

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль «Математика»

Форма обучения: очная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалаврская работа на тему:

**«Методические особенности организации математического кружка первого
года обучения»**

Студент

 20.05.24 Храмова Дарья Вячеславовна
(подпись, дата) (ФИО полностью)

Руководитель

 20.05.24 Сорокина М. В.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр

 15.06.24 Журавлева Е.Г.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 24.05.24 № 11)

Заведующий кафедрой

24.05.24  Паньженский В.И.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с оценкой отлично (протокол заседания ГЭК от 21.06.24 № 14)

Секретарь ГЭК

 21.06.24 Журавлева Е.Г.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Пенза 2024

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теоретические аспекты организации кружковой работы по математике в 5 классе.....	5
1.1 Психолого-педагогические особенности учащихся 5 класса	5
1.2 Особенности кружковой работы по математике	8
Глава 2. Практический аспект организации кружковой работы по математике в 5 классе.....	15
2.1 Рабочая программа занятий кружка	15
2.2 Поурочное планирование математического кружка	23
Заключение.....	43
Список использованных источников	44
Приложения	45

Введение

Школьный математический кружок – это место, где ребята развиваются и раскрывают таланты, это сообщество единомышленников, где каждый увлечён предметом и углубляет свои знания. Математический кружок отличается от обычных уроков математики, поскольку это отличие далеко не в форме, он занимает особое место в дополнительном образовании.

Первое, что можно отметить, это полное погружение членов кружка в атмосферу математического творчества и азарта решения задач. Далее хочется сказать о формировании геометрического и аналитического мышления у школьников, также кружок обеспечивает обмен опытом и знаниями учеников, повышение самооценки, формирование коммуникативных и командных навыков, что помогает открыть новые грани математики и самих ребят. Кроме того, в рамках кружка больше возможностей использования различных форм работы – игры, соревнования, семинары, викторины, лабораторные и практические работы и др., вследствие чего у учащихся повышается интерес к математике, и в целом увеличивается степень образованности в этой сфере. Вышесказанное обосновывает актуальность исследования.

Объект исследования: процесс обучения математике школьников 5-х классов.

Предмет исследования: математический кружок, как элемент дополнительного образования школьников 5-х классов.

Цель исследования: разработать программу математического кружка для 5-х классов, направленную на повышение общего уровня математической подготовки учащихся и подготовку к олимпиадам.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

1. Осуществить анализ научной и учебно-методической литературы в соответствии с тематикой исследования.
2. Выделить основные типы олимпиадных задач.
3. Разработать программу математического кружка для 5-х классов.

4. Разработать систему задач в соответствии с программой и описать их решения.

Практическая значимость исследования состоит в использовании разработанной программы для организации математического кружка, подготовки учащихся к олимпиадам.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность исследования, обозначены объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи.

В первой главе освещены теоретические аспекты организации кружковой работы по математике в 5 классе, а именно психолого-педагогические особенности учащихся данного возраста и особенности кружковой работы.

Во второй главе освещается сама практическая разработка – программа математического кружка, представлена система задач, подлежащая рассмотрению.

В заключении обобщаются результаты исследования. Список литературы состоит из 12 источников.

В приложениях рассмотрены решения задач из программы математического кружка.

Глава 1. Теоретические аспекты организации кружковой работы по математике в 5 классе

1.1 Психолого-педагогические особенности учащихся 5 класса

Переход из младшего звена в среднее принято считать кризисным моментом в жизни школьника, поскольку он сопровождается не только внешними изменениями образовательной ситуации, но и внутренними. К первым можно отнести прикрепление к новому классному руководителю, появление учителей-предметников, у каждого из которых свой характер, темп и требования, смена кабинетов для уроков, расширение круга предметов для изучения, что влечёт за собой увеличение учебной нагрузки и в целом самостоятельной работы, обновление статуса в школьной системе.

Внутренние изменения накладываются на внешние. К ним можно отнести модификацию телосложения и вступление в подростковый возраст. Важно отметить, что пятиклассник – самый младший подросток в школе, что вызывает определённые противоречия в его душевном мире. С одной стороны, возникает чувство взрослости, а с другой, есть понимание своего объективного положения в школьной системе. Осложняются отношения со взрослыми, родителями, одноклассниками, меняется основной вид деятельности – на место учебно-познавательной приходит коммуникация со сверстниками.

По сравнению с ситуативными отношениями между младшими школьниками, между подростками складываются товарищеские и дружеские отношения. Интимно-личное общение со сверстниками становится в этом возрасте главнейшей потребностью и важнейшим фактором развития их самосознания, морально-мировоззренческой и эмоциональной направленности. Большое место в общении подростков занимает обсуждение любых вопросов. Такие активные разговоры совсем не обязательно связаны с учебным процессом и поэтому не всегда оказывают ему содействие, а иногда просто мешают ему.

Для подростков данного возраста характерно стремление к саморазвитию

и самореализации через совершенствование волевых качеств, таких как настойчивость и упорство. Мальчики наиболее активно проявляют желание стать сильнее в сфере волевых качеств и достигать поставленных целей. Они готовы исполнять различные функции в группе, при этом им важно видеть результат своих действий. «На основе готовности к труду формируется осознанное стремление подростка применить свои возможности, проявить себя» [9].

Таким образом, в данном возрасте учащиеся буквально нуждаются быть включенными в дополнительную активную работу, и они к ней готовы. Тем местом, где у подростков есть возможность проявить себя и трудиться, может стать кружок по математике.

Для подростка становится значимым восприятие его деятельности через призму окружающих людей. Причём даже самые небольшие достижения и успехи должны быть отмечены. Кроме того, подросток теперь оценивает не только конечный результат деятельности, но и те качества, которые он проявил в её процессе. Например, стрессоустойчивость, трудолюбие, внимательность, творческий подход, добросовестность и др. Поэтому учителю следует обращать внимание и на это, сформировать систему поощрения.

Опираясь на исследования психологов, можно сказать, что в 5-6 классах дети обладают неустойчивым интересом к предмету, они постепенно освобождаются от влияния родителей и стремятся познать себя, у них стремительно развивается понятийное, критическое и логическое мышление, вследствие чего этот возраст является подходящим временем, чтобы заложить прочный интерес к математике, например, посредством кружка. Кроме того, подростки в этом возрасте уже способны самостоятельно управлять своим вниманием, памятью, деятельностью и воображением. Это отличает их от младших школьников и позволяет более глубоко погружаться в учебный процесс. Важно отметить, что склад ума пятиклассников становится более гибким, поэтому этот период отлично подходит для того, чтобы начать работу

над формированием математических навыков и интереса к этой науке.

Важно также рассмотреть вопрос о способностях учащихся к математике. Одно из наиболее содержательных определений можно встретить в исследованиях И. Верделина.

Способности к математике можно определить как способность к пониманию сущности математических (и подобных им) систем, символов, методов и доказательств, способность к заучиванию, удержанию их в памяти и воспроизведению, комбинации их с другими системами, символами, методами и доказательствами, использование их при решении математических (и подобных им) задач [6].

Основными аспектами математических способностей являются:

- 1) врожденность или приобретенность способностей;
- 2) структурность способностей и связь их компонентов с другими свойствами психики;
- 3) возможное развитие способностей и взаимодействие внешних и внутренних факторов в процессе развития [12].

Непросто дать чёткое и всеобъемлющее определение математических способностей из-за их уникальности и многообразия. Несмотря на это, понимание степени влияния врождённых и приобретённых способностей и качеств является ключом к исследованию данной проблемы.

Отношение обучения, особенно в школе, к развитию математических способностей играет важную роль в формировании у человека не только математического мышления, но и способности к абстрактному мышлению и логическому рассуждению. Математические способности – это ключевая характеристика, отражающая не только умение понимать сущность математических систем, символов и методов, но и способность удерживать их в памяти, комбинировать и использовать при решении задач. Они также включают в себя умение репродуцировать математические концепции и доказательства, а также работать с ними в сочетании с другими системами и

методами.

Важно отметить, что согласно В. А. Крутецкому, способности формируются в процессе деятельности. Это означает, что для развития математических способностей у детей необходимо специально организовывать соответствующие занятия и задания, которые будут развивать интерес и склонность к математике [7].

Французский математик А. Пуанкаре классифицировал способности людей к математике по уровню математической интуиции. Первая группа не обладает интуицией и не способна понимать математику. Вторая – владеет указанным чувством в малой степени, но владеет памятью и вниманием. У третьих особо развита математическая интуиция [8].

А. Н. Колмогоров к математическим способностям относил следующие:

- 1) способность преобразования буквенных выражений, нахождения рациональных путей решения уравнений, которые «не ложатся» на традиционный алгоритм решения;
- 2) воображение в контексте геометрии;
- 3) последовательное логическое рассуждение.

Таким образом, важно учитывать индивидуальные особенности каждого ребенка при разработке программы развития математических способностей. Каждый ученик имеет свои уникальные способности и потенциал, поэтому важно подходить к этому процессу оригинально и творчески. Для эффективной кружковой работы учащихся важно учитывать общие идеи, способствующие оптимальному подходу в обучении. Необходимо применять специальные упражнения на занятиях математического кружка, которые способствуют углубленному усвоению учебного материала и развитию учеников.

1.2 Особенности кружковой работы по математике

Авторы многих научных трудов обращают внимание на кружковую работу в школах. Например, К. М. Щербина [12] говорит о следующих

основных задачах кружка: объединение школьников вследствие общего увлечения математикой и занятий ею; выработка математических взглядов, отвечающих требованиям современной жизни и науки; сотрудничество и помощь внутри кружка; повышение математической культуры.

Е. К. Серебровская в своём исследовании подчеркивает важность внеурочных математических занятий и предлагает рекомендации по их организации: «хорошо организованные математические кружки обеспечивают проявление интереса к математике, развивают творческие способности учащихся, поднимают общую математическую культуру и способствуют повышению успеваемости при изучении программного материала» [8]. Учителю необходимо создавать стимулирующую среду, которая будет способствовать увеличению интереса к предмету и развитию творческих способностей учащихся.

Е. К. Серебровская, подчёркивая ценность кружковых занятий, предлагает различные методики и формы работы, которые показывают свою эффективность в обучении математике. Например,

- 1) создание наглядных пособий и материалов, иллюстрации к задачам, приборы для практических работ и др.;
- 2) организация дискуссий на математические темы;
- 3) проведение математических конкурсов;
- 4) создание групповых проектов по математике;
- 5) создание математических газет и брошюр;
- 6) организация экскурсий, посвященных математике;
- 7) проведение олимпиад по математике;
- 8) организация и проведение математических вечеров.

По мнению Серебровской, изучаемый материал может быть представлен следующими темами: логические задачи, задачи на разрезание, задачи со спичками, фокусы, геометрические задачи и др. Разнообразие форм работы и осваиваемых тем в рамках кружковых занятий способствует более глубокому и

разностороннему пониманию материала.

Необходимо заметить, что занятия должны быть построены таким образом, чтобы каждое из них было уникальным, разнообразным и позволяло учащимся приобретать новые знания и навыки, ведь математический кружок это эффективное дополнение к основным урокам, где учащиеся обогащают свой образовательный опыт и достигают более высокого уровня математической подготовки.

М. Б. Балк подчёркивает важность кружковой работы по математике как дополнение к урочной работе. Данный вид деятельности должен способствовать более глубокому усвоению материала, предусмотренного учебной программой. Учащиеся в рамках кружка получают дополнительные знания и навыки, которые помогут им достигать новых высот в математике [1].

Рекомендация М. Б. Балк по выбору формы проведения кружковых занятий заключается в приоритетном внимании к комбинированным тематическим занятиям. Основная часть данного занятия состоит в решении задач на определенную тему, где каждую подробно рассматривают и не переходят к следующей, пока не сделают все возможные обобщения, дополнения и выводы. Такой подход позволяет прочно и глубоко закрепить материал.

М. Б. Балк подчеркивает, что важно не только решать задачи, но и делать выводы из них. Этот процесс обучения помогает учащимся развивать логическое мышление, аналитические способности и умение применять полученные знания на практике.

Математические кружки – это не только место для изучения основных тем и задач. В дополнение к основной форме проведения занятий, существует множество других интересных и полезных форм взаимодействия:

- 1) "десятиминутка" – короткое сообщение учителя или ученика по узкому математическому вопросу;
- 2) решение задач, не связанных с основной темой заседания;

- 3) математические фокусы, задачи-шутки, геометрические иллюзии, игры и развлечения;
- 4) разбор домашних задач;
- 5) доклады на математические и историко-математические темы;
- 6) моделирование;
- 7) математические экскурсии.

