружностью? Найди в учебнике определение части окружности. Запиши в тетрадь. На сколько дуг делит диаметр окружность? Соедини две точки окружности (этот отрезок называется хордой). Запиши в тетрадь. Ответ на вопросы: Сколько хорд можно провести в окружности? Ответ запиши в тетради. Может ли хорда проходить через центр? Ответ поясни. Если “Да”, то как ее можно назвать по-другому? Запиши определение диаметра через понятие хорды. Изучи круг и его свойства. Окружность поделила плоскость тетради на две части. Та часть, которая лежит внутри окружности вместе с окружностью, называется кругом. Изобрази круг в своей тетради. Измерь длину его радиуса. Сравни его с диаметром. Запиши свои наблюдения. Запиши все, что ты можешь сказать о круге. Сравни свои наблюдения с</p>	<p>Выполняют новое построение в тетради по указанному плану.</p>		
--	--	--	--	--	--

		<p>окружностью и сделай выводы о фигуре, которая называется кругом.</p> <p>Динамическая пауза</p>			
5	Первичное закрепление 12 мин	<p>– Молодцы, вы самостоятельно разобрались с новой темой урока.</p> <p>№ 703</p> <p>Начертите окружность радиуса 2 см 5 мм с центром в М и вычислите диаметр этой окружности.</p> <p>Хорошо, молодцы. Следующий номер 705.</p> <p>№ 705</p> <p>Отметь две произвольные точки А, В, измерьте расстояние между ними. Постройте окружность с центром А, проходящую через точку В, и окружность с центром В, проходящую через точку А. Чему равен радиус каждой из построенных окружностей? Отметьте точки пересечения окружностей. Каково расстояние от этих точек до центров окружностей?</p> <p>Рисунок 3.7 – Задача 705.</p> <p>- Решаем дальше, записываем – 709</p> <p>№709</p> <p>Начертите три окружности,</p>	<p>№703</p> <p>4 см 10 мм</p> <p>№705</p> <p>Выполняют построение вместе: один ученик работает у доски, остальные – в тетради.</p>	Смогут применять полученные знания на практике	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция.</p> <p><i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>

		имеющие общий центр, радиусы которых соответственно равны 2 см, 3 см, 4 см.			
6	Информация о домашнем задании 2 мин	Параграф 24, определения выучить. №707, 708	Записывают домашнее задание в дневнике		
7	Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся. – Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!	Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль <i>Коммуникативные:</i> умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна


Предмет: математика

Класс: 6

Тип урока: урок изучения новых знаний, урок – исследование.

Тема	Положительные и отрицательные числа	
Цель	Научить обозначать и читать отрицательные и положительные числа	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.
	Предметные:	сформировать представление об отрицательных числах, ввести понятия отрицательного числа, положительного числа, чисел с разными знаками, чисел с одинаковыми знаками..
УУД	<p><i>Познавательные:</i> применять методы информационного поиска, анализировать, сравнивать, группировать различные объекты.</p> <p><i>Регулятивные:</i> определять цель, проблему в деятельности: учебной и жизненно-практической; оценивать результаты работы, анализировать собственную работу.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> грамотно выразить свои мысли и выслушивать мнение других.</p>	
Ресурсы	Учебник: Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<i>Личностные:</i> самоопределение. <i>Регулятивные:</i> целеполагание <i>Коммуникативные</i> : учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	Устный счет С. 179 Выполняем устно задания 1 и 2 со страницы 179. – Молодцы, сегодня эта информация будет полезна!	1. 38,9 вечером, 37,1 – утром. 2.15, 5/3, 1/15, 3/5.	Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.	<i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно <i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником. <i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.
3	Целеполагание и	– Сегодня на уроке мы с вами будем	Внимательно	Развивают	<i>Регулятивные:</i>

	мотивация 2-3 мин	исследователями. Но исследовать мы будем не горы и реки, а числа, как настоящие ученые-математики.	слушают объяснения учителя.	умение ставить цель, определять задачи урока.	целеполагание. <i>Коммуникативные</i> : постановка вопросов. <i>Познавательные</i> : самостоятельное выделение формулирование познавательной цели; Логические - формулирование проблемы.
4	Введение новых знаний 17 мин	<p>– Сегодня перед нами будет стоять проблема, в конце урока мы должны будем эту проблему решить. Проблема: «Какими являются слова «да» и «нет»?» Приведите еще примеры слов-противоположностей, и вспомните, как такие слова называются в русском языке.</p> <p>Как вы думаете, а числа могут отражать факт противоположностей? Для размышления я предлагаю вам посмотреть на ленту времени (рисунок 3.3).</p>  <p>Рисунок 3.9 – Лента времени</p> <p>– Из курса истории вы знаете, что лента времени в целом делится на 2 огромных отрезка – каких?</p>	<p>Противоположным и</p> <p>Слова – антонимы: зима-лето, черный – белый, далеко-близко, широкий – узкий и т.д.</p>	<p>В результате изучения обучающиеся узнают: -. Что называется отрицательными и положительным и числами; - узнают, как их записывать и читать;</p>	<p><i>Коммуникативные</i> : постановка вопросов, инициативное сотрудничество. <i>Познавательные</i>: построение логической цепи рассуждений. <i>Регулятивные</i>: саморегуляция</p>

		<p>Верно, как вы считаете, математически какими знаками можно обозначить словосочетания наша эра и до нашей эры? Верно, тогда как записать числами и знаками выражения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ученый Архимед родился в 287 году до нашей эры. 2. Русский математик Лобачевский – в 1792 г нашей эры. 3. Первые олимпийские игры в Греции состоялись в 776 году до нашей эры 4. Первые международные олимпийские игры 1896 года <p>Запишите свои примеры таких чисел. Как вы думаете, как называются числа, которые мы с вами сейчас записывали? – Молодцы, вот мы и решили с вами нашу проблему.</p>	<p>До нашей эры и наша эра.</p> <p>Наша эра – «+»; До нашей эры – «-»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. – 287 2. 1792 3. – 776 4. 1896 <p>Записывают в тетрадь. Отрицательные и положительные.</p>		
5	Первичное закрепление 12 мин	<p>Прочитайте и выполните задачи 831, 832, 833.</p> <p>№833 -1/5, -2/5, - 4/5, -9/5, -1 4/5</p>	<p>№831 +18, -7, -12, +16 №832. 2061, -8742, 8585, 5642, -7729, -5527</p>	Смогут применять полученные знания на практике	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция. <i>Познавательные:</i> умение структуризировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия</p>

					способов и условий действия. <i>Коммуникативные</i> : умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция
6	Информация о домашнем задании 2 мин	Параграф 29, ответить на вопросы, № 834, 837	Записывают домашнее задание в дневнике		
7	Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся. – Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!	Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль <i>Коммуникативные</i> : умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; <i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу

Технологическая карта урока

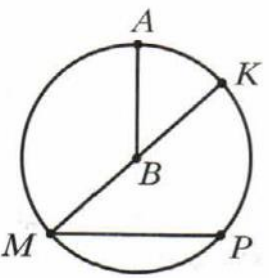
ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

