



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ЮУрГТТУ»)

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ, ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ  
МАТЕМАТИКЕ

**Методика обучения решению практико-ориентированных задач  
по математике в условиях реализации ФГОС основного общего  
образования**

Выпускная квалификационная работа по направлению  
44.04.01 Педагогическое образование,  
Направленность программы магистратуры  
«Физико-математическое образование»  
Форма обучения очная

Проверка на объем заимствований:

85 % авторского текста  
Работа рекомендована к защите  
рекомендована/не рекомендована  
« 13 » мая 2021 г.  
зав. кафедрой МиМOM  
Шумакова  
Екатерина Олеговна

Выполнила:

Студентка группы ОФ-213-152-2-1  
Мухаметкужина Эльмира Нуровна

Научный руководитель:

кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры МиМOM  
Шульгина Татьяна Александровна

Челябинск  
2021

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ.....	9
1.1 Развитие практико-ориентированной составляющей курса математики основной школы в теории и практике образования.....	9
1.2 Определение, характеристика и классификация практико- ориентированных задач.....	14
1.3 Роль и место практико-ориентированных задач в обучении математике в основной школе в условиях реализации ФГОС.....	22
1.4 Сравнительный анализ типичных задач с практическим содержанием из российских учебников и задач из международного исследования PISA.....	26
Выводы по 1 главе.....	28
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	31
2.1 Уровни подготовки обучающихся при решении задач и алгоритм конструирования практико-ориентированных задач.....	31
2.2 Использование практико-ориентированных заданий в образовательном процессе.....	36
2.3 Организация работы с практико-ориентированными заданиями по математике во внеурочной деятельности с использованием СМАРТ- технологий.....	38
2.4 Опытнo-экспериментальная работа по проведению внеурочных занятий в 6 классе.....	50
Выводы по 2 главе.....	61
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	66
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	72

## ВВЕДЕНИЕ

В сложившейся системе обучения математике в школе осуществляются две функции математического образования: практическая, которая связана с применением полученных знаний и умений повседневной деятельности, и духовная, связанная с овладением определенным методом познания, с развитием нейронных связей в мозгу, которые улучшают качество жизни. В современном мире для человека чрезвычайно важны не столько собственно научные знания, сколько способность применять обобщённые знания и умения для разрешения конкретных ситуаций и проблем, возникающих в реальной действительности. Формировать способность разрешения проблем помогают специальным образом подобранные задачи – практико-ориентированные.

Имея дело с практико-ориентированными задачами, обучающемуся бывает трудно перевести задачу на язык математики, переформулировать её, выделить необходимые условия для решения, найти в содержании имеющиеся математические объекты. Собственно поэтому важной целью современной школы является формирование всесторонне развитой личности школьника, владеющего не только знаниями предмета математики, но и умеющего эффективно применять их на практике как средство, инструмент решения разнообразных прикладных задач. Вследствие этого задача учителя состоит в помощи обучающемуся в становлении творческой, свободной, ответственной личности, и именно на такие личностные качества ориентированы требования ФГОС.

В Концепции развития математического образования в РФ, принятой 2013 году, подчеркивается необходимость приобретения школьниками «знаний и навыков, применяемых в повседневной жизни и профессиональной деятельности». Большое внимание к практико-ориентированным задачам отслеживается и в содержании контрольно-

измерительных материалов ГИА. Между тем результаты ОГЭ и ЕГЭ подтверждают низкий уровень сформированности знаний и умений применять математические знания и методы для решения задач с практическим содержанием, удовлетворяющих всем характеристикам, которые мы перечислили позже. Такая ситуация не только у выпускных классов. По результатам последних международных исследований PISA, оценивающих математическую грамотность школьников и умение применять знания математики на практике, наша страна показывает результаты ниже среднего. В последнем тестировании 2018 года мы заняли 30 позицию из 75 стран. По сравнению с результатами 2015 года баллы по естественно-научным дисциплинам и математике ухудшились. Основным отличием исследования PISA от альтернативных российских тестов и ГИА заключается в том, что оно, в первую очередь, оценивает возможность обучающихся руководствоваться логикой и здравым смыслом при решении нестандартных задач. Можно сказать, что международное исследование PISA соответствует современным образовательным трендам, так как фактически способность школьников применять полученные знания в жизни является ключевым первостепенной важности аспектом функциональной грамотности 21 века.

Как выяснилось, решение текстовых задач играет важную роль в обучении математике. Однако проведённый анализ учебников показал, что задач с практическим содержанием недостаточно в школьном курсе математики.

Над вопросом прикладной направленности преподавания предмета математика в курсе средней школы занимались и математики, и методисты. Рассмотрим мнения некоторых из них. В.Г. Болтянский считает, что практико-ориентированные задачи играют в общеобразовательной школе неопределённую роль и представляют особое значение, прежде всего, для воспитания интереса к математике [8]. Л.М. Фридман считает, что практико-ориентированные задачи по математике

выполняют все функции, свойственные школьным математическим задачам: формирование мотивации к учению и познавательного интереса, иллюстрация и конкретизация учебного материала, контроль и оценка решения проблем в математике, умение видеть возможность использования знаний в других областях [36]. По мнению многих педагогов детей можно усадить за парты, добиться идеальной дисциплины, но без интереса к обучению, без внутренней мотивации учебный процесс не имеет успех. Все эти причины обусловили *актуальность исследования* и выбор темы «Методика обучения решению практико-ориентированных задач по математике в условиях реализации ФГОС основного общего образования».

Под практико-ориентированными задачами будем понимать задачи, материал для составления которых взят из окружающей действительности и ориентирован на формирование практических навыков учащихся.

Предлагаемая тема позволяет выдвинуть следующую *цель исследования*: разработка методики обучения решению практико-ориентированных задач по математике в условиях реализации ФГОС основного общего образования;

*Объект исследования*: процесс обучения математике в основной школе;

*Предмет исследования*: структура, содержание практико-ориентированных задач и методы обучения решению на уроках математики;

*Гипотеза исследования*: формированию умения решать задачи практико-ориентированного содержания будут способствовать:

- 1) конструирование практико-ориентированных задач и включение их в процесс обучения на уроках математики и на внеурочных занятиях;

- 2) обучающая деятельность учителя по распознаванию жизненных проблем, которые могут быть решены при помощи

математики, формулировке этих проблем на языке математики, решению этих проблем на основе математических знаний и методов и интерпретации полученных результатов с учетом поставленной проблемы;

3) реализация программы внеурочной деятельности «С математикой по жизни», включающей практико-ориентированные задачи из международного исследования PISA, с использованием СМАРТ-технологий.

Исходя из цели магистерской диссертации, были поставлены следующие задачи:

- изучить историю развития практико-ориентированной составляющей курса математики основной школы в теории и практике образования,

- проанализировать психолого-педагогическую, учебную и учебно-методическую литературу по теме исследования, дать определение практико-ориентированным задачам, изучить их виды и признаки,

- изучить роль и место практико-ориентированных задач в обучении математике в основной школе,

- разработать руководство по составлению практико-ориентированных задач в условиях реализации ФГОС основного общего образования,

- на основе проведенного анализа и изучения проблемы разработать и экспериментально проверить методику обучения решению практико-ориентированных задач по математике в условиях реализации ФГОС основного общего образования.

Для решения поставленных задач выбрали следующие методы исследования: анализ психолого-педагогической, учебной и научно-методической литературы по теме исследования, педагогическое наблюдение, беседы с учителями и учениками, изучение и обобщение опыта учителей; педагогический эксперимент и статистическая обработка его результатов.

Новизна исследования заключается в разработке рекомендаций по составлению практико-ориентированных задач.

Практическая значимость исследования определяется тем, что в нём разработаны: практико-ориентированные задачи, обеспечивающие развитие практической деятельности учащихся, и методика обучения решению таких задач. Эти материалы могут быть использованы в практической деятельности учителей при работе с учащимися основной школы.

Экспериментальной базой исследования стала филиал МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 75 города Челябинска». В опытной работе принимали участие обучающиеся 6 класса в количестве 21 человек.

Выпускная квалификационная работа «Методика обучения решению практико-ориентированных задач по математике в условиях реализации ФГОС основного общего образования» состоит из введения, двух разделов, заключения, списка литературы и приложений.

Результаты исследования изложены в следующих публикациях:

1 Мухаметкужина Э. Н. К вопросу о необходимости использования компетентного подхода в обучении математике современной школы / Э. Н. Мухаметкужина, Е. А. Москвина // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – Магнитогорск, 2019. – С. 58-61.

2 Москвина Е. А. О реализации компетентного подхода в обучении математике в школе / Э. Н. Мухаметкужина, Е. А. Москвина // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования / МГТУ им. Г. И. Носова, тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. – Магнитогорск, 2019. – С. 58.

3 Мухаметкужина Э. Н. Реализация компетентного подхода на различных этапах учебного занятия по математике в средней школе / Э. Н. Мухаметкужина, Т. А. Шульгина // Современные векторы образования:

теория и практика. – Коломна, 2019. – С. 99-106.

4 Мухаметкужина Э. Н. Эффективность реализации компетентностного подхода на уроках математики / Э. Н. Мухаметкужина // ФГБОУ ВО «Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского VII Всероссийская научно-практическая конференция «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития». – Омск, 2020. – С 64-68.

5 Мухаметкужина Э. Н. Организация работы с практико-ориентированными заданиями по математике во внеурочной деятельности средствами СМАРТ-технологий / Э. Н. Мухаметкужина // XVII межвузовский сборник научных трудов. «Актуальные проблемы развития общего и высшего образования». – Челябинск, 2021. – С 132-136.

# 1 ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЕ

В этой главе рассмотрены понятие, свойства и характеристики практико-ориентированной задачи, история развития практико-ориентированной составляющей курса математики основной школы, проанализированы учебно-методические комплексы по математике на предмет практико-ориентированных задач и проведен сравнительный анализ типичных задач с практическим содержанием из российских учебников и задач из международного исследования PISA.

## 1.1 Развитие практико-ориентированной составляющей курса математики основной школы в теории и практике образования

Практико-ориентированные задачи по математике были актуальны на протяжении всей истории развития российского математического образования, но не всегда играли главную роль. Известный математик А.В. Шевкин пишет: «Исторически долгое время математические знания передавались из поколения в поколение в виде списка задач практического содержания с их решениями. Обученным считался тот, кто умел решать задачи определённых типов, встречавшихся на практике (в торговых расчетах и пр.). Обучение велось по образцам, ученики подражали учителю, не всегда понимая суть выполняемых ими вычислений» [37]. Это высказывание олицетворяет период зарождения математического образования X-XVII вв., когда математика изучалась ограниченным кругом людей. Система образования для всех слоев населения зародилась в эпоху правления Петра I. В те времена учебный материал включал в себя задачи-примеры из жизни, связанные с выплатой жалования, совершением торговых сделок, вычислением земельных площадей и т.д., то есть содержание образования было нацелено на подготовку к рабочей профессии. В 1701 г. была открыта школа математических наук, одним из

учителей которой был Л.Ф. Магницкий. В 1703 году Л.Ф. Магницкий издал первый российский учебник по математике «Арифметика», который содержал основы математических знаний, задачи с содержанием сведений по мореходной астрономии и навигации, то есть преподавание математических основ носило прикладной характер. Так, теорема Пифагора изучалась как способ решения задачи о башне и лестнице: насколько нужно отодвинуть от стены нижний конец лестницы, чтобы ее верх сравнялся с верхом башни? [7]

Потребности в навигации, технике и картографии определили развитие математического образования в период XVIII – XIX вв. Ученые отмечают, что главной задачей обучения было не развитие, а заучивание конкретных фактов и алгоритмов действий [7]. Многие математические задачи этого периода времени можно охарактеризовать как практико-ориентированные: нарисовать план земельного участка, измерить длину канавы, площадь и т. д.

С течением времени в конце XVIII в. обучение математике становилось все менее связанным с практическим применением. Это связано с тем, что общественные и государственные представители в этот период времени начали признавать положительное влияние преподавания теоретической математики на умственное развитие обучающихся.

Позднее, в начале XIX в. была создана трехуровневая система образования, включавшая уездные училища, гимназии и университеты. В работе М.В. Егуповой говорится: «В учебных пособиях для гимназий того времени число практических приложений сокращалось, а их основной функцией становилась иллюстрация пройденного теоретического материала. К концу XIX века было распространено заучивание способов решения задач и примеров как теории, задачи тогда формулировались «в общем виде» [14].

Вопрос умения решать обучающимися практико-ориентированные задачи обсуждали на Всероссийских съездах учителей математики, где

говорилось о задаче стабилизации тенденции перехода от естественной практической роли российского математического образования в преимущественное обобщение, изучение мироздания через математику. Не соответствие фактического содержания условия задачи реальной жизни считалось приемлемой чертой, но говорилось, что содержание должно быть простым и затрагивать какой-либо прием научного исследования.

В послереволюционной России старая система была признана непригодной, сложные разделы исключались, учебники предельно упрощались, была создана единая девятилетняя трудовая школа.

Изучение математики в этот период снова становится прикладным и узкоспециализированным. Появляются учебные пособия «Трактор на уроках физики и математики», «Паровоз на уроках математики» и т.п. М.В. Егупова в своей научной работе отмечает: «Получить конкретные математические знания по таким пособиям было сложно из-за нелогичного изложения материала, а для профессиональной подготовки специалистов предлагаемого материала было недостаточно. В то же время был и другой подход к преподаванию математики» [14].

Так же в этот период известный российский математик Я.И. Перельмана опубликовал свой сборник «Практические занятия по геометрии. Образцы, темы и материалы для упражнений». По мнению Я. И. Перельмана на тот момент усвоение фактического материала геометрии являлось «далеко не удовлетворительным при нынешней постановке обучения», обучающиеся страдают от «геометрической беспомощности», так как могут довести до конца решение замысловатых задач на вычисление и построение только тогда, когда все данные и род задачи указаны в условии [31]. Причем если любого школьника попросить измерить высоту дерева или здания, он растеряется и не сможет это сделать. Так как для него эта задача является непостижимой и по мнению ученика, в жизни нет необходимости измерять высоту того или иного предмета. Я.И. Перельман полагает, что ключевыми умениями в усвоении

математики является точное понимание содержания предмета и ноское закрепление этого содержания в памяти. «Ученик будет понимать предмет, если есть живой интерес к предмету, в частности к математике, и закрепит в памяти надолго, если будет иметь ассоциации учебного материала с большим количеством представлений из всевозможных различных областей таких, как история, география, физика, естествоведение, из житейского о бытуса и т.д. Поэтому будет целесообразно задавать задачи с данными, взятыми непосредственно из реальной действительности», – пишет Я.И. Перельман [34].

В 30-е годы XX в. начинается реформирование образования. Вводится всеобщее обязательное обучение, в сельской местности – четырехлетнее, в городах – семилетнее, с политехнической направленностью. В этот период изучение математических дисциплин становится более систематизированным. Происходит возвращение к предметному обучению, как это было до революции. Появляются регулярные учебники, преимущественно в виде откорректированных учебников дореволюционной школы.

В 50-е годы XX в. успехи СССР в технике, атомной энергетике, начало космических проектов привели к повышению внимания к практическим приложениям математики в школе. На производстве и в сельском хозяйстве усилилась потребность в квалифицированных рабочих кадрах, технические вузы стали более популярными среди поступающих [7]. С развитием науки и техники усложнялись и практико-ориентированные задачи. В конечном итоге это привело к большому количеству узкоспециализированных задач в школьной учебной литературе. Они часто были сложны для школьника и учителя из-за использования специальной терминологии, не согласовывались с личным опытом учащихся и потому не способствовали развитию математического мышления.

Во второй половине 60-х годов началась очередная реформа школьного математического образования. В старших классах были введены элементы математического анализа, факультативные курсы математики, где изучались практические приложения математики. Школьная математика расширилась и усложнилась.

Чуть позже учредили учебно-производственные комбинаты, основными задачами которых было обучение учеников начальным навыкам труда по выбранной профессии, знакомство учеников с трудовыми процессами и содержанием труда работающих на предприятиях, воплощение их профессиональной ориентации с целью подготовки их к разумному выбору профессии. Старшеклассники один день в неделю проходили обучение в учебно-производственном комбинате вместо того, чтобы заниматься в школе. Из-за надобности практико-ориентированного образования был эксперимент его реализации в жизнь. Тем временем практико-ориентированные задачи в школьном курсе математики стали возникать в результате моделирования реальных жизненных ситуаций.

В конце XX века существовали разные точки зрения на прикладную направленность школьной математики. С позиции Г. В. Дорофеева под прикладной направленностью может пониматься обучение применению математического аппарата как в самом курсе математики, так и в других дисциплинах с использованием приемов и методов, характерных для деятельности в области применения математики. С позиции Ю. М. Колягина прикладная направленность состоит в применении математики в технике и смежных науках, в профессиональной деятельности, в сельском хозяйстве и в быту [17].

Несмотря ни на что, число задач в школьной математической литературе, показывающих её применение в повседневных ситуациях, начиная с середины XX в. до начала 2000-х, падало. Ученые считают, что это было связано как с реформами в образовании, где объем

теоретического материала увеличивался, и взгляды на практические задачи менялись, так и с изменением самого уклада жизни в разные временные промежутки.

Подводя итог, можно сказать, что практико-ориентированная составляющая школьного курса математики всегда имела место. Всякая новая реформа подчеркивала стремление сделать школьную математику более полезной для жизни, обихода, профессиональной деятельности [4]. В нынешних образовательных стандартах тоже уделяется особое внимание применению математических знаний в жизни, но как и прежде всё ещё нет не только четкого определения, но даже примерно целостного представления об определении практико-ориентированных задач.

В следующих параграфах мы привели анализ понятия «практико-ориентированная задача», выделили характерные черты таких задач, и провели анализ актуальной на данный момент учебной и методической литературы.

## 1.2 Определение, характеристика и классификация практико-ориентированных задач

«Что значит владение одной из сложных для обучающихся наук – математикой? Владеть математикой – значит уметь решать задачи, причем не исключительно типовые, но и требующие от ученика здравого смысла, тонкой независимости мышления, оригинальности и находчивости», – рассуждал Д. Пойа, рассматривая роль задач в математике [35]. Одной из главных составляющих математики являются задачи и становятся основой деятельности при её изучении. На сегодняшний день нет общепринятого определения понятия «задача». В учебной литературе встречаются разные формулировки этого понятия, рассмотрим некоторые из них.

В словаре Ожегова звучит так определение задачи: «Задача – то, что требует исполнения, разрешения. Это упражнение, которое выполняется посредством умозаключения, вычисления» [32].

Чётко выражает свою точку зрения Ю.М. Колягин. По его мнению, на уроках математики основным видом деятельности является решение задач с последующей проверкой. Этот вид деятельности называется математическим. Математик в своих работах описывает сложное устройство системы и заявляет, что без субъекта в лице человека и объекта – некоторого множества, задачи нет [17].

С позиции Л. М. Фридмана задача является проблемной ситуацией, выражающаяся с помощью знаков естественного или научного языков. По его мнению, если обучающийся на своём пути при выполнении какой-либо деятельности встречает трудности, то в результате этого возникает проблемная ситуация. Получается, что проблемная ситуация – это не просто трудности, возникающие на пути ученика, а его желание и стремление их устранить [36]. В связи с этим, школьник является элементом задачи, который осознал затруднение в своей работе.

Таким образом, в своей работе под термином «задача» будем рассматривать проблемную ситуацию, включающую цель и условия для ее достижения.

По мнению таких методистов, как Л.М. Фридман, Г.И. Саранцев, Д. Пойа и психолога В.В. Давыдова, разрешать жизненные проблемы помогают специальные математические задачи, так называемые практико-ориентированные. Дадим определение этому термину.

Практико-ориентированные задачи – это задачи, условия которых представлены с проблемной практической ситуацией, которая может возникнуть в повседневной жизни обучающихся, в том числе с использованием исторического материала, элементов производственных процессов. При решении ее нужно применять знания из предметной области «Математика», из других предметных областей и жизненный опыт обучающихся. Данные условия должны соответствовать действительности, результат, полученный при решении задачи, должен проектировать область применения.

Цель таких задач – развитие навыка видеть математическую составляющую в реальной действительности и повседневных явлениях, применять математические знания для их разрешения. Значение и важность этих навыков подчеркивается Федеральным государственным образовательным стандартом и концепцией развития математического образования.

По нашему мнению, практико-ориентированными являются задачи, характеризующиеся следующими свойствами:

- 1) естественность, что подразумевает не только жизненность сюжета, но и отсутствие искусственных ограничений или условий;
- 2) массовость сюжета (объекты, их свойства и сюжет задачи жизненны и знакомы большинству учеников);
- 3) актуальность для школьника, что подразумевает не только знакомый сюжет, но и персональную вовлеченность в этот сюжет, а также возможность обсуждения этого сюжета с учителем, одноклассниками или родителями;
- 4) познавательная или развивающая функция, когда учащийся из условия или решения задачи узнает что-либо новое.

