ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙНАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**( Н И У « Б е л Г У » )**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ

# ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ВЫЕЗДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 44.03.01
Педагогическое образование, профиль Математика
заочной формы обучения, группы 02041557
**Шкуркина Алексея Анатольевича**

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

**БЕЛГОРОД 2018**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ ... 3

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ОДАРЕННЫХ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ... 7

1.Определение понятий «одаренность» и одаренный ребенок ... 7

1.1Особенности работы с одаренными детьми в школе. ... 7

1.2Индивидуально-психологические особенности одаренных детей ... 8

1.3Проблемы развития одаренных детей в процессе обучения математике………….. ... 13

2. Методические аспекты развития одаренных учащихся в процессе обучения математике в 6-7 классах ... 18

3. Методические особенности постановки обучения математике в 6-7 классах, направленного на развитие одаренных детей ... 22

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАБОТЫ ВЫЕЗДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ ... 23

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ... 32

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ... 35

ПРИЛОЖЕНИЯ ... 38

# ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования.** Целью обучения математики в школе является не только овладение конкретными математическими знаниями, но и интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых человеку для продуктивной жизни в обществе. В настоящий момент образование характеризуется как процесс обучения и воспитания в интересах личности, общества и государства, направленный на развитие индивида, его индивидуальных, умственных и физических способностей, одаренности таланта.

Проблеме изучения понятий *«способность»* и *«одаренность»* посвящено множество исследований в области психологии, педагогики и методики обучения математике. Значительный вклад в развитие данной теории внесли: В. А. Крутецкий, М. А. Холодная, Ю. Д. Бабаева, О. Б. Епишева, Т. А. Иванова, М. А. Зиганов, В. И. Панов, А. М. Матюшкин, Н. С. Лейтес, Л. С. Выготский и др.

В предлагаемых различными исследователями определениях *одаренности и способностей* (М. А. Холодная, Ю. З. Гильбух, С. Л. Рубенштейн, В. А. Крутецкий, Б. М. Теплов, В. Д. Шадриков, В. В. Клименко и др.) можно выделить ряд основных признаков одаренности: служит наличие у человека выдающихся (высокого уровня) способностей, развитый интеллект, повышенный уровень умственного развития, творческий подход, возможность достижения высоких результатов в различных видах деятельности.

Специальные математические способности наиболее полно исследованы В. А. Крутецким, Д. Мордухай - Болтовским. Из этих исследований следует, что математические способности проявляются в высоком уровне развития основных познавательных процессов (представление и воображение, память, мышление, восприятие), а также в увлеченности математическими вычислениями, символами, поиском изящных решений, ясностью и быстротой математической деятельности.

В последнее десятилетие существует и разрабатывается несколько подходов к выявлению-развитию детской одаренности (Н. С. Лейтес, А. М. Матюшкин, В. С. Юркевич, Ю. Д. Бабаева, В. И. Панов), стержневым моментом которых является подход к одаренности как к процессу целостного развития личности и сознания одаренных детей, реализующего творческий потенциал их развития. Учитывая это, в качестве базовой характеристики одаренности выделяется творческая активность человека как проявление творческой природы психики и ее развития в зависимости от образовательной среды. Для создания необходимой образовательной среды существуют два основных способа**:***ускорение* (раннее поступление в школу, ускорение в обычном классе, занятия в другом классе, "перепрыгивание" через класс, профильное обучение, частные школы)и *обогащение* традиционного образовательного процесса, предполагающее усиление развивающих возможностей урока; разработку индивидуальных (авторских) программ (А.И. Доровский, Л. В. Попова); кружки, факультативы, олимпиады, конкурсы.

Вместе с тем, необходимо заметить, что создание классов и школ с углубленным математическим обучением, проведение различных конкурсов и олимпиад, дифференциация обучения в большинстве своем используются для обучения и развития учащихся 8-11 классов, в то время, как работа по выявлению-развитию одаренных ребят должна начинаться в 6-7 классах, где существует опасность «потерять» таких детей. Кроме того, по результатам опросов учителей и родителей учащихся есть проблемы, связанные с развитием способных детей в 6-7 классах, к которым относятся отсутствие психологической помощи, специальной методической литературы и дидактических материалов, ограниченные финансовые возможности родителей и т.д.

Анализ учебников математики для 6-7 классов показывает, что не один из учебников не содержит необходимого набора задач, направленных на развитие одаренных учащихся, т.е. задач на развитие различных познавательных процессов, обеспечивающих достижение целей развития способных детей. Современные образовательные стандарты, программы математического образования для общеобразовательной школы лишь отмечают развивающие возможности математики, но не уделяют внимания их использованию для развития одаренных детей в процессе обучения.

Таким образом, несмотря на достигнутые успехи в теории и практике работы с одаренными детьми, существуют нерешенные вопросы, связанные с обучением таких детей в средней общеобразовательной школе и развития их одаренности в не учебное время. Поэтому проблема выявления возможных направлений путей совершенствования методики обучения математики, направленной на развитие одаренных детей является **актуальной**.

**Цельисследования**: теоретическое обоснование и разработка программы работы выездной математической школы.

**Объект исследования**: процесс обучения математике в 6-7 классах основной школы в не урочное время.

**Предмет исследования**:постановка и организация обучения математике в 6-7 классах выездной математической школы, направленного на развитие одаренных учащихся.

**База исследования:** МБОУ «СОШ № 50» г. Белгорода, 6 «К» класс.

Цель исследования определяет следующие **задачи исследования**:

– раскрыть сущность понятия «одаренность»;
– выявить основные способы диагностики одаренности;
– изучить взгляды педагогов, психологов на выявление-развитие детской одаренности;
– проанализировать учебно-методическое обеспечение процесса обучения математике с точки зрения выявления его потенциала для развития одарённых учащихся;
– построить систему занятийдля выездной математической школы

для учащихся 6-7 классов, направленную на развитие одаренных детей;

При решении данных задач целесообразно использовать следующие **методы исследования**:

- изучение, анализ психолого-педагогической, методической и диссертационной литературы по исследуемой проблеме;
- анализ программ и учебников математики для 6-7 классов общеобразовательной школы;
- беседы, анкетирование учителей и родителей учащихся основной школы;
- наблюдение за процессом обучения в основной общеобразовательной школе.

Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность исследования, сформулированы его цель, задачи; определен объект и предмет исследования.

В первой главе рассмотрены понятия «одаренность» и «способности», выявлены основные способы диагностики одаренности, описаны основные условия и методы развития одарённых детей, указаны проблемы развития одаренных детей в процессе обучения математике, а также проведён анализ учебно-методического обеспечения процесса обучения математике с точки зрения выявления его потенциала для развития одарённых учащихся.

Вторая глава посвящена разработке программы работы выездной математической школы направленной на развитие одаренных учащихся.

# ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО – ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ОДАРЕННЫХ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

## 1. Определение понятий «одаренность» и «одаренный ребенок»

### 1.1 Особенности работы с одаренными детьми в школе.

*Одаренность* — это системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких, незаурядных результатов в одном или нескольких видах деятельности по сравнению с другими людьми[21].

*Одаренный ребенок* — это ребенок, который выделяется яркими, очевидными, иногда выдающимися достижениями (или имеет внутренние предпосылки для таких достижений) в том или ином виде деятельности[21].

На сегодняшний день большинство психологов признает, что уровень, качественное своеобразие и характер развития одаренности — это всегда результат сложного взаимодействия наследственности (природных задатков) и социокультурной среды, опосредованного деятельностью ребенка (игровой, учебной, трудовой). При этом особое значение имеют собственная активность ребенка, а также психологические механизмы саморазвития личности, лежащие в основе формирования и реализации индивидуального дарования.

Федеральные стандарты второго поколения делают акцент на деятельностный подход в образовательном процессе, т.е. способности быть автором, творцом, активным созидателем своей жизни, уметь ставить цель, искать способы её достижения, быть способным к свободному выбору и ответственности за него, максимально использовать свои способности. Важно направить одарённого ребёнка не на получение определённого объёма знаний, а на творческую его переработку, воспитать способность мыслить самостоятельно, на основе полученного материала. Можно выделить **три основные проблемы в организации работы с одарёнными детьми**:

1. Отсутствие у педагогов знаний об особенностях проявления детской одарённости, видовом её разнообразии;
2. Функционально - целевая направленность школы в плане развития интеллекта учащихся;
3. Ориентация школы на "уравнивание" под "среднего" без прогноза на индивидуальное развитие.

## 1.2 Индивидуально-психологические особенности одаренных детей

Есть одаренные ребята, в которых удачно сочетаются высокий интеллект, творчество и скромность, доброта, чуткость, внимательное отношение к людям. **У одаренных ребят есть еще один стимул - побеждать**. Хотя цена этих побед - долгая и трудная работа над собой. И здесь незаменима помощь учителей. «Технические достижения не стоят ровным счетом ничего, если педагоги не в состоянии их использовать. Чудеса творят не компьютеры, а учителя!» - отмечает Крейг Барретт, и с этим невозможно не согласиться [11 с.82].

Обучение талантливого ребенка и выработка у него умения самостоятельно усваивать сложный материал – это тот первый шаг, который должен проделать педагог со своим подопечным, чтобы привить ребенку вкус к серьезной, включающей в себя элементы творческого подхода работе, которая будет сопутствовать данному ребенку в жизни. Кроме того, вводя талантливого ребенка в предмет исследования, приобщая его к науке, необходимо ставить конкретную задачу, а именно, развитие самостоятельности в принятии решений по научным вопросам и проблемам, а также придумывание ребенком своим, качественно новых идей. Немаловажную роль в этом играет реакция взрослых, умение учителя создать максимально благоприятные условия для всестороннего развития ребёнка, стимулировать творческую деятельность одарённых детей, что, как показывает опыт, возможно, сделать на уроках и во внеурочное время. Задача учителя состоит в том, чтобы создать условия практического овладения языком доступным для каждого учащегося, выбрать такие методы обучения, которые позволили бы каждому ученику проявить свою активность и творчество.

