

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
филиал Сибирского федерального университета

Кафедра педагогики

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

О.А. Кашпур

подпись, инициалы, фамилия

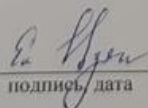
« 9 » июне 2023 г.

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)  
код-наименование направления

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ  
ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА (НА  
МАТЕРИАЛЕ ЗАДАЧ НА ДВИЖЕНИЕ В 4 КЛАССЕ)

Руководитель

  
подпись, дата

доцент, канд. пед. наук  
должность, ученая степень

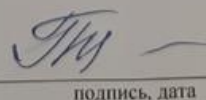
Е.А. Цзян  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата

В.С. Кузьмина  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

  
подпись, дата

Т.В. Газизова  
инициалы, фамилия

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Моделирование как средство развития математических представлений у детей младшего школьного возраста (на материале задач на движение в четвертом классе)» содержит 52 страницу текстового документа, 41 использованных источников, 4 таблицы, 10 рисунков. 3 приложений.

МОДЕЛИРОВАНИЕ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ, МЛАДШИЙ ШКОЛЬНЫЙ ВОЗРАСТ, МАТЕМАТИКА, ЗАДАЧИ НА ДВИЖЕНИЕ.

В настоящее время, при реализации ООП НОО, необходимо учитывать нормативно-правовые акты в том числе ФГОС НОО. В данном нормативно-правовом акте обозначены предметные и метапредметные результаты освоения программы обучающихся начальной школы в аспекте познавательного развития в предметной области «Математика и информатика».

Цель работы – изучение основ моделирования, направленного на развитие математических представлений, у младших школьников на уроках математики (на материале задач на движение в 4 классе).

В результате нашего исследования проанализирована психолого-педагогическая литература; проведена контрольная работа, направленная на выявление уровня математических представлений, а именно сформированность навыка моделирования; для повышения уровня математических представлений с помощью моделирования у младших школьников нами разработан и реализован комплекс задач на движение, которые необходимо ученикам решить с помощью метода моделирования. Сопоставляя результаты первичной и повторной диагностики, мы констатируем, что реализованный нами комплекс задач на движение оказался эффективным для улучшения показателей математических представлений младших школьников.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
1 Теоретические основы моделирования.....	9
1.1 Моделирование в психолого-педагогическом контексте.....	9
1.2 Особенности моделирования у младших школьников.....	10
2 Из опыта развития математических представлений средствами моделирования.....	19
2.1 Видовое разнообразие моделей и задач на движение у младших школьников.....	20
2.2 Описание диагностики на выявление сформированности моделирования на материале задач на движение .....	34
2.3 Мониторинг эффективности моделирования.....	39
Заключение.....	29
Список использованных источников.....	29
Приложение А.....	58
Приложение Б.....	59
Приложение В.....	52

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно ФГОС НОО одним из главных показателей развития учебной мотивации является «устойчивый учебно-познавательный интерес к новым общим способам решения задачи». Одной из особых групп общеучебных универсальных действий, предусмотренных Федеральным государственным образовательным стандартом начального общего образования, является моделирование. Это процесс преобразования объекта из чувственной формы в модель, где отображены существенные характеристики объекта в пространственно-графической или знаково-символической форме. [38].

В настоящее время, тема совершенствования образования обширно обсуждается с позиции активизации творческой познавательной деятельности учеников начальных классов. Повышение интеллектуальной нагрузки на уроках математики в начальной школе вынуждает преподавателей и методистов начать поиск методов и приемов поддержки у учеников активности и интереса к изучаемой информации. Моделирование является таким методическим приемом, который стимулирует учащихся начальной школы к самостоятельному получению знаний и развивает интерес к преподаваемому материалу [38].

Также стоит отметить, что умение решать текстовые задачи – это одно из главных умений, которое закладывается в начальной школе. Все основные типы и виды задач на движение изучаются в начальной школе, что является базой для успешной подготовки и сдачи ОГЭ и ЕГЭ уже будучи старшеклассником.

На занятиях по математике в начальной школе учащимся часто предлагают готовые модели, но не проводят систематической работы по составлению моделей к задачам. Это создает проблемы в случаях, когда ученикам требуется самостоятельно построить вспомогательную модель.

Цель исследования – изучение основ моделирования, направленного на развитие математических представлений у младших школьников на уроках математики (на материале задач на движение в 4 классе).

Объект исследования – математическое моделирование младших школьников.

Предмет исследования – моделирование как средство развития математических представлений у младших школьников (на материале задач на движение в 4 классе).

Для достижения поставленной цели необходимо было решить ряд теоретических и практических задач:

1. Изучить моделирование в психолого-педагогическом контексте.
2. Охарактеризовать особенности математического моделирования учеников начальной школы.
3. Описать видовое разнообразие задач на движение у младших школьников.
4. Провести диагностическое исследование по выявлению уровня сформированности моделирования на материале задач на движение.
5. Провести мониторинг эффективности моделирования.

Методы исследования:

1. Анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования.
2. Эмпирические методы: тестирование; мониторинг.
3. Методы количественной и качественной обработки полученных данных.

Теоретико-методологическую основу исследования составляют труды и исследования педагогов по проблеме математического моделирования младших школьников (О. Н. Иванченко, А. С. Казакова, Т. Н. Карпова, В. В. Кудряшова и др.) и психологи по вопросам познавательного развития (Р. М. Ассадулин, Л. А. Венгер, Р. Кайл и др.).

Экспериментальная часть исследования проводилась на базе МБОУ «СОШ № 2» города Лесосибирска. Выборка представлена младшими школьниками в количестве 20 человек. Возраст испытуемых – 9-10 лет.

Практическая значимость выпускной квалификационной работы обусловлена тем, что в ней систематизирован материал по проблеме формирования математического моделирования младших школьников. Полученные в ходе исследования данные можно использовать учителям начальных классов в практической работе с младшими школьниками на уроках математики, а также материал, представленный в работе, могут применять студенты при подготовке к семинарским занятиям, составлении технологических карт уроков литературного чтения на производственной практике, написании докладов, курсовых и дипломных работ.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, включающего 41 наименование, и 2 приложения. В работе содержится 4 таблицы и 10 рисунков. Общий объем работы составляет 52 страниц.

# Глава 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ

## 1.1 Моделирование в психолого-педагогическом контексте

Впервые термин «моделирование» ввел детский психолог Л. А. Венгер. Ученый пришел к выводу во время проведения исследований, что овладение ребенком действия замещения и наглядного моделирования является стержнем развития мыслительных способностей. Под моделированием Л. А. Венгер понимал вид знаково-символической деятельности, который предполагает изучение не конкретного объекта, а его модели, а источником процесса является имитационный характер детской деятельности [6].

Моделирование, по мнению большинства ученых, является методом, позволяющим более полно познать реальность через воссоздание ее элементов с помощью наблюдений и экспериментов в теоретических обобщениях [28].

Так, Т. С. Хазыкова определяет модель как мысленный или условный образ определенного процесса или явления, изображение которого может принимать различные формы, такие как схемы, описания, чертежи или графики [39].

По мнению Т. Ю. Студеновой, модель является объектом, заменяющим изучаемый объект-оригинал, и содержит все его характеристики [37].

Педагоги-психологи определяют модель как систему объектов или знаков, воспроизводящую основные свойства оригинала на основе организованной дедукции или индукции для получения новой информации [28].

Для И. В. Непрокиной математическая модель представляет собой совокупность объектов и процессов, связанных друг с другом [24].

Моделирование, согласно Т. В. Матяж, позволяет получить знания о процессах и явлениях через создание и исследование моделей [18].

Сущность моделирования в современных исследованиях, как отмечает И. И. Полосин, связана с разными подходами, где моделирование рассматривается

как: а) вид знаково-символической деятельности; б) общелогический метод познания; в) интеллектуальная способность [29].

Отечественными педагогами и психологами А. В. Запорожцем, Н. Н. Поддьяковым, А. П. Усовой моделирование рассматривается как метод, способствующий развивающему эффекту обучения и влияющий на развитие высших психических функций [28].

В современной науке имеется множество подходов к моделированию явлений и процессов. А. А. Веденов рассматривает моделирование как способность отличать свойства связи и отношения между величинами, которые играют важную роль в понимании явлений. Моделирование позволяет исследовать факты и явления, а также строить прогнозы на основе полученных результатов [5]

С другой стороны, Б. Имранов видит в моделировании принцип замещения, который заключается в том, что ребенок может заменить любой предмет из реальности условным знаком, предметом или изображением. Именно этот принцип позволяет использовать моделирование для объяснения явлений и процессов, которые не доступны для прямого наблюдения или измерения [12]

Применение метода моделирования помогает младшим школьникам совершенствовать творческое и образное мышление, содействует активации алгебраического словаря ученика, позволяет использовать ранее полученные знания в решении сложных задач и закреплять их. Также при помощи моделирования школьник познает принципы работы оригиналов на основе построения моделей и развивать мелкую моторику [16].

Метод моделирования оказывает следующие положительные эффекты на процесс обучения: сводит изучение сложного к простому, развивает познавательный интерес обучающихся и закладывает фундамент для УУД.