Практико-ориентированные задачи являются идеальным примером постепенного освоения интеллектуальных операций в работе с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез – оценка.

Особенность практико-ориентированных задач заключается в том, что они вызывают повышенный интерес обучающихся, способствуют развитию любознательности, творческой активности. Обучение с использованием практико-ориентированных задач приводит к более прочному усвоению информации, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями.

Важными отличительными признаками практико-ориентированных задач являются:

1) в условии содержится проблемная практическая ситуация, для разрешения которой нужно воспользоваться знаниями из предмета «Математика», из других предметных областей или из жизни;

2) данные условия соответствуют действительности (реальность и правдоподобность числовых данных) и полученный результат указывает на область применения. Области применения результата могут быть указаны явно или неявно;

3) полученный результат должен быть значимым (познавательным, общекультурным, профессиональным, социальным и т.д.) и обеспечивать познавательную мотивацию обучающегося;

4) при решении обучающиеся должны опираться не только на математические знания, но и на их жизненный опыт;

Рассматриваемые задачи часто удобнее классифицировать по сюжетам, а не по разделам теории, так как для одной и той же жизненной ситуации можно найти разные вопросы, для разрешения которых нужно применять разные математические знания.

Среди элементов содержания практико-ориентированных задач можно выделить:

– расчет ресурсов. Например: в кинотеатрах города Челябинска, во время показа премьеры фильма «Форсаж 9» зал полностью заполнен людьми. Какую сумму выручки от продажи билетов получит кинотеатр за 1 показ фильма в кинотеатре «ГЦ Урал»?

– оптимизацию. Например: 1. Пол прямоугольной формы выложили квадратными дощечками с длиной стороны 4 дм. Всего потребовалось 280 плиток. Найдите длину пола, если ширина его равна 200 сантиметров. 2. Грузоподъемность лифта в жилом доме 4000 кг. Сможет ли такой лифт поднять всех членов вашей семьи?

– ориентирование во времени. Например: куранты бьют 6 раз за 60 с. Сколько секунд они бьют 12 раз,

– соотношение размеров, пропорции, проценты. Например: на выборы в школьный совет были выдвинуты три кандидата. Евгений получил 30 голосов, Анна – 24, а Никита – 56. Какой процент голосов получил Никита? 2. В мире 97% правшей. В школе учатся 550 учеников. Сколько среди них может быть левшей,

– расчет или оценка скоростей, расстояний, времени движения. Например: 1. Какое расстояние вы преодолеваете, идя из дома в школу, за 1 мин? За 5 мин? За 10 мин? 2. Водителю выдали американский автомобиль, на спидометре которого скорость измеряется в милях в час. Какова скорость автомобиля в километрах в час, если спидометр показывает 26 миль/час? Ответ округлить до целого числа. Американская миля равна 1609 м.

– оценка шансов, вероятности событий. Например: какова вероятность того, что ученик сможет сдать экзамен в форме ОГЭ по математике, если из всех 25 заданий он готов только к 6 заданиям?

– оценка или расчет доходов и расходов. Например: при приеме на работу директор предприятия предлагает зарплату 34200 р. Какую сумму получит рабочий после удержания налога на доходы физических лиц?

– математические модели банковских операций, включая вклады, кредиты, операции с платежными картами. Например: 1. Налог на доходы составляет 13% от заработной платы. В мае учитель географии получил 16580 рублей. Сколько учитель получит после вычета подоходного налога? 2. Банк выплачивает 1,1% вложенных денег в год. Сколько рублей окажется на счету через 7 лет, если сегодня положить 5000 рублей? Если положить 50000 рублей?

– построение графиков зависимостей между величинами, построение диаграмм. Например: 1. Вычислите средний возраст и средний рост вашей семьи. Работа может быть выполнена в любой форме (рисунок,

презентация, таблица и т.д. 2. Изобразите на круговой диаграмме распределение использования свободного от учебы времени,

– масштаб и т.д. Например: начертите схему своего маршрута, по которому вы ходите из своего дома в школу. Найдите длины этих маршрутов и соответствующие расстояния. Схему выполните в масштабе 1:10000.

При изучении геометрических тел в виде домашнего задания можно дать задачу: Вычислите площадь и объем своей комнаты и своей квартиры (или дома) и изготовьте модель своей комнаты в 100 раз уменьшенными размерами. Как называется фигура, которая получилась? Очень интересная задача практического характера, которая заинтересует всех детей в классе. Запишите все замеры в таблицу.

По направленности практико-ориентированные задачи бывают:

– связанными с практической деятельностью. Например: спортивный магазин Спортмастер проводит акцию: при покупке двух футболок – скидка на вторую футболку 30%. Цена у всех футболок одинаковая 599 рублей. Сколько рублей Вам придется заплатить за покупку по одной футболке всем членам семьи в период действия данной акции?

– «житейского» содержания. Например: 1. Мама решила приготовить салат из огурцов, помидоров и редиса. Вся масса салата должна составить 400 г. Сколько нужно положить помидор, если масса огурцов составляет 150 г., а масса редиса в 2 раза меньше массы огурцов? 2. Семья собрала 17 кг брусники. Сколько получится свежавыжатого сока, если сок составляет 80% от массы всех ягод?

– профориентационной направленности. Например: 1. Для приготовления асфальта берется 43,06% щебня, 40,19 % песка дробленого, 4,78 % песка природного, 4,31 % битума, 7,66 % минерального порошка. Сколько надо взять каждого вещества, чтобы сварить 15 т асфальта? 2. Зарплата водителя Ивана рассчитывается с учетом километров, которые он

проехал за смену. Расстояние от Магнитогорск до Уфы составляет 344 км. Город Белорецк находится в два раза ближе к Магнитогорску, чем к городу Уфа. Водитель доехал из Магнитки в Белорецк и вернулся обратно. Сколько километров проехал Иван? 3. Анна работает медсестрой. Она каждую смену дает таблетки одному крылу отделения больницы. У неё есть 16 пациентов с одной болезнью, которым нужно дать по половинке таблетки, 8 выздоравливающих, которым нужно дать по четвертинке таблетки, 5 тяжелобольных, которым нужно дать по целой таблетке. Сколько таблеток должна взять Анна, чтобы все получили нужную дозу?

– исторической направленности. Например: административный центр Челябинской области город Челябинск был основан в 1736 году полковником А. И. Тевкелевым. Сколько лет прошло с тех пор, как основан Челябинск? Какие города Челябинской области основаны раньше, чем город Челябинск?

Определим уровни сложности практико-ориентированных задач. Наличие этих уровней поможет обеспечить качественное обучение математике, так как является важной составляющей процесса обучения. В словаре Ожегова понятие «сложность» рассматривается, как объективная характеристика задачи, которая определяется структурой процесса поиска решения, а трудность – субъективная характеристика задачи, определяемая взаимоотношениями между задачей и решающим ею учеником.

Рабочая практика показывает, что задачи, в содержании которых реальные объекты заданы явно, то есть сопоставлены с их математическими моделями, у большинства обучающихся трудностей не вызывают. Например: «Территория, имеющая прямоугольную форму, имеет площадь...». В этой задаче моделью реального объекта, является геометрическая фигура, которая уже названа. У большинства обучающихся возникают проблемы при решении задач, где необходимо установить реальные объекты и отношения между ними, и в дальнейшем перевести их на математический язык. Например: «футбольное поле имеет

площадь...», в этой задачи моделью реального объекта является прямоугольник, который задан неявно.

Таким образом, мы определили два уровня сложности практико-ориентированных задач:

1. Низкий уровень сложности (В тексте задачи имеется прямое указание на математическую модель).

Например: площадь пола комнаты  $15 \text{ м}^2$ , а высота комнаты  $2\frac{1}{4} \text{ м}$ . Определите объем этой комнаты. [21].

В этой задаче явно сказано, что нужно сделать, чтобы ответить на вопрос задачи – найти объем. В следующей задаче недостаточного того, что ученик найдет объем, нужно уметь еще сравнивать числа. Всё же, есть прямое указание на то, что нужно найти: В магазине продаются аквариумы. Какой из двух аквариумов имеет больший объем, если их размеры:  $42 \text{ см}$ ,  $\frac{1}{3} \text{ м}$ ,  $2\frac{1}{2} \text{ дм}$  и  $54 \text{ см}$ ,  $\frac{1}{4} \text{ м}$ ,  $2\frac{1}{5} \text{ дм}$ ? [21].

Задачи на построение и на измерение также являются примером задач этого уровня. В содержании этих задач имеется прямое указание на математическую модель, но для их решения необходимо подобрать математический инструмент [14].

2. Высокий уровень сложности.

Объекты и отношения задачи явно не выделены или их математические эквиваленты неизвестны школьникам [14]. Например: необходимо покрыть кафельной плиткой пол, имеющий форму прямоугольника со сторонами  $4 \text{ м } 50 \text{ см}$  и  $2 \text{ м } 40 \text{ см}$ . Плитки имеют форму квадрата со стороной  $15 \text{ см}$ . Сколько ящиков плитки потребуется, если в каждом ящике  $50$  плиток? [21]

Здесь ученик сам должен догадаться, что для того, чтобы ответить на вопрос задачи, нужно найти площади пола и одной плитки и найти их частное. В этой задаче нет прямого указания на то, какой математический

эквивалент нужно найти, чтобы посчитать количество необходимых ящиков.

### 1.3 Роль и место практико-ориентированных задач в обучении математике в основной школе в условиях реализации ФГОС

Мы проанализировали несколько учебников по математике на предмет наличия в них практико-ориентированных задач. Как показал анализ, задач, удовлетворяющих всем признакам практико-ориентированных задач, в современных учебниках совсем мало. В них практический смысл несут текстовые задачи, где использованы всем привычные сюжеты про бригады рабочих, пешеходов и мотоциклистов, автомобили и теплоходы, покупка в магазине и процент содержания элемента в растворе и т.д. Различается лишь необходимый уровень знаний для их решения в курсе. Как мы выяснили, не все текстовые задачи имеют актуальный для ученика практико-ориентированный характер.

Следующие учебники предназначены для обучения по ФГОС и включены в федеральный перечень учебников:

Математика, 5-6 / Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.,

Алгебра, 7-9 / Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С.,

Алгебра, 7-9 / Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и др.

В учебниках Мерзляка есть отдельные параграфы только с текстовыми задачами «§42 Решение задач с помощью уравнений, 6 класс», «§29 Решение задач с помощью систем линейных уравнений, 7 класс», «§24 Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций, 8 класс », в остальных параграфах текстовые задачи встречаются очень редко [23], [25]. Рассмотрим пример из учебника для 8 класса: Из пункта А выехал велосипедист, а через 45 мин после него в том же направлении выехал грузовик, догнавший велосипедиста на расстоянии 15 км от пункта А. Найдите скорость велосипедиста и скорость грузовика, если скорость грузовика на 18 км/ч больше скорости велосипедиста [26].

Задача абсолютно классическая, нет никакой актуальности для обучающихся и познавательной или развивающей функции.

Похожее расположение текстовых задач в учебниках Макарычева: «§8 Решение задач с помощью уравнений, 7 класс», «§45 Решение задач с помощью систем уравнений, 7 класс», «§23 Решение задач с помощью квадратных уравнений, 8 класс», «§26 Решение задач с помощью рациональных уравнений, 8 класс», ещё есть текстовые задачи в других дополнительных параграфах [3], [4].

На наш взгляд, наиболее удачными в плане практической пользы, являются нетрудные задачи на проценты, связанные с подсчетом денег, масштабом, погрешностью, на нахождение среднего значения, на графическое и табличное представление данных, а также некоторые задания по статистике и теории вероятностей. Все эти темы рассматриваются в 6-7 классах во всех учебниках, только не все можно назвать практико-ориентированными, так как мало таких, которые обладают всеми свойствами и характеристиками, перечисленными ранее.

В основном сюжетные задачи представляют из себя сильно упрощенные реальные задачи, из-за чего перестают быть естественными.

Наиболее благоприятное впечатление в отношении практико-ориентированных задач из федерального перечня произвели учебники:

Алгебра, 7-9 / Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др.

Алгебра, 7-9 / Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е. и др.

В учебниках Колягина в каждой главе после упражнений есть несколько практических и прикладных задач. Тем не менее, и здесь встречаются сюжетные задачи, но практико-ориентированных задач, носящих развивающий характер, в них больше.

В учебниках Дорофеева текстовые задачи есть в каждой главе и практические задачи выделены точно. Под пометкой «Практическая ситуация» описывается реальная жизненная задача, как правило, естественная, без искусственных усложнений и ограничений. Таких задач

в учебниках не много, но авторы не разбавляют этот класс заданий сюжетными задачами или заданиями, например, по геометрии. Рассмотрим задачу для 7 классов из учебно-методического комплекса Дорофеева: Изучите свои отметки по алгебре, полученные в течение года, и найдите среднее арифметическое, медиану и моду ряда отметок. Сделайте вывод о своих успехах и прогноз, какая годовая отметка вам будет выставлена? [2].

Мы видим очень актуальную задачу для обучающихся, для решения которой потребуются новые знания из пройденной темы. К тому же, обучающийся сразу же применяет полученные знания на практике, что является характеристикой практико-ориентированной задачи.

На наш взгляд, наилучшим практико-ориентированным учебником является учебник математики 5-6 классов авторов Дорофеева Г.В., Петерсон Л.Г., не включенный в федеральный перечень 2020 года, так как там наглядно указана связь задач с реальной жизнью. Практически в каждом параграфе есть задания на составление выражения для заданной сюжетной задачи, есть варианты заданий где необходимо найти ошибку, доказать или опровергнуть утверждение, самим придумать задачу, чего нет ни в одном из рассмотренных учебников. Положительное впечатление произвели следующего типа задачи: «расшифруйте название одного из наиболее опасных действующих вулканов. Вулкан находится на юге Италии близ Неаполя» и далее следуют примеры с соответствующими буквами [11]. Есть задачи с историческим содержанием, загадки-анекдоты, игры, викторины, задачи на исследование, на определение истинности высказывания, на перевод высказывания на математический язык. Пример задачи из учебника представлен в виде рисунка 1 [12].

**793**

Переведи условие задачи на математический язык:

1) Жираф в 12 раз тяжелее кенгуру, а слон в 5 раз тяжелее жирафа. Чему равна масса каждого из этих животных, если все вместе они весят 5 т 110 кг?

Рисунок 1 – Пример 1 задачи из учебника математики для 5-6 классов авторов Дорофеева Г.В., Петерсон Л.Г.

В каждом параграфе есть блицтурниры с задачами практического содержания, на каждой странице хотя бы к одной задаче есть иллюстрация [13]. Например (рисунок 2):

- 765** – Папа, а у тебя интересный возраст, – обратился к отцу сын.  
– Чем же, сынок? – спросил отец.  
– А вот смотри, если прибавить к твоему возрасту, 38 годам, число, записанное теми же цифрами, но в обратном порядке, то получим полный квадрат.  
– Да, действительно,  $38 + 83 = 121 = 11^2$ , – согласился отец. – А вот теперь давай проверим, не случится ли подобное еще через несколько лет, – предложил он сыну.  
И они решили эту задачу. Реши ее и ты.

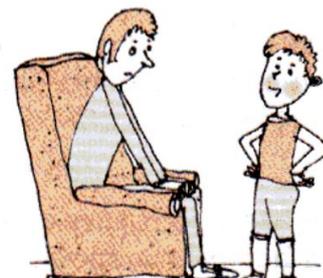


Рисунок 2 – Пример 2 задачи из учебника математики для 5-6 классов авторов Дорофеева Г.В., Петерсон Л.Г.

Как говорилось выше, не все текстовые задачи в современных учебниках практико-ориентированные. Многие из них – сюжетные без практической направленности или узкоспециальные. Всё же, в учебнике Петерсон намного больше таких практико-ориентированных, нежели в остальных нами рассмотренных. Они с актуальным для учеников содержанием, без лишней информации и с интересным контекстом [10]. Например (рисунок 3):

- 407** Василий добежал от дома до школы за 5 мин и опоздал в школу на 1 мин. На сколько процентов ему нужно было увеличить скорость, чтобы не опоздать в школу?

Рисунок 3 – Пример 3 задачи из учебника математики для 5-6 классов авторов Дорофеева Г.В., Петерсон Л.Г.

Решение этих задач служит развитию математической культуры, умению абстрагироваться от несущественных свойств объектов и строить модели. Хотя эти задачи и не способны развить у школьников непосредственные практические навыки, тем не менее, они важны и полезны. Но не следует забывать, что отсутствие автоматизма при выполнении преобразований и вычислений неизбежно приводит к неудаче при решении любых практико-ориентированных задач.

Следует отметить, что в наших российских учебниках совершенно отсутствуют «PISA-подобные» задачи, которые являются идеальным примером практико-ориентированных задач. О них речь пойдет в следующем параграфе.

#### 1.4 Сравнительный анализ типичных задач с практическим содержанием из российских учебников и задач из международного исследования PISA

В настоящее время российские ученые отмечают, что в ходе школьного обучения задачи с практическим содержанием становятся высоко типизированными для обучающихся, что вопрос типичной задачи предвосхищается уже в момент чтения первого предложения. При решении такой задачи, ученик заменяет этап понимания и составления модели поиском в памяти готового алгоритма для той категории задач, к которой она им отнесена. Для решения данной проблемы предлагается заменить типичные задачи по математике на новые, для решения которых обучающиеся должны обладать математической грамотностью [18]. Методологической основой мониторинга формирования и оценки математической грамотности является концепция международного исследования PISA (Programme for International Student Assessment), задания которого являются нетипичными, то есть их сложно категоризировать и получить доступ к заученному алгоритму. А где взять эти нестандартные задачи? Каждый учитель вправе создавать свои собственные оригинальные задания на основе типичных. «Математик, который не является отчасти поэтом, никогда не достигнет совершенства в математике», – писал выдающийся немецкий математик Карл Вейерштрасс. Чтобы уметь преобразовывать/составлять оригинальную нетипичную задачу, нужно четко различать типичные задачи с практическим содержанием от нестандартных примеров задач из международного исследования PISA. Мы проанализировали задачи из

PISA и сравнили их с типичными задачами с практическим содержанием из российских учебников. Проведенный анализ отличий представили в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Сравнение типичных и нетипичных задач с практическим содержанием

<i>Нетипичные для российских учеников задачи из международного исследования PISA</i>	<i>Типичные задачи (с практическим содержанием) из российских учебников</i>
<i>1</i>	<i>2</i>
Основные положения: Соответствие ФГОС; Актуальность математического содержания (по классам); Использование компьютера;	Основные положения: Соответствие ФГОС; Актуальность математического содержания (по классам);
Не проверяет уровень усвоения школьных программ. Оценивает способности учащихся применять полученные в школе знания и умения в различных жизненных ситуациях;	Проверяет уровень усвоения школьных программ;
При составлении заданий используются 4 категории контекстов: личная жизнь, образование/профессиональная деятельность, общественная жизнь и научная деятельность. Контекст задания – это особенности и элементы окружающей обстановки, представленные в задании в рамках описанной ситуации	В задачах редко используется личный опыт обучающихся, особенности окружающей среды и т.д. Если используется, то заезженные примеры (например, покупки в магазине), где главной целью является, скорее, попрактиковаться в математике, чем использовать ее для решения проблемы
Новизна формулировки задачи, неопределенность в способах решения;	Задачи чаще всего не обладают ситуационной значимостью и новизной формулировки;
Наличие введения в проблему, в виде вводного текста, который не содержит лишней информации;	Задачи типизированные. Исследования показывают, что вопрос типичной задачи предвосхищается в момент чтения первого предложения;
Обязательное наличие элементов для визуализации (рисунки и фотографии), которые помогают погрузиться в сюжет задачи. Из этих рисунков можно получить нужную информацию для решения задачи;	Рисунки к задачам даны (необязательно), чтобы украсить страницу учебника, никакой нужной информации для решения задачи они не несут;
Во многих задачах не содержится прямых указаний на способ, правило или алгоритм выполнения (решения), что позволяет проверить, насколько осознанно учащиеся применяют полученные знания	Практически во всех задачах есть прямое указание на математическую модель, способ, правило и алгоритм решения
Целостное применение математики: «Понимание – Структурирование – Моделирование – Вычисления – Интерпретация»;	Фрагментарное применение математики. Применяется только часть этапов моделирования задачи. Часто «Моделирование – Вычисления». Большинство задач направлены на использование готовых математических моделей;

*Продолжение таблицы 1*

1	2
Формат ответа: – с выбором ответа, – с кратким ответом, – с развёрнутым ответом (запись решения поставленной проблемы, построение заданного геометрического объекта, объяснение полученного ответа.).	Типы формы ответов: – с выбором одного или нескольких верных ответов, – с кратким ответом в форме конкретного числа, одного-двух слов.

