

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет начальных классов

Выпускающая кафедра: Естествознания, математики и частных методик

Коленкин Даниил Сергеевич
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы: начальное образование и русский язык

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой к.б.н., доцент Панкова Е.С.

15.05.2020

Е.С. Панкова

(дата, подпись)

Руководитель: к.ф.-м.н., доцент каф. ЕМиЧМ

Калачева С.И.

С.И. Калачева

Дата защиты 26.06.2020

Обучающийся Коленкин Д.С.

Д.С. Коленкин

Оценка _____

прописью

Красноярск 2020

ОТЗЫВ
научного руководителя
на выпускную квалификационную работу

Коленкина Даниила Сергеевича

направление **44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)**

направленность (профиль) образовательной программы: **Начальное образование и русский язык**

**«ОРГАНИЗАЦИЯ ОСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ
МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ
ОБУЧАЮЩИХ РЕСУРСОВ»**

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы студент освоил следующие компетенции:

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
ОК-1 Способен использовать основы философских и социогуманитарных знаний для формирования научного мировоззрения		+	
ОК-2 Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития для формирования гражданской позиции	+		
ОК-3 Способен использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве	+		
ОК-6 Способен к самоорганизации и самообразованию	+		
ОПК-1 Готов сознавать социальную значимость своей профессии. Обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности	+		
ОПК-2 Способен осуществлять обучение, воспитание и развитие с учетом социальных, возрастных, психофизических и индивидуальных особенностей, в том числе особых образовательных потребностей обучающихся	+		
ПК-1 Готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	+		
ПК-2 Способен использовать современные методы и технологии обучения и диагностики	+		
ПК-6 Готов к взаимодействию с участниками образовательного процесса	+		
ПК-7 Способен организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	+		
ПК-8 Способен проектировать образовательные программы		+	
ПК-11 Готовность использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования	+		

В процессе работы Коленкин Д.С. продемонстрировал продвинутый уровень сформированности проверяемых компетенций.

Студент при выполнении выпускной квалификационной работы проявила себя как самостоятельный, активный, регулярно выполняющий задания исследователь.

Содержание ВКР соответствует предъявляемым требованиям.

Структура ВКР соответствует предъявляемым требованиям.

Оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям.

Выпускная квалификационная работа рекомендуется к защите.

15.05.2020

Научный руководитель:



к.ф.-м.н, доцент кафедры ЕМиЧМ Калачева С.И.



СПРАВКА

о результатах проверки текстового документа на наличие заимствований

Проверка выполнена в системе
Антиплагиат.ВУЗ

Автор работы	Коленкин Даниил Сергеевич
Подразделение	ФНК
Тип работы	Выпускная квалификационная работа
Название работы	Коленкин Д.С. ВКР ОРГАНИЗАЦИЯ ОСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Название файла	Коленкин Д.С. ВКР ОРГАНИЗАЦИЯ ОСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.pdf
Процент заимствования	23.45 %
Процент самоцитирования	0.00 %
Процент цитирования	12.02 %
Процент оригинальности	64.52 %
Дата проверки	17:15:16 14 мая 2020г.
Модули поиска	Модуль поиска ИПС "Адилет"; Модуль выделения библиографических записей; Сводная коллекция ЭБС; Коллекция РГБ; Цитирование; Модуль поиска переводных заимствований; Модуль поиска переводных заимствований по elibrary (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по интернет (EnRu); Модуль поиска переводных заимствований по Wiley (RuEn); Коллекция eLIBRARY.RU; Коллекция ГАРАНТ; Модуль поиска Интернет; Модуль поиска "КГПУ им. В.П. Астафьева"; Коллекция Медицина; Модуль поиска перефразирований eLIBRARY.RU; Модуль поиска перефразирований Интернет; Коллекция Патенты; Модуль поиска общеупотребительных выражений; Кольцо вузов; Коллекция Wiley
Работу проверил	Калачева Светлана Ивановна ФИО проверяющего
Дата подписи	14.05.2020  Подпись проверяющего

Чтобы убедиться
в подлинности справки,
используйте QR-код, который
содержит ссылку на отчет.



Ответ на вопрос, является ли обнаруженное заимствование корректным, система оставляет на усмотрение проверяющего. Предоставленная информация не подлежит использованию в коммерческих целях.

Согласие

На размещение выпускной квалификационной работы обучающегося в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева

Я, Коленкин Даниил Сергеевич

(фамилия, имя, отчество)

разрешаю КГПУ им. В.П. Астафьева безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объёме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра / аспиранта

(нужное подчеркнуть)

на тему: Организация освоения математических понятий младшими школьниками с помощью цифровых обучающих ресурсов

(название работы)

(далее – ВКР) в сети Интернет в ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева, расположенном по адресу <http://elib.kspu.ru>, таким образом, чтобы любое лицо могло получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает интеллектуальных иных лиц.

___ 19.06.2020 ___

(дата)



(подпись)

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ	10
1.1. Взгляды психологов и педагогов на возможности формирования понятий у младших школьников	10
1.2. Содержание и объем математических понятий 3 класса начальной школы и существующие подходы к их освоению.	19
1.3 Значение и виды ЦОР в образовании младших школьников математике	35
Выводы по главе 1.....	49
Глава 2. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 4 КЛАССА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ПОВЫШЕНИЮ С ПОМОЩЬЮ ЦОР.	51
2.1 Программа диагностики сформированности математических понятий у обучающихся 3-го класса	51
2.2. Результаты проверки уровня усвоения понятий обучающихся 3-го класса ...	55
2.3. Рекомендации по организации освоения математических понятий младшими школьниками с помощью цифровых образовательных ресурсов.....	59
Выводы по главе 2.....	70
Заключение.....	71
Список литературы.....	73

ВВЕДЕНИЕ

В современном обучении на первое место ставится формирование метапредметных умений. Как принято полагать, данный подход должен обеспечить наиболее эффективное усвоение материала учебных дисциплин. Для этого с начальной школы необходимым умением является умение формировать основные понятия, на которых будет строиться дальнейшее обучение. Для того, чтобы младший школьник научился абстрагироваться от реальных предметов и явлений, необходимо научить его правильно подходить к изучению понятий, к их определению, исследованию их свойств, определению существенных признаков и т.д.

В жизни ребенка с каждым днем появляются все новые и новые предметы и явления, вследствие этого возникает необходимость обозначить их и объяснить положение в уже сформированной системе понятий. Для этого необходимо найти ответы на такие вопросы как: Что это? На что похоже это явление и чем отличается от известных нам? При ответе на них и происходит формирование понятия.

Для формирования понятий необходимо, чтобы каждое новое понятие рассматривалось не отдельно, а во взаимосвязи с предыдущими. Таким образом не только выстраивается целостная картина взаимосвязей, но и новое понятие получает дополнительные оттенки значения.

Это часто отсутствует в обучении младших школьников. Понятия даются разрозненно, нет единого подхода к их формированию. Следствием этого является неумение учеников правильно производить исследование, изучение новых объектов, абстрагироваться от реальных предметов, самостоятельно формировать понятия, развивать математические понятия в целом, а это приводит к неумению аргументировать свой ответ т.д.

В ходе подготовки к исследованию была выдвинута следующая *гипотеза*: Сформированность математических понятий определяется сформированностью таких умений, как:

- Умение выделять существенные и несущественные признаки понятия,
- Выделение объекта из группы на основе индивидуальных черт,
- Объединение понятий в группу на основе схожих признаков,
- Применение знаний о понятии в практической ситуации,

и у младших школьников находится преимущественно на среднем уровне.

В данной работе мы намерены изучить уровень развития математических понятий обучающихся при традиционном методе обучения и в случае низких показателей выяснить причины и наметить пути их повышения.

Цель исследования: разработать рекомендации повышения уровня сформированности математических понятий младших школьников с применением ЦОР (цифровых образовательных ресурсов).

Объект исследования: процесс формирования математических понятий у младших школьников.

Предмет исследования: приемы формирования математических понятий младших школьников с применением ЦОР.

Задачи исследования:

- Изучить литературные источники и на их основе описать особенности и возможности формирования понятий у детей младшего школьного возраста.
- Определить содержание и объем математических понятий начального курса математики.
- Исследовать содержание, возможности и функции ЦОР в обучении младших школьников.
- Определить критерии и методики для проверки уровня сформированности математических понятий у младших школьников.
- Составить диагностическую программу для определения уровня сформированности математических понятий у обучающихся 3 класса.

- Провести исследование с целью выявления уровня сформированности математических понятий младших школьников.
- Проанализировать полученные результаты.
- Разработать способ организации освоения понятий обучающимися начальной школы на уроках математики с применением ЦОР.

В процессе работы были использованы следующие *методы исследования*:

- Теоретический: анализ и обобщение психолого-педагогической литературы.
- Эмпирический: разработка и реализация диагностической программы, анализ ее результатов.

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

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

1.1. Взгляды психологов и педагогов на возможности формирования понятий у младших школьников

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом цель современного обучения заключается в следующем: формирование различных учебных действий школьника^[51].

При проведении урока учитель должен стремиться к тому, чтобы ученик понимал, что и как он изучает и как сможет использовать полученные знания в повседневной жизни. Овладение обучающимися необходимыми компетенциями возможно в ходе изучения различных учебных предметов, включенных в программу школы. Для того, чтобы изучение какой-либо дисциплины было эффективным, учащемуся необходимо овладеть конкретными способами познавательной деятельности и определенной системой научных знаний и представлений о мире и природе, об обществе и человеке, знаковых и информационных системах^[52].

Научные знания постигаются ребенком в ходе изучения предметного материала. Научные знания – это система, включающая: основные понятия и термины, факты повседневной действительности и науки, знания о способах деятельности, основные законы науки, гипотезы и т.д.^[3]

Такие факты и термины входят в структуру любой науки, именно поэтому первоначальным этапом изучения является формирование понятий. Без усвоения элементов понятий и их элементов осознать учебный материал невозможно. Отсюда можно предположить, что проблема усвоения понятий в процессе обучения детей – одна из основных, рассматриваемых в педагогике и психологии.

Понятие лежит в основе процесса познания. В. И. Ленин^[36] писал, что даже самое первое обобщение признаков и, как следствие, образование понятий (суждений) позволяет человеку все глубже погружаться в

исследование мира в его многогранной взаимосвязи. Т.е. чем больше ты изучаешь мир, тем более связным и открытым он становится. «От субъективного понятия и субъективной цели к объективной истине».

Понятием^[44] принято называть отображенное в мышлении единство существенных свойств, связей и отношений предметов или явлений; мысль или система мыслей, выделяющая и обобщающая предметы некоторого класса по общим и в своей совокупности специфическим для них признакам.

Термин «понятие» в педагогике рассматривается с точки зрения формы научного знания, отражающей объективно существующее в вещах и явлениях и закрепляемой специальными терминами или обозначениями. Понятие – это нечто непосредственное, взятое во всем многообразии его качественных особенностей. Тем самым оно и отличается от чувственных образов, которые включают в себя лишь один элемент действительности.

При рассмотрении понятия учитываются его основные характеристики. Каждое понятие объединяет в себе содержание, объём, связь и отношение с другими понятиями.

Содержание понятия – это характеристическое свойство присущее всем объектам этого класса. Например, содержание понятия «квадрат» образуют следующие два признака: родовой признак — «является прямоугольником» и видовой (специфический) — «имеет равные стороны».

Объёмом понятия называется вся совокупность предметов (или классов предметов), подпадающих под это понятие. Например, объём понятия «геометрическая фигура» составляет множество всех фигур (которые существовали, существуют или будут существовать; реальных и воображаемых), или множество всех разновидностей фигур.

Связи показывают соотношение его с другими понятиями, входящими в группу и их соподчинение. На рисунке 1 показана общая схема построения понятий.



Рис. 1. Схема построения понятий

Между содержанием и объёмом понятия существует обратная зависимость: чем больше содержание понятия, тем меньше его объём. Другими словами, чем больше признаков входит в понятие, тем меньше предметов это понятие охватывает (и наоборот). Например, понятие «многоугольник» больше по содержанию, то есть содержит больше признаков, чем понятие «четырёхугольник», соответственно объём первого понятия оказывается меньше (уже), чем объём второго, поскольку в понятие многоугольник входит много подклассов, в том числе и четырёхугольник.

Процесс формирования понятий рассматривается множеством наук: психологией, философией, логикой, педагогикой и т.д.

Философия сосредоточивает внимание на вопросе: как именно происходит выявление признаков, составляющих некоторое понятие, и правил, связывающих эти признаки.

В русских философских словарях XVIII века термин «понятие» схож с термином «идея». Идейное (понятийное) мышление рассматривалось разными философами. И. Кант^[28-29] писал «Понятие... есть общее представление или представление того, что обще многим объектам, следовательно – представление, имеющее возможность содержаться в различных объектах».

Исходное начало всякого познания кроется в ощущениях. К такому выводу пришел еще один греческий философ Демокрит^[2]. В ощущениях он видит не только образы материальных вещей, порождаемые действием вещей

на чувства, но как бы перенесение из самих вещей их копии, проникающие в тело человека через органы чувств.

Философ и психолог Уильям Джеймс^[22] предлагает следующее объяснение механизма формирования понятий. «Мы бы никогда не смогли различить элементы абсолютно неизменяющейся группы, состоящей из свойств, нигде более порознь не встречающихся. Если бы все холодное было мокро, а мокрое – холодно, если бы только твердые вещи были колючи, а остальные нет, то вероятно ли, чтобы мы различали холодное и влажное, твердое и колючее? ...Если бы теплота прямо зависела от высоты предмета над земной поверхностью... то для понятий „теплота“ и „высота“ у нас имелось бы одно слово».

Можно сделать вывод, что уже в то время предполагалось, что понятия формируются путем изучения объекта или явления, соотнесение всех его свойств в единую картину.

Понятие для Г.Гегеля^[17-18] – это «прежде всего синоним действительного понимания существа дела, а не просто выражение любого общего, любой одинаковости объектов созерцания. В понятии раскрывается подлинная природа вещи, а не её сходство с другими вещами, и в нём должна поэтому находить своё выражение не только абстрактная общность (это лишь один момент понятия, роднящий его с представлением), а и особенность его объекта».

Учение о понятии – фундаментальный раздел специальной науки логики. Логическая теория понятия была создана российским философом Е.Е. Войшвилло^{[11] [38]}. Он уточнил специфику понятия как особого типа мысли, его логическую структуру, выделил критерии типологизации понятий.

Логическая характеристика понятий помогает понять, каким содержанием и объемом обладает то или иное понятие. Так же вырабатывает навыки точного употребления в процессе рассуждения. Виды понятий, выделяемые логикой, представлены на рисунке 2.

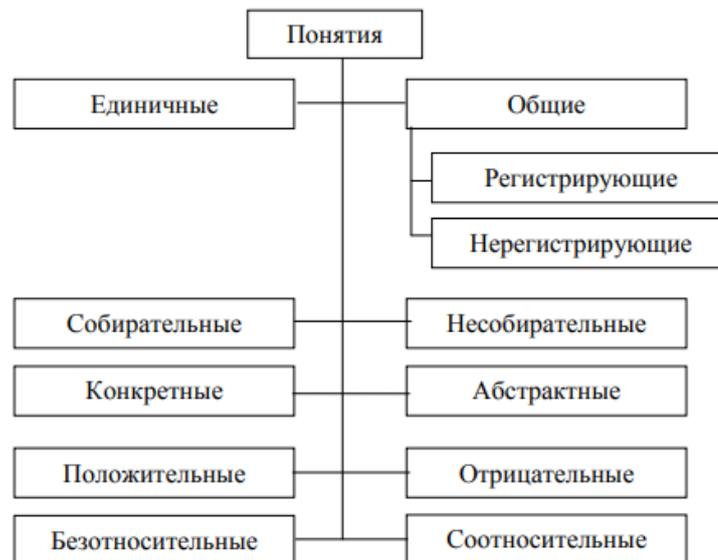


Рис.2., Основные виды понятий, выделяемые наукой логикой

Психология позволяет подойти к изучению формирования понятий эмпирически, исследуя существующие в сознании отношения между понятиями (семантические кластеры, группы, сети), в том числе с помощью математических методов (кластерного и факторного анализа); процессы формирования понятий, в том числе с помощью метода формирования искусственных понятий; возрастное развитие понятий и т. п.

Согласно Л. С. Выготскому^[13], понятие является результатом развития категории объектов, которое проходит в четыре этапа в соответствии с возрастанием уровня сложности, обобщенности и специфики функционирования.

Понятие является основой абстрактного мышления. Абстрактное мышление рассматривалось А.С. Арсеньевым, Б.С. Библером, В.С. Готт, Б.М. Кедровым, Г.А. Курсановым, А.Д. Урсовым и др. Уровень развития абстрактного мышления зависит от сформированности системы понятий. Научные понятия являются базисом системы знаний, и от качества усвоения обучающимися этих понятий зависит эффективность системы знаний.

В младшей и средней школе изучаются только основы наук, в высших учебных заведениях изучается сама наука в ее развитии^[5]. От усвоения и

использования соответствующего инструментария познания – математических понятий изучаемой дисциплины, зависит успешность изучения основ научного исследования.

Формирования понятий в любой дисциплине позволяет объединить их в систему, которая образует различные категории понятия и правила их употребления. В упорядоченном виде эта система представляет собой сгруппированный перечень основных употребляемых категорий и понятий (терминов) отдельной научной дисциплины – понятийный аппарат^[45].

Формирование математических понятий с усвоением уже готовых социальных знаний и опыта^[4] начинается уже в детстве в процессе индивидуального развития человека. Здесь основным средством передачи ребенку знаний является язык. Усвоение понятий может происходить как в специально созданных условиях обучения, так и спонтанно. Л.С. Выготский^[12] назвал те понятия, которые усваиваются вне условий обучения, донаучными или житейскими. Оперирование такими понятиями является характерным как для детей, так и для взрослых.

Процесс формирования понятий в системе обучения занимает важное место. Вопросом о том, как формировались понятия, задавались еще философы древности.

Б.Г.Ананьев, Л.С.Выготский, П.Я. Гальперин, Г.С.Костюк, Л.С. Сахаров, Д.Н. Узнадзе занимались исследованием проблемы формирования понятий в школьном обучении и в эксперименте. Л.С.Выготский отметил, что формирование понятий происходит только в процессе какой-то осмысленной целенаправленной деятельности. П.Я. Гальперин обратил внимание на то, что в школьном обучении процесс формирования понятий, как правило, происходит стихийно и не является целенаправленным. В настоящее время в психологии и педагогике разработан и внедрен в процесс школьного обучения ряд методов и приемов формирования научных понятий. В частности, технология развивающего обучения Эльконина-Давыдова^[58]. Основным принципом этой технологии является формирование

понятий в процессе решения учебных задач. В данной технологии этот процесс осуществляется учеником самостоятельно в результате интеллектуальной деятельности и затем уточняется. Все понятия со временем совершенствуются в сознании ученика и являются инструментом анализа и синтеза при решении задач. Понятие не передается в готовом виде, так же и критерием сформированности понятия не может являться безошибочное воспроизведение определения понятия. Критерием сформированности считается система действий, которые ученик может выполнить с этим понятием, а также характеристика этих действий: форма, мера обобщенности, степень развернутости, самостоятельности, осознанности и др.

Один из принципов развивающего обучения является ведущая роль теоретических знаний. Утверждение Л. В. Занкова^[25] говорит о том, что нельзя считать конкретное мышление ведущим показателем уровня умственного развития младших школьников. Так, младшие школьники способны к овладению научным термином, в основе которого лежит правильное обобщение.

В школьном обучении система понятий формируется как результат усвоения объяснений учителя. Он знакомит учеников с основными признаками изучаемого понятия, а также с предметами и явлениями, которые ему соответствуют. Немаловажную роль в процессе формирования научных понятий играет житейский опыт учеников относительно изучаемых предметов и явлений. Если имеющийся опыт не противоречит научному содержанию понятия, он помогает в усвоении. Но нередки случаи, когда содержание научного знания вступает в противоречие с обыденными понятиями^[42].

Процесс образования понятий исследовали такие ученые как Н. Ах, К. Халл, Дж. Брунер, Э. Рош. Л. С. Выготскому и Л. С. Сахарову удалось установить ряд стадий, через которые проходит образование понятий у детей:

1. допонятийное мышление (начальная стадия развития мышления у ребенка);

2. понятийное мышление.

Их исследования показали следующее: обучающиеся способны к усвоению абстрактных понятий, однако такой результат характерен для обучающихся, которые осваивают школьную программу. А.Р. Лурия^[37] при обследовании неграмотных крестьян, пришел к выводу о том, что «люди, живущие в условиях относительно элементарной социально-экономической практики и неграмотные, отчетливо предпочитают классификацию предметов по их принадлежности к одной наглядно-действенной ситуации». Т.е. люди, не получившие образование, преимущественно пользуются наглядно-образным мышлением, что характерно для детей дошкольного и младшего школьного возраста. Но «при овладении грамотой, переходе к более сложным общественно-организованным формам производства эти испытуемые легко овладевают и «категориальной» формой обобщения объектов».

Понятия осваиваются системно на трех взаимосвязанных уровнях: а) описательном, где выделяются общие и отличительные, а так же существенные и несущественные признаки предмета; б) объяснительном, на котором происходит рассмотрение и овладение отношениями между объектами или явлениями и законов, по которым эти связи организуются; в) уровне предписания – формулировка правил, ГОСТов, алгоритмов^[34].

Зачастую обучающимися допускаются ошибки в процессе усвоения понятий. Они вызваны недостаточно полным анализом, выделением случайных признаков объекта или явления, установлением неточных соотношений между понятиями и их отдельными признаками. Иными словами, обучающиеся допускают ошибки по тем причинам, что неспособны в полной мере исследовать объект или явление, а так же принять во внимание несущественные признаки (красный цвет, материал и т.д.), упуская существенные (форма, наличие определенных элементов и т.д.)^[33].

Таким образом, большинство исследований показывают, что многие обучающиеся не могут достаточно грамотно доказывать, рассуждать и обобщать, как следствие: делать обоснованные выводы, четко применять основные мыслительные операции, допуская грубые логические ошибки.

Современные трансформации мышления, формирование «экранного» мышления приводят к серьезным деформациям абстрактного мышления. Необходимы специальные условия для развития рациональных способностей обучающихся^{[47] [49]}.

Для наиболее эффективной организации процесса формирования математических понятий необходимо уточнить общие цели и стратегии обучения, активизировать систему анализа категорий и понятий дисциплин, реализовать принцип интеграции образования^[6]. Это позволит упорядочить и систематизировать знания обучающихся в целостную научную картину мира и будет способствовать раскрытию их личностного потенциала.

Формирование понятия предполагает его определение. Определить понятие^[41] – значит, в краткой форме выразить самые общие и существенные свойства определяемого предмета или явления, не исчерпывая всех его свойств, сторон, связей. Точное указание мыслимых существенных признаков в понятии, что является важнейшей логической операцией, называемой определением. Основной способ определения понятия – через отнесение его к ближайшему роду и указание видовых отличительных признаков данного понятия. Начинается определение понятия с названия термина, в котором оно существует, затем рода, в которое в качестве вида входит определяемое понятие. Далее указываются видовые признаки определяемого понятия.

1.2. Содержание и объем математических понятий 3 класса начальной школы и существующие подходы к их освоению.

Существуют различные школьные программы, которые реализуют содержание данных понятий. Представленные в таблице понятия могут быть представлены в них в иной последовательности и с различным уровнем углубления, однако все они отвечают содержанию представленных понятий.

1. «Школа России»^[27]. Содержание курса данной программы имеет концентрическое строение, отражающее последовательное расширение области чисел. Такая структура позволяет соблюдать необходимую постепенность в нарастании сложности учебного материала, создаёт хорошие условия для углубления формируемых знаний, отработки умений и навыков, для увеличения степени самостоятельности (при освоении новых знаний, проведении обобщений, формулировании выводов), для постоянного совершенствования универсальных учебных действий.