Психология оценивает моделирование с позиции познающего субъекта. То есть моделирование рассматривается как процесс или активность обучающихся по построению графической модели для того, чтобы заместить и объяснить



предмет изучения (объект исследования). Составляющие модельного конструирования: оригинал, модель и субъект, производящий действия с моделью. Возникновение субъекта в структуре течения моделирования играет роль в содержании обучения и носит развивающий характер [18].

Моделирование имеет большое значение для учебной деятельности младших школьников. Психолого-педагогические исследования выявили, что уже начиная с младшего школьного возраста дети готовы моделировать с целью исследования предоставленных им объектов. Показатели эффективности обучения младших школьников являются одной из важнейших задач педагогики. В связи с этим, методисты активно исследуют новые подходы, которые смогут помочь детям усваивать материал более качественным образом. Одним из таких подходов является графическое моделирование, которое будет объединено с решением текстовых математических задач. [17].

В концепции учебной деятельности Д. Б. Эльконина - В. В. Давыдова включено моделирование, которое является важным учебным действием. Оно позволяет ученикам формировать теоретическое мышление, на основе полученных теоретических знаний. Метод, используемый для обучения - восхождение от абстрактного к конкретному и от общего к частному, позволяет ученикам узнавать о условиях происхождения изучаемых явлений.

Моделирование является неотъемлемой частью процесса обучения, которая позволяет ученикам получать теоретические знания о природе изучаемых явлений и развивать практические навыки для их применения [31].

В концепции учебной деятельности выделяются следующие учебные действия: а) преобразование условий задачи с целью обнаружения всеобщего отношения исследуемого объекта; б) контроль за выполнением предшествующих действий; в) установка от учителя или самостоятельная постановка учебной задачи; г) преобразование модели для исследования его качеств в «чистом» виде; д) моделирование выделенного отношения в предметной, графической и буквенной формах; е) выделение и построение

системы частных, конкретно-частных задач, решаемых общим способом;  
ё) оценка усвоения общего способа действия как результата решения поставленной учебной задачи [27].

Описанный Д. Б. Элькониным, Л. А. Венгером, Н. А. Ветлугиной, Н. Н. Подьяковым метод моделирования характеризуется развитием мышления ученика применением в учебной деятельности различных схем и моделей, которые в наглядной и понятной для ученика начальных классов форме отражают скрытые качества и отношения того или иного объекта.

Под математическим развитием учеников, в учебном пособии П. М. Эрдниева, понимают глубокие преобразования в познавательной деятельности ребенка, происходящие в следствии изучения математических представлений и связанных с ними логических операций» [41].

В работах Л. А. Венгер, В. В. Давыдова, Т. В. Максимовой, Т. В. Матяж выделен ряд особенностей учебных моделей:

- семиотический характер учебных моделей, т.е. модель – это инструмент деятельности, воплощенное искусственным путем; моделям свойственна наглядность, в которой отражаются скрытые закономерности и свойства объекта или явления;

- модели, указывают операции учеников по выяснению основных параметров исследуемого материала;

- образный характер учебных моделей (знак и образ в моделировании взаимодополняют друг друга);

- получение новых знаний учениками в процессе моделирования, которое нельзя получить, работая с реальным объектом – эвристическое значение моделей;

- при условии точного отнесения модели и ее реального объекта, в процессе обучения модели могут выполнять функции средства познания и решения задачи [5], [18].

Таким образом соответствии с анализом литературы в области психолого-педагогической литературы, мы придерживаемся определений, предложенных Л.А. Венгером и Т.С. Хазыковой в области психолого – педагогической литературы. Согласно исследованиям, проведенным этими авторами, мы полагаем, что моделирование знаково-символической деятельности требует анализа не самого объекта, а его модели.

## **1.2 Особенности моделирования у младших школьников**

В младшем школьном возрасте у детей начинают формироваться учебные действия. Посредством моделирования ученику начальных классов подвластно выполнить исследование сложного элемента на основе простого, незнакомое свойство с опорой на знакомое [22].

Умственная деятельность играет важнейшую роль в процессе обучения, особенно у младших школьников. При активизации этой деятельности посредством моделирования происходят следующие явления: а) ученики применяют приемы умственной деятельности таких как абстрагирование, классификация, анализ, синтез, обобщение. Такие приемы способствуют более глубокому пониманию объекта, явления, а также эффективной работе с ними;

б) достигаются личностные, метапредметные и предметные требования к результатам обучения; в) появляется возможность ученикам более полно раскрыть свой интеллектуальный потенциал и развить навыки самостоятельной работы и поиска решений; г) дети интенсивнее овладевают информацией о моделируемом объекте или явлении, а также об отдельных его свойствах, отношениях и связях. Это способствует более глубокому и всестороннему пониманию объекта, а также развитию критического мышления; д) создание учеником модели в ходе практических действий, а не предъявления ее готовым ребенку. Это способствует развитию творческих способностей, а также позволяет ученику повысить степень вовлеченности в процесс обучения; е) исключается формальная передача знаний обучающимся: изучение объекта,

явления происходит в ходе активной практической и умственной деятельности ребенка. Это способствует более эффективному усвоению знаний и развитию навыков самостоятельной работы. [34]

Включение в учебную деятельность моделирования улучшает отношение младших школьников к учебному предмету и делает их познавательную деятельность продуктивной и осмысленной. Моделирование предстает перед младшими школьниками как новый метод научного познания и одновременно улучшает их умственные показатели. Чтобы учащиеся овладели навыками моделирования нужно, чтобы они самостоятельно строили модели и исследовали какие-либо явления или объекты посредством моделирования [30].

К компонентам учебного моделирования относятся: анализ текста задачи; трансформация текста на знаково-символический язык; создание модели; деятельность с моделью; соотнесение полученных данных после работы с моделью с задачей.

Рассмотрим содержание каждого элемента подробнее [32].

Анализ содержания текста задачи – подготовительный этап моделирования. В данный этап входят следующие операции: перефразирование текста и работа над терминами; постановка вопросов, выявление основных смысловых пунктов текста (тезисы).

Перевод текста на знаково-символический язык делает явными связи и отношения между величинами, данными в задаче, и способствует эффективному решению задачи [37].

Эффективность преобразования текста на графический язык определяется видом используемых средств. В ходе перевода учитываются такие требования как: краткость, разграниченность элементов, несущих основную смысловую нагрузку, структурность и последовательность представления компонентов задачи [44].

На данном этапе задача ученика – понять суть задачи, определить данные и искомые величины и отношения между ними.

Преобразование текста на графический язык является началом анализа и на этом этапе можно понять, на какой стадии развития образное мышление младшего школьника.

Особое значение в моделировании имеет установление того, какая информация должна быть в модели, какие графические символы будут характеризовать каждую составляющую текста. Использование тех же самых графических средств содействует формированию у младших школьников общего порядка анализа задачи [30].

Для решения задач младшему школьнику необходимо такое умение как переход от текста к мысленной модели. После выполнения данного действия нужно записать решение задачи с помощью графической модели.

Вышеперечисленные этапы описывают содержание задачи. Различны они только тем, что выполнены на разных языках: языке графики (графическая модель), образов или слов (мысленная модель). Младшим школьникам с разным уровнем мышления требуются разнообразные способы работы с задачей, именно поэтому на уроках математики учителю необходимо знакомить детей с различными видами моделей, опираясь на содержание текстовой задачи [25].

В настоящее время урок является важной формой организации учебной деятельности младших школьников. Он дает возможность педагогу использовать различные методы обучения и моделирования, что в свою очередь способствует повышению качества учебного процесса. При этом наиболее приоритетными являются уроки математики, где ученикам предоставляется возможность изучать решения составных задач. В рамках таких уроков используются разнообразные методы и формы работы, которые способствуют более глубокому и осмысленному усвоению материала. Кроме того, в процессе обучения таким образом формируются и развиваются у учеников навыки решения практических задач, что является важным элементом их образования. [23].

С помощью моделирования перед учениками появляется возможность выявить скрытые зависимости. Для того, чтобы обучение имело развивающий характер, необходимо находить эффективные пути решения задач, которые будут способствовать лучшему усвоению знаний и их применению на практике. Создание эффективных путей решения задач является важным аспектом формирования развивающего обучения. Он требует использования инновационных методов обучения, поддержки со стороны образовательной системы и регулярного обновления учебных программ. Все это позволит учащимся получить необходимые знания и навыки для применения их на практике и успешного развития в будущем[20].

В настоящее время, учебные программы в сфере математики для начальных классов, ставят перед учениками задачу развития их самостоятельности в решении составных текстовых задач. Одним из ключевых навыков в этом процессе, является умение кратко записывать условия задачи. Для того, чтобы лучше понимать суть задачи и решать ее более эффективно, ученикам необходимо также использовать иллюстрации, такие как чертежи или схемы.

При этом, важно учитывать, что развитие навыков самостоятельности, может служить хорошим стимулом для дальнейшей учебной деятельности и личностного роста. В целом, данная задача помогает детям не только улучшать свои знания в области математики, но и развивать навыки логического мышления и творческого подхода к задачам [18].

