



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

Физико-математический факультет
Кафедра математики и методики обучения математики

СЮЖЕТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКЕ МАТЕМАТИКИ

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность программы магистратуры
«Математическое образование в системе профильной подготовки»
Форма обучения заочная

Проверка на объем заимствований:
24 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
« 26 » июня 2019 г.
И.о.зав. Кафедрой МиМОМ
Шумакова Е.О. Шумакова Е.О.

Выполнила:
Студентка группы ЗФ-313/131-2-1
Бирюкова Екатерина Александровна

Научный руководитель:
Кандидат педагогических наук, доцент
Эрентраут Елена Николаевна

Челябинск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. РОЛЬ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ .	8
1.1. Понятие мотивации учебной деятельности и приемы формирования мотивации к изучению математики	8
1.2. Понятие сюжетной задачи.....	14
1.3. Требования к сюжетным задачам.....	20
1.4. Уровни сложности сюжетных задач	30
1.5. Анализ школьных учебников по теме исследования	36
ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАССАХ.	42
2.1. Методические особенности обучению решения сюжетных задач	42
2.2. Систематизация сюжетных задач для учащихся 5-6 классов в комплекс упражнений.....	47
2.3. Апробация методических материалов среди учащихся 5-6 классов	69
2.4. Экспериментальная проверка возможности мотивации к изучению математики через сюжетные задачи	80
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	88
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	92
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	93

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в школьном математическом образовании одним из преимущественных направлений является подготовка учащихся к использованию математики в решении широкого круга проблем, которые возникают в повседневной деятельности.

Переход школ на работу по новому Федеральному государственному образовательному стандарту (ФГОС), вызвал необходимость готовить выпускников не как «человека знающего», а как «человека, подготовленного к жизнедеятельности», который способен применять полученные знания на практике. Предугадать все аспекты применения математики в будущей деятельности выпускника очень сложно, а рассмотреть все эти вопросы в школе просто невозможно.

В системе современного среднего образования осуществляется новый подход, поэтому педагоги отказываются от репродуктивного метода обучения и применяют развивающие технологии и компетентностный подход. Эти технологии призваны формировать у учащихся наряду с предметными знаниями универсальные учебные действия. Одним из средств реализации этого подхода на уроках математики выступают сюжетные задачи, которые обеспечивают связь изучаемой предметной с окружающей действительностью, практическими навыками, умениями, реальной жизнью.

Поэтому современные требования к результатам обучения математики включают не только овладение предметными знаниями, но и умениями применять данные знания в ситуациях повседневной жизни, при решении практических задач. В Концепции развития математического образования в РФ от 24 декабря 2013 года также подчеркивается необходимость приобретения школьниками «знаний и навыков, применяемых в повседневной жизни и профессиональной деятельности».

Также в концепции развития математического образования в РФ одной из главных нерешенных проблем школьного образования является недостаточная мотивация обучающихся к изучению математики. При отсутствии мотивации процесс обучения превращается в трудную и малопривлекательную деятельность. По мнению многих педагогов учащихся можно усадить за парты и добиться идеальной дисциплины, но без интереса к обучению и учебной мотивации, учебный процесс не будет иметь успех.

Повышенное внимание к сюжетным заданиям прослеживается и в содержании контрольно-измерительных материалов для ОГЭ и ЕГЭ. Однако результаты государственной итоговой аттестации учащихся 9-х и 11-х классов свидетельствуют о низком уровне сформированности умений использовать математические знания и методы для решения сюжетных задач [2].

Нововведения, которые коснулись ГИА-9 в 2020 учебном году связаны в первую очередь с рядом отличий между старыми программами обучения и принципами ФГОС, т.к. на сегодняшний день в обучении приоритетными направлениями являются: системно-деятельностный подход и переход от сухого изучения теоретических терминов к практическому применению знаний на практике. Первые пять заданий в КИМах 2020 года являются задачами с практическим содержанием, где учащимся предложена сюжетная задача.

Под сюжетными задачами будем понимать задачи, в которых описан некоторый жизненный сюжет (явление, событие, процесс), ориентированный на формирование практических навыков учащихся (Фридман Л.П.)[37].

Изучением о взаимосвязях развития методологии математики и математического образования занимались: А.Д. Александров, Д.В. Аносов, Н.Я. Виленкин, Д. Гильберт, Б.В. Гнеденко, М. Клайн, А.Н. Колмогоров

Ю.М. Колягин, Н.Х.Розов, Т.С.Полякова, К.А. Рыбников, В.М. Тихомиров, Г. Фройденталь, Р.С. Черкасов, А.П. Юшкевич, И.М. Яглом и др.

