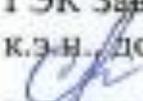
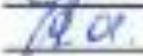


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК  
Кафедра алгебры и математической логики

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ В  
ГЭК Заведующий кафедрой  
к.э.н., доцент  
 С.В. Вершинина  
 2023 г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**  
магистерская диссертация

ПРИМЕНЕНИЕ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И  
СИСТЕМАТИЗАЦИИ КУРСА МАТЕМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ  
44.04.01 Педагогическое образование  
Магистерская программа «Современное математическое образование»

Выполнила работу  
студентка 3 курса  
заочной  
формы обучения

 Зайковская Алеся Сергеевна

Научный руководитель  
кандидат экономических наук, доцент

 Вершинина Светлана Валерьевна

Рецензент  
кандидат педагогических наук,  
преподаватель математики, центр  
олимпиадной подготовки «Сигма»

 Мечик Софья Валерьевна

Тюмень  
2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОВТОРЕНИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ.....	7
1.1 ПОВТОРЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ В ПЕДАГОГИКЕ.....	7
1.2 АНАЛИЗ ТРУДНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПОВТОРЕНИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ КУРСА МАТЕМАТИКИ .....	12
1.3 ТЕХНОЛОГИЯ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ И СМАРТ-ТЕХНОЛОГИЯ .....	18
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1.....	24
ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ .....	25
2.1 ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ: ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ....	25
2.2 РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ .....	29
2.3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ И ЕГО РЕЗУЛЬТАТЫ .....	40
ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2.....	47
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО МАТЕМАТИКЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНСТАТИРУЮЩЕГО ЭТАПА.....	62
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОГО ЭТАПА...63	

## ВВЕДЕНИЕ

Математическое образование в настоящее время приобретает все большую значимость, в связи с быстрорастущими процессами в глобальном мире, в развитии программирования и других инженерных наук. Решение математических заданий влияет на развитие умственных способностей подрастающего поколения, способствует формированию множества качеств личности, таких как сосредоточенность, внимательность, умение аргументировать свою позицию и других, которые будут иметь практическое применение в дальнейшей жизни.

В силу различных причин далеко не всем школьникам удастся успешно освоить курс математики основной школы, учащиеся имеют зачастую обрывочные знания, забывают пройденный материал, не могут синтезировать раннее полученные знаний с новыми темами.

В конце обучения по курсу математики основной школы учащимся необходимо проходить экзаменационное тестирование на наличие знаний, и для успешного прохождения нужно помнить весь пройденный материал. Этот факт вызывает тревогу у учителей и неуверенность в своих знаниях у школьников. Следовательно, необходимо осуществлять повторение и систематизацию школьного курса математики, с применением эффективных технологий обучения.

Проблемой изучения значимости повторения в школьном курсе занимались такие ученые как В.А. Евтушевский, Я.А. Коменский, А. Дистеверг, К.Д. Ушинский, И.А. Корф, В.И. Водорезов, В.П. Вахтеров, М.Н. Шардаков, Н.П. Щербов, Л.Е. Раскин, Н.Г. Кушкова, М.А. Данилова, Б.П. Есипова, Ф.Д. Дмитриев. Их научные труды подтверждали целесообразность периодического применения повторения при обучении математики.

В целях реализации эффективного повторения в работе рассматривается применение технологии целеполагания, изучением которой занимались такие

ученые как Н.И. Трубников, И.В. Абакумов, Н.Л. Гумеров, Н.П. Анисимова, Ю.А. Конаржевский, И.А. Колесникова, О.К. Лебедев, В.Е. Радионов.

В современном Федеральном государственном образовательном стандарте указаны требования к личностным, предметным и метапредметным результатам школьников в процессе обучения, которые предусматривают обязательное использование целеполагания на уроках математики.

**Актуальность** исследования заключается в необходимости формирования навыка целеполагания у учащихся, согласно требованиям Федерального государственного стандарта, и проведении качественного и эффективного повторения школьного курса математики с целью успешной сдачи экзаменов школьниками.

Для того чтобы школьникам было проще осознавать, анализировать задания по математике в рамках повторения школьного курса и при подготовке к экзаменам следует использовать СМАРТ-технологию. Используя расшифровку слова «SMART» в его русском эквиваленте «СМАРТ» как ряд последовательных букв, за которыми стоят определенные шаги, ученикам будет ясен алгоритм работы с заданиями, и они не упустят этапы решения.

Процессу подготовки к экзамену ученики уделяют большую часть времени, вспоминают весь предыдущий школьный курс, систематизируют знания. Учащиеся посещают элективные курсы, центры дополнительного образования, частных преподавателей, решают большое количество задач.

**Противоречие** состоит в том, что несмотря на количество пройденного материала по математике за курс основной школы, наличие теоретических знаний и практических навыков, учащиеся не могут воспроизводить знания с течением времени, проследивать связи между темами курса, выполнять решение логично и внимательно.

**Проблема** исследования заключается в необходимости анализа и применения СМАРТ-технологии при повторении и систематизации курса математики основной школы на примере решения текстовых задач.

**Объект** исследования: учебный процесс повторения и систематизации курса математики основной школы с применением SMART-технологии на примере решения текстовых задач.

**Предмет** исследования: SMART-технология решения текстовых задач при повторении и систематизации курса основной школы.

**Цель** исследования: разработать применение SMART-технологии при обучении решению текстовых задач, оценить результаты применения.

**Гипотеза** исследования: если при решении текстовых задач применять SMART-технологии, то повысится уровень правильности их выполнения, так как у учащихся сформируется системный последовательный подход к решению.

**Задачи** исследования:

1) Изучить научную, учебную, методическую литературу по теме исследования.

2) Проанализировать результаты ОГЭ прошлых лет с целью выявления, основных трудностей, проблем, которые испытывают школьники при подготовке к экзаменам.

3) Раскрыть понятие SMART-технологии как технологии целеполагания, выявить ее преимущества.

4) Изучить виды текстовых задач по математике, их способы решения.

5) Разработать процесс обучения решению текстовых задач с применением SMART-технологии.

6) Провести эксперимент по внедрению SMART-технологии при решении текстовых задач.

7) Проанализировать результаты исследования, сделать выводы.

**Методы** исследования: анализ статистических данных, статей, научных трудов по теме исследования; сравнение; эксперимент.

**Научная новизна:** впервые рассмотрено применение SMART-технологии при решении текстовых задач в рамках повторения и систематизации курса математики основной школы; придумана аббревиатура «SMART» и ее

расшифровка; составлены конспекты уроков по применению SMART-технологии.

**Методологическую основу** исследования составляют работы Я.А. Коменского, К.Д. Ушинского, И.А. Корфа, В.И. Водорезова, В.П. Вахтерова, Н.И. Трубникова, Ю.А. Конаржевского, В.П. Беспалько, В.В. Краевского, И.Я. Лернера, И.А. Колесникова, О.К. Лебедева, В.Е. Радионова, Д. Эльконица, В. Давыдова.

**Практическая значимость:** применение спроектированного варианта использования SMART-технологии при решении текстовых задач может быть использовано учителями при обучении школьников, конспекты уроков по решению задач.

**Апробация результатов** научного исследования:

1) Участие в IV Международной научно-практической конференции в г. Пенза в 2022 году, доклад на тему «Применение технологии целеполагания (SMART технологии) на уроках математики при решении тестовых задач»

2) Публикация статьи: Зайковская А.С. Вершинина С.В. Основные трудности школьников при подготовке к ОГЭ по математике // Студенческий вестник. Москва, 2022. №43(235). С. 64-65.

3) Публикация статьи: Зайковская А.С. Вершинина С.В. Применение технологии целеполагания (SMART технологии) на уроках математики при решении тестовых задач // Современные технологии: актуальные вопросы теории и практики: сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Пенза, 2022. С.8-11.

4) Обучение школьников применению SMART-технологии в рамках повторения и систематизации курса математики основной школы на примере решения текстовых задач в учебном центре «ДЕЛЬФА».

**Структура диссертации:** работа состоит из введения, двух глав, шести параграфов, заключения, библиографического списка, приложения.

# ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПОВТОРЕНИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ

## 1.1. ПОВТОРЕНИЕ И СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ В ПЕДАГОГИКЕ

Повторение и систематизация учебного материала является важным аспектом независимо от изучаемого предмета, так как они способствуют установлению и закреплению устойчивости логических умственных связей школьников.

Первоначально повторение подразумевало запоминание школьного материала, заучивание наизусть текста, правил, главной целью которого являлась фиксация в памяти информации. В процессе развития науки и общества к знаниям стал применяться критерий оперативности, который обуславливает скорость и качество их применения в различных условиях и задачах.

Русский методист В.А. Евтушевский в своих работах отмечал, что повторение пройденного станет логичнее, если не проводить перечитывание правил, а деятельно приступить к решению примеров и задач [Евтушевский, с.57].

Выступал против механического воспроизведения информации Я.А. Коменский утверждал, что все знания должны преподаваться преемственно, основываться друг на друге и взаимодействовать [Коменский, с. 29]. Он рассматривал повторение как способ глубокого осмысления, возможность для прочного усвоения материала, как нить взаимосвязи между темами и знаниями. Согласно А. Дистевергу свободное владение материалом возможно при организации непрерывного и систематического повторения, что будет способствовать ликвидации пробелов [Дистеверг, с. 37].

Повторение приобрело значимое место в системе обучения, оно стало направлено не только на запоминание и воспроизведение информации, но и расширило свою значимость в качестве инструмента для углубленного понимания предмета, его связей, обобщение и анализа пройденного материала.

К.Д. Ушинский отмечал в своих работах условия, при которых процесс повторения будет эффективным:

- основу повторения составляют имеющиеся у ученика знания, применение которых будет служить залогом для развития последующих компетенций;

- повторение является неотъемлемой составляющей процесса обучения, в рамках урока любого типа, необходимо применять повторение в сочетании с изучением нового материала;

- применять элементы повторения следует разумно и дозированно, благодаря профессионализму учителя, для школьников процесс обучения должен складываться в непрерывную картину с ненавязчивыми вставками повторения;

- у школьников следует развивать навык применения повторения изученного материала при подготовке к самостоятельным и контрольным работам, а также к экзаменам [Ушинский, с. 48].

Важность применения повторения с течением времени рассматривали и другие русские педагоги такие как И.А. Корф, В.И. Водорезов, В.П. Вахтеров, которые в своих трудах делали акцент на активизации мышления учащихся. В.П. Вахтеров утверждал, что при рассмотрении пройденного материала его следует рассматривать с разных сторон, выделяя новые закономерности и свойства [Вахтеров, с. 9]. В.И. Водорезов отмечал, что преемственность знаний — это основная функция повторения, которая будет способствовать более глубокому усвоению материала [Водорезов, с. 10].

В своих работах И.А. Корф исследует вопрос практического применения повторения, а именно, какие задачи необходимо подбирать, для развития мыслительных процессов учащихся. Ученый подчеркивал, что следует давать школьникам разнообразные задачи на повторение, с разными моделями и способами решения, несколькими действиями, вызывая мыслительную активность у них [Корф, с. 43].

Психологическую составляющую повторения впервые рассмотрел М.Н. Шардаков. Согласно его утверждениям, процесс повторения связан с целым

рядом психологических процессов личности и в результате его реализации происходит развитие качеств по средствам установки нейронных связей [Шардаков, с. 52].

Работы ученых Н.П. Щербова, Л.Е. Раскина и Н.Г. Кушкова описывают функцию повторения как возможность расширить и углубить понимание пройденного материала, привить навык самостоятельной работы, трудолюбия, контроля за процессом обучения и повысить познавательный потенциал.

Определяя понятие повторения можно выделить несколько точек зрения. Согласно М.А. Даниловой и Б.П. Есиповой повторение рассматривается как набор приемов и форм учебной деятельности, целью которых является закрепление и систематизация пройденного материала.

Ф.Д. Дмитриев в своих работах отмечает, что повторение является видом учебной деятельности, который сводится к возвращению к ранее пройденному материалу с целью активизации и закрепления полученных знаний, для его углубления и прочного осмысливания [Дмитриев, с. 20].

Проводя повторение курса математики основной школы в девярых классах, учителю следует обращать внимание на следующие моменты:

- необходимо проводить отбор наиболее существенных тем;
- материал должен вызывать трудности у школьников;
- в повторение включается только то, что необходимо систематизировать и обобщить;
- распределять время для повторения рационально;
- делать акцент на заданиях, необходимых для целей повторения, например, подготовка к экзамену или другой форме контроля.

В результате повторения происходит не только работа с памятью, но и активизация мышления, поэтому повторение материала способствует расширению знаний, установлению связей между темами, предметами, повышается их оперативность, скорость применения, практическая значимость.