Эти формы дополнительных занятий позволяют учащимся расширить свои знания, разнообразить обучение и вдохновиться математикой ещё больше. Разнообразие подходов и методов помогает учащимся лучше усваивать материал и применять его на практике. Креативный подход к обучению математике способствует развитию умственных способностей и формированию увлечения к науке. В итоге учебный процесс становится увлекательным и познавательным, а результаты обучения более значимыми и продуктивными.

Для успешного проведения математического кружка в 5 классах, необходимо учитывать разнообразие методов и подходов к обучению. Одним из ключевых пунктов является организация обсуждения математических книг и статей, чтобы стимулировать интерес учащихся к предмету. Также важно давать возможность учащимся делиться информацией о самостоятельно составленных и решенных задачах, что способствует развитию их аналитического мышления.

Фактором, определяющим успешность кружковой работы по математике, является соответствие основным принципам обучения: индивидуальный подход к каждому учащемуся, использование интерактивных методов обучения и создание атмосферы дружелюбия, взаимопонимания и поддержки. Немаловажным аспектом состоятельности кружка также служит его регулярность и систематическая работа школьников. Важно создать такие условия, чтобы каждый ученик мог проявить себя и активно участвовать в жизни группы.

Основные психологически ориентированные модели школьного обучения

являются неотъемлемой частью реализации кружковой работы. Эти модели обучения должны быть адаптированы к возрастным и индивидуально-психологическим особенностям каждого ребенка, учитывая их интересы. Важно также создать такую атмосферу в кружке, где каждый ученик чувствует себя комфортно и заинтересованно. Поддержка и понимание со стороны преподавателя способствуют успешной работе и развитию каждого участника математического кружка.

Каждая из этих моделей вносит свой вклад в формирование учебного процесса, способствуя разностороннему развитию личности учащегося и создавая благоприятную образовательную среду. Важным аспектом обучения является создание атмосферы доверительного общения на занятиях, где каждый ученик имеет возможность раскрыть свою индивидуальность. На высоком уровне происходит формирование знаний, что способствует развитию целостного личностного роста.

Рассмотрим основные методические психологически-ориентированные модели:

Первая модель: «свободная мысль». Данная модель отличается от других тем, что в ней особое внимание уделяется личной инициативе ребёнка. Он самостоятельно определяет степень сложности занятий, их продолжительность, средства и приёмы решения задач, планирует свободное время и т.д. Учитель здесь в роли наставника, он оказывает минимальное воздействие на ребёнка. Основным психологическим элементом – «свобода индивидуального выбора».

Вторая: «личностная модель». В ней акцент смещается на развитие ребёнка в сфере познания, нравственности, эмоционально-волевой сфере. В рамках данной модели обучение проходит на высоком уровне, создаются условия для разностороннего проявления личности. Основным психологическим элементом – «целостный личностный рост».

Третья: «теоретизированная модель». Её отличие от других в приоритете теоретических знаний. Обучение осуществляется, например, через символичные

и знаковые конструкции, вследствие чего формируются такие качества, как самостоятельность, усидчивость, внимательность и т.д. Основной психологический элемент – «способы деятельности».

Четвёртая: «стимулирующая модель». Её особенность в том, что в течение занятия создаются условия для познавательной активности учащихся. Часты в использовании такие приёмы, как проблемная ситуация, проблемный вопрос и т.д. Учитель опирается на познавательные потребности школьников. Основной психологический элемент – «познавательный процесс».

Пятая: «формирующая модель». В ней делается акцент на полное управление учителем процессом обучения. Можно гарантировать сформированность знаний и умений с наперед заданными качествами при прохождении всех необходимых этапов. Основным психологическим элементом служит «умственное действие».

Шестая: «обогащенная модель». Она отличается от других тем, что на первом месте здесь стоит создание комфортного собственного духовного мира учащимися через продуктивное интеллектуальное отношение к реальности. В качестве показателей интеллектуальной зрелости можно рассматривать характеристики индивидуального умозрения. Например:

1. Широта умственного кругозора, позволяющая видеть мир во всем его многообразии и сложности, в отличие от узкого, ограниченного мировосприятия.
2. Гибкость и многовариантность, что позволяет рассматривать ситуации с разных точек зрения и изучать различные аспекты, в отличие от дуального восприятия.
3. Открытость новому, в отличие от догматизма и консервативности.
4. Анализ происходящего на спектре прошлого и будущего, в отличие от спектра здесь и сейчас.
5. Допущение различных исходов ситуации, в отличие от направленности только на единственный вариант.

6. Тенденция к вниманию на существенные аспекты реальности, в отличие от заикленности на чём-либо.

Каждый ребенок даже при самых неблагоприятных условиях обладает собственным ментальным опытом. Значит, имеется отправной интеллектуальный уровень, а также у каждого ребенка существует диапазон возможного наращивания его интеллектуальных сил, связанных с обогащением и усложнением ментального опыта. Главное – создать определенные условия для становления его интеллектуальных возможностей. Ключевым психологическим элементом является «индивидуальный ментальный опыт».

Таким образом, данные модели характеризуют определённые подходы к обучению, каждый из которых имеет свои преимущества и способствует развитию различных аспектов познавательной деятельности учащихся. Линия сравнения всех моделей проходит через самостоятельную активность ребёнка и степень управления его деятельностью, но во всех моделях ребёнок представляется субъектом учебного процесса. Важно уметь комбинировать и применять их в зависимости от поставленных образовательных целей и особенностей учащихся.

Так как любой кружок состоит из небольшой группы учеников, в его рамках можно успешно и эффективно реализовывать данные методические психологически-ориентированные модели.

Глава 2. Практический аспект организации кружковой работы по математике в 5 классе

2.1 Рабочая программа занятий кружка

Круг тем математического кружка разнообразен и, в основном, не коррелирует со школьной программой, что делает предложенный план занятий универсальным для использования в любом учреждении независимо от материала, преподносящегося на уроках. К тому же обозначенные порядок и список занятий определены нестрого, т.е. учитель по своему желанию может их переставить или дополнить.

Занятия математического кружка рекомендуется проводить в группах по 10-15 человек один раз неделю. Продолжительность каждого 60 минут. Данное время позволяет решить в среднем 2-4 задачи и, так как любая группа состоит из разных по уровню математических способностей детей, то внутри каждого занятия предлагаются дополнительные задачи. На каждую тему отводится два занятия. Учащиеся могут по желанию решить задачи из этого раздела вне математического кружка и принести на проверку. Здесь открывается возможность сделать больший акцент на оформлении хода решения, что является немаловажным аспектом при участии в олимпиадах и различных турнирах.

Формат прохождения занятий следующий: учащиеся в начале урока получают список задач, расположенных в порядке увеличения сложности, и приступают к их решению. Проверка осуществляется в индивидуальном порядке по мере готовности, а ближе к концу занятия разбираются те задания, которые вызывали трудности у наибольшего количества детей.

Возможен и другой вариант организации занятий: учащиеся разбиваются на группы по 3-4 человека и решают задачи в таком составе. Здесь осуществляется «вливание» более слабых детей в команду и обеспечивается взаимообучение.

Содержание занятий кружка представляет собой экскурс в поле

нестандартных задач по формулировке и методам решения.

Основные цели программы:

- 1) расширение знаний по математике;
- 2) развитие интеллекта и способностей обучающихся;
- 3) совершенствование математической подготовки учащихся, позволяющей решать олимпиадные задачи с применением различных методов.

Задачи программы:

- 1) формирование и развитие общеучебных умений и навыков;
- 2) способствование развитию общей способности искать и находить новые решения, неординарные способы достижения требуемого результата и новые подходы к рассмотрению предлагаемой ситуации;
- 3) развитие мышления за счет усвоения таких приемов мыслительной деятельности, как умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное, доказывать, опровергать и т.д.;
- 4) развитие навыков коммуникативного взаимодействия;
- 5) способствование развитию дедуктивного и алгоритмического мышления;
- 6) воспитание трудолюбия и самостоятельности.

Категория обучающихся: программа «Математическая регата» предназначена для обучения решению нестандартных задач, не входящих в обязательную программу изучения математики для обучающихся 5-х классов, желающих повысить свой математический уровень для дальнейшего продвижения в области олимпиадной математики.

Срок реализации программы: 9 месяцев.

Режим занятий: 1 час в неделю, продолжительность одного занятия – 60 минут.

Формы реализации программы: очная форма с применением информационно-телекоммуникационных технологий, где под информационно-телекоммуникационными технологиями подразумеваются компьютер,

проектор/интерактивная доска и т.д.

Методы обучения: словесные, наглядные, практические.

Средства обучения: рабочие листы, презентация.

Формы проведения занятий: практическое занятие с элементами лекции, практическое занятие, игра.

знать:

1) понятия: площадь, уравнение, равенство, неизвестная величина, признаки делимости, фракталы, принцип Дирихле, фигура, точка, отрезок, прямая, луч, ломаная, многоугольник, окружность и круг, прямоугольный параллелепипед, куб, тетраэдр, гексаэдр, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр, развёртка многогранника множество, элемент множества, операции со множествами, топологически равные фигуры.

2) типы, методы и приёмы решения олимпиадных задач;

3) нестандартные методы решения математических задач.

уметь:

1) составлять и анализировать графические и аналитические модели задачных ситуаций;

2) применять на практике полученные знания;

3) эффективно работать над поставленной задачей.

владеть:

1) базовым понятийным аппаратом по разделам содержания;

2) способностью самостоятельной работы и самоконтроля.

Способы определения результативности: педагогическое наблюдение, педагогический анализ результатов решения задач программы математического кружка, дальнейшие результаты обучающихся в интеллектуальных конкурсах (в том числе и олимпиадах различного уровня).

Основное содержание программы

В рамках рабочей программы кружка «Математическая регата» разработано тематическое планирование (таблица 1).

Таблица 1 – рабочая программа кружка

№ п/ п	Наименование темы	Форма занятия		Краткое содержание
		Практическое занятие	Практическое занятие с элементами лекции	
1.	Вводное занятие	2ч		Формулировка целей и задач кружка. Решение задач.
2.	Задачи на разрезание	2ч		Аксиома площади: площадь фигуры равна сумме площадей фигур, из которых она составлена, применяется идея симметрии. Решение задач.
3.	Задачи на взвешивание и переливание	2ч		Поиск решения с помощью сравнения элементов и их групп, поиск минимального числа взвешиваний. Решение задач.
4.	Решение задач с помощью уравнений	2ч		Практическое занятие направлено на актуализацию знаний о решении уравнений, алгебраический метод решения задач. Решение задач.
5.	Математическая карусель	2ч		Игровое занятие.
6.	Чётность		2ч	Лекция посвящена свойствам чётных и нечётных чисел. Решение задач.
7.	Логические задачи	2ч		Решение задач.

Продолжение таблицы 1 – рабочая программа кружка

8.	Танграм	2ч		Головоломка.
9.	Делимость		2ч	Лекция посвящена признакам делимости. Решение задач.
10.	Комбинаторные задачи		2ч	Лекция посвящена общей характеристике раздела математики «Комбинаторика». Рассматриваются методы решения комбинаторных задач: метод перебора, табличный метод, построение дерева, построение графа. Правило умножения и сложения. Понятие факториала.
11.	Создание математической газеты «Фракталы»		2ч	Лекция посвящена истории фракталов, примеры фракталов и создание собственных структур. Математическая газета.
12.	Спички	2ч		Решение задач, связанных с геометрическими фигурами.
13.	Принцип Дирихле		2ч	Лекция посвящена принципу Дирихле и применению его в задачах. Решение задач по теме.
14.	Развёртки многогранников		2ч	Лекция посвящена актуализации знаний о развёртке многогранников, сообщается о видах правильных многогранников. Решение задач.
15.	Практическая работа «Топологические опыты»		2ч	Лекция посвящена общей характеристике науки «Топология», определяется понятие топологически равных фигур. Рассматривается лист Мёбиуса.

Продолжение таблицы 1 – рабочая программа кружка

16.	Круги Эйлера		2ч	Лекция посвящена использованию геометрической схемы при решении задач. Рассматриваются такие понятия, как «множество», «операции со множествами: объединение, пересечение», «пустое множество»
17.	Геометрические конструкции	2ч		Решение задач по теме.
18.	Математическая регата	2ч		Игровое занятие.

Рекомендации:

Занятие 1. Вводное занятие

Вводное занятие призвано привлечь учащихся в математический кружок, заложить основу для формирования интереса. Задачи посвящены разным разделам математики и не обладают большой сложностью, поскольку необходимо создать комфортную обстановку без страха у школьников за свои силы. Уделяется время организационным моментам работы кружка и знакомству.