Делая вывод, можно сказать, что задачи из международного исследования обладают всеми нами перечисленными отличительными признаками практико-ориентированных задач: в условии содержится проблемная практическая ситуация, числовые данные реальны и правдоподобны, полученный результат обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося и для их решения нужны не только математические знания, но и на жизненный опыт. То есть все задачи из PISA являются практико-ориентированными, поэтому было бы целесообразно использовать на уроках математики PISA-подобные задачи, взятые из банка заданий этого международного исследования или придуманные самими. Следует отметить, что пытаться выстроить обучение только на практико-ориентированных задачах – было бы большой ошибкой, ибо прежде, чем научить творчеству, нужно развить репродуктивное мышление. А значит, всё дело в умелом сочетании того и другого.

Выводы по 1 главе

Таким образом, подводя итог, можем сказать, что практико-ориентированные задачи по предмету математики были актуальны в ходе развития всей истории российского математического образования, но играли значительную, главную роль не всегда. Как показал анализ учебно-методических комплексов, материала, удовлетворяющего всем признакам практико-ориентированных задач, в современных учебниках совсем мало. В них практический смысл несут текстовые задачи, где использованы все

привычные сюжеты про бригады рабочих, пешеходов и мотоциклистов, автомобили и теплоходы, покупка в магазине и процент содержания элемента в растворе и т.д. Различается лишь необходимый уровень знаний для их решения в курсе. При этом далеко не все текстовые задачи имеют актуальный для ученика практико-ориентированный характер.

Следует отметить, что в наших российских учебниках совершенно отсутствуют задачи, которые являются идеальным примером практико-ориентированных задач – «PISA-подобные». Международное исследование PISA придерживается современных образовательных трендов, так как она, в первую очередь, может оценить возможность учеников здраво руководствоваться логикой, выполнения нестандартные задачи. Сравнительный анализ задач из этого международного исследования с типичными задачами с практическим содержанием из российских учебников показал, что задачи из PISA обладают всеми нами перечисленными отличительными признаками практико-ориентированных задач.

Рассмотрев трактовки понятия «задача» С. И. Ожегова, Ю.М. Колягина, Л.М. Фридмана, мы выделили центральное понятие. Задача – это ситуация с проблемой, которая включает цель и так же условия для ее достижения, соответственно практико-ориентированная задача, где условие которого представлено с проблемной практической ситуацией, которая может возникнуть в повседневной жизни обучающихся, в том числе с использованием исторического материала, элементов производственных процессов.

Отличительные признаки практико-ориентированных задач могут быть выражены следующими положениями:

- 1) в условии содержится проблемная практическая ситуация. При решении этой ситуации нужно пользоваться знаниями из разных предметных областей или из жизни;

2) данные условия соответствуют действительности (реальность и правдоподобность числовых данных) и полученный результат указывает на область применения. Области применения результата могут быть указаны явно или неявно;

3) полученный результат должен быть значимым (познавательно, общекультурно, профессионально, социально и т.д.) и обеспечивать познавательную мотивацию обучающегося;

4) при решении обучающиеся должны опираться как на математические знания, так и на жизненный опыт.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Во второй главе рассмотрим уровни подготовки обучающихся при решении практико-ориентированных задач, выделим необходимые умения, которые нужны для решения этих задач, представим рабочую программу внеурочной деятельности «С математикой по жизни», приведем пример организации работы с практико-ориентированными задачами средствами СМАРТ-технологий, опишем опытно-экспериментальную работу по материалам диссертационной работы, проанализируем результаты эксперимента.

### 2.1 Уровни подготовки обучающихся при решении задач и алгоритм конструирования практико-ориентированных задач

Существуют три уровня подготовки обучающихся при решении любых задач, описание которых представлено в следующей таблице 2.

Таблица 2 – Уровни подготовки обучающихся при решении задач

Уровень	<i>Что в себя включает</i>	<i>Обучающиеся могут:</i>
1	2	3
<i>Воспроизведение</i>	Воспроизведение математических фактов, методов и выполнение вычислений;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять базовые математические знания в стандартных ситуациях,</li> <li>– решать одношаговые текстовые задачи,</li> <li>– читать и интерпретировать данные, представленные в таблицах, на графиках, картах, различных шкалах.</li> </ul>
<i>Установления связей</i>	Установление связей и интеграцию материала из разных математических тем, необходимых для решения поставленной задачи;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– применять свои знания в разнообразных, достаточно сложных ситуациях,</li> <li>– упорядочивать, соотносить и производить вычисления, решать многошаговые текстовые задачи,</li> <li>– выполнять несложные алгебраические задания, включающие составление используя известные формулы,</li> <li>– интерпретировать информацию, представленную в таблицах и на графиках</li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2	– 3
Рассуждения	Математические размышления, требующие обобщения и интуиции;	<ul style="list-style-type: none"> <li>– организовывать информацию, делать обобщения, решать нестандартные проблемы, делать выводы на основе исходных данных и обосновывать их,</li> <li>– составить алгебраическую модель несложной ситуации.</li> <li>– интерпретировать данные в различных таблицах и на графиках.</li> <li>– решить поставленную задачу, используя математические рассуждения и обобщения и интерпретировать решение с учетом особенностей рассмотренной в задании ситуации.</li> </ul>

Анализ учебных пособий по математике показал, что практико-ориентированных задач немного, но на базе имеющихся заданий можно сконструировать свои, воспользовавшись следующим алгоритмом, который составили (дополнили и скорректировали), пользуясь алгоритмом С.Ю. Курганова [19]. Представим этот алгоритм в виде схемы (рисунок 4).

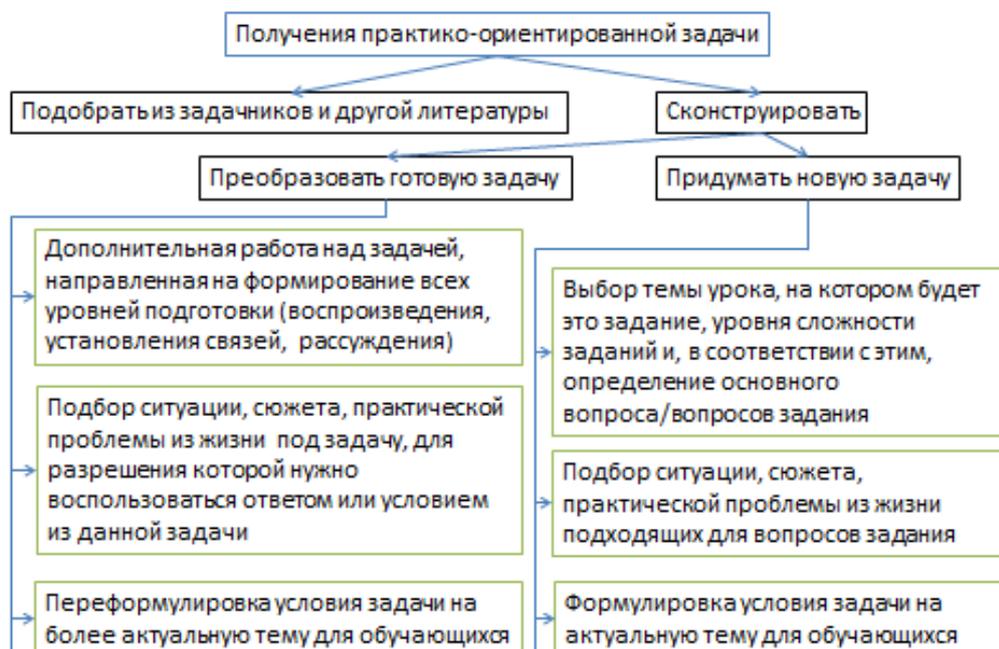


Рисунок 4 – Схема алгоритма конструирования практико-ориентированных задач

Как мы видим из схемы, есть два пути получения практико-ориентированной задачи: либо грамотно находим готовые задачи из учебников и из сети Интернет, либо конструируем сами. При втором варианте можно текстовую задачу, которая не соответствует критериям

практико-ориентированной, преобразовать в нужную нам – практико-ориентированную, либо с нуля сочинить новую.

Рассмотрим первый вариант конструирования, в рамках которого есть несколько путей преобразования:

Дополнительная работа над задачей, которая направлена на формирование всех уровней подготовки, которые даны в таблице 2. Например, рассмотрим задачу для обучающихся 5 классов: За три месяца продали 34 телефонов. В первый месяц продали 6 шт., а второй в 3 раза меньше, чем третий. Сколько телефонов продали во второй месяц?

Предложим варианты дополнительной работы с данной задачей.

*Уровень воспроизведения:* расчет процентного соотношения количества проданных телефонов и построение по этим данным диаграммы. Можно предложить ученикам составить самим задачу с практическим содержанием, решаемую с помощью такого же уравнения.

*Уровень установления связей:* можно добавить дополнительное условие, связанное с зарплатой продавцу, если за единицу проданного телефона  $n$ -ая надбавка к зарплате. Ученики могут сами найти в Интернете среднюю зарплату продавца.

*Уровень рассуждения:* можно интерпретировать условие задачи иначе. Ученику предлагается решение задачи с ошибкой, необходимо ее найти, объяснить причину и составить самому решение с ошибкой. Интересным будет прием: «Объясни младшему родственнику решение задачи». При этом ставится условие, что этот родственник не умеет еще решать задачи с помощью уравнения.

Подбор ситуации, сюжета, практической проблемы из жизни под задачу, для разрешения которой нужно воспользоваться ответом или условием из данной задачи. Например, рассмотрим задачу для учеников 6 класса из учебника А.С. Козловой: Для окраски пола площадью  $15 \text{ м}^2$  израсходовали 1,5 кг эмали. Сколько эмали потребуется для окраски пола в комнате, размеры которой 6,3м и 4,5 м?» [20] .

Решив данную задачу, можно подобрать ситуацию из жизни и составить практико-ориентированную: В летние каникулы в кабинете математики будет произведён ремонт. Бухгалтерия выделила на покраску пола 15000 рублей. Достаточно ли средств выделила бухгалтерия?

Можно заметить, что и первая и вторая задачи направлены на формирование практических навыков. Отличие в том, что в первом случае сюжет задачи совсем неактуальный, во втором наоборот. При решении задачи из учебника задачи, ученику в обязательном порядке придется вспомнить формулу нахождения площади, найти количество эмали, расходуемый на  $1 \text{ м}^2$  и эти данные помогут в дальнейшем при решении практико-ориентированной задачи.

Переформулировка условия задачи на более актуальную тему для обучающихся. Например, рассмотрим № 103 (7 класс, А.Г. Мерзляк): В одном мешке было в 5 раз больше муки, чем в другом. Когда из первого мешка пересыпали 12 кг муки во второй мешок, масса муки во втором мешке составила  $\frac{5}{7}$  массы муки в первом. Сколько килограммов муки было в каждом мешке сначала? [25].

Эту задачу можно было бы переформулировать следующим образом: В этом учебном году 7А класс сдал в 5 раз больше макулатуры, чем 7Б класс. Но Даниил из 7Б класса по ошибке подписал свои 12 кг макулатуры на 7А класс и быстро исправил это недоразумение, тогда масса макулатуры 7Б класса составила  $\frac{5}{7}$  массы 7А класса. Сколько кг макулатуры было у каждого класса до того, как Даниил увидел ошибку? Задача приобрела актуальность для обучающихся школ, где, соревнуясь, собирают макулатуру для дальнейшей переработки.

Далее подробно рассмотрим второй вариант конструирования – создание новых практико-ориентированных задач. При создании практико-ориентированных задач нужно руководствоваться следующими правилами:

1. Все фигурирующие в задании понятия и термины должны быть доступными для ученика, требование и содержание задания должны быть реальны.

2. Так как текст задач описывает реальную ситуацию, то в тексте может содержаться информация, непосредственно не относящаяся к условиям задания. Поэтому ученику нужно обладать умением выделять нужные данные из объемного текста.

3. Задача должна быть доступной учащимся с учетом их возрастных и психологических особенностей.

4. Задачи могут иметь открытую цепочку последовательных вопросов. Если таких вопросов несколько, то предложенные задачи должны быть связаны между собой.

5. Задача должна решаться именно теми способами, какими она решается в реальной жизни.

Например, обучающимся 8-9 классов можно предложить задачи с элементами профориентации. К примеру, можно провести внеклассное мероприятие «Сколько стоит месяц студента». Можно предложить следующее задание: «Выбрать 5 учебных заведений из разных городов и выяснить стоимость проживания в общежитии, имеется ли студенческая столовая, сколько стоит проезд в городе и др.» В конце будет видно какое учебное заведение самое бюджетное. Данный пример показывает умение пользоваться математическими знаниями и формирует приемы анализа, планирования, поиска и обработки информации.

Обучающимся 7 классов в завершении обучения геометрии можно предложить задачу, в содержании которой объекты и отношения, подлежащие математизации, не выделены. Например: «Произвести расчёт недорогого, но качественного ремонта своей комнаты». При такой формулировке задачи обучающиеся сравнивают цены на строительные материалы в разных магазинах, измеряют длину, ширину и высоту комнаты и т.д. Немаловажно обратить внимание на качество материалов.

При составлении данных задач очень важно определить цель использования задачи на уроке, в теме и определить степень самостоятельности учеников в получении и обработке информации.

## 2.2 Использование практико-ориентированных заданий в образовательном процессе

ФГОС основного общего образования ориентирует образовательный процесс на формирование готовности обучающихся к саморазвитию, самоопределению и самореализации. В соответствии с ФГОС ООО одним из основных результатов освоения образовательной программы являются универсальные учебные действия, связанные с развитием личности ученика, когда знания приобретаются в контексте модели будущей деятельности и жизненной ситуации, поэтому без сомнений можно говорить о тесной связи обучения решению практико-ориентированных задач и формированием УУД [39].

Немаловажной составляющей обучения решению практико-ориентированных задач является умение грамотно объяснить принцип работы с этими задачами. Итак, необходимо сформировать у ученика следующие умения:

- 1) распознавание проблем, которые возникают в жизни и могут быть решены при помощи математики или тщательный анализ вопросов, предоставляемой информации и условий задачи. Необходимо, изучив вопрос/вопросы, вычленив нужные данные, сделав логический переход, например, текст-диаграмма-рисунок или график-схема-текст;
- 2) формулировка этих проблем на языке математики;
- 3) решение этих проблем на основе математических знаний и методов, устанавливая отношения между данными и вопросом;
- 4) интерпретация полученных результатов с учетом поставленной проблемы.

Например, рассмотрим задачу из исследования PISA-2018 и выделим универсальные учебные действия, которые формируются в процессе решения задачи (таблица 3). Задача может быть использована на уроке алгебры в 7 классе при изучении темы «Статистические характеристики»: У Игоря в школе учитель географии предлагает учащимся тесты и выполнение каждого из них оценивается в 100 баллов. Средняя оценка Игоря за четыре первых теста равна 60 баллам. По пятому тесту он получил 80 баллов. Чему равна средняя оценка Игоря за пять тестов по географии?

Таблица 3 – Соотнесение деятельности ученика и формируемых УУД

<i>Деятельность ученика по решению задачи</i>	<i>Универсальные учебные действия</i>
1 условие: каждый тест оценивается из 100 баллов. 2 условие: Средняя оценка за четыре теста 60 баллов. 3 условие: за пятый тест Игорь получил 80 баллов. Требуется найти: среднюю оценку Игоря за пять тестов.	Смысловое чтение
Чтобы найти среднюю оценку нужно общую сумму баллов разделить на количество дней. Чтобы найти сумму баллов за 4 теста нужно найти произведение чисел 60 и 4. Далее нужно найти сумму чисел за все дни и разделить это число на 5.	Планирование пути достижения целей
$60 \cdot 4 = 240$ (за четыре первых теста он набрал в сумме) $240 + 80 = 320$ (общее число баллов за пять тестов) $320 : 5 = 64$ (средняя оценка Игоря за пять тестов) Ответ: 64	Умение адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как в конце действия, так и по ходу его реализации

Взгляд назад: проверка, возможное обобщение, поиск более простого способа и т.д. Предполагаемые возможные ошибки в решении:  $(60 + 80) : 2 = 70$ . Более простого способа решения, чем этот, нет.

Рассмотрим ещё одну практико-ориентированную задачу, которую составляли сами. Она может быть использована на уроке математики в 6 классе при изучении темы «Пропорции»: Петя и его родители решили съездить в город Екатеринбург. Надо определить наименьшие затраты на бензин для поездки, если Петя знает, что на 100 км требуется 8 литров бензина и расстояние между городами по трассе 203 км.

Выделим универсальные учебные действия, которые формируются в процессе решения этой задачи (таблица 4)

Таблица 4 – Соотнесение деятельности ученика и формируемых УУД

Деятельность ученика по решению задачи	Универсальные учебные действия
1 условие: на 100 км требуется 8 литров бензина 2 условие: расстояние между городами Екатеринбург и Челябинск 203 км. Требуется найти: цену на бензин	Смысловое чтение
Чтобы найти затраты на бензин, можно воспользоваться основным свойством пропорции	Планирование пути достижения целей
Решение: пусть на 203 км дороги потребуется $x$ литров бензина. Запишем коротко условие задачи: 100 км — 8 литров 203 км — $x$ литров Отношения $\frac{8}{100}$ и $\frac{x}{203}$ равны, так как каждый из них показывает сколько потребуется бензина на 1 км дороги. Составим пропорцию: $\frac{8}{100} = \frac{x}{203}$ Отсюда: $x = \frac{8 \cdot 532}{100} = 16,24$	Умение создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач
Переводить в другие единицы измерения нет необходимости, есть более простой способ решения, не используя свойство пропорции.	Умение адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы

### 2.3 Организация работы с практико-ориентированными заданиями по математике во внеурочной деятельности с использованием СМАРТ-технологий

Под внеурочной деятельностью в рамках реализации ФГОС ООО понимается образовательная деятельность, осуществляемая в формах, отличных от классно-урочной, и направленная на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы. Для организации внеурочной деятельности по предмету математика обучающихся 5-9 классов нами была разработана программа по внеурочной деятельности «С математикой по жизни» с учетом методических рекомендаций об организации внеурочной деятельности в общеобразовательных организациях. Дадим краткое описание этой программы.

Программа внеурочной деятельности «С математикой по жизни» составлена на основе Федерального государственного образовательного

стандарта основного общего образования и методических рекомендаций об организации внеурочной деятельности в общеобразовательных организациях.

*Отличительной особенностью* нашей программы является то, что она предусматривает включение заданий с практическим содержанием, способствующих формированию у обучающихся познавательного интереса к математике за счет материала, связанного с ситуациями из повседневной жизни, лежащими в основе практико-ориентированных задач. Эти задачи важны в психологическом отношении, так как формируют интересы обучающихся, развивают их логическое мышление. В методологическом отношении эти задачи интересны тем, что позволяют показать тесную взаимосвязь теории и практики. Предполагается, что знакомство обучающихся с нестандартными (как по формулировке, так и по решению) задачами будет способствовать повышению их успеваемости на уроках математики и развитию у них интереса к предмету.

*Целью* реализации программы внеурочной деятельности по математике «С математикой по жизни» является обеспечение достижения обучающимися планируемых результатов освоения основной образовательной программы за счет практико-ориентированных заданий, в том числе с применением средств СМАРТ-технологий.

*Задачи программы:*

1) формирование представлений о значимости математики в жизни как части общечеловеческой культуры через решение задач практического содержания (в направлении личностного развития);

2) развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, последовательность рассуждений и их доказательность через метапредметное содержание курса и практическую направленность занятий (в метапредметном/предметном направлении);

3) овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углублённой математической подготовки при решении задач занимательной арифметики, задач на последовательности, софизмы, ребусы, шифры, головоломки, переливания, взвешивания и другие (в метапредметном / предметном направлении).

Курс «Математика вокруг нас» входит во внеурочную деятельность по направлению общеинтеллектуальное развитие личности. Программа предусматривает включение задач и заданий, трудность которых определяется не столько математическим содержанием, сколько новизной и необычностью математической ситуации. Это способствует появлению желания отказаться от образца, проявить самостоятельность, формированию умений работать в условиях поиска, развитию сообразительности, любознательности. В процессе выполнения заданий учащиеся учатся видеть сходства и различия, замечать изменения, выявлять причины и характер этих изменений, на этой основе формулировать выводы.