Включение прикладных задач в отдельные разделы школьного курса математики это одно из важных направлений в развитии школьного математического образования. Значительный вклад в расширение данной темы внесли: В.С. Абатурова, Е.М. Ложкина, С.Ю. Полякова Л.Э. Хаймина и др.

Все эти условия обусловили актуальность исследования и явились причиной выбора темы, так как одним из средств повышения мотивации на уроках математики, на наш взгляд, является включение в систему обучения школьника сюжетных задач.

Анализ нормативных документов Министерства образования и науки РФ, психолого-педагогической и методической литературы, а также опыта собственной работы позволил выявить следующие **противоречия**:

- на социально-педагогическом уровне – между требованиями общества к подготовке выпускников школ, обладающих готовностью применять полученные знания в процессе своей жизнедеятельности для успешного решения сюжетных задач, и недостаточной ориентацией образовательных систем на реализацию этих требований;

- на научно-педагогическом уровне – между значимостью подготовки школьников к практической деятельности и недостаточной разработанностью научно-педагогических основ и дидактических средств для осуществления практико-ориентированного обучения;

- на научно-методическом уровне – между высоким дидактическим потенциалом сюжетных задач школьного курса математики и отсутствием адекватных педагогических технологий для его реализации.

Необходимость разрешения выявленных противоречий обуславливает актуальность данного диссертационного исследования, а также определяет его **проблему**: как разрешить противоречия между необходимостью применения практико-ориентированного обучения для

успешного изучения математики в основной школе и отсутствие системы сюжетных заданий, которые бы способствовали повышению мотивации?

Цель исследования: систематизировать и апробировать сюжетные задачи в комплекс упражнений для повышения мотивации на уроках математики в 5-6 классах.

Объект исследования– процесс обучения математике в 5-6 классах.

Предмет исследования – структура, содержание сюжетных заданий и методы их использования с целью повышения мотивации обучения математике.

В соответствии с проблемой, целью, объектом и предметом исследования выдвинута следующая **гипотеза:** если при обучении учащихся математике целенаправленно и систематически применять сюжетные задачи, то повысится мотивация изучения математики.

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены следующие частные **задачи:**

1. Изучить состояние исследуемой проблемы в научно-методической литературе, практике работы учителей математики образовательных учреждений;
2. Разработать требования к построению сюжетных задач для основной школы;
3. Провести подбор и систематизацию сюжетных задач для тем, изучающихся в 5 и 6 классах;
4. Апробировать разработанные сюжетные задачи;
5. Выявить влияние сюжетных задач на мотивацию школьников.

Для решения поставленных задач были выбраны следующие **методы исследования:**

1. анализ психолого-педагогической, научно-методической и учебной литературы по теме исследования,
2. изучение и обобщение передового опыта обучения математике,
3. проведение педагогического эксперимента,

4. статическая обработка результатов эксперимента.

Теоретическая значимость:

1. выявлена возможность использования сюжетных задач, как средства повышения мотивации при обучении математике в основной школе,
2. разработаны требования построения сюжетной задачи.

Практическая значимость исследования определяется тем, что в нём разработаны: система сюжетных задач, обеспечивающая 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.

ГЛАВА 1. РОЛЬ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

1.1. Понятие «мотивация учебной деятельности» и приемы формирования мотивации к изучению математики

Формирование заинтересованного отношения к обучению – проблема, проходящая через всю историю школы, не утратившая актуальность и сегодня.

Мотивации и мотивам посвящено большое количество монографий как отечественных (В.Г. Асеев, Е.П. Ильин, В.К. Вилюнас, В.И. Ковалев, А.Н. Леонтьев, М.Ш. Магомед-Эминов, В.С. Мерлин, П.В. Симонов, Д.Н. Узнадзе, А.А. Файзуллаев, П.М. Якобсон), так и зарубежных авторов (Дж. Аткинсон, Г. Холл, К. Мадсен, А. Маслоу, Х. Хекхаузен и др.). Обилие литературы по проблеме мотивации и мотивов сопровождается и многообразием точек зрения на их природу [25].