Наиболее целесообразно осуществлять повторение по средствам выполнения заданий, таким образом происходит отработка полученных навыков

решения и рассуждения. Систематическое внеурочное повторение позволяет ликвидировать пробелы, недопонимая в материале, придать осознанность выполнению заданий, формировать аналитический склад ума, повышать уверенность в знаниях по математике.

Повторение курса основной школы по математике включает в себя большой объём информации по двум предметам алгебра и геометрия. Множество правил, теорем, особых случаев, формул, способов решения делают процесс подготовки к итоговой аттестации трудным и мучительным, тем самым это влияет на психологическую неуверенность подростков.

Для сведения объёма информации к понятной структуре применяют систематизацию знаний, которая направлена на осознание иерархичности, последовательности материала, понимание одних знаний как первоочередных по сравнению с другими, что является определением, а что следствием, применение знаний при алгебраических преобразованиях с соблюдением равносильности и законов математики.

Таким образом систематизация знаний заключается в следующих функциях:

- структурирование материала в логичную, сжатую, информативную систему;
- выстраивание взаимосвязей между различными темами курса, разделами;
- выявление межпредметных связей;
- получение учащимися новых методологических знаний, средств познания.

Проведенный анализ педагогической, методической литературы, психологической составляющей и собственный преподавательский опыт позволили выявить ряд условий, способствующих эффективному повторению курса основной школы.

1. Принцип целенаправленности процесса повторения заключается в четком определении целей и доведения их до учащихся. В эти цели входят как

освоение системой знаний по математике, так и формирование аналитического мышления.

2. Принцип активности и самостоятельности - повышение познавательной активности, воспитание самоконтроля, самообразования, умение работать с информацией.

3. Принцип регулярности и систематичности – выстраивание курса подготовки на основе плана, рабочей программы.

4. Принцип проблемности – построение процесса систематизации знаний с учетом уровня знаний учащихся и потребностью курса.

5. Принцип доступности – материал подбирается с учетом последовательности, теоретическим сопровождением и пояснением.

6. Принцип дифференциации – учет индивидуальных способностей учащихся, расширение критериев оценивания, оценка каждого этапа работы над заданием, учет таких качеств как трудолюбие, любознательность, усердность.

Систематизация учебной деятельности призвана построить структуру повторения материала рациональным образом, позволит учителю оценить и спланировать время на обучение, оказать необходимую помощь в подготовке к экзаменам и достичь поставленных целей.

Выбирая форму систематизации знаний, учитель руководствуется такими критериями как цель, время и результат и в соответствии с этим формами систематизации знаний могут выступать: проверочные работы, устные задания, практические работы, факультативные занятия, элективные курсы, внеклассные мероприятия.

Для организации повторения основного курса школьной программы в рамках подготовки к экзамену по математике, учитель может выбрать форму элективного курса, который подразумевает обобщение базовых знаний и нацелен на основную группу учащихся. Для углубленного изучения материала, для решения задач повышенной сложности следует организовывать факультативные занятия, рассчитанные на сильных, мотивированных и заинтересованных учеников.

## 1.2. АНАЛИЗ ТРУДНОСТЕЙ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ПОВТОРЕНИИ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ КУРСА МАТЕМАТИКИ

Повторение и систематизация знаний курса математики основной школы необходимы для успешного написания итогового экзамена в девятом классе.

Основной государственный экзамен по математике (ОГЭ) является формой государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования, при проведении которого используются контрольные измерительные материалы. Их целью является оценка степени подготовки школьников по математике, результаты которой могут быть использованы ими в последствии при поступлении в профильные классы средней школы или колледжи.

ОГЭ проводится согласно Федеральному закону от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», содержание ОГЭ регламентируется приказа Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089 «Об утверждении федерального компонента государственных стандартов начального, общего, основного общего и среднего (полного) общего образования».

В структуре КИМ ОГЭ отражен принцип дифференциации обучения, поскольку он разделен на две части: решение части 1 направлено на проверку базовых знаний по математике, а части 2 – на реализацию школьниками своих компетенций при решении сложных заданий, требующих умения анализировать и синтезировать математические категории. Также КИМ ОГЭ проверяет знания по двум предметам алгебре и геометрии.

Несмотря на то, что ОГЭ по своей сути является проверкой полученных основных знаний школьниками, тем не менее сдача экзамена сопровождается с повышенным волнением, длительной подготовкой и неоправданными ожиданиями учеников, их родителей и учителей.

Результатом повторения и систематизации знаний курса математики основной школы является оценка по экзаменационной работе, эффективность которого можно определить, проведя анализ статистических данных.

Тюменский областной государственный институт развития регионального образования (ТОГИРРО) ежегодно публикует аналитические отчеты предметных комиссий ОГЭ и ЕГЭ по школьным экзаменационным предметам [Статистическо-аналитический отчет, с.5].

В ежегодном отчете по результатам ОГЭ по математике 2022 года по Тюменской области отражены следующие основные информационные данные:

1. количество участников ОГЭ за последние 4 года;
2. основные результаты по предмету, динамика, распределение результатов по районам Тюменской области, по школам с наиболее и наименее высокими результатами;
3. анализ результатов выполнения КИМ;
4. рекомендации по совершенствованию преподавания учебного предмета.

Согласно отчету, основным учебником по алгебре, который использовали образовательные учреждения Тюменской области был учебник Макарычева Ю.Н., по геометрии – учебник Атанасяна Л.С.

Согласно данным по распределению первичных баллов участников ОГЭ по математике в 2022 г. можно сделать вывод, что в среднем ученикам удается набирать от 9-14 первичных баллов, что соответствует оценке 3 (Рисунок 1).

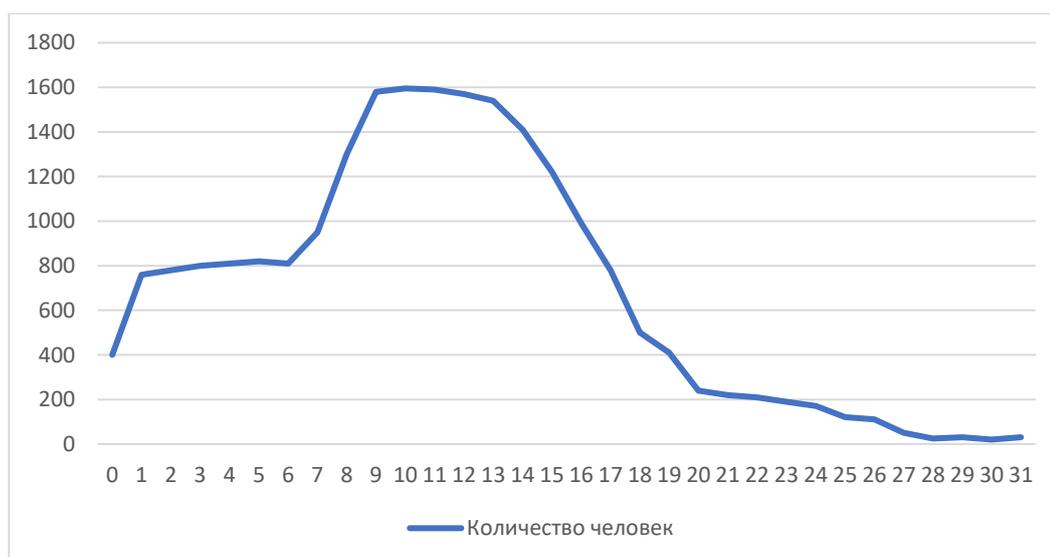


Рис. 1. Распределение первичных баллов участников ОГЭ по предмету математика в 2022 г.

Важно отметить, что по сравнению с предыдущими годами, ОГЭ по математике прошел с рекордным количеством неудовлетворительных оценок. Так в 2021 году 45 школьников набрали итоговых 0 баллов за экзамен, а в 2022 году их количество составило 404 человека.

Согласно неофициальной версии, которую озвучивают сами школьники, годами ранее им удавалось находить ответы для ОГЭ и поэтому они в основном набирали оценку 3 и 4. В 2022 году ответов учащимся на просторах интернета не получилось найти, при этом они надеялись на ответы и не готовились к экзамену, поэтому не смогли набрать даже проходной балл.

Динамика итоговых оценок по математике в период с 2018 по 2022 года отражена в таблице 1.

Таблица 1

## Динамика результатов ОГЭ по математике

Получили отметку	2018		2019		2021		2022	
	чел		чел		чел		чел	
«2»	78	0,5	65	0,4	382	2,3	2211	12,5
«3»	3794	25,3	3314	21,3	6247	37,6	9950	56,5
«4»	8578	57,1	9391	60,2	8719	52,5	4487	25,5
«5»	2574	17,1	2824	18,1	1273	7,7	978	5,5

По данным таблицы 1 видно, как резко увеличилось количество учащихся с оценкой «2» с 78 человек в 2018 году до 2211 человек в 2022, что составляет около 28 раз. Количество учащихся получивших оценку «3» возросло в 2022 году по сравнению с 2018 годом на 6156 человек, приблизительно в 2,6 раза.

Экзаменационная работа по математике состоит из двух частей, по которым проверяются базовый и высокий уровни знаний. В результате выполнения работы проверяются различные умения школьников, такие как:

- выполнять вычисления и преобразования;
- использовать знания и умения в практической и повседневной жизни;
- уметь решать уравнения, неравенства и их системы;

- уметь работать со статистической информацией;
- уметь строить и читать графики функций;
- осуществлять практические расчеты по формулам;
- уметь выполнять действия с геометрическими фигурами;
- проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать ошибочные заключения.

Всеми представленными выше компетенциями должны обладать школьники в конце курса математики основной школы, следовательно, работа по повторению и систематизации материала строится на основе этих блоков.

Умение решать задачи проверяется как на базовом уровне, в виде заданий практического содержания, таких как задачи на проценты, отношения, части. При проверке высоких компетенций обучающиеся должны показать знания при решении задач на движения, сплавы и смеси, задачи на совместную работу.

Согласно данным по результатам ОГЭ, прошедшем в Тюменской области в 2022 году, с текстовой задачей из №21 КИМ ОГЭ смогли успешно справиться 11,3 % в 2021 году, а в 2022 - 7,6 % выпускников (Таблица 2).

Таблица 2

Результаты решения текстовой задачи ОГЭ по математике в 2021 и 2022 гг.

Год	Ожидаемые проценты выполнения	Средний процент выполнения выпускниками	Средний процент выполнения, обучающимися получившими "5" на экзамене
2021	15-30	11,3	84,8
2022	15-30	7,6	82,5

При решении текстовой задачи необходимо умение строить математические модели, но это станет возможным при понимании формулировки и смысла задачи, использовании знаний типовых моделей решения.

Таким образом, можно сделать вывод, что решение текстовой задачи из второй части экзамена ежегодно вызывает трудности у учащихся, это связано с

неумением работать с информацией, ее анализировать, вдумываться в смысл и строить этапы решения в голове, а затем переносить их на бумагу.

Также учащиеся упускают из внимания этап работы с единицами измерения, не учитывают в каких величинах даны числа, одинаковые они или нет, и приступают к составлению уравнения без этого учета. При решении уравнения школьники допускают ошибки в алгебраических преобразованиях, могут совершать неравносильные переходы, допускать вычислительные ошибки, при решении алгебраических дробей неправильно приводить к общему знаменателю, при решении систем уравнений – не умеют применять способы решения систем.

Существует ряд основных трудностей, с которыми сталкиваются школьники в процессе повторения и систематизации знаний, в рамках подготовки к экзамену:

1. Отсутствие вычислительных навыков. Немногие школьники могут похвастаться умением решать все существующие примеры по математике, поскольку привычка использовать калькулятор свела трудности с вычислением к нулю. Основные трудности заключаются в приведении дробей к общему знаменателю, незнание таблицы умножения, сложности с правильным определением местоположения запятой при подсчетах.

2. Незнание основных формул, правил. Необходимый минимальный набор формул присутствует в справочном материале ОГЭ, но желающим сдать экзамен на 4 или 5 этого набора будет недостаточно. При решении геометрических задач ученики не знают формулы площадей фигур, правила по теме «Окружности» и «Прямоугольный треугольник».

3. Сложность дисциплины и сформированное негативное отношение к ней. Математика является абстрактной наукой и, следовательно, ее понять можно только, апеллируя математическими правилами, терминами, которые в какой-то мере оторваны от реальной жизни, поэтому ученикам трудно ее воспринимать.

4. Неумение применить знания на практике. Освоив теоретические знания по определенной теме, школьники привыкают их применять в рамках текущего

материала, и при решении первых пяти заданий с практическим применением, им сложно перенести свои знания из тетради на реальные объекты.

5. Тревожность и психологическая неуверенность. Независимо от уровня знаний большинство учеников испытывают тревогу перед итоговым экзаменом. Это связано с неуверенностью в своих знаниях, с возможностью столкнуться с непривычным заданием или формулировкой и опасностью не набрать необходимое количество баллов. Все это приводит к допущению досадных ошибок, к невнимательности на самом экзамене и снижает результат работы по сравнению с решением аналогичных заданий дома или в школе.