Структура содержания определяет такую последовательность изучения материала, которая обеспечивает не только формирование осознанных и прочных, во многих случаях доведённых до автоматизма навыков вычислений, но и доступное для младших школьников обобщение материала, понимание общих принципов и законов, лежащих в основе изучаемых математических фактов, осознание связей между рассматриваемыми явлениями^[48]. Сближенное во времени изучение связанных собой понятий, действий, задач даёт возможность сопоставлять, сравнивать, противопоставлять их в учебном процессе, выявлять сходства и различия в рассматриваемых фактах.

Изучение чисел с помощью данной программы происходит следующим образом: с помощью наглядных примеров на иллюстрациях обучающихся знакомят с изучаемым числом, затем предлагаются упражнения для самостоятельного подсчета с помощью подручных средств. После изучения арифметических действий к наглядным примерам присоединяются числовые

выражения. Для закрепления используются упражнения на сравнение, поиск результата арифметических действий, текстовые задачи.

Изучение арифметических действий происходит сходным образом. Обучающиеся знакомятся с арифметическим действием посредством иллюстрации, а так же уже готового действия, предназначенного для анализа. Последующие арифметические действия изучаются на основе уже известных выражений. На их закрепление отводится большое количество различных упражнений на нахождение результата, сравнения результатов действия, нахождение решения текстовых задач. Данные упражнения встречаются в каждой теме, когда как упражнений, связанных непосредственно с темой, предоставлено ограниченное количество.

Знакомство с величинами осуществляется путем анализа наглядных примеров и решения упражнений и текстовых задач. Меры одной величины изучаются последовательно на основе ранее изученной, подкрепляясь наглядными примерами. Текстовые задачи и упражнения на сравнение позволяют обучающимся усвоить полученный материал

В разделе геометрических фигур используется иллюстрация изучаемой фигуры, дается ее определение и некоторые свойства, расширяемые в следующих темах. Однако самих заданий, направленных на закрепление свойств фигур, не так много. В основном это текстовые задачи. Задания, направленные на изучение и сравнение фигур, могут быть представлены в отдельных сносках для самостоятельного выполнения.

Текстовые задачи представлены как упражнения для изучения и закрепления прочих тем. На изучение порядка их решения отводится от одной до двух тем, в которых предлагается уже готовая разобранная задача, на основе которой обучающиеся производят решение схожих задач. Однако есть упражнения, направленные на дополнение и анализ условий задачи, поиск нескольких способов решения одной задачи.

В итоге можно сделать следующий вывод: программа «Школа России» построена на основе наглядного представления, т.е. изучение материала

происходит на основе иллюстраций и моделей с постепенным углублением и усложнением понятий и их содержания. Помимо наглядных примеров предлагается готовый разбор либо определение понятия и предлагается алгоритм его дальнейшего исследования и применения.

2. «Школа 21 века»^[31] ^[39]. Изучение математических понятий происходит сходным образом, что и в программе, разобранный выше.

Программа содержит сведения из различных математических дисциплин, образующих пять взаимосвязанных содержательных линий: элементы арифметики, величины и их измерение, логико-математические понятия, элементы алгебры, элементы геометрии. Общее содержание представлено разделами: «Число и счёт», «Арифметические действия», «Работа с текстовыми задачами», «Пространственные отношения. Геометрические фигуры», «Величины», «Логико-математическая подготовка», «Работа с информацией».

Особенностью структурирования программы является раннее ознакомление с общими способами выполнения арифметических действий. Изучение величин распределено по темам программы таким образом, что формирование соответствующих умений производится в течение длительных отрезков времени. В курсе созданы условия для организации работы, направленно на подготовку к освоению в основной школе элементарных алгебраических понятий: переменная, выражение с переменной, уравнение (без изучения терминологии). В соответствии с программой обучающиеся овладевают многими важными логико-математическими понятиями: математические высказывания, логические связки. Важной составляющей линии логического развития является обучение действию классификации по заданным основаниям.

В программе просматривается линия развития геометрических представлений. Большое внимание уделяется формированию графических умений: построение отрезков, ломаных, окружностей, углов, многоугольников и решению практических задач. Большую роль в развитии

пространственных представлений играет включение в программу понятия об осевой симметрии. В соответствии с требованиями стандарта начального общего образования предусмотрена работа с информацией (представление, анализ и интерпретация данных, чтение диаграмм и пр.). Этот материал регулярно присутствует при изучении программных вопросов. При выборе методов изложения программного материала приоритет отдаётся поисковым методам.

3. «Гармония»^[30]. В основе начального курса математики лежит методическая концепция, которая выражает необходимость целенаправленного и систематического формирования приёмов умственной деятельности: анализа и синтеза, сравнения, классификации, аналогии и обобщения в процессе усвоения математического содержания. Овладев этими приёмами, обучающиеся могут не только самостоятельно ориентироваться в различных системах знаний, но и эффективно использовать их для решения практических и жизненных задач.

Концепция обеспечивает преемственность дошкольного и начального образования, учитывает психологические особенности младших школьников и специфику учебного предмета «Математика», который является испытанным и надёжным средством интеллектуального развития обучающихся, воспитания у них критического мышления и способности различать обоснованные и необоснованные суждения.

Нацеленность курса математики на формирование приёмов умственной деятельности позволяет на методическом уровне (с учётом специфики предметного содержания и психологических особенностей младших школьников) реализовать в практике обучения системно-деятельностный подход, ориентированный на компоненты учебной деятельности (познавательная мотивация, учебная задача, способы её решения, самоконтроль и самооценка), и создать дидактические условия для овладения универсальными учебными действиями (личностными, познавательными, регулятивными, коммуникативными), которые необходимо рассматривать

как целостную систему, так как происхождение и развитие каждого действия определяется его отношением с другими видами учебных действий, в том числе и математических.

Признаки, расположение и счёт предметов. Обучающимся предоставляется исследовать признаки и свойства предметов (цвет, форма, размер). Их расположение на плоскости и в пространстве. Уточнение понятий «все», «каждый», «любой»; связок «и», «или». Сравнение и классификация предметов по различным признакам (свойствам). Счёт предметов. Предметный смысл отношений «больше», «меньше», «столько же». Способы установления взаимно однозначного соответствия. При этом понятия и их свойства не даются в готовом виде. На свойства и особенности понятия обучающихся наводят логические вопросы, направленные на исследование, анализ и синтез предоставленного материала.

Числа и величины. Чтение и запись чисел от нуля до миллиона, при этом предоставляется несколько приемов, помогающих понять и запомнить число. Классы и разряды. Представление многозначных чисел в виде суммы разрядных слагаемых. Сравнение и упорядочение чисел. Знаки сравнения. Неравенство. Измерение величин; сравнение и упорядочение величин. Единицы массы (грамм, килограмм, центнер, тонна), вместимости (литр), времени (секунда, минута, час). Соотношения между единицами однородных величин. Сравнение и упорядочение однородных величин. Доля величины (половина, треть, четверть, десятая, сотая, тысячная).

Арифметические действия. Знакомство с арифметическими действиями так же происходит с помощью наводящих логических вопросов «Что произойдет, если?», «Почему?», «Как это получилось?» и т.д. Далее происходит разбор и пояснение значения каждого компонента действия, при этом представляется несколько способов наглядности (иллюстрация, пример, график, модель).

Работа с текстовыми задачами. Решение текстовых задач арифметическим способом. Планирование способа решения задачи.

Представление текста задачи в виде таблицы, схемы, диаграммы и других моделей. Задачи, содержащие отношения разностного и кратного сравнения. Зависимости между величинами, характеризующими процессы движения, работы, купли-продажи и др. Скорость, время, расстояние; объём работы, время, производительность труда; количество товара, его цена и стоимость и др. Задачи на нахождение доли целого и целого по его доле. Задачи логического и комбинаторного характера. Знакомство с решением текстовых задач происходит путем анализа каждого компонента задачи. С помощью упражнений на соотношение условий и решений, составления условий по решению, составления кратких записей одной и той же задачи с помощью таблиц, графиков, планов и проч.

Геометрические фигуры. Распознавание и изображение геометрических фигур: точка, линия (кривая, прямая), отрезок, ломаная, угол, многоугольник, треугольник, прямоугольник, квадрат, окружность, круг. Использование чертёжных инструментов для выполнения построений. Геометрические формы в окружающем мире. Распознавание и название (куб, шар, параллелепипед, пирамида, цилиндр, конус). Представление о плоской и кривой поверхности. Объёмная и плоская геометрическая фигура. Знакомство с фигурами происходит за счет их сравнения. Новая фигура сравнивается с другими фигурами (в том числе и неизученными), и на основе этого выделяются свойства искомой фигуры.

Таким образом программа «Гармония» использует логические вопросы, а не предоставляет готовые определения и понятия. Если же понятие дается, то этому предшествуют вопросы, предлагающие учащемуся самостоятельно разобраться с полученной информацией. Так же она предоставляет несколько способов и вариантов применения и решения изучаемых понятий, что позволяет каждому учащемуся подобрать свой вариант работы.

4. Система образования Эльконина-Давыдова^[8]. Данная программа схожа с программой «Гармония» своими методами и способами изложения материала.

Главное отличие системы Эльконина-Давыдова от остальных – это содержание обучения. Оно основано на том, что у каждого изучаемого предмета есть своя история развития и ребёнок должен пройти все этапы.

Чтобы создать что-то новое, учащемуся необходимо освоить то, что было разработано, узнано, придумано до него. Система развивающего обучения направлена на то, чтобы он получил этот культурный багаж.

«Школьный предмет в системе Эльконина-Давыдова – не просто набор правил, это культурная деятельность человека, которая имеет свою историю и базовые понятия.

Чаще всего знание в школе передаётся в готовом виде. В системе Эльконина-Давыдова учителя предлагают детям такие задания, которые позволяют самостоятельно понять основные принципы предмета, который они проходят. Очень многое в развивающем обучении рассчитано на то, что задания делаются в паре, в группе.

Среди заданий в учебниках и рабочих тетрадях встречаются «ловушки» – намеренно сделанные ошибки, необходимые для того, чтобы тренировать бдительность ребёнка и не позволить ему решать задачи по накатанной. Система учит его видеть чужие, а потом и свои ошибки. Так же это позволяет слушать и обращать внимание на мнение других, анализировать и понимать их. Так же учит понимать учащегося то, что высказанное им мнение не может считаться единственным и истинно правильным.

Отсутствие классической «пятибалльной» системы оценивания. Ее заменяют процентная, стобалльная шкала или др. Система учит ребёнка самостоятельно оценивать свою работу, видеть улучшения, которые происходят изо дня в день. Он сосредоточен не на «тройке» или «пятёрке», а на том, что сегодня стал делать что-то лучше, чем позавчера. Этому учатся и

родители, которым нужно приложить усилия, чтобы перестать мыслить классической пятибальной шкалой.

Поэтому можно предположить, что данная система предоставляет возможность обучающимся самостоятельно искать, выводить и применять понятия, их свойства и особенности, направляет их на самостоятельный поиск различных вариантов ответов на один вопрос.

5. Система образования Занкова^[1]. Её цель – достижение оптимального развития мышления, воли, чувств, нравственных представлений у каждого школьника. Наверное, главная её особенность – высокий уровень трудности обучения вместе с бережным отношением к внутреннему миру ребёнка.

Занкову претила идея «формирования» личности, навязываемая традиционной советской системой обучения. Поэтому его программа призвана развить индивидуальные способности каждого в классе, а не «подтягивать» отстающих к отличникам или добиваться среднего арифметического в успеваемости.

Среди других особенностей: много теории, осознание процесса учёбы и быстрый темп. На практике ученики делают задания, в которых сочетается сразу несколько задач (например, логика и математика). Много дискуссий, экспериментов. Ученику не вкладывают в голову готовые решения, он должен прийти сам до правильного ответа, «добыть» новое знание.

1. Принцип обучения на высоком уровне трудности с соблюдением меры трудности. Это поисковая деятельность, в которой ребенок должен анализировать, сравнивать и сопоставлять, обобщать. При этом он действует в соответствии с особенностями развития своего мозга. Обучение на высоком уровне трудности предполагает задания, «нащупывающие» верхний предел возможностей обучающихся. Это не означает, что не соблюдается мера трудности, она обеспечивается путем снижения степени трудности заданий, если это необходимо.

2. Принцип ведущей роли теоретических знаний. Этот принцип совсем не обозначает того, что ученики должны заниматься изучением теории,

запоминать научные термины, формулировки законов и т.д. Этот принцип предполагает, что ученики в процессе упражнений ведут наблюдения над материалом, при этом учитель направляет их внимание и ведет к раскрытию существенных связей и зависимостей в самом материале. Ученики подводятся к уяснению определенных закономерностей, делают выводы.

3. Принцип быстрого темпа прохождения учебного материал. Изучение материала быстрым темпом противостоит длительному «стоянию» на одной теме, однотипности упражнений при изучении одной темы. Более быстрое продвижение в познании не противоречит, а отвечает потребности детей: их больше интересует узнавать новое, чем долго повторять уже знакомый материал.

4. Принцип осознания процесса учения. Осознания процесса учения самими школьниками обращен как бы внутрь – на осознание самим учеником протекания у него процесса познания: что он до этого знал, а что нового еще ему открылось в изучаемом предмете, рассказе, явлении.

5. Принцип целенаправленной и систематической работы учителя над общим развитием всех обучающихся, в том числе и слабых.

По содержанию программа Занкова представляет собой среднее между «Гармонией» и «Школой России». Материал предоставляется в готовом виде, однако обучающимся предлагается проверить правильность высказанного понятия путем его сравнения с другими понятиями.

Таблица 1 – Содержание и объем математических понятий курса математики 3-го класса^[32]

Математические понятия	Содержание математического понятия
Число	Числа от 1-10; от 1 до 20; от 1 до 100; от 1 до 1000. Числа более 1000. Число 0. Нумерация. Счет предметов. Сравнение и упорядочение чисел, знаки сравнения (<, =, >)
Арифметические действия	Сложение и вычитание чисел, знаки действий. Умножение и деление, знаки действий. Взаимосвязь арифметических действий (сложения и вычитания, сложения и умножения, умножения и деления).

	Арифметические подсчеты в одно и более действий. Порядок выполнения арифметических операций.
Величины	<p>Меры длины (мм, см, дм, м, км.)</p> <p>Меры времени (сек, мин, час, сутки, неделя и т.д.)</p> <p>Меры веса (гр, кг, ц, т)</p> <p>Меры вместимости (литр)</p> <p>Меры площади (мм^2, см^2, м^2, км^2)</p> <p>Меры цены (коп, руб.)</p> <p>Меры скорости (м/с, км/ч)</p> <p>Соотношения между единицами измерения однородных величин. Сравнение и упорядочение однородных величин. Доли величин (половина, четверть, треть и т.д.)</p>
Геометрические фигуры	<p>Направления (право и лево, верх и низ) и место расположения (сверху и снизу, правее и левее, между и т.д.)</p> <p>Геометрические фигуры (точка, линии, прямая, отрезок, луч, ломаная, многоугольник, круг)</p> <p>Углы (прямой, острый, тупой, развернутый)</p> <p>геометрические фигуры: многоугольник, треугольник и разновидности треугольников, четырёхугольник и разновидности четырехугольников и т.д.</p> <p>Окружность (круг). Центр, радиус, диаметр окружности (круга).</p> <p>Периметр и площадь геометрических фигур</p>
Текстовые задачи	<p>Задача и ее отличительны особенности.</p> <p>Анализ задачи: Данные задачи и их взаимозависимость.</p> <p>Краткая запись в различных видах: в таблице, на схематическом рисунке, на схематическом чертеже...</p> <p>Составление планов решения задач</p> <p>Способы решения задач в 1, 2, 3 и 4 действия.</p>

При усвоении научных знаний обучающиеся начальной школы сталкиваются с разными видами понятий, т.е. классами объектов, объединенных в определенную группу на основе схожести существенных свойств данных объектов. Примером можно назвать понятие «треугольник», в которое входит все множество треугольников независимо от их конкретных характеристик (видов углов, размера сторон и др.), но объединенных общими признаками (замкнутая фигура, состоящая из трех отрезков прямой и имеющая три угла/вершины). Чтобы раскрыть содержание понятия, следует путем сравнения установить, какие признаки необходимы и достаточны для выделения его отношения к другим предметам. До тех пор, пока не

установлены содержание и признаки, не ясна сущность предмета, отражаемого этим понятием, невозможно точно и четко отграничить этот предмет от смежных с ним, происходит путаница мышления.^[10]

Неумение ученика дифференцировать понятия и правильно ими оперировать приводит к неадекватному их усвоению. Самым ошибкоопасным является относительность понятий. Если, к примеру, шесть получено при измерении длины сантиметрами, а два – при измерении метрами, то два обозначает большую величину, чем шесть. Следовательно, обучающиеся с самого начала должны понять, что сравнение чисел и фигур можно производить только тогда, когда за ними стоит один и тот же эталон^[46].

Так же стоит учитывать и тот факт, что между содержанием (какими свойствами и признаками обладает) и объемом (какие объекты включает) понятия существует зависимость: чем меньший объем понятия, тем больше его содержание. Например, понятие «квадрат» имеет меньший объем, чем понятие «прямоугольник». Известно, что любой квадрат – это прямоугольник, но не всякий прямоугольник – квадрат. Поэтому понятие «квадрат» имеет большее содержание, чем понятие «прямоугольник»: квадрат имеет все свойства прямоугольника и некоторые другие (у квадрата все стороны равны, диагонали взаимно перпендикулярны...).

В процессе мышления каждое понятие не существует в отдельности, а вступает в определенные связи и отношения с другими понятиями. Важной формой связи между понятиями есть родовидовая зависимость. Вернемся к понятиям «квадрат» и «прямоугольник». Объем понятия «квадрат» является частью объема понятия «прямоугольник». Поэтому первое называют видовым, а второе – родовым. В родовидовых отношениях следует различать понятие ближайшего рода и следующие родовые ступени. На примере уже знакомых понятий, поясним: для вида «квадрат» ближайшим родом будет род «прямоугольник», для прямоугольника ближайшим родом будет род «параллелограмм», для

«параллелограмма» – «четырёхугольник», для «четырёхугольника» – «многоугольник», а для «многоугольника» – «плоская фигура».

Таким образом, определить понятие – это перечислить все существенные признаки объектов, которые входят в данное понятие. Данное определение понятия поможет более точно и полно определять, понимать, классифицировать объекты действительности на основе их схожестей и отличительных черт.

У младших школьников познание окружающей действительности осуществляется через формирование у них ощущений на основе деятельности органов чувств. В головном мозге идет отражение отдельных, изолированных свойств, внешних сторон предметов, явлений, которые непосредственно действуют на органы чувств^[55]. Но отдельных, изолированных свойств от предметов, явлений материального мира не существует. Поэтому отражение отдельных свойств предметов неизбежно приводит к отражению в сознании предмета в целом, таким образом, из ощущений возникает восприятие, в котором ученик отражает уже совокупность свойств, характерных для данного объекта, «строит» чувственно-наглядный образ, отражая уже объект в целом, во взаимосвязи его особенностей.

Формирование понятий – это длительный и сложный процесс, которому следует уделять достаточное внимание. Важным при формировании понятия является усвоение его существенных признаков. Словесное определение понятия должно быть итогом работы по усвоению существенных признаков. Однако часто бывает так: даётся словесное определение понятия, и оно сразу же используется в дальнейшей работе, независимо от того, все ли обучающиеся достаточно хорошо усвоили его. Излишнее преувеличение роли словесного определения является одной из причин пробелов в знаниях обучающихся.

Большим недостатком является традиция иллюстрировать определение понятия на одном, двух частных примерах, вместо того чтобы рассмотреть

все существенные признаки понятия. Такое невнимание ведёт к тому, что обучающиеся главным образом обращают внимание на несущественные признаки. Лучшему усвоению существенных признаков понятия способствует варьирование несущественных признаков.

Каждое понятие должно быть правильно понято, сознательно и чётко усвоено всеми обучающимися ещё на уроке. Эта цель должна достигаться уже в процессе введения понятия. Понятие должно закрепляться и повторяться на последующих уроках путём воспроизведения обучающимися определения (или описания), приведения иллюстрирующих и конкретизирующих его примеров, проведение логического анализа определения и другой творческой работы, использование понятия в суждениях и умозаключениях^[15].

Контроль усвоения понятия осуществляется обычно в виде опроса обучающихся, при котором нужно, как правило, требовать подтверждения определения примерами, причём не только готовыми, взятыми из учебника, но и придуманными самим учеником. Это должно быть обязательным дидактическим требованием и сообщаться обучающимся заранее

Каждый ученик должен знать определения изученных понятий, однако не заучивать формулировки понятий, т. к. это может привести к формализму. Необходимо ориентировать обучающихся на смысловое, логическое запоминание, должное стать результатом осмысливания определения, его структуры в процессе изучения и применения^[20-21].

Так как в начальной школе понятия в основном усваиваются на уровне представлений объектов и действий с ними, то необходимо учитывать и некоторые методические требования при формировании понятий^[23].

1. Как правило, нельзя начинать знакомство обучающихся с понятием сразу с введения соответствующего термина. Такому знакомству должна предшествовать подготовительная работа по созданию у школьников достаточного запаса представлений об объектах, входящих в объем изучаемого понятия, так как термин не может существовать вне связи с

другими понятиями. Исключение из этого требования составляют такие случаи, когда обучающиеся практически уже подготовлены к введению новой терминологии, например, термины «трехзначные числа», «удобные слагаемые». Здесь изучение предшествующего материала одновременно готовит детей к новой терминологии, давая представление о взаимосвязи ранее изученных понятий с новыми.

2. Так как понятия усваиваются в действиях, то необходимо предварительно выявить, какие действия должны усвоить дети при изучении данного понятия, и в соответствии с этим подбирать упражнения. При подборе упражнений важно учитывать закономерность: если в упражнениях какой-либо несущественный признак неоднократно сочетается с существенным, то нередко обучающиеся несущественный признак относят также к существенным. Происходит неверное обобщение. Например, при изучении числовых выражений их приходится сравнивать и поэтому ставить соответствующий знак между ними (равно, больше, меньше). Этот знак не является существенным для понятия «числовое выражение». Но он многократно повторяется, и ученики часто называют неравенства и равенства числовыми выражениями, что неверно.

3. Для того чтобы обучающиеся имели возможность правильно усваивать отличительные признаки исследуемых объектов, необходимо варьирование как существенных, так и несущественных признаков данных объектов. В практике обучения предложение о варьировании существенных признаков предметов 44 выражается в короткой рекомендации: при изучении вновь вводимых понятий объекты из объема этих понятий следует показывать обучающимся вместе с их противоположностью. Например: числовые равенства и числовые неравенства; числовые равенства и уравнения.

4. Для более глубокого усвоения понятий важно использовать не одно, а несколько действий: сравнение, выведение следствий, классификацию и др.

Ценность и число действий, в которых функционирует данное понятие, и служит показателем качества его усвоения.

Таким образом, основным приёмом, способствующим усвоению знаний, является образование и развитие научных понятий у школьников в процессе обучения. Процесс формирования понятий требует выполнения таких педагогических условий, как: организация проблемного подхода в обучении, логическая последовательность в изложении нового материала, проведение систематического повторения и терминологической работы, реализация межпредметных связей, формирование определённых учебных умений и навыков. Основная суть этого процесса состоит в том, чтобы из множества представлений, полученных школьниками путём концентрации главного и отвлечения второстепенного, сформировать единое понятие, включающее суть предмета или явления.

Исходя из всего вышесказанного, сделаем вывод, что при формировании понятий у обучающихся младшего школьного возраста следует учитывать психологические особенности детей. Процесс формирования понятий протекает по схеме: ощущение → восприятие → представление → понятие.

Обучение понятиям включает в себя следующие элементы^[50]:

- а) демонстрация ученикам различных предметов или явлений определенной группы;
- б) наблюдения обучающихся над этими явлениями, а так же выделение их различных свойств, связей и действий;
- в) сравнение, сопоставление либо противопоставление выделенных свойств, или всесторонний анализ;
- г) абстрагирование выделенных свойств путем закрепления их в термине;
- д) обобщение понятия путем применения термина к различным объектам, имеющим выделенные признаки (например, путем упражнений на распознавание и выделение среди различных видов).