Мотивация как психическое явление трактуется по-разному. В одном случае – как совокупность факторов, поддерживающих и направляющих, т.е. определяющих поведение (К. Мадсен, 1959, Ж. Годфруа, 1992), в другом случае – как совокупность мотивов (К. Платонов, 1986), в третьем – как побуждение, вызывающее активность организма и определяющее ее направленность.

Мотив — одно из ключевых понятий психологической теории деятельности, разрабатывавшейся ведущими советскими психологами А.Н. Леонтьевым и С.Л. Рубинштейном. Наиболее простое определение мотива в рамках этой теории: «Мотив — это опредмеченная потребность» [23].

Мотив – внутреннее побуждение личности к тому или иному виду активности, связанное с удовлетворением определённой потребности; субъективная причина (осознанная или неосознанная) того или иного поведения, действий человека; психическое явление, непосредственно

побуждающее человека к выбору того или иного способа действия и его осуществлению [10].

Термин «мотивация» представляет более широкое понятие, чем термин «мотив».

Мотивация - общее название для процессов, методов и средств побуждения обучающихся к продуктивной познавательной деятельности, активному освоению содержания образования.

Мотивация — совокупность стойких мотивов, побуждений, определяющих содержание, направленность и характер деятельности личности, её поведения [10].

С точки зрения психологии мотивация влияет на две стороны поведение человека: регулятивную и побудительную. Первая – отвечает за гибкость и устойчивость поведения человека в различных условиях, а вторая – его работу и ориентацию. В первую очередь, понятие "мотивация" характеризуется другой стороной поведения человека и используется в основном в двух значениях.

Учебная мотивация является частным видом мотивации, включенным в деятельность учения.

Учебная мотивация имеет ряд своих особенностей:

- образовательной системой, образовательным учреждением,
- организацией образовательного процесса,
- субъектными особенностями обучающегося,
- субъективными особенностями педагога и прежде всего системы его отношений к ученику, к делу,
- спецификой учебного предмета.

Можно выделить две основные группы мотивов:

I. Мотивы, заложенные в самой учебной деятельности.

1) Мотивы, связанные с содержанием учения: ученика побуждает учиться стремление узнать новые факты, овладеть знаниями, способами действий, проникнуть в суть явлений и т.п.

2) Мотивы, связанные с самим процессом учения: ученика побуждает учиться стремление проявлять интеллектуальную активность, рассуждать, преодолевать препятствия в процессе решения задач, т.е. ребенка увлекает сам процесс решения, а не только получаемые результаты.

II. Мотивы, связанные с тем, что лежит вне самой учебной деятельности.

1) Широкие социальные мотивы (мотивы долга и ответственности перед обществом, классом, учителем, родителями и т.п.; мотивы самоопределения и самосовершенствования).

2) Узколичные мотивы (стремление заслужить одобрение, получить хорошие отметки; желание быть первым учеником, занять достойное место среди товарищей).

3) Отрицательные мотивы (стремление избежать неприятностей со стороны учителей, родителей, одноклассников).

Обращаясь к тому какую роль, играет создание правильного мотива в жизни человека, в частности ученика, хочется выделить цитаты А.Н. Леонтьева: «Для того, чтобы возбудить интерес, не надо указывать цель, а затем пытаться мотивационно оправдать действие в направлении данной цели. Нужно, наоборот, создать мотив, а затем открыть возможность нахождения цели».

Из всего выше сказанного, можно сделать вывод, что содержание учебного материала должно учитывать возрастные особенности учащихся и потребности, например, потребность в деятельности, в упражнении различных функций (памяти, мышления, воображения); в новизне, в эмоциональном сопровождении; в рефлексии и самооценке. Учебный материал должен подаваться в такой форме, чтобы быть достаточно сложным, активизирующим познавательные психические процессы, хорошо иллюстрированным. Содержательно и иллюстративно бедный

материал не обладает мотивирующей силой и не способствует пробуждению интереса к учению.

Учебный материал должен опираться на прошлые знания, содержать информацию, позволяющую не только узнать новое, но и осмыслить прошлые знания и опыт. Пробуждая интерес школьников к учению, не стоит постоянно использовать приемы, связанные с внешней занимательностью или ссылками на значимость получаемых знаний и умений в настоящее время и в будущем.

Одним из основных процессов школьного образования, который требует постоянного развития и совершенствования является формирование мотивации. Рассмотренные способы формирования учебной мотивации способствуют развитию учебной мотивации школьников в процессе изучения математики.