6. Низкая мотивация и отсутствие интереса. Один из частых вопросов к учителю математики «а как мне в жизни пригодится синус?» или «зачем считать, если для этого есть калькулятор?». Ученики, на первый взгляд, не видят той пользы, которую они получают в результате решения математических задач, как развивают свои аналитические способности, как тренируют свою память и скорость мышления, все это делает для них предмет математики неинтересным. Таким образом и формируется низкая мотивация к подготовке к ОГЭ, школьники готовятся набрать проходной балл и на этом их стремление и амбиции к лучшей оценке заканчиваются.

7. Отсутствие концентрации и навыков самоконтроля. Во время подготовки к экзамену необходимо проводить много времени за разбором и решением КИМов, вариантов ОГЭ прошлых лет, это все требует от ученика усидчивости, собранности, концентрированности на обучении. Также выполнив задание и пример ученики не приучены проверить себя дважды и убедиться в правильности, таким образом, излишняя самоуверенность сводит на нет, проведенные ранее умственные усилия.

8. Наличие пробелов знаний в основных темах школьного курса. Структура заданий ОГЭ состоит из тем за школьный курс с 5-9 классы, и не все темы за такой срок обучения школьниками были полностью поняты, усвоены. Некоторые темы были забыты, такие как «арифметический квадратный корень», например, поскольку применялись в большинстве своем в рамках ограниченного

времени. И находясь на этапе подготовки к ОГЭ перед школьниками стоит большая задача вспомнить весь материал, убедиться, что он понятен и усвоить знания, которые были ими упущены.

Таким образом, выявленные мною основные трудности, следует учитывать ученикам и учителям при организации повторения курса математики основной школы, устранение которых позволит школьнику рассчитывать на оценку не ниже четверки, добавит интерес к предмету и уверенности в своих силах и знаниях.

### 1.3. ТЕХНОЛОГИЯ ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ И СМАРТ-ТЕХНОЛОГИЯ

Современный мир - это век информационного пространства, быстрого технологического развития, выдвигающий новые требования к портрету ученика XXI века. Поэтому обучение математике должно сводиться не только к формированию вычислительных навыков, решению алгебраических заданий, а способствовать формированию в личности учащегося таких качеств как умение прогнозировать, анализировать данные, ставить цель, планировать этапы действий, умение грамотно распределять время, проводить самоконтроль.

В структуре современного урока математики необходимо выделять этап целеполагания, на котором будет деятельно сформирована заинтересованность учащегося по средствам постановки цели работы. Это позволит сконцентрировать мозговую деятельность в более узких рамках, что будет способствовать повышению познавательной деятельности школьников.

Термин целеполагание трактует Н.М. Новичкова, согласно ее определению педагогическое целеполагание – формирование ожидаемого результата, которое предлагается учителем и принимается учащимися в педагогическом процессе, и определяет все остальные компоненты процесса (технология обучения, оценивания, содержание и методы работы, рефлексию) [Новичкова, б.и.].

На современном этапе педагогической науки рассматриваются различные аспекты целеполагания. В рамках рассмотрения теоретического контекста

педагогический целей вопрос рассматривали В.П. Беспалько, В.В. Краевский, И.Я. Лернер. Если рассматривать цель в качестве компонента профессиональной деятельности, этими исследованиями занимались С.П. Иванова, Н.В. Кузьмина, Г.С. Сухобская, а если в основе лежит личностно-ориентированное обучение - И.А. Колесникова, О.К. Лебедев, В.Е. Радионов.

Согласно теории развивающего обучения, Д. Эльконина, В. Давыдова технология целеполагания отвечает современной Концепции образования, стандартам второго поколения, требованиям, которые выдвигает современный мир к преподаванию и современному ученику [Давыдов, с.5].

Сегодня уроки математики для школьников должны являться не только занятиями, на которых происходит решение различных заданий, но и должны способствовать успешному овладению универсальными учебными действиями, которые делятся на основные четыре группы:

- личностные (умение ставить и добиваться целей, составлять планы, выстраивать прогнозы);
- регулятивные (целеполагание, планирование, контроль, прогнозирование);
- познавательные (активизация познавательной деятельности на основе побуждения к тому что нужно доказать, узнать, найти);
- коммуникативные (умение доказывать и обосновывать свою точку зрения).

С точки зрения дидактики процесс обучения представляет собой взаимодействие деятельности учителя и учащихся, основная цель которого постепенная трансформация умственных и личностных качеств школьников к более совершенным формам.

Критериями успеха такой деятельности будут являться шаги, с помощью которых удастся добиться результатов согласно SMART-технологии. Пошаговая работа и критерии успеха дадут возможность учащимся проводить саморефлексию, оценивать свои достижения и затруднения при решении заданий, повышение ответственности за обучение.

Успешное достижение цели возможно тогда, когда учитываются и используются все ее существенные характеристики, а именно: **конкретность, измеримость, достижимость, актуальность, временная ограниченность.**

В науке существует аббревиатура «SMART», которую ввел Питер Друкер в 1954 году. Предложенная доктором Эдвином Локом в 1960 году идея, что сформулированная перед началом работы цель, способствует росту мотивации человека на ее достижение, особенно при наличии обратной связи о своей работе. В 1990 году Лок совместно с доктором Гарри Лэвэмом издали научный труд под названием «Теория целеполагания и продуктивности».

Таким образом, аббревиатура «SMART», пришедшая в педагогическую науку из теории управления, согласно которой целеполагание, и ее конечный результат - цель, должны отвечать следующим критериям:

- **S – Specific** (точная) - цель имеет четкую формулировку, чтобы заранее предвидеть желаемый результат;

- **M – Measurable** (измеримая) - данный критерий позволит оценить цель, его вещественные характеристики;

- **A – Attainable** (достижимая) – цель должна быть объективной реально-достижимой;

- **R – Relevant** (актуальная) – важнейшая характеристика цели, это движение к получению запланированного результата;

- **T – Time-bound** (ограниченная по времени) – необходимо установить временные промежутки для реализации поставленной цели.

Данные требования являются универсальными по отношению к любой цели в том числе и к педагогическому целеполаганию, поэтому цель является достигнутой если в рамках установленного времени удалось получить прогнозируемый результат.

Для удобства школьников при использовании аббревиатуры «SMART» можно заменить ее на русский аналог слова «СМАРТ» и дать следующую расшифровку букв, представленную в таблице 3.

## Расшифровка аббревиатур «SMART» и «СМАРТ»

S (specific) - конкретная	С - смысл
M (measurable) – измеримая	М - мера
A (achievable) - достижимая	А - анализ
R (Realistic relevant) – реалистичная и актуальная	Р - решение
T (time-based) – определенная во времени	Т - тест

Применение СМАРТ-технологии на уроках математики призвано сформировать осознанный подход к решению заданий в рамках повторения и систематизации материала. Технология целеполагания является универсальной, в процессе решения заданий, следует начать с этапов:

- осознать смысл задания, к какой теме относится;
- проанализировать единицы измерения, переменные;
- провести анализ решения, выбрать способ решения или необходимых преобразований, составить математическую модель;
- решить согласно правилам математики и, применяя возможные преобразования, произвести вычисления;
- проверить вычисления, соответствие вопросу задания и принципу логичности.

Например, повторяя материал по теме «Квадратные уравнения», можно осуществить решение согласно этапам, из таблицы 3.

$$\text{Задание решить уравнение: } (3x - 5)^2 - (2x + 1)^2 = 24$$

1. С - смысл: найти корни уравнения, задание из темы квадратные уравнения, формулы сокращенного умножения, полные квадратные уравнения.
2. М - мера: переменная  $x$  во второй степени и  $x$  в первой степени.
3. А - анализ: раскрыть скобки, перенести все слагаемые в левую часть, привести подобные слагаемые, решить по формуле дискриминанта (если полное) или разложение на множители (если неполное).

4. Р – решение: выполнить решение, преобразования, арифметические действия.

5. Т – тест: проверить ответ на логичность (если есть сомнения), проверить решение, прочесть вопрос задания, выполнить действия (если необходимо) и записать ответ (Таблица 4).

Таблица 4

## Решение квадратного уравнения с применением СМАРТ-технологии

С - смысл	найти корни уравнения, тема «квадратные уравнения», «формулы сокращенного умножения»
М - мера	$x^2$ и $x$
А - анализ	раскрыть скобки, привести подобные слагаемые, решить по формуле дискриминанта
Р - решение	выполнить решение, преобразования, арифметические действия
Т - тест	проверить ответ на логичность, проверить решение, прочесть вопрос задания

При повторении темы «Площади фигур» в геометрии также возможно применить принципы целеполагания и охарактеризовать решение по этапам.

Задача: Вычислите высоту треугольника  $СМР$ , если известно, что она в 4 раза больше стороны, к которой она проведена. Площадь треугольника  $СМР$  равна  $96 \text{ см}^2$ .

1. Смысл: найти высоту треугольника, задача относится к теме «площадь треугольника», связь высоты с площадью треугольника.

2. Мера: в задаче используются квадратные сантиметры, перевод единиц измерения не требуется.

3. Анализ: необходимо построить чертеж и отметить на нем известные данные, написать формулу связи площади треугольника с его высотой, ввести переменную  $x$ .

4. Решение: составить уравнение согласно формуле площади треугольника, решить уравнение, выполнить арифметические действия.

5. Тест: проверить полученное значение на логичность, на соответствие условию и вопросу задачи, написать ответ (Таблица 5).

Таблица 5

## Решение геометрической задачи с применением СМАРТ-технологии

С - смысл	найти высоту треугольника, тема «площадь треугольника»
М - мера	сантиметры
А - анализ	построить чертеж, написать формулу связи площади треугольника с его высотой, ввести переменную $x$
Р - решение	составить уравнение, решить уравнение, выполнить арифметические действия
Т - тест	проверить на логичность, на соответствие условию и вопросу задачи, написать ответ

Традиционно тема «решение текстовых задач» вызывает трудности у школьников, в связи со сложностью применить алгебраические конструкции к практическим ситуациям, умение вчитываться в текст задачи, путаница в этапах решения и другие. К тому же, согласно анализу результатов ОГЭ по математике приведенному в 1.2., небольшой процент учащихся умеет решать данные задания. Поэтому применение СМАРТ-технологии наиболее целесообразно использовать в решении текстовых задач.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 1

Повторение и систематизация учебного материала является важным аспектом независимо от изучаемого предмета, так как они способствуют установлению и закреплению устойчивости логических умственных связей школьников. В результате повторения происходит не только работа с памятью, но и активизация мышления, поэтому повторение материала способствует расширению знаний, установлению связей между темами, предметами, повышается их оперативность, скорость применения, практическая значимость.

Существует ряд основных трудностей, с которыми сталкиваются школьники в процессе повторения и систематизации знаний, в рамках подготовки к экзамену: отсутствие вычислительных навыков; незнание основных формул, правил; сложность дисциплины и сформированное негативное отношение к ней; неумение применить знания на практике; тревожность и психологическая неуверенность; низкая мотивация и отсутствие интереса; отсутствие концентрации и навыков самоконтроля; наличие пробелов знаний в основных темах школьного курса.

В структуре современного урока математики необходимо выделять этап целеполагания, на котором будет деятельно сформирована заинтересованность учащегося по средствам постановки цели работы. Это позволит сконцентрировать мозговую деятельность в более узких рамках, что будет способствовать повышению познавательной деятельности школьников.

Успешное достижение цели возможно тогда, когда учитываются и используются все ее существенные характеристики, а именно: **конкретность, измеримость, достижимость, актуальность, временная ограниченность.**

Применение СМАРТ-технологии на уроках математики призвано сформировать осознанный подход к решению заданий в рамках повторения и систематизации материала.

## ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

### 2.1. ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ: ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ

Одним из главных методических направлений в курсе математики является обучение решению текстовых задач. Выполняя данные задания, ученики могут увидеть, как математические действия могут быть использованы при решении практических заданий. Умение решать задачи влечет за собой реализацию накопленных знаний на протяжении предыдущих лет обучения.

Согласно определению Л.М. Фридмана, задача представляет собой требование или вопрос, на который необходимо найти ответ, опираясь на имеющиеся данные [Фридман, с.14].

Учащиеся обычно испытывают трудности при решении текстовых задач, поскольку в условии задачи важно брать во внимание все ее характеристики, указанные в условии. Поэтому умение читать текст задачи, понимать ее смысл и переводить на математический язык является важным условием общего интеллектуального развития школьника.

Наибольшую сложность у учеников при решении задач из ОГЭ вызывают задачи на совместную работу, на смеси и сплавы, поскольку им сложно проанализировать события, описанные в условии и связать их между собой. Следовательно, они испытывают трудности при определении неизвестных величин и выражении на их основе других, что приводит к составлению неправильного уравнения или системы.