**Способности -** это такие индивидуально-психологические особенности человека, которые содействуют успешному выполнению им той или иной деятельности и не сводятся к имеющимся у него знаниям, умениям, навыкам[21].

В психологии принято различать **общие и специальные способности**. Общие или общие интеллектуальные способности проявляются во гих видах и областях деятельности, в том числе и в учении. Специальные способности – это способности к отдельным видам деятельности, например к тем, или иным видам искусства, к языкам, математические, технические и т.д[13, с.37].

Как обнаруживают себя высокие способности? По лёгкости и быстроте продвижения их обладателя в каком-то виде деятельности, по значимости и своеобразию достигаемых результатов.

Известный исследователь способностей Н.С. Лейтес предлагает различать три категории способных детей. I категория – это дети с ранним подъёмом интеллекта, с высоким «IQ». Ко II категории относятся учащиеся с ярким проявлением способностей к отдельным школьным предметам или видам деятельности, в том числе и не школьной. III категория – это дети с потенциальными признаками одарённости, с высокой креативностью (способностью к творчеству)[24].

Другой специалист в области психологии интеллекта М.А. Холодная, утверждает, что таких категорий должно быть шесть: «сообразительные», «блестящие ученики», «креативы», «компетентные», «талантливые», «мудрые»[24].

Но в педагогической практике принято выделять обычно три категории названные Н.С. Лейтесом, и ещё одну не отмеченную им, - это академическая одарённость. К ней обычно относят детей, хорошо обучающихся в школе.

Для учащихся с ранним подъёмом общих способностей характерен быстрый темп обучения в школе. Некоторые из них стремительно развиваются в умственном отношении и далеко опережают своих сверстников. Особенности их ума порой так удивительны, что не заметить их невозможно.

Дети с ярким проявлением специальных способностей чаще характеризуются обычным общим уровнем развития интеллекта и особой склонностью, к какой либо области искусства, науки или техники. Такие способности раньше проявляются в тех видах деятельности, где требуются особые специальные задатки, например художественные или музыкальные.

Способные дети, которых можно отнести к третьей категории, не идут впереди сверстников по общему развитию, но их отличает особое своеобразие умственной работы, которое указывает на незаурядные способности. Это выражается в особой оригинальности и самостоятельности суждений, в неординарности точки зрения по разным вопросам и пр.

Каждый одарённый ребёнок неповторим, но при всём индивидуальном своеобразии реальных проявлений детской одарённости существует довольно много черт, характерных для большинства одарённых детей. Причём наряду с глубинными, скрытыми от непрофессионального взгляда чертами довольно много таких, которые часто проявляются в поведении, в общении ребёнка со сверстниками и взрослыми и, конечно же, в его познавательной деятельности.

Ценность их в том, что они практически всегда могут быть замечены не только практическими психологами, но и воспитателями детских садов, учителями, родителями. Особого внимания заслуживают те качества, которые существенно отличают одарённых детей от их сверстников. Знание этих качеств необходимо для адекватного построения педагогического процесса.

**Любопытство – любознательность – познавательная потребность.** Этими понятиями обозначается известная «лесенка», ведущая к вершинам познания. На первой её ступеньке неизбежно оказываются все дети: и одарённые, и неодарённые. Любопытство – жажда новизны, характерно для каждого здорового ребёнка. При воспитании одарённого ребёнка очень важно, чтобы любопытство вовремя переросло в любовь к знаниям – любознательность, а последняя в устойчивое психическое образование – познавательную потребность[21].

**Сверхчувствительность к проблемам.** Способность видеть проблему там, где другие не видят ни каких сложностей, где всё представляется как будто ясным – одно из важнейших качеств, отличающих истинного творца от посредственного человека. Среди качеств, свойственных одарённому ребёнку, сверхчувствительность к проблемам традиционно занимает одно из ведущих мест. Ещё Платон отмечал, что познание начинается с удивления тому, что обыденно[21].

**Склонность к задачам дивергентного типа.** Под задачами дивергентного типа в данном случае следует понимать самые разнообразные по предметной направленности проблемные, творческие задания. Главная особенность этих задач в том, что они допускают множество правильных ответов. Именно с такими задачами чаще всего сталкивается человек в творческой деятельности[21].

**Оригинальность мышления.** Способность выдвигать новые, неожиданные идеи, отличающиеся от широко известных, общепринятых, банальных, обычно называют оригинальностью мышления, которая проявляется в мышлении и поведении ребёнка, в общении, во всех видах его деятельности[21].

**Гибкость мышления.** Способность быстро и легко находить новые стратегии решения, устанавливать ассоциативные связи и переходить от явлений одного класса к другим, часто далёким по содержанию, называют гибкостью мышления[21].

**Лёгкость генерирования идей.** Это качество иногда называют беглостью мышления и обычно рассматривают как способность к генерированию большого числа идей. Качество очень близкое к предыдущему, но характеризующее несколько иную грань одарённости. Чем больше идей, тем больше возможностей для выбора из них оптимальных, их развития, углубления и т.п. Обилие идей, с одной стороны, является основой, с другой – необходимой предпосылкой творчества[21].

**Лёгкость ассоциирования.** Она, наиболее рельефно, выражена в умении находить аналогии там, где традиционно они не усматриваются, в способности увидеть, найти путь к решению проблемы, используя различную, в том числе и кажущуюся посторонней информацию[21].

**Способность к прогнозированию.** Одарённым детям в значительно большей степени, чем их сверстникам, свойственны способности к прогнозированию, предвосхищению. Причём это проявляется не только в процессе решения учебных задач, но и в самых разных проявлениях реальной жизни[21].

**Высокая концентрация внимания.** Для одарённого ребёнка характерна повышенная концентрация внимания. Выражено это, во-первых, в высокой степени погруженности в задачу; во-вторых – в возможности успешной настройки, даже при наличии помех, на восприятие информации, относящейся к выбранной цели. Отсюда вытекает такая отличительная черта одарённого ребёнка, как склонность к сложным и сравнительно долговременным заданиям[21].

**Отличная память.** Способность ребёнка запоминать факты, события, абстрактные символы, различные знаки – важнейший индикатор одарённости[21].

**Способность к оценке.** Способность к оценке – производное критического мышления. Эта способность предполагает возможность оценки продуктов собственной деятельности, а также понимания как собственных мыслей и поступков, так и действий, мыслей и поступков других людей[21].

**Интеллектуальная одаренность** проявляется по–разному и встречает специфические барьеры на пути своего развития в зависимости от индивидуальных особенностей и своеобразия окружения ребенка[21].

## 1.3 Проблемы развития одаренных детей в процессе обучения математике

Существует множество авторских программ по выявлению и развитию детей с высокими способностями, способов и подходов к данной задаче. Но, в настоящее время, невозможно рассматривать одно из направлений в работе с одаренными и способными детьми как основное, поскольку, во-первых, пока нет достоверных способов отбора одаренных детей, и, во-вторых, развитие разных детей происходит неодинаковыми путями и в разном темпе.

Говоря об обучении одаренных детей, мы ориентируемся на развивающее обучение.

Идеи развивающего обучения представлены в трудах ведущих педагогов и психологов нашей страны (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, В.В. Давыдов, Л.В. Занков и др.) Основным принципом развивающего обучения является деятельностный метод, направленный на формирование у учащегося готовности к саморазвитию. Основные идеи, заложенные в принцип деятельности были сформулированы А. Н. Леонтьевым и П. Я. Гальпериным, а затем обобщены Г. В. Дорофеевым и Л. Г. Петерсон:

- процесс познания должен быть организован как самостоятельная деятельность учащихся;
- учитель – организатор процесса познания;
- деятельность познающего должна иметь критериальное обеспечение в виде программы или метода, в соответствии с которым она строится;
- формирование способностей в процессе познания происходит в ходе общения, коммутативного взаимодействия [26].

Перечисленные выше идеи впервые получили теоретическое обоснование в трудах Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова и Л. В. Занкова, которые выделяют следующие принципы концепции развивающего обучения: обучение на высоком уровне трудности, высокий темп изучения материала, способ восхождения мысли ученика от абстрактного к конкретному [6].

Понятие «развивающего обучения» обобщено Г. К. Селевко [6]:

1) под развивающим обучением понимается новый, активно-деятельностный способ (тип) обучения, идущий на смену объяснительно-иллюстративному способу (типу);

2) развивающее обучение учитывает и использует закономерности развития, приспосабливается к уровню и особенностям индивидуума;

3) в развивающем обучении педагогические воздействия опережают, стимулируют, направляют и ускоряют развитие наследственных данных личности;

4) в развивающем обучении ребенок является полноценным субъектом деятельности;

5) развивающее обучение направлено на развитие всей целостной совокупности качеств личности: РО = ЗУН + СУД + СУМ + СЭН + СДП, где ЗУН - знания, умения, навыки; СУД - способы умственных действий; СУМ - самоуправляющие механизмы личности; СЭН - эмоционально-нравственная сфера; СДП - деятельностно-практическая сфера;

6) развивающее обучение происходит в зоне ближайшего развития ребенка;

7) содержание развивающего обучения дидактически построено в логике теоретического мышления (ведущая роль теоретических содержательных обобщений, дедукция, содержательная рефлексия и т.д.);

8) развивающее обучение осуществляется как целенаправленная учебная деятельность, в которой ребенок сознательно ставит цели и задачи самоизменения и творчески их достигает;

9) развивающее обучение осуществляется путем решения учебных за-

дач;

10) технология обучения, основанная на использовании мотивов самосовершенствования личности, представляет собой новый уровень развивающего обучения и может быть названа саморазвивающим обучением.