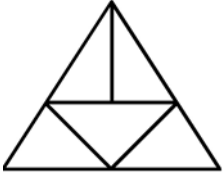
Предмет: математика

Класс: 7

Тип урока: урок – защита проекта

Тема	Необычные геометрические фигуры	
Цель	Познакомить учащихся с различными геометрическими фигурами	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.
	Предметные:	сформировать представление о необычных геометрических фигурах
УУД	<i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество. <i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений.	
Ресурсы	Учебник: Математика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2015. – 272 с.: ил.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p>Устный счет.</p> <p>Укажите центр, радиус, хорду и диаметр окружности изображённой на рисунке 3.4. Сколько радиусов и сколько хорд изображено на этом рисунке?</p>  <p>Рисунок 3.4 – Окружность Посчитайте, сколько перед вами треугольников на рисунке 3.5?</p>	<p>Центр – т. В</p> <p>Радиусы – МВ, ВК, АВ</p> <p>Хорда – МР, МК</p> <p>Диаметр – МК</p> <p>На рисунке 3.4 – 3 радиуса и 2 хорды, одна из которых является еще и диаметром.</p>	<p>Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.</p>	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>

		 <p>Рисунок 3.5 – Треугольник</p>	8		
3	Целеполагание и мотивация 2-3 мин	<p>– Круг и треугольник – это? Какие еще геометрические фигуры вы знаете? Как вы считаете, есть ли еще какие-либо геометрические фигуры? Или существуют только те, про которые мы сказали?</p> <p>– Действительно, помимо тех фигур, что мы назвали, есть еще множество геометрических фигур, имеющих и необычную форму и необычное название.</p> <p>– Сегодня на уроке ваше внимание будет представлен проект вашего одноклассника _____ «Необычные геометрические фигуры» После презентации проекта вам будет предложено начертить одну из геометрических фигур, представленных в проекте.</p>	<p>Геометрические фигуры. Называют геометрические фигуры.</p> <p>Скорее всего, существуют.</p> <p>Слушают объяснение и вступительное слово учителя.</p>	Развивают умение ставить цель, определять задачи урока.	<p><i>Регулятивные:</i> целеполагание.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов.</p> <p><i>Познавательные:</i> самостоятельное выделение формулирование познавательной цели; Логические - формулирование проблемы.</p>
4	Защита проекта 12 мин	– Вашему вниманию представляется проект	Один ученик защищает проект (полный проект представлен в	В результате изучения	<i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов,

		<p>«Необычные геометрические фигуры»</p> <p>Текст защиты:</p> <p>(1 слайд) Тема моего проекта “Необыкновенные геометрические фигуры”.</p> <p>(2 слайд) Геометрия – это раздел математики, изучающий пространственные отношения и формы, а также другие отношения и формы, сходные с пространственными по своей структуре.</p> <p>(3 слайд) Цель моей работы: познакомится с необычными геометрическими фигурами. Задачи представлены на слайде для ознакомления.</p> <p>(4 слайд) Перед вами трибар. С первого взгляда трибар кажется просто изображением равностороннего треугольника. Однако, рассмотрев его получше, мы понимаем, что в нем есть что-то странное. Если рассматривать отдельные части этого треугольника, как бы он ни назывался, то их еще можно считать</p>	<p>Приложении 3) с использованием мультимедийной презентации.</p> <p>(11 слайд). Музей Гуггенхайма (Бильбао, Испания)- настоящая архитектурная достопримечательность, образец дерзкой конфигурации и инновационного дизайна, обеспечивающий соблазнительный фон для произведений искусства, находящихся в нем.</p> <p>(12 слайд). Кубические здания (Роттердам, Нидерланды)- Радикальным решением Блома стало то, что он повернул параллелепипед дома на 45 градусов и поставил его углом на шестигранный пилон.</p> <p>(13 слайд) Я завершил свою работу тем, что сделал вывод, составил список литературы, подготовил защиту проекта. Мне удалось достичь цель проекта потому, что я выполнял задачи проекта и не отклонялся от плана работы. Закончив свой проект, я могу сказать, что все из того, что было задумано, получилось, я</p>	<p>обучающиеся узнают:</p> <p>- Как называются и выглядят необычные геометрические фигуры.</p>	<p>инициативное сотрудничество.</p> <p><i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений.</p> <p><i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>
--	--	---	---	--	---

		<p>реальными, но в общем эта фигура не может существовать в действительности. Она не деформирована, но при черчении были неправильно соединены правильные элементы.</p> <p>(5 слайд) Кубик со штифтами- эта более замысловатая версия трибара была придумана благодаря детским кубикам. Объект содержит два дополнительных компонента, похожих на штифты (стержни), которые пронизывают кубик и соединяются снаружи невероятным образом.</p> <p>(6 слайд) Перекрещенный ромб - Эта фигура представляет собой не что иное, как два трибара, соединенных вместе в форме ромба.</p> <p>(7 слайд) Необычные геометрические фигуры в архитектуре.</p> <p>Старые или новые, со сложными или простыми структурами, эти здания,</p>	<p>доволен своей работой, я узнал много видов необыкновенных геометрических фигур, узнал сколько и какие виды бывают. Работа над проектом показалась мне сложной и интересной.</p> <p>(14 слайд) Спасибо за внимание! Готов ответить на ваши вопросы.</p>		
--	--	--	---	--	--

		<p>несомненно, самые невероятные в мире. Есть привлекательные, есть необычные, а есть просто сумасшедшие строения, ни на что не похожие.</p> <p>(8 слайд). Храм Лотоса (Дели, Индия)- Главный бахайский храм Индии.</p> <p>(9, 10 слайд). «Хан Шатыр» (Астана, Казахстан)- крупный торгово-развлекательный центр. Изюминка «Хан Шатыра» – пляжный курорт с тропическим климатом, растениями и температурой +35°С круглый год.</p>			
5	Закрепление 17 мин	<p>Какие необычные геометрические фигуры вы запомнили?</p> <p>А теперь мы предлагаем вам начертить в тетради одну из геометрических фигур, представленных в альбоме. Вам необходимо использовать цветные карандаши, чтобы цветом показывать грани фигур.</p>	<p>Называют фигуры.</p> <p>Выполняют практическую работу.</p>	Смогут применять полученные знания на практике	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>
6	Информация о домашнем задании 2 мин	Склеить макет нарисованной вами фигуры, с помощью развертки. Развертку найти в сети Интернет.	Записывают домашнее задание в дневнике		

7	Подведение итогов урока. Рефлексия 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся. Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!	Продолжают фразы - теперь я знаю... - теперь я могу... - мне было интересно... - мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Коммуникативные:</i> умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;
---	---	---	---	--	--

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

Класс: 7

Тип урока: урок закрепления знаний, урок – доклад об ученых

Тема	Применение различных способов разложения многочлена на множители	
Цель	Закрепить способы разложения многочлена на множители	
Планируемые результаты	Личностные:	развивать готовность к самообразованию и решению творческих задач.
	Предметные:	закрепить навыки применения различных способов разложения многочлена на множители.
УУД	<i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником. <i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.	
Ресурсы	Учебник: Математика: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2015. – 272 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<i>Личностные:</i> самоопределение. <i>Регулятивные:</i> целеполагание <i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	Устный счет Устно. Разложите на множители: 1) $3x^2 - 12x$; 2) $x^4 - 64$; 3) $9x^2 - 9$; 4) $8x^6 - 2x^2$; – Молодцы, сегодня эта информация будет полезна!	$3x(x - 1)$ $(x^2 + 8)(x^2 - 8)$ $9(x + 1)(x - 1)$ $2x^2(2x^2 + 1)(2x^2 - 1)$	Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.	<i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно <i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником. <i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.
3	Целеполагание и мотивация 2-3 мин	– Сегодня на уроке мы продолжим учиться применять различные способы разложения многочленов на множители. – Скажите, какие способы вы знаете?	– Метод группировки,	Развивают умение ставить цель, определять задачи урока.	<i>Регулятивные:</i> целеполагание. <i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов. <i>Познавательные:</i>