Для упрощения и упорядочивания имеющихся в задаче условий, следует использовать табличную запись величин, так как она помогает увидеть взаимосвязь между объектами и характеристиками. Использование схем, графических рисунков особенно полезно при решении задач на движение, поскольку позволяет увидеть траекторию движения объектов, пройденное ими расстояние или место встречи.

Решение текстовых задач следует производить поэтапно. Первый этап состоит из составления модели, описанной в условии задачи. Необходимо определить тип задач и выбрать наиболее подходящий метод ее решения. Например, решение задач на движение и совместную работу удобно оформлять в виде таблицы. Таким образом, это позволит, с помощью знания формулы, выражать и заносить информацию в пустые графы, на основе уже заполненных (Таблица 6).

Таблица 6

Пример оформления таблицы в задачах на движение

	$v$ (скорость)	$t$ (время)	$S$ (расстояние)
Велосипед			
Автомобиль			

Этот этап является наиболее важным, так как на нем происходит перевод задачи из текстового варианта на математический язык. Для этого необходимо какой-либо неизвестный параметр принять за  $x$ , определить его связь с другим параметром, записать его, и на основе полученных выражений выразить остальные. Также для грамотного оформления заданий из второй части ОГЭ необходимо сделать запись перед таблицей, начинающейся со слова «пусть».

Второй этап заключается в составлении уравнения. Перед составлением уравнения необходимо провести анализ единиц измерения, указанных в тексте задачи. Если единицы измерения в задаче разные, то их нужно перевести в одинаковые, пренебрегая этим уравнение не получится решить.

Для составления уравнения нужно понять ключевой момент задачи на основе которого сравниваются две ситуации или два объекта. В большинстве задач условие именно заключается на различии объектов, тогда при составлении уравнения необходимо от большей величины отнять меньшую и приравнять к разнице. Также существуют задачи, в которых указан общий суммарный результат какого-либо действия, то необходимо сложить два выражения или две дроби и приравнять к сумме характеристик.

Третьим этапом будет решение уравнения, используя знания из курса алгебры такие как: приведение к общему знаменателю алгебраические дроби, решение рациональных уравнений, определение области допустимых значений, вычисление корней квадратного уравнения и другие.

На четвертом этапе необходимо указать ответ задачи. Для этого ученику нужно понять, что он нашел в результате решения уравнения, и в чем заключается вопрос задачи, определение назначения величины  $x$  станет возможным обратившись к записи «пусть». Далее нужно сверить найденный ответ с вопросом задачи, и, если он не соответствует, то произвести дополнительные вычисления.

Эти этапы логичны, помогают структурировать анализ и решение задач, но для того чтобы их применение стало правильным, обоснованным необходимо усердно тренироваться на разных типах задач и развивать скорость решения.

Итак, решение текстовой задачи включает четыре этапа, каждый из которых состоит из нескольких логически связанных действий (Рисунок 2).



Рис. 2. Этапы решения текстовых задач из ОГЭ

При решении задач выделить ее вид в явном виде удастся далеко не всегда, так как сюжетная составляющая весьма разнообразна. Кроме того, некоторые задачи могут содержать несколько сюжетных линий одновременно. В таких случаях говорят о комбинированных задачах. Тем не менее можно выделить отдельные, наиболее распространенные сюжеты. Чаще всего рассматривают задачи на работу, на движение, на проценты и отношения, на смеси и сплавы (Рисунок 3).

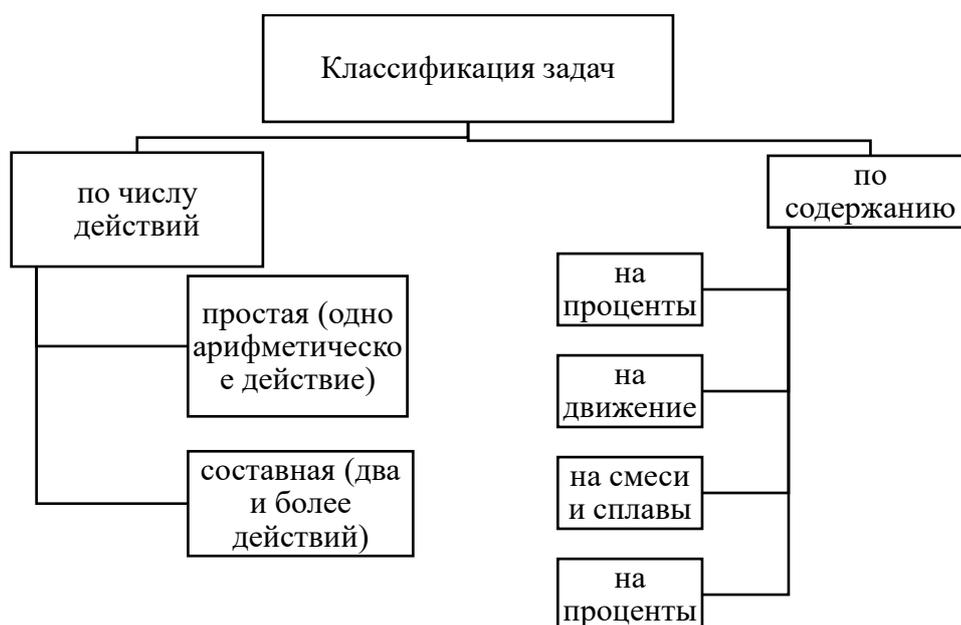


Рис. 3. Классификация текстовых задач

Обучение решению текстовых задач в курсе математики выполняет свою развивающую роль, прежде всего через формирование умения переводить данные задачи из реальных на математический язык, составлять модели, анализировать этапы решения, прогнозировать, все эти действия способствуют повышению компетенций учащихся.

## 2.2. РЕШЕНИЕ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ СМАРТ-ТЕХНОЛОГИИ

Для применения СМАРТ-технологии при решении задач в рамках повторения и систематизации знаний по курсу математики основной школы составлены конспекты двух уроков для разного уровня сложности.

### Конспект урока по теме «Решение задач на проценты»

Дисциплина: Алгебра

Класс: 9 класс

Тема: «Задачи на проценты, части, отношения»

Тип урока: комбинированный

Цели занятия:

Образовательные:

- познакомиться с понятием СМАРТ-технологии;
- научиться решать задачи с применением СМАРТ-технологии;
- научиться ставить цель и разбивать решение задачи на этапы;
- уметь составлять и решать пропорцию;
- проводить анализ решения и полученных результатов.

Воспитательные:

- воспитывать положительное отношение к приобретению новых знаний;
- воспитывать ответственность за свои действия и поступки;
- вызвать заинтересованность новым для школьников методом решения задач.

Развивающие:

- формировать навыки познавательного мышления;
- формировать умения и навыки учебного труда.

Структура занятия:

1. Объяснение понятия СМАРТ-технологии
2. Повторение понятия процента и пропорции

3. Решение задачи
4. Самостоятельная работа
5. Рефлексия
6. Домашнее задание

### Ход урока

Сегодня на уроке мы познакомимся с эффективной моделью достижения целей SMART-технологией. При решении задач по методу SMART вы сможете поставить себе последовательный ряд целей, следуя которым удастся решить задачу идя по этапам.

Как же расшифровывается слова SMART? В переводе с английского цели SMART - конкретные, измеримые, достижимые, реалистичные и ограниченные во времени цели. На схеме показана расшифровка слова «SMART» и его русского аналога «СМАРТ» – который мы будем применять в ходе решения задач (Рисунок 4).

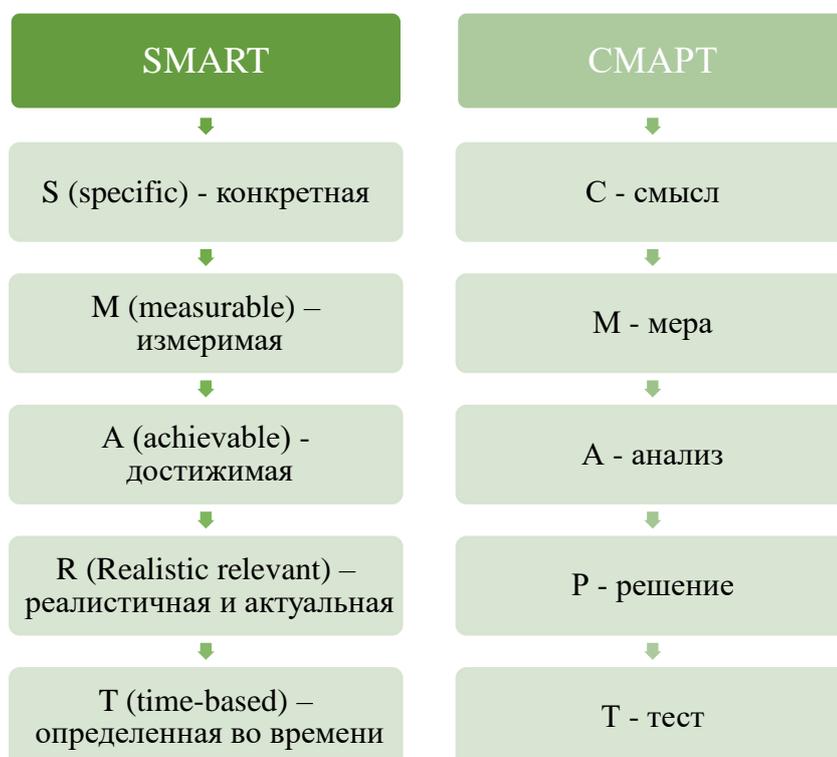


Рис. 4 Расшифровка слова «SMART» и его русского аналога «СМАРТ»

То есть, когда мы находимся на первом этапе С – смысл, необходимо понять суть задачи и ответить себе на следующие вопросы: к какому типу относится данная задача? о каких процессах говорится в задаче? сколько предметов или лиц участвуют в задаче?

Следующий этап М – мера, он необходим чтобы не допустить ошибку, связанную с единицами измерения. Необходимые вопросы: какие даны единицы измерения в задаче? в чем измеряется каждая величина? нужно ли переводить единицы измерения? в каких единицах измерения просят указать ответ?

Третий этап А – анализ. На этом этапе мы анализируем данные задачи: какие шаги необходимо выполнить чтобы постепенно прийти к ответу? все ли данные известны? нужен ли графический рисунок или таблица? что можно найти, выполнив некоторые вычисления? составляем математическую модель.

Четвертый этап Р – решение. Здесь мы переходим непосредственно к решению пропорции и производим необходимые вычисления. На этом этапе важно быть внимательными и не допускать ошибок.

И, в заключение, нас ждет пятый этап Т – тест, это проверка ответа на логичность: реалистичный ли ответ получился? не является ли он больше или меньше первоначальных исходных данных? соответствуют ли полученные единицы измерения тем, которые просили указать в ответе?

Все задачи, которые мы сегодня будем решать взяты из вариантов ОГЭ прошлых лет, поэтому достаточно близкие по смыслу и содержанию предстоит решать вам в скором времени.

Сегодня мы будем решать задачу на проценты, с помощью применения СМАРТ-технологии, с занесением данных в таблицу, а помните ли вы что такое процент и пропорция?

Пропорция – равенство двух отношений, а процент – это сотая часть целого, принимаемого за единицу.

Задача: гелевая ручка стоит 60 рублей, а шариковая 20 рублей. На сколько процентов гелевая ручка дороже шариковой?

Первый этап С – смысл. В задаче говорится о двух ручках, по разной стоимости, задача относится к типу задач на проценты.

Второй этап М – мера: единицы измерения рубли, и гелевая и шариковая ручки даны в одинаковых единицах измерения, следовательно, дополнительно переводить не нужно, а ответ задачи просят указать в процентах.

Третий этап А – анализ: ручки стоят неодинаково, гелевая ручка стоит дороже. Теперь необходимо определить, как именно мы сможем найти ответ? Задачи на проценты удобно решать, составив пропорцию, но предварительно нужно понять, что принимаем за основу, то есть за 100%. Поскольку спрашивают на сколько гелевая ручка дороже, значит она будет сравниваться по стоимости на основе шариковой, поэтому цена шариковой ручки будет приниматься за 100%. Таким образом можем составить пропорцию:

$$20 \text{ рублей} - 100\%$$

$$50 \text{ рублей} - x \%$$

Теперь переходим к этапу Р – решение. Чтобы решить пропорцию сначала надо определить какая эта зависимость прямая или обратная? Чем больше стоимость, тем больший процент она составляет, соответственно это прямая зависимость, тогда чтобы найти неизвестный член пропорции мы должны те известные числа, находящиеся друг от друга по диагонали перемножить, а оставшееся число записать в знаменатель:

$$x = \frac{50 \cdot 100}{20}$$

$$x = 250\% - \text{ сколько процентов составляет стоимость гелевой ручки.}$$

Но вопрос задачи заключался в том, на сколько процентов гелевая ручка дороже, таким образом необходимо выполнить еще одно действие:

$$250\% - 100\% = 150\%$$

Остается последний этап Т – тест, необходимо проверить ответ на логичность. Поскольку гелевая ручка стоит дороже, поэтому и в процентах ее стоимость получилась больше. Также полученные единицы измерения соответствуют тем, которые были заданы в вопросе.