Мотивация учения складывается из многих изменяющихся и вступающих в новые отношения друг с другом факторов: из различных целей учебной работы, эмоций, интересов и т.д. Так, для успешного обучения наличия мотивов бывает недостаточно, если у ученика отсутствуют умения ставить перед собой учебные цели. Цель — это направленность ученика на выполнение отдельных действий, входящих в учебную деятельность. Цели сами по себе, без мотивов, не определяют учебной деятельности. Мотив создает установку к действию, а поиск и осмысление цели обеспечивают реальное выполнение действия.

Можно использовать методические приемы, которые влияют на формирование мотивации:

1. Апелляция к жизненному опыту детей. На уроках решения задач на «Движение по течению реки» возможно вспомнить жизненной ситуации «ветра», прием достаточно прост для понимания, после введения которого учащиеся хорошо усваивают этот материал.

2. Создание проблемной ситуации. В качестве парадоксальной ситуации можно использовать софизмы. Пример: $2 \cdot 2 = 5$. Доказательство:

Имеем числовое тождество $4:4=5:5$ Вынесем за скобки общий множитель $4(1:1)=5(1:1)$. Числа в скобках равны, их можно сократить, получим: $4=5$.

Парадокс

3. Ролевые и деловые игры. Например: урок-сказка, «аукцион математических знаний» и т.д.

4. Решение нестандартных задач на смекалку и логику. Для развития сообразительности можно проводить упражнения со спичками, заполнения магического квадрата, уместны старинные занимательные задачи, задачи на «разрезание» и «склеивание».

5. Элементы занимательности. Например, при изучении темы «Сложение и вычитание рациональных чисел» школьники хорошо усваивают алгоритм действий, если использовать такой прием: «числа с одинаковыми знаками любят друг друга, поэтому их надо сложить и поставить общий знак, а числа с разными знаками ссорятся – «Кто сильнее, чья возьмет?»».

6. Кроссворды, сканворды, ребусы, творческие работы и т.п. В 5-6 классах на уроке хорошо идет такой прием, как числовые ребусы/Целесообразно предлагать учащимся кроссворды на закрепление математических понятий, разгадывание ребусов для введения темы урока, а больше им нравится придумывать математические сказки, которые они с удовольствием читают всему классу.

Стимулы для формирования мотивации к учебной деятельности:

1. Ситуация удивления.
2. Ассоциации вместо правил
3. Презентации, творческие домашние задания
4. Накопительная система оценок, рефлексия
5. Доброжелательный настрой урока, благоприятный и продуктивный микроклимат на уроке

Суть этих приемов состоит в том, чтобы привлечь интерес к предстоящей работе чем-то необычным, загадочным, проблемным, побуждая всех учащихся вовлечься в работу с первых минут урока.

Методическая ценность приемов:

- активное включение в работу всех учащихся;
- свобода выбора деятельности (ученик не привязан к конкретной задаче, а выбирает факты, ему знакомые и понятные);
- обеспечивается системность знаний и умений;
- обнаруживается проблема, решение которой, возможно, связано с исследованием каких – либо фактов (вопрос для исследования ставят сами учащиеся);
- развитие математической “зоркости”, формирование произвольного внимания.

М.В. Матюхиной, которая выделяет две основные группы мотивов:

- Мотивы, связанные с самим процессом учения: ученика увлекает сам процесс учения, а не только получаемые результаты.

Например, перед изучением темы «пропорция» (5 класс) учитель предлагает учащимся решить текстовую задачу, которая сводится к нахождению неизвестного члена пропорции, тем самым демонстрируя необходимость изучения темы. Учитель создает проблемную ситуацию, вводящих учащихся в предмет изучения предстоящей темы (раздела) программы. Если рассматривать широкие социальные мотивы, то мотивы долга и ответственности перед обществом, классом, учителем, родителями, мы можем сформировать посредством задачи связанные с жизнью. Например, при изучении темы «Сложение и вычитание рациональных чисел» известен старинный прием с «долгом»; с практической деятельностью человека (родителей), задач профориентационного направления, задачи, направленные на подготовку к будущим жизненным вопросам.

– Мотивы самоопределения: понимание значения знаний для будущего, желание подготовиться к будущей работе могут быть сформированы посредством сюжетных задач, сюжетно-ролевых игр, деловые игры, также задач профориентационного направления, направленных на подготовку к будущим жизненным вопросам.