Открытым вопросом является проектирование целей развивающего обучения математике как основного способа развития способных учащихся. Рассмотрим несколько методических исследований, направленных на проектирование целей развивающего обучения математике.

Х. Ж. Ганеевым выделяет 4 группы целей в системе развивающего обучения математике: а) общие цели развития личности (максимальное развитие интеллектуальных возможностей личности, достижение высокого уровня компетентности, достижение открытого типа познавательного отношения к окружающей действительности, осведомленность о своих познавательных возможностях, осознание общей структуры учебной деятельности, овладение методологией учебно-познавательной и творческой деятельности, приобретение опыта эмоционально-ценностного отношения к познанию); б) общие цели развития личности, в наилучшей степени достигаемые средствами обучения математике (достижение единства эмпирического и теоретического уровней познания, формирование визуального мышления, формирование культуры доказательных рассуждений, овладение специальными умственными операциями, осознание роли теоретических знаний); в) специальные предметные цели развития личности, достигаемые в процессе изучения математики (развитие математических способностей, раскрытие математических знаний в жизни, формирование представлений о математизации знаний, грамотное владение математическим языком, осознание структуры деятельности при изучении понятий, доказательстве теорем и решении задач, овладение навыками исследовательской деятельности при изучении математики и формирование опыта теоретической деятельности в предметной области; г) овладение программным материалом [28, с.20].

В классификации целей обучения математике В. А. Гусева на основе идей целостного формирования личности и дифференцированного подхода к обучению отражена направленность на целостное развитие личности и выделены три блока целей обучения математике:

1) получение всеми учащимися основ математических знаний, умений и навыков; этот блок определяется учебными программами;

2) формирование основных стержневых качеств личности, для которых обучение математике играет существенную роль; здесь основным являются качества личности: а) составляющие умственное воспитание (дедуктивное мышление, дисциплина и критичность мышления), б) составляющие ее творческий характер (творческие способности), в) связанные с формированием мировоззрения (понимание закономерности мира и принципов познания, интерес к приобретению научного взгляда на развитие мира, понятийное мышление), г) связанные с нравственным воспитанием (становление нравственных черт личности), д) связанные с эстетическим воспитанием (чувства прекрасного, воображение), е) связанные с трудовым воспитанием;

3) специальные цели собственно математического образования (математическая речь, использование математических инструментов, построение математических моделей, пространственные представления, математическая интуиция) [9].

Однако следует отметить, что цели развития учащихся в процессе обучения математике в общеобразовательной школе не дифференцированы по уровням и, в частности, не выделены цели развития одаренных учащихся. Такая попытка предпринята в исследовании О. Б. Епишевой[6].

Рассмотрим основные проблемы, возникающие при развитии способных детей. В рамках нашего исследования было проведено анкетирование учителей средней общеобразовательной школы № 50 с целью выявления наличия работы по развитию одаренных учащихся в школе и проблем, вызванных такой работой. Большинство опрошенных учителей (74-78%) считают, что в их классах есть одаренные в определенной области дети. Этот вывод они делают, главным образом, на основе собственных наблюдений

(61%) и результатов учебной деятельности (18%).

При этом все опрошенные (100%) считают, что с этими детьми необходима специальная работа по развитию их способностей (большинство -56% - считает, что в первую очередь общих). В школе в целом такая работа проводится частично(67%), многие учителя пытаются проводить ее сами (36%) и считают, что она дает повышение качественной успеваемости (23%) и уровня общего развития (48%).

В противном случае наблюдается даже понижение уровня общего развития (48%) и качественной успеваемости (6%). Проводимая учителями работа осуществляется, главным образом, вне урочное время, т. к. на уроке они не находят для нее времени.

Кроме того, учителя испытывают следующие трудности в этой работе: отсутствие психологической помощи (33%), отсутствие специальной методической литературы (31%) и специальных дидактических материалов (16%) для работы с одаренными детьми.

| Основные способы работы учителей с одаренными | Основные проблемы, испытываемые ими при такой работе |
|---|---|
| - факультативы<br>- кружки<br>- подготовка к олимпиадам<br>- проведение конкурсов | - нет психологической помощи<br>- нет специальной методической литературы<br>- отсутствие дидактических материалов |

Помимо анкетирования педагогов, были проведены, также, беседы с родителями способных учащихся. Результаты бесед показали, что основные проблемы родителей одаренных детей заключаются в следующем:

- Отказ признавать одаренность ребенка;
- Родительская гиперответственность за талант ребенка;
- Незнание как строить отношения с непонятными проблемами;

– Отсутствие финансовых возможностей дать ребенку образование;
– Незнание, куда обратиться за помощью.

## 2. Методические аспекты развития одарённых учащихся в процессе обучения математике в 6-7 классах

На основе теории, рассмотренной выше в главе можно сформулировать следующие основные положения методики развития одаренных детей в процессе обучения математике:

- Диагностика развития одаренных учащихся должна осуществляться на основе системы комплексной оценки. Результаты диагностики должны использоваться в обучении для учета результатов и коррекции методики развития учащихся.

- Развитие одаренных учащихся средствами учебного предмета, в первую очередь, означает развитие в процессе обучения их общих познавательных способностей до высокого уровня, поэтому не только учебные, но и развивающие цели обучения математике должны быть дифференцированы.

- Проектирование целей развития одаренных учащихся должно осуществляться через соотнесение общих целей развития учащихся в процессе обучения математике с компонентами математических способностей и качествами математического мышления.

- Система целей развития одаренных детей предполагает построение адекватной ей системы математических и учебных задач, используемых в процессе применения выбранных методов обучения.

- Развитие одаренных учащихся возможно в общеобразовательной школе в условиях дифференцированного обучения математике. После дифференциации развивающих целей обучения должна осуществляться дифференциация обучения по следующим направлениям: а) по уровню развития, что осуществляется через решение одаренными учащимися соответствующих учебных и математических задач; б) по типу мышления (левополушарному – словесные, дедуктивные, алгоритмические методы обучения, правополушарному – наглядно-интуитивные, индуктивные); в) по методам обучения на различных его этапах, выделенных в психолого-педагогических исследованиях [13]: на первом – эмпирические, наглядные и практические методы, развивающие пространственные представления и воображение; на втором – проблемные и исследовательские, развивающие мышление; на третьем – решение нестандартных задач, развивающих математические способности. Развитие ученика означает его переход от низкого к среднему и затем высокому уровню познавательных процессов и других компонентов способностей.

- Внеклассная работа показывает принципиальную возможность такой дополнительной организации их деятельности, при которой исчезают многие негативные явления этого возраста. Внеклассная работа по математике должна быть направлена, во-первых, на развитие общего кругозора, общих способностей и интереса к занятиям математикой, которая в значительной степени способствует этому развитию. Во-вторых, и особенно, для учащихся высокого уровня развития – это такие традиционные формы работы, как решение нестандартных (олимпиадных) задач, участие в олимпиадах, конкурсах и т.д.

Следует отметить, что многие типы задач служат для развития нескольких целей (компонентов математических способностей, качеств математического мышления) и поэтому повторяются. Это соотнесение является основой конструирования системы задач при изучении каждой конкретной темы курса. Общие категории развивающих целей в нашей работе конкретизированы для выездной школы 6-7 классов.

Таким образом, основной целью развития одаренных детей является воспитание всесторонне развитой, творческой, активной личности, являющейся потенциальным вкладом в научное развитие страны.

## 3. Методические особенности постановки обучения математике в 6-7 классах, направленного на развитие одарённых детей

Под методикой обучения математике, направленной на развитие одаренных детей, мы понимаем систему методов и форм обучения, создающих ситуации достижения развивающих целей обучения с использованием специально разработанной системы задач. При разработке такой методики мы уделяем наибольшее внимание особенностям планирования занятий, направленных на развитие одаренных учащихся и организации деятельности учителя и учащихся на таких занятия.

Особенностью планирования занятий, кроме, традиционного изучения и анализа стандарта математического образования, учебных планов, программ и учебников по математике для 6-7 классов требуется дополнительная работа по анализу развивающего потенциала математического содержания темы, изучению литературы, содержащей материал по развивающему обучению: задачи с развивающими функциями и методы их включения в учебный процесс. Планирование занятий с использованием подготовленных материалов состоит в определении последовательности действий учителя:

1) планирование учебных и развивающих целей;

2) отбор содержания занятий (не только математического, но и развивающего характера);

3) выбор методов обучения;

4) определение структуры занятия и формы его проведения.

Стоит отметить, что отбор математического содержания занятия определяется набором тем рекомендуемых для составления школьного этапа олимпиад.

Определяя роль и место различных форм обучениязматематике одаренных учащихся, основная ориентация идет на развивающие формы обучения.

Использовать систему развивающих задач можно на занятиях любого вида как по способу проведения (беседы, экскурсии, самостоятельная работа учащихся, лабораторные и практические работы), так и по форме проведения – занятия в форме соревнований и игр (конкурс, викторина, эстафета, ролевая игра); занятия, основанные на формах и жанрах общественной практики и публичных форм общения (семинар, исследование, изобретательство, репортаж, рецензия, пресс-конференция, дискуссия, устный журнал);занятия, основанные на имитации какой-либо деятельности (патентное бюро, ученый совет, заочная экскурсия, путешествие в прошлое); с использованием на у занятия традиционных форм внеклассной работы (диспут, судебное заседание, спектакль); интегрированные уроки (одновременно по двум предметам,одновременно для учащихся разных возрастов, с элементами историзма и т.д.), сочетание различных форм.