Таким образом, результат рассуждений решения этой задачи должен быть оформлен в виде таблицы 7.

Таблица 7

## Решение квадратного уравнения с применением СМАРТ-технологии

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	две ручки, задача на проценты	+	1
М – мера	рубли, ответ в процентах	+	1
А - анализ	цена шариковой ручки будет 100% 20 рублей – 100% 50 рублей – x %	-	2
Р - решение	$x = \frac{50 * 100}{20}$	-	2
Т – тест	гелевая ручка дороже, и в процентах ее стоимость получилась больше	+	1

Следующую задачу вам необходимо сделать самостоятельно, разбирая ее на этапы по СМАРТ-технологии.

Задача: поступивший в продажу ноутбук в феврале стоил 45000 рублей, а к концу апреля стал стоить 62000 рублей. На сколько процентов подорожал ноутбук за указанный период времени?

Рефлексия: полезен ли вам метод решения задач с применением СМАРТ-технологии? Позволяет ли он вести самоконтроль при решении задачи? Как можно использовать метод СМАРТ-технологии при постановке жизненных целей?

Домашнее задание: решить задачу про Винни – Пуха с применением метода СМАРТ-технологии, расписывая на каждом этапе на какие вопросы необходимо себе ответить.

Задача 1. Винни-Пух все лето собирал мед, а затем его продал Сове за 17000 золотых. Вырученные деньги он захотел отнести в банк к Кролику, а за это Кролик обещал ему выплатить проценты по вкладу в конце года. Они договорились, что за год сумма денег Винни-Пуха должна увеличиться на 15%.

Прошел год, за это время у Винни-Пуха разбились 3 его любимых горшочка меда, сможет ли он купить их на заработанные проценты, если один горшок стоит 900 рублей?

Написать план по достижению своей цели в ближайшем будущем по методу SMART-технологии.

### Конспект урока по теме «Решение задач на движение»

Дисциплина: Алгебра

Класс: 9 класс

Тема: «Задачи на движение»

Тип урока: комбинированный

Цели занятия:

Образовательные:

- познакомиться с понятием SMART-технологии;
- научиться решать задачи с применением SMART-технологии;
- научиться ставить цель и разбивать решение задачи на этапы;
- уметь составлять и решать рациональные уравнения;
- проводить анализ решения и полученных результатов.

Воспитательные:

- воспитывать положительное отношение к приобретению новых знаний;
- воспитывать ответственность за свои действия и поступки;
- вызвать заинтересованность новым для школьников методом решения задач.

Развивающие:

- формировать навыки познавательного мышления;
- формировать умения и навыки учебного труда.

Структура занятия:

1. Объяснение понятия SMART технологии
2. Повторение формул задач на движение

3. Решение задачи
4. Самостоятельная работа
5. Рефлексия
6. Домашнее задание

### Ход урока

Сегодня на уроке мы познакомимся с эффективной моделью достижения целей SMART-технологией. При решении задач по методу SMART вы сможете поставить себе последовательный ряд целей, следуя которым удастся решить задачу идя по этапам.

Как же расшифровывается слова SMART? В переводе с английского цели SMART - конкретные, измеримые, достижимые, реалистичные и ограниченные во времени цели. На схеме показана расшифровка слова «SMART» и его русского аналога «СМАРТ» – который мы будем применять в ходе решения задач (Рисунок 5).

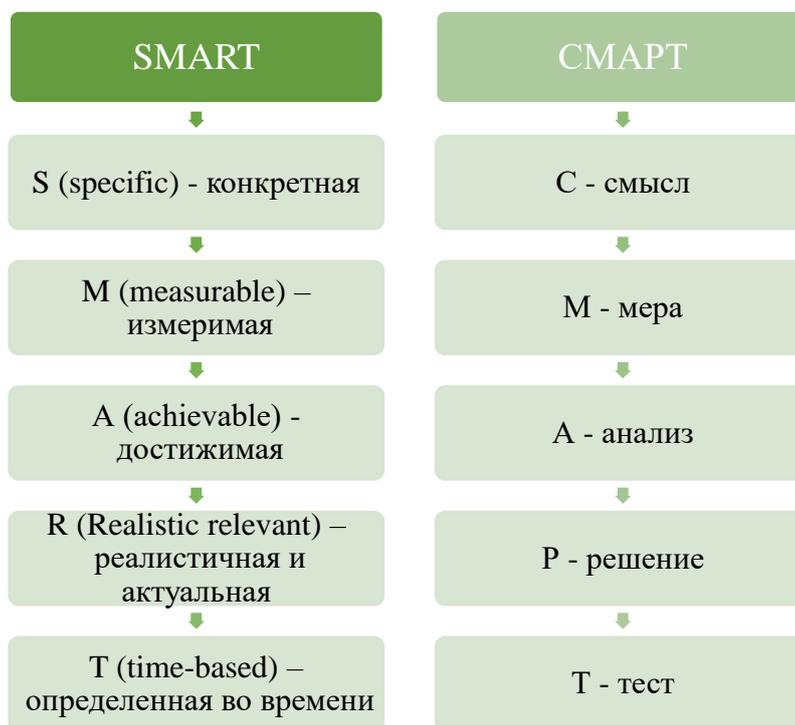


Рис. 5 Расшифровка слова «SMART» и его русского аналога «СМАРТ»

То есть, когда мы находимся на первом этапе С – смысл, необходимо понять суть задачи и ответить себе на следующие вопросы: к какому типу

относится данная задача? о каких процессах говорится в задаче? сколько предметов или лиц участвуют в задаче?

Следующий этап М – мера, он необходим чтобы не допустить ошибку, связанную с единицами измерения. Необходимые вопросы: какие даны единицы измерения в задаче? в чем измеряется каждая величина? нужно ли переводить единицы измерения? в каких единицах измерения просят указать ответ?

Третий этап А – анализ. На этом этапе мы анализируем данные задачи: какие шаги необходимо выполнить чтобы постепенно прийти к ответу? все ли данные известны? нужен ли графический рисунок или таблица? что можно найти, выполнив некоторые вычисления? составить математическую модель

Четвертый этап Р – решение. Здесь мы переходим непосредственно к решению уравнения и производим необходимые вычисления. На этом этапе важно быть внимательными и не допускать ошибок.

И, в заключении, нас ждет пятый этап Т – тест, это проверка ответа на логичность: реалистичный ли ответ получился? не является ли он больше или меньше первоначальных исходных данных? соответствуют ли полученные единицы измерения тем, которые просили указать в ответе?

Все задачи, которые мы сегодня будем решать, оформляются в табличном виде и взяты из вариантов ОГЭ прошлых лет, поэтому достаточно близкие по смыслу и содержанию предстоит решать вам в скором времени.

Задача: Из деревни Галкино в деревню Васильки, расстояние между которыми 50 км, одновременно выехали автомобилист и велосипедист. Известно, что в час автомобилист проезжает на 40 км больше, чем велосипедист. Определите скорость велосипедиста, если известно, что он прибыл в Васильки на 4 часа позже автомобилиста. Ответ дайте в км/ч.

Первый этап С – смысл. В задаче два действующих лица велосипедист и автомобилист, задача относится к типу задач на движение.

Второй этап М – мера: время в данной задаче измеряется в часах, путь в километрах, а скорость в километрах за 1 час, все единицы измерения

согласуются, следовательно, дополнительно переводить не нужно, а ответ задачи просят указать в км/ч.

Третий этап А – анализ: скорость велосипедиста и автомобилиста неодинаковая, она отличается на 40 км/ч, но расстояние они проехали одинаковое 50 км. Так как скорости у них были разные, следовательно, и время они затратили разное.

Начнем со скоростей, так как у велосипедиста скорость неизвестна, и она меньше обозначим ее за  $x$  км/ч, тогда скорость автомобилиста  $x + 40$  км/ч. Для дальнейшего анализа удобно будет составить таблицу и занести в нее известные данные (Таблица 8).

Таблица 8

Таблица к задаче на движение

	S (км)	V(км/ч)	T (ч)
Велосипедист	50	$x$	$\frac{50}{x}$
Автомобилист	50	$x + 40$	$\frac{50}{x + 40}$

Заполнив 2 столбца, третий столбец найдем согласно правилу «чтобы найти время нужно путь разделить на скорость».

Как сказано в задачи время в движении они потратили неодинаковое, следовательно, нужно определить, что в движении был дольше велосипедист, чем автомобилист на 4 часа и составим уравнение:

$$\frac{50}{x} - \frac{50}{x+40} = 4.$$

Теперь переходим к этапу Р – решение. Чтобы решить уравнение нужно определить его тип, оно дробно рациональное. Как его можно упростить? Либо привести к общему знаменателю, либо до множить уравнение на общий знаменатель, что приведет к сокращению дробей, при этом не забыть указать область допустимых значений.

Приведем дроби в левой части к одному знаменателю, первую дробь домножим на  $x + 4$ , вторую — на  $x$ , получим:

$$\frac{50(x+4) - 50x}{x(x+4)} = 4$$

$$\frac{50x+2000-50x}{x(x+4)} = 4$$

$$\frac{2000}{x(x+4)} = 4$$

Разделим обе части нашего уравнения на 4. В результате уравнение станет проще. Но почему-то многие учащиеся забывают это делать, и в результате получают сложные уравнения и шестизначные числа в качестве дискриминанта.

$$\frac{500}{x(x+4)} = 1$$

Умножим обе части уравнения на  $x(x + 4)$ .

$$x(x + 4) = 500.$$

Раскроем скобки и перенесем всё в левую часть уравнения:

$$x^2 + 40x = 500$$

$$x^2 + 40x - 500 = 0$$

Мы получили квадратное уравнение. Напомним, что квадратным называется уравнение  $ax^2 + bx + c = 0$ . Решается оно стандартно — сначала находим дискриминант, затем корни.

Найдем дискриминант  $D = 3600$  и корни  $x_1 = 10, x_2 = -50$ .

Остается последний этап Т – тест, необходимо проверить ответ на логичность. Ясно, что  $x_2$  не подходит по смыслу задачи — скорость велосипедиста не должна быть отрицательной.

Таким образом, результат рассуждений решения этой задачи должен быть оформлен в виде таблицы 9.

Таблица 9

## Решение задачи на движение с применением СМАРТ-технологии

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	велосипедист и автомобилист, задача на движение	+	1

## Продолжение таблицы 9

М – мера	ч, км, км/ч	+	1
А - анализ	$\frac{50}{x} - \frac{50}{x+40} = 4.$	-	2
Р - решение	$x^2 + 40x - 500 = 0$	-	2
Т – тест	$x_2$ не подходит по смыслу задачи — скорость велосипедиста не должна быть отрицательной	+	1

Следующую задачу вам необходимо сделать самостоятельно, разбирая ее на этапы по СМАРТ-технологии.

Задача: велосипедист выехал с постоянной скоростью из города А в город В, расстояние между которыми равно 70 км. На следующий день он отправился обратно со скоростью на 3 км/ч больше прежней. По дороге он сделал остановку на 3 часа. В результате он затратил на обратный путь столько же времени, сколько на путь из А в В.

Найдите скорость велосипедиста на пути из А в В. Ответ дайте в км/ч.

Ответ: 7

Домашнее задание: решить задачу на движение с применением метода SMART технологии, расписывая на каждом этапе на какие вопросы необходимо себе ответить.

Задача: моторная лодка прошла против течения реки 255 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.

Написать план по достижению своей цели в ближайшем будущем по методу СМАРТ-технологии.

Для проведения контроля знаний за курс основной школы также возможно осуществить по средствам СМАРТ-технологии. Задания на основные темы школьного курса позволят установить уровень усвоенности материала школьниками, а решение, оформленное согласно СМАРТ-технологии, позволит выявить степень осознанности учащихся при решении заданий (Приложение 1).

Преимущества использования SMART-технологии по сравнению с традиционным подходом к решению текстовых задач:

- 1) наличие аббревиатуры «SMART» позволяет легко учащимся запоминать этапы решения;
- 2) выделение отдельным этапом перевода единиц измерения, используемых в задаче;
- 3) решение задач оформляется в табличном виде, таким образом повышается наглядность и логичность хода решения;
- 4) способствует развитию навыков самоконтроля учащимися, дает возможность им выявить этап решения, который вызывает затруднения;
- 5) для решения каждого этапа ученик самостоятельно устанавливает себе временные рамки и старается их соблюдать;
- 6) SMART-технология способствует развитию целеполагания учащихся.