			вынесение общего множителя за скобки, с помощью формул сокращенного умножения.		самостоятельное выделение формулирование познавательной цели; Логические - формулирование проблемы.
4	Закрепление полученных знаний 29 мин	<p>– Мы уже познакомились с вами с различными способами разложения многочленов на множители. Мы используем с вами различные математические знаки и символы для записи наших выражений. А задавались ли вы вопросом, когда они появились, кто их придумал? Создателем буквенной символики по праву считается Франсуа Виет. Доклад о нем подготовил _____.</p> <p>Отлично! Спасибо, _____!</p> <p>– Благодаря Франсуа Виету, мы можем легко записать различные выражения, но вот некоторых знаков нам не хватит. Свой вклад внесли и другие ученые. Одним из них был Леонард Эйлер. Доклад о нем подготовила _____.</p> <p>Спасибо, _____!</p> <p>Продолжаем работу по теме урока: №739 (1-4) Решаем только первые 4 примера. 1) $(x^2 + 2 - x)(x^2 + 2 + x)$</p>	<p>Подготовленный ученик у доски делает доклад. (доклад представлен внизу документа)</p> <p>Подготовленная ученица делает у доски доклад о Симоне Стевине (доклад представлен внизу документа)</p>	Смогут применять полученные знания на практике	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция. <i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия. <i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>

		<p>2) $(x^2 + 1 - x)(x^2 + 1 + x)$ 3) $(2x^2 + 1 - 4x)(2x^2 + 1 + 4x)$ 4) $(x^2 + x + 1)(x^3 - x^2 + 1)$.</p> <p>Задача 743 Петя сначала поднялся на гору со скоростью 2,5 км/ч, а потом спустился по другой дороге со скоростью 4 км/ч. Найдите общий путь, пройденный Петей, если дорога на гору на 3 км короче дороги с горы, а время, потраченное на весь путь, составляет 4 ч. $2,5 \cdot 2 + 4(4 - 2) = 5 + 8 = 13$ км.</p>			
5	Информация о домашнем задании 2 мин	Параграф 19, №740, 742.	Записывают домашнее задание в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности 4 мин	<p>Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся.</p> <p>Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!</p>	Продолжают фразы: теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<p><i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли;</p> <p><i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу</p>

Франсуа Виет

Франсуа Виет – великий французский математик (рисунок 3.6). Он положил начало алгебре как науке о преобразовании выражений и решении уравнений в общем виде. Виет был первым, кто ввел буквенное обозначение как неизвестных, так и данных величин. Он внедрил в науку мысль о том, что алгебраические преобразования можно выполнять не только над значениями, но и над символами, и фактически создал понятие математической формулы как таковой. Благодаря этому открытию, Виет внес огромный вклад в создание буквенной алгебры. Таким образом, именно он подготовил почву для открытий Декарта, Ферма и Ньютона. Сегодня мы рассмотрим биографию и интересные факты из жизни Франсуа Виета.

В 1671 году, Франсуа Виет перешел на службу государству. Сначала он стал советником парламента, а вскоре и советником французского короля Генриха третьего. В 1672 году, в ночь на 24 августа произошла масштабная резня гугенотов католиками, которую прозвали Варфоломеевской ночью. В ту ночь, погиб муж Екатерины де Партене и выдающийся математик Рамус. Спустя несколько лет, Катерина де Партене вышла замуж во второй раз. Она отдала руку и сердце одному из самых видных руководителей гугенотов – принцу де Рогану. В 1850 году, по его ходатайству, король Франции назначил Виета на пост рекетмейстера. Таким образом, Франсуа получил право от имени короля контролировать выполнение приказов по всей стране и отменять распоряжения крупных феодалов.

Будучи госслужащим, Виет не забывал о своей предрасположенности к науке. Впервые он прославился, когда смог расшифровать код украденной переписки испанского короля с его нидерландскими представителями. Благодаря этому, Генрих третий знал о действиях своих противников. Код был сложным, и состоял из 600 различных знаков, которые иногда менялись. Узнав о том, что король Франции завладел перепиской, итальянцы не могли поверить, что кому-то

удалось ее расшифровать. Они обвинили математика в связях с потусторонними силами. Избежать инквизиции, удалось лишь благодаря авторитету, которым на тот момент уже обладал Франсуа Виет. Интересные факты из жизни ученого, не ограничиваются историей с кодом переписки. Но об этом немного позже. Согласно свидетельствам современников Виета, в те времена он был очень трудолюбивым. Увлечшись чем-то, ученый мог на протяжении нескольких суток трудиться без отдыха.

В 1584 году, Гизы постарались, чтобы Виета отстранили от государственной службы и выслали из Парижа. Эти события помогли ученому раскрыть свой потенциал. Обретя время на покой и отдых, Франсуа Виет, краткая биография которого иллюстрирует его целеустремленность, поставил перед собой крупнейшую цель – создание всеобъемлющей математики, которая позволяла бы решать задачи любого уровня. Он был убежден, что существует общая, неизведанная ранее наука, которая могла бы объединить измышления тогдашних алгебраистов и геометрические изыскания более древних ученых.

Именно в этот период ученый изобрел новую буквенную алгебру. Результаты его наработок были опубликованы в 1591 году, в трактате «Введение в аналитическое искусство». В нем ученый изложил программу исследований, которую он так и не успел закончить до смерти. Тем не менее была достигнута главная цель, которой следовал Виет Франсуа. Кратко она звучит как преобразование алгебры в более мощное исчисление. В своих наработках, слово «алгебра» Франсуа поменял на фразу «аналитическое искусство».

Видовая логистика Так ученый называл основу своего подхода. Следуя примеру предшественников, он создал некую систему «видов», разграничив, величины, числа и отношения. К примеру, в эту систему входили: переменные, корни, квадраты, кубы и скаляры, которым можно было сопоставить реальные размеры (длину, площадь и объем). Для

этих видов, ученный придумал специальную символику, обозначив каждый из них прописной буквой латинского алфавита.

Франсуа Виет смог проиллюстрировать, что работая с символами, можно добиться результата, применимого к соответствующим величинам, то есть, решать задачи в общем виде. Это несложное суждение коренным образом изменило развитие алгебры, открыв перспективу буквенного исчисления. Чтобы продемонстрировать, насколько его метод силен, ученый в своих работах привел запас формул, которые можно было применять для решения определенных задач. Математик использовал такие знаки действия: плюс, минус, знак корня и горизонтальную черту, обозначающую деление. Произведение он обозначал буквой «т». Виет был первым, кто применил на практике скобки. Однако в его работах они были представлены в виде черточек над многочленом. При этом математик не использовал многие знаки, которые были введены до него. К примеру, степени он обозначал не цифрами, а первыми буквами слов или даже целыми словами.

Теорема. В 1591 году была обнародована та самая знаменитая теорема Виета, которая устанавливала связь между коэффициентами многочлена и его корнями. Звучит теорема следующим образом: «Если $(B+D)A - A^2 = BD$, то A , B , и D равны». На сегодняшний день теорема француза является одним из самых знаменитых утверждений школьного курса алгебры. Безусловно, она достойна восхищения, особенно если учесть, что ее можно обобщать на многочлены любых степеней.



Рисунок 3.6 – Портрет Франсуа Виета

Леонард Эйлер

Леонард Эйлер – швейцарский ученый, внесший огромный вклад в развитие математики, физики, оптики, механики, астрономии и ряда прикладных наук (рисунок 3.7). Член нескольких академий наук по всему миру.

Жизнь Леонарда Эйлера была полна удивительных открытий, принесших человечеству огромную пользу. Его масштабный вклад в развитие математики, механики, физики и астрономии невозможно переоценить, а его познания в самых разнообразных отраслях науки вызывают восхищение. За всю свою жизнь он издал более 850 трудов, в которых содержатся глубокие исследования ботаники, химии, медицины, древних языков. Имел членство во многих Академиях наук по всему миру.