Для создания модели необходимо обращение к предметным действиям. Действия с предметами содействуют эффективному изучению младшими школьниками алгебраических законов, моделей, но находящихся над числовыми интерпретациями [13].

В начальной школе одной из важнейших целей обучения математике является развитие умений создавать простые математические модели для объяснения реальных явлений. В процессе изучения математики следует уделять

особое внимание исследованию отношений между различными величинами, анализу отдельных свойств на заданных моделях и возможности использования созданных моделей в практических целях, как с помощью графических, так и мысленных представлений.

Это позволяет формировать у учащихся способность анализировать и решать ситуационные задачи, а также развивать логическое мышление и творческие способности [44].

Методика обучения решению составных текстовых задач включает в себя следующие этапы: подготовительная работа; обучение моделированию; закрепление умения решать задачи с помощью моделирования [2].

Подготовительная работа решения составных текстовых задач заключается в предметных действиях. Предметные действия необходимо отразить графически (создать графическую модель). После выполнения данной операции ученики распознают равенство, формулу или уравнение [1].

Для решения задачи ученикам необходимо определить величины и отношения между ними (можно подчеркнуть карандашом или вынести цветными мелками на доску, не забывая выделить вопрос задачи) [4].

Использование предметов, замещающих образец (полоски бумаги, геометрические фигуры) – главная черта моделирования простых текстовых задач. Графическое моделирование простых текстовых задач строится на частных случаях отношения величин: величины в задаче находятся в отношении целого (С) и частей (А и В), что наглядно отражено в рисунке 1 [15].

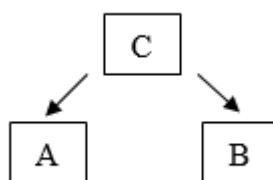


Рисунок 1 – Схема простой текстовой задачи

Моделирование в виде схемы лучше всего использовать при решении задач, в которых даны отношения значений величин («меньше», «больше» или «равно»). Задачи, связанные с движением, целесообразнее выразить с помощью, диаграммы, чертежа или графика [19].

Схематическим моделированием с 1 класса используется вместе с краткой записью задачи – знаковое моделирование. В записи фиксируются числа, величины и ключевые слова. Такую запись возможно выполнить в строку, столбик или в таблицу [24].

Необходимо обозначить данные и искомые величины, если запись задачи выполняем в таблице. Числовые данные следует располагать на одной строке, одно под другим, чтобы они способствовали установлению отношений между величинами. Искомое должно обозначаться вопросительным знаком, в соответствии с рисунком 2.

Цена	Количество	Стоимость
3 рубля	5 штук	? рублей

Рисунок 2 – Пример краткой записи в табличной форме

Развитию навыка моделирования у младшего школьника способствуют следующие приемы: моделирование задач повышенной сложности (задачи с недостающими данными), составление задач по модулям «работа с незаконченными моделями». Заключительный прием содержит в себе следующие упражнения: дополнение числовых данных и вопроса предложенной модели; исправление ошибок в модели; составление условия задачи по заданной модели; составление задач по аналогии.

Для использования моделей при решении задач, применяется методика, содержащая три этапа:

- 1) Выделение понятий – раскрытие определений и формирование навыков работы с ними.



2) Использование понятий для построения моделей, обучения правилам этого построения. Результат этапа – составленная младшим школьником модель по задаче и умение ее интерпретировать.

3) Закрепление полученных навыков [12].

Цели указанных этапов могут меняться в зависимости от метода моделирования. Для продуктивной работы необходимо получить результат на каждом этапе моделирования. Второй и третий этапы лучше не отделять друг от друга так, как обучение методу моделирования осуществляется именно в ходе решения задач [13].

Таким образом изучив особенности моделирования младших школьников мы можем сказать, что младший школьный возраст является благоприятным для формирования познавательных универсальных учебных действий. Обоснование этого вывода связано с процессом развития самостоятельности высших психических функций, таких как произвольность памяти, внимания и воображения, которые важны для моделирования и, следовательно, для формирования познавательных универсальных учебных действий

## **Глава 2 ИЗ ОПЫТА РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ СРЕДСТВАМИ МОДЕЛИРОВАНИЯ**

### **2.1 Видовое разнообразие моделей и задач на движение у младших школьников**

В четвертом классе продолжается формирование умения учащихся решать, как простые, так и составные текстовые задачи различных видов. Согласно предшествующей работе ученики научились решать простые задачи различных типов и составные задачи в 2-3 действия. Чтобы закрепить умение решать эти задачи, необходимо предлагать их для самостоятельного решения в течение учебного года как устно, так и в письменной форме.

Вводятся новые виды простых и составных задач. Каждый этап методики работы по решению задач на движение предусматривает определенные этапы, которые включает в себя следующее: а) анализ задачи; б) схематическая зарисовка задачи; в) решение задачи; г) проверка корректности решения задачи.

В процессе обучения математике, перед введением новых видов задач на движение, очень важна подготовка учеников. Она может включать в себя выполнение специальных упражнений, которые могут быть предусмотрены в учебнике или составлены учителем. Затем учитель знакомит учеников с примерами решения новых задач, чтобы дети получили понимание методов и подходов, которые используются для их решения.

Для совершенствования умений в решении задач важно давать ученикам возможность практиковаться в решении задач, на основе чего можно выделить общие тенденции в подходах и методах решений. При этом учителю необходимо обращать внимание на индивидуальные трудности учеников, которые могут возникнуть при изучении новых видов задач на движение. Введение новых видов задач и их последующее изучение и совершенствование умений решать их является важным компонентом процесса обучения математике. Для эффективного обучения детей математике используются различные методы.

Одним из таких методов являются творческие упражнения, которые позволяют стимулировать мышление и креативность учащихся. Важно, чтобы эти задачи были сформулированы косвенно, так как учеников следует стимулировать на размышление и анализ. В четвертом классе ученикам предоставляют задачи, связанные с движением и величинами, такими как: скорость, время, расстояние.

Задачи на движение – особый вид задач, в котором описывается процесс движения друг относительно друга двух тел, перемещающихся в разных (навстречу и в противоположных направлениях) или в одном (вдогонку и с отставанием) направлениях. Они содержат взаимосвязанные величины: преодоленный путь, скорость движения и время.

В зависимости от данных и искомого каждый из этих задач разделяют на три подвиды, которые приведены в таблице 1.

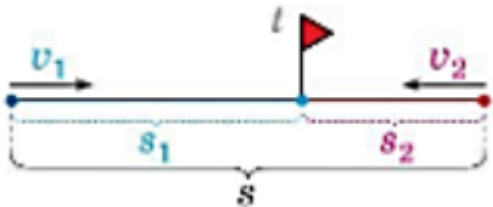
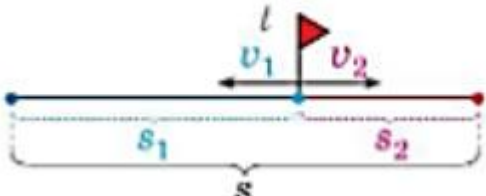
В данной работе мы сфокусируем свое внимание на процессе формирования умений решать задачи на движение двух тел в разных направлениях у младших школьников. Эта область знаний является одной из самых сложных для детей 4-го класса, что подчеркивает необходимость создания эффективной технологии и системы учебных задач, которые позволят ученикам овладеть умениями решения этого типа задач.

Таблица 1 – Подвиды задач в зависимости от данных

Подвид	Содержание условия	
	Что дано?	Что нужно найти?
Нахождение расстояния, которое вместе преодолели два тела во время совместного движения	Скорости обоих тел и время их совместного движения	Расстояние между телами на момент начала или окончания движения
Нахождение скорости движения одного из тел	Расстояние между телами на момент начала или окончания движения, время совместного движения и скорость движения одного из тел.	Скорость движения другого тела
Нахождение времени движения	Значение расстояния между телами на момент начала или окончания движения и скоростей движения обоих тел.	Время совместного движения тел

Давайте рассмотрим использование интерактивных технологий при моделировании.

Таблица 2 – Ситуации с моделями по учебнику "Школа России" 4 класс

<p>Два ученика, стоявшие в противоположных концах спортивного зала, двинулись одновременно навстречу друг другу и остановились</p> 	<p>Два ученика, стоявших в одном месте спортивного зала, двинулись одновременно в противоположные стороны и остановились по сигналу.</p> 
--	---

Острой проблемой математической подготовки школьников в начальных классах была и остается эффективность обучения решению текстовых задач. Проблемы, как известно, возникают на основе противоречий, разрешение которых во многом зависит, от их осознания. В учебниках математики для начальной школы, а именно по учебнику "Школа России" 4 класс, учащимся предлагаются модели для тех или иных задач как на этапе ознакомления с новой темой, так и самостоятельно учащимися их на тему.

Приведем фрагмент урока с анализом текстовой задачи на движение.

Рассмотрите ситуации. Сделайте выводы: как изменяется расстояние между телами; из чего состоит расстояние между телами к моменту начала движения, к моменту окончания движения; что можно сказать о движении каждого тела? Эту же ситуацию можно представить учащимся посредством комиксов, данные модели изображены на рисунках 3 и 4. Они являются историей в картинках, на которых персонажи общаются между собой.