### 2.3. ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ

Для подтверждения или опровержения гипотезы исследования проводился педагогический эксперимент в период с 01.02.2022 по 28.09.2022 на базе частного учреждения дополнительного образования «Учебный центр «ДЕЛЬФА». В эксперименте принимали участие учащиеся девятых классов, в количестве 16 человек.

Эксперимент состоял в проведении трех этапов работы в рамках исследования:

- 1) констатирующий этап – проведение диагностики учащихся на знание основных видов задач, этапов и способов решения, умение анализировать задачу и получать правильный ответ.
- 2) формирующий этап – проведение уроков по теме «Решение текстовых задач» с применением SMART-технологии.
- 3) контрольный этап – проведение вторичной диагностики с целью подтверждения или опровержения гипотезы исследования.

## 1. Констатирующий этап

В рамках констатирующего этапа изучалась научно-методическая литература, научные статьи и публикации по преподаванию математики, выявлялись проблемы в обучении школьников, проводился анализ ОГЭ, формировались конспекты уроков по обучению SMART-технологии.

На данном этапе ученикам предлагалось решить текстовые задачи по математике двух уровней сложности, а именно, задачу на составление пропорции и задачу на движение (Приложение 2).

Критерии оценивания:

1) для задач первого уровня сложности: 1 балл - получен правильный ответ;

2) для задач второго уровня сложности: 1 балл – правильно составлено уравнение; 2 балла – правильно решено уравнение; 3 балла – правильно выполнено все решение и получен верный ответ.

Результаты проведенной входной контрольной работы представлены на диаграмме (Рисунок 6).

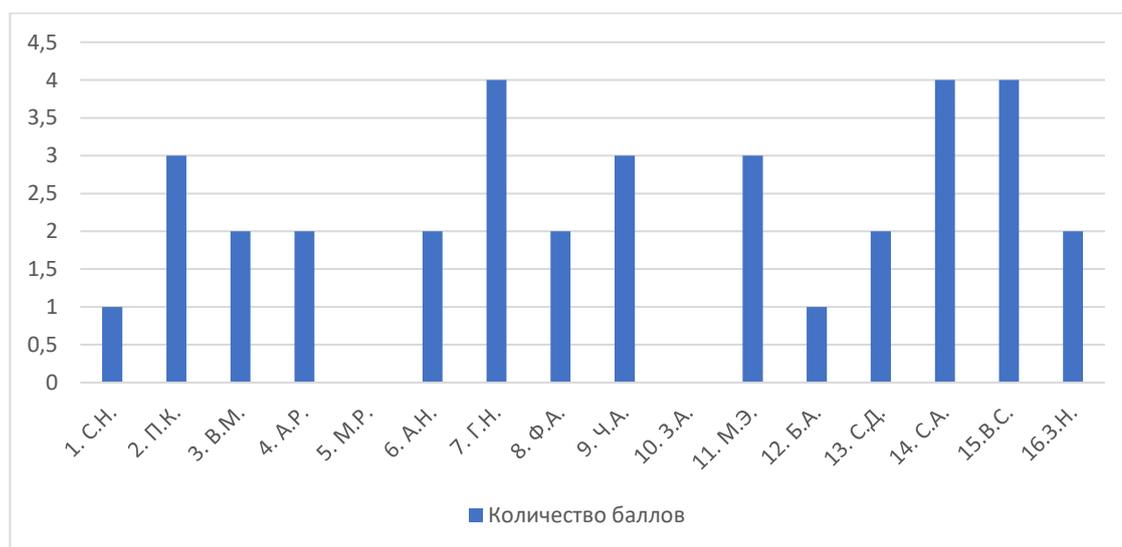


Рис.6 Результаты входной контрольной работы

Самый высокий результат выполнения работы составил 4 балла, его набрали трое учеников, двое учеников не справились ни с одной задачей и

набрали 0 баллов. Задачи повышенной сложности правильно не сделал ни один ученик, ошибки совершались на этапе составления таблицы, что приводило к записи неправильного уравнения.

По результатам входной работы можно констатировать, что решение текстовых задач вызывает затруднение у школьников, несмотря на то что тема «Пропорции» была пройдена ими в шестом классе, а тема «Задачи на движение, работу, смеси и сплавы» в восьмом классе. Таким образом, необходимо произвести повторение и систематизацию знаний школьников девятых классов перед предстоящим экзаменом ОГЭ.

## 2. Формирующий этап

На формирующем этапе эксперимента проводилось обучение школьников решению текстовых задач, с применением СМАРТ-технологии. В ходе обучения было проведено 8 уроков продолжительность 60 минут по решению задач на пропорции, отношения, части, движение, совместную работу, смеси и сплавы.

В рамках обучения школьники были ознакомлены с понятием СМАРТ-технология, обучены анализировать задачу в рамках 5 этапов, заполнять таблицу, распределять время своей работы и проводить рефлексию и оценку своих результатов.

## 3. Контрольный этап

На данном этапе ученикам было предложено выполнить контрольную работу с целью оценки качества полученного обучения, выявления сдвигов, оценки эффективности применения СМАРТ-технологии.

Контрольная работа имеет 2 уровня сложности и ограничена во времени, следовательно, ученик сам выбирает с помощью каких задач сможет набрать наибольшее количество баллов (Приложение 3).

Применяются критерии оценивания такие же, как и на формирующем этапе эксперимента.

Задачи первого уровня сложности будут относиться к темам: проценты, задачи на части, нахождение части от числа, составление линейного и

квадратного уравнения. Задачи второго уровня сложности будут относиться к темам: задачи на движение, на работу, на сплавы и смеси, на проценты.

Также при выполнении работы ученикам следует заполнить таблицу по решению задач с применением СМАРТ-технологии, необходимо кратко указать в каждой строчке ответы согласно буквам аббревиатуры (Рисунок 7).

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл			
М – мера			
А - анализ			
Р - решение			
Т – тест			

Рис. 7. Шаблон оформления решения с применением СМАРТ-технологии

Работая с таблицей учащийся вырабатывает навык постановки цели и рассматривает задачу согласно характеристикам, присущим цели: конкретность, измеримость, достижимость, актуальность, временная ограниченность, выполнение которых позволит добиться поставленного результата.

Отслеживание своего прогресса в решении тестовых задач является критерием правильности использования целеполагания учащимися и призвано сформировать регулятивные универсальные учебные действия. В таблице решения по СМАРТ-технологии в столбце «Рефлексия» школьник ставит себе оценку «+» или «-» и сможет отслеживать прогресс, видеть на каком этапе решения он испытывает трудности и будет уделять ему особое внимание далее.

Текстовая задача является заданием повышенного уровня сложности, на решение которой необходимо затратить достаточно времени, поэтому учащимся следует приучаться к самоконтролю. Поскольку одной из характеристик успешного достижения цели является ее ограниченность во времени, в таблице 12 в столбце «Время» ученики пишут количество затраченных минут.

После выполнения учащимися контрольной работы были подведены итоги, подсчитаны баллы каждого ученика. Согласно полученным данным, практически у всех учеников, за исключением одного, наблюдается положительная динамика, по сравнению с первоначальными результатами (Рисунок 8).

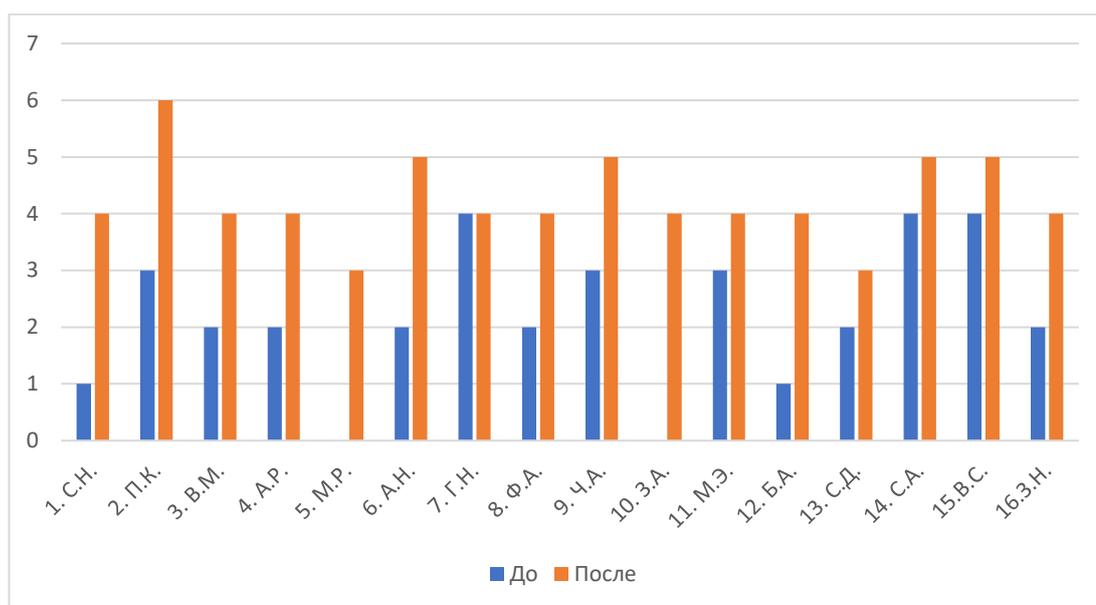


Рис. 8 Результаты итоговой контрольной работы

Для оценки различий между первоначальным уровнем знаний учащихся и результатами, полученными после обучения по СМАРТ-технологии, с целью установления общего направления сдвига исследуемого признака используется G критерий.

Он позволяет установить в какую сторону происходит изменение признака в выборке при переходе от одних измерений к другим, выявить в какую сторону изменяются показатели улучшения или ухудшения.

Работа по анализу результатов эксперимента с применением G критерия была выполнена в программе Excel. Были внесены количества баллов, набранные школьниками при решении задач до и после применения СМАРТ-технологии, подсчитаны сдвиги этих показателей (Рисунок 9).

	A	B	C	D
1	№ п/п	Оценки и сдвиги оценок («после» - «до») по шкалам		
2		до	после	сдвиг
3				
4	1. С.Н.	1	4	3
5	2. П.К.	3	6	3
6	3. В.М.	2	4	2
7	4. А.Р.	2	4	2
8	5. М.Р.	0	3	3
9	6. А.Н.	2	5	3
10	7. Г.Н.	4	4	0
11	8. Ф.А.	2	4	2
12	9. Ч.А.	3	5	2
13	10. З.А.	0	4	4
14	11. М.Э.	3	4	1
15	12. Б.А.	1	4	3
16	13. С.Д.	2	3	1
17	14. С.А.	4	5	1
18	15. В.С.	4	5	1
19	16. З.Н.	2	4	2

Рис. 9. Результаты эксперимента до и после применения SMART-технологии

Далее необходимо вычислить количество положительных, отрицательных и нулевых сдвигов, определить какие являются типичными, а какие нетипичными сдвигами. Выявлено 15 типичных и 0 нетипичных сдвигов, таким образом можно сформулировать гипотезы:

-  $H_0$ : сдвиг в сторону повышения результата в контрольной группе после применения SMART-технологии является случайным;

-  $H_1$ : сдвиг в сторону повышения результата в контрольной группе после применения SMART-технологии не является случайным.

Найдем  $G_{кр}$  и  $G_{эмп}$  при уровне значимости  $p \leq 0,05$ , с использованием таблицы критических значений критерия знаков  $G$  [Сидоренко, с.77].

Сумма положительных и отрицательных значений –  $n=15$ , типичный сдвиг положительный, отрицательных сдвигов нет, следовательно, согласно таблице  $G_{кр} = 3$ , а  $G_{эмп} = 0$  (количество нетипичных сдвигов), из этого следует, что  $G_{кр} > G_{эмп}$ , значит  $H_0$  отклоняется и принимается гипотеза  $H_1$ : сдвиг в сторону повышения результата в контрольной группе после применения SMART-технологии не является случайным.

Таким образом, с помощью критерия знаков G результаты эксперимента показали не случайное увеличение результатов, а при помощи применения СМАРТ-технологии, что доказывает ее эффективность в рамках применения 1 контрольной группы школьников.

## ВЫВОДЫ ПО ГЛАВЕ 2

Традиционное решение текстовых задач состоит из этапов: составления модели; составлении уравнения; решении уравнения; указание ответа задачи.

Для применения SMART-технологии при решении задач в рамках повторения и систематизации знаний по курсу математики основной школы составлены конспекты двух уроков для разного уровня сложности по темам «Пропорции» и «Задачи на движение».

Преимущества использования SMART-технологии по сравнению с традиционным подходом к решению текстовых задач:

- 1) наличие аббревиатуры «SMART» позволяет легко учащимся запоминать этапы решения;
- 2) выделение отдельным этапом перевода единиц измерения;
- 3) решение оформляется в табличном виде, повышается наглядность и логичность хода решения;
- 4) способствует развитию навыков самоконтроля учащимися;
- 5) ученик самостоятельно устанавливает себе временные рамки;
- 6) SMART-технология способствует развитию целеполагания учащихся.