*Формы* деятельности по реализации программы:

- решение практико-ориентированных и логических задач, заданий на смекалку и на распознавание геометрических фигур,
- применение лекций с элементами беседы,
- использование таких форм деятельности, как урок-соревнование, урок-практикум, урок-исследование, урок-игра.

*Методы:*

- объяснительно-иллюстративные методы,
- репродуктивные,
- частично-поисковые,
- исследовательские методы (под вопросом, стоит ли проекты брать как форму).

Программа внеурочной деятельности «Математика вокруг нас» рассчитана для обучающихся 5-9 классов (10-15 лет) Общее количество часов – по 35 часов в год. Занятия проводятся 1 раз в неделю. Продолжительность занятий составляет 40 минут. Тематическое планирование представлено в таблицах 5-9, конспекты проведенных уроков у 6б класса в приложении.

Таблица 5 – Тематическое планирование для 5 класса

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Вводное занятие. Сочинение: «Где я встречаюсь с математикой?»	1	Индивидуальная работа	Индивидуальная форма, математическое сочинение
	Математика на улице. Задачи на движение	2	Практикум по решению задач	Индивидуальная форма, составление задач
	Математика в доме. Ремонт квартиры	3	Работа в группах	Зачет «Самый экономный проект»
	Расчет расходов за один день	1	Самостоятельная работа	Таблица расчетов
	Планирование бюджета на месяц	2	Подготовка и представление выступления с презентацией	Выступление
	Составление плана по уменьшению расходов	2	Творческая работа	Групповая форма, отчет
	Составление плана по увеличению дохода.	2	Творческая работа	Групповая форма, отчет
	Проект «Ремонт класса»	3	Самостоятельная работа с элементами исследования	Индивидуальная работа, смета ремонта класса
	Оплата коммунальных услуг	2	Разрешение проблемной ситуации	Необходимые подсчеты для оплаты
	«Юный математик»	2	Составление задач	Математические сочинения
	Задачи на взвешивание	2	Практикум по решению задач	Практическая работа
	Задачи на переливание	2	Практикум по решению задач	Практическая работа
	Счастливые и несчастливые числа	2	Объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений	Экспериментальное задание

Продолжение таблицы 5

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Математические софизмы	1	Беседа, анализ литературы	Опрос
	Математические задачи в стихах	1	Поиск информации в сети Интернет	Опрос
	«Юный математик»	1	Составление задач	Индивидуальная работа
	«Мой кроссворд»	2	Творческая мастерская	Кроссворд
	Узнай свои способности. Коэффициент памяти	1	Тесты	Самоконтроль
	Узнай свои способности. Объем внимания	1	Тесты	Самоконтроль
	Заключительное занятие «Своя игра»	2	Игра	Игра «Своя игра»
	ИТОГО	35		

Таблица 6 – Тематическое планирование для 6 класса

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Вводное занятие. Математика вокруг нас	1	Беседа	Фронтальный опрос
	Сочинение на тему «С математикой по жизни»	1	Индивидуальная работа	Сочинение
	Так ли просты эти простые числа	1	Наблюдение за демонстрациями учителя	Историческая справка
	Лаборатория НИИ «Исследование делимости чисел»	2	Поиск информации, решение задач	Работа с карточками
	Налоговая инспекция «Предприниматели»	2	Игра	Онлайн-тестирование
	Жизнь – как вождение велосипеда. Окружность	2	Решение задач	Проектная работа
	Покажи мне, как ты едешь, и я скажу, кто ты. Таблицы и диаграммы	3	Анализ графиков, таблиц, диаграмм	Фронтальный опрос, тест на быстрый счет
	Прекрасный город Санкт - Петербург. Нахождение дроби от числа и числа по заданному значению его дроби	1	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Работа с карточками
	Среднее арифметическое чисел. Средний рост	2	Выполнение работ практикума, решение задач	Практическая работа
	С математикой дружить вкусно	2	Решение задач	Индивидуальный опрос

Продолжение таблицы 6

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Математика и строительство	1	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Письменная проверка
	Математика и история	2	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Практическая работа
	Математика и музыка	1	Решение задач	Практическая работа
	Математика и экология. Бытовые отходы	2	Решение задач	Работа с карточками
	Куда идем мы с пяточком? Подъем на гору Фудзи	1	Решение задач	Практическая работа
	Зимние узоры. Геометрические фигуры, симметрия	2	Объяснение и интерпретация наблюдаемых явлений	Информация в виде презентации
	«Мозговой штурм»	1	Игра	Фронтальный опрос
	Сколько стоит месяц студента	2	Решение экспериментальных задач	Таблица с расчетами
	«Мой кроссворд» на сайте <a href="http://puzzlecup.com/crossword-ru/">http://puzzlecup.com/crossword-ru/</a>	2	Творческая мастерская	Кроссворд
	Узнай свои способности. Коэффициент памяти	1	Тесты	Самоконтроль
	Узнай свои способности. Объем внимания	1	Тесты	Самоконтроль
	Заключительное занятие Математический КВН	2	КВН	Игра КВН
	ИТОГО	35		

Таблица 7 – Тематическое планирование для 7 класса

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Вводное занятие. Задача как объект изучения	1	Беседа	Фронтальный опрос
	Задачи на совместную работу. С помощью таблицы	2	Решение задач	Работа с карточками
	Задачи на совместную работу. Решение без таблицы	2	Решение задач	Работа с карточками
	Укладка сложного паркета. Мозаика	2	Поиск информации, решение задач	Работа с карточками
	Разрезание и перекраивание	2	Поиск информации, решение задач	Индивидуальный опрос
	Комфортность жилища, уровень освещенности помещений	2	Поиск информации, решение задач	Фронтальный опрос

Продолжение таблицы 7

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Симметрия в архитектуре и строительстве	1	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Работа с карточками
	Геометрические фигуры и тела в пространстве	1	Моделирование и конструирование	Модели фигур
	Процент успеха – вероятность события	3	Решение задач	Практическая работа
	Статистика	2	Решение задач	Устный опрос
	Обменный курс	2	Решение задач	Работа с карточками, взаимопроверка
	Экспорт	2	Решение задач	Работа с карточками
	«Юный математик»	2	Составление задач	Индивидуальная работа, составленные задачи
	Математика и спорт	1	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Устный опрос
	Математика и природные явления	1	Решение задач	Работа с карточками
	Математика в профессии синоптика	1	Решение задач	Работа с карточками
	Математика в профессии моих родителей	1	Эвристическая беседа	Устный опрос
	Оформление проектов «Математика вокруг нас»	5	Выполнение работ практикума	Учебный проект
	Защита проектов	2	Защита проекта	Учебный проект
	ИТОГО	35		

Таблица 8 – Тематическое планирование для 8 класса

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Вводное занятие. Математика в жизни общества	1	Беседа Наблюдение за демонстрациями учителя	Фронтальный опрос
	Математика в экономике	2	Решение задач	Сочинение
	Математика в профессии землеустроитель	2	Решение задач	Историческая справка
	Математика в логистике	2	Поиск информации, решение задач	Работа с карточками
	Решение задач различного уровня	2	Игра	Математический диктант
	Математика в профессии пожарного. Задачи на вычисление объема подачи воды	2	Решение задач	Устная контрольная работа

Продолжение таблицы 8

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Профессия пожарного. Задачи на вычисление времени тушения	3	Анализ графиков, таблиц и решение задач	Устный опрос
	Профессия пожарного. Задачи на вычисление времени работы оборудования в непригодной для дыхания среде	2	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Работа с карточками
	Профессия пожарного. Задачи на вычисление количества техники и личного состава, привлеченной к тушению	2	Выполнение работ практикума, решение задач	Практическая работа
	Математика в профессии автомеханика. Решение производственных задач с применением математического аппарата	2	Решение задач	Устный опрос
	Математика в профессии автомеханика. Чтение таблиц	2	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Письменная проверка
	Математика в профессии автомеханика. Подбор поршней к цилиндрам	2	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Устный опрос
	Математика в военном деле. Теория выработки решений	1	Решение задач	Работа с карточками
	Приемы построения и анализа математических моделей боевых действий	2	Решение задач	Работа с карточками
	Узнай свои способности. Коэффициент памяти	1	Тесты	Расчеты
	Узнай свои способности. Объем внимания	1	Тесты	Расчеты
	Оформление мини-проектов «Математика вокруг нас»	4	Выполнение работ практикума	Учебный проект
	Защита проектов	2	Защита проекта	Учебный проект
	ИТОГО	35		

Таблица 9 – Тематическое планирование для 9 класса

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Вводное занятие. Практико-ориентированные задачи в ОГЭ	1	Беседа Наблюдение за демонстрациями учителя	Фронтальный опрос
	Практико-ориентированные задачи в ОГЭ «Теплицы»	3	Решение задач, выбор оптимального варианта	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль

Продолжение таблицы 9

Дата	Наименование тем	Всего часов	Вид деятельности	Методы, формы контроля
	Практико-ориентированные задачи в ОГЭ «Бумага»	3	Решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль
	Практико-ориентированные задачи в ОГЭ «Печки»	3	Анализ графиков, таблиц и решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль
	Практико-ориентированные задачи в ОГЭ «Путешествия»	3	Решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль
	Практико-ориентированные задачи в ОГЭ «Сараи»	3	Решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль
	Практико-ориентированные задачи в ОГЭ «Садовые участки»	3	Анализ графиков, таблиц и решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль
	Практико-ориентированные задачи в ОГЭ «Квартиры»	3	Решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ
	Теория вероятностей	3	Выполнение работ практикума, решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль
	Теория статистических решений	2	Решение задач	Работа с карточками
	Решение производственных задач с применением математического аппарата	3	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Работа с карточками
	Практико-ориентированные задачи на прогрессию	3	Поиск информации в сети Интернет, решение задач	Работа на сайте РешуОГЭ, самоконтроль
	Заключительное занятие Математический КВН	2	КВН	Ответы на вопросы, практическая работа
	ИТОГО	35		

Практико-ориентированные задачи важны в психологическом отношении, так как формируют интересы обучающихся, развивают их логическое мышление. В методологическом отношении эти задания интересны тем, что позволяют показать тесную взаимосвязь теории и практики [38].

Возникает вопрос: как организовать учебный процесс так, чтобы ученики сами были заинтересованы в «открытии» знаний для решения практико-ориентированных заданий по математике. Без сомнений, конечно

можно усадить учеников за парты так, чтобы была идеальная дисциплина, но учебный процесс не имеет никакого успеха, если у школьников нет никакого интереса и внутренней мотивации. Одним из средств повышения мотивации учеников, на наш взгляд, является включение в систему обучения математики СМАРТ- технологий.

Под СМАРТ-технологиями понимаем такие технологии, которые помимо собственно технологического предназначения обладают дополнительными качествами, ставящими их на более высокий уровень, чем информационные технологии. Это и использование смартфонов и иных аналогичных устройств, и формирование интегрированной интеллектуальной виртуальной среды обучения [31].

Для современных СМАРТ-технологий выделяют две основные особенности: интерактивность и мультимедийность. Интерактивность характеризует наличие обратного отклика. Мультимедийность – это совместное использование разных видов данных, таких как текст, изображение, звук, видео, организованных в виде единой среды. Интерактивные задания, тренажеры с движущимися объектами, яркие запоминающиеся картинки привлекают внимание обучающихся к изучаемому материалу, мотивируют к активизации познавательной деятельности [18].

Особое место среди СМАРТ-технологий, которые помогают провести интереснейший урок, на наш взгляд, занимают ресурсы, созданные в сервисах LearningApps (<https://learningapps.org/>), Videouroki (<https://videouroki.net>), Puzzlecup (<http://puzzlecup.com/crossword-ru/>), офисные технологии OneDrive (<https://onedrive.live.com>) и генераторы QR - кодов (<http://qrcoder.ru/>). Проведение занятий с использованием перечисленных ресурсов предполагает наличие проектора, компьютера и смартфона у каждого обучающегося.

Рассмотрим пример реализации данной деятельности на примере внеурочного занятия на тему «С математикой дружить вкусно» в 6 классе.

Урок проводится после изучения темы «Процентное отношение двух чисел» с целью закрепления и совершенствования знаний обучающихся по данной теме.

Учебная деятельность начинается с вопроса «Сколько процентов обучающихся отсутствует сегодня на занятии?», с целью актуализации знаний, требуемые для дальнейшего изучения материала. Чтобы ответить на вопрос, нужно вспомнить определение процента и правило нахождения процентного отношения двух чисел, для этого мы направляем обучающихся на образовательный портал Videouroki с помощью QR –кода (рисунок 5), который распечатан на раздаточном листе обучающихся.



Рисунок 5 – Онлайн тест для актуализации знаний

После прохождения мини-тестирования, обучающиеся в случае правильного ответа на четвертый вопрос, прибавляют себе 5 баллов и помечают это в оценочном листе.

Далее проводится эвристическая беседа: мы все пьем чай из чашек разного размера, при этом сахар каждый добавляет по своему вкусу, добиваясь привычного ощущения сладости независимо от посуды. Посчитаем «сахарный вкус» одного из обучающихся: найдем процент содержания сахара в чае. Для этого надо воспользоваться таблицей мер и весов, выводимый QR- кодом (рисунок 6).



Рисунок 6 – Таблица мер и весов

Например, Лыков Никита по утрам выпивает 250 г чая с двумя

ложками 16 г сахара. Сахарный вкус Никиты равен  $\frac{16}{250} \cdot 100\% = 6,4\%$ , который показывает, сколько процентов в выпитом чае составляет сахар. Рождается вопрос: сколько нужно добавить сахара, если захочется выпить 400 г чая той же сладости? 500 г?

Задание №3 К кофе 300 г, содержащему 10% сахара, добавили 8 г сахара. Вычислите, каким стало процентное содержание сахара в кофе?

Задание №4 Мы решили приготовить пельмени, поставили на огонь 1 кг воды, сразу после закипания добавили 1,2 чайной ложки соли. Пока доставали пельмени их холодильника, 40 г воды испарилось. Вычислите, каким стало процентное содержание соли в воде?

Задание №5 Мы собираемся в магазин за продуктами для приготовления витаминного салата «Нежный», можем потратить только 25% всех денег. Сколько можем потратить, если всего в кошельке 1328 рублей.

Задание №6 Мы понимаем, что нельзя купить только 15 мл мёда или 200 грамм свежих помидоров, но всё же интересно узнать себестоимость этого салата. Мы обошли три магазина в городе Челябинск, приценились к каждому продукту. Заполните пропуски в таблице 10, посчитав стоимость нужного количества каждого ингредиента, выберите самый экономичный вариант магазина. Хватит ли у нас денег для приготовления этого салата (рисунок 7)?

Таблица 10 – Расчет стоимости салата из авокадо с помидорами «Нежный»

Ингредиенты	Магазины		
	Магнит	Лента	SPAR
Авокадо – 200 гр	____(29/100гр)	____(34/100гр)	____(39/100гр)
Помидоры –200 гр.	____(119/кг)	29,80 (149/кг)	____(139/кг)
Лук – 100 гр	____(23,00/кг)	2,3 (23,00/кг)	____(21,00/кг)
Оливковое масло – 50 мл	____(291/500мл)	____(284/500мл)	____(291/500мл)
Перец молотый душистый			
Итого:	142,30	156,90	166,10



Рисунок 7 – QR-код изображения салата и таблицы для самопроверки

В конце занятия предлагается посмотреть документальный фильм о вреде сахара (рисунок 8).

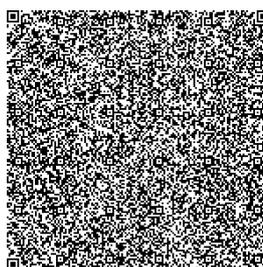


Рисунок 8 – QR-код ссылки на документальный фильм «Сахар»

В ходе урока наблюдали заинтересованность обучающихся, урок был динамичным и продуктивным. Рефлексия показала, что своим продвижением довольны все обучающиеся, был сделан вывод, что с математикой дружить вкусно и полезно, ученики предлагали свои примеры заданий, которые могут возникнуть при приготовлении той или иной пищи.

Внедрение новых СМАРТ-технологий не только повысит интерес к новым знаниям, но и позволит сделать обучение намного эффективнее, а применение практико-ориентированных заданий улучшит навыки работы в течение всей жизни, это ведет к повышению качества образования, что является главной задачей образования.

#### 2.4 Опытнo-экспериментальная работа по проведению внеурочных занятий в 6 классе

Опытнo-экспериментальная работа проводилась в три этапа. Раскроем содержание каждого этапа, выделяя деятельность учителя.

Первый этап – мотивационно-диагностический. Проводился в муниципальной бюджетной общеобразовательной школе «Средняя общеобразовательная школа № 75 (филиал)» города Челябинска в период с 18.11.2019 г. по 14.12.2019 г. Целью данного этапа является выявление уровня сформированности умения решать практико-ориентированные задачи по математике.

Из поставленной цели вытекают задачи:

1. Провести анализ содержания учебно-методической литературы и нормативной документации (ФГОС ООО) на предмет наличия теоретических основ проблемы исследования. Результаты проведенного анализа представлены в первой главе, 3 параграфе;

2. Изучить опыт работы учителей математики МБОУ «СОШ №75 (филиал)» г. Челябинска, опыт работы однокурсников-магистрантов и мнения о необходимости использования практико-ориентированных задач в школьном курсе математики (посещение уроков и их анализ). Проведенные наблюдения и посещение открытых уроков учителей показало, что процесс обучения не ориентирован на формирование у обучающихся умения решать практико-ориентированные задачи. Как правило, все задачи берутся из учебников, никакой дополнительной работы над ними не производится. Все решения типизированы, ученики решают задачи, строго придерживаясь алгоритма, данного в начале параграфа. Тем не менее, в ходе анализа уроков, отвечая на вопрос, целесообразно ли было включить в урок практико-ориентированную задачу, чаще всего учителя и магистранты отвечали утвердительно.

3. Подобрать практико-ориентированные задачи по теме, провести занятия и оценить уровень сформированности умения решать практико-ориентированные задачи;

Согласно плану внутришкольного контроля, программе мониторинга была проведена диагностическая работа по математике в пятых классах в конце учебного года. Она включала всего 10 заданий. Из них 9 заданий в

форме теста закрытого и открытого типа и одно творческое, на вычисление среднего арифметического чисел. Тестирование проходило на образовательном портале <https://videouroki.net/>.

1 группа заданий была направлена на проверку ориентировки учеников в геометрическом материале, знания объемных геометрических фигур и умения находить их в окружающей обстановке.

*Задание №1.* Какой из нижеперечисленных предметов, встречающихся в повседневной жизни, имеет форму шара?

- 1) дыня    2) колесо    3) мяч    4) ведро

*Задание №2.* Какой из нижеперечисленных предметов, встречающихся в повседневной жизни, имеет форму куба?

- 1) спичечный коробок    2) кирпич    3) книга    4) кубик Рубика

2 группа заданий проверяла умение применять математические знания на практике, в жизненных ситуациях. Ученик сам определяет, какие именно математические знания необходимо использовать. Например, в следующем задании предполагается выполнение деления с остатком, но ответ необходимо записать с учетом реальной ситуации, без найденного остатка, а в задании №4 нужно вычислить периметр квадрата, но при этом слово периметр не упоминается.

*Задание №3.* В доме, в котором живет Антон, один подъезд. На каждом этаже находится по 9 квартир. Вася живет в квартире № 54. На каком этаже живет Вася?

*Задание №4.* Аня решила обшить салфетку квадратной формы кружевом. Сторона салфетки равна 30 см. Сколько сантиметров кружев ей потребуется?

- 1) 60 см    2) 120 см    3) 900 см    4) 900 см<sup>2</sup>

3 группа заданий позволяла установить наличие у обучающихся реальных представлений о таких величинах, как масса, скорость, длина.

*Задание №5.* Пятиклассник Саша утверждает, что может поднять груз весом 5893 г. Может ли его утверждение быть правдивым? Поясни свой ответ.

*Задание №6.* Решая задачу на вычисление средней скорости пешехода при ходьбе, у четырех пятиклассников получились разные ответы. Какой из этих ответов может быть верным?

- 1) 5 км/ч    2) 10 м/с    3) 20 км/ч    4) 60 км/ч

*Задание №7.* Степан вычислил площадь одной стены своей комнаты, где нужно было клеить обои. Какой из следующих результатов мог получить Степан?

- 1) 9 см<sup>2</sup>    2) 12 м<sup>2</sup>    3) 16 км<sup>2</sup>    4) 35 м<sup>2</sup>

4 группа заданий диагностировала умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения математических задач практического характера и задач из смежных дисциплин.