По Матюхиной М.В. узколичные мотивы: стремление заслужить одобрение, получить хорошие отметки. На уроках математики, например, можно решать различные творческие задания, к ним относятся: викторины, кроссворды, участие в конкурсы, олимпиадах. Такие мероприятия способствуют развитию конкуренции между учащимися. В результате выполнения данного типа учебных заданий каждый учащийся стремится выполнить работу лучше другого и получить наивысшую отметку.

Стремление избежать неприятностей со стороны учителей, родителей, например, когда вызывают родителей в школу, или на совет профилактики; со стороны сверстников, когда задают дополнительное задание, т.к. один или несколько учеников не выполнили домашнюю работу, по классификации Матюхиной это отрицательные мотивы.

Таким образом, в содержании учебного материала на формирование познавательного интереса существенное влияние оказывает практическая значимость содержания знаний, а именно широкие социальные мотивы.

1.2. Понятие сюжетной задачи

Понятие «задача» в педагогической литературе рассматривается и в широком и в узком смысле. В широком смысле под задачей можно понять проблемную ситуацию с заданной целью, которую необходимо достичь. В более узком смысле задачей понимают саму эту цель, данную в рамках проблемной ситуации, то есть то, что требуется сделать. М.В. Егупова [16] под задачей предлагает считать цель, которую хотят достичь, а также обстоятельства и затруднения, которые надо преодолеть. Под математической задачей она понимает вопрос математического характера,

требующий нахождения решения по известным данным с соблюдением определенных условий.

Одной из главных составляющих содержания учебного предмета математики являются математические задачи. Решение задач можно считать основной деятельностью при обучении математике, потому что в процессе решения задачи учащимися усваивается не только практический материал, но и теоретический.

В современной педагогической литературе принята следующая классификация задач:

- По характеру требования выделяют задачи на доказательство, задачи на построение и задачи на вычисление.

- По функциональному назначению задачи бывают с дидактическими функциями, с познавательными функциями, а также с развивающими функциями.

- По методам решения задачи подразделяются на задачи на геометрические преобразования, задачи на векторы и др.

- По числу объектов в условии задачи и связей между ними задачи бывают простые и сложные.

- По компонентам учебной деятельности выделяют организационно-действенные, стимулирующие, и контрольно-оценочные задачи.

- По величине проблемности различают задачи стандартные и нестандартные, теоретические и практические, устные и письменные [11].

Л.М. Фридман четко различает понятие задачи и проблемной ситуации по следующим признакам:

1. задача – это модель ситуации, которая отражает лишь некоторые ее стороны, поэтому у проблемной ситуации содержание больше;

2. для любой проблемной ситуации обязательно существует одна или несколько задач, которые отличаются совокупностью представленных в них свойств ситуации и языком, на котором задача выражена;

3. проблемная ситуация существует реально, и не зависит от языка, а задача обязательно связана с языком, на котором она выражена [37].

Таким образом, в данной работе под понятием «задача» будем рассматривать ситуацию, которая включает цель и условия для ее достижения.

В задаче выделяют следующие основные компоненты:

1. условие – начальное состояние;
2. базис решения – теоретические основы решения;
3. решение – преобразование условия задачи для нахождения требуемого;
4. заключение – конечное состояние.

Для того, чтобы сформировать и проверить способности применять математические знания в ситуациях, встречающихся в повседневной жизни, необходимо разрабатывать специальные задачи. Такие задачи называют по-разному: компетентностные, контекстные, ситуационные, сюжетные, практико-направленные, компетентностно-ориентированные, учебно-практические позволяющие проверять уровень сформированности различных компетенций. В нашей работе мы будем их называть «сюжетные задачи».

Для того, чтобы избежать у учащихся впечатления, что математика не связана с окружающей действительностью необходимо применять математические знания в различных ситуациях. Наиболее актуальными для них являются ситуации, которые связаны с личной повседневной и школьной жизнью, хобби, спортом, и т.д. Именно поэтому разработка заданий, в которых рассматриваются ситуации, связанные с повседневной действительностью, является актуальным [7].

В первую очередь под сюжетными понимаются математические задачи. К ним можно отнести задачи, у которых контекст обеспечивает подлинные условия для использования математики при решении, оказывает влияние на решение и его истолкование. Возможно и

использование задач, у которых условие исходит из каких-либо гипотез, если оно не слишком отдалено от реальной ситуации.