Помимо возможности развития одаренных учащихся непосредственно на уроках математики, существует, также возможность реализации целей развития способных детей и во внеурочное время, во внеклассной работе. Основной формой внеклассной работы во время учебного года являются кружковые занятия. План занятий кружка составляется самим учителем, и, в зависимости от различных факторов, имеет свои особенности.

Прежде, чем начинать занятия, необходимо провести тестирование учащихся на математические способности и склонности. Поскольку выбор методики проведения занятий и подбор задач напрямую зависит от вышеуказанных особенностей ребенка. Стоит отметить, что выездная математическая школа, является одним из видов внеклассной работы, в которой могут быть объедены, наиболее мотивированные дети для изучения математики.

## Выводы по главе

Целью развития одаренных учащихся является не только овладение учащимися умениями и навыками, входящими в стандарт образования, но развитие в детях математических способностей, различных качества ума, вычислительной культуры, элементов творческой деятельности, научного мировоззрения.В данной главе раскрыто понятие одаренность с познанием различных психолого-педагогических подходов. Существуют следующие виды одаренности: общая интеллектуальная и академическая, математическая, художественная, творческая, социальная, музыкальная, способности к музыкальному творчеству. Выделение многих видов одаренности служит важной цели – привлечь внимание к более широкому спектру способностей, которые должны получить признание и возможности для развития.

Одаренность помогает ребенку раскрыть себя в различных видах деятельности. Очень важно обнаружить в нем свою способность, которая, как известно, выражается в его индивидуальности, то есть необходимо подчеркивать эту индивидуальность. Таким образом, существует множество неразрешенных проблем, связанных с развитием одаренных детей в общеобразовательной школе. Одним из способом развития одаренных детей в области математики может служить выездная математическая школа, где наиболее успешные и мотивированные дети, будут развивать и совершенствовать свои математические способности.

# ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ РАБОТЫ ВЫЕЗДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ

## Пояснительная записка

Программа выездной математической школы разработанадля обучающихся 6-7х классов. При разработке данной программы учитывалось то, что программа как компонент образования должен быть направлен на удовлетворение познавательных интересов и потребностей обучающихся. В данной программе подобранны наиболее востребованные темы при подготовке к олимпиадному движению. Основной акцент сделан на усиление линии практического содержания, что позволяет обучающимся не только ознакомиться с задачами, но и сконцентрироваться на способах и методах их решения, а также изучить новые нетипичные методы решения некоторых задач. Эта программа требует от учащихся хорошей базовой подготовки.

**Цели математической школы:**

– развить интерес и положительную мотивацию у учащихся к изучению математики;

– формирование умений решать олимпиадные задачи;

– определение уровня способности учащихся и их готовности к успешномурешению олимпиадных задач.

**Задачи математической школы:**

– обобщить и систематизировать знания учащихся по основным разделам математики;

– познакомить учащихся с методами и приемами решения олимпиадных задач;

– развить умение приводить аргументированное решение, анализировать условие задачи и выбирать наиболее рациональный способ ее решения;

– создать среду интеллектуального общения между подростками;

– развить познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе работы с различными источниками информации.

Структура программы математической школыпредставляет собой шесть логически законченных и содержательно взаимосвязанных разделов, изучение которых обеспечит системность и практическую направленность знаний и умений обучающихся. Все занятия направлены на расширение и углубление базовых знаний по математике. Содержание программы можно корректировать, учитывая склонности, интересы и уровень подготовленности учащихся. Предлагаемаяпрограмма является практико-ориентированная, она рассчитана на 28 часов. Для наиболее успешного усвоения материала планируются различные формы работы с учащимися: лекционно-семинарские занятия, групповые, индивидуальные формы работы.

В результате изучения темы учащиеся должны будут уметь:

– анализировать условия задачи, определять ход решения, наиболее эффективный в создавшейся ситуации;

– точно и грамотно формулировать теоретические положения и излагать собственный ход решения;

– применять математический аппарат к решению олимпиадных задач;

– оформлять решение олимпиадной задачи.

Оценивание успешности усвоения программы выездной математической школой, является написание итоговой личной олимпиады впосле изучения предлагаемых тем в математической школе.

## Содержание программы

Тема 1. Делимость

Делители и кратные. Признаки делимости на 10,5 и на 2. Признаки делимости на 9 и на 3. Признаки делимости на 4, 6, 7, 11 и на 25. Простые число и разложения на множители.

Тема 2. «Маленькие случаи»

Что такое «Маленький случай». Применение алгоритма «Маленький случай» при решении сложных задач.

Тема 3. Введение переменных

Введение одной переменной. Введение двух и трех переменных.

Тема 4. Графы

Понятие графа. Применение графов к решению задач.

Тема 5. Клеточная геометрия.

Решение геометрических задач.

Тема 6. Точки и прямые.

Точка. Параллельные прямые. Перпендикулярные прямые.

**Занятие по теме:**

**«Введение переменных по теме: «Несколько переменных»**

**Цели и задачи занятия:**

Образовательные:

– обобщить, закрепить и углубить знания по изученной теме;

– отработать навыки решения типовых задач, встречающихся на олимпиадах школьного и муниципального уровня;

Развивающие:

– развить логическое мышление, самостоятельность обучающихся при решении задач;

– развить умение решать задачи, аргументируя свое решение;

Воспитательные:

– воспитать познавательную активность, упорство в достижении поставленной цели.

**Форма проведения:** практическое занятие.

**Ход занятия**

**Закрепление изученного материала**

0. Тренировочные задания.

А) Найдите x и y, если: $x + 5y = 35$ и $3x + 2y = 27$.

Решение:выразим переменную x из первого равенства, получим $x = 35 - 5y$.Подставим значение x во второе равенство,получим $3 \cdot (35 - 5y) + 2y = 27, y = 6$, подставив в первое равенство значения y, найдем значение $x = 5$.

Ответ: x=5, y=6.

Б) Найдите a и b, если:$a - 30 = 10b$ и$a + 12b = 272$.

Решение: выразим переменную a из первого равенства, получим $a = 10b + 30$, подставим значение a во второе равенство $10b + 30 + 12b = 272$, $b = 11$, подставив в первое равенство значения b, найдем значение $a = 140$.

Ответ: $a = 140, b = 11$.

1. Даша и Таня живут в одном подъезде. Даша живёт на 6 этаже. Выходя от Даши, Таня пошла не вниз, как ей было нужно, а вверх. Дойдя до последнего этажа, Таня поняла свою ошибку и пошла вниз на свой этаж. Оказалось, что Таня прошла в полтора раза больше, чем, если бы она сразу пошла вниз. Сколько этажей в доме?

Решение: Введем обозначения. Пусть Таня живет ниже Даши на a этажей, а от Даши до последнего этажа надо пройти b этажей. Тогда Таня прошла всего 2b+a этажей, а если бы сразу пошла вниз, то прошла бы a этажей. Значит 2b+a=1,5a, откуда 2b=0,5a, или если избавится от дробный чисел 4b=a. Значит a делится на 4. Так как Даша живет на 6 этаже, то a не может быть больше 5. Значит, a=4. Тогда b=1, то есть от Даши наверх идти ровно один этаж. Значит, всего в доме 7 этажей.

Ответ: В доме 7 этажей.

2. Турнир Солнечного города по шахматам проходил в один круг. В турнире принимали участие 100 коротышек. После турнира Незнайка неожиданно узнал, что за ничью давалось не 1/2 очка, как он думал, а 0 очков, а за поражение – не 0 очков, а -1, ну а за победу, как он считал и раньше, действительно начисляли 1 очко. В результате Незнайка

набрал в два раза меньше очков, чем ему казалось. Сколько очков набрал Незнайка?

Решение: Раз турнир был круговым, то каждый сыграл с каждым, то есть Незнайка сыграл с 99 коротышками. Пусть Незнайка выиграл у a коротышек, сыграл в ничью с b коротышками и проиграл с коротышкам. Тогда $a+b+c=99$. Незнайка считал очки так: $1 \cdot a + \frac{1}{2} \cdot b = \frac{2a+b}{2}$, а нужно было считать так: $1 \cdot a + (-1) \cdot c = a - c$, что в 2 раза меньше по подсчетам Незнайки. Таким образом верно следующее равенство: $\frac{2a+b}{2} = 2a - 2c$. Преобразуем это равенство так: $a+b+c = 3a - 3c$. Известно, что $a+b+c=99$, Значит $a-c=33$, то есть Незнайка на шахматном турнире заработал 33 очка.

Ответ: 33 очка.

3. В классе послушных девочек столько же, сколько и непослушных мальчиков. Кого в классе больше – послушных детей или мальчиков?

Решение: В классе имеются послушные девочки (ПД) и непослушные девочки (НД), послушные мальчики (ПМ) и непослушные мальчики (НМ). Требуется сравнить число послушных детей и число мальчиков:ПМ + ПД и ПМ +НМ. По условию задачи послушных девочек (ПД) столько же, сколько непослушных мальчиков (НМ), поэтому в классе послушных детей (ПМ + ПД) столько же, сколько мальчиков (ПМ + НМ).

Ответ: мальчиков столько же, сколько послушных детей.