*Задание № 8.* Из села Степное в противоположных направлениях одновременно выехали два автомобилиста. Один из них ехал в г. Челябинск со скоростью 110,9 км/ч, а второй – в г. Магнитогорск со скоростью 89,8 км/ч. Какое расстояние между городами, если оба автомобилиста доехали до пункта назначения через 1,5 ч после начала движения?

*Задание № 9.* Петя и его родители решили съездить в город Екатеринбург. Надо определить наименьшие затраты на бензин для поездки, если Петя знает, что на 100 км требуется 8 литров бензина и расстояние между городами по трассе 532 км.

*Задание №10.* Творческое задание: вычислить средний возраст семьи.

Анализ результатов исследования основывается на четырех выделенных нами уровнях сформированности умения решать практико-ориентированные математические задачи, где учитывали количество

правильно выполненных заданий, наличие пояснений в заданиях, их точность и полноту.

Анализ результатов исследования основывается на четырех выделенных нами уровнях сформированности умения решать практико-ориентированные математические задачи.

Высокий уровень – выполнены все 10.

Уровень выше среднего – выполнены 8-9.

Средний – 5-7 выполненных.

Низкий – меньше, чем 5 задач.

Полученные результаты приведены ниже в таблице 11.

Таблица 11 – % распределения обучающихся по уровням

Уровень	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
%обучающихся	33,3	38,1	19,1	9,5

С первой группой заданий ученики справились легче, чем с остальными. Неправильные ответы говорят о том, что обучающиеся недостаточно представляют форму шара (17,3% выбрали ответ «колесо», 3,7% – «ведро»), хотя ФГОС НОО и ООО предусматривает изучение таких геометрических фигур, как шар, конус, цилиндр, куб, прямоугольный параллелепипед, пирамида.

Как оказалось, ученики путают понятия «периметр» и «площадь», хотя на уроках успешно решали практические задачи на нахождение этих величин.

С третьей группой заданий справилась половина учеников. Из-за отсутствия опыта выполнения измерений метровой, рулеткой, весами обучающимся тяжело ориентироваться в окружающем пространстве.

Задания из четвертой группы успешно решили лишь 22,4% пятиклассников, ошибки в основном вычислительные и из-за недостаточного анализа содержания заданий. За последнюю работу взялась лишь треть учеников, остальные побоялись начать выполнять.

Апробация дидактического материала позволила сформулировать рекомендации для учителей 5 класса по более эффективной организации обучения математике в соответствии с задачей формирования у школьников умения решать практико-ориентированные задачи.

Одним из приемов реализации связи между обучением и жизнью является организация практической деятельности на уроках [5]. Например, при изучении различных величин и геометрических фигур, целесообразно организовать работу по измерению длины, градусной меры угла, массы, времени и т.д. В таком случае деятельность учеников сопровождается сбором, обработкой и применением информации, что хорошо отразится на метапредметных результатах.

Рассмотрение текстовой задачи со скрытой информативной частью положительно влияет на самосознание детей. Например, при изучении дробей можно предложить задачу: известно, что ученик 5 класса должен спать 8 часов в сутки. Какую часть суток он будет бодрствовать? В результате, решая такого типа задачи, обучающиеся невольно усваивают общеустановленные гигиенические нормы [16].

Включение в урок игровых и деловых ситуаций, поощрений, творческих домашних заданий является важнейшим направлением работы учителя [27]. К примеру, после прохождения темы «Объем прямоугольного параллелепипеда» можно задать на дом такую работу: посчитать объем своей комнаты, кухни и т.д. Для закрепления темы «Проценты» можно организовать игру «Предприниматели», где нужно находить цены с учетом скидок, количество и стоимость всей продукции. Во время урока математики полезно задавать вопросы: Где могут пригодиться приобретенные умения? Для чего нужно хорошо знать тему урока? В какой профессии такие умения особенно востребованы?

Анализ результатов контрольного среза, показал, что только 18,2% пятиклассников полностью справились с практико-ориентированными задачами. Это говорит о том, что умение решать такие задачи у

обучающихся сформировано на недостаточном уровне. Анализ ошибок и затруднений учеников в выполнении заданий показал, что школьники плохо справляются с заданиями практико-ориентированного характера.

Подведём итог: изучение научной и учебно-методической литературы, посещение и анализ уроков, беседы с учителями и сокурсниками позволили подтвердить наличие исследуемой проблемы, которую мы сформулировали в виде вопроса: как сформировать у обучающихся основной школы умение решать задачи практико-ориентированного содержания? Кроме этого, полученные на первом этапе результаты помогли определить направление следующего этапа педагогического эксперимента».

Второй этап – операционно-исполнительский, целью которой является подбор и реализация методики обучения решению практико-ориентированных задач по математике в условиях реализации ФГОС основного общего образования.

Из поставленной цели вытекают следующие задачи:

1. Составить алгоритм конструирования практико-ориентированных задач. Полученный алгоритм представлен в первом параграфе главы 2.
2. Сравнить задачи из международного исследования PISA и задачи из современных российских учебников. Результаты проведенного анализа представлены в четвертом параграфе главы 1.
3. Разработать программу внеурочной деятельности «С математикой по жизни» (Приложения).
4. Дать методические рекомендации по составлению практико-ориентированных задач;
5. Реализовать программу внеурочной деятельности «С математикой по жизни» в 6Б классе, включающую практико-ориентированные задачи из международного исследования PISA, с использованием СМАРТ-технологий.

Опытно-поисковая работа на данном этапе педагогического эксперимента позволила определить объект и предмет, сформулировать предполагаемую гипотезу, цель и задачи исследования; установить уровни подготовки обучающихся при решении задач, определить принцип работы с практико-ориентированными задачами на примерах из банка заданий исследования PISA.

Опытно-экспериментальная работа проводилась в той же школе филиале «МБОУ СОШ № 75 города Челябинска» в период с сентября 2020 года по март 2021 года. Для проверки эффективности методики был выбран 6Б класс. Занятия проводились во внеурочное время. Конспекты проведенных занятий в приложении.

Третий этап педагогического эксперимента – результативно-оценочный этап, предусматривающий подведение итогов работы: контроль, рефлексия и коррекцию в случае необходимости.

На третьем этапе эксперимента проведена проверочная работа, включающая 10 задач:

*Задание №1* Может ли отношение количества яблонь в саду к количеству всех деревьев быть равным  $7:4$ ? Ответ разъясните.

*Задание №2* Найдите процентное отношение массы сахара (1 ч. л = 30г) к массе чая (250 г), выпитого сегодня утром.

*Задание №3* Найдите процентное отношение количества девочек в классе к количеству всех учеников.

*Задание №4* Найдите процентное отношение количества мальчиков в классе к количеству всех учеников.

*Задание №5* Назовите 5 предметов, встречающихся в повседневной жизни, которые имеют форму круга.

*Задание №6* Назовите 5 предметов, встречающихся в повседневной жизни, которые имеют форму окружности.

*Задание №7* При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 5%. Аня положила в приемное устройство 250 рублей, сколько перечислили на счет мобильного телефона?

*Задание №8* Рубашка стоила 1000 рублей. После снижения цены она стал стоить 780рублей. На сколько процентов была снижена цена?

*Задание №9* Сколько нужно заплатить за 3,2 м ткани, если за 4,2 м ткани отдали 63 р.?

*Задание №10* Узнай у 12 своих одноклассников время (в минутах), которое было затрачено вчера на выполнение домашнего задания по всем предметам. Сколько минут в среднем затратили одноклассники на выполнение домашнего задания?

Анализ результатов исследования основывается на пяти выделенных нами уровнях сформированности умения решать практико-ориентированные математические задачи, где учитывали количество правильно выполненных заданий, наличие пояснений в заданиях, их точность и полноту.

Высокий уровень сформированности умения соответствует выполнению всех 10 заданий. Уровень выше среднего – выполнению 8-9 заданий с полными правильными пояснениями. Средний уровень – выполнению 5-7 заданий с полными правильными пояснениями. Соответственно, низкий уровень – выполнению менее пяти заданий. Полученные результаты представлены в таблице 12.

Таблица 12 – % распределения обучающихся по уровням в экспериментальной группе

Уровень	Низкий	Средний	Выше среднего	Высокий
%обучающихся	19	38,1	23,8	19,1

Для обоснования достоверности результатов контрольных и экспериментальных данных использовали метод статистической обработки  $G$  – критерий знаков. Критерий предназначен для сравнения результатов двух проверочных работ констатирующего и контрольного экспериментов.

Сформулировали нулевую гипотезу  $H_0$ : уровни сформированности умения решать практико-ориентированные задачи у обучающихся не различаются в результате констатирующего и контрольного экспериментов.

В случае отклонения гипотезы  $H_0$  принимается альтернативная гипотеза  $H_1$ : уровни сформированности умения решать практико-ориентированные задачи у обучающихся различны в результате констатирующего и контрольного экспериментов.

Получили две серии оценок. Первая серия за проверочные работы в ходе констатирующего эксперимента, вторая – в ходе контрольного (таблица 13).

Была разработана следующая шкала измерений: высокому уровню сформированности умения решать практико-ориентированные задачи соответствует оценка «5», уровню выше среднего оценка «4», среднему уровню – «3», низкому – «2».

Таблица 13 – Оценки за проверочные работы в ходе эксперимента

№	Обучающиеся	Первая оценка «До»	Вторая оценка «После»	Знак разности отметок (Сдвиг)
1	Ученик 1	2	3	+
2	Ученик 2	3	3	0
3	Ученик 3	3	4	+
4	Ученик 4	2	3	+
5	Ученик 5	2	2	0
6	Ученик 6	4	4	0
7	Ученик 7	3	2	-
8	Ученик 8	3	4	+
9	Ученик 9	4	5	+
10	Ученик 10	3	3	0
11	Ученик 11	2	2	0
12	Ученик 12	3	4	+
13	Ученик 13	3	3	0
14	Ученик 14	2	3	+
15	Ученик 15	4	5	+
16	Ученик 16	4	3	-
17	Ученик 17	2	3	+
18	Ученик 18	2	2	0

Продолжение таблицы 13

№	Обучающиеся	Первая оценка «До»	Вторая оценка «После»	Знак разности отметок (Сдвиг)
19	Ученик 19	5	5	0
20	Ученик 20	3	4	+
21	Ученик 21	5	5	0

Проведем необходимый подсчет количества полученных сдвигов:

- число нулевых сдвигов = 9,
- число положительных сдвигов = 10 (типичный сдвиг),
- число отрицательных сдвигов = 2 (нетипичный сдвиг),
- $G_{\text{эксп}} = 2$  (числу нетипичных сдвигов).

Таким образом, отбросив нулевые сдвиги получаем, 12 ненулевых сдвигов. При этом подсчет показал, что сдвиги имели место и что большая часть из них положительна. Итак, оцениваем уровень достоверности различий наших подсчетов. Для этого необходимо воспользоваться таблицей критических значений G-критерия в которой приводятся критические величины 5% и 1% уровней значимости данного критерия.

Для  $n=12$  и  $p \leq 0,05$  находим:  $G_{\text{кр}} = 2$  – оно не превышает  $G_{\text{эксп}}$  – принимается  $H_1$  – повышение уровня сформированности умения решать практико-ориентированные задачи.

Анализ полученных результатов позволил сформулировать вывод: на конечном этапе эксперимента достоверные различия в распределении школьников по уровням сформированности умения решать практико-ориентированные задачи существуют, и смещение распределения происходит в сторону более высокого значения.

Таким образом, обработка результатов педагогического эксперимента подтвердила эффективность разработанной методики обучения решению практико-ориентированных задач по математике в условиях реализации ФГОС основного общего образования, что полностью подтверждает гипотезу исследования.

## Выводы по 2 главе

Существуют два пути получения практико-ориентированной задачи, первый – подбор готовой задачи из учебников и из сети Интернет, второй – конструирование. При втором варианте можно текстовую задачу, которая не соответствует критериям практико-ориентированной, преобразовать в нужную нам – практико-ориентированную либо с нуля сочинить новую. Чтобы сконструировать, нужно либо произвести дополнительную работу над задачей, направленную на формирование всех уровней (воспроизведения, установления связей или рассуждения) умения обучающихся решать задачу, либо подобрать практическую проблему из жизни, либо переформулировать условие задачи на более актуальную тему для учеников.

При объяснении принципа работы с практико-ориентированными задачами, нужно сформировать у ученика следующие умения:

- 1) распознавание проблем, которые возникают в жизни и могут быть решены при помощи математики или тщательный анализ вопросов, предоставляемой информации и условий задачи. Необходимо, изучив вопрос/вопросы, вычленив нужные данные, сделав логический переход, например, текст-диаграмма-рисунок или график-схема-текст;
- 2) формулировка этих проблем на языке математики;
- 3) решение этих проблем на основе математических знаний и методов, устанавливая отношения между данными и вопросом;
- 4) интерпретация полученных результатов с учетом поставленной проблемы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«В конце концов от всех приобретенных знаний в памяти у нас останется только то, что мы применили на практике»

Немецкий философ И. В. Гёте

Использование практико-ориентированных задач при изучении математики оправдано тем, что они в полной мере закладывают понимание того, как человек постоянно добивается решения жизненных задач: различает аргументированные утверждения от бездоказательных, оптимизирует свои действия, учится видеть манипуляцию и противостоять ей, быстро принимать решения, нужные в повседневной жизни, чтобы получающиеся результаты его деятельности были как можно лучше. Решая практико-ориентированные задачи, ученик с одной стороны имеет дело с абстрактным характером математических понятий, а с другой – с их эффективной применимостью к решению жизненных практических задач. То есть цель решения практико-ориентированных задач заключается не столько в получении ответа, сколько в присвоении нового знания, нужного в реальной жизни. Эти задачи не должны вызывать у ученика безответного вопроса: «А зачем мы это делаем?», так как имеют не только учебное, но и жизненное обоснование. Эти задачи могут серьезно повлиять на содержание учебно-методического материала.

Проанализировав несколько учебно-методических комплексов по математике на предмет наличия в них практико-ориентированных задач, сделали вывод о том, что наиболее подходящим в отношении практико-ориентированных задач из федерального перечня являются учебники алгебры 7-9 классов авторов Дорофеева Г. В. с Суворовой С. Б и Колгянина Ю. М. с Ткачёвой М. В. Из учебников, не включенных в федеральный перечень 2020 года, наилучшим является учебник математики 5-6 классов авторов Дорофеева Г.В., Петерсон Л.Г., так как там наглядно указана связь задач с реальной жизнью.

Далее на оптимальном уровне изучили процесс развития практико-ориентированной составляющей курса математики основной школы в теории и практике образования. Практико-ориентированная составляющая школьного курса математики всегда имела место. При каждой новой реформе подчеркивалось стремление сделать школьную математику более полезной для жизни, быта, профессиональной деятельности. В современных образовательных стандартах также есть акцент на применении математических знаний в жизни. До сих пор отсутствует не только определение, но даже более-менее целостное представление о том, что такое «практико-ориентированная задача».

Мы рассмотрели всякие различные определения и трактовки понятия практико-ориентированных задач, выбрали центральное понятие, выделили характеризующие практико-ориентированные задачи свойства, отличительные признаки и выделили классификацию этих задач по направленности и элементу содержания, к каждому виду привели примеры.

Проанализировав задачи из международного исследования PISA, сравнили их с типичными задачами с практическим содержанием из российских учебников. Как оказалось, задачи из PISA обладают всеми нами перечисленными отличительными признаками практико-ориентированных задач: в условии содержится проблемная практическая ситуация, числовые данные реальны и правдоподобны, полученный результат обеспечивает познавательную мотивацию обучающегося и для их решения нужны не только математические знания, но и на жизненный опыт. То есть все задачи из PISA являются практико-ориентированными, поэтому было бы целесообразно использовать на уроках математики и во внеурочной деятельности «PISA-подобные» задачи, взятые из банка заданий этого международного исследования или придуманные самими.

Разработали руководство по составлению практико-ориентированных задач в условиях реализации ФГОС основного общего

образования и рабочую программу по внеурочной деятельности «С математикой по жизни» и привели пример реализации внеурочного занятия в 6 классе на тему «С математикой дружить вкусно» с использованием средств СМАРТ-технологий.

В завершении провели опытно-экспериментальную работ в филиале муниципальной бюджетной общеобразовательной средней школы № 75 города Челябинска. Статистическая обработка результатов проверочных работ констатирующего и контрольного этапов эксперимента позволила подтвердить гипотезу о том, что целенаправленная обучающая деятельность учителя по распознаванию жизненных проблем, которые могут быть решены при помощи математики, формулировке этих проблем на языке математики, решению этих проблем на основе математических знаний и методов и интерпретации полученных результатов с учетом поставленной проблемы и реализация программы внеурочной деятельности, включающей практико-ориентированные задачи из международного исследования PISA, способствовала формированию умения решать задачи практико-ориентированного содержания. Эксперимент показал, что выдвинутая нами гипотеза исследования нашла своё подтверждение, все поставленные задачи выполнены, и цель исследования достигнута.

Полученные научные результаты могут быть использованы в практической деятельности учителей при работе с обучающимися основной школы и могут послужить теоретической основой для проведения новых исследований.

На основании результатов исследования можно выделить следующие направления дальнейших исследований: расширение количества сконструированных «PISA-подобных» практико-ориентированных задач, внедрение программы «С математикой по жизни» во внеурочную деятельность во все классы основной школы, дальнейшая адаптация

разработанного руководства по составлению практико-ориентированных задач в процесс обучения математики.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Алгебра. 7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2020. – 304 с. – ISBN 978-5-09-073891-0.
- 2 Алгебра. 7 класс : учеб. для общеобразоват. организаций / Г. В. Дорофеев, С.Б. Суворова, Е. А. Бунимович [и др] ; – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2019. – 287 с. – ISBN 978-5-09-032509-7.
- 3 Алгебра. 8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова ; под ред. С. А. Теляковского. – Москва : Просвещение, 2018. – 287 с. – ISBN 978-5-09-022881-7.
- 4 Алгебра. 9 класс учеб. для общеобразоват. организаций / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, И. Е. Феоктистов ; под ред. Ю. Н. Макарычева – 9-е изд., испр. и доп. – Москва : Просвещение, 2018. – 447 с. – ISBN 978-5-346-01043-2.
- 5 Арифметика Магницкого // Математические этюды [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.etudes.ru/ru/etudes/magnitsky/> (дата обращения: 22.11.2020).
- 6 Арнольд В. И. Что такое математика? / В. И. Арнольд. – 3-е изд., стер. – Москва : МЦНМО, 2011. – 108 с. – ISBN 978-5-94057-692-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/9288> (дата обращения: 10.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 7 Байканова Д. К. Методика обучению решению практико-ориентированных задач в 5-6 классах; магист. : 26.06.2020 / Байканова Дана Куанышкызы ; науч рук. Эрентраунт Е. Н. ; ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ». – Челябинск, 2020 – 115 с.

8 Болтянский В. Г. Кабинет математики / В. Г. Болтянский, М. Б. Волович, Г. Г. Левитас // Педагогика. – URL: [https://www.mathedu.ru/text/kabinet\\_matematiki\\_1972/p2/](https://www.mathedu.ru/text/kabinet_matematiki_1972/p2/) (дата обращения 17.12.2020).

9 Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. 2-е изд., перераб., доп. . – Москва : МЦНМО, 2004. – 1434 с. – ISBN 5-7711-0004-8. – Текст : электронный // Лабиринт : книжный магазин. – URL: <https://www.labirint.ru/books/66606/> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10 Дорофеев Г. В. Математика. 5 класс. Часть 1 / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – Москва : Издательство «Ювента», 2011. – 2176 с. – ISBN 978 5-85429-041-8.

11 Дорофеев Г. В. Математика. 5 класс. Часть 2 / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – Москва : Издательство «Ювента», 2011. – 240 с. – ISBN 978 5-85429-042-5.

12 Дорофеев Г. В. Математика. 6 класс. Часть 1 – Изд. 2-е перераб. / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – Москва : Издательство «Ювента», 2010. – 112 с. – ISBN 978 5-85429-303-7.

13 Дорофеев Г. В. Математика. 6 класс. Часть 2 – Изд. 2-е перераб. / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – Москва : Издательство «Ювента», 2010. – 128 с. – ISBN 978 5-85429-219-1.

14 Егупова М. В. Методическая система подготовки учителя к практико–ориентированному обучению математике в школе: диссертация на соиск. стю доктора пед. Наук / М. В. Егупова; МПГУ – Москва 2014. – URL: [https://www.mathedu.ru/text/egupova\\_metod\\_sistema\\_podgotovki\\_uchitel\\_ya\\_k\\_praktiko-orientir\\_obucheniyu\\_2014/p0/](https://www.mathedu.ru/text/egupova_metod_sistema_podgotovki_uchitel_ya_k_praktiko-orientir_obucheniyu_2014/p0/) (дата обращения: 12.02.2021).