Данный тип заданий используется с целью формирования умений действовать в социально-значимой ситуации, научить учащихся работать с информацией, то есть добывать, объяснять, отобрать, критически оценить, найти собственное решение, научить взаимодействовать в паре и в группе в процессе решения образовательных задач на основе диалога, развить свои точки зрения, чувства, убеждения и желания в поисковой творческой деятельности учащихся [32].

Таким образом, под сюжетными задачами понимаются математические задачи, в сюжете которых описаны ситуации из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков использования математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием материалов краеведения, элементов производственных процессов (Фридман Л.П.) [37].

Решение задач такого типа в большей степени сводится к построению модели реальной ситуации, описанной в конкретной задаче. Составление модели требует от учащихся высокого уровня математической подготовки и является результатом обучения, который целесообразно назвать общеобразовательным.

Основными отличительными особенностями сюжетных задач являются:

- важность получаемого результата, обеспечивающая познавательную мотивацию учащихся;
- условие задачи сформулировано в виде сюжета, ситуации или проблемы, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных разделов математики, а также из другого предмета или из жизни, на которые нет явного указания в тексте задачи;

- информация и данные в задаче могут быть представлены в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.), что потребует распознавания объектов;

- указание (явное или неявное) области применения результата, полученного при решении задачи [29].

Кроме выделенных четырех обязательных характеристических особенностей к сюжетным задачам можно отнести и следующие:

1. по структуре эти задачи относят к нестандартным;
2. формулировка задачи достаточно объемная, так как в сюжете могут быть противоречивые, недостающие и противоречивые данные;
3. Такие задачи решаются разными способами, и эти способы учащимся могут быть неизвестны и их требуется найти [17].

Сюжетные задачи должны быть хорошо продуманы, потому что позволяют оценить умение понимать содержание, отвлекаться от ненужных подробностей, выбрать необходимую информацию, уметь представить реальную ситуацию и связать разные части текста.

Значимую роль играют занимательные задачи практического содержания. К таким задачам можно отнести: математические задачи на различные жизненные ситуации, математические фокусы с игральными картами, задачи на взвешивание монет, задачи, связанные с переливаниями, занимательные задания со спичками и монетами, занимательные задания на товарно-денежные отношения, математические задачи с использованием циферблата часов, задачи с использованием теории множеств. Они позволяют учащимся не только усвоить материал на достаточно высоком уровне, но и способствуют развитию логического мышления. Так же в настоящее время большое распространение получили задачи на считывание информации, представленной в виде графиков роста акций, температуры и т.д., задач на анализ практической ситуации - оптимальное решение проблемы, моделирующую реальную или близкую к реальной ситуацию (выгодную покупку, экономичную поездку и т.д.).

В задачах геометрического содержания наибольшее внимание уделяется проверке навыков конструктивного мышления, например, умению находить площади и объемы нестандартных фигур с помощью хорошо известных формул. Решение задач такого типа развивают общеучебные умения школьников, т.к. учебная деятельность при этом приобретает исследовательский и практико-ориентированный характер. При этой работе происходит:

1. извлечение основного содержания, прочитанного или услышанного;
2. точная формулировка мыслей, построение оригинальных высказываний по заданному вопросу или теме;
3. исследование различных вариантов решения задач, выбор наилучшего, принимая во внимание различные критерии;
4. сотрудничество с другими (учениками и учителем) при выполнении общего задания;
5. планирование действий и времени;
6. оценка результатов своей деятельности и т.д. [37].

Также возможно использовать задания, способствующие формированию творческой информационной компетентности: написание рефератов, эссе, проектов, составление тестов, кроссвордов и т.д.

При обучении с использованием сюжетных задач, учащихся возникают ассоциации с конкретными событиями, поэтому такое обучение приводит к более прочному усвоению информации. А необычная формулировка задач, связь с жизнью и межпредметные связи повышают у учащихся интерес к предмету и способствуют развитию любознательности и творческой активности. Учащихся захватывает сам процесс поиска путей решения задач, и они получают возможность развивать логическое и ассоциативное мышление.

Дидактическими целями сюжетных заданий являются:

- 1) закрепление и углубление теоретических знаний;

- 2) овладение умениями и навыками по учебной дисциплине;
- 3) формирование новых умений и навыков;
- 4) приближение учебного процесса к реальным жизненным условиям;
- 5) изучение новых методов научных исследований;
- 6) овладение общеучебными умениями и навыками;
- 7) развитие инициативы и самостоятельности.