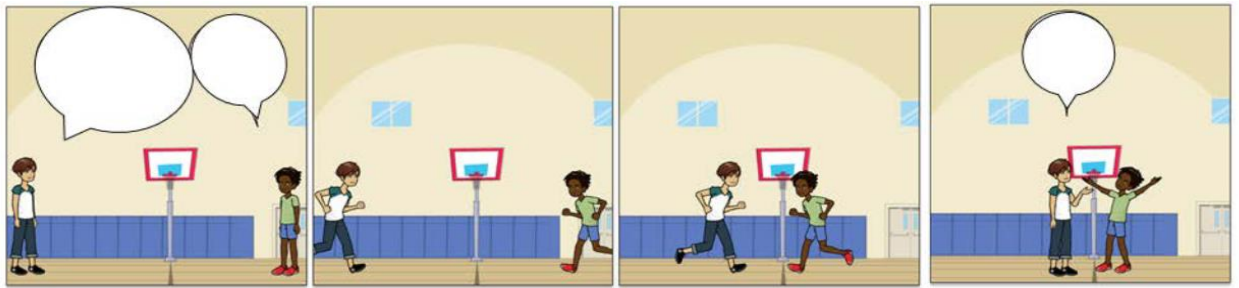


Рисунок 3 – Визуализация ситуаций «Движение навстречу» на платформе Pixton



Рисунок 4 – Визуализация ситуаций «Движение в противоположные стороны» на платформе Pixton

Мы представили комикс без диалогов персонажей. Но учитель в е-ресурсе, в данном случае в Pixton (ресурс для создания комиксов методом drag-and-drop/тяги-и-бросай, позволяющий любому пользователю создавать свои шедевры независимо от наличия художественных талантов; все, что нужно сделать, это зарегистрироваться и присоединиться к сообществу Pixton, тогда можно начать обмениваться своими произведениями с другими пользователями, может вставлять диалоги по анализу задачи).

Учитель во время демонстрации комикса комментирует происходящие события и обсуждает задачу, по которой был создан комикс. Также можно сначала продемонстрировать комикс, а потом предложить учащимся самостоятельно составить задачу по представленному комиксу и решить ее.

Учитель комментируя делает анализ задачи: – Что делают учащиеся? (стоят в противоположных концах спортивного зала/стоят в одном месте); – Как

они начали двигаться? (одновременно навстречу/одновременно в противоположные стороны); – Остановились ли ученики и где? (остановились при встрече друг друга/остановились по сигналу). Общие признаки задач на одновременное движение в разных направлениях:

– В обоих видах задач речь идет об одновременном движении двух тел навстречу и противоположных направлениях.

– Каждый вид задач содержит четыре числовых значения (три из них даны, а одно – искомое): скорость движения первого тела; скорость движения второго тела; время их одновременного движения; расстояние, которое преодолели оба тела за это время.

План решения:

1 способ. Первое действие – определить расстояние, которое преодолело первое тело. Второе действие – вычислить расстояние, которое преодолело второе тело. Третье действие – ответить на вопрос задачи.

2 способ. Первое действие – определить, насколько увеличивается/уменьшается расстояние между телами за единицу времени. Второе действие – ответить на вопросы задачи [6].

Комикс обычно описывает приключения или просто какую-то цепочку событий, разворачивающихся вокруг одного или нескольких главных героев.

То есть это своего рода мультфильм, нарисованный на листе бумаги или созданный онлайн с помощью Интернет-ресурсов.

Таким образом, у нас есть набор картинок, связанных единым сюжетом, на которых изображен один и тот же персонаж (или группа персонажей). При этом главный герой ассоциируется с новым понятием, словом, правилом, которое нужно изучить или с событиями, описанными в тексте задачи. А его похождения показывают, как это понятие работает, как это правило применять или что означает новое слово.

Некоторые ученые считают, что комиксы представляют собой качественную подачу учебного материала. Формат комиксов позволяет

содержательно передать большие объемы информации благодаря иллюстрациям. Отпадает потребность в подробных описаниях, что делает чтение более понятным. Практика использования комиксов в обучающих целях дает положительные результаты в обучении математике. Такой медиапродукт обладает мотивационным эффектом в привлечении детей к обучению, помогает им лучше высказываться и обсуждать различные темы, расширяют мировоззрение и воображение. Такой вид работы может быть полезен на уроке математики в начальной школе.

Среди преимуществ применения комиксов на уроках математики хотим отметить: комиксы дают повествовательные впечатления для учащихся, которые только знакомятся и усваивают новый учебный материал (также можно применить и для повторения изученного материала); учащиеся следят за началами и концами истории, сюжетом, персонажами, временем и обстановкой, последовательностью событий; изображения поддерживают текст и дают учащимся значительные контекстуальные подсказки по определенному значению слов или математических величин; предоставляют особые возможности изучения даже сложных тем для всех учащихся, поскольку лимитированный текст и графика с интересным сюжетом в комиксах делает их понятными для учащихся начальной школы.

Современный учитель, по нашему мнению, должен использовать все возможности ИКТ, е-ресурсов для успешного обучения своих учеников математики. Создание задачи в виде комиксов, анализ задачи вместе с учениками по рисунку поможет лучшему пониманию условия и в дальнейшем решении задачи.

При решении текстовых задач на движение для повышения эффективности решения целесообразно использовать различные виды вспомогательных моделей.

Не всегда краткая запись является удобным инструментом для решения таких задач, поскольку в некоторых ситуациях недостаточно возможностей

понять жизненную ситуацию, представленную в задаче, а также установить связь между величинами в ней и определить зависимости между данными. Следовательно, учащиеся 4 класса редко используют этот вид модели.

Рассмотрим подробнее различные вспомогательные модели, которые используются для решения текстовых задач на движение:

### 1. Таблица

Таблица, позволяет упорядочить все данные в задаче для более удобного восприятия и решения. Однако, следует учитывать, что краткая запись задачи может быть неудобна в использовании, так как в определенных ситуациях она не дает возможности учащимся в необходимой мере представить себе жизненную ситуацию и зависимости между данным и искомым.

При использовании таблицы как модели, наиболее удачным является ее применение при решении задач на тройку пропорциональных величин: скорость – время – расстояние. В таких задачах необходимо рассчитать по формуле скорость, время или расстояние. Именно поэтому использование таблицы может быть очень полезным при решении задач на движение.

Например, для решения задачи на движение воспользуемся таблицей умножения, выбрав две величины и найдя необходимое значение в соответствующей строке и столбце. Затем можно заполнить таблицу необходимыми значениями, что позволит быстро рассчитать скорость или расстояние при заданном времени, и наоборот. Таким образом, использование таблиц позволяет производить расчеты на основе предварительно подобранных значений, что облегчает процесс решения задач на движение. Пример использования таблицы вы можете наблюдать на рисунке 5.



	V	t	S
	?	4ч	320км
	?	3ч	120км

Рисунок 5 – Пример использования таблицы в ходе решения задач на движение

## 2. Чертёж

В решении задач на движение двух объектов с числовыми или пропорциональными данными применяются различные виды моделей. Одним из них является чертёж, который удобно использовать, если известна заданная длина отрезка. Чтобы ученики правильно выполняли чертёж, необходимо разбить его на этапы и усвоить последовательность действий. Пример использования чертежа вы можете наблюдать на рисунке 6.

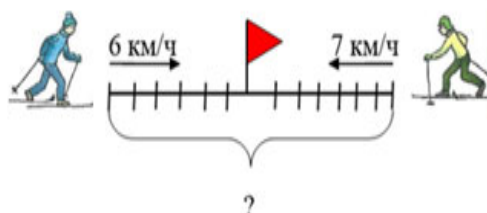


Рисунок 6 – Пример использования чертежа в ходе решения задач на движение

## 3. Схема

Для решения материалов обратных задач, применяемых различными способами, можно применять модель схемы. Она позволяет подняться на высокую степень абстрактности и используется при решении задач на движение двух объектов разных категорий, таких как встречное движение, движение в одном направлении, движение в противоположных направлениях, движение вдогонку. Пример использования схемы вы можете наблюдать на рисунке 7.

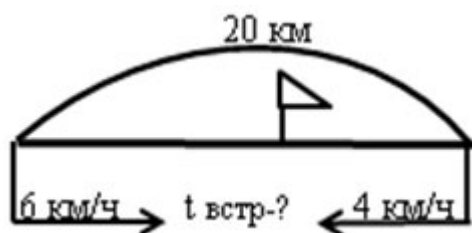


Рисунок 7 – Пример использования схемы входе решения задач на движение

#### 4. Блок-схема

Для аналитического разбора задачи в начале урока применяется блок-схема. Эта модель не является вспомогательной к задаче на движение, а используется для анализа задачи в целом, начиная с вопроса. Лучше всего использовать блок-схему на этапе знакомства с видом задачи, чтобы определить, какой вид задачи рассматривается на данный момент на уроке. Пример использования блок-схемы вы можете наблюдать на рисунке 8.