В 1727 году Эйлер поступил в адъюнктуру высшей математики петербургской академии наук. Российские власти поселили его в квартире и назначили жалованье в размере триста рублей в год. Потребовалось изучение русского языка, с чем математик справился в самый короткий срок.

Вскоре Леонард обрел друга – секретаря академии Кристиана Гольдбаха. Они вели научную переписку, которая в настоящее время представляет собой ценнейший источник знаний в научной истории 18 века.

Санкт-Петербургский период жизни ученого был весьма плодотворным. О его трудах узнал весь мир, а сам он стал уважаемым членом научного сообщества.

Покинуть Россию пришлось из-за политических причин – после кончины государыни Анны Иоанновны обстановка в стране была крайне нестабильной.

В 1741 году прусский монарх Фридрих II пригласил Эйлера для работы в новой академии наук, и ученый с семьей переехал в Берлин.

Берлинская академия открылась в 1746 году, и Леонарда назначили руководителем отделения математических наук. Помимо этого, он был уполномочен заниматься кадровыми и финансовыми делами, следить за работой обсерватории.

С ростом авторитета Эйлера, росло и его благосостояние. Через несколько лет он смог позволить себе приобрести недвижимость в Шарлоттенбурге – просторное роскошное имение.

Петербург встретил Эйлера с распростертыми объятиями. Сразу же по прибытию его назначили на высокий пост и выразили готовность предоставлять ему все необходимое. В карьере ученого все шло благополучно, а вот со здоровьем дела обстояли иначе. Еще в Берлине у него обнаружили катаракту левого глаза, которая теперь начала прогрессировать. В 1771 году Леонард перенес операцию, в результате которой возник абсцесс и наступила почти полная слепота.

Научная деятельность Эйлера в Санкт-Петербурге была направлена на глубокое изучение механики, архитектуры и теории музыки. Здесь он опубликовал порядка 470 трудов в самых разнообразных областях.

Масштабная работа «Механика» — глубокое исследование данной науки, в том числе небесной механики.

Леонард разобрал природу звуков и составил собственную «теорию удовольствия», объясняющую чувства человека, вызванные прослушиванием музыки. Эйлер систематизировал тона, интервалы и аккорды, присвоив им численные значения.

Вторая часть «Механики» освещала судостроение и навигацию.

Вклад ученого в изучение и развитие таких наук, как статистика, геометрия и картография невозможно переоценить. Особое место занимает научный труд «Алгебра», для записи пятисот страниц которого был привлечен стенографист.

Объектами его исследований были теория Луны, диоптрика, теория чисел, натуральная философия и различные прикладные науки.

Одним из важнейших достижений Леонарда является систематизация теории функций. Именно его наработками сегодня пользуется весь мир, решая тригонометрические функции. Его авторству принадлежит символ « e », служащий для образования логарифмов и известный в настоящее время, как «число Эйлера». Он придумал использовать греческую букву « Σ » для подведения итоговой суммы и символ « i », определяющий мнимую единицу.

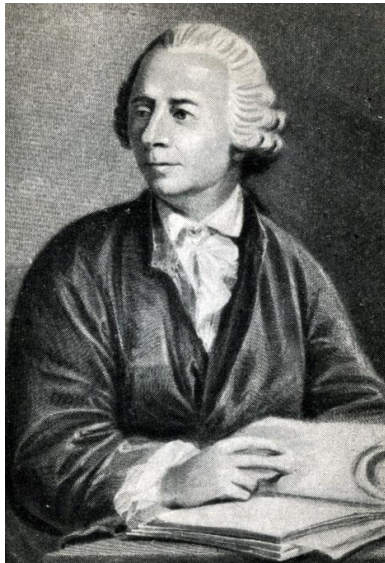


Рисунок 3.7 – Леонард Эйлер

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

Класс: 8

Тип урока: урок изучения новых знаний, урок – практическая работа

Тема	Теорема Виета	
Цель	Научить доказывать и применять теорему Виета, и теорему, обратную теореме Виета	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать умение формулировать собственное мнение.
	Предметные:	формировать умение доказывать и применять теорему Виета и теорему, обратную теореме Виета.
УУД	<p>Познавательные УУД: умение структурировать знания, контроль и оценка процесса и результатов деятельности; постановка и формулирование проблемы; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание; поиск и выделение необходимой информации; смысловое чтение и выбор чтения в зависимости от цели.</p> <p>Коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и со сверстниками; инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; управление поведением партнера; умение выражать свои мысли.</p> <p>Регулятивные УУД: волевая саморегуляция; выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению, прогнозирование; контроль.</p>	
Ресурсы	Учебник: Математика: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2013. – 256 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемы результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учеников.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<i>Личностные:</i> самоопределение. <i>Регулятивные:</i> целеполагание <i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	Устная работа а) понятия полного и приведённого квадратного уравнения; б) общий вид квадратного трёхчлена; в) алгоритм решения квадратных уравнений; г) формулы для нахождения дискриминанта и для нахождения корней. Молодцы, сегодня эта информация будет полезна!	а) Приведённым называют квадратное уравнение, в котором старший коэффициент равен единице. Полным называют такое квадратное уравнение, все коэффициенты которого отличны от нуля. Б) $ax^2 + bx + c = 0$ В) Раскрыть скобки, перенести все слагаемые в левую часть,	Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.	<i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно <i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником. <i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.

			<p>чтобы уравнение приобрело вид: $Ax^2 + bx + c = 0$ Выписать, чему равны в числах коэффициенты: $a = \dots$ $b = \dots$ $c = \dots$</p> <p>Вычислить дискриминант по формуле: Если $D > 0$, будет два различных корня, которые находятся по формуле: Если $D = 0$, будет один корень, который находится по формуле: $x = -b/2a$ Если $D < 0$, решений нет: Г) $D = b^2 - 4ac$ – дискриминант $x_{1,2}$ $= -b \pm D/2a$</p>		
3	Введение новых знаний 17 мин	Сегодня на уроке изучением новой темы вы будете заниматься самостоятельно, прерываясь на	Слушают	В результате изучения	<i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов,