Занятие 2. Задачи на разрезание

В начале занятия учащимся показывается фокус: из листа бумаги получена без склеивания и других манипуляций (лишь разрезанием) такая дыра, что туда помещается человек. Школьникам предлагается поразмышлять над секретом фокуса. Далее подводим к теме занятия – задачи на разрезание.

Занятие 3. Задачи на взвешивание и переливание

Данное занятие можно начать с игры на взвешивание: В наборе 30 гирь весом от 1 кг до 30 кг. Игроку необходимо выбрать любых 5 гирь (без повторений). Далее соперник кладёт на весы свои случайно выбранные гири. Задача игрока – уравновесить гири соперника своими.

Занятие 4. Задачи на составление уравнений

Занятие можно начать с фокуса. Загадайте число. Прибавьте к нему 15, затем отнимите 4, потом прибавьте 5, потом отнимите из получившегося числа задуманное. У вас получилось 16. В чем секрет фокуса?

Занятие 5. Математическая карусель

Учащиеся разбиваются на несколько команд. Внутри игры есть два рубежа – исходный и зачётный. В начале все команды находятся на исходном рубеже. Получая задачу, команды ее решают. В случае уверенности в ответе от команды выбирается 1 игрок и озвучивает решение. В случае верного ответа, данный игрок уходит на зачётный рубеж. В случае неверного ответа, игрок получает новую задачу и решает далее её в команде. Цель – перебраться всей команде на зачётный рубеж и набрать большее количество очков, которые начисляются только на зачёте. На зачёте и исходе задачи решаются параллельно. В случае неверного ответа на зачёте, игрок, принеший этот ответ, возвращается на исход. Игру можно закончить, если закончилось время или закончились задачи на каком-либо рубеже [9].

Занятие 6. Чётность

Данное занятие можно начать с фокуса. Потребуются две монеты: достоинством в 2 рубля и 5 рублей. Выбирается один ученик и берёт каждую монету в одну руку. Просим утроить монету в правой руке и удвоить ту, что в левой, далее сложить полученный результат и озвучить. Этого достаточно, чтобы утверждать – в какой руке какая монета. В чём секрет фокуса?

Занятие 7. Логические задачи

Занятие можно начать с фокуса «Удивительная память». В начале урока раздаём карточки и просим назвать номер любой ячейки. Учитель быстро называет число, соответствующее ячейке (Приложение). Секрет в том, что номер и число связаны.

Занятие 9. Делимость

Занятие можно начать с фокуса. Просим одного ученика задумать число, умножить его на девять и прибавить свой возраст. Можно определить возраст.

Занятие 10. Геометрические конструкции

Занятие можно начать с фокуса с перераспределением фигур. Чертим на листе бумаги 10 равных между собой отрезков, находящихся на одинаковом расстоянии друг от друга. Разрезаем вдоль пунктирной линии так, как показано на рисунке 1, и сдвигаем нижнюю часть влево. Получаем 9 отрезков, а было 10. Предлагаем учащимся поразмышлять над секретом фокуса. Он заключается в том, что длины восьми отрезков перераспределяются между собой, каждый из 9 полученных немного длиннее каждого из 10 «старых».

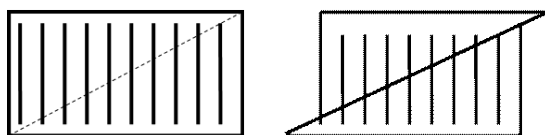


Рисунок 1

Занятие 11. Создание математической газеты «Фракталы»

На предыдущем занятии выбирается ученик, который готовит сообщение на тему «Фракталы». Далее школьники практикуются в создании собственных фракталов, а затем рисуют математическую газету, посвящённую этой теме, при помощи заготовок учителя.

Занятия 8, 13, 15, 16 можно начать с задачи и исторической справки, заранее подготовленной выбранным учеником.

Занятие 18. Математическая регата

Учащиеся делятся на команды и проходят 3 этапа. Проводит игру координатор, он занимается всеми организационными вопросами: контролирует время, выдаёт и собирает листы с заданиями, отвечает на вопросы учащихся. Каждая задача оформляется на отдельном листе и сдаётся жюри. Победитель определяется суммой баллов.

«Стоимость» каждой задачи и время, отведённое на тот или иной тур, указаны на рабочих листах. Проверка решений осуществляется жюри после каждого тура, с параллельными разборами задач координатором.

2.2 Поурочное планирование математического кружка

Занятие №1. Вводное

1. Может ли быть в одном месяце 5 воскресений?
2. Почему водопроводные люки круглые, а не квадратные?
3. Бобры нашли в лесу бревно длиной 6 метров. Чтобы его отнести домой, они распилили его на части по 1 метру. Сколько они сделали распилов?
4. Пять рыбаков поймали 5 судаков за 5 дней. За сколько дней поймают 10 судаков 10 рыбаков?
5. Сколько раз в сутки минутная стрелка обгоняет часовую?
6. Как отмерить 15 минут, пользуясь лишь только песочными часами на 7 и 11 минут?

Дополнительные задачи:

7. В школе 100 пятиклассников, и каждый день трое из них дежурят у столовой. Могут ли они продежурить каждый с каждым ровно один раз?
8. Три прямые разбивают плоскость на 7 областей. Можно ли расставить в этих областях числа от 1 до 7 так, чтобы по обе стороны от каждой прямой сумма чисел была одной и той же [2]?

Решения см. в приложении 1.

Занятие №2. Задачи на разрезание

1. Разрежьте квадрат на 4;9;17 квадратов.
2. Разрежьте фигуру (рисунок 2) на 4 равные части таким образом, чтобы линии разрезов проходили только по сторонам квадратов. Опишите 2 варианта решения.

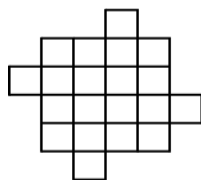


Рисунок 2

3. Дыню разделили на 4 куска и съели. В итоге оказалось 5 корочек.

Как такое могло случиться?

4. Разрежьте фигуры (рисунок 3) на две равные части таким образом, чтобы линии разрезов шли по сторонам квадратов и чтобы в каждой оказалось по 1 кругу.

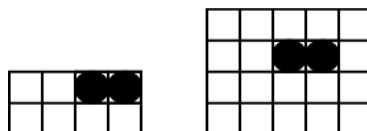


Рисунок 3

5. Разрежьте фигуры (рисунок 4) на две равные части. Идти только по сторонам квадратов обязательно [3].

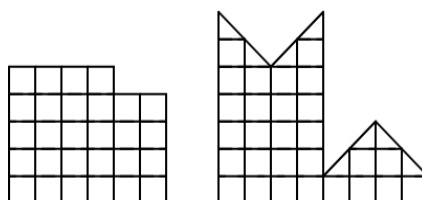


Рисунок 4

6. Разрежьте фигуру (рисунок 5) на 4 одинаковые части так, чтобы в каждой из этих частей оказалось по 3 закрашенных квадрата.

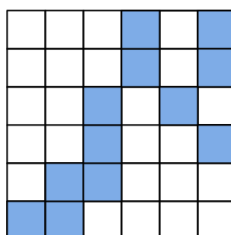


Рисунок 5

Дополнительные задачи:

7. Разрежьте фигуру (рисунок 6) на 4 равные части.

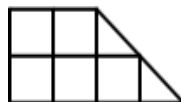


Рисунок 6

8. Разрежьте прямоугольник размером 4×9 на две части, из которых можно получить квадрат размером 6×6 .

Решения см. в приложении 2.

Занятие №3. Задачи на взвешивание и переливание

1. Можно ли, имея ведро объемом 4 л и ведро объемом 9 л, отмерить 6 л воды из водопроводного крана?
2. Получите из реки ровно 13 л воды, пользуясь ведрами лишь только по 5 л и 17 л.
3. Возможно ли разлить 50 л молока в 3 цистерны таким образом, чтобы в первой оказалось на 10 л больше, чем во второй, а после переливки из первой цистерны в третью 26 л, в третьей цистерне оказалось столько же молока, сколько во второй?
4. На плите в столовой стоят три кастрюли – восьмилитровая с супом, а трехлитровая и пятилитровая – пустые. Как разделить суп пополам? (выливать нельзя)
5. В наличии чашечные весы, которые показывают неправильный вес. Необходимо отмерить 500 грамм муки, если есть гиря на 500 грамм. Как это сделать?
6. Перед человеком 2 кружки: одна с компотом, другая с водой. Из кружки с компотом перелили одну чайную ложку в кружку с водой, а затем взяли чайную ложку полученной смеси и перелили обратно в первую кружку. Чего больше – компота в воде или воды в компоте?

Дополнительные задачи:

7. В корзине лежит 13 груш. В наличии есть весы, с помощью которых можно узнать вес любых двух груш вместе. Как за восемь взвешиваний узнать массу всех груш?
8. В наличии есть чашечные весы и четыре одинаковые на вид монеты. Одна из них – фальшивая и имеет другую массу (в отличие от настоящих, у которых один и тот же вес). Сколько необходимо сделать взвешиваний, чтобы найти ненастоящую монету [4]?

Решения см. в приложении 3.

Занятие №4. Решение задач с помощью уравнений

1. Решите уравнение $(x:2-3):2-1=3$
2. Бабушке Маши 56 лет, а Маше 14 лет. Через сколько лет бабушка будет вдвое старше внучки?
3. Корзина с грибами весит столько, сколько корзина с малиной и половина корзины с бананами. Корзинка с бананами весит столько, сколько корзина с грибами и корзина с малиной вместе. Корзина с малиной весит 1 кг. Каков вес всех трёх корзин?
4. Дуремар продаёт пиявок по цене выше, чем цена закупки. Дуремар предлагает либо 1 пиявку за пять рублей, либо 3 пиявки за десять рублей. От каждого покупателя он получает одинаковое количество прибыли. По какой цене Дуремар закупил пиявок?
5. Три одноклассника каждый день носят с собой пеналы: красный, синий, зелёный. В красном на 6 ручек меньше, чем в двух других, а в синем на 10 ручек меньше, чем в красном и зелёном. Сколько ручек в зелёном пенале?
6. Митя и Никита смотрят на свои оценки по математике. У Мити на 18 пятёрок больше, чем половина пятёрок Никиты. У Никиты на 7 пятёрок больше, чем у Мити. Сколько пятёрок у Мити и Никиты вместе?

Дополнительные задачи

7. После того, как Юля потратила половину имевшихся у неё денег, она пересчитала их и заключила, что первоначальное количество копеек в 2 раза больше, чем оставшееся количество рублей. Изначальное количество рублей равно оставшемуся количеству копеек. Какое количество денег было потрачено Юлей? (число копеек 100).
8. Найдите все числа, равные удвоенной сумме своих цифр. Решения см. в приложении 4.

Занятие №5. Математическая карусель

1. Рыбак поймал четырёх щук и ещё половину улова. Сколько щук поймал рыбак?

2. Во время прогулки по лесу Кот Леопольд каждые 40 м находил ягоду. Какой путь он прошёл от 1 ягоды до последней, если всего он нашёл 15 ягод?
3. В зоомагазине продают средних и маленьких рыб. Средняя рыба стоит вдвое дороже маленькой. Мужчина приобрёл 5 средних рыб и 3 маленьких, а женщина – 5 маленьких и 3 средних. При этом мужчина заплатил на 20 р. больше. Какова стоимость каждой рыбы?
4. Когда послезавтра станет вчера, то сегодня будет так же далеко от воскресенья, как тот день, который был сегодня, когда вчера было завтра. Как вы думаете, какой сегодня день недели?
5. Куб со стороной один метр распилили на кубики со стороной один сантиметр и положили их в ряд (по прямой). Какой длины оказался этот ряд?
6. Несколько гномов, навьючив свою поклажу на пони, отправились в дальний путь. Их заметили тролли, которые насчитали в караване 36 ног и 15 голов. Сколько было гномов и сколько пони?
7. В квартире Оли имеется 8 розеток, 21 тройник и неограниченный запас утюгов. Какое наибольшее число утюгов Оля может включить в сеть одновременно?
8. Двое часов начали и закончили бить одновременно. Первые бьют через каждые 2 с, вторые – через каждые 3 с. Всего было сделано 13 ударов (совпавшие удары воспринимались за один). Сколько времени прошло между первым и последним ударами [6]?
9. В комнате находится несколько стульев с четырьмя ножками и табуреток с тремя ножками. Если все стулья и табуретки заняты (на каждый предмет садится ровно по одному человеку), то в комнате 39 ног. Сколько стульев и сколько табуреток?
10. Сумма двух натуральных чисел равна 1244. Числа станут равными при следующем условии: в конце первого приписать 3, а в конце

второго отбросить 2. Что это за числа?