Педагогический эксперимент состоял в проведении трех этапов работы в рамках исследования:

- 1) констатирующий этап – проведение диагностики учащихся на знание основных видов задач, этапов и способов решения, умение анализировать;
- 2) формирующий этап – проведение уроков по теме «Решение текстовых задач» с применением SMART-технологии.
- 3) контрольный этап – проведение вторичной диагностики с целью подтверждения или опровержения гипотезы исследования.

Согласно полученным данным, у всех учеников наблюдается положительная динамика, по сравнению с первоначальными результатами. С помощью критерия знаков G результаты эксперимента показали неслучайное увеличение результатов, а при помощи применения SMART-технологии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель исследования в рамках магистерской диссертации состояла в разработке применения СМАРТ- технологии при повторении и систематизации курса математики основной школы, на примере решения текстовых задач.

Изучив работы ученых, занимавшихся исследованием значимости повторения в курсе математики, удалось установить, что данный процесс реализует не только функцию воспроизведения пройденного материала по средствам памяти, но и формирует у учащихся комплексное видение предмета, дает возможность проследить связь тем, успешно осуществлять синтез правил математики, углубляет знания по предмету.

На следующем этапе была проведена работа по выявлению проблем, стоящих перед учащимися при подготовке к экзаменам по окончании девятого класса, проведен анализ результатов ОГЭ прошлых лет. Учащимся трудно осуществлять должную подготовку к экзаменам, осуществлять эффективное повторение в силу ряда причин, таких как: наличие пробелов в знаниях, низкая мотивация; отсутствие вычислительных навыков и другие.

Современная концепция образования обязывает формировать набор универсальных учебных действия учащихся, среди которых отмечается, владение навыком целеполагания. По мнению ученых, изучавших применение целеполагания, эту технологию важно использовать при повторении материала, поскольку она формирует множество полезных навыков у учащихся.

С целью осуществления эффективного повторения школьного курса по математике в магистерской диссертации было представлено применение СМАРТ-технологии на примере решения текстовых задач.

Разработка процесса обучения в рамках СМАРТ-технологии включала:

- авторскую расшифровку аббревиатуры;
- составление конспектов уроков по темам «Пропорции», «Задачи на движение»;
- составление таблиц для работы со СМАРТ-технологией.

В результате работы с применением данной технологии удалось обнаружить следующие преимущества, по сравнению с традиционным подходом к решению задач:

- 1) наличие аббревиатуры «СМАРТ» позволяет легко учащимся запоминать этапы решения;
- 2) выделение отдельным этапом перевода единиц измерения;
- 3) решение оформляется в табличном виде, повышается наглядность и логичность хода решения;
- 4) способствует развитию навыков самоконтроля учащимися, проведение рефлексии;
- 5) ученик самостоятельно устанавливает себе временные рамки;
- 6) СМАРТ-технология способствует развитию целеполагания учащихся.

Апробация результатов исследования происходила в рамках участия в научных конференциях, написании и публикации статей «Применение технологии целеполагания (СМАРТ технологии) на уроках математики при решении тестовых задач» и «Основные трудности школьников при подготовке к ОГЭ по математике».

Для подтверждения гипотезы исследования был проведен педагогический эксперимент на базе учебного центра «ДЕЛЬФА», в котором принимали участие 16 школьников девятых классов. Согласно результатам проведенного эксперимента, практически у всех школьников кроме одного, повысились контрольные баллы, по сравнению со входной работой.

В качестве доказательства эффективности применения СМАРТ-технологии, выявления сдвигов, был проведен статистический анализ по средствам применения  $G$  критерия. В результате выполненных подсчетов удалось установить, что среди выборки учащихся значительно преобладали положительные сдвиги и имелся 1 нулевой сдвиг. Был сделан вывод о неслучайности полученного эффекта, а благодаря применению СМАРТ-технологии.

В результате работы над магистерской диссертацией по теме «Применение SMART-технологии для повторения и систематизации курса математики основной школы» были изучены научные и методологические труды ученых, педагогов, высказывавших важность применения SMART-технологии, и проведен эксперимент, на котором подтвердилась эффективность ее применения.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1) Аглицкий И.С., Редькин А.Р. Инструменты повышения качества преподавания математики в старших классах школы // Наука сегодня: проблемы и перспективы развития, материалы международной научно-практической конференции. Дубна, 2019. С. 86-87.

2) Аствацатуров Г.О. Технология целеполагания урока. Волгоград: Учитель, 2014. 56 с.

3) Безрукова Г. В. Система работы по подготовке к ОГЭ и ЕГЭ по математике // Вестник научных конференций, 2021. №69 С.14-16.

4) Борисова М.В. Приемы целеполагания на уроках математики // Дополнительное профессиональное образование педагогических кадров в контексте акмеологических идей: материалы международной научно-практической конференции. Донецк, 2020. С. 86-89.

5) Брейтигам Э.К. Новые образовательные тенденции в обеспечении качества понимающего усвоения математики // Cyberleninka: [сайт]. Москва, 2018. URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/novye-obrazovatelnye-tendentsii-v-obespechenii-kachestva-ponimayuschego-usvoeniya-matematiki/viewer> (дата обращения 23.12.2021).

6) Булухта Е.В. Формирование и развитие навыков учебно-исследовательской деятельности обучающихся на уроках математики // Современные тенденции в преподавании предметов естественно-математического цикла: материалы региональной заочной научно-практической конференции. Белгород, 2020. С. 94-97.

7) Вакилов Ш.М. Современные проблемы преподавания математики в школе // Инновационные технологии в образовании, 2019. №1 С. 36-42.

8) Васильева М.А., Гараев Т.К. Влияние математики на человека // Актуальные вопросы современной науки, сборник статей по материалам X международной научно-практической конференции. Уфа, 2018. С. 113-118.

9) Васильева Р.Т., Тяглова Е.Г. Формирование учебной самостоятельности учащегося в соответствии с современным подходом к целеполаганию на уроках математики в старшей школе // Современная дидактика и качество образования: проблемы и подходы в становлении учебной самостоятельности: материалы XII Всероссийской научно-методической конференции. Красноярск, 2020 С. 82-89.

10) Вахтеров В.П. Основы новой педагогики. Москва: изд. И.Д. Сытина, 1916. 592 с.

11) Водорезов В.И. Избранные педагогические сочинения / Под ред. В.З.Смирнова. Москва: АПН РСФСР, 1958. 631с.

12) Глизбург, В. И. Математика. Комплексная подготовка к ГИА: пособие для учителей / В. И. Глизбург. Москва: Айрис-Пресс, 2012. С. 178.

13) Давыдов В. В. Научные достижения Д. Б. Эльконина в области детской и педагогической психологии / В. В. Давыдов // Эльконин Д. Б. Избранные психологические труды / Д. Б. Эльконин под ред. В. В. Давыдова В. П. Зинченко; АПН СССР. Москва: Педагогика, 1989. С. 5–24.

14) Далингер В.А. Совершенствование процесса обучения учащихся решению текстовых задач / В. А. Далингер // Омский научный вестник. Омск, 2011. № 2. С. 168-170.

15) Данилов М.А. и Есипов В.П. Дидактика. Москва: Изд-во АПН, 1957. 24 с.

16) Дериченко, А. В. Систематизация математических знаний учащихся общеобразовательной школы / А. В. Дериченко. - Текст: непосредственный // Актуальные проблемы современного образования. Москва, 2018. № 24. С. 110.

17) Дистервег А. Избранные педагогические сочинения. Москва: Учпедгиз, 1956. 374 с.

18) Дмитриев Ф.Д. Активизация деятельности учащихся начальной школы в процессе повторения. Донецк, 1962. 373 с.

19) Евтушевский В.А. Методика арифметики. Санкт-Петербург: Полубояринова, 1885. 350 с.

20) Ермакова Ю.А., Шилинг Г.С. Организация внеурочной деятельности по математике по подготовке учащихся к ОГЭ // X Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета. Нижневартовск, 2022. С. 300-305.

21) Живодерова Е.В. Подготовка к выпускным экзаменам как один из способов развития самостоятельности школьников // Современное математическое образование: концептуальные подходы и стратегические пути развития: сборник лучших практик. Саратов, 2021. С. 6-10.

22) Иващенко Г.А., Ларева А.П. Целеполагание по методу SMART в дисциплинах профессионального цикла как механизм самореализации // Информатика и образование, 2020. №7. С. 40-46.

23) Киселева А.Н. Мотивация обучающихся – условие повышения качества образования // Современное математическое образование: концептуальные подходы и стратегические пути развития: сборник лучших практик. Саратов, 2021. С. 10-14.

24) Клековкин Г.А. Современные тенденции развития методики обучения математики // Cyberleninka: [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-tendentsii-razvitiya-metodiki-obucheniya-matematike/viewer> (дата обращения 23.12.2021)

25) Клушина Н.В. Использование индивидуальных образовательных маршрутов (ИОМ) при подготовке к ГИА учащихся из группы риска // Современное математическое образование: концептуальные подходы и стратегические пути развития: сборник лучших практик. Саратов, 2021. С. 31-35.

26) Козлова О.Н. Проблемы преподавания математики в системе дистанционного обучения // Современные тенденции развития фундаментальных и прикладных наук, материалы Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. Брянск, 2018. С. 86-91.

27) Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике / Ю. М. Колягин. Москва: Просвещение, 1977. 144 с.

28) Комарова И.В. Технология проектно-исследовательской деятельности школьников в условиях ФГОС // Инфоурок: [сайт]. [б.и.] URL: <https://infourok.ru/tehnologiya-issledovatel'skoj-i-proektnoj-deyatelnosti-mladshih-shkolnikov-v-usloviyah-realizacii-fgos-2815842.html> (дата обращения 23.12.2021).

29) Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения / Под ред. Проф. А.А. Красновского. Москва: Учпедгиз, 1955. 651с.

30) Корыбко О.Г., Кириллова Е.В. Из опыта работы по подготовке учащихся к ОГЭ по математике // Сборник материалов межрегиональной (с международным участием) научно-практической конференции. Под редакцией Е.А. Рязанцевой, Л.Ю. Петровой, Н.В. Стребковой. Саратов, 2018 С. 39-42.

31) Корф Н.А Русская начальная школа: Руководство для земских гласных и учителей сельских школ. Санкт-Петербург, 1879. 283 с.

32) Котова, Н. В. Роль целеполагания в оценивании и СМАРТ цель / Н. В. Котова. Открытая школа: [сайт]. [б.и.] — URL: [http://www.open-school.kz/glavstr/teory\\_praktika/teory\\_praktika\\_166\\_3.htm](http://www.open-school.kz/glavstr/teory_praktika/teory_praktika_166_3.htm) (дата обращения: 20.05.2020).

33) Кохужева Р.Б. Анализ современных тенденций в обучении математике // Cyberleninka: [сайт]. [б.и.] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sovremennyh-tendentsiy-v-obuchenii-matematike/viewer> (дата обращения 23.12.2021).

34) Куликова И.С. Развитие положительной мотивации в обучении как основа современного урока // Современные тенденции в преподавании предметов естественно-математического цикла: материалы региональной заочной научно-практической конференции. Белгород, 2020. С. 14-17

35) Лебедева С.В. Методика обучения и воспитания (математика). Модуль 2. Современный урок математики: учебно-методическое пособие / С.В. Лебедева. Саратов, 2015. 160 с.

36) Манвелов С.Г. «Конструирование современного урока математики», Математика 5 – 11 классы: нетрадиционные формы организации тематического контроля на уроках / авт.-сост. М.Е. Козина, О.М. Фадеева. Волгоград: Учитель, 2006. 115с.

37) Моисеева И. Г. Итоговое повторение как этап систематизации знаний обучающихся общеобразовательных организаций / И. Г. Моисеева // Проблемы и перспективы развития науки в России и мире: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2021 С.5-12.

38) Мокроусова Т.В. Проблема мотивации в процессе преподавания математики – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-motivatsii-v-protssesse-prepodavaniya-matematiki> [б.и.] (Дата обращения 23.12.2021).

39) Новичкова Н. М. Целеполагание к уроку в условиях реализации ФГОС: дидактико-методические аспекты / Н. М. Новичкова // Социально-педагогический контекст образования: проблемы и тенденции: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Ульяновск, 15–16 октября 2015 года / ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова». Ульяновск: Ульяновский государственный педагогический университет им. И.Н. Ульянова, 2015. С. 362-372.

40) Приходько Ю.А. Современные подходы к уроку математики // Современные тенденции в преподавании предметов естественно-математического цикла: материалы региональной заочной научно-практической конференции. Белгород, 2020. С. 36-39.

41) Разинова Т.Л. Система работы по подготовке учащихся к ОГЭ по математике // Вестник научных конференций, 2020. №63 С. 113-115.