Существуют следующие виды сюжетных заданий:

1. аналитические (определение и анализ цели, выбор и анализ условий и способов решения, средств достижения цели);
2. организационно-подготовительные (планирование и организация практико-ориентированной работы, индивидуальной, групповой или коллективной по созданию объектов, анализ и исследование свойств объектов труда, формирование понятий и установление взаимодействий между ними);
3. оценочно-коррекционные (формирование действий оценки и коррекции процесса и результатов деятельности, поиск способов совершенствования, анализ деятельности) [18].

Таким образом, сюжетные задания способствуют ознакомлению учащихся с разнообразным математическим материалом, имеющим прикладной характер и развивающим творческие способности и познавательные интересы учащихся.

1.3. Требования к сюжетным задачам

Для достижения максимального развивающего, образовательного и воспитательного эффекта в преподавании математики важно правильно подобрать задачи. Л.В. Фридман выделяет функции, свойственные школьным математическим задачам, которые можно выполнить используя сюжетные задачи: формирование мотивации к учению и познавательного интереса; приобретение новых знаний иллюстрация и конкретизация

учебного материала; контроль и оценка учебной деятельности и т. д. [4]. Эти функции можно реализовать, как и через сюжетную основу задачи, так через математический аппарат, который используют при формулировании и решении задачи.

Самым важным и сложным этапом решения сюжетной задачи является этап математизации (перевод задачи на язык математики). На этом этапе у учащихся могут возникнуть трудности с решением математической части задачи, если имеющихся у них знаний и опыта не достаточно. Важно учитывать и то, что сам сюжет задачи должен соответствовать интересам школьников. Сюжет будет актуальным для школьников, например, если новая информация может пригодиться в окружающем мире, а результат задачи возможно проверить на практике.

Требования к сюжетным задачам выдвигаются разные. М. Мирзоахмедов выдвинул требование соответствия содержания задачи школьного курса программе по математике [18]. Также он считает, что неизвестные учащимся требования не должны быть использованы в задаче. А. Ахлимерзаев предлагает принять похожие требования, предлагая следующие: не узкопрофильная направленность, а также наличие у учащихся необходимых умений решать стандартные задачи [24]. М.И. Якутова приводит достаточно широкий перечень требования к таким задачам: сохранение в сюжетной основе условий, имеющих место в реальной действительности; использование в задаче известных, легко определяемых или интуитивно ясных учащимся понятий; краткость и простота анализа сюжетного содержания задачи [18].

И.Н. Салмина систематизировала ранее сформулированные требования по трем направлениям:

1. Требования к методике использования данных задач в процессе обучения планиметрии:

- рациональное включение сюжетных задач в каждую тему;

– наличие в небольшом количестве задач с недостающими, избыточными, противоречивыми данными.

2. Требования к представленным видам деятельности:

– наличие сюжетных задач всех типов;
– использование заданий, требующих самостоятельного составления задач.

3. Требования к формулировке сюжетной задачи и организации ее в цепочке:

– формулировка ряда сюжетных задач в виде последовательных целевых указаний к определенному виду деятельности и установки на порядок ее осуществления: «измерьте...», «рассмотрите...» и т. п.;

– наличие «цепочек» познавательных задач различных видов (логических и творческих...)» [21].

В работе В.А. Петрова [29] были сформулированы следующие требования к задачам:

1. Производственная реальность сюжета.
2. Математическая существенность сюжета.
3. Естественность вопроса задачи.
4. Математическая содержательность.
5. Терминологический лаконизм.

Не все из рассмотренных требований отвечают современному образованию, например, требование краткости и простоты анализа сюжетного содержания или требованию терминологического лаконизма. Сюжетные задачи носят практико-ориентированный характер и обладают достаточно обширным содержанием, требуя тщательного анализа условия и построения математической модели. Сюжетные задачи можно принять на всех этапах обучения, а не только на этапах актуализации знаний и закрепления [40].

Если обобщить требования, выделенные авторами, то можно выделить требования к сюжету содержания и требования к математическому содержанию задачи.

I. Требования к сюжетному содержанию задачи.

1.1. Отражение в тексте задачи реального объекта, его свойств.

1.2. Демонстрация в содержании сюжета задачи связи математики с другими науками, практическими областями деятельности.

1.3. Наличие в тексте задачи проблемы или свойств объекта, для изучения которых необходимо применить математику.