11. В тарелке лежат 30 штук малины и клубники. Если взять любые 12 ягод, то там окажется хотя бы 1 ягода малины. Если взять любые 20 ягод, то там окажется хотя бы 1 штука клубники. Сколько штук малины и клубники?

12. Чтобы покрасить куб $2 \times 2 \times 2$ необходимо двенадцать грамм краски. Сколько краски необходимо для того, чтобы покрасить куб $6 \times 6 \times 6$?

13. Сколько человек должны прийти в музей, чтобы по крайней мере у 10 из них были дни рождения в 1 и тот же месяц?

14. Рыба весит 5 кг, ещё треть рыбы и ещё половину рыбы. Какова масса рыбы?

15. Трус, Балбес и Бывалый вместе весят 290 кг; Трус, Шурик и Бывалый весят 270 кг; Трус, Балбес и Шурик – 280 кг; Бывалый, Шурик и Балбес вместе 240 кг. Сколько килограммов весит каждый?

16. 3 человека принимали участие в марафоне. В один момент они сравнялись и увидели, что впереди них бежит ровно половина всех участников забега, а позади ровно треть. Сколько было всего бегунов?

17. 3 медведя ели мёд. Один медведь принёс две ложки мёда, второй одну ложку, а третий и вовсе не принёс мёда, а принёс 5 ягод. Как поделить эти ягоды между собой первым двум медведям?

18. Расставьте на шахматной доске 32 коня так, чтобы каждый бил ровно двух других.

19. Джерри, Том и Спайк играли в снежки. Первый снежок бросил Том. Затем в ответ на каждый попавший в него снежок Джерри бросал 6 снежков, Спайк 5, а Том – 4. Через некоторое время игра закончилась. Найдите, в кого сколько снежков попало, если мимо цели пролетели 13 снежков (в себя самого снежками не кидаются, и один снежок не может попасть в двоих).

20. Экологи запускают в пруд карпов. Сначала – одного, через час ещё двух, через два часа трёх и т. д. Браконьер Петя начинает лов рыбы спустя час после того, как в пруд был запущен первый карп. В первый час своей

рыбалки Петя ловит одного карпа, во второй час двух, в третий час трёх и т. д. Сколько карпов останется в пруду спустя сутки после запуска в воду первой рыбки (считаем, что и Петя, и экологи продолжают свою деятельность в течение этих суток).

Решения см. в приложении 5.

Занятие №6. Чётность

1. Каким числом – чётным или нечётным будет сумма трёх чётных чисел; двух чётных чисел; двух нечётных чисел; трёх нечётных чисел?

2. Возможно ли оплатить проезд в автобусе, если: стоимость билета 20 рублей, в наличии 7 монет по 1, 5, 10 рублей; стоимость билета 20 рублей, в наличии 7 монет по 1 и 5 рублей; стоимость билета 25 рублей, в наличии 8 монет по 1 и 5 рублей?

3. Антон получил 2 в школе, поэтому решил вырвать эту страницу из дневника. Он разорвал её на три части, взял одну из них и разорвал ещё на три, далее взял один из маленьких кусочков и разорвал опять на три части. Могло ли у него получиться в результате сто кусочков?

4. Можно ли поставить знаки «плюс» и «минус» между числами в ряду от единицы до десяти таким образом, чтобы в результате получить ноль?

5. Вася делал таблицу по биологии. Она была размером 8x8. Рядом стоял стакан с киселём. По неосторожности Вася пролил кисель на таблицу. Может ли быть такое, что число испачканных клеток на 17 меньше чистых клеток?

6. Семь натуральных чисел расположили в круг. Может ли оказаться такое, что сумма двух соседних чисел – чётна?

Дополнительные задачи:

7. У Маши есть младший брат, который учится в начальной школе и недавно изучил умножение. Найдя домашнюю работу Маши, мальчик исправил две цифры в примере и получил следующее: $4 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 4 = 2247$. Восстановите исходный пример, ответ объясните.

8. Записаны следующие числа: 0, 0, 0, 1. В рамках одного хода можно прибавить единицу к любым двум из чисел. Возможно ли получить 4 одинаковых числа за несколько ходов?

Решения см. в приложении 6.

Занятие №7. Логические задачи

1. Во время переезда Аня рассортировала свои вещи по 3м коробкам: «одежда», «обувь» и «одежда или обувь». В них она положила одежду, обувь и технику. Все надписи оказались неправильными. Что Аня положила в коробку «обувь»?

2. За сутки до того, как будет метель, рыбы Даши опускаются на дно аквариума. Сегодня рыбы Даши опустились на дно. Будет ли завтра метель?

3. Делая выборку из 4 людей, можно увидеть, что нет трёх или с одинаковым цветом волос, или с цветом глаз, или одинакового пола. Однако у каждых двух совпадает или цвет волос, или цвет глаз, или пол. Может ли быть такое [8]?

4. Скейтер купил в магазине несколько пакетов сока (40 центов за 1 шт), несколько пачек чипсов (24 цента за 1 шт), 2 шоколадки. Кассир озвучил итоговую стоимость: 20 долларов 5 центов. Скейтер возмутился. Ошибся ли кассир?

5. В классе сидело 3 ученика. Кто-то из них подложил кнопку учительнице: или Миша, или Даша, или Маша. Каждый из школьников указывает на 1 из 2х других. Высказался правдиво только Миша. Если каждый из учеников указывал на Дашу, то Маша была бы единственной правдивой ученицей. Кто подложил кнопку?

6. Трое ребят по имени Паша, Дима и Вася собрались на физкультуру. На них были белая, голубая и зелёная футболки. Их носки были тех же цветов. Носки и футболка Димы были одного и того же цвета. На Васе было ничего белого. Носки Паши – зелёные, а футболка нет. Какого цвета носки и футболки Васи и Димы?

Дополнительные задачи:

7. В волшебном лесу стоят в кругу 4 гнома – Гор, Лок, Вум и Меп. Гном с зелёной шапочкой (не Гор и не Лок) стоит между гномом в голубой шапочке и Мепом. Гном в белой шапочке стоит между гномом в розовой и Локом. Кто какого цвета носит шапочку?

8. В корзине, тарелке, менажнице и пакете лежат малина, земляника, смородина и крыжовник. Крыжовник и малина – не в корзине, земляника стоит между менажницей и смородиной. В пакете не земляника и не крыжовник. Тарелка стоит около пакета и малины. Во что положили каждый вид ягоды?

Решения см. в приложении 7.

Занятие №8. Танграм

1. Воспроизведите заданный силуэт (рисунок 7).



Рисунок 7

2. Воспроизведите заданный силуэт (рисунок 8).



Рисунок 8

3. Эти вазы сложили из одинакового количество частей (рисунок 9). Как такое возможно?



Рисунок 9

4. Какую из фигур невозможно сложить из танов (рисунок 10)? Почему?

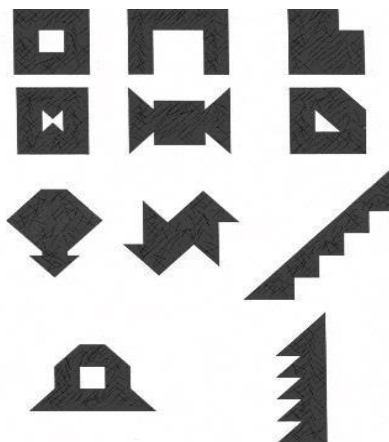


Рисунок 10

5. Сложите из танов все выпуклые многоугольники. Сколько их? Сколько можно создать невыпуклых многоугольников?
6. Сложите из двойного танграма фигуру (задача Генри Дьюдени) на рисунке 11.



Рисунок 11

Дополнительные задачи:

7. Создайте свою фигуру из двойного танграма [5].
8. Перед вами 3 параллелограмма, которые были созданы при помощи одинакового количества танов, но при этом в 2 из них образовались дырки (рисунок 12). Как это можно сделать?



Рисунок 12

Решения см. в приложении 8.

Занятие №9. Делимость

1. Припишите одну цифру слева и одну справа к 15 таким образом, чтобы конечное число делилось на 15.
2. Число делится на 4 и 6. Обязательно ли оно кратно 24?
3. Каково самое большое натуральное число кратное 36, в записи которого есть все цифры по 1 разу?
4. Алла Ивановна написала на доске число. Гоша стёр одну из цифр и вышло $645*7235$. Какую цифру он стёр, если известно, что оно кратно 3?
5. Чем нужно заменить знак *, чтобы число $72*3*$ было кратно 45?
6. Докажите или опровергните утверждение: если записать в обратном порядке цифры любого целого числа, то разность нового и исходного чисел будет кратна 9?

Дополнительные задачи:

7. Существует ли такое натуральное число, произведение цифр которого 528?
8. В числе переставили цифры и получили новое, которое в три раза меньше начального. Докажите, что начальное кратно 27.

Решения см. в приложении 9.

Занятие №10. Комбинаторные задачи

1. Сколько есть способов выстроиться восьмью школьникам в ряд?
2. В магазине сотовой связи на телефон определённой марки продают 5 видов чехлов и 4 вида наклеек. Сколько существует способов купить чехол и наклейку к нему?
3. Из села Математиково в село Физиково идут 3 дороги. Из села Физиково в село Литературово ведут 4 дороги. Сколькими способами можно добраться из села Математиково в село Литературово?
4. Сколькими способами можно собрать четырёхзначное число, состоящее только из чётных цифр?
5. В математическом кружке учатся 15 человек. Сколькими способами можно выбрать старосту кружка и его заместителя?

6. Сколькими способами можно собрать 9-значных чисел, цифры которых расположены в порядке убывания?

Дополнительные задачи:

7. Сколько различных слов можно составить из слова «бабуин» (слова могут быть неосмысленными)?

8. В холодильнике 10 различных овощей. Дима хочет каждый есть разный набор овощей, который может состоять как из 1 вида, так и из нескольких. Сколько дней у него получится таким образом употреблять овощи?

Решения см. в приложении 10.

Занятие №11. Создание математической газеты «Фракталы»

На предыдущем занятии выбирается один учащийся и готовит сообщение на тему «Фракталы». При необходимости учитель дополняет рассказ. Далее школьники пробуют создать собственные фракталы согласно инструкции из приложения 11 и готовят математическую газету на эту тему. Предполагается наличие некоторых заготовок в арсенале учителя. Цели данного занятия следующие: познакомить учащихся с понятием «фрактал», расширить познания учащихся, подкрепить интерес к математике, показать связь математики с другими науками и с окружающим миром. Оборудование: компьютер с проектором, презентация, чертежи с геометрическими фракталами, рисунки с алгебраическими фракталами, фотографии природных фракталов, заранее подготовленные учащимися доклады.

Занятие №12. Спички

1. На рисунке 13: а) уберите 2 спички таким образом, чтобы получилось 2 неравных квадрата; б) переложите три спички таким образом, чтобы получилось три равных квадрата; в) переложите четыре спички таким образом, чтобы получилось десять квадратов.



Рисунок 13

2. Из 5 спичек сделайте 5 равных треугольников и 1 пятиугольник.
3. Переложите три спички таким образом, чтобы фигура на рисунке 14 изменила своё направление.



Рисунок 14

4. Передвиньте 1 спичку на рисунке 15, чтобы вышло верное равенство.



Рисунок 15

5. Переставьте по 2 спички в каждом из объектов на рисунке 16, чтобы круг был снаружи.

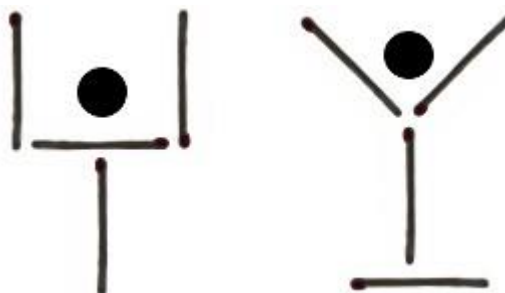


Рисунок 16

6. Перед Васей и Алиной 30 спичек, разложенные по трём кучам по десять штук. Они играют в игру, которая заключается в том, что игроки берут по очереди некоторое количество спичек из любой кучи и где победитель — тот, кто забирает последнюю спичку. Начинает Алина. Существует ли выигрышная стратегия для Алины? Если да, то какая?

Дополнительные задачи:

7. Переставьте четыре спички на рисунке 17 так, чтобы вышло пятнадцать квадратов.



Рисунок 17

8. Сделайте из шести спичек четыре треугольника.

Решения см. в приложении 112.

Занятие №13. Принцип Дирихле

1. В фирме 400 сотрудников. Верно ли утверждение, что хотя бы у 2х сотрудников дни рождения совпадают?