Однако прежде чем судить о том, насколько полно усваиваются понятия в их родовидовых отношениях у младшего школьника, необходимо изучить объем и содержание тех понятий, что учащийся усвоил за время прохождения курса обучения.

Учитывая возрастные особенности обучающихся, можно предположить следующее: материал, предлагаемый обучающимися недостаточно полон и понятия, предоставляемые младшим школьникам, не обладает должным объемом признаков, так же изученные понятия не всегда соотносятся с теми, что уже известны. Такая ситуация приводит к пробелам и неточностям в попытке определения понятий.

Так же не стоит забывать о доминировании произвольности внимания у обучающихся начальной школы. Подаваемый материал должен быть не просто исчерпывающим, но и интересным. Из этого можно судить, что игровая и развлекательная формы проведения упражнений будут наиболее эффективными.

1.3 Значение и виды ЦОР в образовании младших школьников математике

На этапе познания положительную роль могут сыграть ЦОР.

ЦОР – это содержательно обособленный объект, предназначенный для образовательных целей и представленный в цифровой, электронной, «компьютерной» форме. Иными словами, это цифровая программа, технология, сайт, которые могут быть использованы в образовательном процессе.

К ним относятся всевозможные аудио- и видеозаписи, красочные чертежи и модели, анимированные – все это способно подстегнуть интерес обучающихся к происходящему на уроке, а также стать прекрасной мотивацией для сюжетной игры. При помощи цифровых образовательных ресурсов обучающиеся могут увидеть и познать то, что в реальной жизни является недоступным.

Именно игра является ведущей деятельностью школьника на протяжении первых лет обучения. Благодаря созданию игровых ситуаций учителю удобнее преподносить обучающимся материал, а самим обучающимся проще и интереснее разбираться в нем. Для того, чтобы у обучающегося понятие сформировалось в полной мере, он должен всячески «поиграть» с ним, изучить его со всех сторон, сравнить с другими явлениями действительности. Цифровые образовательные ресурсы позволяют совершить данное действие с понятиями, находящимися вне поля досягаемости, или же считающимися абстрактными. В реальной действительности нам сложно сделать квадрат из круга, или слона из мухи, но с ЦОР это становится вполне возможно.

Основное внимание должно быть направлено на умение определять понятия, а не слепое их заучивание. Важно довести до сознания обучающихся, что научные понятия изменчивы: определение понятия – это лишь один из начальных этапов его формирования, а далее идёт постепенное

уточнение и усвоение содержания и объёма понятия, его связей и отношений с другими понятиями.

В связи с этим мы предполагаем, что больший упор на ЦОР позволит обучающимся повысить знания о свойствах объектов, а наглядная демонстрация предметов и явлений позволит с большей легкостью сравнить и соотнести их, т.е. реализовать в полной мере деятельностный подход в обучении - различные способы подачи материала научат интерпретировать понятия и обладать достаточным набором аргументов, чтобы доказать свою точку зрения.

Цифровые образовательные ресурсы имеют большое значение на всех ступенях образовательной системы. На каждом из этапов познавательной деятельности, научных исследований и прочих отраслях знаний цифровые образовательные ресурсы выполняют функции как инструментов, так и объектов познания. Таким образом можно предположить, что инновации цифровых образовательных ресурсов обеспечивают революционное развитие образовательного процесса. Цифровые образовательные ресурсы относятся к классу технологий, обеспечивающих быстрое накопление интеллектуального потенциала, гарантирующего устойчивое развитие общества.

Цифровые образовательные ресурсы предоставляют следующие возможности для образовательного процесса:

- рациональная организация познавательной деятельности в образовательном процессе;
- предоставление образовательного процесса более эффективным за счет вовлечения всех чувств восприятия;
- обретение и закрепление профессиональных навыков;
- повышение уровня самообразования и мотивации в обучении;
- обеспечение обучающегося большим объемом знаний;
- развитие творческих и интеллектуальных способностей учащегося;
- работа с множеством различных источников информации;

- реализация мировых тенденций в образовании;
- получение доступа в единое мировое пространство.

Благодаря использованию цифровых образовательных ресурсов появляется возможность построения открытой и подстраивающейся под конкретные цели системы образования, которая позволяет исследовать новую информацию с различных точек зрения, при этом изучить не только факты, подтверждающие гипотезу, но и альтернативные версии. Иными словами, обучающимся представляется возможность всесторонне изучить явление, а также познакомиться с иными версиями и мнениями. Использование цифровых образовательных ресурсов значительно облегчает как процесс преподнесения информации, так и ее подготовки, за счет автоматизации части процессов.

Богатый выбор программ и методик позволяет применить наиболее эффективное средство подачи материала для каждого учащегося, что значительно повышает уровень познавательной активности.

Мультимедиа – это средство или инструмент познания на различных уроках. Мультимедиа способствует развитию мотивации, коммуникативных способностей, получению навыков, накоплению фактических знаний, а также развитию информационной грамотности.

Ещё К.Д. Ушинский заметил: «Детская природа требует наглядности». Такие простые в использовании технологии, как слайд, презентация или видеоконференция позволяют учителю расширить спектр предоставляемой детям информации.

ЦОР дают возможность учителю отказаться от некоторых малоэффективных методов традиционных обучения, предоставляя возможность освободиться от изложения большей части материала в пользу наглядной демонстрации^[59]. Использование ЦОР позволяет так же и обучающимся наиболее полно познать предмет, но и научиться владеть полученными навыками.

ЦОР позволяют:

- организовать различные формы работы (групповую, парную, индивидуальную);
- увеличить объем выполняемой работы на уроке в 1,5–2 раза;
- обеспечить высокую степень дифференциации обучения.
- Применение ЦОР вдохновляет на поиск новых подходов к обучению, стимулирует профессиональный рост.

В рамках использования цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе существуют две тенденции — персонализация и технологизация процесса обучения.

Персонализация предполагает обратную связь, контакт обучающегося с учителем. При этом данный контакт может происходить вне зависимости от местонахождения и учащегося. ЦОР позволяют проводить уроки дистанционно, что предполагает как значительное расширение аудитории обучающихся, так и возможность получения образования людям, неспособным обучаться вместе с остальными.

Так, учебный материал можно прослушать не только в классе, но и в любом другом месте при наличии соответствующих устройств и каналов цифровой связи. При этом на смену обычной подаче учебного курса приходит электронная система изложения материала, в рамках которого основное содержание текста может дополняться заметками и статьями по заданной теме. Кроме этого существуют другие дистанционные формы общения, все более популярные в наше время: полемике, интеллектуальные и ролевые игры, совместное проектирование, творчество, беседы на форумах образовательных учреждений.

Колоссальное развитие цифровых образовательных ресурсов привело к тому, что человек, желающий восполнить пробелы в образовании или пополнить личную копилку знаний, в настоящее время практически неограничен в выборе. Он волен найти доступную и удобную для него форму и методику занятий, самостоятельно распланировать личное время, учесть свои возможности. Роль преподавателя, в данном случае, сводится

«поводырю» или наставнику, который лишь направляет «подопечного» в нужное русло, давая возможность самостоятельно испробовать силы и провести диагностику при возникновении проблем по усвоению материала.

Таким образом, можно сделать вывод, что благодаря ЦОР появляется возможность взаимного общения с учениками, в силу различных обстоятельств не посещающими образовательное учреждение. Так же появляется возможность связи с квалифицированными специалистами, способными предоставить информацию в большем объеме.

Те материалы, что были доступны в ограниченном количестве (модели, схемы, чертежи, учебники...) или были недоступны, могут быть использованы каждым учеником в любом объеме.

В настоящее время переход на электронные формы представления, хранения, передачи и обработки научно-образовательной информации стал объективной реальностью. Использование баз данных на различных носителях или онлайн-доступ через интернет в тысячи раз повышает эффективность работы. Информационно-коммуникационные технологии расширяют возможности учителя для введения учеников в увлекательный мир, где им предстоит самостоятельно добывать, анализировать и передавать другим информацию. И умение пользоваться данными технологиями позволит воспользоваться новейшими методами получения информации и преобразования её в знания, как для учителя, так и для обучающихся.

При этом стоит отметить, что применение исключительно цифровых образовательных ресурсов так же не позволит достаточно эффективно реализовать деятельность обучающихся на уроке, так как отсутствие смены деятельности так же приводит к потере интереса. Помимо данного факта есть и ряд минусов, воспрепятствующих полагаться исключительно на ЦОР:

- внедрение цифровых образовательных ресурсов возможно только при соответствующем технологическом оснащении;
- излишняя автоматизация обезличивает образовательный процесс, отчуждая друг от друга его участников, использование цифровых

образовательных ресурсов приводит к свертыванию социального взаимодействия и общения;

- образовательный процесс на базе цифровых образовательных ресурсов не учит самостоятельному выражению мыслей вслух, ориентирует обучающегося на электронную шпаргалку;

- развивается психологическая зависимость от работы на компьютере.

Однако не только это вызывает определенные сложности и негативные моменты при применении ЦОР. Основное достоинство цифровых образовательных ресурсов является их главным недостатком. Свобода и вседозволенность, которыми не так просто управлять. Обилие информации и предлагаемых ссылок могут запутать, увести в ненужном направлении, или же дать излишек информации, совершенно не подходящий под требование – «информационный мусор». Так же общедоступность информации может стать причиной психических травм, формирования антиобщественных, суицидальных, аморальных настроений.

Использование цифровых образовательных ресурсов в образовательном процессе свертывает живое общение участников образовательного процесса. Особенно это свойственно дистанционному обучению. Активные в речевом плане обучающиеся, надолго замолкают при работе со средствами цифровых образовательных ресурсов, не имея возможности высказать свои мысли и предположения собеседнику. В течение всего срока обучения обучающийся занимается молчаливым потреблением информации. Учащийся не имеет достаточной практики диалогического общения, формирования и формулирования мысли на профессиональном языке. Без развитой практики диалогического общения не формируется и общение монологическое, самостоятельное мышление как беседа с самим собой. Если пойти по пути всеобщей индивидуализации обучения с помощью персональных компьютеров, можно прийти к тому, что появится существенная вероятность упустить возможность формирования и

развития творческого мышления, которое по самому своему происхождению основано на диалоге.

Но не стоит забывать и о негативном влиянии чрезмерного использования ЦОР на здоровье учащегося. Продолжительная работа с компьютером приводит к нарушениям опорно-двигательного аппарата, снижает мышечный тонус и зрение. Но самым вредоносным фактором можно считать «компьютерную зависимость».

Согласно нормам и требованиям СанПиН рекомендуемая непрерывная длительность работы, связанной с фиксацией взгляда непосредственно на экране, на уроке не должна превышать для обучающихся в I классе – 10 минут, во 2-4 классах - 15 минут, прослушивание аудиозаписи – 20 минут. Возможно использовать компьютер фрагментами по 2-3 минуты, распределяя время взаимодействия детей с компьютерными программами в режиме фронтальной деятельности на протяжении всего урока. Оптимальное количество занятий с использованием ПК в течение учебного дня для обучающихся 1-4 классов составляет 1 урок. Внеучебные занятия с использованием ПК рекомендуется проводить не чаще 2 раз в неделю общей продолжительностью для обучающихся в 1-4 классах - не более 60 мин.

Занятия в кружках с использованием ПК следует организовывать не раньше, чем через 1 час после окончания учебных занятий в школе. Это время следует отводить для отдыха и приема пищи.

Для учащихся начальной школы занятия в кружках с использованием компьютерной техники должны проводиться не чаще двух раз в неделю. Продолжительность одного занятия - не более 60 минут. После 10-15 минут непрерывных занятий за ПК необходимо сделать перерыв для проведения физкультминутки и гимнастики для глаз.

Из всего, сказанного выше, можно сделать следующие выводы:

- средства цифровых образовательных ресурсов имеют ряд преимуществ по сравнению с традиционными средствами обучения;

- процесс обучения не может строиться исключительно на информационно-коммуникационных технологиях (ЦОР).
- цифровые образовательные ресурсы требуют хорошей материально-технической базы и своевременного обновления оборудования;
- необходимость постоянного контроля за поступающей информацией, ее проверка и фильтрация;
- применение информационно-коммуникационных технологий может иметь как позитивные, так и негативные последствия;

Итак, помогут ли современные технологии справиться с проблемами образовательной системы, или же напротив, лишь усилят их и каковы же последствия их применения? Мнения будут весьма различными и противоречивыми. Кто-то категорически ответит «против» и, по-своему будет прав, если учитывать негативные последствия применения цифровых образовательных ресурсов. Однако, не стоит впадать в крайности: быть чересчур консервативным или, наоборот, кардинальным в этом вопросе. Не стоит забывать, что человек XXI века живет в эпоху высоких технологий, невероятных объемов информации и методов ее получения.

Исходя из вышесказанного предполагаем, что предпочтительным будет вариант комбинирования ЦОР с традиционными способами подачи материала. Именно такое чередование не позволит снизиться интересу обучающихся, а также предложит в полной мере исследовать свойства того или иного понятия.

Самой распространенной программой, используемой в качестве вспомогательного средства обучения, является Microsoft Office. Это совокупность офисных приложений, в состав которых входят программные обеспечения для работы с различными типами документов: текстами, таблицами, презентациями, базами данных и др.

Основные приложения Microsoft Office:

- Word^[40] — текстовый процессор, предназначен для создания и редактирования текстовых документов;

- Excel^[35] — табличный процессор, предназначен для обработки табличных данных и выполнения сложных вычислений;
- Access — система управления базами данных, предназначена для организации работы с большими объемами данных;
- Power Point^[16] — система подготовки электронных презентаций, предназначена для подготовки и проведения презентаций;

Данные приложения способны помочь учителю при подготовке материалов для урока, так и учащемуся. С помощью Excel, к примеру, становится возможным быстро и без усилий выполнить сложные математические вычисления, а так же использовать программу в качестве проверки выполненных упражнений.

В приложениях Power Point и Word присутствует внушительное количество форм, графиков, формул, позволяющих наглядно продемонстрировать изучаемое явление. Синхронизация работы приложений и возможность использовать их в совокупности со сторонними программами существенно облегчают работу с информацией.

Microsoft Office^[57] обеспечивает:

- простоту в эксплуатации и поддержке. Имеются удобный интерфейс и справочная система, расширенный набор мастеров и шаблонов, улучшенные возможности коллективной обработки документов;
- расширенный набор интеллектуальных инструментов. В состав входят простые в использовании интеллектуальные приложения, которые обеспечивают автоматизацию работы пользователя, позволяя сократить время выполнения задач;
- поддержку передовых технологий Интернета. Значительно расширены возможности взаимодействия с Интернетом и интрасетями;

- автоматическую подстройку интерфейса. Приложения Microsoft Office могут в процессе работы автоматически подстраивать набор команд меню под конкретного пользователя;
- простоту инсталляции и восстановление работоспособности системы. Новая программа инсталляции Windows Installer обеспечивает упрощение процедуры развертывания Office 2000 и осуществление поддержки.

Помимо программ, предназначенных в основном для работы в офисе, существуют приложения, специально разработанные для использования в обучении. Программы для интерактивных досок^[10], такие как Qwizdom Oktopus, RM EasiTeach Next Generation, Qwizdom WizTeach и др.^[60].

В качестве примера подобных приложений можно взять программное обеспечение Qwizdom WizTeach^[43].

Предназначено специально для подготовки интерактивных уроков: позволяет создавать учебные материалы, состоящие из слайдов (неограниченное количество). Содержит специализированные инструменты, такие как библиотеки изображений по математике, языкам, географии, физики, истории, другим предметам, входящим в школьную программу.

Программа Qwizdom WizTeach предоставляет педагогу широчайший набор инструментов, помогающих создавать интересные, познавательные интерактивные учебные материалы.

С помощью инструментов (карандаш, линии, библиотека и проч.) учитель получает возможность самостоятельно конструировать, выделять, анимировать тексты, изображения, графики, геометрические фигуры и т.д. Так же имеется возможность скрывать часть информации и открывать ее в необходимое время, а так же акцентировать внимание на том или ином объекте из множества.

В данной программе так же предоставляется возможность записывать урок, сохранять отдельные фрагменты урока, воспроизводить записанное

ранее, а также использовать прямое подключение к веб-камере для дистанционной работы.

Существуют так же программы, не требующие дополнительной установки на компьютер. Это онлайн-инструменты^[9], предоставляющие множество готовых, полностью интерактивных уроков, позволяет легко создавать, открывать, воспроизводить и делиться интересными обучающими играми, содержат библиотеки ресурсов для обучения математике, языкам, окружающему миру, истории и т.д. С помощью онлайн-инструментов возможно составлять электронные учебники и тетради индивидуально для каждого учащегося, записывать и составлять видео-уроки и конференции, общаться с родителями, классными руководителями и обучающимися в любое время. Позволяют создать «запись» того, что вы изучаете — сохранить школьную работу, проекты, спортивные фотографии, произведения искусства и др. При этом такие проекты будут находиться в открытом доступе, и ими смогут воспользоваться в дальнейшем.

Trovvit, SiLAS Solutions, EducationCity, Nearpod, Решу.ОГЭ, Инфоурок, и многие другие приложения существенно облегчают работу учителя, позволяя использовать предоставленные в открытом доступе наработки коллег, создать увлекательный для обучающихся урок, поделиться своими достижениями и опытом.

Стоит упомянуть и об узконаправленных вспомогательных программах, таких как «Таблица умножения» – генератор примеров на умножение; программа-тренажер «Мудрая Сова», предназначенная для изучения и закрепления арифметических действий; «Генератор примеров и уравнений» – создающий различные виды примеров и уравнений; Программа «Соответствие» – тренажер по решению задач; Math Playground – бесплатный ресурс с математическими играми и тематическими упражнениями, разбитыми по категориям и уровню подготовки; WolframAlpha – математический пакет, умеющий брать интегралы, дифференцировать,

строить 2D- и 3D-графики. Кроме сложных вычислений предоставляет справочную информацию.

Данные приложения представлены далеко не полностью, и предназначены не столько для проведения полноценного урока, сколько для самопроверки и подготовки самими обучающимися. Так же подобные программы будут полезны для закрепления материала в домашних условиях, подготовке к контрольным и тестовым работам.

Стоит отметить, что помочь учителю в проведении уроков математики, в частности геометрии, могут помочь приложения и программы, предназначенные для работы инженеров, дизайнеров, художников и архитекторов^{[19] [26] [56]}.

Rhino grasshopper – инструмент, позволяющий конструировать и моделировать простые и сложные геометрические фигуры. С его помощью можно смоделировать любой объект, что позволит учителю наглядно представить как сам предмет, так и геометрические фигуры, его составляющие.

ARCHICAD – программа, позволяющая создавать единую модель объекта, на основе которой строятся все проекции, чертежи и планы.

GIMP – растровый редактор для иллюстраторов и художников. Обладает огромным количеством инструментов для построения разнообразных форм и фигур. Предоставляет возможность совместить уроки геометрии, биологии и изобразительного искусства.

Paint.NET – упрощенный аналог приложения, представленного выше.

AutoCAD и A9CAD – программы для двумерного проектирования, создания чертежей и планов.

Данные приложения не смогут полноценно заменить собой все инструменты, выбранные учителем для эффективного проведения урока, но они позволят разнообразить учебный процесс, познакомить обучающихся с особенностями архитектуры, инженерии и проектирования, а так же дадут возможность провести совмещенные занятия.

ЦОР позволяют осуществлять обучение не только в учебном заведении. Уже сейчас разрабатываются и функционируют системы и платформы, позволяющие осуществлять обучение дистанционно^[53]. Такие системы, как Moodle, Google Classroom, Edmodo, Яндекс.Учебник и др^[54], позволяют проводить видеоконференции, выкладывать материалы и проверять работы обучающихся, полностью бесплатны, позволяют:

- создавать качественные курсы для дистанционного обучения;
- управлять всеми возможностями курсов;
- использовать мощный аппарат тестирования и разнообразные учебные элементы;
- реализовать дифференцированное обучение;
- поддерживать разнообразные педагогические сценарии и образовательные стратегии (программирование, модульное, индивидуальное, социальное обучение);
- использовать варианты управления доступа пользователей к курсу (запись только учителем, по кодовому слову, модерация и т.д.);
- отслеживать прогресс обучающихся посредством визуализации;
- публиковать учебный контент различного формата – аудио, видео, текст, флэш и т.д.
- участвовать в процессе обучения не только обучающимся и педагогам, но и родителям.

Для проведения дистанционных уроков так же используются платформы, сервисы и сайты, изначально не предназначенные для обучения, такие как Zoom, Youtube, Skype, Вконтакте и т.д.

Большая часть представленных программ не требует каких-либо специфических навыков и знаний, и могут быть использованы на базовом уровне обучающимися всех возрастов.

Выводы по главе 1

Из всего сказанного выше мы можем сделать следующие выводы:

1. Изучение окружающей действительности человеком происходит не через осознание органами чувств отдельных элементов и признаков, а через слияние данных признаков в единое понятие и соотнесение его с иными понятиями на основе их схожестей и отличий^[24]. Т

2. Формирование понятий происходит за счет следующих действий:

- Анализ понятия, или выделение всех его существенных и несущественных признаков.
- Выделение предмета из общей картины путем определения его индивидуальных признаков (видовых отличий)
- Внесение понятия в родственную группу понятий на основе схожих (родовых) признаков.
- Умение применять полученный опыт свободно применяется на практике.

3. Работа над понятием способствует развитию мышления обучающегося. Приобретается способность действовать в уме, абстрагируясь от действительных объектов, выстраивается процесс собственных рассуждений, внутренний план действий и рефлексия. Обучающийся не просто осознает окружающую его действительность, он становится активной ее частью, способной воздействовать и изменять ее.

4. Критерии, с помощью которых можно проверить актуальный уровень сформированности понятий:

- Определение понятия на основе существенных признаков,
- Представление объема понятия;
- Решение задач на основе признаков понятия

4. В применении цифровых образовательных ресурсов в обучении не стоит впадать в крайности: быть чересчур консервативным или, наоборот,

кардинальным в этом вопросе. Не стоит забывать, что человек XXI века живет в эпоху высоких технологий, невероятных объемов информации и методов ее получения.

Исходя из вышесказанного, предполагаем, что предпочтительным будет вариант комбинирования ЦОР с традиционными способами подачи материала. Именно такое чередование не позволит снизиться интересу обучающихся, а также предложит в полной мере исследовать свойства того или иного понятия.

Глава 2. ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 4 КЛАССА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕГО ПОВЫШЕНИЮ С ПОМОЩЬЮ ЦОР.

2.1 Программа диагностики сформированности математических понятий у обучающихся 3-го класса

На основе анализа психолого-педагогической литературы по теме исследования были рассмотрены теоретико-методические аспекты проблемы формирования действия математических понятий младших школьников в ходе проведения уроков математики и составлена программа опытно-экспериментальной части исследования.

Опытно-экспериментальная работа велась на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Озероучумской общеобразовательной школе», Красноярский край, Ужурский район, п. Озеро Учум ул. Школьная, 2.

В исследовании принимали участие 11 обучающихся 3 класса. В школе созданы благоприятные условия для обучения и воспитания детей, классы оборудованы современными средствами информационно-коммуникативных технологий, школа ведёт активное взаимодействие с родителями и в целом психологический климат в образовательной среде МБОУ «Озероучумской ООШ» благоприятный. Дети, задействованные в опытно-экспериментальной работе активны, психологическое развитие соответствует возрасту.

Определим следующие критерии, согласно которым будем проводить измерение уровня сформированности умения:

1. Определение понятия на основе существенных признаков,
2. Представление объема понятия;
3. Решение задач на основе признаков понятия

Опишем уровни сформированности для выделенных критериев.

Критерий 1 *на высоком уровне* сформированности проявляется в следующем: обучающийся знает и четко называет признаки понятия, может

отделить существенные признаки от несущественных, может назвать ближайшее родовое понятие и видовые отличия от других понятий данного рода, сформулировать определение понятия через любое из родовых понятий, при этом точно и полностью сформулировав видовые отличия. *На среднем уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся знает и четко называет признаки понятия, может отделить существенные признаки от несущественных, может назвать ближайшее родовое понятие и видовые отличия от других понятий данного рода, но затрудняется в определении понятия через разные родовые понятия. *На низком уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся путается в отделении существенных признаков от несущественных, может назвать родовые понятия, но затрудняется в определении ближайшего, также затрудняется в определении понятия через разные родовые понятия. Т.е. на низком уровне сформированности критерия 1 обучающийся плохо представляет себе место данного понятия в общей системе понятий.