		<p>обсуждение. У нас сегодня урок – практическая работа. У вас на стол, для каждого ученика лежит план выполнения лабораторной работы. Следуя ему, вы сможете самостоятельно, без труда разобрать сегодняшнюю тему урока.</p> <p style="text-align: center;">Лабораторная работа План</p> <p>1. 1) Решить уравнения и заполнить Таблицу 3.1. Таблица 3.1 – Решение уравнений.</p> <table border="1" data-bbox="488 523 1232 643"> <thead> <tr> <th>Уравнение</th> <th>p</th> <th>q</th> <th>x₁</th> <th>x₂</th> <th>x₁+ x₂</th> <th>x₁ · x₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$x^2+ 4x + 3 = 0;$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$x^2-10x - 24 = 0.$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>2. Сравнить сумму и произведение корней каждого из уравнений с его коэффициентами. 3. Выдвинуть <i>гипотезу</i> связи корней приведённого квадратного уравнения и его коэффициентов и записать её символами. 4. Решить следующие два полных квадратных уравнения и заполнить Таблицу 3.2. Таблица 3.2 – Решение уравнений.</p> <table border="1" data-bbox="488 938 1232 1058"> <thead> <tr> <th>Уравнение</th> <th>a</th> <th>b</th> <th>c</th> <th>x₁</th> <th>x₂</th> <th>x₁+x₂</th> <th>x₁·x₂</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$6x^2-5x - 1 = 0;$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$5x^2+ 9x + 4 = 0.$</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>5. сравнить сумму и произведение корней каждого из уравнений с его коэффициентами и выдвинуть <i>гипотезу</i> о связи корней полного квадратного уравнения и его коэффициентов и записать её символами 6. После этого проводим доказательство сформулированной <i>гипотезы</i>.</p>	Уравнение	p	q	x ₁	x ₂	x ₁ + x ₂	x ₁ · x ₂	$x^2+ 4x + 3 = 0;$							$x^2-10x - 24 = 0.$							Уравнение	a	b	c	x ₁	x ₂	x ₁ +x ₂	x ₁ ·x ₂	$6x^2-5x - 1 = 0;$								$5x^2+ 9x + 4 = 0.$								<p>объяснения учителя.</p> <p>Выполняют практическую работу, останавливаясь и проговаривая промежуточные результаты.</p>	<p>обучающиеся узнают: Как доказать и применять теорему Виета, а также теорему, обратную теореме Виета.</p>	<p>инициативное сотрудничество. <i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений. <i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>
Уравнение	p	q	x ₁	x ₂	x ₁ + x ₂	x ₁ · x ₂																																												
$x^2+ 4x + 3 = 0;$																																																		
$x^2-10x - 24 = 0.$																																																		
Уравнение	a	b	c	x ₁	x ₂	x ₁ +x ₂	x ₁ ·x ₂																																											
$6x^2-5x - 1 = 0;$																																																		
$5x^2+ 9x + 4 = 0.$																																																		

4	Первичное закрепление 14 мин	<p>№ 709</p> <p>1) $x^2 + x - 56 = 0$ числа -7 и 8; 2) $x^2 - 13x + 42 = 0$ числа 5 и 8; 3) $x^2 - 20x - 99 = 0$ числа 9 и 11.</p> <p>– Хорошо, молодцы. Следующий номер 713.</p>	<p>№709</p> <p>1) нет 2) нет 3) нет</p>	Смогут применять полученные знания на практике	<p><i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия. <i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>
5	Информация домашнем задании 2 мин	Параграф 21, №710, 712	Записывают д/з в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлекс 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся.	Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<p><i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль</p>

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

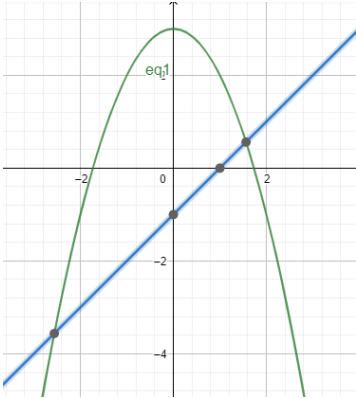
Предмет: математика

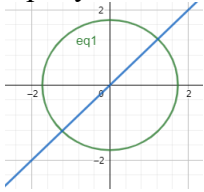
Класс: 9

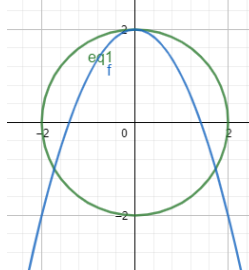
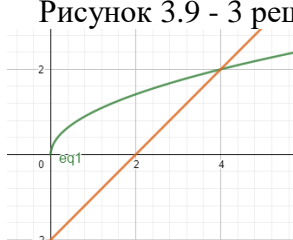
Тип урока: урок изучения новых знаний, урок – защита докладов

Тема	Системы уравнений с двумя переменными	
Цель	Научить решать системы уравнений с двумя переменными	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.
	Предметные:	формировать умение решать системы уравнений с двумя переменными графическим методом, методом подстановки..
УУД	<p>Регулятивные: развивать мыслительные операции (проведение аналогии, анализ, синтез); развивать логическое мышление.</p> <p>Коммуникативные: воспитание навыков контроля и самоконтроля; развитие коммуникативных навыков при работе в парах, определение функций участников; развивать умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли грамотным математическим языком.</p> <p>Познавательные: развитие целеполагания – постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно о линейных уравнениях; планирования – составление плана и последовательности действий; развитие у учащихся логического и творческого мышления и аналитических умений; развитие способности к мобилизации сил, энергии и преодолению препятствий.</p>	
Ресурсы	Учебник: Математика: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учеников.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p>Устная работа</p> <p>На прошлом уроке вы получили задание обновить в память знания про решение систем уравнений.</p> <p>1. Что называют решением системы уравнений с 2 переменными?</p> <p>2. Что значит решить систему уравнений?</p> <p>3. Что называют графиком уравнения с 2 переменными?</p> <p>4. Какие методы решения систем уравнений с 2 переменными вам уже знакомы?</p> <p>5. Как вы считаете, изучением какой темы мы сегодня займемся?</p> <p>– Молодцы, сегодня эта информация будет полезна!</p>	<p>1. Решением системы уравнений с 2 переменными называют пару значений переменных, обращающих каждое уравнение в правильное равенство.</p> <p>2. Решить систему уравнений значит найти все ее решения или доказать, что их нет.</p> <p>3. Графиком уравнения в 2 переменных называют геометрическую фигуру, состоящую из всех тех и только тех точек координатной плоскости, координаты которых являются решением данных уравнений.</p> <p>4. Графический метод, метод подстановки, метод сложения.</p> <p>5. Методы решения систем уравнений с 2 переменными.</p>	Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>

3	<p>Введение новых знаний 17 мин</p>	<p>– Сегодняшний урок не совсем обычный. Сегодня в роли учителей выступят ваши одноклассники. Ребята проделали большую и важную работу, результат которой вы увидите сегодня сами.</p> <p>– Ваши одноклассники подготовили для вас доклады по решению систем уравнений с 2 переменными. Первый ученик представит вашему вниманию доклад на тему «Графический метод решения систем уравнений».</p> <p>Задание 1. Решить систему графически. $\begin{cases} y + x^2 = 3 \\ y = x - 1 \end{cases}$</p> <p>Ответ на рисунке 3.8</p> <p>Следующий ученик выполняет защиту доклада на тему «Метод подстановки при решении систем уравнений с двумя переменными»</p>	<p>Первый ученик представляет доклад и на примерах решений доказывает, что этот метод не дает точного решения и не всегда может быть использован.</p>  <p>Рисунок 3.8 – Решение системы</p> <p>Выполняет защиту своего доклада, на примерах показывая, как пользоваться данным методом.</p> $\begin{cases} y = x + 3 \\ x^2 - 2y = 9 \end{cases}$ $x^2 - 2(x + 3) = 9$ $x^2 - 2x - 15 = 0$ $x_1 = 5$ $x_2 = -3$ <p>Здесь рассматривается решение сложных систем, при которых можно использовать метод сложения.</p>	<p>В результате изучения обучающиеся узнают какими способами решить системы уравнений с двумя переменными.</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество.</p> <p><i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений.</p> <p><i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>
---	-------------------------------------	--	---	--	---

		<p>Задание 2. Решить систему методом подстановки:</p> $\begin{cases} y = x + 3; \\ x^2 - 2y = 9. \end{cases}$ <p>Далее наиболее сильный ученик выполняет защиту доклада на тему «Метод сложения при решении систем уравнений с двумя переменными» Самый сильный учащийся представляет доклад на тему: «Метод замены переменных при решении систем уравнений с двумя переменными».</p> <p>– Огромное спасибо ребятам за прекрасные доклады! Они показали нам большое количество примеров и научили решать системы уравнений с двумя переменными.</p>	<p>Важно на примерах показать, что этот метод наиболее сложный, но он часто используется при решении систем уравнений с 2 переменными.</p>		
4	Первичное закрепление 14 мин	<p>Самостоятельное решение систем уравнений. Определить графически, сколько решений имеет система уравнений. Выполнить самостоятельно № 450.</p>	<p>Ответы: рисунок 3.8, рисунок 3.9, рисунок 3.10.</p>  <p>1) Рисунок 3.8- 2 решения</p>	<p>Смогут применять полученные знания на практике</p>	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция. <i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее</p>

		№451 (5,6)	 <p>2) Рисунок 3.9 - 3 решения</p>  <p>3) Рисунок 3.10 - 1 решение</p> <p>Выполняют решение систем, один ученик у доски, остальные в тетради.</p>		<p>эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>
5	Информация о домашнем задании 2 мин	Параграф 13, №450, 452(3,4), 454 (1,2)	Записывают домашнее задание в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлексия 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся.	Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

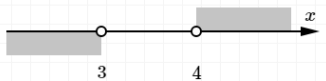
Класс: 9

Тип урока: обобщение и систематизация знаний, урок – защита проектов.