2. В школе сорок учителей. Верно ли следующее утверждение: «Есть месяц в году, когда не менее четырёх учителей празднуют свой день рождения»?

3. Докажите: из любых 6 целых чисел можно выбрать 2 числа таким образом, чтобы их разность делилась нацело на 5.

4. На ферме производят сыр маасдам. От него отрезали кусок квадратной формы длиной четыре дециметра. В нём оказалось пятнадцать дырок. Можно ли в этом куске найти квадрат 1дм х 1дм такой, что в нём не найдётся дырок?

5. Есть ряд, состоящий из двенадцати двузначных чисел. Можно ли из него выбрать 2 числа таким образом, чтобы их разность была двузначным числом, которое состояло бы из одинаковых цифр?

6. Докажите верность или неверность следующего утверждения: из любых 100 целых чисел можно выбрать 2 числа таким образом, чтобы их сумма делилась без остатка на семь [10].

Дополнительные задачи:

7. В математическом кружке десять 5-классников. В качестве домашнего задания каждому нужно было предложить задачу 5-рым членам

кружка. Верно ли, что двое ребят решали задачи друг друга?

8. Докажите: на шахматной доске нельзя поставить больше тридцати двух коней, которые не били бы друг друга.

Решение см. в приложении 13.

Занятие №14. Развёртки многогранников

1. Каковы измерения листа, из которого сделали развёртку прямоугольного параллелепипеда (рисунок 18)?

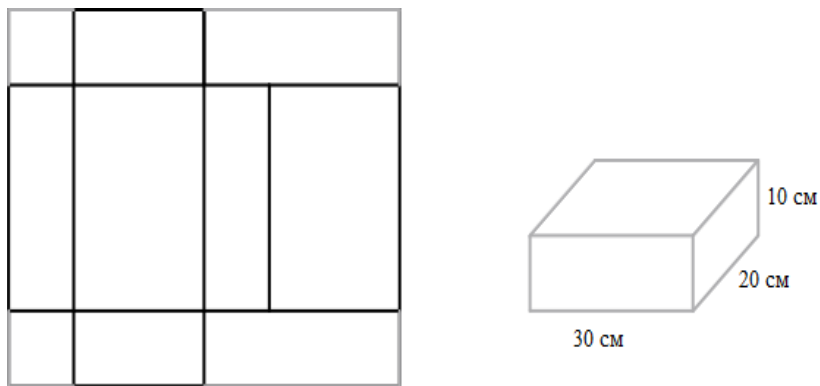


Рисунок 18

2. Рисунок слева – вид спереди пути рыбки в аквариуме. Рисунок справа – вид справа (рисунок 19). Начертите путь рыбки, если смотреть на аквариум сверху.

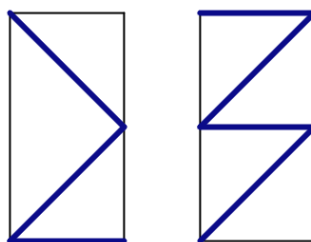


Рисунок 19

3. Один и тот же кубик «сфотографирован» в разных положениях, они изображены на рисунке 20. На нём изображены числа: 0,1,4,5,6,8. Какое число расположено на нижней грани в каждом из положений кубика?

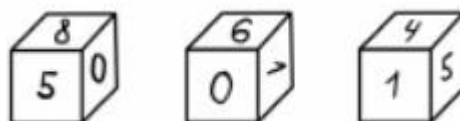


Рисунок 20

4. Начертите 4 варианта развёртки четырёхугольной пирамиды.
5. При каком условии из n -многоугольника и n треугольников можно собрать пирамиду?
6. Тетраэдр разрезали по трём выделенным на рисунке 21 рёбрам. Начертите развёртку [11].

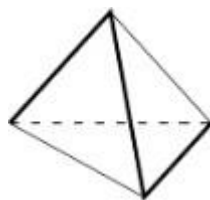


Рисунок 21

Дополнительные задачи:

7. Нарисуйте развёртку октаэдра.
8. Какому кубу на рисунке 22 какая развёртка соответствует?

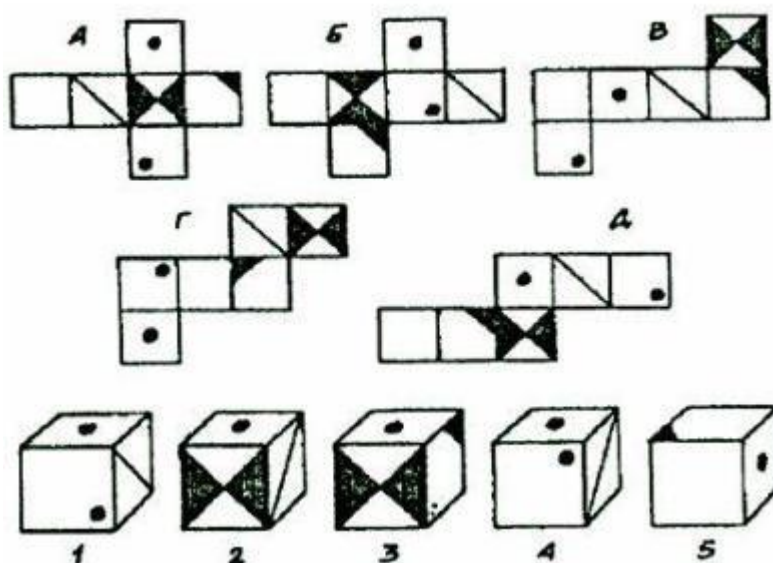


Рисунок 22

Решения см. в приложении 14.

Занятие №15. Практическая работа «Топологические опыты»

1. Какие из фигур на рисунке 23 – топологически равные?

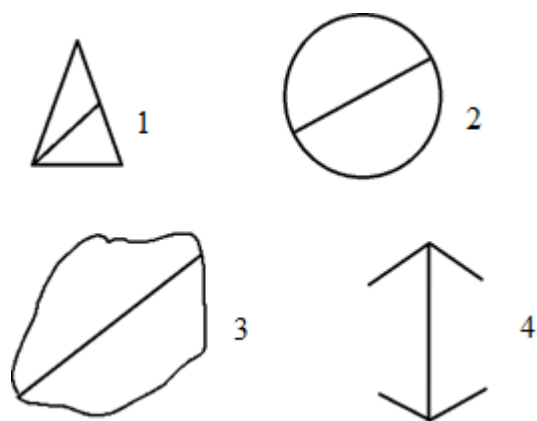


Рисунок 23

2. Приведите пример букв из русского алфавита, которые являются топологически равными.

3. Сделайте ленту Мёбиуса: вырежьте прямоугольник из бумаги шириной 5 см и склейте вершины 1 и 3, 2 и 4, как на рисунке 24, и сравните с обычным кольцом из бумаги.

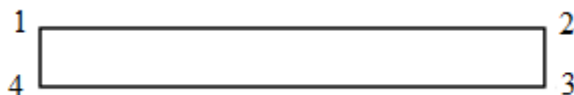


Рисунок 24

4. Раскрасьте одну из сторон кольца и то же сделайте с лентой Мёбиуса. Сделайте вывод.

5. Что будет с лентой Мёбиуса, если разрезать её вдоль на 1 см? 2 см? 3 см? 4 см?

6. Приготовьте новые лист Мёбиуса и обычное кольцо. Склейте их, как на рисунке и разрежьте оба вдоль. Сделайте вывод [11].

7. Вырежьте из бумаги человечка и «пустите» его вдоль ленты Мёбиуса. В каком виде человечек вернётся в исходную точку?

Занятие №16. Круги Эйлера

1. Расставьте на диаграмме на рисунке 25 числа 7, 6, 24, 15 и 9. Укажите области, в которые не вошло ни одно число из списка. Выберите диаграмму из предложенных ниже на рисунке 25, в которой можно отразить те же свойства кругов, но при этом незанятых областей не будет.

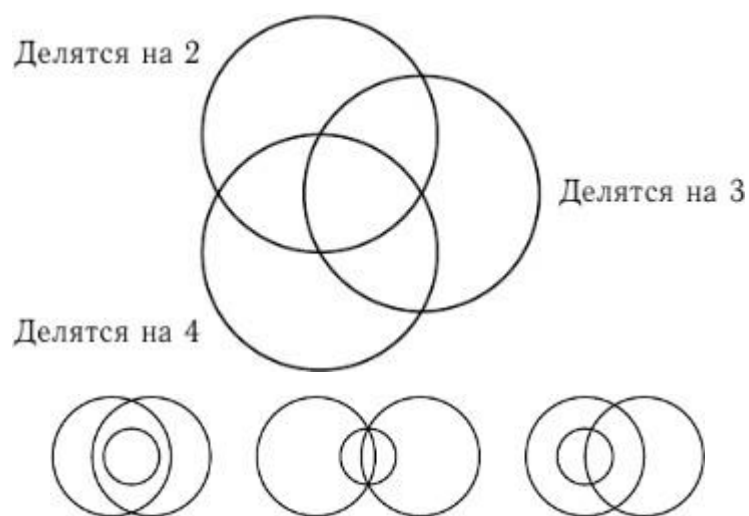


Рисунок 25

2. 80% пятиклассников участвовали в конкурсе «Алло, мы ищем таланты». 60% участвовали в спортивной эстафете. Каждый пятиклассник были либо там, либо там. Сколько процентов пятиклассников участвовало и в конкурсе, и в эстафете?

3. В 5 классе 35 учеников. 20 ребят изучают английский язык, 11 изучают немецкий, 10 французский. Сколько школьников учит и английский, и немецкий?

4. В 5 классе 12 ребят знают стихотворение «Рыба-кит» Юлия Кима, 8 человек знают стихотворение «Утро» Ивана Никитина, 9 человек знают стихотворение «Рассказ танкиста» Александра Твардовского. «Рыбу-кит» и «Рассказ танкиста» знают четверо. «Рыбу-кит» и «Утро» знают 5. «Утро» и «Рассказ танкиста» знают трое. Все три стихотворения знают 2 человека. 6 человек не знают ни 1 стихотворения. Сколько человек в классе?

5. Каких натуральных чисел от 1 до 1993 больше – тех, которые кратны 8, но не делятся на 9, или тех, которые делятся на 9, но не кратны 8?

6. Сколько существует шестизначных чисел, в записи которых встречается хотя бы 1 четная цифра?

Дополнительные задачи:

7. Что больше – количество чисел, в записи которых встречается цифра 7, или количество чисел, в записи которых 7 отсутствует? (в пределах

первого миллиона)

8. Сколько семизначных чисел не содержит цифру 2?

Решения см. в приложении 15.

Занятие №17. Геометрические конструкции

1. Нюша приготовила 2 квадратные пиццы и сделала на каждой пицце 2 прямых разреза от одного края до другого. 1 пицца разделилась на 3 кусочка, а вторая на 4. Может ли такое быть?

2. На развёртке куба Совунья расставил числа 1 и 2 (рисунок 26). Поставьте числа 3,4,5,6 таким образом, чтобы сумма чисел на противоположных гранях равнялась 7.

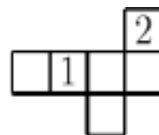


Рисунок 26

3. На карте Ромашковой долины 6 городов. Можно ли построить дороги таким образом, чтобы каждый город был соединён с 4 другими?

4. Опровергните или подтвердите утверждение Ёжика: из любых 5 отрезков можно выбрать 3 и составить из них треугольник.

5. Лосяш разместил на 1 плоскости девять точек таким образом, что никакие четыре не лежат на 1 прямой, но выбирая из любых шести, находятся три, принадлежащие 1 прямой. Можно ли такое осуществить?

6. Бараш разделил все грани прямоугольного параллелепипеда на 4 равных прямоугольника. Если покрасить каждый из них в 1 из 3-х цветов, никакие 2, имеющие общую сторону, не будут совпадать по цветам. Верно ли данное утверждение?

Дополнительная задача:

7. На клетчатой бумаге Пин изобразил прямоугольник 6×2 . Раскрасьте узлы всех клеток в два цвета так, чтобы никакие 4 узла одного цвета не оказались в вершинах прямоугольника со сторонами, идущими вдоль линий сетки.

Решения см. в приложении 16.

Занятие №18. Математическая регата

Первый этап (общее время – 10 мин. Стоимость задачи – 6 баллов)

1. Из книги вырвали с 480 по 611 страницы. Сколько это страниц?
2. Разрежьте прямоугольник на 2 части прямым разрезом так, чтобы можно было из этих частей сложить треугольник.
3. В шкафу лежат 10 пар красных носков и 20 пар желтых. Сколько носков нужно вытащить, не подсматривая, чтобы среди них попались левый и правый носки одного и того же цвета?