15 Ефремова Т. Ф. Новый словарь русского языка. Толково-словообразовательный / Т. Ф. Ефремова. – Русский язык – 2000. – URL: <https://efremova.slovaronline.com/> (дата обращения: 07.03.2021).

16 Использование практико-ориентированных заданий при обучении математике с целью развития математической грамотности школьников. – Казахстан – Не обновляется – URL: <http://collegu.ucoz.ru/publ/39-1-0-16692> (дата обращения: 25.03.21).

17 Колягин Ю. М. Задачи в обучении математике. Часть 1. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. / Ю. М. Колягин – Москва: Просвещение, 1977. – URL: [https://www.mathedu.ru/text/kolyagin\\_zadachi\\_v\\_obuchenii\\_matematike\\_ch1\\_1\\_977/p0/](https://www.mathedu.ru/text/kolyagin_zadachi_v_obuchenii_matematike_ch1_1_977/p0/) (дата обращения: 07.03.2020).

18 Крайнева С. В. Психологические особенности процесса решения прикладных естественнонаучных задач / С. В. Крайнева, О. Р. Шефер // Психология обучения. – Челябинск, 2018. – №6. – с. 139-145.

19 Курганов С. Ю. Ключевые учебные ситуации и тестирование / С. Ю. Курганов / Школьные технологии. – 2006. – №4. – URL: <http://setilab.ru/modules/article/view.article.php/89> (дата обращения: 08.05.21).

20 Манвелов С. Г. Конструирование современного урока математики: кн. для учителя / С. Г. Манвелов. – 2-е изд. – Москва : Просвещение, 2016. – ISBN 5-09-014212-2.

21 Математика. 5 класс : учеб. Для общеобразоват. учреждений / С. М. Никольский, М. К. Потапов, Н. Н. Решетников, А. В. Шевкин ; 11-е изд., дораб. – Москва. : Просвещение, 2019. – 272 с.– ISBN 978-5-09-018849-4.

22 Мерзляк А. Г. Математика: 5 класс: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир ; – Москва: Вентана-Граф, 2018. – 304 с. – ISBN 978-5-360-09067-0.

23 Мерзляк А. Г. Математика: 6 класс: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир ; – Москва: Вентана-Граф, 2018. – 304 с. – ISBN 978-5-360-09067-0.

24 Мерзляк А. Г. Геометрия: 7 класс: учебник для учащихся общеобразоват. организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир ; – Москва : Вентана-Граф, 2015. – 192 с. – ISBN 978-5-360-05508-2.

25 Мерзляк А. Г. Алгебра: учебник для 7 кл. общеобразоват. учеб. заведений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир ; – Харьков : Гимназия, 2019. – 256 с. – ISBN 978-966-474-254-9.

26 Мерзляк А. Г. Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразоват. учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир ; – Москва : Вентана-Граф, 2019. – 256 с. – ISBN 978-5-360-04345-4.

27 Москвина Е. А. Н. О реализации компетентного подхода в обучении математике в школе / Э. Н. Мухаметкужина, Е. А. Москвина // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования / МГТУ им. Г. И. Носова, тезисы докладов 77-й международной научно-технической конференции. – Магнитогорск, 2019. – С. 58.

28 Мухаметкужина Э. Н. К вопросу о необходимости использования компетентного подхода в обучении математике современной школы / Э. Н. Мухаметкужина, Е. А. Москвина // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – Магнитогорск, 2019. – С. 58-61.

29 Мухаметкужина Э. Н. Реализация компетентного подхода на различных этапах учебного занятия по математике в средней школе / Э. Н. Мухаметкужина, Т. А. Шульгина // Современные векторы образования: теория и практика. – Коломна, 2019. – С. 99-106.

30 Мухаметкужина Э. Н. Эффективность реализации компетентного подхода на уроках математики / Э. Н. Мухаметкужина // ФГБОУ ВО «Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского VII Всероссийская научно-практическая конференция «Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития». – Омск, 2020. – С 64-68.

31 Мухаметкужина Э. Н. Организация работы с практико-ориентированными заданиями по математике во внеурочной деятельности средствами SMART-технологий / Э. Н. Мухаметкужина // XVII межвузовский сборник научных трудов. «Актуальные проблемы развития общего и высшего образования». – Челябинск, 2021. – С 132-136.

32 Ожегов С. И. Словарь русского языка: 53000 слов / С. И. Ожегов.; Н. Ю. Шведова. // под общ. ред. проф. – 2018. – <https://gufo.me/dict/ozhegov> (дата обращения: 04.05.2021).

33 Павлова Л. В. Компетентностные задачи по геометрии: учеб. пособие / Л. В. Павлова. – Псков : Псковский государственный университет, 2014. – 84 с. – URL: <https://docplayer.ru/47033197-Kompetentnostnye-zadachi-po-geometrii.html> (дата обращения: 04.05.2021).

34 Педагогические аспекты формирования профессиональной компетенции будущих педагогов в условиях SMART-общества / Т. Н. Лебедева, О. Р. Шефер, Л. С. Носова, А. А. Рузаков // монография. – Челябинск, 2020. – 351 с.

35 Соларёва Н. В. Практико-ориентированные задачи как средство повышения мотивации школьников на уроках математики; магист. диссер. : 26.06.2017 / Соларёва Наталья Витальевна ; науч рук. Власова И. Н. ; ПГГПУ. – Пермь, 2017 – URL: [https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/praktikoorientirovannye\\_zadaniya\\_kak\\_sredstvo\\_povi\\_180251.html](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/praktikoorientirovannye_zadaniya_kak_sredstvo_povi_180251.html)

36 Фридман Л. М. Как научиться решать задачи: пособие для учащихся / Л. М. Фридман, Е. Н. Турецкий. – Москва: Просвещение, 1984. – URL: <https://bookree.org/reader?file=561560> (дата обращения: 08.05.2021).

37 Шевкин А. В. Обучение решению текстовых задач в 5–6 классах / А. В. Шевкин – 3–е изд., дораб. – Москва: ООО «ТИД «Русское слово–РС», 2002. – URL: [https://www.mathedu.ru/text/shevkin\\_obuchenie\\_resheniyu\\_tekstovyh\\_zadach\\_v\\_5-6\\_klassah\\_2002/p0/](https://www.mathedu.ru/text/shevkin_obuchenie_resheniyu_tekstovyh_zadach_v_5-6_klassah_2002/p0/) (дата обращения: 07.05.2021).

38 Шевкин А.В. Как не надо обновлять тематику школьных задач. Математика в школе / А. В. Шевкин – 1995. – URL: <http://www.shevkin.ru/stat-i-podrobnee/a-v-shevkin-kak-ne-nado-obnovlyat-tematiku-shkol-ny-h-zadach/>

39 Шефер О.Р. Комплексное применение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения / О. Р. Шефер // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2017. – №3(117) – с. 5-12.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Тема: Лаборатория НИИ «Исследование делимости чисел»**

**Цели занятия:**

- образовательные: обобщить и закрепить теоретические и практические знания по теме «Делимость натуральных чисел»,
- развивающие: улучшить устную связную речь через проблемно-диалоговую форму обучения, логическое мышление при решении учебной проблемы, орфографическую зоркость через решение практико-ориентированные задачи, способствовать развитию умения работать с QR-кодом, применять знания в реальных ситуациях,
- воспитательные: сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи и отзывчивости при помощи работы в парах.

**Ход занятия**

Представим себе, что наша школа - это научно-исследовательский институт, кабинет № 12 - лаборатория по исследованию чисел на делимость, вы – сотрудники лаборатории, а я – её руководитель. Предлагаю вам ознакомиться с распорядком дня лаборатории:

- 1) Совещание (экспресс-опрос);
- 2) Разбор корреспонденции;
- 3) Исследовательская работа;
- 4) Обед;
- 5) Прием посетителей;
- 6) Подведение итогов;

**Совещание (изображение лаборатории)**

Нам нужно знать, как выглядит наша лаборатория, для этого предлагаю вместе решить упражнение на сайте <https://learningapps.org/1673599> (рисунок 1 )

Выберите категорию: для какого числа ты будешь искать кратные. Затем среди указанных на пазлах чисел нажми все кратные данного числа,

пользуясь признаками делимости. Если ты нажмешь правильно, то пазл повернется вверх картинкой. Когда закончишь с одной категорией переходи к следующей, пока картина, где изображена наша лаборатория, не окажется собранной.

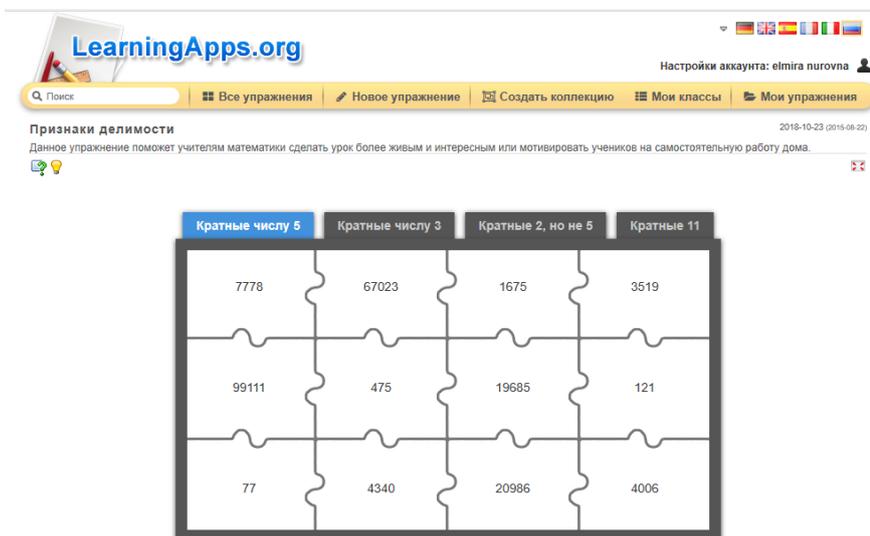


Рисунок 1 – Изображение лаборатории НИИ

Вспомним определения делителя и кратного натуральных чисел, решаем устно на сайте: <https://learningapps.org/1673546> (рисунок 2)

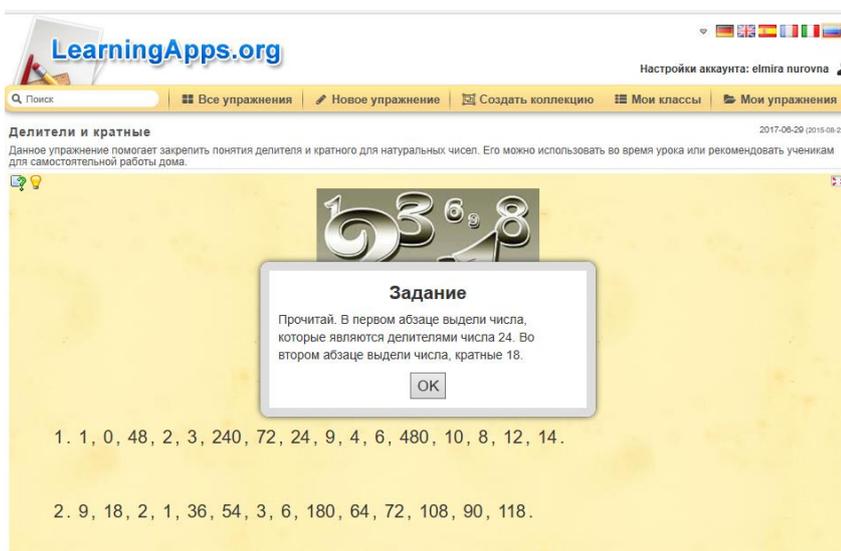


Рисунок 2 – Второе задание по теме

### Разбор корреспонденции.

Итак, нам несколько писем с вопросами, на которые надо ответить. Откройте эти письма, сканируя следующий QR-код (рисунок 3):



Рисунок 3 – Письма, которым нужно ответить

Записывать условие задачи не нужно. Ученики решают самостоятельно. Один из учащихся оформляет решение на доске.

*Письмо от классного руководителя 6б класса:* В школу привезли тетради. Уважаемые работники НИИ, помогите распределить их поровну, без остатка между учениками. Каково наибольшее количество учеников, между которыми можно распределить 112 тетрадей в клетку и 140 тетрадей в линейку?

*Ответ классному руководителю:* В задаче необходимо найти наибольший общий делитель чисел 112 и 140. Раскладываем на множители эти числа.

$$112 = 2^4 \cdot 7$$

$$140 = 2^2 \cdot 5 \cdot 7$$

НОД (112,140) =  $2^2 \cdot 7 = 28$  – наибольшее количество учеников.

*Письмо от упаковщика №3 фирмы «Марио»:* Уважаемые сотрудники института, мне срочно необходимо упаковать и отправить в магазины на продажу партию видеокассет. Сколько кассет можно без остатка упаковать как в ящики по 60 штук, так и в коробки по 45 штук, если всего кассет меньше 200?

*Ответ упаковщику №3:* В задаче необходимо найти наименьшее общее кратное чисел 60 и 45. Раскладываем на множители эти числа.

$$60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$$

$$45 = 3^2 \cdot 5$$

НОК (45; 60) =  $2^2 \cdot 3^2 \cdot 5 = 180$  (кассет)

*Письмо от руководителя отдела маркетинга агрофирмы «Сто рецептов»:* Наша фирма производит растительное масло. Каково

наибольшее количество торговых точек, в которые можно поровну распределить 60 л подсолнечного и 48 л кукурузного масла? Сколько литров масла каждого вида при этом получит одна торговая точка?

*Ответ руководителю отдела маркетинга:* В задаче необходимо найти наибольший общий делитель чисел 60 и 48. Раскладываем на множители эти числа.

$$60 = 2^2 \cdot 3 \cdot 5$$

$$48 = 2^4 \cdot 3$$

НОД (48,60) =  $2^2 \cdot 3 = 12$  торговых точек.

60: 12 = 5 (л) подсолнечного масла

48: 12 = 4 (л) кукурузного масла получит каждая торговая точка.

### **Историческая справка и проведение исследований**

Пифагор (VI в. до н. э.) со своими учениками изучал вопрос о делимости чисел. Число, равное сумме всех его делителей (без самого числа), они называли совершенным числом.

Например, число 6:  $6 = 1 + 2 + 3$ .

**Внимание! Проведите исследование (работа в парах):** определите, какое из чисел большее 25, но меньшее 30 является совершенным.

Делители числа 26: 1,2,13,26,  $1 + 2 + 13 \neq 26$

Делители числа 27: 1,3,9,27,  $1 + 3 + 9 \neq 27$

Делители числа 28: 1,2,4,7,14,28,  $1 + 2 + 4 + 7 + 14 = 28$ .

Ответ: 28 – совершенное число.

Следующие совершенные числа 496, 8128, 33 550 336. Пифагорейцы знали только первые три совершенных числа. Четвертое – 8128 – стало известно в I в. н. э. Пятое – 33 550 336 – было найдено в XV в. К 1983 г. было известно уже 27 совершенных чисел. Но до сих пор ученые не знают, есть ли – нечетные совершенные числа, есть ли самое большое совершенное число.

Проверьте дома то, что число 496 является совершенным. А может быть, кто-то из вас проведет исследование по поиску новых совершенных чисел.

**«Обед» (Физкультминутка)** Примеры даны на сладкие:

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 1. $0,75 - 0,7$    | 4. $0,9 + 0,09$    |
| 2. $0,05 \cdot 20$ | 5. $0,81: 9$       |
| 3. $1 - 0,25$      | 6. $0,09 \cdot 10$ |

Необходимо вычислить устно, найти ответ на карточках, прикрепленных ниже, перевернуть каждую из них и в результате получить высказывание А. Франса «Чтобы переваривать знания, их надо поглощать с аппетитом».

- |                     |                          |
|---------------------|--------------------------|
| 1. 0,05 (Чтобы)     | 4. 0,99 (надо поглотить) |
| 2. 1 (переваривать) | 5. 0,09 (щать их с)      |
| 3. 0,75 (знания,)   | 6. 0,9 (аппетитом)       |

**Прием посетителей (Решение задач: работа у доски и в тетрадях)**

*Задача 1. Будущий студент:* В этом году собираюсь поступить в институт, необходимо сдать ЕГЭ, но математику немного забыл. Помогите, пожалуйста, разложить на простые множители числа 2240, 1782

*Ответ будущему студенту:* Двое учащихся одновременно выполняют задание у доски, остальные учащиеся работают в тетрадях.

$$2240 = 2^6 \cdot 5 \cdot 7$$

$$1782 = 2 \cdot 3^4 \cdot 11$$

*Задача 2. Флорист цветочного магазина:* Вчера ко мне в магазин привезли 2145 белых роз, 238 красных и 173 желтых. Уже сутки пытаюсь составить букеты, поровну распределив розы так, чтобы не осталось ни одной лишней. Но пока ничего не вышло. Удастся ли мне это сделать?

*Ответ флористу цветочного магазина:* Двое учащихся одновременно выполняют задание у доски, остальные учащиеся работают в тетрадях.

$$\text{НОД}(2145; 238) = 1$$

Нет, т.к. числа 2145 и 238 взаимно простые, а число 173 само простое.

### **Подведение итогов**

Учитель вместе с учащимися подводит итог урока: что нового вы узнали сегодня на занятии? Что такое совершенные числа? Какие совершенные числа вы запомнили? Спасибо за урок! До свидания!

## **Тема: Прекрасный город Санкт-Петербург. Нахождение дроби от числа и числа по заданному значению его дроби**

### **Цели занятия:**

– образовательные: повторить правила нахождения дроби от числа и числа по заданному значению его дроби, правило нахождения процента от числа,

– развивающие: способствовать развитию умения работать с QR-кодом, умения анализировать данную информацию, выделять из неё главное и обобщать, развить навыки реализации теоретических знаний в практической деятельности,

– воспитательные: повысить заинтересованность и пробудить любознательность у обучающихся используя интересные факты про город Санкт-Петербург.

### **Ход занятия**

Сегодня поговорим о прекрасном городе Санкт-Петербург, познакомимся поближе с некоторыми его достопримечательностями и порешаем задачи, связанные с этими достопримечательностями (рисунок 4).



Рисунок 4 – Несколько фактов о Санкт-Петербурге

Далее решают тест всем классом (1-4 задания) и самостоятельно (5-6 задания). Для удобства находят текст задач перейдя по ссылке по QR-коду. Тест создан на сайте [videouroki.net](https://videouroki.net). Ссылка на тест: <https://videouroki.net/tests/834669277/> (QR код на рисунке 5)



Рисунок 5 – Тест с задачами о Санкт-Петербурге

**Задача 1.** Санкт - Петербург был основан в дельте Невы – там, где она разбивается на множество рек и протоков и впадает в Балтийское море. Узнай длину Невы, если 35 км протекает в черте города, а оставшаяся  $\frac{8}{15}$  часть – за чертой города.

**Справка:** Название реки, на которой царь Петр I построил новую столицу России, восходит к финскому названию *Nevajoki* — «болотистая река», образованному от слова *neva* — «болото», так раньше называли Ладогу. По другой версии в шведской литературе река носит название «Ню», что в переводе означает «Новая».

Нева – одна из самых величественных, больших и широких рек России. Она имеет разную глубину на отдельных участках. Часто водоем меняет и свою ширину. Поэтому Нева – самая непостоянная в мире река.

Иногда из-за таких колебаний противостоять встречному ветру становится очень трудно.

**Задача 2.** Поверхность воды составляет  $\frac{1}{10}$  часть территории современного города Санкт-Петербурга, площадь которого 1 400 квадратных километров. Сколько квадратных километров занимает поверхность воды? (140 кв.км).

**Задача 3.** В музее военной техники Санкт-Петербурга всего 40 единиц. Из них пушки составляют 0,3. Сколько пушек стоит у входа в музей? (12 пушек).

**Справка:** Экспозиция Военно-исторического музея артиллерии, инженерных войск и войск связи размещена в 13 залах, размещённых в хронологическом порядке. На сегодняшний день коллекция музея насчитывает свыше 850 тысяч экспонатов и охватывает время с XIV века до наших дней. В ноябре 2019 года перед входом в музей был открыт памятник Михаилу Калашникову.

**Задача 4.** Исаакиевский собор — крупнейший православный храм Санкт-Петербурга. Расположен на Исаакиевской площади. Высота «прямоугольного» основания Исаакиевского собора составляет  $\frac{2}{5}$  общей высоты. Высота колоннады составляет 28% общей высоты, а высота купола с башней равна 32,64 м. Чему равна высота Исаакиевского собора? (102 м.).