Критерий 2 *на высоком уровне* сформированности проявляется в следующем: обучающийся четко называет объекты, относящиеся к данному понятию, свой выбор аргументирует с помощью существенных свойств понятия, может группировать объекты реального мира по признакам понятия, по родам, по видам. *На среднем уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся четко называет объекты, относящиеся к данному понятию, но не всегда свой выбор аргументирует с помощью существенных свойств понятия, может группировать объекты реального мира по признакам понятия, по родам, по видам. *На низком уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся называет объекты, относящиеся к данному понятию, не аргументируя свой выбор с помощью существенных свойств понятия, не может группировать объекты реального мира по признакам понятия, по родам, по видам.

Критерий 3 *на высоком уровне* сформированности проявляется в следующем: обучающийся решает успешно задачи с опорой на свойства

понятия, задачи без прямого указания на свойства понятия, ответ всегда верно аргументирует. *На среднем уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся решает успешно задачи с опорой на свойства понятия, но затрудняется в решении задач, где не содержится прямого указания на свойства понятия, ответ всегда верно аргументирует. *На низком уровне* данный критерий проявляется в том, что обучающийся решает успешно задачи с опорой на свойства понятия, но может решить задачи без прямого указания на свойства понятия и аргументировать приведенный ответ указанием на нужное свойство понятия.

Для диагностирования уровня сформированности математических понятий составили 3 методики (Приложение 1-3), которые включают в себя задания, работающие на проверку определённых критериев действия вычислительного навыка^[7]. Для них в свою очередь определены уровни сформированности критерия.

Обучающимся были выданы задания согласно каждой методике, которые обучающиеся выполняли на уроках математики.

Таблица 2 – Диагностическая программа (каждое задание оценивается до 5 баллов)

Критерии сформированности	Методика и задания	Низкий уровень (балл)	Средний уровень (балл)	Высокий уровень (балл)
Определение понятия на основе существенных признаков	Закрытый тест (задания 1-4)	Обучающийся продемонстрировал низкий уровень знаний формулировок понятий, существенных признаков (9-11 балла)	Обучающийся продемонстрировал средний уровень знаний формулировок понятий, существенных признаков (12-17 балла)	Обучающийся продемонстрировал высокий уровень знаний формулировок понятий, существенных признаков (18-20 баллов)
Представление объема понятия	Открытый тест (задание 1-4)	Обучающийся продемонстрировал низкий уровень представления объема понятий (9-11 балла)	Обучающийся продемонстрировал средний уровень представления объема понятий (12-17 балла)	Обучающийся продемонстрировал высокий уровень представления объема понятий (18-20 балла)

Решение задач на основе признаков понятия	Творческая работа (задания 1-2)	Обучающийся продемонстрировал низкий уровень понимания значения всех признаков понятия в решаемых задачах и их применения к обоснованию выбора способа решения (5-6 балла)	Обучающийся продемонстрировал средний уровень понимания значения всех признаков понятия в решаемых задачах и их применения к обоснованию выбора способа решения (7-8 балла)	Обучающийся продемонстрировал высокий уровень понимания значения всех признаков понятия в решаемых задачах и их применения к обоснованию выбора способа решения (9-10-баллов)
--	---------------------------------	--	---	---

Баллы оценивания уровней усвоения понятий.

- «5» – ставится при высоком уровне усвоения, безошибочное выполнение заданий и при допущении 1-2 ошибок, но найденных и исправленных самостоятельно до проверки работы.
- «4» – ставится при среднем уровне усвоения, когда обучающимся совершается 1-2 ошибки, но при указании учителем на их наличие исправляет ошибки самостоятельно.
- «3» – средний уровень усвоения, когда учащийся совершает 1-3 ошибки, самостоятельно не может найти их все, но может исправить большую часть при указании на них учителем.
- «2» - низкий уровень усвоения, когда учащийся совершает 1-4 ошибок, часть из них видит только при указании на них учителем, но не может исправить.
- «1» - Если совершено 4 и более ошибок, часть их может найти самостоятельно, но не может их исправить.

При этом балл снижается только в том случае, если ошибка совершена при выполнении условий задания, за все прочие ошибки балл не снижается.

2.2. Результаты проверки уровня усвоения понятий обучающихся 3-го класса

После проведения всех методик были получены результаты, представленные по каждой из методик. При проверке работ обучающихся была проверена не только правильность выполнения задания, но и количество исправленных ошибок, а так же аргументированность ответов. В результате мы получили следующие данные, что представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Подсчет результатов проверки уровня усвоения математических понятий обучающихся в соответствии с выведенными критериями на основе проведенных методик

Методика	№ задания	Результаты обучающихся								
		Б.Д.	Д.Р.	Д.Б.	Н.И.	Н.Р.	П.К.	С.А.	С.Б.	С.Л.
Закрытый тест	1	4	4	4	3	4	4	2	5	3
	2	3	3	2	3	4	4	1	4	3
	3	4	3	2	3	4	4	1	4	3
	4	3	3	2	3	3	3	1	4	3
Открытый тест	1	4	3	3	2	3	4	1	5	3
	2	4	3	2	2	2	3	1	4	3
	3	4	3	2	2	2	3	1	4	3
	4	4	3	2	2	3	3	1	4	3
Творческая работа	1	4	3	3	3	3	3	1	5	4
	2	3	3	2	3	3	3	1	4	4

Определим уровни сформированности проверяемых понятий согласно определенным критериям. При этом будем учитывать следующую шкалу:

низкий уровень от 23 до 30 баллов, средний уровень от 31 до 45 баллов, высокий уровень от 46 до 50 баллов.

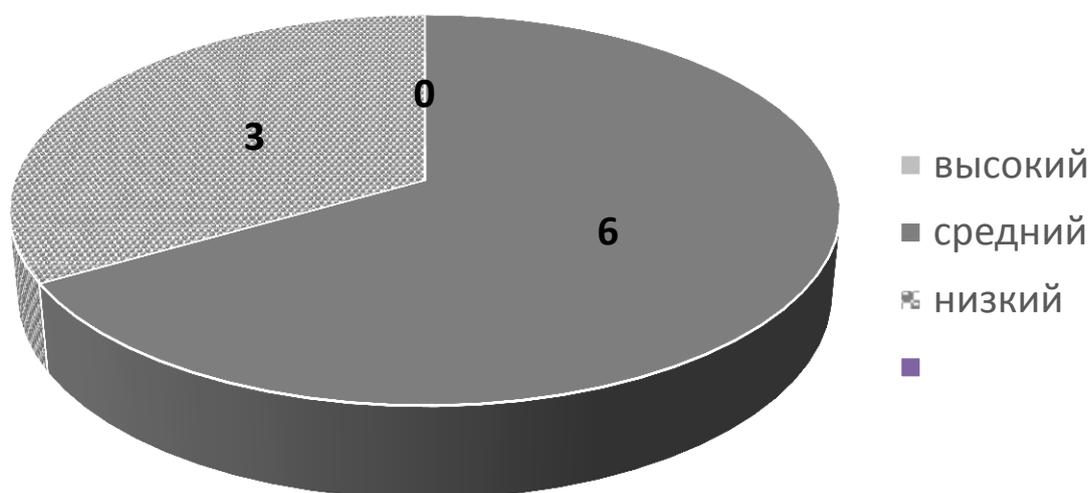
Таблица 4 – Результаты проверки уровня усвоения математических понятий учащимися 3-го класса младшей школы в соответствии выведенным критериям на основе проведенных методик

	Определение понятия на основе существенных признаков		Представление объема понятия		Решение задач на основе признаков понятия		Сумма	уровень
	<i>сумма</i>	<i>уровень</i>	<i>сумма</i>	<i>уровень</i>	<i>сумма</i>	<i>уровень</i>		
БД	14	средний	16	средний	7	средний	37	средний
ДР	13	средний	12	средний	6	низкий	31	средний
ДБ	10	низкий	9	низкий	5	низкий	24	низкий
НИ	12	средний	8		6	низкий	26	низкий
НР	15	средний	10	низкий	6	низкий	31	средний
ПК	15	средний	13	средний	6	низкий	34	средний
СА	5		4		2		11	
СБ	17	средний	17	средний	9	высокий	43	средний
СЛ	12	средний	12	средний	8	средний	32	средний
	9-11 - низкий 12-17 - средний 18-20- высокий		9-11 - низкий 12-17 - средний 18-20- высокий		5-6 - низкий 7-8 - средний 9-10- - высокий		23-30 – низкий 31-45 средний 46-50 высокий	
	11% на низком 78% на среднем 0% на высоком 11% - ниже низкого		22% на низком 56% на среднем 0% на высоком 22% - ниже низкого		56% на низком 22% на среднем 11% на высоком 11%- ниже среднего		22% на низком 67% на среднем 0% на высоком 11% ниже низкого	

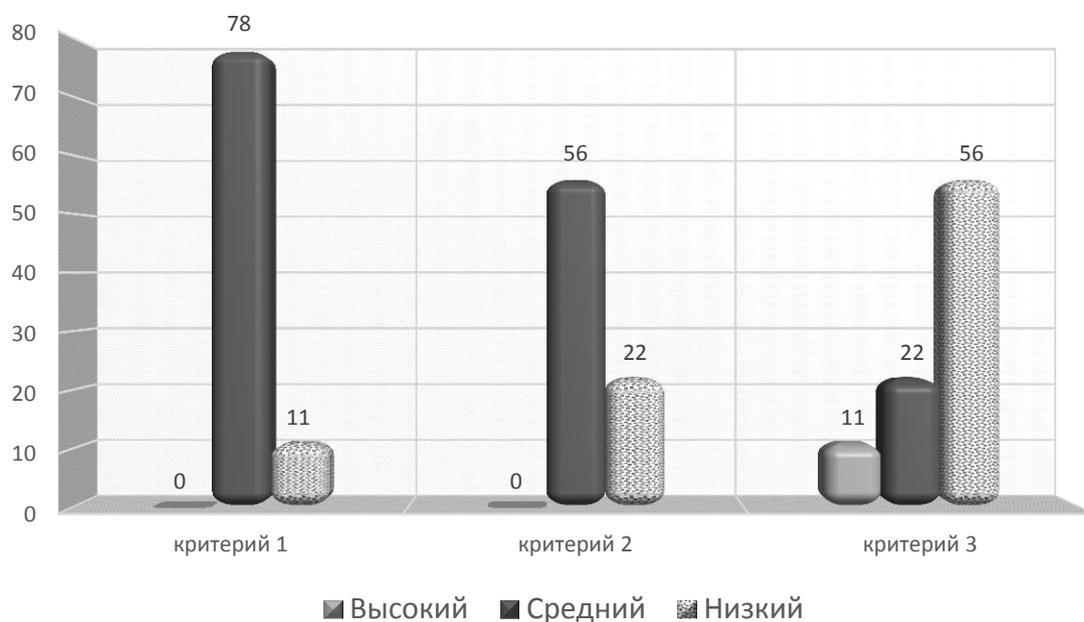
По общим данным видим, что из 9 обучающихся ни один обучающийся не продемонстрировал высокий уровень сформированности проверяемых понятий, 6 на среднем уровне, 2 на низком и 1 обучающийся показал уровень ниже низкого.

Для наглядности представим результаты в виде диаграмм, отнеся обучающегося, показавшего результат ниже нижнего порога уровней, к низкому уровню:

Распределение обучающихся по уровням сформированности проверяемых понятий



Процентное соотношение обучающихся по уровням для каждого критерия



Исходя из данных таблицы мы видим, что уровень сформированности математических понятий по первым двум критериям развит на среднем уровне. При этом худший результат обучающиеся продемонстрировали по

третьему критерию – «Решение задач на основе признаков понятия». Это говорит о том, что обучающиеся в состоянии заучить понятия и алгоритмы действий с ними, но не достигли такого уровня понимания проверяемых математических понятий, который позволил бы им решать задачи с применением полученных знаний без прямого указания на эти знания. На основании этого можно сделать вывод, что обучающимся не хватило рассмотренного на занятиях объема данных понятий. Эту проблему трудно решить традиционными средствами без применения современных цифровых образовательных технологий, которые позволяют значительно расширить кругозор обучающихся, объем изучаемых понятий, а значит добиться лучшего понимания изучаемого понятия.

2.3. Рекомендации по организации освоения математических понятий младшими школьниками с помощью цифровых образовательных ресурсов.

Как мы выяснили из результатов исследования, уровень сформированности математических понятий у обучающихся находится на невысоком (среднем) уровне. Учитывая возрастные особенности обучающихся, можно предположить следующее: материал, предлагаемый обучающимися недостаточно полон и взаимосвязан. Иными словами, понятия, предоставляемые младшим школьникам, не снабжены должным объемом примеров, демонстрирующих их признаки. Так же изученные понятия не всегда соотносятся с теми, что уже известны. Такая ситуация приводит к пробелам и неточностям в попытке определения понятий.

Так же не стоит забывать о доминировании произвольности внимания у обучающихся начальной школы. Подаваемый материал должен быть не просто исчерпывающим, но и интересным. Из этого можно сделать вывод, что необходим поиск формы, позволяющий расширить именно объем изучаемых понятий в представлении младших школьников.

В решении этой задачи могут пригодиться ЦОР. Видео- и аудиозаписи, чертежи, графики, модели, как статичные, так и анимированные – все это способно подстегнуть интерес обучающихся к происходящему на уроке, а также стать прекрасной мотивацией для сюжетной игры.

В связи с этим мы предполагаем, что больший упор на ЦОР позволит обучающимся повысить уровень знаний о свойствах объектов, а наглядная демонстрация предметов и явлений позволит с большей легкостью сравнить и соотнести их, а различные способы подачи материала научат интерпретировать понятия и обладать достаточным набором аргументов, чтобы доказать свою точку зрения.

При этом стоит отметить, что применение цифровых образовательных ресурсов так же не позволит достаточно эффективно реализовать

деятельность обучающихся на уроке, что повысит уровень заинтересованности обучающихся.

Предпочтительным будет вариант комбинирования ЦОР с традиционными способами подачи материала. Именно такое чередование не позволит снизить интерес обучающихся, а также предложит в полной мере исследовать свойства того или иного понятия.

Помимо чередования традиционных форм с ЦОР технологиями не стоит забывать и о взаимосвязи понятий. Таким образом, для более полного и ясного усвоения и понимания нового понятия можно использовать уже знакомые, лишь добавляя новое свойство или особенность (например, квадрат – это прямоугольник, у которого...).

Отсюда можно предположить, что с помощью последовательного и наглядного изучения понятий, обучающиеся смогут в более полной мере проследить взаимоотношения понятий, их сходства и отличительные особенности.

ЦОР позволят выделить и исследовать существенные и несущественные признаки понятий.

Выделение существенных признаков – это видение и осознание индивидуальности каждого объекта, предмета или явления (отличить один квадрат от другого; совместить числовые выражения со сложением и их результаты; выбрать число, удовлетворяющее условиям, из числового ряда и т.д.).

Для того, чтобы изучить все признаки объекта, обучающемуся необходимо увидеть, потрогать, изучить его. Для этого полезно применять модели изучаемого объекта в совокупности с интерактивными досками, программами для конструирования моделей и ситуаций (приложения для интерактивной доски, графические редакторы, видео уроки и т.д.).

Использование ЦОР предполагает первичное знакомство с понятием, т.к. с помощью цифровых ресурсов (видео, анимация, возможность индивидуального построения объекта и т.д.) обучающиеся наглядно

исследуют объект. Для того, чтобы не вредить здоровью обучающихся, возможно переключение на модель изучаемого объекта.

Так же возможно использование ЦОР в качестве инструкции или алгоритма при самостоятельном изготовлении объекта с параллельным изучением его признаков и особенностей.

Для отработки критерия «Определение понятия на основе существенных признаков» могут использоваться интерактивные доски, проекторы, программы для составления формул, графиков, моделей и проч. Данные ЦОР позволят сделать демонстрацию нагляднее и красочнее, что не даст снизиться интересу обучающихся. Так же данные программы позволят исследовать явления и объекты, изучить которые при традиционной форме обучения затруднительно.

В качестве примера можно привести первое знакомство с решением числовых выражений в столбик. Так с помощью проектора или интерактивной доски будет демонстрироваться алгоритм выполнения арифметических действий. Обучающиеся, наблюдая все этапы решения, выполняют действие самостоятельно (цифровой пример алгоритма запускается повторно).

В данном случае использование ЦОР не дает снизиться интересу и вниманию обучающихся (за счет красочной анимации, звукового сопровождения и проч.), нежели действия, выполненные учителем у доски.

Таким же образом может проводиться и знакомство с алгоритмом решения текстовых задач. Так же при решении задач ЦОР будут полезны в демонстрации различных способов нахождения решения.

Так интерактивные доски и проекторы могут значительно расширить область исследования не только за счет исследования моделей, но и благодаря исследованию памятников архитектуры (Пирамида Хеопса, Парфенон, Теотиуакан и т.д.), животного и растительного мира (симметрия морских звезд и цветов лилии, окрас змей, райских птиц и т.д.), современного

искусства (картины Казимира Малевича, скульптуры Григори Аррана, Лиана Чедвика и т.д.).

Иными словами, для отработки данного критерия ЦОР могут быть использованы в качестве дополнительного или основного наглядного материала, в совокупности с иными моделями. Это позволит разнообразить и расширить процесс исследований, а также, за счет разнообразия, повысит уровень заинтересованности обучающихся.

Под критерием «Представление объема понятия» понимается внесение понятия в родственную группу, что помогает выявить взаимосвязь нескольких понятий, а также подчеркивает индивидуальные признаки и свойства каждого понятия, что позволяет выделить его из множества прочих.

Так, с помощью интерактивной доски и проектора в совокупности с раздаточным материалом можно продемонстрировать взаимосвязь единиц, десятков, сотен и так далее в числах. Обучающиеся смогут свободно «превращать» одно в другое посредством перестановки как на доске, так и с помощью раздаточного материала на местах. Такая работа с интерактивной доской, которая позволяет использовать в качестве модели все, что угодно, поможет учащимся понять связь и особенности состава числа, но и разнообразит процесс исследования, что, в свою очередь, будет поддерживать интерес на высоком уровне.

Статистические программы и интерактивные доски могут применяться при нахождении неизвестного. Офисные приложения содержат в себе множество уравнений и графиков, что помогут проследить весь процесс поиска неизвестного в числовом выражении. Это демонстрирует как взаимосвязи числовых выражений, так и позволяет более детально разобраться в данной взаимосвязи.

Так же и цифровые ресурсы (графические редакторы, обучающие программы по геометрии) будут полезны на уроках изучения геометрических фигур. Они позволят выделить признаки понятия в сравнении с другими, но и пронаблюдать изменение этих понятий (превратить остроугольный

треугольник в тупоугольный; ромб – в квадрат, прямоугольник – в трапецию; прямую – в луч, отрезок или ломаную).

Критерий «Решение задач на основе признаков понятия» может быть отработан с помощью графических редакторов, офисных статистических программ и т.д.

Для того, чтобы применять полученные знания на практике, могут пригодиться программы, предназначенные для офисной работы, творческих проектов и проч. Составление простых планов, расчетов, графиков, чертежей, рисунков с помощью графических редакторов позволят не только познакомиться с понятием, но и получить ценный опыт в различных сферах деятельности. Данная практика предоставляет обучающимся возможность освежить и углубить знания о свойствах понятий и познакомиться с возможностями и особенностями гипотетических будущих профессий.

На усвоение свойств геометрических понятий так же могут быть направлены составления планов обустройства собственной комнаты, дома, двора, парка, и т.д.

Графические редакторы потребуют знаний геометрических фигур и расчетов, а также позволят отточить навыки в изобразительном искусстве.

Использование ЦОР предпочтительнее проводить на уроках усвоения нового знания. Красочная наглядность примеров, множество информационных источников, возможность самостоятельно конструировать и моделировать материал и изменять его по мере необходимости, малая затратность ресурсов при использовании – те немногие, но важные факторы, говорящие о предпочтительности использования ЦОР в обучении. Учителю лишь остается выбрать наиболее эффективный способ подачи материала для данного учебного занятия.

Таким образом, целью предлагаемых рекомендаций является повышение уровня сформированности математических понятий у обучающихся младшего школьного возраста посредством ЦОР.

В качестве примера того, как может быть реализована данная концепция, представим несколько упражнений с использованием ЦОР технологии «Живая математика»:

Упражнение «Трансформации»

Цель: создание условий для осознания обучающимся взаимосвязанности всех геометрических фигур путем изменения свойств и признаков данных фигур.

Средства: ЦОР, рабочий материал (пластилин, нити, палочки)

Инструкция: Данное задание проводится на уроке усвоения нового материала при знакомстве с новой геометрической фигурой. Обучающиеся совместно с учителем при помощи ЦОР вспоминают первую и простейшую геометрическую фигуру – точку. Далее проводятся манипуляции с данной фигурой (что можно сделать с точкой). Эксперимент проводится обучающимися самостоятельно. Это могут быть изменения размера, цвета, местоположения, но главным является то, что из точки можно построить лучи, или же провести прямые. Каждый этап, оговоренный сначала с учителем, обучающиеся проделывают на компьютере.

Посредством данных изысканий обучающимися с помощью учителя удается самостоятельно сконструировать фигуру, изучаемую на занятии. Таким образом младшие школьники получают более полное и ясное представление о свойствах фигуры. Помимо ЦОР так же можно использовать поделочный материал для закрепления пройденного (попробуй составить фигуру сам и расскажи обо всех этапах построения).

Однако стоит отметить, что данный тип задания не подходит, если знакомство с геометрическими фигурами только началось (изучается точка).