Второй этап (общее время – 15 минут. Стоимость задачи – 8 баллов)

1. Каждое из 4 слагаемых на 4 меньше их суммы. Найдите все слагаемые.
2. Разрежьте прямоугольник размером 9×3 на 8 квадратов.
3. Равенство $XIV - XVI = II$ выложено из спичек. Переместите 1 спичку таким образом, чтобы равенство было верным.

Третий этап (общее время – 20 минут. Стоимость задачи – 10 баллов)

1. Сторона наименьшего квадрата на рисунке 27 – 1. Найдите сторону наибольшего квадрата.

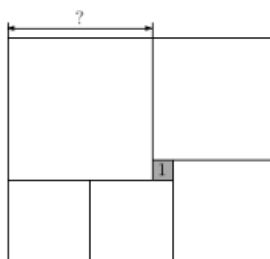


Рисунок 27

2. Найдите самое большое натуральное число, любые 2 последовательные цифры которого образуют точный квадрат.
3. В компании школьники договорились, что мальчики всегда врут, а девочки говорят правду. Каждый из них сказал, что в компании 2 девочки. Сколько девочек могло быть в этой группе?

Решения см. в приложении 17.

Заключение

Многообразие олимпиад на современном этапе требует от учителей и учащихся квалифицированной подготовки. Решение нестандартных задач сопряжено с большим трудом школьников. Необходимо, чтобы путь детей был освящен продуманной системой тем и задач, которая бы направляла их к вершине математического олимпа. От учителя требуются не меньшие усилия по подготовке к занятиям и сопровождению школьников на этой дороге.

Разработанная в рамках исследования программа математического кружка может быть использована для организации занятий с одарёнными школьниками. Отличие данной программы в том, что в ней особое внимание уделено пропедевтической работе по наглядной геометрии со школьниками 5-х классов, что облегчит дальнейшее изучение предмета в старших классах.

Разработанные занятия математического кружка носят как занимательный характер, так и дополняющий, выходящий за рамки программы общеобразовательных учреждений.

В ходе проделанной работы были получены следующие результаты:

1. Осуществлён анализ научной и учебно-методической литературы в соответствии с тематикой исследования.
2. Выделены основные типы олимпиадных задач.
3. Разработана программа математического кружка для 5-х классов.
4. Разработана система задач в соответствии с программой и описаны их решения.

Таким образом, все поставленные задачи были решены.

Список использованных источников

1. Балк М. Б., Балк Г. Д. Математика после уроков: пособие для учителей. М. : Просвещение, 1971. 462 с.
2. Гарднер М. Математические чудеса и тайны : учеб. М. : Наука, 1986. 128 с.
3. Гусев А. А. Математический кружок. 5 класс : пособие для учителей и учащихся. 2-е изд., стер. М. : Мнемозина, 2015. 176 с.
4. Задачи для внеклассной работы по математике в 5-6 классах : пособие для учителей / Д. Б. Фукс [и др.] ; под ред. Д. Б. Фукса. 3-е изд., стер. М. : Мирос, 1993. 72 с.
5. Камаев П. М., Камаев П. П. Семь хитроумных фигур. Танграм // Архимед. Лекции и задачи. 2004. №3. С. 22-30.
6. Коробицын Д. А. Математический кружок 5 класс : учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп. М. : МГУ, 2015. 116 с.
7. Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников : учеб. М. : Просвещение, 1968. 432 с.
8. Осипов И. И. Математический кружок 5-6 классы : учеб. пособие. М. : МГУ, 2017. 102 с.
9. Руденко В. Н., Маркова С. Н. Математический час 4 класс // Математика в школе. 1988. №6. С. 40-42.
10. Фоминых Ю. Ф. Принцип Дирихле // Математика в школе. 1996. №3. С. 35-38.
11. Шарыгин И. Ф. Математика : Наглядная геометрия. 5-6 кл. : учеб. 2-е изд., стер. М. : Дрофа, 2015. 189 с.
12. Шуба М. Ю. Занимательные задания в обучении математике: кн. для учителя. М. : Просвещение, 1994. 222 с.

Приложения

Приложение 1

1. Может, если начало месяца пятница, суббота или воскресенье.
2. Потому что люк квадратной формы может провалиться вниз, а круглый нет.
3. Каждый распил увеличивает количество частей на 1. Изначально была 1 часть, а стало 6. Значит, $6-1=5$.
4. Поскольку одна пятёрка рыбаков ловит 5 судаков за 5 дней, а вторая пятёрка рыбаков сделает то же самое за 5 дней, то 10 рыбаков поймают 10 судаков за 5 дней.
5. Минутная стрелка будет перегонять часовую во все часы кроме нулевого часа и двенадцатого, т.к. там они совмещаются. А их совмещение в 12 ч дня тоже считается обгоном. Значит, $10+1+10=21$ раз.
6. Начинаем отсчёт одновременно, то есть переворачиваем часы и на 7, и на 11. Когда часы на 7 закончатся, останется ещё 4 мин до конца. В этот момент начинаем отсчёт 15 минут. Когда на 11 часы закончатся, переворачиваем их ещё раз. Таким образом, $4+11=15$ минут.
7. «Выберем» одного человека. Он должен продежурить всегда с разными парами, т.е. 99 человек нужно разбить на группы по 2 человека без повторений, а это невозможно, т.к. 99 нечётное число.
8. Можно, как на рисунке 1. Сумма всех цифр равна 28, а значит сумма любого набора – 14.

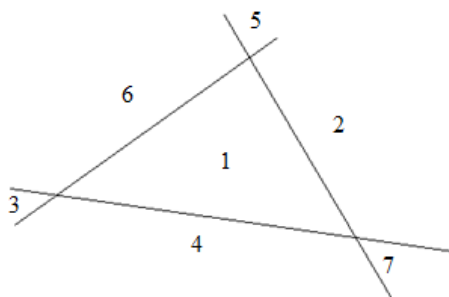


Рисунок 28

Приложение 2

1. Чтобы разделить квадрат на 4 квадрата, необходимо соединить середины противоположных сторон

Чтобы разделить квадрат на 9 равных частей, необходимо разделить каждую сторону на 3 части и соединить соответствующие точки на противоположных сторонах.

Чтобы разделить квадрат на 17 частей, необходимо разделить квадрат сначала на 9 частей, а затем с одним из получившихся квадратов проделать то же самое, т.е. разделить ещё его на 9 частей.

2. См. рисунок 2.

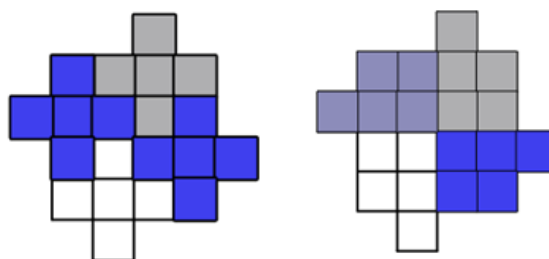


Рисунок 29

3. Вырезали сначала сердцевину дыни в форме цилиндра и получили 2 куска, второй кусок разделили на 3 кусочка, всего вышло 4 кусочка. Первый даёт 2 корки и ещё 3.

4. См. рисунок 3.

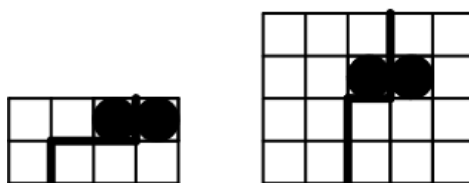


Рисунок 30

5. См. рисунок 4.

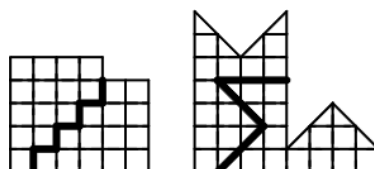


Рисунок 31

6. См. рисунок 5.

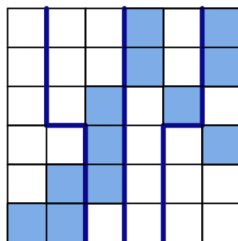


Рисунок 32

7. См. рисунок 6.

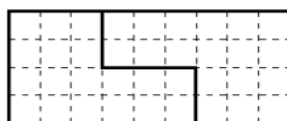


Рисунок 33

8. См. рисунок 7.

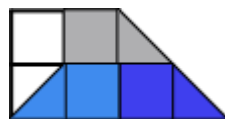


Рисунок 34

Приложение 3

1. Можно. Представим решение в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Решение задачи 1

4л-ведро	9л-ведро
	9
4	5
0	5
4	1
0	1
1	0
1	9
4	6

2. Можно. Представим решение в виде таблицы 2.

Таблица 2 – решение задачи 2

Ведро 5л	Ведро 17л
5	
0	5
5	5
0	10
5	10
0	15
5	15
3	17
3	0
0	3
5	3
0	8
5	8
0	13

3. Нельзя, т.к. в этом случае во 2 цистерне должно быть 26 л молока, а в первом – больше, чем во втором, т.е. пятидесяти литров не хватает даже на эти две цистерны.

4. Можно разлить суп, как показано в таблице 3.

Таблица 3 – решение задачи 4

8л	3л	5л
8	0	0
5	3	0
5	0	3
2	3	3
2	1	5
7	1	0
7	0	1
4	3	1
4	0	4

5. Поставить на одну чашу весов гирю и уравновесить весы мукой, далее снять гирю, на её место положить ещё муки и уравновесить весы. Тогда получим ровно 500 грамм муки.

6. Одинаково, поскольку во время 2 переливки компота в ложке столько же, сколько воды было взято во время 1 переливки.

7. Если пронумеровать все груши, и взвесить 1 со 2, 2 с 3 и 1 с 3. Получим удвоенный вес 3х груш. Далее взвесим 10 груш за 5 взвешиваний и сложим все массы.

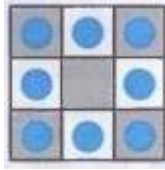
8. Необходимо взвесить монеты по парам. Если весы не в равновесии, то одна из монет – фальшивая, если в равновесии, то фальшивая не на весах. Необходимо сделать несколько похожих итераций.

Приложение 4

1. Деля все действия в обратном порядке, получаем ответ: 22.
2. Пусть бабушка станет вдвое старше внучки через x лет. Тогда $56+x=2(14+x)$. Отсюда $x=28$.
3. Пусть вес корзины с грибами – x кг. Тогда можем составить уравнение: $2x-2=x+1$. Отсюда $x=3$, значит корзина с грибами весит 3 кг, корзина с малиной 1 кг, корзина с бананами 4 кг.
4. Пусть x – начальная цена пиявки. Тогда $5-x=10-3x$. Получим 2 рубля 50 копеек.
5. Обозначим количество ручек в пеналах: красный – k ручек, синий – c ручек, зелёный – z ручек. Получаем: $k+6=c+z$, $c+10=k+z$. Складывая два уравнения, получим: $k+c+16=k+c+2z$. $16=2z$. $z=8$. В зелёном пенале 8 ручек.
6. Пусть у Мити x пятёрков. Тогда у Никиты $x+7$ пятёрков. Далее составляем уравнение: $(x+7)/2 + 18=x$. Отсюда получаем $x=43$ (Митя), а у Никиты 50 пятёрков. Вместе у них 93 пятёрки.
7. Обозначим количество потраченных рублей – x , количество потраченных копеек – y . Тогда можно составить уравнение:
$$2(100x+y)=100y+2x$$
$$200x+2y=100y+2x$$
$$198x=98y$$
$$99x=49y$$
Заметим, что 99 и 49 – взаимно простые. Тогда либо $x=0$, $y=0$, либо $x=49$, $y=99$. Первая комбинация не удовлетворяет смыслу задачи. Тогда ответ 49 рублей 99 копеек.
8. Заметим, что однозначных чисел, удовлетворяющих условию задачи – нет. Двухзначное число можно представить в виде $10x+y$. Значит, $10x+y=2(x+y)$. $8x=y$, т.е. $x=1$, $y=8$. Можно показать, что больше решений нет.