Тема	Подготовка к ОГЭ	
Цель	Обобщить и систематизировать полученные ранее знания	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.
	Предметные:	формировать умение решать различные задания из ОГЭ
УУД	<i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество. <i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений. <i>Регулятивные:</i> саморегуляция	
Ресурсы	Учебник: Математика: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2014. – 304 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания учеников.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p>– Совсем скоро вам предстоит сдать первые экзамены. Сегодняшний урок будет посвящен разбору заданий из ОГЭ.</p> <p>Ваши одноклассники на протяжении некоторого времени готовили проекты, результатами деятельности которых являются методические сборники, в которых ребята рассмотрели большое количество примеров и решений к ним по различным заданиям ОГЭ.</p> <p>– Скажите, какие на ваш взгляд задания из ОГЭ являются самыми сложными?</p>	<p>Слушают вступительное слово учителя.</p> <p>Задание 11 – провести соответствие графиков, задание 13 – решение неравенств, задание 21 – текстовые задачи, задачи модуля «Геометрия».</p>	<p>Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.</p>	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>

3	Обобщение и систематизация знаний 20 мин	<p>Защита проекта «Решение неравенств из заданий ОГЭ».</p> <p>Проект «Решение геометрических задач».</p> <p>Проект «Соответствие графиков функций».</p>	<p>Ученик защищает свой проект, разбирая различные примеры решения неравенств. В конце защиты представляет сборник заданий с решениями, которым может воспользоваться любой ученик при подготовке к ОГЭ. Следующий ученик выполняет защиту проекта, решив у доски одну задачу с подробным объяснением, он направляет одноклассников обратиться к его сборнику заданий с решениями при подготовке к ОГЭ. Задачи в сборнике поделены по уровню сложности.</p> <p>Ученик защищает проект, показывает на мультимедийном экране сайт Геогebra, на котором можно быстро построить нужный график, пользуясь часто этим сайтом, вы сможете запомнить как будет выглядеть то или иной график функции. Тем самым вам будет легко решить задание 11 из вариантов ОГЭ.</p>	<p>В результате обучающиеся обобщают свои знания, последуют примеру одноклассников по выполнению проектов.</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество.</p> <p><i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений.</p> <p><i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>
4	Закрепление 11 мин	<p>Решение задач из сборников, которые представили ребята во время выступлений.</p> <p>1. Решить систему неравенств.</p>	<p>Решим каждое неравенство отдельно: $-12 + 3x > 0$ Из первого неравенства получим: $x \in (4; +\infty)$ или $x > 4$. Из второго: $9 - 4x > -3$ получим $x \in (-\infty; 3)$ или $x < 3$.</p>	<p>Смогут применять полученные знания на практике</p>	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция.</p> <p><i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов</p>

		$\begin{cases} -12 + 3x > 0 \\ 9 - 4x > -3 \end{cases}$ <p>2. Диагонали AC и BD трапеции ABCD пересекаются в точке O. Площади треугольников AOD и BOC соответственно равны 16 см^2 и 9 см^2. Найдите площадь трапеции.</p>	<p>Объединим решения на числовой оси (рисунок 3.11):</p>  <p>Рисунок 3.11 – Решение неравенства</p> <p>Видим, что решений у данной системы нет.</p> <p>Данные треугольники подобны, следовательно?</p> $\frac{S_{BOC}}{S_{AOD}} = \frac{9}{16}. \text{ Тогда } \frac{OB}{OD} = \frac{3}{4}$ <p>Треугольники BOC и COD имеют общую высоту и их основания лежат на одной прямой. Следовательно, $S_{COD} = 12 \text{ см}^2$. Также и $S_{AOB} = 12 \text{ см}^2$. Площадь трапеции: $9+16+12+12 = 49 \text{ см}^2$.</p>		<p>решения задач, рефлексия способов и условий действия.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>
5	Информация домашнем о задании 2 мин	Решить по 3 задания из каждого сборника.	Записывают домашнее задание в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлекс 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся.	Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

Класс: 10

Тип урока: урок изучения новых знаний, урок – практическая работа

Тема	Метод интервалов	
Цель	Научить решать неравенства с помощью метода интервалов	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения, формировать умение работать в коллективе и находить согласованные решения.
	Предметные:	формировать умение решать неравенства с помощью метода интервалов.
УУД	<i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество. <i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений. <i>Регулятивные:</i> саморегуляция.	
Ресурсы	Учебник: Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. Базовый уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2019. – 374 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемы результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	– Вы уже знаете различные методы решения неравенств. Сегодня вам предстоит выполнить самостоятельную практическую работу «Метод интервалов при решении неравенств».	Слушают вступительное слово учителя.	Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>

3	Введение новых знаний 20 мин	<p>– У нас сегодня урок – практическая работа. У вас на столе, для каждого ученика лежит план выполнения практической работы. Следуя ему, вы сможете самостоятельно, без труда разобрать сегодняшнюю тему урока.</p> <p>Практическая работа План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучите теоретический материал параграфа 5. 2. Укажите различие между непрерывными графиками функций и имеющими разрывы в определенных точках рис. 3. Выпишите в тетрадь теоремы 5.1 и 5.2. Приведите к ним примеры, проиллюстрируйте их. 4. Объясните, что такое промежутки знакопостоянства. 5. Опишите, как решать неравенства методом интервалов. 6. Решите неравенство методом интервалов. $(x + 1)(x - 2)(x + 5) > 0$	<p>Слушают объяснения учителя.</p> <p>Ход выполнения практической работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Читают параграф 5, делают пометки для себя. 3, 4, 5. Выполняют указанное задание. 6. $(x + 1)(x - 2)(x + 5) > 0$ <p>Нули функции: -1, 2, -5. Поэтому получаем промежутки знакопостоянства: $(-\infty, -5)$, $(-5, -1)$, $(-1, 2)$, $(2, +\infty)$ С помощью пробных точек определим знаки функции на каждом промежутке: $(-\infty, -5)$ - $f < 0$ $(-5, -1)$ - $f > 0$ $(-1, 2)$ - $f < 0$ $(2, +\infty)$ - $f > 0$ Ответ: $(-5, -1) \cup (2, +\infty)$.</p>	<p>В результате изучения обучающиеся узнают: - Как применять метод интервалов для решения неравенств.</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество.</p> <p><i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений.</p> <p><i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>
4	Первичное закрепление 12 мин	<p>– Молодцы, вы самостоятельно разобрались с новой темой</p>	<p>№5.3 1) Ответ: $x \in (-7; 8)$ $x \in (-7; 8)$ или $-7 < x < 8$.</p>	<p>Смогут применять полученные знания на</p>	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка,</p>