Таблица 5 – План работы над упражнением «Трансформация»

Действие учителя	Действие обучающихся
------------------	----------------------

Здравствуйтесь, дети, назовите мне самую простую геометрическую фигуру, которая не обладает никакими признаками.	Точка
Поставим точку в произвольном месте (Приложение 4), что мы можем с ней сделать?	Передвинуть, перекрасить, убрать, провести прямую или луч.
Давайте построим с вами прямую и луч (Приложение 5). что вы можете рассказать о прямой? О луче? Можем ли мы получить прямую из лучей?	Прямая – это самая простая геометрическая фигура, которая не изгибается и не имеет ни начала, ни конца. Луч – это часть прямой линии, которая расположена по одну сторону от какой-либо точки. У луча есть начало, но нет конца. Да, нужно только направить два луча из одной точки в противоположных направлениях (Приложение 6).
А что получится, если на луч поставить еще одну точку? Сколько отрезков может быть на одной прямой? Могут ли отрезки быть соединены?	Отрезок (Приложение 7). Отрезок – это часть прямой линии, которая ограничена двумя точками (концами отрезка). У отрезка есть и начало, и конец. Бесконечно много. Да, конец одного отрезка может быть началом другого (Приложение 8)
Как мы можем соединять отрезки? Какая фигура может получиться в итоге? Чем являются отрезки в ломаной? Чем похожи ломаная и прямая. Чем они отличаются?	В произвольном порядке (Приложение 9). Ломаная — это геометрическая фигура, состоящая из произвольных точек, которые соединены отрезками. Отрезки ломаной – звенья (стороны) ломаной. Прямая и ломаная состоят из множества точек и не имеют начала и конца, но ломаная может менять направление, а прямая – нет.
А какая фигура получится, если соединить два отрезка ломаной? Какие вы знаете углы?	Угол. Прямой, острый, тупой, развернутый (Приложение 10)
Является ли эта фигура ломаной? (Приложение 11) Докажите. Как мы называем такую ломаную? Какая это фигура? Докажите. Попробуйте построить такую фигуру сами	Да, является, так как фигура состоит из произвольных точек, соединенных звеньями и не имеет начала и конца. Замкнутая ломаная Это треугольник, так как это замкнутая ломаная, у которой три звена и три угла.
Попробуйте подвигать одну из вершин треугольника, что вы заметили? (Приложение 12)	При перемещении одной из вершин изменяется длина отрезков, размеры треугольника, углы (становятся острее или тупее)
Все верно, изменяются углы и виды	По длинам отрезков и углам

<p>отрезков. Теперь, когда мы это узнали, можете предположить, по каким признакам мы будем отличать треугольники?</p>	
<p>Сравните данные треугольники, какие признаки у них общие, а какие отличаются? (Приложение 13) А можем ли мы их разделить по группам? Давайте попробуем. Возьмем треугольники и немного изменим их, что мы видим? Что изменилось теперь? А теперь?</p>	<p>Общие: Замкнутые ломаные с тремя углами и сторонами. Различные: длины отрезков (у некоторых треугольников одинаковая длина у двух сторон) и наклон углов Нет, все треугольники разные Длины сторон разные, но у всех треугольников появился тупой угол (Приложение 14) Все углы треугольников острые (Приложение 15) У каждого треугольника появился прямой угол (приложение 16)</p>
<p>Что мы можем предположить, исходя из этого? Мы можем объединить такие треугольники в отдельные группы? По каким признакам?</p>	<p>Треугольники могут отличаться длинами сторон и наклоном углов, но при этом бывают случаи, когда у треугольников появляются прямые или тупые углы, либо же все углы будут острыми Можем. По наличию тупых, прямых, или острых углов.</p>
<p>Такие треугольники принято называть остроугольными, прямоугольными и тупоугольными.</p>	<p>Приложения 13-16 + самостоятельное построение треугольников с пояснениями, к какому подвиду он относится.</p>
<p>У меня получились вот такие углы? Что вы скажете о них? Эти треугольники находятся в одной группе данном случае?</p>	<p>У них все углы острые, но при этом еще равны все стороны. (Приложение 17) Углы изменились, есть тупые и острые (не можем внести в одну группу), но при этом у каждого треугольника две стороны равны (подходит для внесения в одну группу) (Приложение 18)</p>
<p>Треугольники, помимо различия по углам, можно отличить и по равенству сторон равносторонние (все стороны равны), равнобедренные (равны лишь две стороны) и разносторонние (нет равных сторон).</p>	<p>Самостоятельное построение треугольников</p>
<p>Что мы сегодня узнали?</p>	<p>Треугольники, помимо различия по углам (остроугольные, прямоугольные, тупоугольные), можно отличить и по равенству сторон равносторонние (все стороны равны), равнобедренные (равны лишь</p>

	две стороны) и разносторонние (нет равных сторон).
--	--

Упражнение «Фигуры Истоминой»

Цель: создание условий для осознания обучающимся взаимосвязанности числовых значений путем изменения свойств и признаков данных значений.

Средства: ЦОР, рабочий материал (цветная бумага, клей, ножницы, палочки)

Инструкция: Данное задание может проводиться на уроке повторения и закрепления материала по изучению единиц, десятков, сотен и т.д. Обучающиеся совместно с учителем при помощи ЦОР вспоминают первое изученное число – единицу, представленную в виде точки.

Далее проводятся манипуляции с данной цифрой (что случится с единицей, если добавить еще единицу?), основанные на упражнениях и моделях из учебников по математике авторством Истоминой.

Эксперимент проводится обучающимися самостоятельно. Это могут быть добавление или изъятие точек (единиц), использование других фигур для обозначения определенного количества единиц (пять = синий квадрат). Каждый этап, проговоренный вместе с учителем, обучающиеся проделывают на компьютере.

Посредством данных изысканий обучающимся с помощью учителя удается самостоятельно обозначить определенное количество единиц, изучаемых на занятии, с помощью геометрических фигур.

Таким образом младшие школьники получают более полное и ясное представление о единицах, десятках, сотнях и числах, в частности, так как постепенно составляли их самостоятельно.

Помимо ЦОР так же можно использовать поделочный материал для закрепления пройденного (попробуй составить фигуру сам и расскажи обо всех этапах построения).

Однако стоит отметить, что данный тип задания не подходит, если знакомство с геометрическими фигурами только началось (изучается точка). Так же он будет сложен для понимания, если обучающиеся не знакомы с «треугольниками Истоминой».

Таблица 6 – План работы над упражнением «Фигуры Истоминой»

Действие учителя	Действие обучающихся
<p>Здравствуйте, дети, скажите мне, какую цифру мы изучили самой первой? Как мы обозначаем на письме? Покажите. Что мы подразумеваем под единицей? Что мы имеем в виду, когда говорим «один»?</p>	<p>Один, единица. 1. Это значит, что что-то или кто-то имеется в единственном экземпляре. Больше нет ничего похожего.</p>
<p>Что вы можете сказать о количестве точек (Приложение 19)? Почему вы так решили?</p>	<p>Всего восемь точек. В левом верхнем углу расположена одна большая красная точка. В правом нижнем углу семь маленьких синих. Точек восемь, потому что по порядку исчисления количество представленных точек ровняется цифре «8», и нет иных точек, увеличивающих данное значение. Точек, отличающихся свойствами «большой» и «красный» представлено в количестве, равном цифре «1». Остальные точки соответствуют свойствам «маленький» и «синий» и ровняются «7».</p>
<p>Предположим, что данная точка (Приложение 20) – единица. Какому значению будут соответствовать данные точки? (Приложение 21) Какое число обозначает эта фигура (Приложение 21)? Почему вы так решили?</p>	<p>Два – красные, три – желтые, четыре – зеленые, пять – синие, шесть – голубые, семь – черные, восемь – фиолетовые, девять – коричневые. Это десяток, потому что в нем находится десять единиц-точек.</p>
<p>А что получится, если в фигуру добавить еще одну точку? А если добавить точку вне фигуры, какое</p>	<p>Если добавить точку в фигуру, то она перестанет считаться десятком, будет одиннадцать единиц. Если добавить точку вне</p>

<p>число мы получим? (Приложение 23) Какой из способов удобнее, первый или второй? Почему? Мы начинаем «читать» число с единиц или десятков? Почему?</p>	<p>фигуры, то будет один десяток и одна единица (или одиннадцать единиц). Число «11». Удобнее второй способ, потому что в первом необходимо считать количество всех единиц, а во втором случае большая часть единиц собрана в десяток. «Читаем» со старшего разряда. Начинаем с десятков, потому что десятки больше/старше единиц. Цифра десятков указывает количество групп единиц, а цифра единиц указывает те единицы, что не смогли составить десяток.</p>
<p>Если точка – единица, а треугольник – десяток, что означает данная фигура? Почему? (Приложение 24) Кто знает, как называется такое число? Как думаете, с чего мы начинаем «читать» число, в котором есть сотня? В каком порядке мы его читаем? Почему? Как мы прочитаем такое число «157». Составьте его схему?</p>	<p>10 десятков. Сотня, сто. Начинаем с сотни, потому что она объединяет 10 десятков, потом те десятки, что не сложились в сто, затем те единицы, которые не смогли составить десяток. 1 сотня, 5 десятков и 7 единиц, сто пятьдесят семь (Приложение 22).</p>
<p>Сколько нужно единиц, чтобы получить десяток? Сколько десятков нужно добавить, чтобы получить сто? Вставьте недостающие единицы и десятки (Приложение 26-27).</p>	<p>Десяток: №1-1, №2-3, №3-2, №4-7, №5-6, №6-5. Сотня: №1-4, №2-6, №3-1, №4-0, №5-9, №6-3, №7-7, №8-5.</p>
<p>Используя четырехугольники, треугольники и точки составьте в парах модели чисел, другие пары должны будут прочесть загаданные вами числа.</p>	<p>Самостоятельная работа в парах. Взаимопроверка полученных результатов.</p>
<p>Что мы сегодня с вами вспомнили?</p>	<p>Что числа могут состоять из единиц, десятков и сотен. Что сотня = десять десятков, а десяток = десять единиц. Число всегда начинаем читать со старшего разряда.</p>

Выводы по главе 2

Нами было проведено диагностическое исследование по трем методикам, направленное на усвоение математических понятий. Из проведенного исследования мы видим, что знания обучающихся о связи понятий, о свойствах и признаках понятий, развиты на среднем уровне.

Благодаря эксперименту, проведенному в 3-ем классе Озерочумской ООШ, мы можем сказать следующее: основная проблема обучающихся заключается в неполном владении умением выделять существенные и несущественные признаки понятий; неумение верно использовать имеющиеся признаки для определения родовидовых отношений понятий. Иными словами, недостаточность знаний о свойствах понятия, неверное их толкование ведет к нарушению формирования понятия в целом. Следствием этого выступает неумелое владение понятием, сложности с отличием одного понятия от другого и нахождением родственных черт.

В связи с этим мы предполагаем, что больший упор на ЦОР позволит обучающимся повысить уровень знаний о свойствах объектов, а наглядная демонстрация предметов и явлений позволит с большей легкостью сравнить и соотнести их, а различные способы подачи материала научат интерпретировать понятия и обладать достаточным набором аргументов, чтобы доказать свою точку зрения. Обоснование этому приводится в пункте 2.2.

В пункте 2.3 содержатся рекомендации по применению различных видов ЦОР к формированию выделенных умений и приведены два примера применения ЦОР к формированию понятий.

Заключение

Исходя из литературных источников, мы выяснили, что формирование понятий у детей младшего школьного возраста происходит неосознанно и нецелостно. Иными словами, младшие школьники могут воспринимать явления и предметы в целостной форме их признаков только тогда, когда явление их заинтересовало и они его достаточно хорошо изучили эмпирически. В прочих случаях предмет или явление воспринимаются как нечто раздробленное, состоящее из одного или двух ярких признаков (при этом какая-то часть (признак) становится главной, доминирующей).

Так же стоит отметить, что в начальной школе обучающимися осваиваются понятия, являющиеся фундаментом для последующих исследований. Из этого мы сделали вывод, что понятия, изучаемые в начальной школе, должны быть исследованы в полном объеме. Благодаря литературным источникам мы определили, что понятие считается полностью сформированным и встраивается в систему понятий только в том случае, если:

- Определение понятия на основе существенных признаков,
- Представление объема понятия;
- Решение задач на основе признаков понятия

Благодаря эксперименту, проведенному в 3-ем классе Озероучумской ООШ, мы можем сказать, что знания обучающихся о связи понятий, о свойствах и признаках понятий, развиты на среднем уровне. Основная проблема обучающихся заключается в неполном владении существенными и несущественными признаками понятий; неумение верно использовать имеющиеся признаки для определения родовидовых отношений понятий.

Данное исследование позволяет нам сделать следующий вывод: что понятие можно назвать сформированным только в том случае, когда все видовые и родовые признаки известны и понятны. При этом понятия не

просто изучены в теории, но могут применяться на практике в повседневной жизни.

Цифровые образовательные ресурсы выступают в качестве прекрасного метода разрешения данного вопроса. Обширный теоретический материал, множество упражнений, задач и игр, позволяющих эффективно преподнести данный материал, интуитивность в использовании и возможность самостоятельно разработать маршруты исследования – это лишь малая часть того, что могут предложить ЦОР. Для того, чтобы детям на уроках узнать, что такое космос, не требуется становиться космонавтом – благодаря ЦОР можно в полной мере изучить понятия, разглядеть те детали и признаки, что были пропущены органами чувств.

Список литературы

1. Алеева Е. Развивающая система Занкова: в чём суть, за что критикуют и почему исключили из школы. – [Электронный ресурс]// МЕЛ. – URL: https://mel.fm/shkola/2386459-zankov_system (13.04.2020).
2. Антология мировой философии в 4-х томах – [Электронный ресурс]// socioline.ru – учебники, монографии по социологии – URL: <http://socioline.ru/book/antologiya-mirovoj-filosofii-v-4-h-tomah-seriya-«filosofskoe-nasledie»> (16.11.19)
3. Арсеньев А.С. Логика органических систем и психология: Философские тезисы с психологическим комментарием – [Электронный ресурс]// Теории и исследования – URL: <http://rl-online.ru/uploads/84-109-2013-2.pdf> (16.11.19)
4. Аткинсон Р. Human memory and the learning process – [Электронный ресурс]// Z-Library – URL: <https://b-ok2.org/book/2971527/24c2be> (16.11.19)
5. Ахметова Л.В. Формирование математических понятий учащихся при изучении естественно-научных дисциплин. – [Электронный ресурс]// cyberleninka – URL: <https://cyberleninka.ru/article/> (16.11.19)
6. Бабанский Ю.К. Рациональная организация учебной деятельности. – [Электронный ресурс]// Российская государственная библиотека – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01001035213/1> (16.11.19)
7. Бочков Г. А. Основы преподавания математики по ФГОС – [Электронный ресурс]// Инфоурок – URL: <https://infourok.ru/osnovi-prepodavaniya-matematiki-po-fgos-3859403.html> (16.11.19)
8. Брюлина Е. Система развивающего обучения Эльконина-Давыдова. – [Электронный ресурс]// Мотивация Жизни. – URL: <https://lifemotivation.ru/samorazvitiie/sistema-elkonina-davydova>
9. Винокурова Э. 18 незаменимых сайтов и приложений для учителей. Как сделать школьные уроки гораздо интереснее. – [Электронный

- ресурс]// МЕЛ. – URL: https://mel.fm/poleznyye_ssytki/7403185-app_for_teachers (13.04.2020).
- 10.Власенко Ж. П. Использование интерактивной доски в образовательном процессе. – [Электронный ресурс]//Социальная сеть работников образования nsportal.ru – URL: <https://nsportal.ru/shkola/raznoe/library/2018/03/11/ispolzovanie-interaktivnoy-doski-v-obrazovatelnom-protse> (13.04.2020).
- 11.Войшвилло Е.К. Понятие как форма мышления – [Электронный ресурс]//Платонанет – URL: https://platona.net/load/knigi_po_filosofii/filosofija_poznaniya/vojshvillo_po_njatie_kak_forma_myshlenija_logiko_gnoseologicheskij_analiz/45-1-0-706 (16.11.19)
- 12.Выготский Л.С. Мышление и речь. – Изд. 5, испр. – М.: Изд-во «Лабиринт», 1999. – С. 118-184. (28.10.2019)
- 13.Выготский Л.С. Педагогическая психология/под ред. В.В.Давыдова. – М.: Педагогика, 2001. (дата обращения 28.10.2019)
- 14.Выготский Л.С. Проблема возраста – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: <http://pedlib.ru/Books/3/0397/30397-1.shtml> (16.11.19)
- 15.Гальперин П.Я. Развитие исследований по формированию умственных действий // Психологическая наука. - М., 2009.- Т.1. (16.11.19)
- 16.Гилтен. Моя первая книга о Microsoft Office Power Point 2003 // М.: издательство ЭКСМО, 2005. 384 С. (13.04.2020).
- 17.Гегель Г. Ф. Наука логики// – [Электронный ресурс]// Электронная библиотека E-libra – URL: <https://e-libra.ru/read/443498-nauka-logiki.html> (16.11.19)
- 18.Гегель Г.Ф. Феноменология духа – [Электронный ресурс]// Libking – URL: <https://libking.ru/books/sci-/sci-philosophy/291729-georg-gegel-fenomenologiya-duha-gegel.html> (16.11.19)

19. ГРАФИЧЕСКИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ДИЗАЙНЕРОВ И АРХИТЕКТОРОВ. – [Электронный ресурс]// Оформитель БЛОК. – URL: <https://oformitelblok.ru/graficheskie-programmy-dizaynerov-arkhitektorov.html> (13.04.2020).
20. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: Интор, 1996. (24.11.19)
21. Даирова Д. В. Развитие понятийного мышления младшего школьника, – [Электронный ресурс]// Школьная педагогика. – URL: <https://moluch.ru/th/2/archive/71/2799/> (16.11.19)
22. Джеймс У. The Principles of Psychology – [Электронный ресурс]// Интернет-Архив – URL: <https://archive.org/details/theprinciplesofp01jameuoft/page/224> (16.11.19)
23. Дубровина И.В. Особенности мышления младших школьников, – [Электронный ресурс]// PSYERA.RU. – URL: <https://psyera.ru/4600/osobennosti-myshleniya-mladshih-shkolnikov> (16.11.19)
24. Журба Е.В., Коленкин Д.С. Возможности формирования математических понятий у младших школьников средствами компьютерных технологий// Информационные технологии в математике и математическом образовании. – Красноярск., 2018. (08.11.2019)
25. Занков Л.В. Система развивающего обучения – [Электронный ресурс]// Занков.ру – URL: <http://zankov.ru/> (16.11.19)
26. Иванов А. Для чего нужен плагин Grasshopper? – [Электронный ресурс]// Archtutors. – URL: <https://archtutors.org/dlya-chego-nuzhen-plugin-grasshopper/> (13.04.2020).
27. Ирлык А. Программа "Школа России" - характеристика, плюсы и минусы образовательного проекта. – [Электронный ресурс]// Наука.CLUB. – URL: <https://nauka.club/podsovet/-programma-shkola-rossii.html> (13.04.2020).

28. Кант И. Критика чистого разума// – [Электронный ресурс]// LibreBook – URL: https://librebook.me/critique_of_pure_reason_ (16.11.19)
29. Кант И. Трансцендентализм – [Электронный ресурс]// Интенция – URL: <http://intencia.ru/FAQ-print-7.html/> (16.11.19)
30. Климкович Е. Начальная школа. Программа «Гармония». В чем суть? – [Электронный ресурс]// ШколаЛа. – URL: <https://shkolala.ru/zakonodatelstvo-o-shkole/programma-garmoniya-dlya-nachalnoi-shkoly/> (13.04.2020).
31. Климкович Е. Образовательная программа «Начальная школа XXI века». – [Электронный ресурс]// ШколаЛа. – URL: <https://shkolala.ru/zakonodatelstvo-o-shkole/programma-nachalnaya-shkola-21-veka/> (13.04.2020).
32. Ковшарева Т. И. Рабочая программа и тематическое планирование по математике для начальных классов УМК «Просвещение» – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2016/08/23/rabochaya-programma-i-tematicheskoe-planirovanie-po> (16.11.19)
33. Кулагина И.Ю. Возрастная психология: развитие ребенка от рождения до 17 лет – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: http://pedlib.ru/Books/6/0349/6_0349-116.shtml (16.11.19)
34. Курсанов Г.А. Логические законы мышления – [Электронный ресурс]// Российская государственная библиотека – URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01005824237> (16.11.19)
35. Куртис Фрай Microsoft Excel 2003. Русская версия. Практическое пособие. Серия «Шаг за шагом» // М.: СП ЭКОМ, 2005. 416 С. (13.04.2020).
36. Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм// – [Электронный ресурс]// Электронная библиотека E-libra – URL: <https://e-libra.ru/read/550094-materializm-i-empiriokriticizm.html> (16.11.19)

37. Лурия А. Р. Язык и сознание – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: <http://pedlib.ru/Books/1/0170> (16.11.19)
38. Маркин Е.К. Учение Е.К. Войшвилло о понятии: значение и перспективы. – [Электронный ресурс]// Институт Философии Российской Академии Наук – URL: https://iphras.ru/uplfile/logic/log20/LI20_Markin.pdf/ (16.11.19)
39. Миленченко А. Ф. Рабочая программа для УМК "Начальная школа 21 века" – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2017/08/19/rabochaya-programma-dlya-umk-nachalnaya-shkola-21-veka> (16.11.19)
40. Миллхоллон М., Мюррей К. Эффективная работа: Microsoft Office Word 2003// СПб.: ПИТЕР, 2005. 971С. (13.04.2020).
41. Педагогический словарь под ред. Коджаспировой Г. М. – [Электронный ресурс]// Наука. Искусство. Величие. – URL: <http://niv.ru/doc/dictionary/pedagogical/index.htm#207> (16.11.19)
42. Пелагеина Г.И. Развитие понятийного мышления младшего школьника, – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru. – URL: <https://nsportal.ru/vuz/psikhologicheskie-nauki/library/2012/12/14/razvitie-ponyatiynogo-myshleniya-mladshego-shkolnika> (16.11.19)
43. Программа для интерактивной доски Qwizdom WizTeach – [Электронный ресурс]// Делайт 2000" – URL: https://www.delight2000.com/for-education/po_ib/wizteach/ (13.04.2020).
44. Пронина Е.Н. Словарь философских терминов – [Электронный ресурс]//Москофский государственный университет печати – URL: <http://www.hi-edu.ru/e-books/xbook884/01/part-004.htm> (16.11.19)
45. Психологический словарь под ред. А. В. Петровского – [Электронный ресурс]// Онлайн-библиотека Hum.uch-lit – URL: <https://hum.uch-lit.ru/>

- lit.ru/szbrannoe/psihologicheskiy-slovar-pod-red-a-v-petrovskogo-onlayn
(16.11.19)
- 46.Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования – [Электронный ресурс]// Научное Наследие России – URL: <http://e-heritage.ru/ras/view/publication/general.html?id=47735541> (16.11.19)
- 47.Рыжкова В.В. Игра как средство обучения младших школьников, – [Электронный ресурс]// Педагогическая мастерская. – URL: <http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/625406/>
(16.11.19)
- 48.Старокожева Е.И. Методика преподавания математики в основной школе – [Электронный ресурс]// Gigabaza – URL: <https://gigabaza.ru/doc/62908-pall.html> (16.11.19)
- 49.Тихомирова Л.Ф. Развитие познавательных способностей детей – [Электронный ресурс]// Книжный архив Klex– URL: <https://klex.ru/b29>
(16.11.19)
- 50.Тогобецкая Е. Ю. Формирование элементарных математических понятий младшего школьника – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2014/01/26/formirovanie-elementarnykh-matematicheskikh-ponyatiy/> (16.11.19)
- 51.Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) // – [Электронный ресурс]// fgos.ru – URL: <https://fgos.ru> (16.11.19)
- 52.Формирование у школьников научных понятий – [Электронный ресурс]// Лекция – URL: <https://lektsia.com/1x17e0.html/> (16.11.19)
- 53.Ханапиева Х. М. ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПРИ ДИСТАНЦИОННОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ. – [Электронный ресурс]// НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА «КИБЕРЛЕНИНКА» – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-raboty-prepodavatelya-pri-distantcionnoy-forme-obucheniya> (13.04.2020).

54. Что такое дистанционная работа и как оформляется прием на нее? – [Электронный ресурс]// Кадров.ру. – URL: <https://www.kadrof.ru/articles/49544>
55. Шехтер М.С., Потапова А.Я. О роли и видах образов в познавательных процессах - [Электронный ресурс]// eLIBRARY.RU – научная электронная библиотека – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9254211/> (16.11.19)
56. Шитов В.Н. Новейший самоучитель графических компьютерных программ. – [Электронный ресурс]// Лабиринт. – URL: <https://www.labyrinth.ru/books/219662/> (13.04.2020).
57. Шпак Ю.А. Microsoft Office 2003. Русская версия // К.: ИЗДАТЕЛЬСТВО ЮНИОР, 2005. 768 С. (13.04.2020).
58. Эльконин Д.Б. К проблеме периодизации психического развития в детском возрасте – [Электронный ресурс]// Педагогическая библиотека – URL: http://pedlib.ru/Books/1/0336/1_0336-8.shtml#book_page_top (16.11.19)
59. Дубовик Е.В. Использование компьютерных технологий в образовательном процессе, – [Электронный ресурс]// Социальная сеть работников образования nsportal.ru. – URL: <https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/materialy-mo/2013/03/13/ispolzovanie-kompyuternykh-tekhnologiy-v-obrazovatelnom> (16.11.19)
60. Янченко, М. С., Ермолаева В. В. Использование интерактивных досок — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — URL: <https://moluch.ru/archive/64/10229/> (13.04.2020).

Приложения

Приложение 1

Методика закрытого теста по математике для учащихся 3-го класса

Цель: определение уровня сформированности таких критериев, как:

- Владение знанием существенных и несущественных признаков понятия
- Выделение объекта из группы
- Соотношение понятий на основе схожих признаков
- Применение знаний о понятии в практической ситуации

Средства: раздаточные листы с заданиями.

Инструкция: учащимся раздаются листы с заданиями, которые они должны выполнить. После выполнения заданий учитель собирает работы для проверки. Оценка проводится в соответствии с приведённой таблицей уровней.

Особенность данных заданий в том, что учащемуся предлагаются варианты ответов, а задачей учащегося будет выбрать верный вариант из предложенных, основываясь на знании понятий.