4. Непослушный ребенок находится от отца на расстоянии 26 своих шагов. В то время, как он делает 4 шага, отец успевает только 3, но отец проходит за 2 своих шага столько же, сколько ребенок за 3. Через сколько шагов отец догонит ребенка?

Решение: Т.к. расстояние, пройденное отцом за 2шага равно расстоянию, пройденному ребенком за 3 шага, то 1 шаг отца равен 1,5шагам ребенка. Поэтому скорость ребенка равна – 4ш. р. /ед.в, скорость отца 3· 1,5=4,5 (ш. р./ед.в), а скорость сближения равна 4,5-4=1,5(ш.р.). Время , в течение которого отец догонит ребенка равно 26:0,5=52(ед.в) , а расстояние в шагах отца $3 \cdot 52=156$

Ответ: 156.

5. Управдом Остап Бендер собирал с жильцов деньги на установку новых квартирных номеров. Адам Козлевич из 105-ой квартиры поинтересовался, почему у них во втором подъезде надо собрать денег на 40% больше, чем в первом подъезде, хотя квартир и там, и тут поровну. Не растерявшись, Остап объяснил, что двузначные стоят вдвое, а трехзначные – втрое больше однозначных. Сколько квартир в подъезде?

Решение: Рассмотрим случай, когда все 9 квартир с однозначными номерами (№1 - №9) находятся в первом подъезде, а вот 90 квартир с двузначными номерами (№10 - №99) располагаются как в первом, так и во втором подъезде.

Пусть x - количество квартир в подъезде, y - плата за однозначный номер, тогда:

1) плата за двузначный номер равна 2y, за трехзначный - 3y;

2) в первом подъезде:с жильцов с однозначными номерами квартир соберут плату 9y;квартир с двузначными номерами там x - 9,значит плату с них соберут - $2y \cdot (x - 9)$;

3) во втором подъезде:квартир с двузначными номерами расположено $90 - (x - 9) = 99 - x$,плату с них соберут $(99 - x) * 2y$;квартир с трехзначными номерами расположено $x - (99 - x) = 2x - 99$,плату с них соберут $(2x - 99) \cdot 3y$.

Учитывая, что во втором подъезде плата на на 40% больше (т.е. в 1,4 раза), имеем:$1,4 \cdot (9y + 2y \cdot (x - 9)) = (99 - x) \cdot 2y + (2x - 99) \cdot 3y$

Поделим обе части уравнения на переменную y, не равную 0, и упростим:

$2,8x - 12,6 = 4x - 99$

$1,2x = 86,4$

$x = 72.$

Случай, когда в первом подъезде находятся все квартиры с однозначными номерами, все квартиры с двузначными номерами, остальные квартиры (x – 99) имеют трёхзначные номера, а во втором подъезде все номера трёхзначные, противоречит условию задачи.

Действительно, уравнение тогда примет вид:$1,4 \cdot (9y + 90 \cdot 2y + (x – 99) \cdot 3y) = 3xy$.Решая его, получаем x = 126, но в этом случае 105-я квартира не могла быть во втором подъезде.

Ответ: 72 квартиры.

6. Цена за вход в музей 12р. После снижения цен на билеты количество посетителей увеличилось наполовину и сбор увеличился на четверть. Определите, на сколько рублей была снижена цена на билеты.

Решение: возьмем количество посетителей за 1 для удобства, но можно взять любое другое.

$(1.5\cdot x)-(1\cdot 12)=3$ - четверть сбора;

$1,5x=15$

$x=10$ (руб) -новая цена;

12-10=2 (руб) -разница;

Ответ: на 2 рубля/

7. Сумма цифр двузначного числа равно 11. Если к этому числу прибавить 63, то получим число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите данное число.

Решение: Пусть x - число десятков в исходном числе, а y - число единиц в исходном числе. Известно, что x+y=11. Само число равно 10x+y, если переставить цифры наоборот, то новое число будет 10y+x или 10x+y+63. Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 11 \\ 10y + x = 10x + y + 63 \end{cases}$$

В результате решения системы получаем x=2, y=9.

Ответ: 29.

8. На двух чашках весов лежат гирьки так, что весы показывают равновесие. Все эти гирьки разложили иначе по чашкам, но так что весы снова показали равновесие. В третий раз на каждую чашку поместили только те гирьки, которые оба раза уже были на ней. Будет ли на весах снова равновесие?

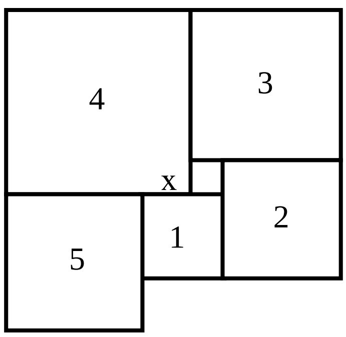
Решение: Введем обозначения. Пусть общий вес гирек которые оба раза лежали на левой чашке равен a; вес гирек которые первый раз лежали на левой чашке, а второй на правой равен b, вес гирек которые первый раз лежали на правой чашке а потом на левой равен c и наконец вес гирек которые оба раза лежали на правой чашке равен d.

Тогда в первый раз слева лежал вес a+b, а справа вес c+d. Во второй раз слева лежал вес a+c, а справа b+d. Наконец в третий раз слева будет лежать вес a, а справа d.

По условию первые два раза на весах было равновесие. Значит a+b=c+d, a+c=b+d. Если сложить эти два равенства получим 2a+b+c=b+c+2d, откуда a=d. Значит, и в третий раз на весах будет равновесие.

Ответ: Да.

9. Фигура на рисунке составлена из квадратов. Найдите сторону левого нижнего квадрата, если сторона самого маленького квадрата равна 1.




Решение: Обозначим часть стороны квадрата (1) x так, чтобы сторона квадрата (1) стала (x+1), тогда сторона квадрата (2) – (x+2), сторона квадрата (3) – (x+3) и, наконец, сторона квадрата (4) – (x+4). Сторона квадрата (5) меньше стороны квадрата (4) на x. Значит сторона квадрата (5) есть (x+4)-x=4.

Замечание. Чему равенх из решения найти нельзя. Это не удивительно – на самом деле по данным в задаче условиям найти x (а значит и длины сторон квадратов 1,2,3,4) нельзя.

Ответ: Сторона левого нижнего квадрата равна 4.

В завершении второй главы хотелось бы отметить, что программа выездной математической школы ориентированна на приобретение определенного опыта решения олимпиадных задач. Разработанная программа систематизирует и углубляет ранее изученный материал, способствует зактреплению теоретических знаний и развитию практических навыков и умений.

При аппробации данной программы во время весенних каникул в МБОУ «СОШ№50» г. Белгорода в сборной 6-х классовудалось выполнить поставленные цели и задачи: познакомить обучающихся с некоторыми методами и приемами решения олимпиадных задач; обобщить и систематизировать знания обучающихся по основным разделам математики; развить умение приводить аргументированное решение, анализировать условие задачи и выбирать наиболее рациональный способ ее решения; создать условия для подготовки к олимпиадному движению по математике.Обучающиеся успешно прошли ряд занятий, освоили материал и грамотно применяли его для решения задач. Результатом успешности программы является призовое место сборной команды 6 классов МБОУ «СОШ №50» на городской игре «математической бой. Ученица 6 «к» - призер городской олимпиады школьников по математике. Это позволяет сделать вывод об эффективности даннойпрограммы и ее действенности.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе написания выпускной квалификационной работы были получены следующие результаты и выводы.

1. Выявлены психолого-педагогические основы развития одаренных учащихся в процессе обучения математике:

– Раскрыты сущности понятий «одаренность» и «способности». Показано, что понятия «одаренность», «способности» и «задатки» тесно связаны между собой и часто определяются одно через другое. В предлагаемых различными исследователями определениях данных понятий можно выделить ряд общих существенных признаков: как правило, это – высокий уровень умственного развития (интеллекта), определенные качества личности, которые обеспечивают достижения в той или иной деятельности. На основе этого сделан вывод, что одаренным является ребенок, обладающий большой познавательной потребностью, высоким уровнем интеллекта, творческим подходом (креативностью).

– Основные психолого-педагогические методы развития одаренных детей, входящие в обогащение и ускорение образовательного процесса должны включать решение специальных математических и учебных задач, формирование ориентировочной основы умственных действий при решении задач, эвристические, игровые, проблемные и активныеметоды обучения. При работе с одаренными детьми целесообразно учитывать принципы индивидуализации, дифференциации, исследовательского обучения.

– Существует множество неразрешенных проблем, связанных с развитием одаренных детей в общеобразовательной школе в учебное и внеклассное время, заключающихся в отсутствии психологической помощи, специальной методической литературы и дидактических материалов для работы с одаренными детьми. Для работы с одаренными учащимися, по мнению учителей, необходимо специальное методическое и диагностическое обеспечение, которое помогло бы учителю организовать эту работу непосредственно на уроке.

– Современные образовательные стандарты, программы и учебники по математике для 6-7 классов в той или иной степени раскрывают гуманитарный потенциал математики, показывают некоторые ее практические приложения, содержат определенный материал, направленный на развитие учащихся средствами математики. В то же время в них не выделены элементы учебного материала и задач, цель которых – развитие именно одаренных детей средствами математики. Среди множества современных есть несколько учебников, которые удобно и целесообразно использовать при работе со способными учащимися, но не один из них не содержит соответствующего набора задач развивающего характера, необходимых для развития математических способностей.

2. Рассмотрены методические аспекты развития одаренных учащихся в процессе обучения математике в 6-7 классах.