Приложение 5

Таблица 4 – математическая карусель, ответы

№ задания. Ответ	7.50	14. 30
1.8	8.18	15. Трус 120 кг, Балбес 90 кг, Бывалый 80 кг, Шурик 70кг
2.560	9. 4 стула и 3 табуретки	16. 18
3. 10 и 20	10.12 и 1232	17. Все ягоды первому медведю
4. Среда	11.11 шт малины и 19 шт клубники	18. 
5. 1000000 см	12. 108	19. В каждого попал 1 снежок
6. 3 пони и 12 гномов	13. 109	20. 25

Приложение 6

1. Чётно; чётно; чётно; нечётно.
2. Да, $1+1+1+1+1+5+10=20$; нет, т.к. нечётное количество нечётных слагаемых нечётно, а нужно получить чётное число; нет, т.к. чётное количество нечётных слагаемых чётно, а нужно получить нечётное число.
3. Нет, поскольку кусочки при каждом разрыве увеличиваются на 2 шт, то есть чётность количества кусочков не меняется: как было нечётное число, так и останется. 100 чётно.
4. Нет, поскольку в ряду от единицы до десяти нечётное количество нечётных чисел
5. Обозначим за x количество чистых клеток. Тогда $x+17$ это количество испачканных клеток. Значит, всего клеток $2x+17$, т.е. мы складываем четное и нечётное. В результате получаем всегда нечётное, что противоречит четному количеству всех клеток.
6. Может. Числа чередуются – четное, нечетное, четное ... Сумма любых двух соседних будет нечётна, а т.к. всего чисел – нечётное количество, то чётность 1 и 7 чисел будет одинаковой. Ч+Ч=Ч, Н+Н=Ч.
7. Поскольку левая часть имеет несколько 4, то произведение должно быть чётно. Убрав две 4, одна всё равно остается, значит все 4 оставляем. Так же в левой части есть 5, что должно отражаться на произведении появлением 0 или 5 на конце. В данном случае будет 0, так как произведение 5 и 4 даёт 0 на конце
Произведение $4 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 4 = 1600$. Значит, изменение нужно в правой части. Поскольку она имеет единственный простой множитель 5, то одну из 5 нужно заменить. Разделив 2240 на 4 три раза и на 5 один раз, получаем 7. Значит, искомое равенство: $4 \cdot 7 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 4 = 2240$.
8. Невозможно, поскольку сумма записанных чисел нечётное число. Делая ход, мы увеличиваем сумму на 2, т.е. она остается нечётной, а сумма 4 одинаковых чисел – чётное число.

Приложение 7

1. Аня положила в коробку «обувь» одежду. Т.к. все надписи неправильные, то в 3 коробке не может быть ни одежды, ни обуви. Поэтому там техника. Следовательно, в первых двух коробках должны быть одежда и обувь. Из-за ошибочности надписей в коробке «обувь» лежит одежда.

2. Нет, т.к. рыбы могли собирать корм на дне.

3. Может. Приведём пример – таблица 5.

Таблица 5 – решение задачи 3

Голубые глаза	Каштановые волосы	мужчина
Голубые глаза	Рыжие волосы	женщина
Карие глаза	Каштановые волосы	женщина
Карие глаза	Рыжие волосы	мужчина

4. Кассир ошибся. Т.к. 40 – четное число, то цена 1 пакета сока тоже четна. То же про пачки чипсов. Стоимость двух шоколадок четное число центов. Т.е. общая стоимость покупки четное число, а кассир указал нечётное.

5. Это была Даша. Во время 1 высказывания Миша бы указал на себя, если бы это он подложил кнопку. Аналогично с Машей.

6. Покажем рассуждения в таблице 6:

Таблица 6 – решение задачи 6

	Паши	Дима	Вася
Футболка	Не зелёная	=	Не белая
Носки	зелёная	=	Не белая

У Паши зелёные носки, значит, остальным ребятам достаются голубые и белые. У Васи нет ничего белого, значит, ему достаются голубые носки, а Диме белые. Значит у Димы футболка и носки белого цвета. Тогда у Паши голубая футболка, а у Васи зеленая.

7. Гор: белая шапочка, Лок: голубая, Вум: зелёная, Меп: розовая.

8. М: малина, К: земляника, П: смородина, Т: крыжовник.

Приложение 8

1. См. рисунок 8.



Рисунок 35

2. См. рисунок 9.



Рисунок 36

3. См. рисунок 10.



Рисунок 37

4. См. рисунок 11.



Рисунок 38

5. См. рисунок 12.

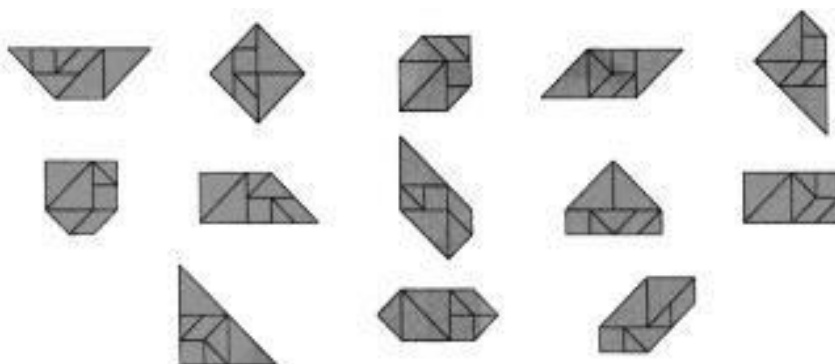


Рисунок 39

6. См. рисунок 13.



Рисунок 40

7. —

8. См. рисунок 14.



Рисунок 41

Приложение 9

1. 3150,6150,9150,1155,4155,7155.
2. Необязательно. Оно может быть кратно ещё 12.
3. 9876543120.
4. Либо 1, либо 4, либо 7.
5. 72135 или 72630.
6. При делении на 9 число даёт остаток, равный сумме цифр числа. Поэтому перестановка не меняет свойства делимости числа. Остаток деления на 9 разности этих чисел – 0. Значит, утверждение верно.
7. Так как $528=2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 11$. Никакая цифра, кроме 0, не делится на 11.
8. Пусть x – новое число. Тогда $3x$ – начальное. Оно делится на 3. Значит, новое тоже делится на 3, т.к. получено перестановкой цифр. Новое число можно представить в виде $x=3y$. Из этого начальное $3 \cdot 3y=9y$. То есть начальное делится на 9. И новое тоже делится в этом случае на 9. $x=3y=9k$. Тогда начальное $3 \cdot 9k=27k$. Значит, делится на 27.

Приложение 10

1. $8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 8! = 40320$ способов

2. $5 \cdot 4 = 20$

3. $3 \cdot 4 = 12$

4. $4 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 = 500$.

На первое место нельзя поставить 0, а на все остальные можно.

5. $15 \cdot 14 = 210$

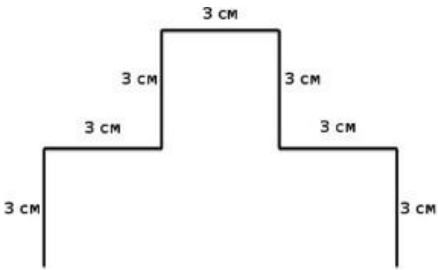
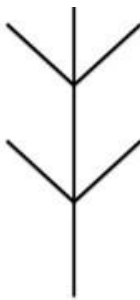
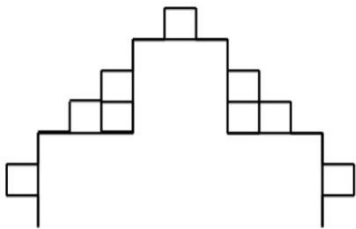
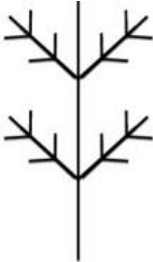
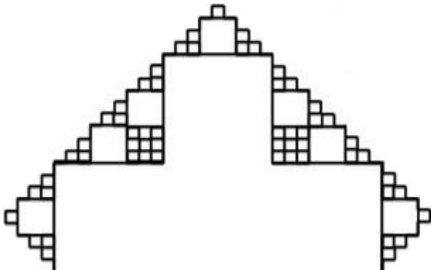
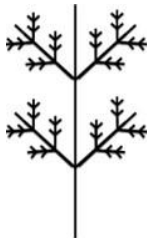
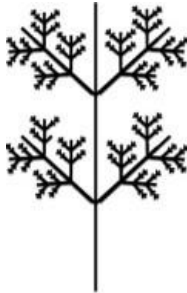
6. Ряд цифр по убыванию: 9876543210. Чтобы получить 9-значное число, необходимо убрать 1 цифру. Это можно сделать 10 способами.

7. $(6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1) / 2 = 360$

8. Каждый вид овоща можно съесть, а можно не съесть, то есть существует 2 варианта. $2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 1024$.

Приложение 11

Таблица 7 – Построение фракталов

ФРАКТАЛЫ 1	ФРАКТАЛЫ 2
<p>Начертите следующую фигуру:</p> 	<p>Начертите следующую фигуру:</p> 
<p>А) Каждую сторону разделите на 3 части и на них такую же фигуру:</p> 	<p>А) На каждой ветке изобразите такую же фигуру:</p> 
<p>Б) Каждый отрезок разделите снова на 3 части и постройте такую же фигуру:</p> 	<p>Б) На каждой маленькой ветке изобразите такую же фигуру:</p> 
	<p>В) И ещё раз:</p> 

Приложение 12

1. См. рисунок 15.

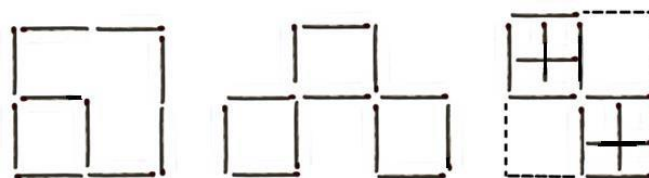


Рисунок 42

2. См. рисунок 16.



Рисунок 43

3. См. рисунок 17.

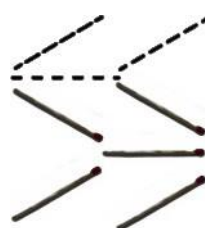


Рисунок 44

4. См. рисунок 18.



Рисунок 45

5. См. рисунок 19.

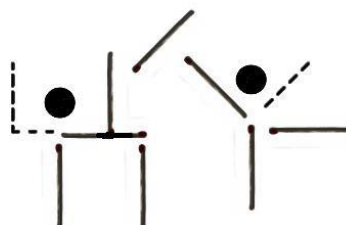


Рисунок 46

6. Существует. Алина может забрать за первый ход всю кучу. Тогда Вася забирает некоторое количество из другой кучи. Алина забирает из третьей

кучи то же количество, что и Вася. Тогда когда Вася заберёт последнюю спичку из кучи, Аня будет забирать последнюю спичку из 3ей.

7. См. рисунок 20.

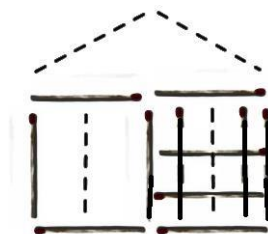


Рисунок 47

8. Постройте тетраэдр.

Приложение 13

1. Верно, т.к. $400 > 366$.
2. Верно. Если бы было неверно, то есть в каждый месяц праздновали день рождения не больше 3х учителей, то в школе должно было работать $12 \cdot 3 = 36$ учителей. А их 40, что является противоречием.
3. При делении на 5 можем получить следующие остатки: 0,1,2,3,4, т.е. пять вариантов. Чисел всего 6, поэтому по крайней мере 2 числа будут иметь одинаковые остатки, а, значит, их разность будет кратна 5.
4. Кусок сыра можно разбить на 16 квадратов длиной 1 дм. Дырок 15, значит, по крайней мере один квадрат останется без дырок.
5. Двухзначные числа, которые делятся без остатка на 11, представляют из себя 22,33,44 и т.д. Остатков от деления на 11 всего 11 0,1,2,...,10. Чисел 12 штук, среди которых найдётся хотя бы два с одинаковым остатком, а, значит, их разность делится на 11.
6. Не из любых. Например, если мы имеем сто чисел, дающих остаток 1 при делении на 7, то из них нельзя выбрать 2 числа так, чтобы их сумма была кратна 7.
7. По крайней мере один член мат кружка получил не менее 5 задач, т.к. всего 50 задач. То есть он предложил задачи пятерым ребятам и получил не менее чем от 5 ребят. Помимо него в кружке есть ещё 9 участников, значит, хотя бы 1 другой входит в обе пятёрки.
8. Разобьём шахматную доску на 32 пары клеток так, чтобы клетки одной пары были связаны ходом коня, как на рисунке 21. Не более чем на 1 из них может стоять конь. Значит, не бьющих друг друга коней не может быть более 32.

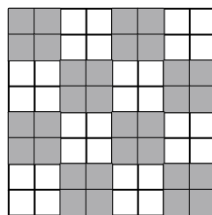


Рисунок 48

Приложение 14

1. Длина: $10+20+10+20=60$. Ширина: $10+30+10=50$.
2. См. рисунок 22.



Рисунок 49

3. 1,5,0.
4. Например, как на рисунке 23.