Перед выполнением теста учащимся необходимо будет вспомнить определения мер веса, времени, длины и т.д. Вспомнить все их особенности и свойства.

На выполнение заданий теста отводится 25-30 минут. При этом учащимся сообщаются критерии оценивания и порядок выполнения работы (задания выполняются в любой удобной для учащегося последовательности). Работа выполняется на отдельном листе и сдается на проверку учителю. Проверка проходит непосредственно в классе (у учителя имеются шаблоны и ключи с ответами), после чего работа отдается учащемуся на доработку.

Балл снижается только в том случае, если ошибка совершена при выполнении условий задания, за все прочие ошибки балл не снижается.

Задание №1. Дополни определения, используя слова для справки.

Килограмм – мера _____, равная _____ граммам.

Час – единица _____, равная _____ минутам.

Миллиметр – _____ мера _____

Квадратный метр – мера _____, равная _____ сантиметрам в квадрате.

День – единица _____, которая состоит из _____ часов.

Метр – мера _____, состоящая из _____ сантиметров.

Слова для справки: времени, 1000, длины, 10000, площади, 60, массы, минимальная, 24, 100.

Задание №2. Найди лишнюю меру. Почему она лишняя?

А) 23см, 920км, 33дм, 765м, 22гр;

Б) 48ч, 25 мин, 45 сек, 25дн, 48 дм;

В) 93кг, 88т, 11см, 505гр, 13ц;

Г) 45м², 55мм, 24 мм², 81дм², 66км²;

Д) 23гр, 45кг, 32м, 48т, 33кг;

Е) 45м, 98кг, 460мм, 32км, 24ч;

Ж) 875гр, 33ч, 48мин, 12км, 38с;

Задание №3. Распредели по группам. Какие группы у тебя получились?

48ч, 35 мм, 12 кг, 780г, 45с, 14м, 14мм, 12м^2 , 75км, 76т, 45дм, 847мм, 4748с, 54см^2 , 32гр, 47мин, 56дн, 13дм, 92гр, 36ч.

Задание №4. Выбери верное решение для задачи и объясни, почему ты выбрал его. Можно ли решить задачу другим способом? Каким?

Под цветы отведено 2 клумбы. Длина прямоугольной клумбы 10м, ширина 5 метров. Сторона квадратной клумбы 6 метров. Площадь какой клумбы больше и на сколько? Какую площадь будут занимать обе клумбы?

Решение №1:

1) $10 \cdot 5 = 50$ (м^2) – площадь прямоугольной клумбы.

2) $6 \cdot 4 = 36$ (м^2) – площадь квадратной клумбы

3) $50 - 36 = 14$ (м^2) – площадь прямоугольной клумбы больше

4) $50 + 14 = 64$ (м^2) – площадь клумб

Ответ: площадь прямоугольной клумбы больше площади квадратной клумбы на 14 м^2 . 64 м^2 – общая площадь клумб.

Решение№2

1) $6*6=36$ (м^2) – площадь прямоугольной клумбы

2) $10*5=50$ (м^2) – площадь квадратной клумбы.

3) $50+36=86$ (м^2) – площадь прямоугольной клумбы больше

4) $50-36=14$ (м^2) – площадь клумб

Ответ: площадь прямоугольной клумбы больше площади квадратной клумбы на 14 м^2 . 50 м^2 – общая площадь клумб.

Решение№3

1) $6*6=36$ (м^2) – площадь квадратной клумбы

2) $10*5=50$ (м^2) – площадь прямоугольной клумбы.

3) $50+36=86$ (м^2) – площадь клумб

4) $50-36=14$ (м^2) – площадь прямоугольной клумбы больше

Ответ: площадь прямоугольной клумбы больше площади квадратной клумбы на 14 м^2 . 86 м^2 – общая площадь клумб.

Приложение 2

Методика открытого теста по математике для учащихся 3-го класса

Цель: определение уровня сформированности таких критериев, как:

- Владение знанием существенных и несущественных признаков понятия
 - Выделение объекта из группы
 - Соотношение понятий на основе схожих признаков
 - Применение знаний о понятии в практической ситуации
- Средства:** раздаточные листы с заданиями.

Инструкция: учащимся раздаются листы с заданиями, которые они должны выполнить. После выполнения заданий учитель собирает работы для проверки. Оценка проводится в соответствии с приведённой таблицей уровней.

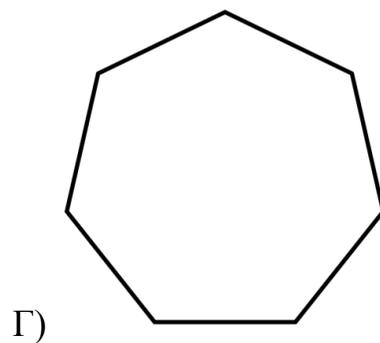
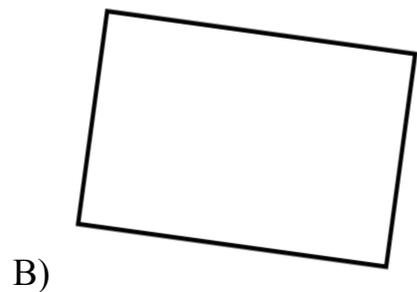
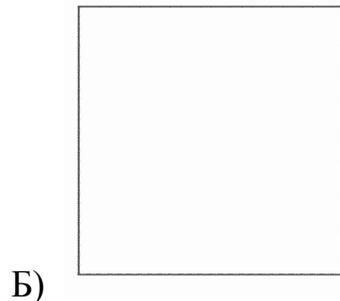
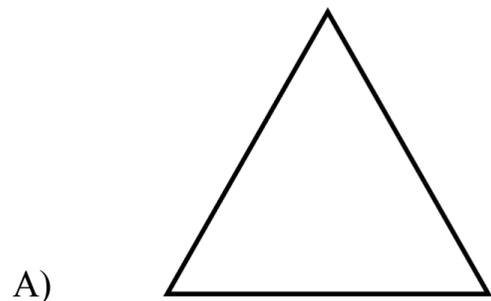
Особенность данных заданий в том, что учащемуся не предлагаются готовые ответы, он должен их дать самостоятельно, опираясь лишь на те данные, что изложены в заданиях.

Перед ее выполнением учащимся необходимо будет вспомнить определения геометрических фигур; уметь распознавать признаки геометрических фигур и на их основе устанавливать саму фигуру, применять знания о свойствах фигур для решения задач.

На выполнение контрольных заданий отводится 25-30 минут. При этом учащимся сообщаются критерии оценивания и порядок выполнения работы (задания выполняются в любой удобной для учащегося последовательности). Работа выполняется на отдельном листе и сдается на проверку учителю. Проверка проходит непосредственно в классе (у учителя имеются шаблоны и ключи с ответами), после чего работа отдается учащемуся на доработку.

Балл снижается только в том случае, если ошибка совершена при выполнении условий задания, за все прочие ошибки балл не снижается.

Задание №1. Назови не менее трех признаков данных многоугольников.



Задание №4. Начерти произвольный многоугольник так, чтобы все его углы были прямыми. Следом начерти произвольный многоугольник, противоположные стороны которого параллельны, при этом все стороны равны. А теперь начерти такой многоугольник, чтобы каждый его угол равнялся 72 градусам. Какие фигуры у тебя получились? Есть что-то общее у данных фигур? А в чем различия?

Приложение 3

Методика творческой работы по математике для учащихся 3-го класса

Цель: определение уровня сформированности таких критериев, как:

- Владение знанием существенных и несущественных признаков понятия
 - Выделение объекта из группы
 - Соотношение понятий на основе схожих признаков
 - Применение знаний о понятии в практической ситуации
- Средства:** раздаточные листы с заданиями.

Инструкция: учащимся раздаются листы с заданиями, которые они должны выполнить. После выполнения заданий учитель собирает работы для проверки. Оценка проводится в соответствии с приведённой таблицей уровней.

Особенность данных заданий состоит в том, что учащемуся не предлагаются готовые ответы, так же нет тестовых вопросов (только вспомогательные, чтобы учащийся смог правильно выполнить условия задания).

Для этого используем творческие задания из проверочной работы. Перед их выполнением учащимся необходимо будет вспомнить определения квадрата, его особенностей и свойств, отличающих его других геометрических фигур.

На выполнение контрольных заданий отводится 20-30 минут. При этом учащимся сообщаются критерии оценивания и порядок выполнения работы (задания выполняются в любой удобной для учащегося последовательности). Работа выполняется на отдельном листе и сдается на проверку учителю. Проверка проходит непосредственно в классе (у учителя имеются шаблоны и ключи с ответами), после чего работа отдается учащемуся на доработку.

Балл снижается только в том случае, если ошибка совершена при выполнении условий задания, за все прочие ошибки балл не снижается.

Задание №1. Осмотрись вокруг. Какие геометрические фигуры ты видишь? Перечисли 15 вещей и назови фигуры, на которые они похожи. Если не можешь найти нужную фигуру в классе можешь вспомнить и написать, где мог ее видеть раньше.

Но есть условие: в твоём списке должно быть минимум пять различных фигур.

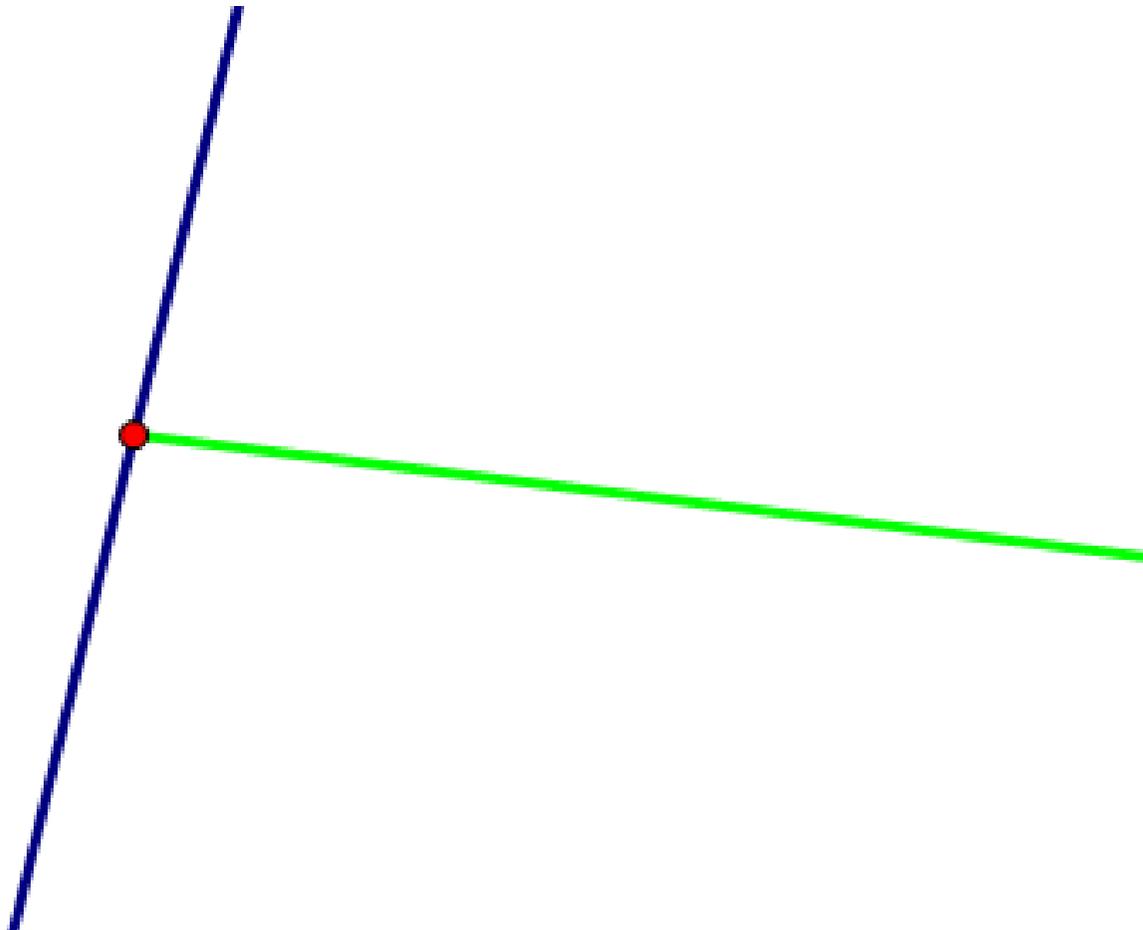
Есть ли в твоём списке квадраты (подчеркни красным), четырехугольники (подчеркни зеленым), прямоугольники (подчеркни синим)?

А есть ли в твоём списке фигура, похожая по описанию на эту: Эта геометрическая фигура состоит из замкнутой ломаной. У фигуры четыре угла и четыре стороны, противоположные из которых параллельны, а углы фигуры равны 90 градусов. Все стороны ее равны.

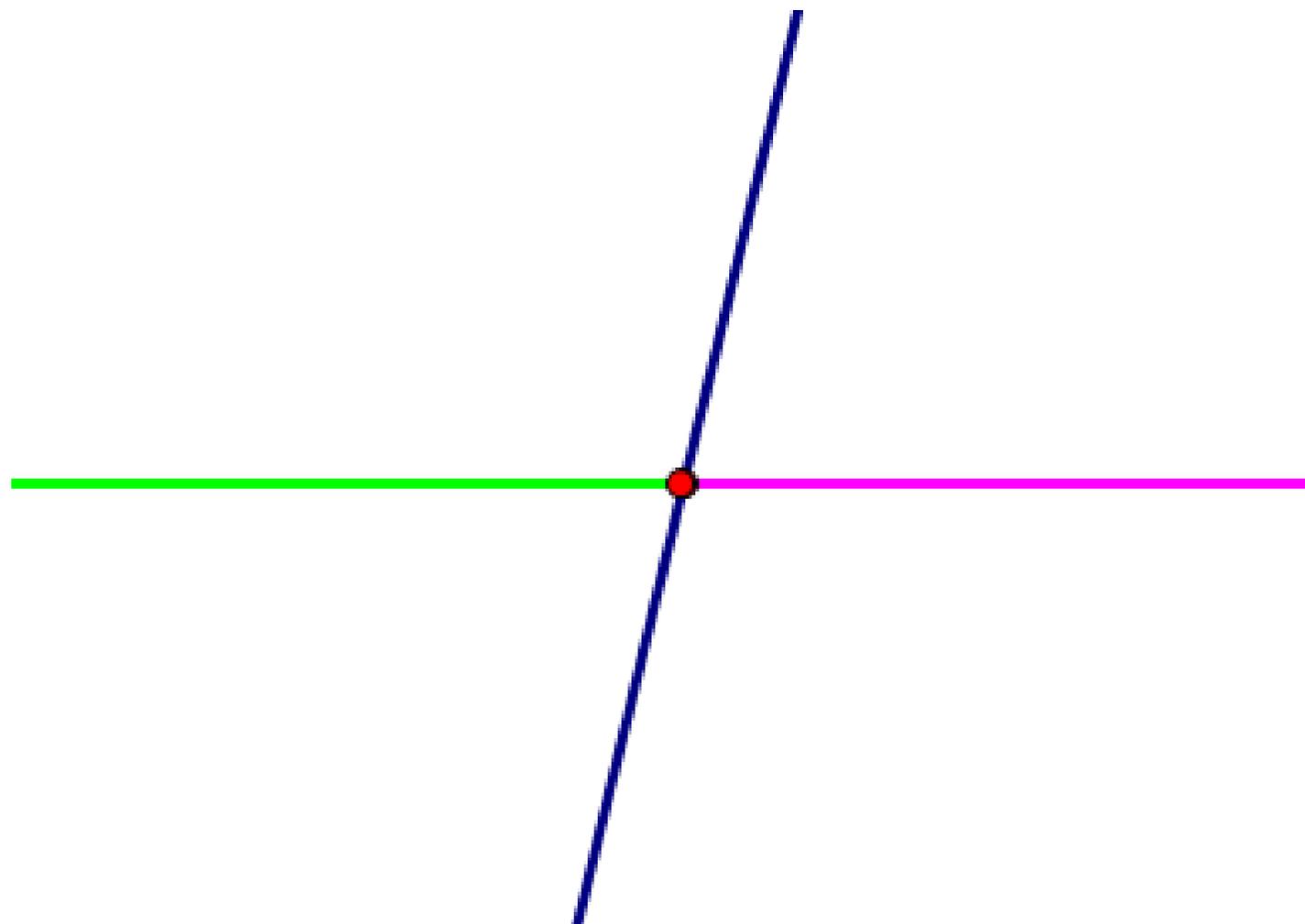
Задание №2. Изобрази пейзаж, натюрморт или портрет, используя только геометрические фигуры (четырёхугольник, треугольник, окружность). Какие треугольники и четырёхугольники ты использовал? Назови их.