Рисунок 8 – Пример использования блок-схемы входе решения задач на движение

Таким образом, проанализировав видовое разнообразие моделей и задач на движение мы выяснили, что в процессе обучения ученикам необходимо овладеть различными видами моделей, чтобы стать способным свободно решать задачи, выбирая соответствующую поставленной цели модель и способ перехода от одной формы к другой. Важным аспектом является возможность ученика строить несколько вспомогательных моделей к одной и той же задаче, что приводит к различному ходу рассуждений и, как следствие, к разным способам решения задачи.

Среди различных вспомогательных моделей, схема является наиболее удобной при решении проблем по нескольким причинам. Во-первых, она может быть использована для решения задач с большими числами. Во-вторых, ее можно применять для задач с использованием букв. В – третьих, схема достаточно конкретна и полностью отражает внутренние связи и количественные отношения в задаче. Наконец, схема позволяет подняться на достаточно высокую степень абстрактности, что делает ее удобной для использования в различных контекстах.

## **2.2 Описание диагностики на выявление сформированности моделирования на материале задач на движение**

Опытно-практическое исследование проходило на базе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2» г. Лесосибирска. Выборка исследования представлена учащимися 4 класса в количестве 20 человек (9 мальчиков и 11 девочек).

В соответствии с целью на первом этапе мы провели контрольную работу в 4 классе, участвовало 20 человек.

Ученикам предлагались задачи на движение, для их выполнения учащимся необходимо было применить определённые умения, степень оперирования

которыми позволила выделить уровни сформированности умения решать задачи на движение.

В рамках нашей контрольной работы были предложены ученикам задания на решение задач, связанных с движением разных видов, таких как встречное движение и движение в противоположном направлении. Кроме того, были представлены различные виды заданий, направленных на понимание и построение моделей.

Задание №1 было направлено на проверку навыков чтения моделей у учеников. Обучающимся была представлена таблица с данными, которые нужно было использовать для составления и решения задач.

Задание №2 было также направлено на проверку навыков чтения моделей у детей. В этом случае ученикам был представлен схематический чертеж, по которому они должны были составить задачу и решить её.

Задание №3. Было направлено на проверку навыков построения моделей. В рамках этого задания ученикам была предложена задача, которую необходимо было решить, используя построение схемы с помощью отрезков. Затем необходимо было записать ответ к задаче.

Задание №4 Было направлено на проверку навыков преобразования модели. В рамках данного задания предлагается осуществить ознакомление с моделью и подготовить ее к преобразованию. Обучающимся было предложено решить задачу, выбрав соответствующую схему из трех представленных вариантов и дополнить недостающие данные в ней.

Так же им следует предоставить обратную задачу, имеющую обратную логику действия. Требуется решить данную задачу, учитывая противоположные условия и применить иные методы преобразования модели.

С содержанием контрольной работы вы можете ознакомиться в приложении Б.

В ходе проведенной контрольной мы обнаружили, что у младших школьников существуют различные уровни умения решать задачи. Следует

отметить, что уровни данных навыков зависят от уровня восприятия и анализа поставленной задачи.

На низком уровне умения решать задачи мы выделяем следующие характеристики: ученик воспринимает задачу поверхностно и неполно, не умеет выделять необходимые данные и часто фиксирует незначительные элементы задания. Кроме того, данная категория учеников не использует схематическую модель в решении задач и не понимает принцип ее составления. Поэтому большинство заданий остается нерешенным.

Средний уровень умения решать задачи характеризуется более глубоким восприятием задачи и ее анализом. Ученик стремится понять постановку задачи, выделить необходимые данные и искомое, однако не способен установить связь между отдельными элементами. Также данный уровень учеников пытается использовать схематическую модель в решении задач, но не всегда правильно ее составляет.

На высоком уровне умения решать задачи ученик воспринимает и анализирует задачу полноценно, способен правильно выделить необходимые данные и установить между ними связь. Кроме того, он уверенно использует схематическую модель в решении задач, и может создавать ее по данным задачи и, наоборот, составлять задачу по схеме.

Таким образом, направление на развитие умения решения задач может опираться на выделенные уровни умения решения задач у младших школьников.

Первичная диагностика уровня сформированности умения решать задачи на движение показала, что из 20 детей: 3 учащихся (15%) демонстрируют высокий уровень сформированности умения решать задачи на движение, 10 учеников (50%) средний уровень и 7 учеников (35%) низкий уровень сформированности умения решать задачи на движение. Данные контрольной работы представлены в таблице 3 .

Таблица 3 – Данные контрольной работы направленной на выявления уровня сформированности умения решать задачи на движение.

	<b>Высокий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Низкий уровень</b>
Алексей В.	+		
Ангелина А.		+	
Анна Е.			+
Виктория Ф.			+
Виталий Ш.		+	
Влад Д.			+
Екатерина М.		+	
Иван Т.			+
Катя Д.	+		
Кирилл С.		+	
Лена Г.			+
Леонид М.			+
Маша П.		+	
Михаил Н.			+
Настя П.		+	
Пётр Р.		+	
Раиса В.	+		
Саша Р.		+	
Света П.		+	
Таня Т.		+	

На рисунке 9 предоставлены результаты контрольной работы направленной на выявление уровня сформированности умения решать задачи на движение.

В данной работе мы сфокусировали свое внимание на процессе повышения умений решать задачи на движение двух тел в разных направлениях у младших школьников. Эта область знаний является одной из самых сложных для детей 4-го класса, что подчеркивает необходимость подбора задач на движение и составление схематических моделей для задач.

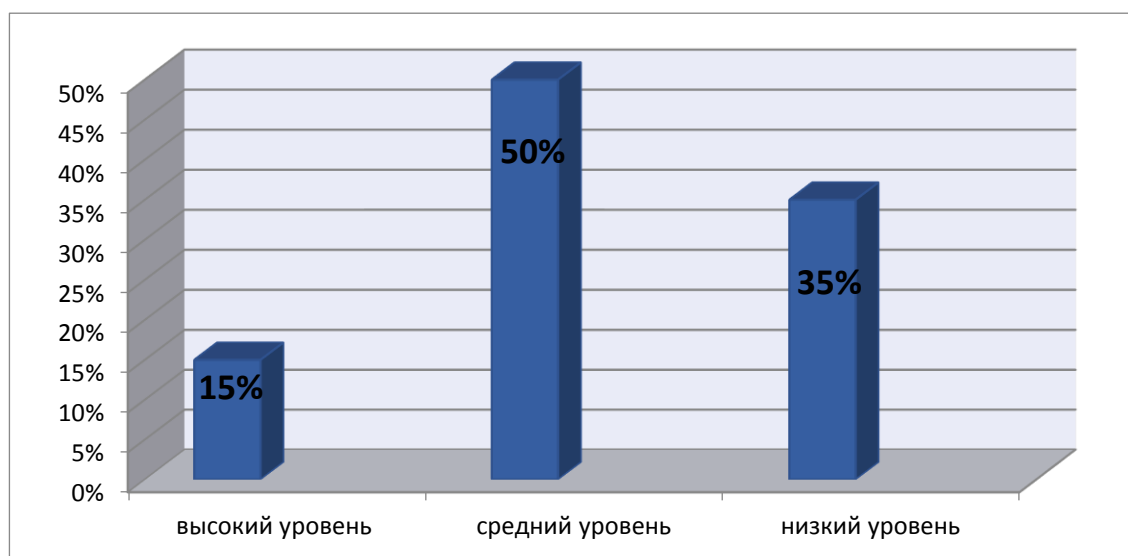


Рисунок 9 – результаты контрольной работы направленной на выявление уровня сформированности умения решать задачи на движение

Таким образом, из данных результатов можно сделать вывод о том, что большинство учащихся демонстрируют средний и низкий уровень сформированности умения решать задачи на движение. Это свидетельствует о необходимости дополнительных усилий со стороны педагогов для повышения уровня сформированности этого умения у учащихся. Одним из возможных способов является применение новых, инновационных образовательных технологий, способствующих развитию эффективных навыков решения задач на движение.

### 2.3 Мониторинг эффективности моделирования

В ходе первичной контрольной работы мы проанализировали уровень сформированности развития умения решать задачи на движение у учеников 4 класса и выявили, что учащиеся в основном демонстрируют средний и низкий уровни.

Одним из ключевых методов развития навыков решения задач на движение стало применение приема моделирования. В процессе работы мы подобрали задачи на движение, разработали задания развивающего характера на разных интерактивных платформах и провели итоговую контрольную работу на проверку повышения уровня сформированности умения решать задачи на движение по средством моделирования.

Данный мониторинг был проведен с целью изучения повышения уровня сформированности у учащихся навыков решения задач на движения, владения различными моделями и умения применять свои знания в решении задач этого типа, а также использовать схемы для анализа конкретных решений.

В процессе выполнения этого мониторинга нами были проанализированы учебник и рабочая тетрадь УМК «Школа России», разработаны задания развивающего характера на интерактивных платформах: «wordwall», «Pixton» и «learningapps» на следующие виды задач: а) задачи на встречное движение; б) задачи на движение в противоположном направлении; в) простые задачи на движения.