Выявлено, что целями развития одаренных детей является воспитание всесторонне развитой, творческой, активной личности. Однако, урочного времени не всегда достаточно и поэтому стоит обратить особое внимание на организацию внеклассной работы. На основе вышесказанного построена система задач, направленных на достижение целей развития одаренных учащихся, и определено место использования этих задач в образовательном процессе во внеурочное время.

3. Разработана программа работы выездной математической школы, которая включает в себя тематическое планирование основанного на методических рекомендациях при разработке школьного этапа олимпиады всероссийской олимпиады школьников. Подобранны задания по темам математической школынаправленные на развитие способностей детей.

Стоит отметить, что результативность будет достигнута только в том случае, если у обучающихся появится возможность осознанного выбора участия в математической школе.

В результате аппробации разработанной программы математической школы  были достигнуты главные цели: создание условий для подготовки к успешному участию в олимпиаде по математике; расширение кругозора обучающихся, развитие математического мышления, формирование активного познавательного интереса к предмету.

Применение даннойпрограммы математической школы будет способствовать росту познавательной активности обучающихся, развитию их логического мышления, обучающиеся смогут лучше подготовится к участию в муниципальном этапе всероссийской олимпиады школьников. Интеграция урочной и внеклассной системы подготовки обучающихся будет обеспечивать высокий уровень личностного развития обучающихся при соблюдении необходимых педагогических условий:

– наличие обучающихся, желающих углубить свои знания по математике, выбравших для себя деятельность, непосредственно связанную с математикой;

– содержание программы математической школы должно удовлетворять требованиям обучающихся, создавать условия для дальнейшего развития способностей обучающихся, подготовить почву для успешного участия в различных уровнях олимпиад.

Таким образом, разработанная программа выездной математической школы способствует не только успешной подготовке к участию в олимпиадах различных уровней, но и профессиональному самоопределению обучающихся, а так же формирует логическое мышление и математическую культуру у школьников.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базылев Д.Ф. Олимпиадные задачи по математике / Д.Ф. Базылев. - М.: КД Либроком, 2012. – 184 с.

2. БалаянЭ.Н. Новые олимпиадные задачи по математике для подготовки к ГИА и ЕГЭ: 5-11 классы / Э.Н. Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 316 с.

3. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математический факультатив - вчера, сегодня, завтра // Математика в школе. 2007. №3 [Электронный доступ]. URL: https://edu-lib.com/matematika-2/dlya-uchiteley-i-prepodavateley/balk-m-b-i-balk-g-d-matematika-posle-uro (дата обращения: 12.11.2017).

4. Баранников А.В. Элективные курсы в профильном обучении / А.В. Баранников / / Первое сентября. 2004. №102. С.1–2.

5. Березина Л. Ю. Графы и их применение. Пособие для учителя.- М.: Просвещение, 1979.–143 с.

6. Библиофонд. Электронные ресурсы и издания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.bibliofod.ru/view.aspx?id=446674(дата обращения: 18.10.2017).

7. Бубнов В.А. Информационные технологии на уроках математики / В.А. Бубнов / / Информатика и образование. 2000. № 5. С.7–8.

8. Выготский, Л.С. Психологический словарь / Л.С. Выготский, Б.Е. Варшава. – М., 2008. – 264 с.

9. Гусев В.А. Индивидуализация учебной деятельности учащихся как основа дифференцированного обучения математике в средней школе/ В.А. Гусев // Математика в школе.1990.№4.С.116–123.

10. Донец Г.А. Алгебраический подход к проблеме раскраски плоских графов. – М.: Наукова думка, 1982.– 172 с.

11. Керн Г. Лабиринты мира. –СПб.: Изд-во "Азбука-классика", 2007.– 448с.

12. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 г. / / Вестник образования России.2010. № 6. С.11–15.

13. Крутецкий В.А. Психология математических способностей / В.А. Крутецкий– М.: Просвещение, 1968.–467с.

14. Ландау Э., Одаренность требует мужества: Психологическое сопровождение одаренного ребенка / Пер. с нем. А.П. Голубева; Науч. ред. рус.текста Н.М. Назарова. / Э. Ландау – М., 2005. – 144 с.

15. Литвинова С.А, Куликова Л.В. и др. За страницами учебника математики. Волгоград: Панорама, 2006.– 213 с.

16. Литвинова С.А, Куликова Л.В. и др. За страницами учебника математики. - Волгоград: Панорама, 2006.–176 с.

17. Марченко, Е.В. Взаимодействие психолога с родителями одаренного ребенка / Е. В. Марченко. 2010. № 6. С. 121–123.

18. Мельников О.И. Занимательные задачи по теории графов.– Минск:НТООО «ТетраСистемс», 2001.–144 с.

19. Никитина Г.Н. Некоторые приёмы развития пространственного мышления учащихся // Математика в школе. 1993. № 5.С. 82–87.

20. О методических рекомендациях по реализации элективных курсов: Письмо М-ва образования Р.Ф. / / Вестник образования России.2002. №15. С. 8–11.

21. Одаренные дети - детская психология [Электронный ресурс]. Режим доступа- http://tvoypsiholog.ru/publ/odarennye_deti/17-1-0-711(дата обращения: 18.01.2018).

22. Олехник С. Н., Нестеренко Ю.В. и др. Старинные занимательные задачи.– М.: Наука, 1985.– 160 с.

23. Прасалов В.В. Задачи по планиметрии: учебное пособие. – 5-е изд., испр. и доп. / В.В. Прасалов. – М.: Московские учебники, 2006. – 640с.

24. Психологические основы детской одаренности [Электронный ресурс]. Режим доступа-http://festival.1september.ru/articles/578791/(дата обращения: 18. 09.2017).

25. Роганин, А.Н. ЕГЭ. Математика: универсальный справочник / А.Н. Роганин, Ю.А Захарийченко, Л.И. Захарийченко. – Москва: Эксмо, – 2016. – 386 с.

26. Савенков, А. И. Одаренный ребенок в массовой школе / А. И. Савенков – М.: Сентябрь,2010. – 208 с.

27. Самохин А. В. Проблема четырех красок: неоконченная история доказательства //СОЖ. 2000. № 7. С. 91-96.

28. Теоретические основы развивающего обучения математике в средней школе: автореф. дис. на соиск. учен.степ. доктора пед. наук / Х. Ж. Ганеев ; Рос. гос. пед. ун-т им. А.И.Герцена. - СПб., 1997. - 34 с.

29. Утеева Р.А. Дифференцированные формы учебной деятельности учащихся / Р.А. Утеева // Математика в школе.1996. №5.С.32– 33.

30. Фестиваль открытых идей [Электронный ресурс]. Режим доступа -http://www.ug.ru(дата обращения: 28. 09.2017).

31. Чередов И.М. Формы учебной работы в средней школе / И.М. Чередов - М.: Просвещение,1988.–159с.

32. Энциклопедия. Словарь юного математика./ М.: Педагогика, 1989. – 172 с.

33. Юркина С.Н. О дифференцированном обучении математике / С.Н. Юркина // Математика в школе. 1990. №3. С.13–14.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Задачи для работы на занятиях выездной математической школе

### Тема 1. Делимость

1. Делится ли число $10^{2014} + 1$на 9?

Ответ: Да.

2. Известно, что $16! = 20922 * 89888000$. Найдите $*$.

Ответ: 7.

3. Незнайка хвастал своими выдающимися способностями умножать числа «в уме». Чтобы его проверить, Знайка предложил ему написать какое-нибудь число, перемножить его цифры и сказать результат. «1210» — немедленно выпалил Незнайка. «Ты неправ!» — сказал, подумав, Знайка. Как он обнаружил ошибку, не зная исходного числа?

Ответ:Разложив число 1210 на множители.

4. Делится ли на что-либо число $\underbrace{10\ldots01}_{2018\text{ нулей}}$ ?

Ответ: Да.

5. К числу 19 припишите слева и справа по одной цифре так, чтобы полученное число делилось на12. Укажите все варианты.

Ответ:1155; 4155; 7155; 3150; 6150; 9150.

6. Известно, что $20! = 24329020 * 8176640000$. Найдите $*$.

Ответ: 6.

7. Докажите, что степень двойки не может оканчиваться четырьмя одинаковыми цифрами.

8. Найдите наименьшее ненулевое число, запись которого состоит лишь из нулей и единиц, делящееся без остатка на 225.

Ответ:11111111100.

9. Приведите пример семизначного числа, все цифры которого различны и которое делится на все эти цифры. Существует ли такое восьмизначное число?

Ответ:7639128, не существует.

10. Сколько существует чисел $\overline{abcdef}$, в записи которого участвуют различный цифры от одного до шести, так что $\overline{ab} \vdots 2$, $\overline{abc} \vdots 3$, $\overline{abcd} \vdots 4$, $\overline{abcde} \vdots 5$, $\overline{abcdef} \vdots 6$.

Ответ: 8.

11. Взяли число $834^{2017}$и вычислили сумму его цифр, у полученного числа снова вычислили сумму его цифр и т.д. до тех пор, пока не получилось однозначное число. Найдите это однозначное число.

Ответ: 9.

12. Известно, что некоторое натуральное число в 3 раза больше суммы своих цифр. Докажите, что оно делится на 27.

Ответ:Воспользуйтесь признаками делимости на 3 и на 9.

13. Дано число, в десятичной записи которого есть две цифры, отличающиеся на единицу. Известно, что данное число и любое число, полученное перестановкой цифр из данного делятся на некоторое число $N$. Чему может быть равно $N$?

Ответ: 1.

14. Делится ли на 3 (на 9) число 1234...500? (В записи этого числа подряд выписаны числа от 1 до500.)

Ответ:Не делится.