Приложение 4

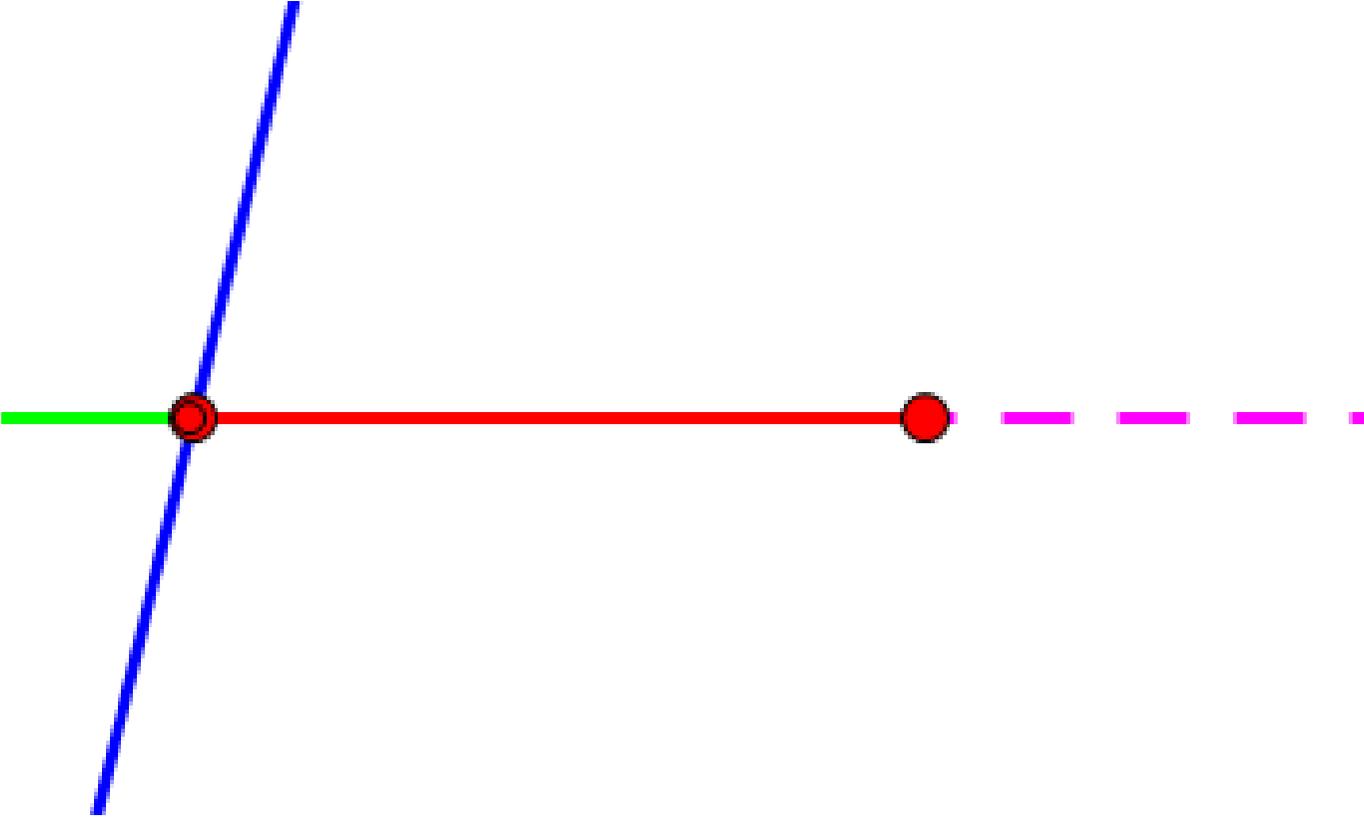




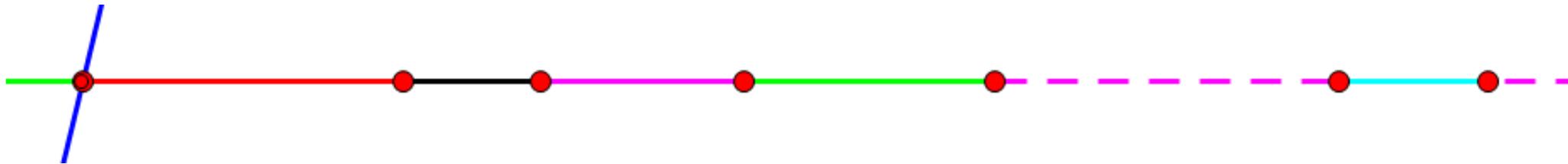
Приложение 6

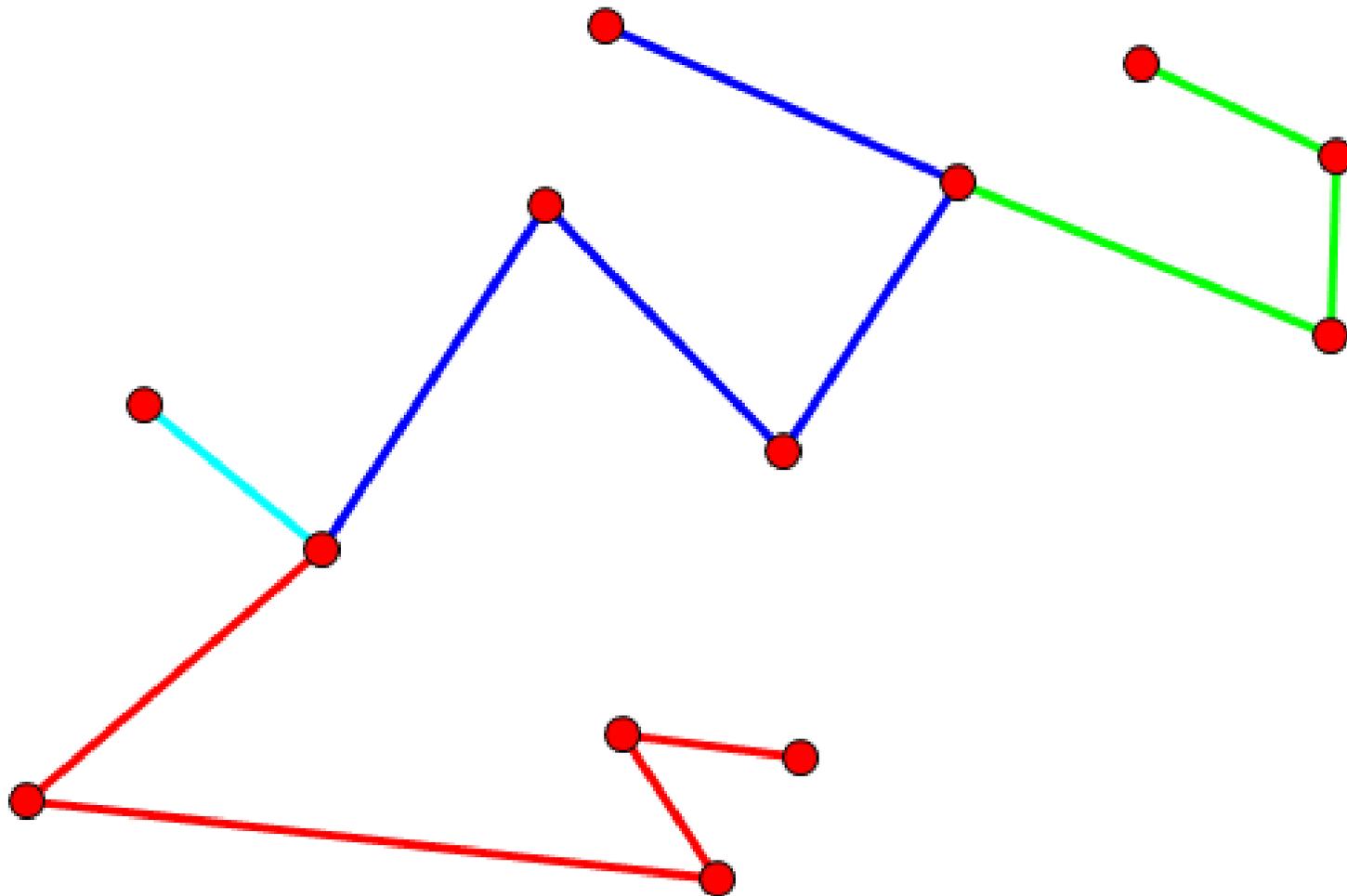


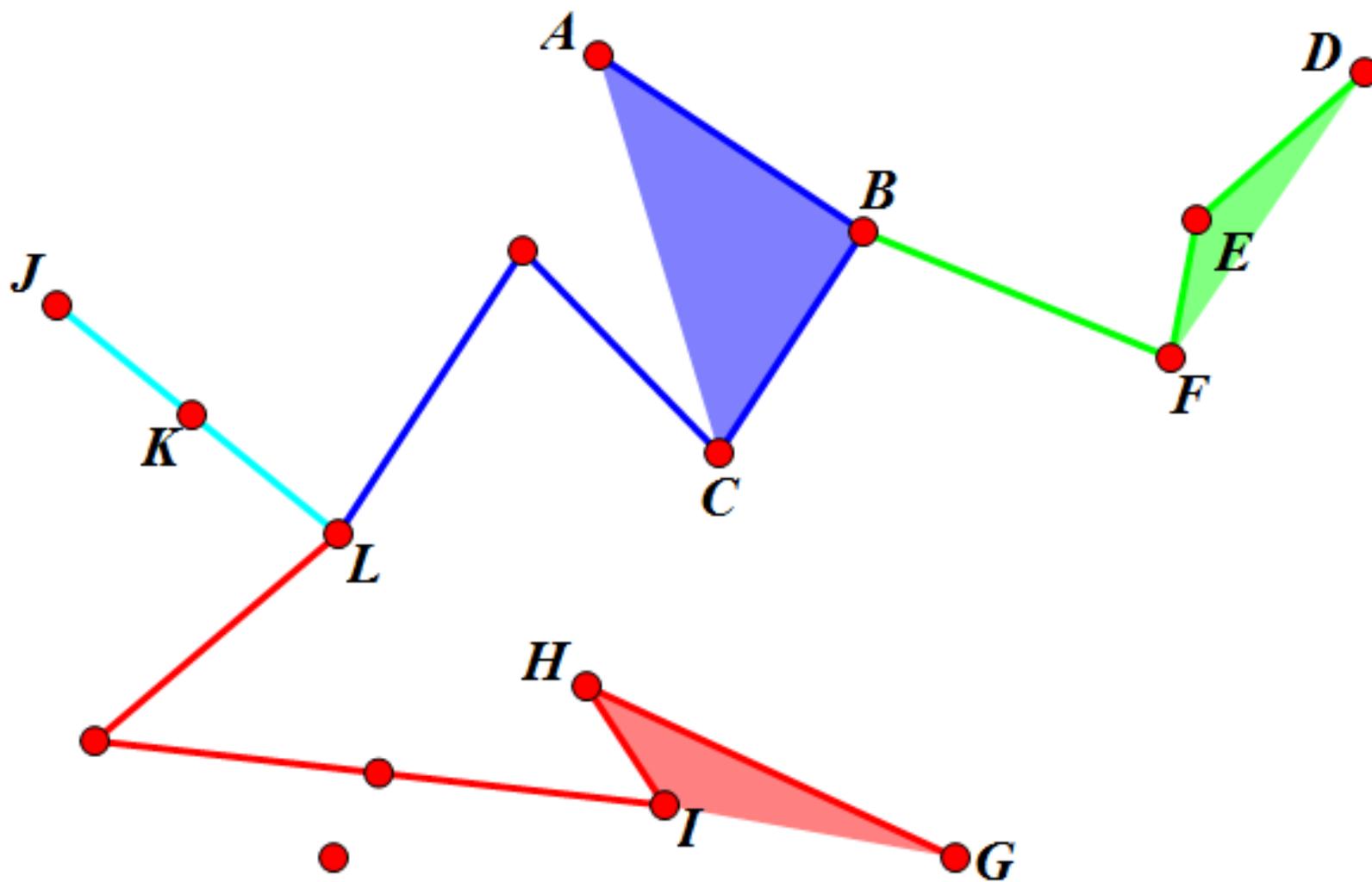
Приложение 7

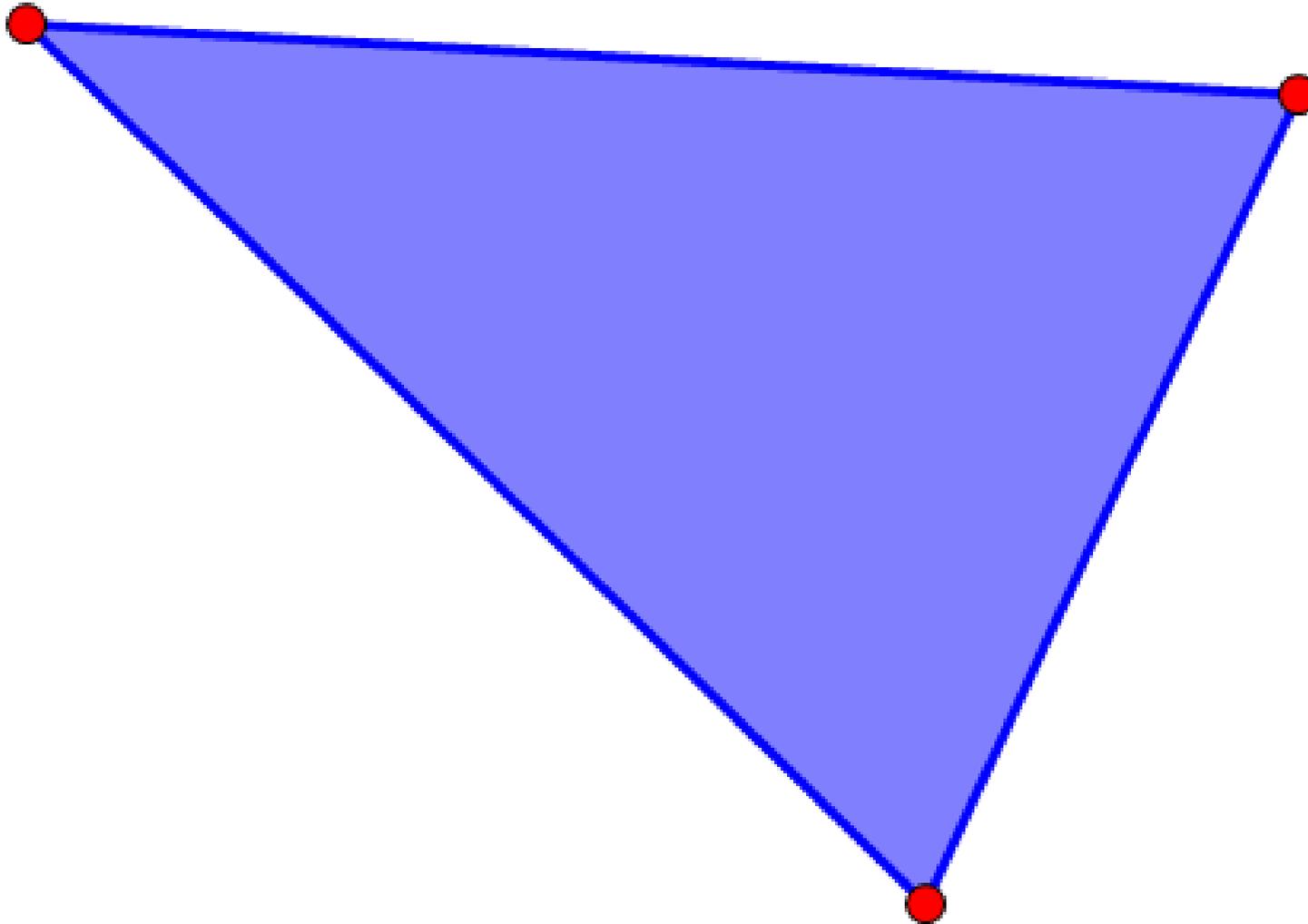


Приложение 8

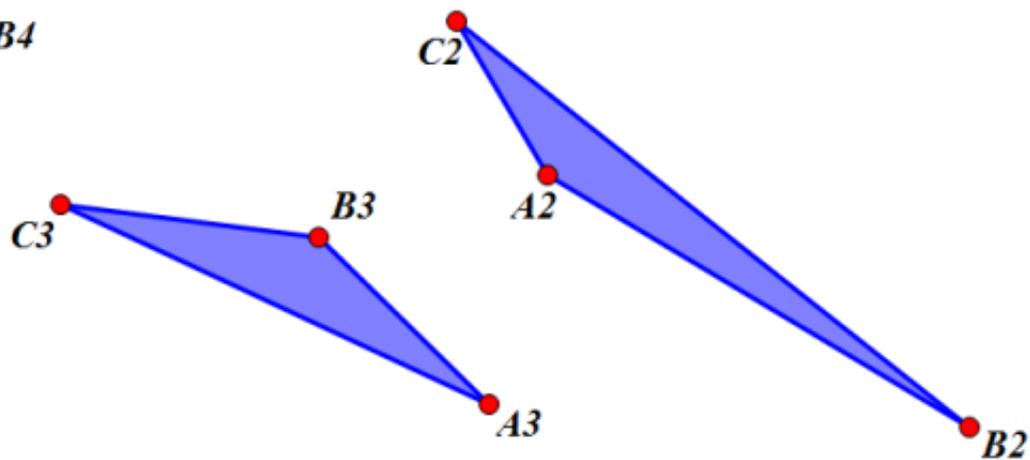
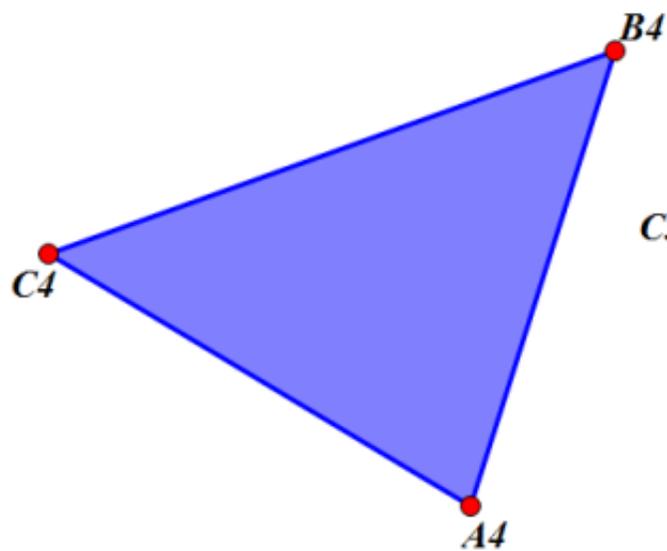
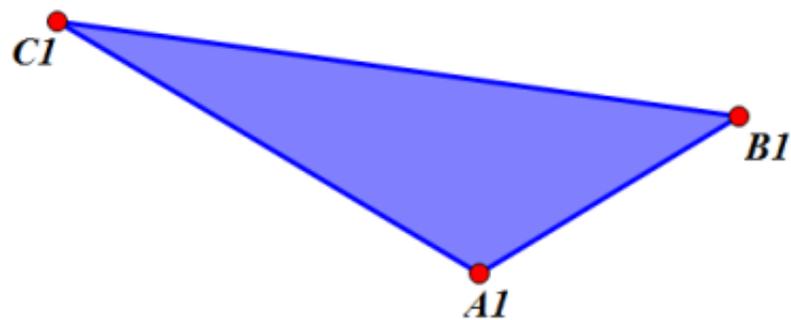
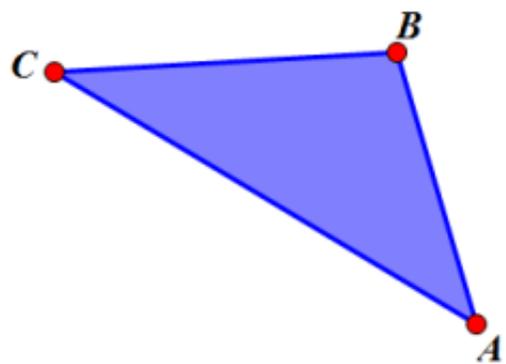




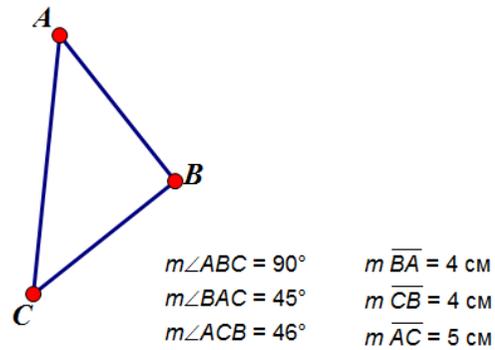
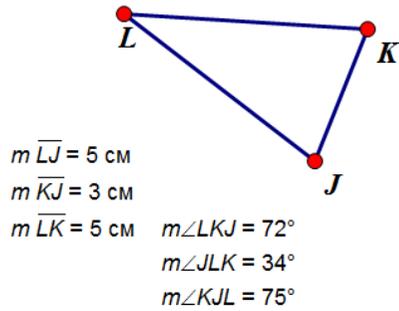
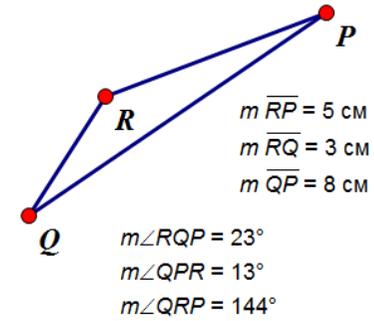
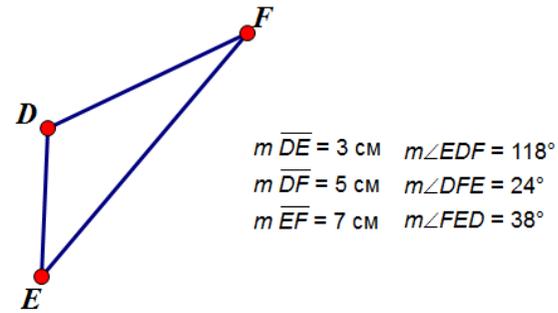
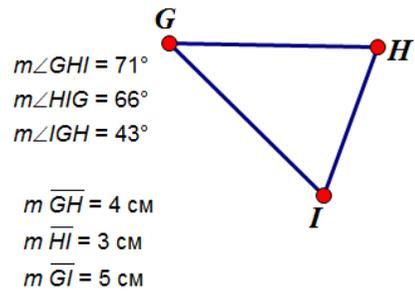




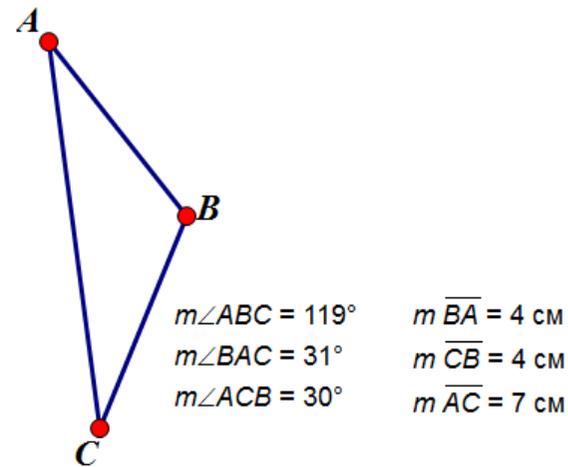
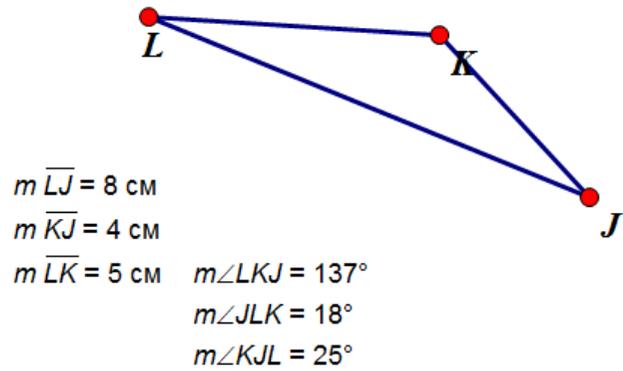
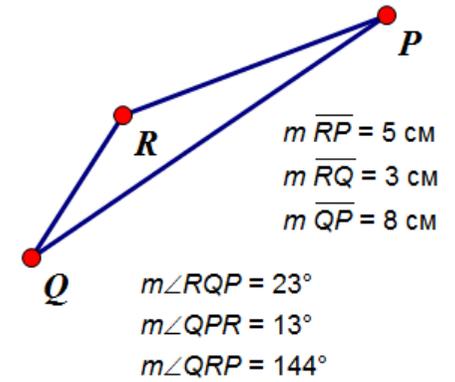
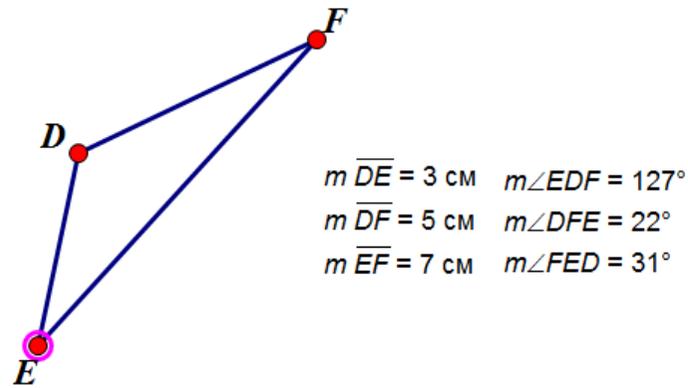
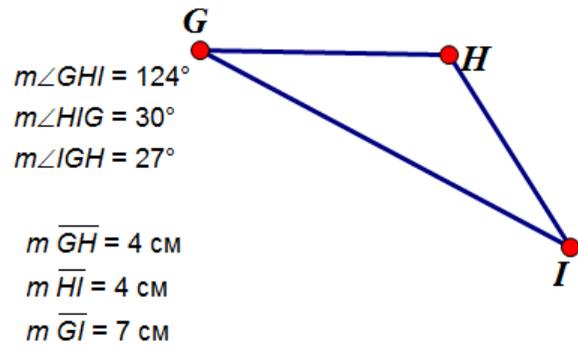
Приложение 12



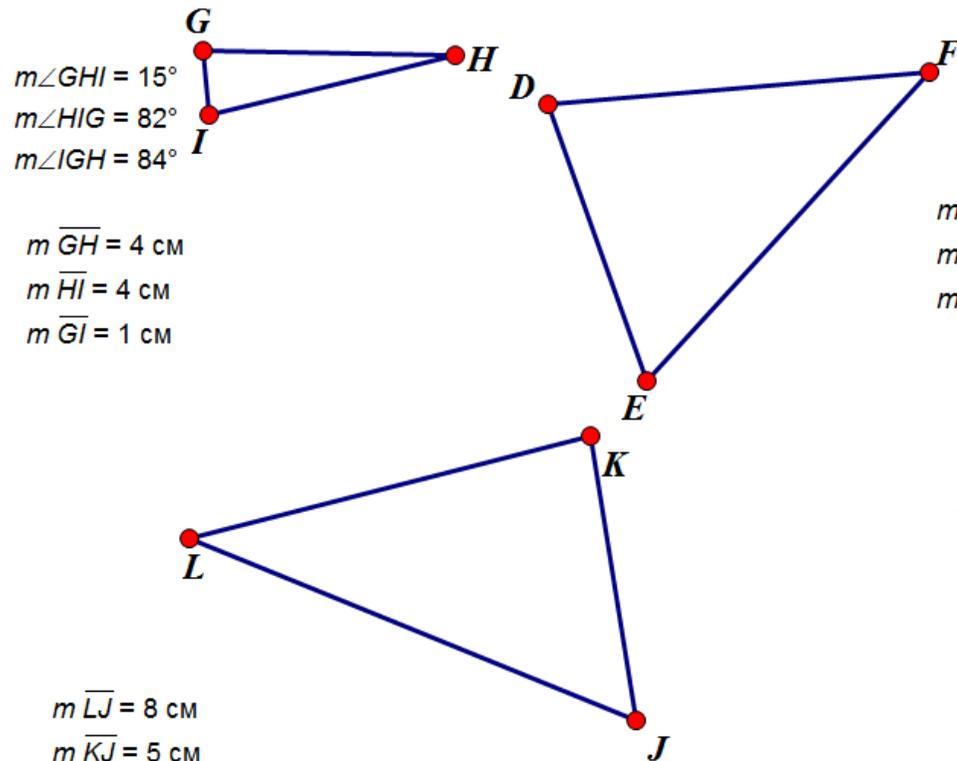
Приложение 13



Приложение 14



Приложение 15



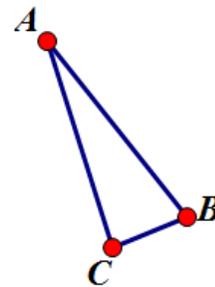
$m\angle GHI = 15^\circ$
 $m\angle HIG = 82^\circ$
 $m\angle IGH = 84^\circ$

$m\overline{GH} = 4 \text{ cm}$
 $m\overline{HI} = 4 \text{ cm}$
 $m\overline{GI} = 1 \text{ cm}$

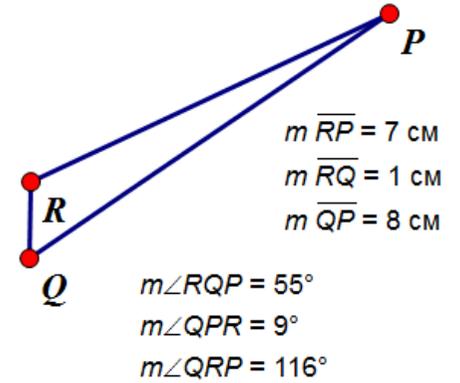
$m\overline{LJ} = 8 \text{ cm}$
 $m\overline{KJ} = 5 \text{ cm}$
 $m\overline{LK} = 7 \text{ cm}$

$m\angle LKJ = 85^\circ$
 $m\angle JLK = 36^\circ$
 $m\angle KJL = 59^\circ$

$m\overline{DE} = 5 \text{ cm}$ $m\angle EDF = 75^\circ$
 $m\overline{DF} = 7 \text{ cm}$ $m\angle DFE = 43^\circ$
 $m\overline{EF} = 7 \text{ cm}$ $m\angle FED = 62^\circ$



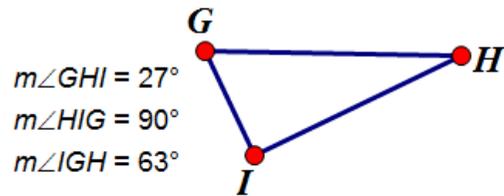
$m\angle ABC = 74^\circ$ $m\overline{BA} = 4 \text{ cm}$
 $m\angle BAC = 21^\circ$ $m\overline{CB} = 1 \text{ cm}$
 $m\angle ACB = 85^\circ$ $m\overline{AC} = 4 \text{ cm}$



$m\overline{RP} = 7 \text{ cm}$
 $m\overline{RQ} = 1 \text{ cm}$
 $m\overline{QP} = 8 \text{ cm}$

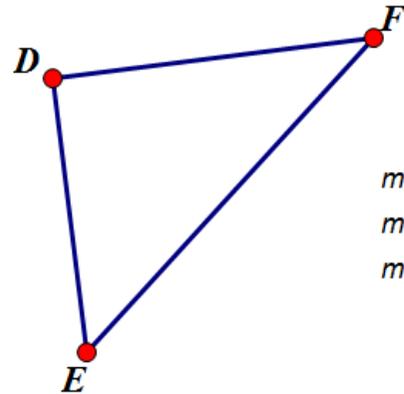
$m\angle RQP = 55^\circ$
 $m\angle QPR = 9^\circ$
 $m\angle QRP = 116^\circ$