С результатами вы можете ознакомиться в приложении

Составленные задания и задачи были направлены на повышение навыков чтения модели, анализирования текста задачи, на повышение навыка преобразования модели и на повышение навыка построения модели.

Важным приемом при изучении математики является использование различных моделей. Это позволяет работать над уже решенными задачами, что в свою очередь способствует развитию логического мышления и



математических способностей. При обсуждении способов разумного решения проблемы можно использовать различные математические модели, что поможет учащимся лучше понять задачу и найти наиболее эффективный путь к ее решению.

Использование моделей и постепенное повышение уровня графической абстракции являются важными компонентами в преподавании математики, позволяющими лучше развивать мыслительные способности учащихся.

В рамках обнаружения динамики по развитию умения решать задачи на движение разных видов, детям была предложена итоговая контрольная работа по развитию умения решать задачи на движение разных видов. Задания, предложенные при итоговой контрольной работе, аналогичны тем, что были использованы в ходе первичной проверки.

Анализ итоговой контрольной работы показал, что 20 % (4 человека) показали высокий результат, 55% (11 человек) средний, 25% (5 человек) низкий уровень сформированности умения решать задачи на движение.

Данные итоговой контрольной работы представлены в таблице 5.

Таблица 4 – Данные итоговой контрольной работы динамики развития уровня сформированности умения решать задачи на движение

	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Алексей В.	+		
Ангелина А.		+	
Анна Е.			+
Виктория Ф.	+		
Виталий Ш.		+	
Влад Д.			+
Екатерина М.		+	

Иван Т.			+
Катя Д.	+		
Кирилл С.		+	
Лена Г.			+
Леонид М.			+
Маша П.		+	
Михаил Н.		+	
Настя П.		+	
Пётр Р.		+	
Раиса В.	+		
Саша Р.		+	
Света П.		+	
Таня Т.		+	

Таким образом из результатов прослеживается положительная динамика, которую вы можете наблюдать на рисунке 10.

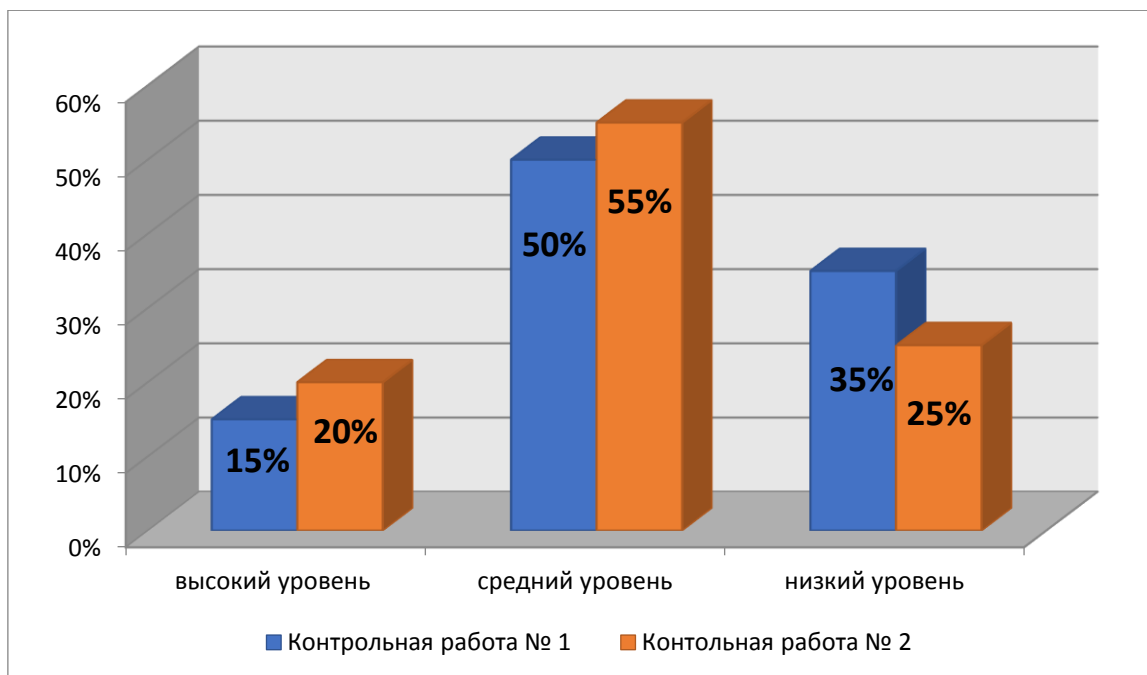


Рисунок 10 – Сравнение показателей контрольной работы № 1 и контрольной работы № 2

Таким образом исходя из результатов проведенного мониторинга было установлено, что обучающиеся достигли значительного прогресса в данных навыках. Однако, наблюдается необходимость в дальнейшем углублении знаний по данной тематике и расширении объема задач для более эффективного формирования навыков решения задач на движения. Розничный анализ примеров задач показал важность использования моделей для анализа решений подобных задач, что также требует большей проработки на уроках. В свете сказанного, необходима дальнейшая работа по совершенствованию методики преподавания этой темы с целью повышения эффективности формирования навыков решения задач на движения у обучающихся.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проанализировав литературу в области психолого-педагогической литературы, нами были рассмотрены разные точки зрения по определению моделирования, было принято решение следовать определениям, предложенным Л. А. Венгером и Т. С. Хазыковой, в данной работе. В частности, вопрос о мод

Помимо этого, в процессе исследования были рассмотрены и проанализированы различные особенности учебных моделей.

Изучив особенности моделирования младших школьников, развитие познавательных универсальных учебных действий у младших школьников имеет благоприятные условия. Это утверждение подкреплено данными, полученными Матюхиной М. В. в ходе исследования особенностей моделирования данной возрастной группы. Важная роль в этом процессе отводится становлению самостоятельности высших психических функций, таких как произвольность памяти, внимания и воображения, которые необходимы для эффективного моделирования и, следовательно, формирования универсальных учебных действий.

Методы обучения в младшем школьном возрасте должны учитывать эти особенности. Идеальным вариантом для развития познавательных универсальных учебных действий у младших школьников является использование моделирования в обучении. Важно отметить, что учитель должен учитывать индивидуальные особенности каждого ученика, так как на постоянно меняющемся пути развития самопознания разных ребят потребуются разный подход к формированию универсальных учебных действий.

Таким образом, проанализировав видовое разнообразие моделей и задач на движение и мы выяснили, что в процессе обучения ученикам необходимо овладеть различными видами моделей, чтобы стать способным свободно решать задачи, выбирая соответствующую поставленной цели модель и

способ перехода от одной формы к другой. Важным аспектом является возможность ученика строить несколько вспомогательных моделей к одной и той же задаче, что приводит к различному ходу рассуждений и, как следствие, к разным способам решения задачи.

Опытно-практическое исследование проходило на базе МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 2» г. Лесосибирска. Выборка исследования представлена учащимися 4 класса в количестве 20 человек (9 мальчиков и 11 девочек).

Первичная диагностика уровня сформированности умения решать задачи на движение показала, что (15%) учащихся демонстрируют высокий уровень сформированности умения решать задачи на движение, (50%) средний уровень и (35%) низкий уровень сформированности умения решать задачи на движение.

Для повышения уровня сформированности умения решать задачи на движение нами был разработан комплекс заданий, в которые вошли задачи на применение младшими школьниками моделирования. Этот комплекс позволяет в дальнейшем отследить мониторинг сформированности у учащихся умения решать задачи на движение.

После мы провели вторую контрольную работу.

Анализ итоговой контрольной работы показал, что 20 % показали высокий результат, что на 5 % больше чем на констатирующем этапе, 55% показали средний результат, что так же на 5% меньше, чем на констатирующем этапе, и 25% учащихся показали низкий уровень сформированности умения решать задачи на движение, что на 10% меньше чем было на констатирующем этапе.

Таким образом можно сказать что предоставленный комплекс заданий повышает уровень умения решать задачи на движения.

Следовательно можно сказать, что моделирование является основой для развития математических представлений у младших школьников на уроке математики.

Исходя из результатов проведенного мониторинга было установлено, что обучающиеся достигли значительного прогресса в данных навыках. Однако, наблюдается необходимость в дальнейшем углублении знаний по данной тематике и расширении объема задач для более эффективного формирования навыков решения задач на движения.