15. Найдите количество узловых точек сетки, лежащих на диагонали прямоугольника, если прямоугольник имеет размеры:

а) $2 \times 5$;

б) $p \times 3p$, где $p > 3$;

в) $n \times m$.

16. Агасфен изобразил на клетчатой бумаге прямоугольник со сторонами, лежащими на линиях сетки. Затем он провел диагональ в прямоугольнике. Оказалось, что диагональ пересекает 14 линий сетки. Найдите площадь прямоугольника, если известно, что диагональ проходит ровно через 3 узла сетки (в узле диагональ пересекает сразу 2 линии).

17. Сколько клеток пересекает диагональ прямоугольника:

а)$3 \times 9$;

б) $2017 \times 2170$;

в) $1001 \times 4554$?

18. Диагональ прямоугольника $200 \times 300$ разбивает его на два треугольника. Сколько целых клеток находится в каждом из них?

Ответ: 400.

19. а) Каким наименьшим числом прямых можно разрезать все клетки шахматной доски $3 \times 3$ (чтобы клетка была разрезана, прямая должна проходить через внутреннюю точку этой клетки)? б) Та же задача для доски $4 \times 4$.

Ответ:а) Двумя, б) тремя прямыми.

20. В узлах клетчатой плоскости отмечено 5 точек. Докажите, что есть такие две из них, что середина отрезка, ограниченного ими, тоже попадает в узел.

21. Произведение двух натуральных чисел, каждое из которых не делится нацело на 10, равно 1000. Найдите их сумму.

Ответ: 133.

22. Числа от 1 до 10 разбили на две группы так, что произведение чисел в первой группе нацело делится на произведение чисел во второй. Какое наименьшее значение может быть у частного от деления первого произведения на второе?

Ответ: 2.

23. Расставьте по кругу 10 чисел так, чтобы любые два, стоящие рядом, имели общий делитель (отличный от 1), а любые два не стоящие рядом были бы взаимно просты.

Ответ:11, 77, 91, 65, 85, 51, 57, 38, 46, 23.

24. **(а)** Докажите, что число $100!$ не является точным квадратом. **(б)** Можно ли в произведении $1! \times 2! \times 3! \times \ldots \times 100!$ вычеркнуть один из факториалов так, чтобы полученное число являлось точным квадратом?

Ответ: Можно. Вычеркнув 50!

25. В записи двух трехзначных чисел использовано шесть различных цифр. Каким наибольшим количеством нулей может оканчиваться их произведение?

Ответ: 5.

26. Приходя в тир, игрок вносит в кассу 100 рублей. После каждого удачного выстрела количество его денег увеличивается на $10\%$, а после каждого промаха — уменьшается на $10\%$. После нескольких выстрелов у него оказалось 80 рублей 19 копеек. Сколько было попаданий? Сколько всего было сделано выстрелов?

Ответ: 4, попаданий 1.

27. Пусть $p_1, p_2, \ldots, p_k$ простые числа. Докажите, что число $p_1 p_2 \ldots p_k + 1$ имеет простой делитель, отличный от $p_1, p_2, \ldots, p_k$.

28. Собственным делителем натурального числа называется любой его делитель, отличный от 1 и самого этого числа. Натуральное число называется удивительным, если самый большой его собственный делитель на 1 больше, чем квадрат самого маленького собственного делителя. Найдите все удивительные числа и докажите, что других нет.

29. Петя нашёл сумму всех нечётных делителей некоторого чётного числа, а Вася — сумму всех чётных делителей этого числа. Может ли произведение этих двух чисел быть точным квадратом?

Ответ: Не может.

30. У натурального числа $N$ выписали в ряд по возрастанию все собственные делители. Оказалось, что в этом ряду простые и составные числа чередуются (в частности, их не меньше двух). Сколько собственных делителей имеет число $N$?

Ответ: 9.

31. На каждой грани куба записано натуральное число. Числа, записанные на трех гранях, примыкающих к общей вершине, перемножили и

поместили в вершину. Сумма всех чисел в вершинах оказалась равна 1001. Чему может быть равна сумма всех чисел на гранях?

Ответ: 31.

## Тема 2. Маленькие случаи

1. Сколько боев нужно провести по олимпийской системе (проигравший выбывает), чтобы выявить победителя среди 2017 боксеров?

Ответ: 2016.

2. В каталоге диска C: лежат две папки, в которых имеются вложенные папки. Каждая папка файловой системы диска либо пуста, либо в ней две вложенных папки. Известно, что непустых папок 15. Сколько пустых папок?

Ответ: 16.

3. Можно ли представить 1 в виде суммы 2017 различных дробей с числителем 1?

Ответ: можно.

4. Петя записал на доске число 1. Каждую секунду он производит следующую операцию: дописывает к текущей записи порядковый номер операции и повторяет старую запись, то есть на 2 секунде записывается 1, 2, 1, на третьей секунде 1, 2, 1, 3, 1, 2, 1 и т.д. Какое число в записанной через год последовательности окажется на 1984-м месте?

Ответ: 7.

5. В городе Колоколамске живут 10 шпионов по кличкам Нелли, Одри, Долли, Тилли, Чарли, Петя, Штирлиц, Супер, Вилли, Деловой.Нелли шпионит за Супером, Одри – за Чарли, Долли – за Одри, Тилли и Вилли, Тилли – за Петей, Чарли – за Долли, Штирлицем и Деловым, Петя – за Штирлицем, Штирлиц – за Тилли и Деловым, Супер – за Нелли, Вилли – за Чарли, Деловой – за Одри, Долли и Вилли. Какое наибольшее число шпионов сможет выстроиться в очередь так, чтобы перед каждым, кроме первого, стоял тот, за кем он шпионит?

Ответ: 10.

6. Можно ли расставить на футбольном поле четырёх футболистов так, чтобы попарные расстояния между ними равнялись 1, 2, 3, 4, 5 и 6 метров?

Ответ: Можно.

7. Какое наибольшее количество различных цифр можно выписать в ряд так, чтобы, подчеркнув любые две соседних, мы получили двузначное число, делящееся на 7 или 23? Число 07 тоже считается двузначным.

Овтет: 9.

8. В день Хэллоуина Александр, Катя, Марина, Бен и Полина отправились выпрашивать конфеты. Александр раздобыл больше конфет, чем Катя, а Мария – меньше, чем Бен. Александру досталось меньше конфет, чем Марии, а Бену – больше, чем Полине. Кто собрал больше всего конфет?

Ответ: Бен.

9. Три ведьмы – Гоусти, Вики и Слайми – родные сестры. Их возраст: Гоусти – 97лет, Вики – 105 лет, Слайми – 115лет. Ведьма Стинки их двоюродная сестра. Стинки и одна из трех сестер родились с разницей в 10 лет. Стинки и еще одна сестра родились с разницей в 8 лет. Стинки и оставшаяся сестра родились с разницей в 2 года. Сколько лет Стинки?

Ответ: 107.

10. УТима есть раздвижная удочка, состоящая из 5 секций. Длина первой секции – 50см, длина остальных – 40см. Когда удочка полностью вытянута, ее соседние секции перекрываются на 5см. Какой длины полностью вытянутая удочка?

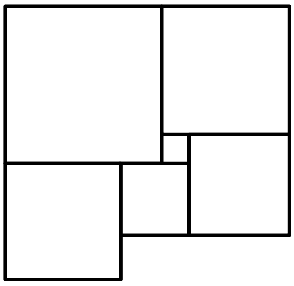
Ответ: 190.

## Тема 3. Введение переменных

1. Сумма двух чисел равна 13,5795. Если в большем из них перенести запятую на один знак влево, то получим меньшее число. Найдите данные числа.

Ответ:12,357 и 1,2357.

2. Фигура на рисунке составлена из квадратов. Найдите сторону левого нижнего квадрата, если сторона самого маленького квадрата равна 1.



Ответ: 4.

3. В каждую клетку квадрата 3x3 записано целое число. При этом сумма чисел в каждой строке кроме первой на 1 больше, чем в предыдущей, и сумма чисел в каждом столбце кроме первого в 4 раза больше, чем в предыдущем. Докажите, что сумма чисел во второй строке делится на 7.

4. Прямоугольник, у которого одна из сторон втрое длиннее другой, разрезали на одинаковые квадратики. Оказалось, что сумма их периметров в 6 раз больше периметра исходного прямоугольника. Сколько могло получиться квадратиков?

Ответ: 48.

5. Тренировочные задания.

А) Найдите x и y, если: $x+5y=35$ и $3x+2y=27$.

Б) Найдите a и b, если: $a-30=10b$ и $a+12b=272$.

Ответ:x=5, y=6.$\mathrm{a}=140, \mathrm{b}=11$.

6. Турнир Солнечного города по шахматам проходил в один круг. В турнире принимали участие 100 коротышек. После турнира Незнайка неожиданно узнал, что за ничью давалось не 1/2 очка, как он думал, а 0 очков, а за поражение – не 0 очков, а -1, ну а за победу, как он считал и раньше, действительно начисляли 1 очко. В результате Незнайка набрал в два раза меньше очков, чем ему казалось. Сколько очков набрал Незнайка?

Ответ: 33.

7. В классе послушных девочек столько же, сколько и непослушных мальчиков. Кого в классе больше – послушных детей или мальчиков?

Ответ: Мальчиков столько же, сколько и послушных детей.

8. Непослушный ребенок находится от отца на расстоянии 26 своих шагов. В то время, как он делает 4 шага, отец успевает только 3, но отец проходит за 2 своих шага столько же, сколько ребенок за 3. Через сколько шагов отец догонит ребенка?

Ответ: 156.