42) Решетникова Г.И. Проблемы преподавания математики в современной школе // Научно-практический электронный журнал Аллея Науки, 2018. №9(25) С. 51-54.

43) Сапронова Ю. 20 богатейших людей мира – 2021. Рейтинг Forbes - URL: <https://www.forbes.ru/milliardery-photogallery/425297-20-bogateyshih-lyudey-mira-2021-reyting-forbes> [сайт]. [б.и.] (Дата обращения 23.12.2021).

44) Смолкин А.М. Активные методы обучения. Москва: Просвещение, 2011. 305 с.

45) Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по программам основного общего образования в 2022 году в Тюменской области // ТОГИРРО: [сайт]. [б.и.] URL: [https://togirro.ru/assets/files/2022/coko/sao\\_9\\_2022\\_matematika.pdf](https://togirro.ru/assets/files/2022/coko/sao_9_2022_matematika.pdf) (дата обращения 23.10.2022).

46) Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. Санкт-Петербург, 2003. С.77-87.

47) Субботкина З.Н. Проблемы преподавания математики в современной школе // Проблемы современной науки и образования. Астрахань, 2020. С. 65-67.

48) Уланов Ф.И. Пять современных тенденций преподавания математики // [pedsovet.org](https://pedsovet.org): [сайт]. [б.и.]. URL: <https://pedsovet.org/article/pat-sovremennyh-tendencij-prepodavania-matematiki> (дата обращения 23.06.2021).

49) Ушинский К.Д. Собрание сочинений. Москва: АПН РСФСР, 1950. 668 с.

50) Фомина О.А. Применение мультимедийных электронных учебников на уроках математики // Современные тенденции в преподавании предметов естественно-математического цикла: материалы региональной заочной научно-практической конференции. Белгород, 2020. С. 49-52.

51) Шардаков М.Н. Повторение в обучении // «Учёные записки» ЛГПИ им. А.И. Герцена. Т.ХIII, 1939. С.180-181.

52) Якоби З. Ф. Рекомендации по подготовке к ОГЭ по математике в 9 классе // Информ-образование, 2021. №1. С.55-58.

53) Ярашева Ф.К. Инновационные процессы в преподавании математики // Cyberleninka: [сайт]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnye-protsessy-v-prepoda-vanii-matematiki/viewer> (дата обращения 23.12.2021).

## Контрольная работа по математике с применением СМАРТ-технологии

№ 1. Найдите значение выражения  $\left(\frac{17}{26} + \frac{11}{13}\right) \times \frac{17}{6}$

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-обыкновенные дроби	+	1
М – мера	числа	+	1
А - анализ	Привести к общему знаменателю, сократить	-	2
Р - решение	$\frac{17 + 22}{26}$	-	2
Т – тест	Выполнить проверку	+	1

№ 2. Какому из следующих выражений при любых значениях  $n$  равно произведение  $8 \cdot 2^n$  ?

- 1)  $16^n$
- 2)  $2^{3n}$
- 3)  $2^{n+3}$
- 4)  $8^{n+1}$

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-степени	+	1
М – мера	Разные основания	+	1
А - анализ	необходимо привести к одному основанию, свойства степеней	-	2
Р - решение	$2^3 \cdot 2^n = 2^{3+n}$	-	2
Т – тест	Проверить правильность преобразований	+	1

№ 3. Найдите корень уравнения  $\frac{7}{x-5} = 2$

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-рациональные дробные уравнения	+	1
М – мера	X в первой степени	+	1
А - анализ	Умножить крест накрест, О.Д.З.	-	2
Р - решение	$X-5=14$ $X=19$	-	2
Т – тест	Сверить ответ с О.Д.З.	+	1

№ 4. Даны 6 чисел. Каждое следующее число больше предыдущего на 4. Найдите последнее шестое число, если первое число равно 10,3.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-арифметическая прогрессия	+	1
М – мера	числа	+	1
А - анализ	Известно $a_1$ , $d = 4$ , п. $a_6$ – неизвестно, найти по формуле	-	2
Р - решение	$a_6 = a_1 + d(n-1)$	-	2
Т – тест	Выполнить проверку	+	1

№ 5. Найдите значение выражения  $\frac{1}{x} - \frac{x+6y}{6xy}$  при  $x = \sqrt{32}$ ,  $y = \frac{1}{9}$

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-алгебраические дроби	+	1
М – мера	Переменные $x$ и $y$	+	1
А - анализ	Привести к общему знаменателю, упростить, сократить, подставить значения $x$ и $y$	-	2
Р - решение	$\frac{-x}{6xy} = \frac{-1}{6y} = \frac{-9}{6}$	-	2
Т – тест	Выполнить проверку	+	1

№ 6. Спортивный магазин проводит акцию. Любая футболка стоит 300 рублей. При покупке двух футболок – скидка на вторую 70 %. Сколько рублей придется заплатить за покупку двух футболок?

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-задачи на проценты	+	1
М – мера	рубли	+	1

№7. В среднем на 75 карманных фонариков, поступивших в продажу, приходится девять неисправных. Найдите вероятность того, что выбранный на удачу в магазине фонарик окажется исправен.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-теория вероятности	+	1
М – мера	Фонарики в штуках	+	1
А - анализ	Всего 75, 9 – неисправных, 66 - исправных	-	2
Р - решение	$\frac{66}{75}$	-	2
Т – тест	Ответ должен быть меньше 1	+	1

№ 8. В строительной фирме стоимость  $s$  (в руб.) укладки тротуарной плитки на дорожках городского парка рассчитывается по формуле  $s = 18100 + 120n$ , где  $n$  – количество квадратных метров, которые нужно уложить. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость укладки на площадь  $60 \text{ м}^2$ . Ответ укажите в тыс. руб.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-работа с формулой	+	1
М – мера	$\text{м}^2$ , тыс.рублей	+	1
А - анализ	$n=60$ , $s$ - неизвестно	-	2
Р - решение	$S = 18100+120*60$	-	2
Т – тест	Выполнить проверку	+	1

№ 9. В треугольнике ABC известно, что  $AB = BC$ , угол ABC равен  $102^\circ$ . Найдите угол BCA. Ответ дайте в градусах.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-равнобедренный треугольник	+	1
М – мера	градусы	+	1
А - анализ	Углы при основании равны	-	2
Р - решение	$(180-102)/2$	-	2
Т – тест	угол BCA должен быть меньше угла ABC	+	1

№ 10. Найдите радиус окружности, вписанной в квадрат, периметр которого равен 6.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-вписанная окружность, периметр	+	1
М – мера	Линейные единицы измерения	+	1
А - анализ	Известен периметр, радиус равен половине стороны квадрата	-	2
Р - решение	$a=6/4=1,5$ , $r=1,5/2=0,75$	-	2
Т – тест	радиус должен быть меньше стороны	+	1

№ 11. Найдите больший угол равнобедренной трапеции ABCD, если диагональ AC образует с основанием AD и боковой стороной AB углы, равные  $19^\circ$  и  $54^\circ$  соответственно. Ответ дайте в градусах.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-равнобедренная трапеция, односторонние углы	+	1
М – мера	градусы	+	1
А - анализ	Известен острый угол, нужно найти тупой	-	2
Р - решение	$180-(54+19)$	-	2
Т – тест	Тупой угол должен быть больше острого	+	1

№ 12. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображен треугольник ABC. Найдите площадь этого треугольника.



	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-площадь треугольника	+	1
М – мера	Линейные единицы	+	1
А - анализ	$S=1/2*a*h$	-	2
Р - решение	$1/2*4*7$	-	2
Т – тест	Проверить вычисления	+	1

№ 13. Решите уравнение  $x^4 = (4x - 5)^2$

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-квадратные уравнения	+	1
М – мера	$x^2$	+	1
А - анализ	Перенести все влево, ФСУ, приравнять к нулю, решить по дискриминанту	-	2
Р - решение	$(x^2-4x+5)(x^2+4x-5)=0$	-	2
Т – тест	Выполнить проверку	+	1

№ 14. Расстояние между пристанями А и В равно 60 км. Из А в В по течению реки отправился плот, а через час за ним отправилась моторная лодка, которая, прибыв в пункт В, тотчас повернула обратно и возвратилась в А. К этому времени плот прошел 30 км. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-задача на движение	+	1
М – мера	Км, км/ч, ч	+	1
А - анализ	Плот и лодка, скорость плота 5 км/ч, скорость лодки по течению $x+5$ км/ч, против течения $x-5$ км/ч	-	2
Р - решение	$\frac{30}{x+5} + \frac{30}{x-5} = 5$	-	2
Т – тест	Скорост отрицательной быть не может	+	1

№ 15. Расстояние от точки пересечения диагоналей ромба до одной из его сторон равно 15, а одна из диагоналей ромба равна 60. Найдите углы ромба.

	Ответ на вопрос	Рефлексия	Время
С - смысл	Тема-тригонометрическая функция угла, диагонали ромба, односторонние углы	+	1
М – мера	Линейные единицы измерения, градусы	+	1
А - анализ	Диагонали точкой пересечения делятся пополам, диагональ-биссектриса угла, синус – это отношение противолежащего катета к гипотенузе	-	2
Р - решение	$60/2=30$ П, синус = $\frac{1}{2}$ , угол равен 30, острый угол ромба 60, тупой угол 120	-	2
Т – тест	угол ВСА должен быть меньше угла АВС	+	1

## Текстовые задачи для констатирующего этапа

Задачи первого уровня сложности	
1	У Веры в 2020 году было 300 подписчиков в социальной сети, а в 2021 году подписчиков стало 450. На сколько процентов увеличилось количество подписчиков у Веры?
2	В магазине игрушек проходит акция, кукла, которая стоила 1240 рублей, продаётся с 35%-й скидкой. При покупке двух кукол покупатель отдал кассиру 2000 рублей. Какую сдачу он получит от этой суммы?
3	Учащиеся 7го класса решили поехать на экскурсию в соседний город на поезде. При этом стоимость билета для 1 человека составляет 500 рублей. Школьникам предоставляется скидка 20%. Сколько рублей будет стоить поездка для группы из 3 взрослых и 12 школьников?
4	Для приготовления шоколадного коктейля смешивают шоколадный сироп и молоко в отношении 2:15. Какой процент в этом напитке составляет сироп?
5	На соревновании по робототехнике $\frac{1}{7}$ всех участников получили дипломы, а $\frac{3}{11}$ остальных участников получили грамоты, а остальные 144 человека-сертификаты об участии. Сколько человек участвовало в соревновании?
Задачи второго уровня сложности	
1	Лодка «Астория» отправилась из Тюмени против течения реки 255 км в Тобольск и вернулась назад, при этом вернулась на 2 часа быстрее, чем плыла в Тобольск. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения равна 1 км/ч. Ответ дайте в км/ч.
2	Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 141 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего в том же направлении параллельно путям по платформе со скоростью 6 км/ч, за 12 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
3	Теплоход проходит по течению реки до пункта назначения 210 км и после стоянки возвращается в пункт отправления. Найдите скорость теплохода в неподвижной воде, если скорость течения равна 4 км/ч, стоянка длится 9 часов, а в пункт отправления теплоход возвращается через 27 часов после отплытия из него.

## Текстовые задачи для контрольного этапа

Задачи первого уровня сложности	
1	Света решила начать копить на новый телефон, для этого она решила открыть счет в банке, с ежегодной ставкой дохода 15% и смогла внести 24 тыс. р. Какая сумма будет у Светы через год, при учете, что она не будет ни снимать ни пополнять вклад?
2	На заводе первоначально работало 240 сотрудников. Вскоре руководство закупило новое оборудование, в следствие чего их число сократилось до 192 человек. На сколько процентов сократилось число сотрудников завода?
3	Для приготовления чайной смеси смешивают черный и зеленый чай в отношении 9:11. Какой процент в этой смеси составляет зеленый чай?
4	Перед представлением в цирк для продажи было заготовлено некоторое количество шариков. Перед началом представления было продано $\frac{2}{5}$ всех воздушных шариков, а в антракте – еще 12 штук. После этого осталась половина всех шариков. Сколько шариков было первоначально?
5	Средний вес мальчиков того же возраста, что и Андрей, равен 48 кг. Вес Андрея составляет 120% среднего веса. Сколько весит он?
Задачи второго уровня сложности	
1	Поезд, двигаясь равномерно со скоростью 75 км/ч, проезжает мимо пешехода, идущего по платформе параллельно путям со скоростью 3 км/ч навстречу поезду, за 30 секунд. Найдите длину поезда в метрах.
2	Первый рабочий за час делает на 10 деталей больше, чем второй, и выполняет заказ, состоящий из 60 деталей, на 3 часа быстрее, чем второй рабочий, выполняющий такой же заказ. Сколько деталей в час делает второй рабочий?
3	Моторная лодка прошла против течения реки 132 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше, чем на путь против течения. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