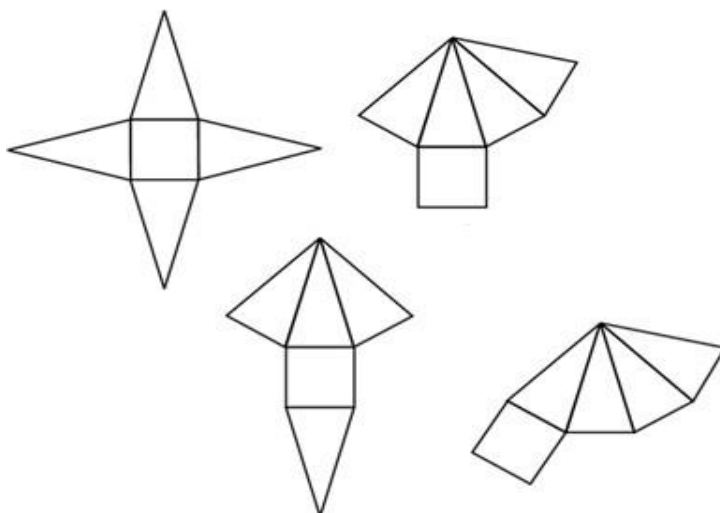


Рисунок 50

5. Количество треугольников совпадает с количеством сторон многоугольника в основании. Длины нижних оснований треугольников совпадают с длинами многоугольника в основании пирамиды. Стороны соседних треугольников равны.

6. См. рисунок 24.

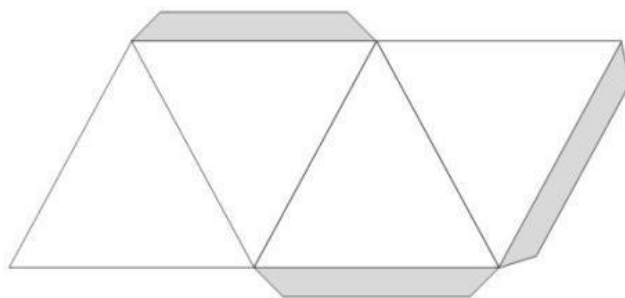


Рисунок 51

7. См. рисунок 25.

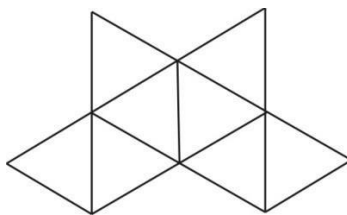


Рисунок 52

8. А3, Б1, В4, Г5, Д2.

Приложение 15

1. Подходит третья диаграмма. См. рисунок 26.

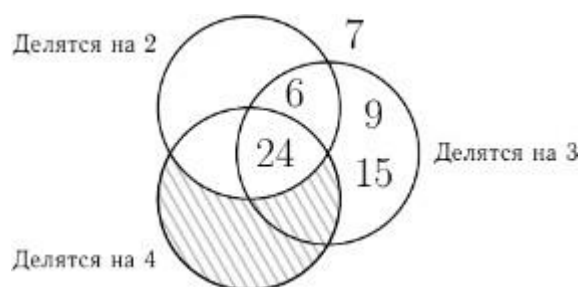


Рисунок 53

2. $80\% + 60\% - 100\% = 20\%$
3. $35 - 10 = 25$ учеников изучают или немецкий или английский. Французский изучают $20 + 11 - 25 = 6$ школьников.
4. Нарисовав круги Эйлера, можно увидеть, что всего в классе 25 учеников.
5. $1993:8 \approx 249$, $1993:9 \approx 221$. Больше чисел, кратных 8.
6. Всего шестизначных чисел 900000. Количество чисел, в записи которых встречаются только нечётные цифры: $5^6 = 15625$. $900000 - 15625 = 884375$.
7. Указание. Количество чисел, не содержащих цифру 7: $8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 + 1$ (прибавили 1, т.к. считаем 1000000 тоже). Количество чисел, содержащих цифру 7 на 1 месте: 100000, количество чисел, содержащих цифру 7 на втором месте: $10000 \cdot 8 = 80000$. Считаем далее таким же образом.
8. $8 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 \cdot 9 = 4251528$ способов.

Приложение 16

1. Может, как на рисунке 27.

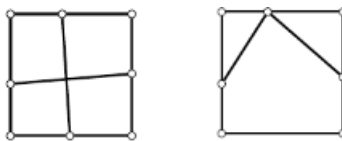


Рисунок 54

2. См. рисунок 28.

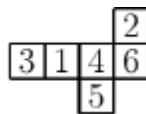


Рисунок 55

3. Можно, как на рисунке 29.

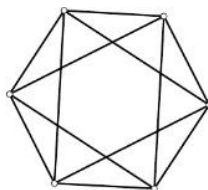


Рисунок 56

4. Не из любых. К примеру, имея отрезки с длинами 1, 2, 4, 8, 16 составить треугольник не получится.

5. См. рисунок 30.

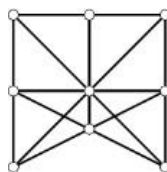


Рисунок 57

6. См. рисунок 31.

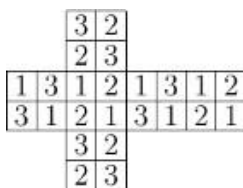


Рисунок 58

7. Это невозможно.

Приложение 17

1 этап

1. $611-480+1=132$
2. См. рисунок 32.

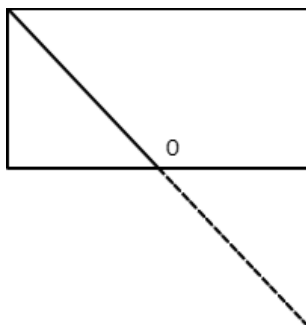


Рисунок 59

3. Нужно вытащить 31 носок, поскольку если вытянуть 30, то среди них может быть 20 желтых и 10 красных.

2 этап

1. Все слагаемые равны, поэтому составим уравнение: $4x-x=4$. $x=4/3$
2. См. рисунок 33.

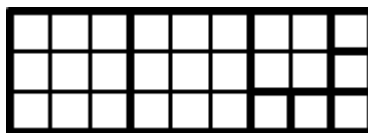


Рисунок 60

3. Переставить спичку из знака равно в знак минус.

3 этап

1. Пусть сторона наибольшего квадрата x . Тогда сторона квадрата справа $x-1$. Сторона квадрата ниже $x-2$. Стороны двух квадратов левее $x-3$. Тогда $2(x-3)=x+1$. Отсюда $x=7$.
2. 16, 25, 36, 49, 64, 81. 3649 или 81649. Наибольшее второе.
3. 3 девочки.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «Математика»

Утверждаю: зав. кафедрой

« 21 » 09 2023 г.
Вас Паньженский В.И.

Задание

По ВКР студента Храмовой Дарьи Вячеславовны
(ФИО полностью)

Тема работы «Методические особенности организации математического кружка первого года обучения».

Утверждена приказом по Университету от « 26.09 » 2023 г. № 097а/о

Срок сдачи студентом законченной работы « 20 » 05 2024 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов	Сроки выполнения	Примечания
1.	Анализ научной и учебно-методической литературы по теме исследования.	Октябрь – ноябрь 2023	выполнено
2.	Выделить основные типы олимпиадных задач.	Декабрь 2023	выполнено
3.	Разработать программу математического кружка для 5-х классов.	Январь – февраль 2023	выполнено
4.	Разработать систему задач в соответствии с программой и описать их решения.	Март – апрель 2023	выполнено
5.	Оформление текста работы	Май – июнь 2023	выполнено
6.	Подготовка презентации и выступления.	Июнь 2023	выполнено

Дата выдачи задания « 18 » 09 2023г.

Руководитель  Сорокина М.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Задание принял к исполнению  Храмова Д.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Ректору Пензенского
государственного университета
А.Д. Гулякову
студентки 4 курса ФФМЕН
очной формы обучения
Храмовой Дарьи Вячеславовны

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Храмова Дарья Вячеславовна, студентка 4 курса очной формы обучения направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля подготовки «Математика» прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ» бакалаврской работы на тему «Методические особенности организации математического кружка первого года обучения», выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлена с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.



ПОДПИСЬ

20.05.2024

ДД.ММ.ГГГГ

ВКР представлена на проверку 20.05.2024

ДД.ММ.ГГГГ

Руководитель ВКР



ПОДПИСЬ

М.В. Сорокина

И.О.Ф.

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат.ВУЗ»
выпускной квалификационной работы на тему:
**«Методические особенности организации математического кружка
первого года обучения»**
студентки 4 курса Храмовой Дарьи Вячеславовны
направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование,
профиль подготовки «Математика»

Руководитель ВКР Сорокина М.В.

Отчет о проверке

Автор: Храмова Дарья Вячеславовна

Название документа: ДИПЛОМ1

Проверяющий: Сорокина Марина Валерьевна

Организация: Пензенский государственный университет

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ



Совпадения:
21,33%

Цитирование:
1,5%

Оригинальность:
77,17%

Самодублирование:
0%

«Совпадения», «Цитирование», «Самодублирование», «Оригинальность» являются отдельными показателями, отображаемыми в процентах и в сумме дают 100%, что соответствует проверенному тексту документа.

- Совпадения — фрагменты проверенного текста, полностью или частично совпадающие с найденными источниками, за исключением фрагментов, которые система отнесла к цитированию или самодублированию. Показатель «Совпадения» — это доля фрагментов проверенного текста, отнесенных к совпадениям, в общем объеме текста.
- Самодублирование — фрагменты проверенного текста, совпадающие или почти совпадающие с фрагментами текста источника, автором или соавторами которого является автор проверенного документа. Показатель «Самодублирование» — это доля фрагментов текста, отнесенных к самодублированию, в общем объеме текста.
- Цитирование — фрагменты проверенного текста, которые не являются копированием, но которые система отнесла к цитированию в соответствии с правилами оформления цитат. Показатель «Цитирование» — это доля фрагментов проверенного текста, отнесенных к цитированию, в общем объеме текста.
- Текстовое порождение — фрагмент текста проверенного документа, совпадающий или почти совпадающий с фрагментами текста источника.
- Источники — документ, проиндексированный в системе и содержащийся в модуле поиска, по которому проводится проверка.
- Оригинальный текст — фрагменты проверенного текста, не обнаруженные ни в одном источнике и не отнесенные ни одним из модулей поиска. Показатель «Оригинальность» — это доля фрагментов проверенного текста, отнесенных к оригинальному тексту, в общем объеме текста.

Обращаем Ваше внимание, что наличие неподобных текстовых совпадений проверенного документа с проиндексированными в системе источниками. При этом система является вспомогательным инструментом, определяющим корректность и правомерности совпадений или цитирований, и также авторства текстовых фрагментов проверенного документа остается в компетенции проверяющего.

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ

Номер документа: 76

Тип документа: Выпускная квалификационная работа

Дата проверки: 20.05.2024 17:01:25

Дата корректировки: Нет

Количество страниц: 61

Символов в тексте: 67055

Слов в тексте: 8734

Число предложений: 800

20.05.2024

Сорокина М.В.

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
на тему: «Методические особенности организации математического
кружка первого года обучения»
студентки Храмовой Дарьи Вячеславовны
факультета физико-математических и естественных наук направления
подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки
«Математика», гр. 20ФПМ1

В настоящее время в образовании уделяется внимание развитию математических способностей обучающихся во внеурочной деятельности. Одной из эффективных форм такой работы является математический кружок. Математический кружок отличается от обычных уроков математики, поскольку это отличие далеко не в форме, он занимает особое место в дополнительном образовании. Опыт ведущих математических школ показывает необходимость раннего вовлечения школьников в олимпиадное движение.

Выпускная квалификационная работа Храмовой Д.В. посвящена изучению методических особенностей организации занятий математического кружка первого года обучения, рассчитанного на учащихся 4-5 классов. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

В первой главе освещены теоретические аспекты организации кружковой работы по математике в 5 классе, а именно психолого-педагогические особенности учащихся данного возраста и особенности кружковой работы.

Во второй главе приведена практическая разработка – программа математического кружка. Выделен перечень тем, подлежащих изучению, предлагается календарно-тематическое планирование занятий кружка, представлена система задач. Также составлены рабочие листы для серии кружковых занятий. В приложении приведены решения задач.

Работа Храмовой Д.В. является самостоятельным исследованием. Текст работы, список литературы, доклады и презентация оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выпускным квалификационным работам. Представленные результаты могут быть использованы в работе учителя математики при организации работы математического кружка и подготовки школьников к олимпиадам.

Выпускная квалификационная работа заслуживает оценки «отлично».

Научный руководитель,
доцент кафедры «МО»,
к.ф.м.н., доцент



М.В. Сорокина