9. На доске выписаны 2017 чисел, причем каждое число кроме двух крайних равно сумме двух соседних с ним чисел. Известно, что сумма первых ста чисел в этом ряду равна нулю, а сумма первых двухсот чисел в этом ряду равна трём. Найдите сумму всех чисел в этом ряду.

Ответ: 1.

10. По окружности, чередуясь, стоят 24 черных и 24 белых ненулевых числа. Каждое черное число равно сумме своих соседей, а каждое белое равно произведению своих соседей. Чему равна сумма всех 48 чисел?

Ответ: 18.

11. Управдом Остап Бендер собирал с жильцов деньги на установку новых квартирных номеров. Адам Козлевич из 105-ой квартиры поинтересовался, почему у них во втором подъезде надо собрать денег на 40% больше, чем в первом подъезде, хотя квартир и там, и тут поровну. Не растерявшись, Остап объяснил, что двузначные стоят вдвое, а трехзначные – втрое больше однозначных. Сколько квартир в подъезде?

Ответ: 72.

12. Найдите у и х, если: $\frac{3x-2}{4y+3}=\frac{4}{15}$ и $\frac{5x-y}{3y-2}=1$.

Ответ: х=2 , у=-3.

13. Цена за вход в музей 12р. После снижения цен на билеты количество посетителей увеличилось наполовину и сбор увеличился на четверть. Определите, на сколько рублей была снижена цена на билеты.

Ответ: 2.

14. Сумма цифр двузначного числа равно 11. Если к этому числу прибавить 63, то получим число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке. Найдите данное число.

Ответ: 29.

## Тема 4. Графы

1. В государстве 100 городов, и из каждого из них выходит 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

Ответ: 200.

2. У короля 19 баронов-вассалов. Может ли оказаться так, что у каждого вассального баронства 1, 5 или 9 соседних баронств?

Ответ: Не может.

3. Дан связный граф, степени вершин которого не меньше 100. Может ли так случиться, что после удаления одного ребра он станет несвязным?

Ответ: Может.

4. В некотором государстве 2017 городов, из каждого из которых выходит по 4 дороги. Сколько всего дорог в государстве?

Ответ: 4214.

5. В городе Маленьком 15 телефонов. Можно ли их соединить проводами так, чтобы каждый телефон был соединен ровно с пятью другими?

Ответ: Нельзя.

6. В некотором государстве из каждого города выходит по 16 дорог. Может ли в нем быть 2016 дорог?

Ответ: Может.

7. В Тридевятом царстве только один вид транспорта — ковер-самолет. Из столицы выходит 21ковролиния, из города Дальний — одна, а из всех остальных городов — по 20. Докажите, что из столицы можно долететь в город Дальний.

8. Можно ли нарисовать на плоскости 9 отрезков так, чтобы каждый пересекался ровно с тремя другими?

Ответ: Нельзя.

9. В классе есть 5 задир и молчуны. Молчуны никого не обижают. Каждый задира обижает не менее половины учеников класса. Докажите, что кого-либо из молчунов обижают более половины задир, если в классе всего 22 ученика.

10. Некоторые жители деревни дружат друг с другом. Назовём человека необщительным, если у него меньше четырёх друзей. Назовём человека чудаком, если все его друзья необщительные. Докажите, что необщительных не меньше, чем чудаков.

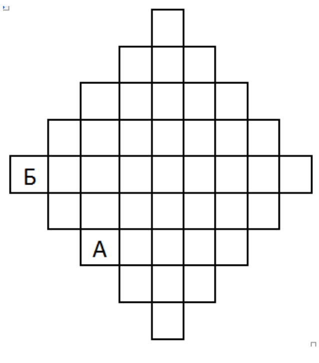
11. Какое наименьшее число соединений требуется для организации проводной сети связи из 10 узлов, чтобы при выходе из строя любых двух узлов связи сохранялась возможность передачи информации между любыми двумя оставшимися (хотя бы по цепочке через другие узлы)?

Ответ: 15.

## Тема 5. Клеточная геометрия

1. Найдите все клетки внутри нарисованных фигур, наиболее удаленные от каждой из данных клеток.

2. Доказать, что из клетчатого многоугольника, стороны которого проходят по линиям сетки, всегда можно удалить одну клетку так, что оставшийся многоугольник также связен.



3. Докажите, что клетчатый многоугольник площади $n$, стороны которого проходят по линиям сетки, содержит внутри себя не менее $n-1$ единичных отрезков сетки.

4. Докажите, что периметр клетчатого многоугольника площади $n$, стороны которого проходят по линиям сетки, не превосходит $2n+2$.

5. Докажите, что сумма внешних углов клетчатого многоугольника равна$360°$.

6. Петя едет на машине по границе клетчатого многоугольника, объезжая его так, что многоугольник все время находится слева от него. Если Петя поворачивает налево, то он считает, что повернул на $90°$, а если направо, то на $-90°$. Через некоторое время оказалось, что Петя вернулся в точку старта, а сумма углов поворота составила $1080°$. Сколько кругов проехал Петя?

Ответ:

7. Докажите, что у клетчатого многоугольника углов, равных $90°$, на 4 больше, чем углов, равных $270°$.

8. Докажите, что сумма внутренних углов клетчатого -угольника равна $180°(n-2)$.

9. Имеется квадрат клетчатой бумаги размером 102×102 клетки и связная фигура неизвестной формы, состоящая из 101 клетки. Какое наибольшее число таких фигур можно с гарантией вырезать из этого квадрата? Фигура, составленная из клеток, называется связной, если любые две ее клетки можно соединить цепочкой ее клеток, в которой любые две соседние клетки имеют общую сторону.

Ответ: 4.

## Тема 6. Точки и прямые

1. На плоскости отмечены 5 точек. Через каждые две точки провели прямую.

**(а)** Какое наибольшее число различных прямых могло получиться?

**(б)** А наименьшее?

**(в)** А наименьшее, большее числа из пункта **(б)**?

2. На плоскости проведено 5 прямых так, что любые две из них пересекаются.

**(а)** Какое наибольшее число точек пересечения могло получиться?

**(б)** А наименьшее?

**(в)** А наименьшее, большее числа из пункта **(б)**?

3. У замкнутой ломаной из 5 звеньев никакие два звена не лежат на одной прямой. Какое наибольшее число точек самопересечения может быть у этой ломаной?

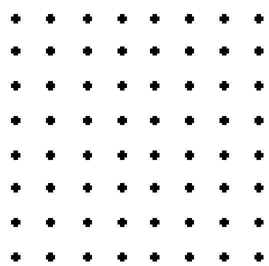
Ответ: 10.

4. Петя нарисовал 3 красных и 3 синих прямых, и отметил те точки пересечения, через которые проходят прямые обоих цветов. Могло ли оказаться, что отмечена ровно половина точек пересечения.

Ответ: Может.

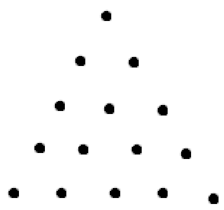
5. На плоскости отмечен набор из 6 точек. Назовем прямую *честной*, если на ней и по обе стороны от неё лежит по 2 отмеченные точки. Приведите пример набора, у которого число честных прямых равно **(а)** 3; **(б)** 1; (в) 5.

6. **(а)** Каким наименьшим числом прямых можно зачеркнуть все точки на рисунке? **(б)** А если нельзя использовать вертикальные и горизонтальные прямые?



Ответ: 8, 12.

7. На плоскости отмечены 15 точек (см. рис). Каким наименьшим числом прямых можно зачеркнуть все эти точки?



Ответ:5.

8. Отметьте несколько точек и несколько прямых так, чтобы на каждой прямой лежало ровно три отмеченные точки и через каждую точку проходило ровно три отмеченные прямые.

**Программа работы выездной математической школы**

| День смены | Математика | Творчество |
|---|---|---|
| День 1<br>День знакомств.<br>День науки. | Занятие по теме:<br>«Делимость» (3 часа) | 1)Интеллектуальная игра «Эрудит»<br>2)Вечер знакомств. |
| День 2<br>День выборов.<br>Открытие смены. | Занятие по теме:<br>«Делимость» (3 часа) | 1) Линейка открытия.<br>2) Выбор большого совета.<br>3) Командная игра «Крестики-нолики». |
| День 3<br>День здоровья и спорта. | Занятие по теме:<br>«Маленькие случаи»<br>(4 часа) | 1) Малые олимпийские игры.<br>2) Игры на командообразование. |
| День 4<br>День искусств. | Занятие по теме:<br>«Введение переменных»<br>(3 часа) | 1) Фестиваль искусств. |
| День 5<br>День экономики и предпринимательства. | Занятие по теме:<br>«Введение переменных»<br>(3 часа) | 1) Экономическая игра «Город мастеров». |
| День 6<br>День путешествий. | Занятие по теме:<br>«Введение переменных» | 1) КВН « По странам и континентам». |

| | | |
|---|---|---|
| | (1 часа)<br>Занятие по теме:<br>«Графы»<br>(2 часа) | |
| День 7<br>День приключений. | Занятие по теме:<br>«Графы»<br>(3 часа) | 1) Туристический поход. |
| День 8<br>День взаимных сюрпризов. | Занятие по теме:<br>«Клеточная геометрия»<br>(3 часа) | 1) Сюрпризы и добрые неожиданности. |
| День 9<br>День командного единства. Закрытие смены. | Занятие по теме:<br>«Точки и прямые»<br>(1 час)<br>Личная олимпиада (2 часа) | 1)Подведение итого олимпиады.<br>2)Творческий экзамен. |
| День 10<br>День прощания. | Подведение итогов работы в летней математической школе | |