		урока. № 5.3 (1,2,4,5) №5.5 (2,3) 2) $(x^2 - 4x + 3)(x^2 + 3x + 2) \geq 0$; 3) $4x^3 - 25x < 0$.	2) Ответ: $x \in (-\infty; -9) \cup (11; +\infty)$ или $x < -9; x > 11$. 5) Ответ: $x \in [-15; 2] \cup (15; +\infty)$ или $-15 \leq x \leq 2; x > 15 - 15 \leq x \leq 2; x > 15$. 6) Ответ: $x \in (-\infty; -5) \cup [3,8; 16)$ или $x < -5; 3,8 \leq x < 16$. №5.5 2) Ответ: $x \in (-\infty; -2] \cup [-1; 1] \cup [3; +\infty)$ или $x \leq -2; -1 \leq x \leq 1; x \geq 3$. 3) Ответ: $x \in (-\infty; -2,5) \cup (0; 2,5)$ или $x < -2,5; 0 < x < 2,5$.	практике	коррекция. <i>Познавательные:</i> умение структуризировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия. <i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция
5	Информация о домашнем задании 2 мин	Параграф 5, определения выучить, 5.2, 5.4 (3-6).	Записывают домашнее задание в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся.	Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль <i>Коммуникативные:</i> умение с достаточной

		Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!			полнотой и точностью выразить свои мысли; <i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу
--	--	--	--	--	--

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

Класс: 10

Тип урока: урок изучения новых знаний, урок – практическая работа

Тема	Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций	
Цель	Научить находить знаки значений тригонометрических функций, исследовать их на четность-нечетность	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать независимость суждений
	Предметные:	формировать умение находить знаки значений тригонометрических функций, исследовать их на четность-нечетность.
УУД	<p>Регулятивные: организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели; сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.</p> <p>Познавательные: использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках.</p> <p>Коммуникативные: развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств.</p>	
Ресурсы	Учебник: Математика: алгебра и начала математического анализа. Углубленный уровень: 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций./ А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский – М.: Вентана-Граф, 2019. – 474 с.: ил, школьные письменные принадлежности.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные:</i> учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p>– Сегодня на уроке вы будете исследователями. Вам предстоит самостоятельный разбор темы.</p> <p>Тригонометрические функции тема для вас не новая.</p> <p>Вам сегодня предстоит углубление знаний по этой теме.</p> <p>Для вашего удобства на столах для каждого ученика лежит план выполнения практической работы. Следуя этому плану, вы сможете самостоятельно разобраться с нашей темой урока.</p> <p>Давайте вспомним, какие тригонометрические функции вы знаете?</p>	<p>Слушают вступительное слово учителя.</p> <p>– Синус, косинус, тангенс, котангенс.</p>	<p>Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.</p>	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные:</i> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>

		<p>Кто сможет изобразить графики данных функций?</p> <p>– Верно, где можно посмотреть значения аргумента этих функций?</p> <p>– Да, действительно. Для выполнения сегодняшней практической работы вам потребуется единичная окружность.</p>	<p>Несколько человек работают у доски.</p> <p>– На единичной окружности.</p>		
3	Введение новых знаний 20 мин	<p>– У нас сегодня урок – практическая работа. У вас на столе, для каждого ученика лежит план выполнения практической работы. Следуя ему, вы сможете самостоятельно, без труда разобрать сегодняшнюю тему урока.</p> <p>Практическая работа План</p> <p>1. Изучите теоретический материал параграфа 19. 2. Начертите единичную окружность. Обозначьте четверти.</p>	<p>Слушают объяснения учителя.</p> <p>Ход выполнения практической работы:</p> <p>1. Читают параграф 19, делают пометки для себя. 2. Выполняют чертеж.</p> <p>3. $\frac{\pi}{7}$, -300° - 1 четверть. $\frac{2\pi}{3}$, -185° - 2 четверть. -96° - 3 четверть. $-\frac{\pi}{8}$, 355° - 4 четверть.</p> <p>4. Положительные.</p> <p>5. «+»</p>	<p>В результате изучения обучающиеся узнают:</p> <p>- знаки значений тригонометрических функций, научатся исследовать тригонометрические функции на четность-нечетность.</p>	<p><i>Коммуникативные:</i> постановка вопросов, инициативное сотрудничество.</p> <p><i>Познавательные:</i> построение логической цепи рассуждений.</p> <p><i>Регулятивные:</i> саморегуляция</p>

3. Определите, к какой четверти относятся данные углы: $\frac{\pi}{7}$, $\frac{2\pi}{3}$, -300° , $-\frac{\pi}{8}$, -185° , -96° , 355° .

4. Какую абсциссу и ординату имеют точки 1 четверти?

5. Следовательно, какой знак будет иметь функция синуса и косинуса в 1 четверти?

6. Аналогично определите для α других четвертей.

7. Начертите 2 единичные окружности и расставьте знаки для функции синуса и косинуса (рисунок. 3.12).

8. Вспомните зависимость тангенса и котангенса от синуса и

7.

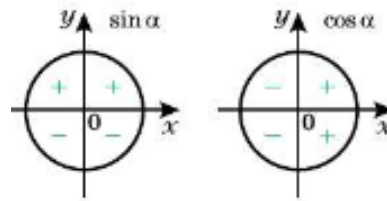
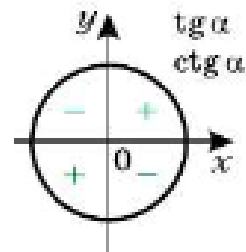


Рисунок 3.12 – Знаки функций

8. $\operatorname{tg} = \frac{\sin}{\cos}$, $\operatorname{ctg} = \frac{\cos}{\sin}$.

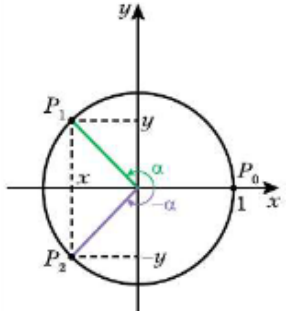


9.

Рисунок 3.13 – Знаки функций

10. Точки P_1 и P_2 образовались в результате поворота точки P_0 на угол α и $-\alpha$.

11. Это значит, что функция

		<p>косинуса.</p> <p>9. По данной зависимости определите знаки для этих функций, нанесите их на 2 единичные окружности (рисунок 3.13).</p> <p>10. Рассмотрите рисунок 3.14 и определите, как образовались точки P_1 и P_2?</p> <p>11. Сделайте вывод о четности и нечетности функций синуса и косинуса.</p>	<p>косинуса является четной, функция синуса – нечетной.</p>  <p>Рисунок 3.14 – Образование точек</p>		
4	Первичное закрепление 12 мин	<p>– Молодцы, вы самостоятельно разобрались с новой темой урока.</p> <p>Выполните задания 6.1, 6.4, 6.5 из учебника на странице 78.</p>	<p>1) Ответ: $0 - 1 + 3 + 0 = 2$.</p> <p>2) Ответ: $3 - 2 + 3 = 4$.</p> <p>1) $<$</p> <p>2) $<$</p> <p>3) $>$</p> <p>1) $2 \sin \alpha$</p> <p>2) $-2 \cos \alpha$</p> <p>3) 0.</p>	Смогут применять полученные знания на практике	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция.</p> <p><i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия.</p> <p><i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль, коррекция</p>

5	Информация о домашнем задании 2 мин	Параграф 19, определения выучить, 19.4, 19.8, 19.10.	Записывают домашнее задание в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся. Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!	Продолжают фразы теперь я знаю... теперь я могу... мне было интересно... мне было трудно...	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка-осознание уровня и качества усвоения; контроль <i>Коммуникативные:</i> умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли; <i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу

Технологическая карта урока

ФИО учителя: Сахарова Дарья Владимировна

Предмет: математика

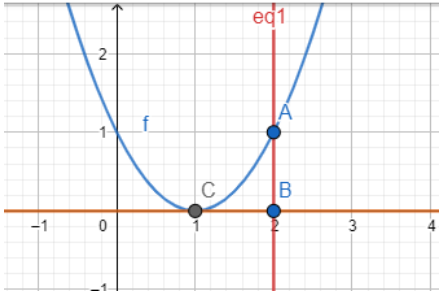
Класс: 11

Тип урока: урок изучения новых знаний, урок с элементами исследования

Тема	Площадь криволинейной трапеции	
Цель	Показать связь вычисления площади криволинейной трапеции с понятием интеграла	
Планируемые результаты	Личностные:	формировать интерес к изучению темы и желание применять приобретённые знания и умения.
	Предметные:	формировать умения оперировать понятиями криволинейной трапеции и определённого интеграла, доказывать формулу для вычисления площади криволинейной трапеции, вычислять площадь криволинейной трапеции, доказывать и применять свойства определённого интеграла.
УУД	<p>Личностные: потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.</p> <p>Регулятивные: самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута.</p> <p>Познавательные: использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках.</p>	
Ресурсы	Учебник: Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций. Базовый уровень / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. Б. Полонский, М. С. Якир – М.: Вентана-Граф, 2019. – 374 с.: ил, школьные письменные принадлежности, чертежные инструменты.	

№	Этапы урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Планируемые результаты	
				Предметные	УУД
1	Организационный момент 1 мин	Приветствие, проверка подготовленности к учебному занятию, организация внимания детей.	Включаются в деловой ритм урока. Записывают дату урока.		<p><i>Личностные:</i> самоопределение.</p> <p><i>Регулятивные:</i> целеполагание</p> <p><i>Коммуникативные</i> : учебное сотрудничество с учителем и сверстниками.</p>
2	Актуализация и самоопределение 3-5 мин	<p>– Сегодня на уроке вы будете исследователями. Вам предстоит самостоятельный разбор темы.</p> <p>К концу 17 в. Ньютоном и Лейбницем был создан аппарат дифференциального и интегрального исчисления, который составляет основу математического анализа.</p> <p>– На предыдущих занятиях мы научились находить первообразные функций. Сегодня мы узнаем, что представляет собой такая фигура как криволинейная трапеция, а также научимся с помощью интеграла и формулы Ньютона – Лейбница вычислять площади криволинейных трапеций.</p> <p>– И так, если нам необходимо знание первообразных функций, мы сейчас их и проверим: Найти первообразную функций: $2x$</p>	<p>Слушают вступительное слово учителя.</p> <p style="text-align: center;">$x^2 + c$</p>	<p>Смогут актуализировать свои знания, выбирать нужные знания из ранее известных.</p>	<p><i>Регулятивные:</i> Целеполагание, постановка учебной задачи; определение и осознание того, что уже известно</p> <p><i>Коммуникативные</i> : планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстником.</p> <p><i>Познавательные:</i> анализ объектов, выбор оснований, критериев для сравнения, классификации объектов.</p>

		$6x^3$ $\cos x$ $\sin x$ $(\cos x + \sin x)$ $\frac{5}{x}$	$\frac{3}{2}x^4 + c$ $\sin x + c$ $-\cos x + c$ $(\sin x - \cos x) + c$ $5\ln(x) + c$		
3	Введение новых знаний 20 мин	<p>У нас сегодня урок с элементами исследования.</p> <p>Работать вы будете в трех группах , выполняя все разную работу, но выводы у групп должны совпасть. Ваша задача сегодня на уроке не только разобрать достаточно сложную тему, но и показать умение работать в команде, прислушиваясь к своим одноклассникам.</p> <p style="text-align: center;">План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Постройте прямоугольники с заданным шагом и высотами, найдите их площади и сложите. 2. Найдите точное значение площади по формуле Ньютона-Лейбница. 3. Разбейте отрезок [0;1] на 10 равных частей. 4. Через эти точки проведите прямые, перпендикулярные Ox, до пересечения с кривой $y=x^2$ и вычислите значения функции в этих точках. 5. Постройте график функции $y=x^2$ на отрезке [0;1] (единичный отрезок 10 см) 6. Внесите полученные результаты в Таблицу 3.3: 	<p>Слушают объяснения учителя.</p> <p>Каждая группа, следуя указаниям в плане (для каждой группы он свой), выполняют указанные действия, выдвигают гипотезы, а затем сравнивают гипотезы и делают вывод.</p> <p>Итог. Вычислили площадь подграфика на отрезке $[a; b]$ способом разбиения всей площади на более мелкие криволинейные трапеции. Установили, что площадь подграфика функции $f(x)$ – одна из первообразной этой функции, т. е.</p> $S(x) = \int f(x) dx.$	<p>В результате изучения обучающиеся узнают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как с помощью определенного интеграла найти площадь криволинейной трапеции, как пользоваться формулой Ньютона-Лейбница. 	<p><i>Коммуникативные</i> : постановка вопросов, инициативное сотрудничество.</p> <p><i>Познавательные</i>: построение логической цепи рассуждений.</p> <p><i>Регулятивные</i>: саморегуляция</p>

		<p>Таблица 3.3 – Площадь криволинейной трапеции.</p> <table border="1" data-bbox="483 228 1088 341"> <thead> <tr> <th></th> <th>I гр</th> <th>II гр</th> <th>III гр</th> <th>Точная площадь</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S кр.тр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>7. Сравните полученные площади с точным значением площади и определите зависимость результата от шага. 8. Сформулируйте гипотезу о вычислении площади криволинейной трапеции. 9. Проверьте гипотезу.</p>		I гр	II гр	III гр	Точная площадь	S кр.тр.							
	I гр	II гр	III гр	Точная площадь											
S кр.тр.															
4	<p>Первичное закрепление 12 мин</p>	<p>– Молодцы, вы самостоятельно разобрались с новой темой урока. Изобразить криволинейную трапецию, ограниченную графиком функции 1) осью OX прямой $x = 2$ (рисунок 3.16)</p> <p>Самостоятельное построение графика в №11.1</p>	 <p>Рисунок 3.16 – Криволинейная трапеция</p>	<p>Смогут применять полученные знания на практике</p>	<p><i>Регулятивные:</i> контроль, оценка, коррекция. <i>Познавательные:</i> умение структурировать знания, выбор наиболее эффективных способов решения задач, рефлексия способов и условий действия. <i>Коммуникативные:</i> умение слушать и вступать в диалог, отстаивать свою точку зрения, контроль,</p>										

					коррекция
5	Информация о домашнем задании 2 м	Параграф 11, определения выучить, 11.2, 11.4.	Записывают домашнее задание в дневнике		
6	Подведение итогов урока. Рефлексия учебной деятельности 4 мин	Рефлексия учебного материала и деятельности учащихся. Что сегодня изучили на уроке? Что называют криволинейной трапецией? Как вычисляется площадь криволинейной трапеции? Сформулируйте основные шаги вычисления площади криволинейной трапеции. – Спасибо за активное участие, за хорошее настроение и знания!	Отвечают на поставленные вопросы, подводят итог урока.	Смогут проводить правильную самооценку своих знаний.	<i>Регулятивные:</i> оценка – осознание уровня и качества усвоения; контроль <i>Личностные:</i> интерес к учебному материалу