Розничный анализ примеров задач показал важность использования моделей для анализа решений подобных задач, что также требует большей проработки на уроках. В свете сказанного, необходима дальнейшая работа по совершенствованию методики преподавания этой темы с целью повышения эффективности формирования навыков решения задач на движения у обучающихся.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абрамова, О. М. Один из способов обращения задач как средство развития гибкости мышления школьников / О. М. Абрамова // Начальная школа. – 2012. – № 1. – С. 79-82.
2. Асадуллин, Р. М. Пути познания педагогической сущности человека / Р. М. Асадуллин // Педагогика. – 2020. – № 3. – С. 79-82.
3. Болотов, В. А. Условия эффективного использования результатов оценки учебных достижений школьников / В. А. Болотов, И. А. Вильдман // Педагогика. – 2012. – № 8. – С. 37-40.
4. Борытко, Н. М. Моделирование в психолого-педагогических исследованиях / Н. М. Борытко // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2006. – № 4 – С. 11-15.
5. Веденов, А. А. Моделирование элементов мышления / А. А. Веденов. – Москва : Наука, 1988. – 160 с.
6. Венгер, Л. А. Воспитание сенсорной культуры ребенка / Л. А. Венгер. – Москва : АСТ, 2019. – 123 с..
7. Вербицкий, А. А. Тестирование в образовании: проблемы и перспективы / А. А. Вербицкий, Е. Е. Креславская // Педагогика. – 2018. – №8. – С. 3-13.
8. Виноградова, Н. Ф. Внеурочная деятельность в свете Федеральных государственных образовательных стандартов начального образования / Н.Ф. Виноградова // Начальное образование. – 2020. – № 5 – С. 68.
9. Воронцова, А. Б. Проектные задачи в начальной школе: пособие для учителя / А. Б. Воронцова, В М Заславский, С. В. Егоркина. – Москва : Просвещение, 2022. – 176 с.

10. Давыдова, Е. А. Использование проектно-исследовательской формы обучения в образовательном процессе начальной школы (из опыта практической работы) / Е. А. Давыдова // Начальное образование. – 2021. – № 6. – С. 26 – 28.
11. Иванченко, О. Н. Наглядное моделирование как средство формирования у младших школьников математических понятий / О. Н. Иванченко // Герценовские чтения. Начальное образование. – 2021. – Т.6. – № 2. – С. 170-174.
12. Имранов, Б. Никогда не забывайте о наглядности / Б. Имранов // Математика в школе. – 2019. – № 2. – С. 49
13. Истомина, Н. Б. Методика о математике в начальных классах / Н. Б. Истомина. – Москва : Академия, 2020. – 288с.
14. Казакова, А. С. Использование приема моделирования при обучении решению текстовых задач в начальной школе / А. С. Казакова // Начальное образование. – 2021. – № 6. – С. 59-66.
15. Карпова, Т. Н. Наглядное обучение математике – сочетание научности и доступности: психология, интуиция, опыт / Т. Н. Карпова, Е. И. Смирнова // Непрерывное педагогическое образование. – Ярославль : ЯГПУ, 2019. – С. 48.
16. Кудряшова, В. В. Моделирование на уроках математики в начальной школе / В. В. Кудряшова // Инновационные механизмы решения проблем научного развития : сборник статей международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 13 – 15.
17. Лунина, Л. С. Обучение решению геометрических задач алгебраическим методом / Л. С. Лунина // Математика в школе. – 1996. – № 4. – 34.
18. Матяж, Т. В. Моделирование как универсальное учебное действие / Т. В. Матяж // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2019. – № 10. – С. 95 – 99.



19. Мельникова, С. В. Формирование умений учащихся начальных классов решать текстовые задачи средствами математического моделирования / С. В. Мельникова, А. П. Кудинова // Педагогика и психология: актуальные вопросы теории и практики. – 2019. – № 4. – С. 204–206
20. Мокрушина, О. А. Поурочные разработки по математике. 4 класс / О. А. Мокрушина. – Москва: ВАКО, 2020. – 432 с.
21. Моро, М. И. Обучение решению простых арифметических задач в 1–4 классах / М. И. Моро // Начальная школа. – 2021. – № 11. – С. 26–33.
22. Муртазина, Н. А. Реализация математического моделирования на уроках математики в начальной школе / Н. А. Муртазина // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – 2019. – № 16–2. – С. 125–129.
23. Мухамедьянов, С. А. Методика преподавания математики в начальной школе / С. А. Мухамедьянов. – Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2014. – 338 с.
24. Непрокина, И. В. Метод моделирования как основа педагогического исследования / И. В. Непрокина // Теория и практика общественного развития. – 2021. – № 7. – С. 61 – 64.
25. Овчинникова, М. В. Методика работы над текстовыми задачами в начальных классах (общие вопросы): учебно-методическое пособие для студентов специальностей «Начальное обучение. Дошкольное воспитание» / М. В. Овчинникова. – Минск : Педагогическая пресса, 2020. – 128 с.
26. Павлова, В. В. Диагностика качества познавательных универсальных учебных действий в начальной школе / В. В. Павлова // Начальная школа. – 2021. – № 5. – С. 26–31.
27. Панкова, О. А. Системно – деятельностный подход в обучении математике младших школьников / О. А. Панкова // Новые педагогические технологии. – 2021. – № 28. – С. 37 – 40.

28. Педагогика : учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / под ред. П. И. Пидкасистого. – Москва: Педагогическое общество России, 2019. – 576 с.

29. Полосин, И. И. Моделирование при решении младшими школьниками текстовых арифметических задач / И. И. Полосина // Актуальные вопросы современной психологии и педагогики: сборник докладов Международной научной конференции. – 2020. – С. 12 – 14.

30. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения: Начальная школа / составитель Е. С. Савинов. – Москва : Просвещение, 2010. – [Электронный ресурс] URL : [http://www.fgos-kurgan.narod.ru/Material/noo-prim\\_4.pdf](http://www.fgos-kurgan.narod.ru/Material/noo-prim_4.pdf) (дата обращения: 04.02.2023).

31. Примерные программы по учебным предметам : Начальная школа / составитель А. М. Кондаков. – Москва : Просвещение, 2011. – 402 с. – [Электронный ресурс] URL : [http://part.abatskob.ru/media/cms\\_page\\_media/232](http://part.abatskob.ru/media/cms_page_media/232) (дата обращения: 14.02.2023).

32. Самарский, А. А. Математическое моделирование / А. А. Самарский. – Москва : Наука, 2020. – 271 с.

33. Седакова, В. И. Использование моделирования при формировании математической грамотности младших школьников / В. И. Седакова, В. Л. Синебрюхова, А. Н. Резвякова // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. – 2022. – № 9-2. – С. 130 – 138.

34. Современный словарь по педагогике / составитель Е. С. Ранацевич. – Минск : Современное слово. – 2001. – 928 с.

35. Столяр, А. А. Формирование элементарных математических представлений / А. А. Столяр. – Москва : Просвещение, 2021. – 303 с.

36. Студенова, Т. Ю. Интерпретация и объяснение алгебраических моделей / Т. Ю. Студенова // Начальное образование. – 2022. – № 2. – С. 25 – 29.

37. Студенова, Т. Ю. Психолого – педагогические проблемы обучения детей решению задач в процессе текстового моделирования / Т. Ю. Студенова // Начальное образование. – 2020. – № 5. – С. 19–5.

38. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. – 2021. – [ Электронный ресурс] URL : <https://fgos.ru/fgos/fgos-noo/> (дата обращения 04.02.2023).

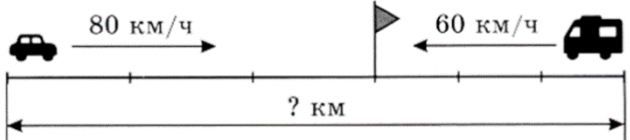
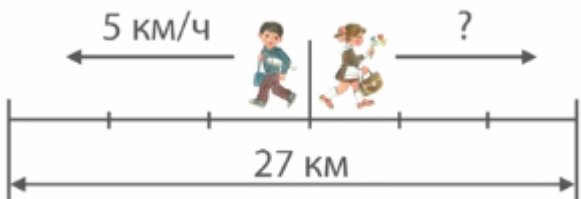
39. Хазыкова, Т. С. Решение текстовых задач с помощью приема моделирования в начальной школе / Т. С. Хазыкова // Психология и педагогика на современном этапе. – 2022. – Т. 5. – С. 71 – 74.

40. Черкасова, А. М. Пошаговые алгоритмы как средство развития познавательной самостоятельности младших школьников при обучении математике / А. М. Черкасова // Начальное образование. – 2022. – № 4. – С. 43 – 46.