Приложение 16

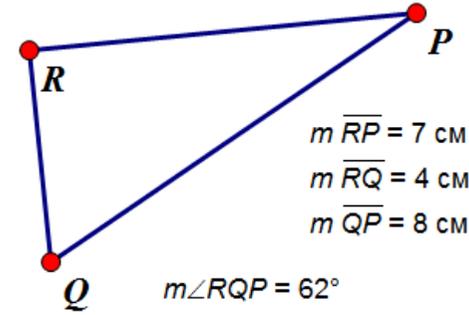


$m\angle GHI = 27^\circ$
 $m\angle HIG = 90^\circ$
 $m\angle IGH = 63^\circ$

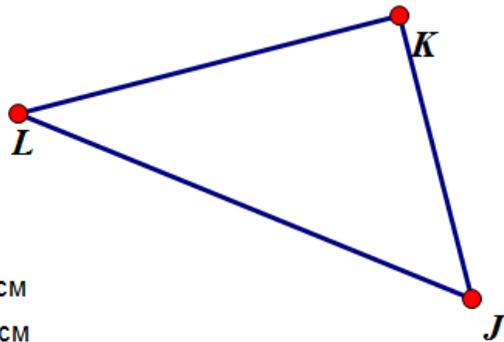
$m\overline{GH} = 4 \text{ cm}$
 $m\overline{HI} = 4 \text{ cm}$
 $m\overline{GI} = 2 \text{ cm}$



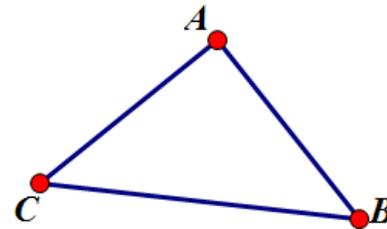
$m\overline{DE} = 5 \text{ cm}$ $m\angle EDF = 90^\circ$
 $m\overline{DF} = 6 \text{ cm}$ $m\angle DFE = 40^\circ$
 $m\overline{EF} = 7 \text{ cm}$ $m\angle FED = 50^\circ$



$m\overline{RP} = 7 \text{ cm}$
 $m\overline{RQ} = 4 \text{ cm}$
 $m\overline{QP} = 8 \text{ cm}$
 $m\angle RQP = 62^\circ$
 $m\angle QPR = 29^\circ$
 $m\angle QRP = 90^\circ$

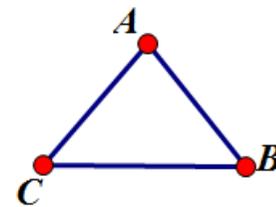
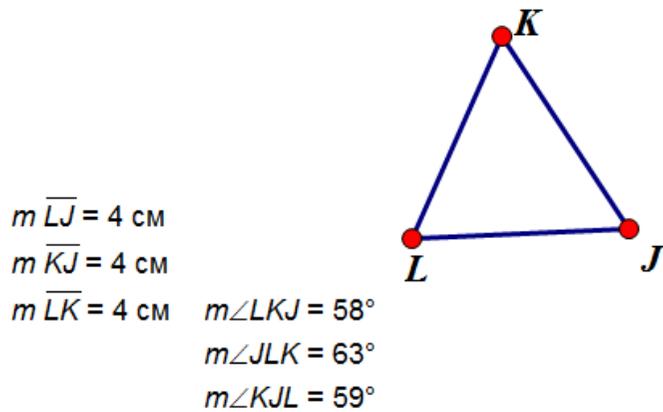
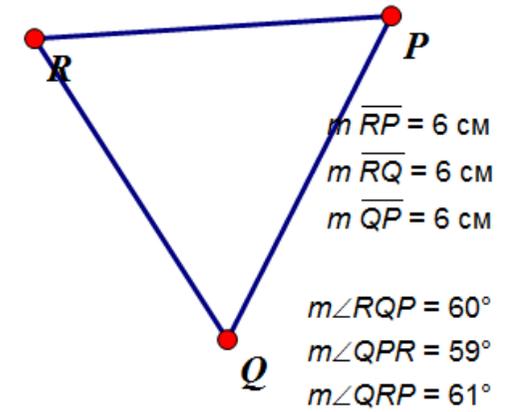
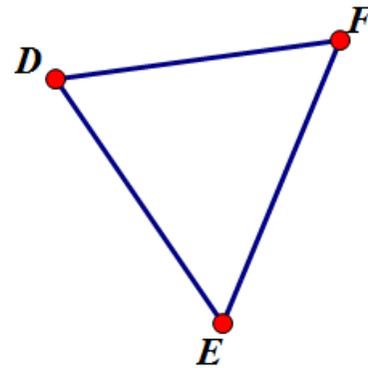
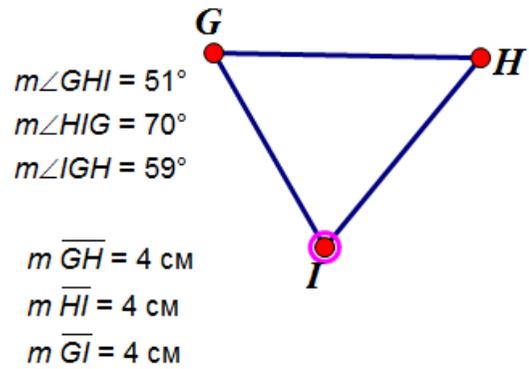


$m\overline{LJ} = 8 \text{ cm}$
 $m\overline{KJ} = 5 \text{ cm}$
 $m\overline{LK} = 7 \text{ cm}$ $m\angle LKJ = 90^\circ$
 $m\angle JLK = 36^\circ$
 $m\angle KJL = 53^\circ$

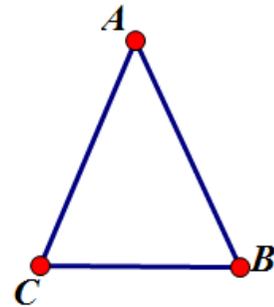
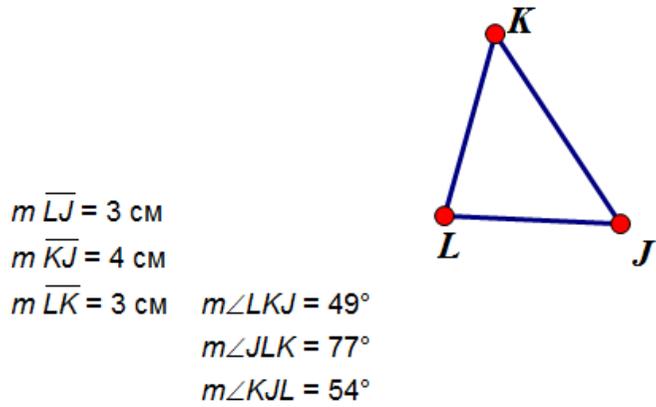
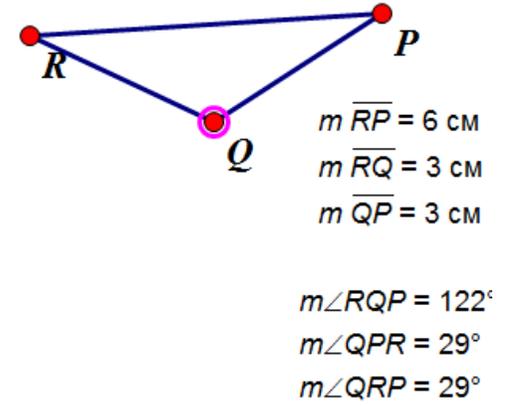
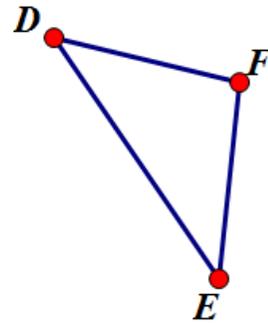
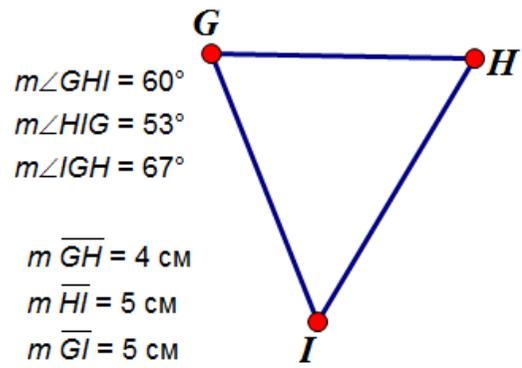


$m\angle ABC = 45^\circ$ $m\overline{BA} = 4 \text{ cm}$
 $m\angle BAC = 90^\circ$ $m\overline{CB} = 6 \text{ cm}$
 $m\angle ACB = 45^\circ$ $m\overline{AC} = 4 \text{ cm}$

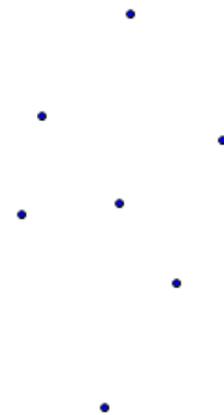
Приложение 17

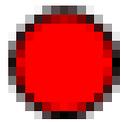


Приложение 18

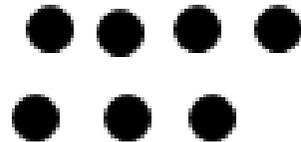
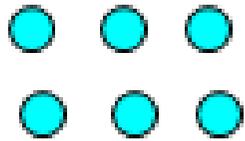
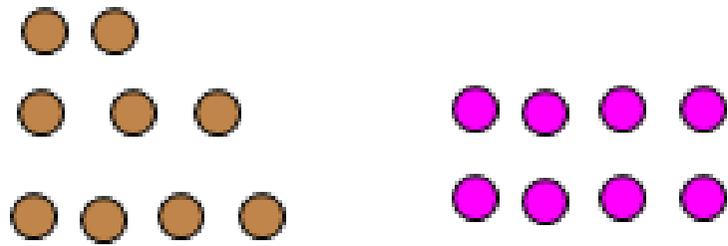


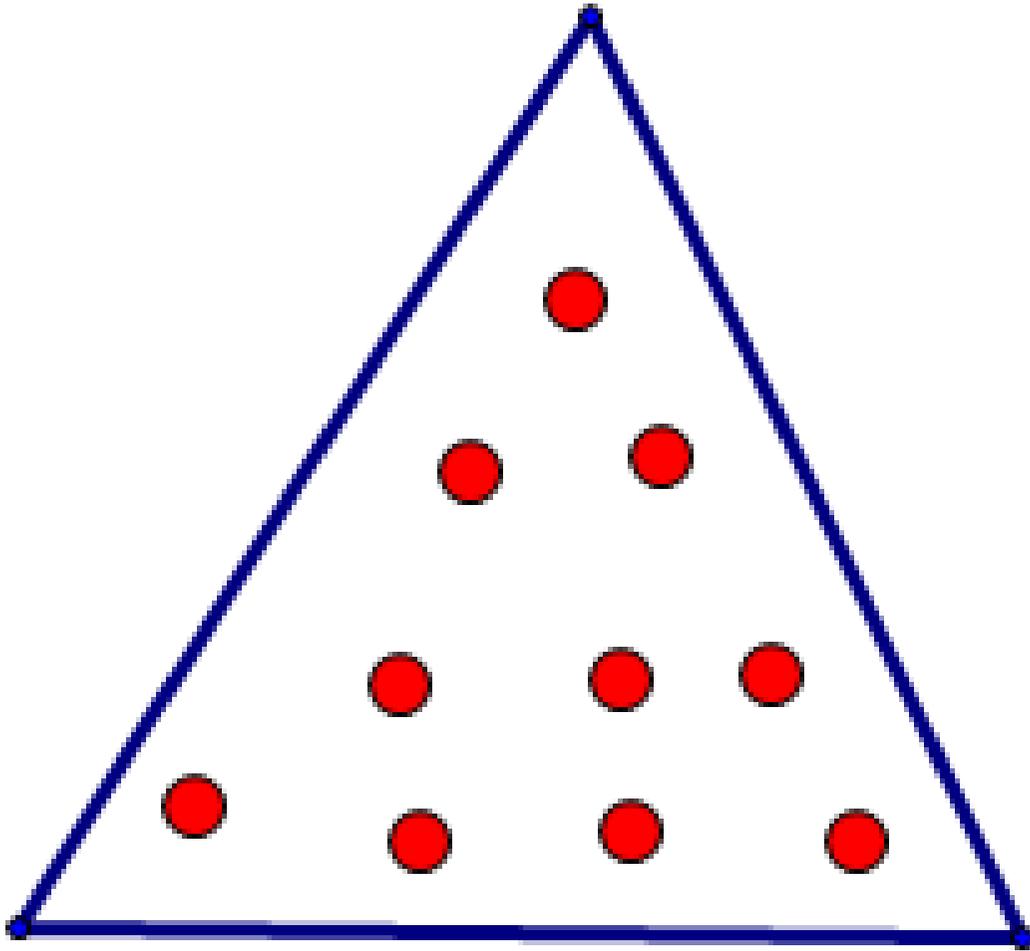
Приложение 19

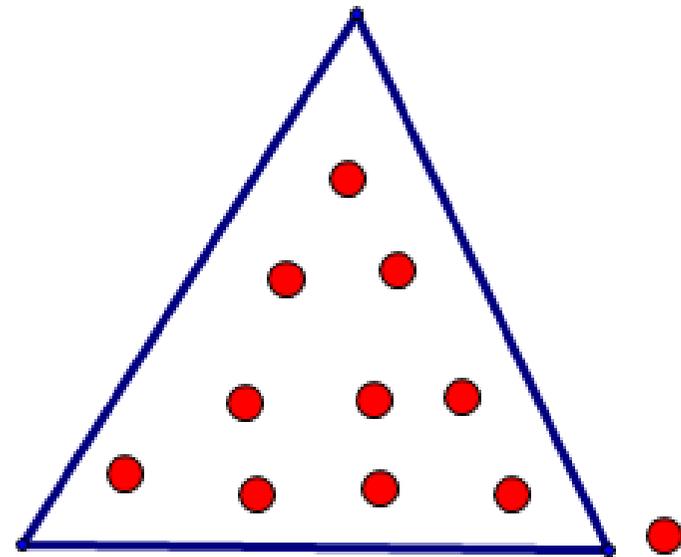
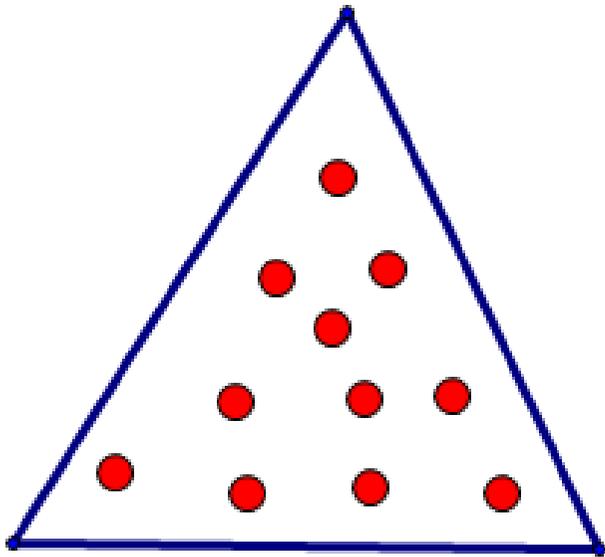


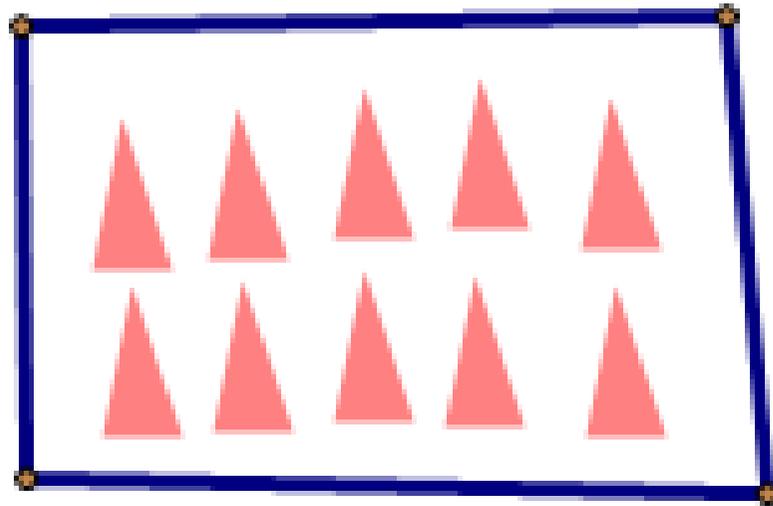


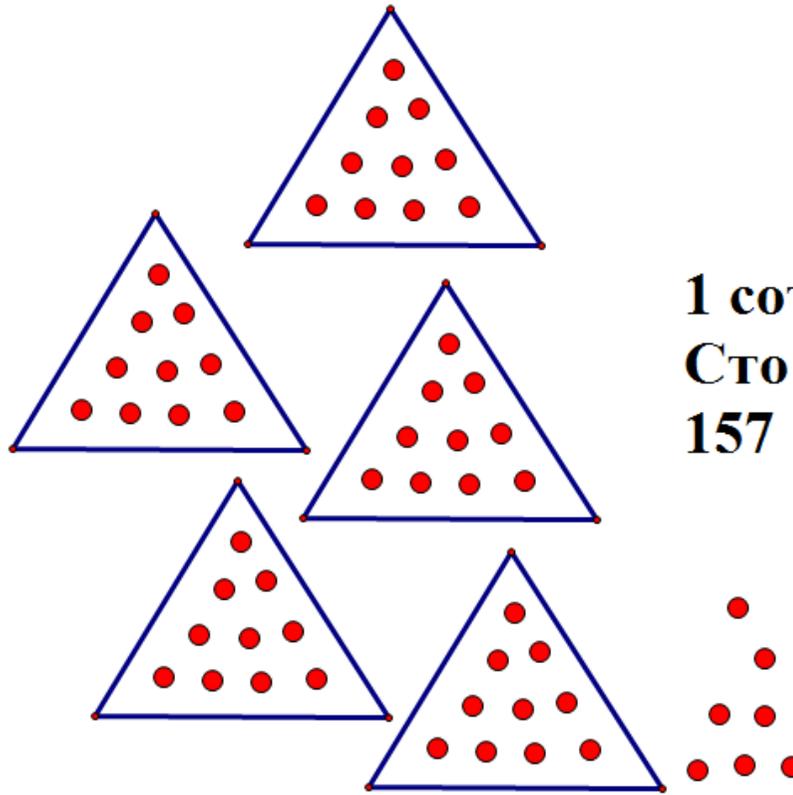
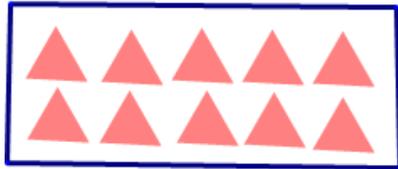
Приложение 21



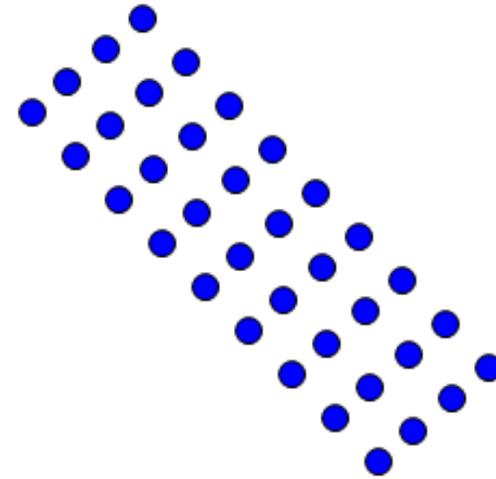
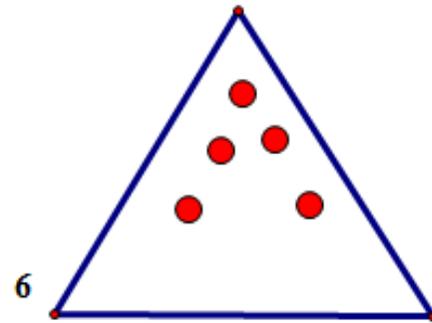
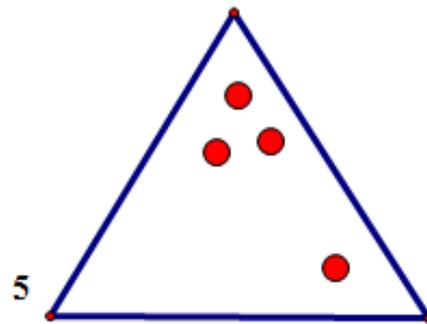
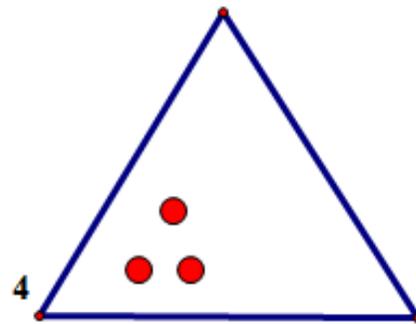
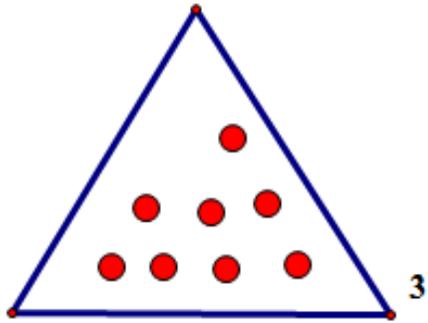
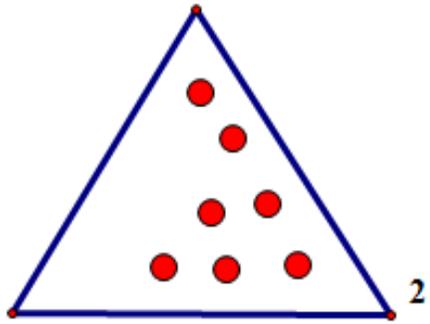
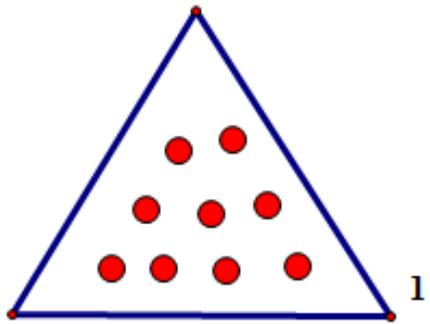




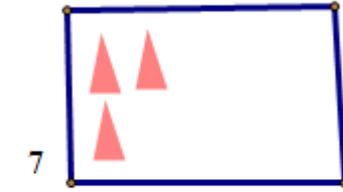
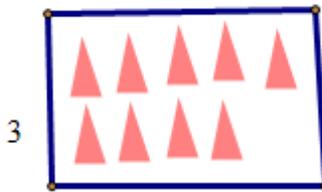
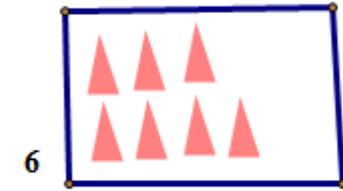
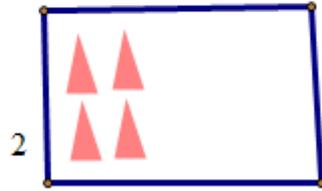
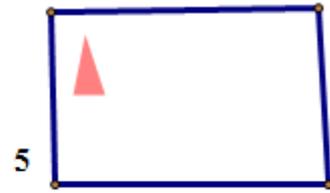
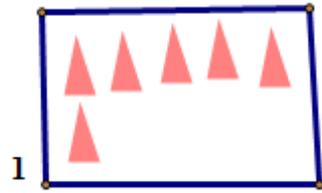




1 сотня, 5 десятков и 7 единиц
Сто пятьдесят семь
157



Приложение 27



5