**Задача 5.** Санкт-Петербург является одним из крупнейших городов мира, на его территории проживают около 5 млн. человек. Площадь города, включая административно-подчиненные территории, составляет 1439 квадратных километров. Гуляя по знаменитым улицам и мостам города, не забудьте посетить Летний сад, который с 18 века был сердцем общественной жизни. Здесь расположен Летний дворец Петра I, мраморные скульптурные павильоны, изящная металлическая ограда. Площадь Летнего сада составляет 11,5 га и при этом имеет строго

геометрическую планировку. Какой процент от площади города составляет площадь Летнего сада?

**Задача 6.** В 9 часов утра из Санкт Петербурга в Москву, расстояние между которыми 706 км., выехал автомобиль Daewoo Espero со скоростью 90км/ч. Одновременно в том же направлении выехал другой автомобиль Daewoo Matiz, скорость которого составляет  $\frac{3}{5}$  скорости Daewoo Espero. На каком расстоянии друг от друга будут автомобили в 13 часов того же дня?

### **Тема: Предприниматели и налоговые инспекторы**

#### **Цели занятия:**

- образовательные: повторить определение процента, вспомнить правила нахождения процента от числа и числа по заданному значению его процента,
- развивающие: развить навыки критического отношения к результатам своего учебного труда через самопроверку своих достижений, научить применять знания в реальных ситуациях,
- воспитательные: повысить заинтересованность и пробудить любознательность у обучающихся используя интересные факты про город Санкт-Петербург.

**Ход занятия:** В начале урока распределяются роли: начальник налоговой инспекции (руководитель игры), старший налоговый инспектор (главный эксперт), 3 налоговых инспектора (эксперты), предприниматели (все остальные ученики класса).

#### **Первый этап.**

Пройдем онлайн тест «Проценты нужны в реальной жизни» перейдя по QR-коду. Второй тест на замену десятичных дробей процентами (рисунок 6), созданный в сервисе LearningApps.



Рисунок 6 – тест «Проценты нужны в реальной жизни»

**Второй этап.**

Объявляется о начале игры. Каждый предприниматель производит расчет своего дохода по имеющимся у него документам (выдается заранее), производит расчет и сдает налоговому инспектору для проверки правильности исчисления подоходного налога: «Заплатил налоги и спи спокойно!». За ошибку в вычислении подоходного налога предприниматель штрафуются на 1 балл.

*Декларация о доходах №1.*

Отчет предпринимателя об исчислении подоходного налога.

Таблица 1 – Исчисление подоходного налога

Затраты	Доход в %	Доход в рублях	Под.Налог в %	Под.Налог в р.
40000 р.	30%	_____ р.	13%	_____ р.

После проверки правильности вычисления подоходного налога предприниматель определяет чистую прибыль и распределяет ее по графам во вторую таблицу.

Таблица 2 – Исчисление чистой прибыли и распределение по статьям расходов

Чистая прибыль	_____ %	_____ руб.
Обновление производства	50%	
Транспортные расходы	5%	
Прочие расходы	10%	
Накопления	_____ %	2088 руб.

*Декларация о доходах №2.*

Отчет предпринимателя об исчислении подоходного налога.

Таблица 3 – Исчисление подоходного налога

Затраты	Доход в %	Доход в рублях	Под. Налог в %	Под. Налог в р.
50000 р.	30%	_____ р.	13%	_____ р.

После проверки правильности вычисления подоходного налога предприниматель определяет чистую прибыль и распределяет ее по графам во вторую таблицу.

Таблица 4 – Исчисление чистой прибыли и распределение по статьям расходов

Чистая прибыль	_____ %	_____ руб.
Обновление производства	50%	
Транспортные расходы	5%	
Прочие расходы	10%	
Накопления	_____ %	1957,5 руб.

*Декларация о доходах №3.*

Отчет предпринимателя об исчислении подоходного налога.

Таблица 5 – Исчисление подоходного налога

Затраты	Доход в %	Доход в рублях	Под. Налог в %	Под. Налог в р.
60000 р.	30%	_____ р.	13%	_____ р.

После проверки правильности вычисления подоходного налога предприниматель определяет чистую прибыль и распределяет ее по графам во вторую таблицу.

Таблица 6 – Исчисление чистой прибыли и распределение по статьям расходов

Чистая прибыль	_____ %	_____ руб.
Обновление производства	50%	
Транспортные расходы	5%	
Прочие расходы	10%	
Накопления	_____ %	1566руб.

*Декларация о доходах №4.*

Отчет предпринимателя об исчислении подоходного налога.

Таблица 7 – Исчисление подоходного налога

Затраты	Доход в %	Доход в рублях	Под. Налог в %	Под. Налог в р.
80000 р.	30%	_____ р.	13%	_____ р.

После проверки правильности вычисления подоходного налога предприниматель определяет чистую прибыль и распределяет ее по графам во вторую таблицу.

Таблица 8 – Исчисление чистой прибыли и распределение по статьям расходов

Чистая прибыль	_____%	_____ руб.
Обновление производства	50%	
Транспортные расходы	5%	
Прочие расходы	10%	
Накопления	_____%	4176руб.

Заполняются все колонки и сдаются на проверку главному налоговому инспектору.

**Третий этап.** Подводятся итоги игры: кто справился с исчислением подоходного налога – добросовестный предприниматель и хороший гражданин; кто правильно распределил прибыль – успешный деловой человек; кто правильно вычислил процент своих накоплений – тот в будущем достигнет больших успехов.

Подводятся итоги урока: выставляется 2 оценки: за первый этап урока и за второй: первая часть расчетов – «3», вторая часть – «4», последняя часть – «5».

**Тема: Жизнь – как вождение велосипеда или наоборот. Окружность.**

**Цели занятия:**

- образовательные: повторить правило вычисления длины окружности в заданных единицах измерения, выполняя перевод одних единиц в другие, исходя из имеющейся справочной информации, округление, чтение и составление таблицы,
- развивающие: улучшить устную связную речь через проблемно-диалоговую форму обучения, логическое мышление при решении учебной проблемы, орфографическую зоркость через решение практико-ориентированных задач, способствовать развитию умения работать с QR-кодом, применять знания в реальных ситуациях,

– воспитательные: сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи и отзывчивости при помощи работы в парах.

**Ход занятия:**

«Жизнь – как вождение велосипеда. Чтобы сохранить равновесие, ты должен двигаться» Альберт Эйнштейн

**Справка:** Размер велосипедного колеса (по внешнему диаметру покрышки) традиционно указывается в дюймах: 16", ..., 26", 27,5", 28", 29", 36". На фото: колесо диаметром 26" (слева) и 29" (справа)



Рисунок 7 – Изображение колес велосипеда, выводимое на слайде

**Задача 1.** Чему равен размер обода шоссейного велосипеда в сантиметрах, если 1 дюйм равен примерно 2,54 [см](#)?

Таблица 9 – Данные о велосипедах 1

Размер колеса (в дюймах)	Размер обода (в см)	Виды велосипедов
20	159,5	Детские, складные
24	191,4	Трюковые, подростковые
26	207,4	Горные, прогулочные
27	?	Шоссейные
27,5	219,3	Горные
28	223,3	Гибридные, дорожные

**Задание 2.** Велосипедная рама — основная часть велосипеда, к которой крепятся прочие компоненты. Размер рамы зависит от роста человека, люди маленького роста нуждаются в меньших рамах. На сайте дана следующая информация: «Для наиболее популярных моделей

велосипедов приведем размеры рамы (в см) и ее соотношение с ростом велосипедиста:

1. Рост 190 см (и более): шоссейные – 57-59, дорожные – 56-58, горные – 48-50,
2. Рост 180 см: шоссейные – 53-55, дорожные – 50-52 и горные – 44-46,
3. Рост 170 см: шоссейные – 50-52, дорожные – 46-48, горные – 41-44.»

Представьте данную информацию в табличном виде.

**Задача 3.** В таблице представлены размеры колес для детских велосипедов. Чтобы подобрать ребенку велосипед, можно руководствоваться таблицей. Подберите размер колеса для ребенка шести с половиной лет ростом 118 см.

Таблица 10 – Данные о велосипедах 2

Размер колеса (в дюймах)	Рост ребенка (в см)	Возраст, лет
12	до 98	2-3
12, 14	От 98 до104	3-4
14, 16	От 104 до110	4-5
16, 18	От 110 до116	5-6
18, 20	От 116 до128	7-8
20, 24	От 128 до 164	от 8

**Задание 4. Проектная работа.** Выберите какой-нибудь тип велосипеда и подберите для себя подходящий (укажите размер рамы и размер колеса), соответствующий вашим параметрам.

Дополнительная информация по ссылке (рисунок 8):



Рисунок 8 – Дополнительная информация о велосипедах

**Задание 5.** Юрий, Мария и Петр ездят на велосипедах разных размеров. В таблице указаны расстояния, которые проезжают их велосипеды при разном числе полных оборотов колес.

Таблица 11 – Информация для задания 5

Пройденное расстояние (в см)						
	1 оборот	2 оборота	3 оборота	4 оборота	5 оборотов	6 оборотов
Петр	96	192	288	384	480	...
Мария	160	320	480	640	800	...
Юрий	190	380	570	760	950	...

*Вопрос 1:* Петр прокатил вперед свой велосипед так, что при этом колеса сделали три полных оборота. Если Юра сделает то же самое со своим велосипедом, то насколько дальше продвинется вперед его велосипед, чем у Петра? Ответ укажите в сантиметрах (282 см).

*Вопрос 2.* Сколько полных оборотов должны сделать колеса велосипеда Марии, чтобы проехать 1280 см? ( 8 оборотов).

**Задание 6 (Работа в парах).** Елена только что приобрела новый велосипед. У него есть спидометр, который закреплён на руле. Спидометр показывает расстояние, которое Елена проехала, и среднюю скорость её поездки.

*Вопрос 1.* В одной из поездок Елена сначала проехала 4 км за 10 минут, а затем ещё 2 км за следующие 5 минут.

Какое из следующих утверждений верно? (Верно вариант 2)

1. Средняя скорость Елены была больше в первые 10 минут, чем в последующие 5 минут.
2. Средняя скорость Елены была одинаковой в первые 10 минут и в последующие 5 минут.
3. Средняя скорость Елены была меньше в первые 10 минут, чем в последующие 5 минут.
4. Невозможно ничего сказать о средней скорости Елены на основе имеющейся информации.

*Вопрос 2.* Елена проехала 6 км до дома своей тёти. Спидометр показал, что в среднем она ехала со скоростью 18 км/ч во время всей поездки.

Какое из следующих утверждений верно? (Верно вариант 1)

1. У Елены ушло 20 минут, чтобы доехать до дома тёти.
2. У Елены ушло 30 минут, чтобы доехать до дома тёти.
3. У Елены ушло 3 часа, чтобы доехать до дома тёти.
4. Невозможно сказать, сколько времени ушло у Елены, чтобы доехать до дома тёти.

*Вопрос 3.* Елена из дома поехала на велосипеде на реку, которая находится в 4 км. У неё ушло 9 минут. Она поехала домой по более короткому пути в 3 км. Дорога заняла у неё только 6 минут. Какова была средняя скорость Елены (в км/ч) во всей поездке на реку и обратно? (28 км/ч).

**Тема: Покажи мне, как ты едешь, и я скажу, кто ты (Поездка на машине, выбор машины)**

**Цели занятия:**

– образовательные: научить анализировать числовые данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков, улучшить умение быстро считать,

– развивающие: способствовать развитию умения работать с QR-кодом, пользоваться основными единицами длины, массы, времени, скорости, умения анализировать данную информацию, выделять из неё главное и обобщать,

– воспитательные: повысить заинтересованность и пробудить любознательность у обучающихся.

**Цель занятия:**

**Ход занятия:**

**Задание 1. Поездка на машине** Марина отправилась покататься на своей машине. Во время поездки дорогу перед машиной перебежала кошка. Марина резко нажала на тормоз и сумела объехать кошку. Взмолвленная этим происшествием Марина решила вернуться домой. На приведенном ниже графике (рисунок 9) упрощенно представлена скорость машины во время поездки.



Рисунок 9 – Скорость машины во время поездки

*Вопрос 1.* Какова наибольшая скорость машины во время поездки? (60 км/ч).

*Вопрос 2.* Сколько было времени, когда Марина нажала на тормоз, чтобы не переехать кошку? (6 минут десятого).

*Вопрос 3.* Было ли расстояние, которое проехала Марина, возвращаясь домой, короче, чем расстояние, которое она проехала от дома до того места, где случилось происшествие с кошкой? Ответ объясните, используя информацию, представленную на графике (Первая часть расстояния была больше, чем обратный путь, на который ушло столько же времени, но на первой части пути она ехала намного быстрее, чем на второй. Путь Марины домой был короче, потому что на него ушло меньше времени, а ехала она медленнее).

**Задание 2. Какая машина?** Кристина только что получила водительские права и хочет купить себе первую машину. В приведённой

ниже таблице 12 указаны сведения о четырёх машинах, которые она нашла у местного продавца машин.

Таблица 12 – Информация к заданию 2

Модель:	Альфа	Бета	Гамма	Дельта
Год выпуска	2003	2000	2001	1999
Объявленная цена (зеды)	4800	4450	4250	3990
Пройденное расстояние (километры)	105 000	115 000	128 000	109 000
Объём двигателя (литры)	1,79	1,796	1,82	1,783

*Вопрос 1.* Кристина хочет машину, которая отвечает всем следующим условиям:

1. Пройденное расстояние не больше, чем 120 000 километров.
2. Сделана в 2000 году или позже.
3. Объявленная цена не выше, чем 4500 зедов.

Какая машина отвечает условиям Кристины? (Бета)

*Вопрос 2.* У какой машины наименьший объём двигателя? (Дельта)

*Вопрос 3.* Кристине придётся заплатить дополнительно 2,5% от объявленной цены машины в качестве налога. Сколько зедов составляет дополнительный налог на машину Альфа? (120 зедов).

### Разминка

Вычисли и введи правильные ответы в «окошки». НОВИЧОК это делает более 2 мин, МАСТЕР 1-2 мин, СУПЕРМАСТЕР менее 1 мин. Кликни значок с галочкой в нижнем правом углу и увидишь свои результаты! Всем спасибо!



Рисунок 10 – Быстрый счет

**Задание 3. Лучшая машина** Автомобильный журнал использует рейтинговую систему для оценки новых машин и присваивает звание «Машина года» машине, получившей наивысшую общую оценку. Была

проведена оценка пяти новых машин, и их рейтинги представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Информация для задания 3. Рейтинги машин

Машина	Обеспечение безопасности (S)	Экономия (F)	Внешний вид (E)	Внутренние удобства (T)
Ca	3	1	2	3
M2	2	2	2	2
Sp	3	1	3	2
N1	1	3	3	3
KK	3	2	3	2

Рейтинги означают следующее:

3 очка – Превосходно

2 очка – Хорошо

1 очко – Неплохо

*Вопрос 1.* Для подсчета общей оценки машины журнал использует правило, по которому определяется взвешенная сумма всех очков, полученных машиной:  $Общая\ оценка = 3 \cdot S + F + E + T$ . Подсчитайте общую оценку машины «Ca» (15 очков).

*Вопрос 2.* Производитель машины «Ca» считает, что правило определения общей оценки несправедливо. Запишите такое правило подсчета общей оценки, чтобы машина «Ca» стала победителем. Ваше правило должно включать все четыре величины, и его надо записать, вставив соответствующие положительные числа в четыре места, обозначенные точками в приведенном ниже выражении.

### **Тема: Среднее арифметическое чисел. Средний рост**

#### **Цели занятия:**

– образовательные: вспомнить правило нахождения среднего арифметического чисел, научить составлять информацию в виде таблицы и применять знания на практике,

– развивающие: развивать навыки самостоятельной работы, логическое мышление при решении учебной проблемы,

– воспитательные: формировать умение вести дискуссию, убеждать окружающих.

**Ход занятия:**

**Задача 1.** Ветеринар взвесил 5 поросят. Их масса в килограммах такова: 82, 88, 96, 94, 95. Найдите среднюю массу одного поросёнка в килограммах (91 кг).

**Задача 2.** На стадионе Локомотив была зафиксирована следующая посещаемость первых четырёх футбольных матчей: 24 000; 18 000; 22 000; 24 000 болельщиков. Какова была средняя посещаемость этих матчей? (22 000 болельщиков).

**Задание 3.** В классе 25 девочек. Их средний рост равен 130 см. Объясните как посчитать средний рост девочек? (Вы складываете рост всех девочек и делите на число девочек. Возьмите рост всех девочек, сложите и разделите на количество девочек, что в данном случае равно 25. Сумма роста всех девочек в этом классе, разделенная на число девочек).

**Задание 2.** Самостоятельно. Выбор верного и неверного утверждения на сайте <https://videouroki.net/tests/158053038>. QR-код для обучающихся (рисунок 11):



Рисунок 11 – Выбор верного и неверного утверждения

Обведите слово «Верное» или «Неверное» около каждого из следующих утверждений из таблицы 14 (Неверное, неверное, неверное, неверное).

**Задание 3.** Оказалось, что рост одной из девочек был указан неверно. Ее рост вместо 145 см должен быть 120 см. Найдите правильное значение среднего роста девочек в этом классе (129 см).

A 126 см

D 129 см

B 127 см

E 144 см

C 128 см

**Задание 4.** Найдите средний возраст, рост вашего класса. Результаты опроса представьте в виде таблицы.

**Задание 5. Скорость гоночной машины.** На графике (рисунок 12) показано, как изменялась скорость гоночной машины, когда она проходила второй круг по трёхкилометровой кольцевой трассе без подъёмов и спусков.

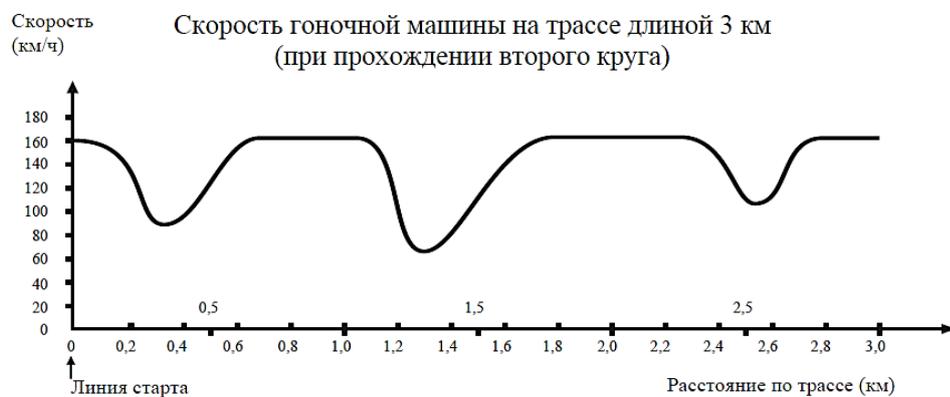


Рисунок 12 – Скорость гоночной машины

Вопрос 1. Чему примерно равно расстояние от линии старта до начала самого длинного прямолинейного участка трассы? (1,5 км.)

Вопрос 2. В каком месте трассы скорость машины была наименьшей при прохождении второго круга? (Примерно на отметке 1,3 км.).

1. На линии старта.
2. Примерно на отметке 0,8 км.
3. Примерно на отметке 1,3 км.
4. Примерно посередине трассы.

Вопрос 3. Что можно сказать о скорости машины при прохождении трассы между отметками 2,6 км и 2,8 км? (Скорость машины увеличивалась).

1. Скорость машины оставалась постоянной.
2. Скорость машины увеличивалась.

3. Скорость машины уменьшалась.
4. По данному графику невозможно определить изменение скорости машины.

### **Тема: С математикой дружить вкусно**

#### **Цели занятия:**

- образовательные: организовать закрепление учебного материала по теме «Отношения» применение знаний на практике в процессе решения задач,
- развивающие: развивать логическое мышление (умение выделять в тексте главное, сравнивать, сопоставлять, обобщать, анализировать),
- воспитательные: сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи и отзывчивости.

#### **Цель занятия:** Вспомнить понятия отношения

#### **Ход занятия:**

Задача 1: Нам нужно приготовить мороженное. В рецепте сказано, что для приготовления мороженого нужно смешать 3 части молока, 2 части сливок и 1 часть сахара, а как эти части высчитать, если мы хотим приготовить, например, 3 килограмма мороженого?

Ребята, прежде ответить на ваш вопрос, давайте немного разонёмся и выполним устные задания. Учитель открывает упражнение пройдя по ссылке <https://learningapps.org/1691780> (Отношения величин).