41. Эрдниев, П. М. Эрдниев Б. П. Теория и методика обучения математике в начальной школе / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. – Москва : Педагогика , 1988. – 208 с.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Контрольная работа №1

<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>																												
<p>Задание 1. Составьте задачи, используя данные таблицы, и решите их.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ffffcc;">Скорость</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Время</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Расстояние</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12 км/ч</td> <td>?</td> <td>36 км</td> </tr> <tr> <td>15 км/ч</td> <td>3 ч</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>?</td> <td>2 ч</td> <td>6 км</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 2. С помощью схемы составьте задачу и решите её.</p> 	Скорость	Время	Расстояние	12 км/ч	?	36 км	15 км/ч	3 ч	?	?	2 ч	6 км	<p>Задание 1. Составьте задачи используя данные таблицы, и решите их.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ffffcc;"></th> <th style="background-color: #ffffcc;">Скорость</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Время</th> <th style="background-color: #ffffcc;">Расстояние</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Пловец</td> <td>?</td> <td>2 мин</td> <td>100 м</td> </tr> <tr> <td>Бегун</td> <td>100 м/мин</td> <td>3 мин</td> <td>?</td> </tr> <tr> <td>Лыжник</td> <td>?</td> <td>5 мин</td> <td>900 м</td> </tr> </tbody> </table> <p>Задание 2. С помощью схемы составьте задачу и решите её.</p> 		Скорость	Время	Расстояние	Пловец	?	2 мин	100 м	Бегун	100 м/мин	3 мин	?	Лыжник	?	5 мин	900 м
Скорость	Время	Расстояние																											
12 км/ч	?	36 км																											
15 км/ч	3 ч	?																											
?	2 ч	6 км																											
	Скорость	Время	Расстояние																										
Пловец	?	2 мин	100 м																										
Бегун	100 м/мин	3 мин	?																										
Лыжник	?	5 мин	900 м																										

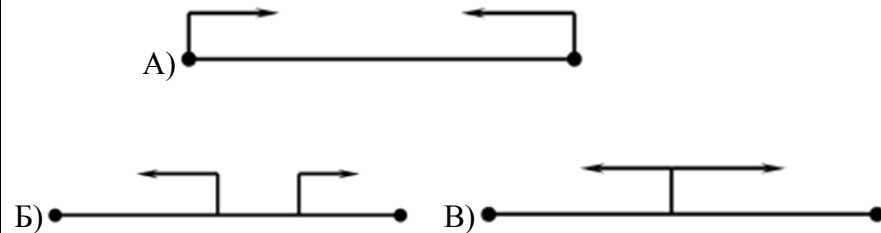
Продолжение таблицы А.1

Задание 3. Постройте схему к задаче и решите её.

Из одного пункта одновременно в противоположных направлениях отплыли два катера. Один плыл со скоростью 25 км/ч, другой – со скоростью 30 км/ч. Какое расстояние стало между ними через 2 часа?

Задание 4. Подбери нужную схему к задаче, дополни недостающие данные в схеме. Составь задачу противоположную данной и реши её.

Из одного села одновременно отправилась в путь в противоположных направлениях два пешехода. Скорость первого пешехода 5 км/ч, скорость второго – 4 км/ч. Какое расстояние будет между ними через 2 часа?

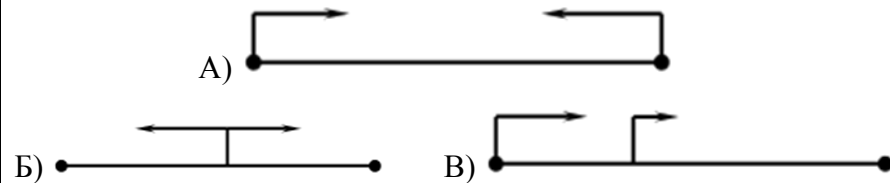


Задание 3. Постройте схему к задаче.

Из одного пункта одновременно в противоположных направлениях отплыли два катера. Один плыл со скоростью 25 км/ч, другой – со скоростью 30 км/ч. Какое расстояние стало между ними через 3 часа?

Задание 4. Подбери нужную схему к задаче, дополни недостающие данные в схеме. Составь задачу противоположную данной и реши её.

Из двух сел одновременно навстречу друг другу вышли два пассажира. Скорость первого пешехода 5 км/ч, скорость второго 4 км/ч. Пешеходы встретились через 2 часа. Найди расстояние между селами



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Комплекс заданий и задач развивающего характера.

№	Действие с моделями	Задания для учащихся	Примеры задач
1	Соотнесение моделей	Выберите модели, подходящей для решения задачи.	<p>*Проанализировав учебник и рабочую тетрадь такого задания для задач на движения мы не нашли, поэтому разработали такое задание на платформе : «wordwall».</p> <p>0:12 <span style="float: right;">✓ 0</span></p> <p>Из городов А и Б находящихся на расстоянии 175 км друг от друга, вышли одновременно в противоположных направлениях два поезда. Один из них шёл со скоростью 50 км/ч, а другой 55 км/ч. Найди верную схему для этой задачи.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #00aaff; color: white; text-align: center;">А</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #d62728; color: white; text-align: center;">Б</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #ff7f0e; color: white; text-align: center;">В</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #2ca02c; color: white; text-align: center;">Г</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #9467bd; color: white; text-align: center;">Д</div> </div> <p style="text-align: center;">☰ <span style="margin-left: 100px;">◀ 1 из 2 ▶</span> <span style="float: right;">🔊 🗦</span></p>



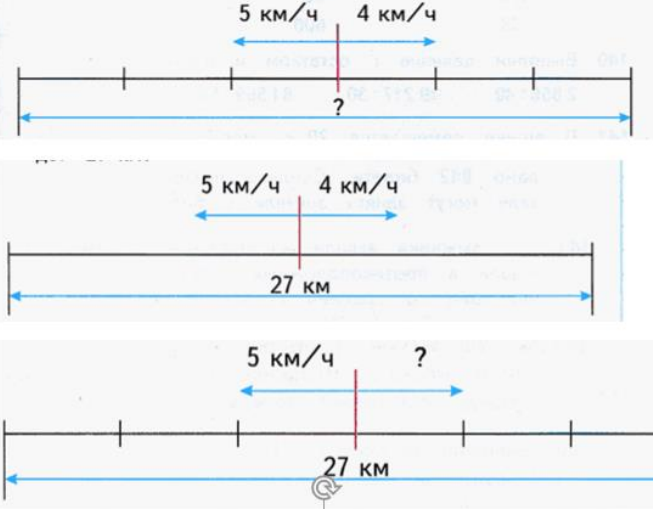
Продолжение таблицы Б. 2

<p>На построение моделей</p>	<p>Постройте модель решения задачи, используя модели в виде отрезков, схем, таблиц.</p>	<p>1) От двух пристаней, находящихся на расстоянии 510 км, отплыли в 7 ч навстречу друг другу катер и моторная лодка. Встреча произошла в 24 ч этого же дня. Катер шёл со средней скоростью 19 км/ч. С какой средней скоростью шла лодка?</p> <p>2) На каком расстоянии друг от друга находились катер и лодка за 2 ч до встречи? Сделай по задаче чертёж и реши её.</p> <p>Два пловца прыгнули одновременно с лодки и поплыли по реке в противоположных направлениях: первый со средней скоростью 90 м/мин, второй — 40 м/мин. Сколько метров проплывёт второй пловец, когда первый проплывёт 270 м? Сделай чертёж и реши задачу, обратную данной. Составь и реши обратную задачу.</p>
------------------------------	---	---





### Окончание таблицы Б.3

<p>На изменение модели</p>	<p>Подумайте, как измениться модель при изменении только числовых данных.</p>	<p>135. 1) Из посёлка вышли одновременно два пешехода и пошли в противоположных направлениях. Средняя скорость одного пешехода 5 км/ч, другого — 4 км/ч. На каком расстоянии друг от друга будут пешеходы через 3 ч?</p> 
----------------------------	---	--

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В. 1 - Итоговая контрольная работа

Вариант 1	Вариант 2
<p>Задание 1. Нарисуй схему и реши задачу:                      Два пловца плывут в противоположных направлениях. Скорость первого пловца равна 26м/мин, а скорость второго 17м/мин. Сейчас расстояние между ними 8м. Какое расстояние будет между пловцами через 4 минуты.</p> <p>Задание 2. Реши задачу:                      Карась плывет за щукой. Скорость карася 10 м/с, а скорость щуки 6 м/с. На каком расстоянии друг от друга они будут через 3 с, если сейчас между ними 80 м ?</p> <p>Задание 3. Укажи выражения для решения задачи: «Два лыжника начали двигаться одновременно от одного и того же флажка в противоположных направлениях. Скорость одного лыжника 240 м/мин, другого 300 м/мин. На каком расстоянии друг от друга лыжники будут через 10 мин?»</p> <p style="padding-left: 40px;">(300-240)*10                      (240+300)*10</p>	<p>Задание 1. Нарисуй схему и реши задачу:                      Из двух городов, расстояние между которыми 918 км, вышли одновременно навстречу друг другу два скорых поезда. Скорость одного поезда 65 км/ч. Определите скорость второго поезда, если поезда встретились через 6 часов.</p> <p>Задание 2. Нарисуй схему и реши задачу:                      Лиса гонится за зайцем со скоростью 10 м/с, скорость зайца 14 м/с. Вначале расстояние между ними было 120 м. Каким оно станет через 25с.</p> <p>Задание 3. <math>520:4-60=70(\text{км/ч})</math>                      Составь задачу на встречное движение. Придумай задачу с таким же решением, но в которой речь пойдёт о движении в противоположных направлениях.</p> <p>Задание 4.</p>

$$(240+300):10$$

Задание 4 Из двух поселков, находящихся на расстоянии 20 км, вышли одновременно друг другу два лыжника. Они встретились через 40 мин. Один из них шел со скоростью 240 м/мин.

Объясни, что показывают выражения.

- 1)  $20000:40$
- 2)  $20000:40-240$
- 3)  $240*40$
- 4)  $20000-240*40$

	Скорость	Время движения
Пешеход	$a$ км/ч	4 ч
Велосипедист	$b$ км/ч	3 ч

Объясни, что обозначают выражения:

- 1)  $a*4$
- 2)  $a*3$
- 3)  $b*3-a*4$
- 4)  $(b*3) : (a*4)$