Что называют отношением двух чисел? Приведите примеры использования отношений (Скорость, цена, производительность труда);

Итак, вы хотите приготовить 3 килограмма мороженого. Для удобства давайте переведём килограммы в граммы, всё же так будет легче и привычнее считать (Так как 1 килограмм равен 1000 грамм, значит, я хочу приготовить 3000 грамм мороженого).

По рецепту для приготовления мороженого нужно смешать 3 части молока, 2 части сливок и 1 часть сахара. Будем считать, что смесь мороженого состоит из  $3 + 2 + 1 = 6$  частей, имеющих одинаковые массы. Тогда как посчитать, сколько приходится на 1 часть? (Нужно 3000 разделить на 6)

Значит, масса одной части смеси равна 500 граммам. По рецепту молоко в смеси составляет 3 части, сливки – 2 части, а сахар – 1 часть. Посчитайте, чему же будут равны эти части (Тогда масса молока в смеси будет равна  $3 \cdot 500$  и равна 1500 граммам, масса сливок будет равна  $2 \cdot 500$  и равна 1000 грамм, а масса сахара будет равна  $1 \cdot 500$  и равна 500 граммам)

Получается, что для приготовления 3 килограммов мороженого нужно взять 1500 грамм молока, добавить 1000 грамм сливок, а затем добавить 500 грамм сахара.

Из решения вашей задачи следует, что число 3000 можно представить в виде суммы трёх слагаемых – 1500, 1000 и 500, отношение которых равно 3:2:1. В таких случаях говорят, что число 3000 разделили в отношении 3:2:1. Также можно сказать, что число 3000 представили в виде суммы трёх слагаемых, пропорциональных числам 3, 2 и 1. Теперь вы без труда сможете приготовить мороженое!

Эту же задачу можно было решить и другим способом, пусть масса одной части смеси мороженого составляет  $x$  грамм. Тогда массы молока, сливок и сахара составляют соответственно  $3x$  грамм,  $2x$  грамм и  $x$  грамм. Поскольку масса всей смеси мороженого равна 3000 грамм, то можем составить уравнение  $3x + 2x + x = 3000$ . Решим это уравнение. Получим, что  $6x = 3000$ . Отсюда  $x = 500$ . Тогда, массы молока, сливок и сахара равны соответственно  $3 \cdot 500 = 1500$  грамм,  $2 \cdot 500 = 1000$  грамм и  $1 \cdot 500 = 500$  грамм.

Сделаем вывод: чтобы разделить число в данном отношении, можно разделить это число на сумму членов отношения, а затем результат умножить на каждый член отношения.

Запись решения в тетрадах, ответ на возникшие вопросы.

**Задача 2.** Для приготовления сока берут 12 частей ягод и 17 частей воды (все части имеют одинаковую массу). Сколько килограммов ягод необходимо взять, чтобы получить 232 кг сока?

**Математическая викторина на тему «Отношения»** (рисунок 13).  
Решите предложенные задания и выберите правильный ответ!



Рисунок 13 – Математическая викторина

### **Тема: Математика и музыка**

#### **Цели занятия:**

- образовательные: формировать у учащихся умения в применении полученных знаний в решении практико-ориентированных задач,
- развивающие: развить познавательный интерес о связи математики и музыки, творческие способности учащихся, логическое мышление (умение выделять в тексте главное, сравнивать, сопоставлять, обобщать, анализировать),
- воспитательные: воспитать культуру общения, умения работать в коллективе, взаимопомощи.

#### **Ход занятия:**

В своих трудах ученые неоднократно пытались представить музыку в виде математической модели. Одним из первых такую попытку

предпринял Пифагор около 550 года до нашей эры. Ладовый звукоряд, рассчитанный Пифагором, является математически точным. Пифагор вычислил, на какие части надо разделить струну, чтобы получить звуки нужной высоты. Обнаружив гармонические отношения, Пифагор доказал, что музыка в родстве с арифметикой и геометрией. И музыка, и математика построены на соотношении чисел. Пифагорейский музыкальный строй, определивший на столетия судьбу европейской музыки, – это «омузыкаленная» математика. Последователи Пифагора сделали предположение о том, что в основе мира лежит определенная абстракция – число. Изучив взаимосвязь математики и музыки можно через музыку понять некоторые математические термины, а через математику – познать музыку.

Знаменитый композитор Бетховен большую часть своей карьеры терял слух. Так как же он мог при этом сочинять такие произведения? Давайся взглянем на знаменую «Лунную сонату» <https://youtu.be/YdP3PMUPAYM> продолжительность видео 4 мин.

**Задание 1. Продажа музыкальных дисков.** На диаграмме (рисунок 14) показано количество проданных компакт дисков у разных групп в первой половине года.

*Вопрос 1.* Сколько компакт-дисков музыкальная группа «Металлисты» продала в апреле? (500).

*Вопрос 2.* В каком месяце музыкальная группа «Ночные птицы» в первый раз продала больше своих компакт-дисков, чем музыкальная группа «Кенгуру»? (Апрель).

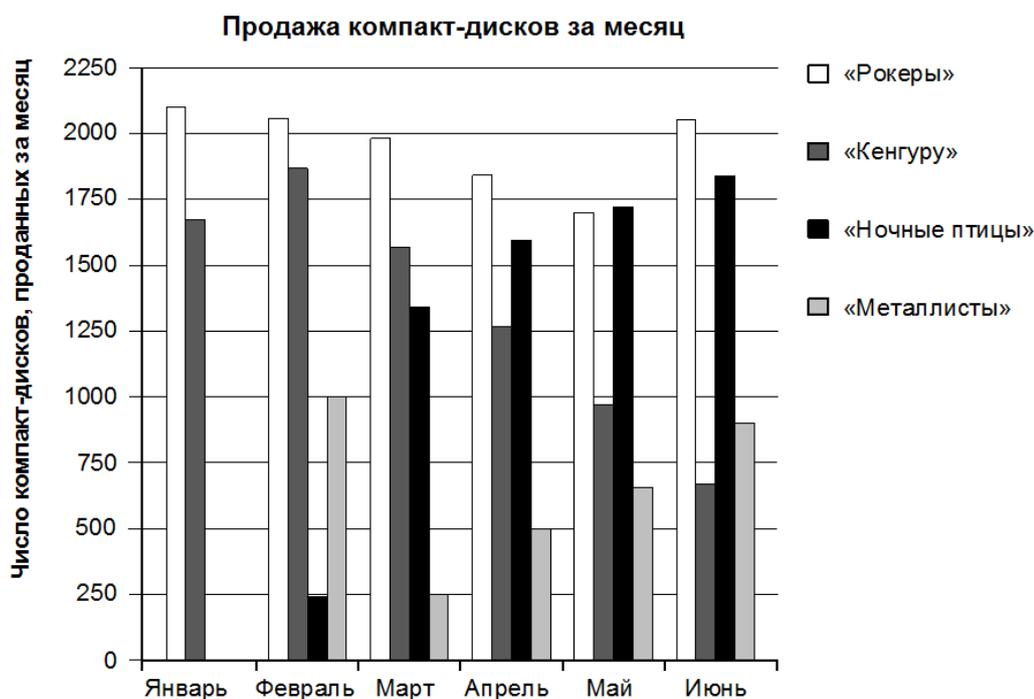


Рисунок 14 – Количество проданных компакт дисков у разных музыкальных групп в первой половине года

*Вопрос 3.* Менеджер группы «Кенгуру» обеспокоен тем, что количество проданных компакт-дисков уменьшилось с февраля по июнь. Каков прогноз объёма продаж в июле, если продолжится такая же отрицательная тенденция? (370 компакт-дисков).

### **Тема: Математика и история**

#### **Цели занятия:**

- образовательные: формировать у учащихся умений в применении полученных знаний в решении практико-ориентированных задач,
- развивающие: улучшить логическое мышление при решении учебной проблемы, орфографическую зоркость и учебно–познавательные умения с помощью использования исторических сведений,
- воспитательные: формировать умение вести дискуссию, убеждать окружающих, умение работать в одной команде.

#### **Ход занятия:**

**Задача 1.** Столичный город Санкт Петербург основан государем Петром Великим в 1709 г. Сколько лет прошло с тех пор, как основан Петербург?

*Исторический комментарий.* Петр Великий мечтал о большой северной столице, чтобы защитить Россию от шведов. В устье реки Невы был заложен первый камень в основании крепости Санкт Петербург, названной так Петром I в честь святого апостола Петра, покровителя государя

**Задача 3.** В Древнем Египте знаками для письма служили не буквы, а иероглифы, и насчитывалось их 800 (при желании дети могут посмотреть рисунок 15). На сколько иероглифов было больше, чем букв современного русского языка?



Рисунок 15 – Изображение иероглифов

*Исторический комментарий.* В Древнем Египте система письменности сложилась на рубеже четвертого и третьего тысячелетия до нашей эры. Иероглиф — название письменного знака в виде рисунка.

**Задача 2. «Семь чудес света»**

Месопотамия, Египет и Греция оставили после себя великолепные памятники скульптуры и архитектуры, которые впоследствии были названы чудесами света. Во времена своего создания (около 2566 до н.э.) пирамида Хеопса в Гизе была самым высоким сооружением в мире. Стоявшая в греческом городе Олимпия статуя Зевса высотой 13 м была создана великим греческим скульптором Фидием около 435 г. до н.э. Около 605 г. до н.э. вавилонский царь Навуходоносор II построил Висячие сады, которые поражали современников. В 550 г. до н.э. в богатом городе

Эфесе (на территории современной Турции) был воздвигнут храм Артемиды Эфесской. В IV в. до н.э. для царя Мавсола была выстроена огромная мраморная усыпальница – мавзолей в Галикарнасе. Бронзовая статуя Колосс Родосский была построена около 292 г. до н.э. Харетом на острове Родос. С 280 г. до н.э. на вершине Фаросского маяка (рис. 7 см. Приложение 2), воздвигнутого на острове Фарос в Александрии (Египет), днем и ночью горел огонь, указывающий мореплавателям путь в гавань. 800 (при желании дети могут посмотреть рисунок 16)

Отметьте на координатной прямой даты появления семи чудес света.



Рисунок 16 – Семь чудес света

**Задача 3.** Святослав Игоревич начал править на Руси с 962 г. В 972 г. он был убит при возвращении из неудачного похода на Византию. Сколько лет правил Святослав?

**Задача 4.** Рюрик княжил на Руси 17 лет, Святослав на 2 года меньше, чем Рюрик, а Олег на 18 лет больше Святослава. Сколько лет на Руси княжил Святослав и Олег?

**Задача 5.** Нашествие монголо-татар на Русь было с 1237 по 1242 г. Сколько лет длилось нашествие?

**Задача 6.** Савва Тимофеевич Морозов родился в 1862 г., а умер в 1905 г. Сколько лет он прожил?

**Задача 7.** Сколько было лет Ивану Грозному, когда он присоединил Казань к государству Российскому, если он родился в 1530 г., а присоединение Казани было в 1552 г.?

**Задача 8.** Первое упоминание о Москве датируется 1147 г. Сейчас 2013 г. Сколько лет существует этот город?

## ***Тема: Математика и строительство***

### **Цели занятия:**

- образовательные: обобщить и закрепить теоретические и практические знания по геометрии, формировать у учащихся умения в применении полученных знаний в решении практико-ориентированных задач,
- развивающие: улучшить устную связную речь через проблемно-диалоговую форму обучения, логическое мышление при решении учебной проблемы, орфографическую зоркость через решение практико-ориентированные задачи, способствовать развитию умения работать с QR-кодом, применять знания в реальных ситуациях,
- воспитательные: сформировать чувства коллективизма, взаимопомощи и отзывчивости при помощи работы в парах.

### ***Ход занятия:***

1. Сколько штук обрезной доски нужно для 2 кубов досок, если одна обрезная доска имеет размеры 16см \*40 мм\* 6,5 м ?
2. Для строительства гаража можно использовать один из двух типов фундамента: бетонный или фундамент из пеноблоков. Для фундамента из пеноблоков необходимо 5 м<sup>3</sup> пеноблоков и 2 мешка цемента. Для бетонного фундамента необходимы 4 т щебня и 40 мешков цемента. 1 м<sup>3</sup> пеноблоков стоит 12000 тг., щебень стоит 3200тг. за 1 тонну, а мешок цемента стоит 1200тг. Сколько будет стоить материал если выбрать наиболее дешевый вариант? Наиболее дорогой вариант?
3. Определите расход кирпича, необходимого для кладки колонны имеющей форму цилиндра с радиусом основания 1м, высотой 5 м.
4. Определить расход полнотелого кирпича для кладки колонны, имеющей форму параллелепипеда основанием которой служит прямоугольник 1х0,5 м, высота 2 м.

5. Состав цементно-известковой смеси М100 ц : и : п = 1 : 0,5 : 5,5. Вычислить необходимое количество каждого компонента для приготовления 150 кг сухой смеси.

6. Найдите вместимость сарая прямоугольной формы с двускатной крышей и прямым углом между стропилами. Размеры сарая: длина- 10 м., ширина 7 м., высота стен до крыши 3,5 м., высота от основания до конька крыши 8,5 м.

7. Межквартирные перегородки выполняют в виде двух стенок, разделенных между собой воздушной прослойкой 50 мм, размер плит 800х400х80мм. При кладке перегородок гипсолитовые плиты укладывают по однорядной системе перевязки.

8.

а) Сколько будет плит в одном ряду перегородки размерами 4,4х2,6м?

б) сколько будет рядов в этой перегородке?

в) сколько плиток необходимо для кладки этой перегородки?

9. Здание имеет форму прямоугольного параллелепипеда: длина 24 метра, ширина 7 метров и высота 8 метров. Определите поверхность здания.

10. а) Сколько необходимо затратить кирпича на строительство, если кладка выполнялась в два кирпича и предусмотрено 4 оконных простенка(1500х1700) и дверной проем(1500х2400). Размер кирпича 250х120х65мм, шов 1 см.

б) Сколько кубических метров доски израсходуется на устройство дощатых полов, если размер доски 300х80х40см.

**Тема: Куда идем мы с пяточком? Подъем на гору Фудзи**

**Цели занятия:**

– образовательные: обобщить и закрепить теоретические и практические знания при решении задач на движение, формировать у

учащихся умений в применении полученных знаний в решении практико-ориентированных задач,

– развивающие: развить навыки реализации теоретических знаний в практической деятельности,

– воспитательные: воспитать способность адаптироваться в постоянно изменяющемся мире, решать нестандартные жизненные задачи.

**Ход занятия:**

### **Задача 1. Подъем на гору Фудзи**

Гора Фудзи – знаменитый бездействующий вулкан в Японии. Посмотрим ролик про эту гору [https://youtu.be/A\\_IDuOD4Kk0](https://youtu.be/A_IDuOD4Kk0).

*Вопрос 1.* Гора Фудзи ежегодно открыта для подъёма людей только с 1 июля по 27 августа включительно. В течение этого времени на гору Фудзи поднимаются около 200 000 людей.

Сколько примерно в среднем людей поднимаются на гору Фудзи каждый день? (3400)

*Вопрос 2.*

Пешеходная тропа Готемба на гору Фудзи имеет длину около 9 километров. Пешеходам нужно вернуться после 18 км прогулки к 20 часам. Тоши прикинул, что он может подняться на гору со средней скоростью 1,5 км/ч и спуститься со скоростью в два раза больше этой. При движении с этими скоростями остаётся время на то, чтобы поесть и отдохнуть.

Используя скорости, установленные Тоши, определите самое позднее время, когда Тоши может начать свой подъём, чтобы он мог вернуться к 20 ч. (11 ч.)

*Вопрос 3.* Тоши надел шагомер для подсчёта своих шагов во время ходьбы по тропе Готемба.

Его шагомер показал, что он сделал 22 500 шагов по дороге наверх.

Оцените среднюю длину шага у Тоши, пока он шёл 9 км вверх по тропе Готемба. Дайте ответ в сантиметрах. (40 см)

**Задача 2.** Сергей и Антон пошли в двухдневный поход. В первый день они прошли 5,4 км, что составило  $\frac{2}{3}$  всего маршрута. Сколько километров они должны пройти во второй день?

**Задача 3.** Походка

На рисунке 17 изображены следы идущего человека. Длина шага  $P$  – расстояние от конца пятки следа одной ноги до конца пятки следа другой ноги. Для походки мужчин зависимость между  $n$  и  $P$  приближенно выражается формулой  $\frac{n}{P} = 140$ , где

$n$  – число шагов в минуту,

$P$  – длина шага в метрах.



Рисунок 17 – Изображение выводимое на слайд

*Вопрос 1.* Используя данную формулу, определите, чему равна длина шага Сергея, если он делает 70 шагов в минуту. (0,5 м)

*Вопрос 2.* Павел знает, что длина его шага равна 0,80 м. Используя данную выше формулу, вычислите скорость Павла при ходьбе в метрах в минуту (м/мин), а затем в километрах в час (км/ч).

### **Тема: Коэффициент памяти**

#### **Цели занятия:**

- образовательные: научить находить коэффициент памяти,
- воспитательные: воспитать навык самоконтроля.

#### **Ход занятия:**

ТЕСТ НА ЗРИТЕЛЬНУЮ ПАМЯТЬ 5239 89765 224896 1267417  
98615437 146768543 5690824514 24167549067 034427994410 Не двигая губами, прочитайте верхнее число так, чтобы на чтение одной цифры уходило не более одной секунды. Затем отвернитесь и запишите число.

Так перепробуйте одно число за другим. Самое длинное правильно записанное число определит возможности Вашей зрительной памяти.

ТЕСТ НА МОТОРНУЮ ПАМЯТЬ 5672 98671 675413 7841095  
12435961 985241672 1844640902 06748177620 036777312064 Беззвучно шевеля губами, прочитайте верхнее число так, чтобы на чтение одной цифры уходило не более одной секунды. Затем отвернитесь и запишите число. Так перепробуйте одно число за другим. Самое длинное правильно записанное число определит возможности Вашей моторной памяти.

ТЕСТ НА СЛУХОВУЮ ПАМЯТЬ 0462 12785 651801 1082409  
08761432 865218533 1246507118 37470627502 760845267114 Для проверки слуховой памяти попросите, чтобы Вам постепенно прочли эту колонку (цифру за цифрой). Прослушав строчку цифр, записывайте ее.

Расшифровка тестов на виды памяти Правильная запись только 4 цифр (верхняя строка) – слабая память 7-8 цифр- нормальная 12 цифр – очень хорошая

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПАМЯТИ По результатам этого опыта можно определить своего рода «коэффициент памяти». Он выразится дробью, в знаменателе которой будет число всех фигур, а в числителе – число правильно нарисованных фигур. Рассмотрите в течение 30 с фигуры, изображенные на карточке. Постарайтесь их запомнить. Затем попытайтесь воспроизвести их на бумаге.

### **Тема: Объем внимания**

#### **Цели занятия:**

- образовательные: научить находить объем внимания,
- воспитательные: воспитать навык самоконтроля.

#### **Ход занятия:**

Методика «Объем внимания» (по Шульте)

Данная методика позволяет определить объем динамического внимания как у школьников, так и у взрослых людей любого возраста.

## Необходимое оборудование

Секундомер, указка, 5 таблиц Шульте. Каждая таблица представляет собой квадрат (ориентировочный размер - 20x20 см), разделенный на 25 клеток. Каждая ячейка должна быть квадратной, цифры - одинаковой величины. В каждой таблице в случайном порядке расположены числа от 1 до 25. Высота цифр – 2 см, написаны пером, черной тушью. Таблица №1 используется для инструктажа, таблицы №№ 2-5 - для экспериментального обследования.

										таблица 3.
						21	12	7	1	20
						6	15	17	3	18
таблица 1.						19	4	8	25	13
14	18	7	24	21		24	2	22	10	5
22	1	10	9	6		9	14	11	23	16
16	5	8	20	11	таблица 4.					
23	2	25	3	15	9	5	11	23		20
19	13	17	12	4	14	25	17	1	6	
таблица 2.					3	21	7	19	13	
22	25	7	21	11	18	12	24	16	4	
6	2	10	3	23	8	15	2	10	22	
17	12	16	5	18	таблица 5.					
1	15	20	9	24	5	14	12	23		2
19	13	4	14	8	16	25	7	24	13	
					11	3	20	4	18	
					8	10	19	22	1	
					21	15	9	17	6	

## Инструкция:

Показываем таблицу №1 и одновременно сообщаем инструкцию: «Перед вами таблица. В таблице вразброс, в случайном порядке, расположены числа от 1 до 25. Ваша задача - находить все числа по порядку, показывать их указкой и одновременно вслух называть. Например... Старайтесь работать как можно быстрее. Есть вопросы?»

Затем ученику последовательно предъявляются четыре таблицы (№№2-5). По каждой из таблиц учитель фиксирует время выполнения задания и заносит результаты.