1.4. Соответствие сюжетного содержания возрастным особенностям (познавательным интересам) школьника.

1.5. Доступность содержания сюжета для понимания учащимся: используемые нематематические термины известны школьникам в результате изучения других дисциплин, легко определяемы или интуитивно ясны.

II. Требования к математическому содержанию задачи.

2.1. Математическая содержательность решения задачи.

2.2. Соответствие численных данных задачи реальным значениям.

2.3. Соответствие фактических данных реальному процессу, объекту, ситуации, описанных в задаче.

2.4. Единство задач, применяемых в преподавании математики в школе [30].

Можно привести примеры, в которых отражена наша трактовка этих требований по отношению к школьному курсу геометрии.

I. Требования к фабуле задачи.

1. Отражение реального объекта, его свойств.

На следующем примере можно показать нарушение этого требования:

Заяц прыгает по прямой большими и малыми прыжками. Большой прыжок составляет 1,5 метра, а малый – 0,7 метра. Как ему попасть из точки А в точку Б, находящуюся расстоянии 8 м.

Несмотря на то, что прыжок зайца, возможно, и соответствует действительности, но обосновать практическую значимость этой задачи трудно. А также, анализируя формулировку задачи, у учащихся может возникнуть вопрос «в каком направлении может прыгать заяц?» А этот вопрос является существенным для поиска решения.

2. Связь математики с другими науками, практическими областями деятельности.

Это требование состоит в предоставлении в фабуле задачи фактов, свидетельствующих о связи математики с другими науками. Такие задачи носят мировоззренческий характер, иллюстрируя всеобщность математического метода познания, универсальность математических понятий. Приведем примеры задач, иллюстрирующих связь геометрии с естествознанием:

Полное солнечное затмение – одно из самых удивительных природных явлений. Оно происходит тогда, когда Луна оказывается между Землей и Солнцем, заслоняя собой солнечный свет. Постройте математическую модель этого явления и укажите условия, при которых оно возможно.

Докажите, что угол подъема Полярной звезды над горизонтом в данной точке численно равен широте этой точки.

3. Наличие проблемы или свойств объекта, для изучения которых действительно необходимо применить математику.

В выше приведённом требовании приведены примеры таких задач. Однако зачастую в литературе встречаются задачи, в которых это требование нарушается.

4. Соответствие возрастным особенностям, познавательным интересам, ведущему типу деятельности школьника).

Мотивация школьника к учебной деятельности может понизиться, если сюжет задачи не соответствует познавательным интересам учащихся. А.В. Шевкин справедливо отмечает по поводу использования различных фабул при составлении задач: «...есть ли у нас уверенность, что через фабулу задач можно и нужно решать какие-либо проблемы? ...Задачи на оборонную тематику, включенные в предвоенные сборники задач, или задачи про «Продовольственную программу» вряд ли помогли выиграть войну или решить проблемы сельского хозяйства. Споры нет, фабула задач должна иметь связь с жизнью, но эта связь должна проходить в области естественных жизненных интересов ребенка... Сборник школьных задач... не должен подменять энциклопедии...» [38].

Можно привести следующий пример неудачной задачи:

Стол строгального станка весит вместе с обрабатываемой деталью $P = 100$ кг. Скорость v прохождения стола под резцом равна 1 м/с, а время разгона стола до начала резания равно $0,5$ с. Определить, каков должен быть коэффициент трения стола о направляющие, чтобы усилие, требуемое для разгона стола до начала резания, не превышало 40 кг.

Фабула этой задачи носит узкопрофессиональный характер, а также довольно сложна для восприятия не только современному школьнику, но и учителю. Такие задачи известный ученый-методист Ю.М. Колягин называет «шпиндельными».

Например, для учащихся в возрасте $10-12$ лет ведущей является практическая деятельность. Обучение в этом возрасте происходит в большей степени с опорой на наглядность. Эта особенность отражена в фабулах следующих задач:

- Вы решили использовать рейку для проведения прямых линий. Как убедиться в том, что рейка имеет хотя бы один ровный край?
- Как проверить правильность чертежного треугольника, т.е. убедиться в том, что с его помощью можно строить прямые углы?

– Если под рукой не оказалось чертежного треугольника, то прямой угол можно получить двукратным перегибанием листа бумаги любой формы. Объясните, почему в данном случае получаются прямые углы?

5. Доступность фабулы для понимания учащимся: используемые нематематические термины известны школьникам в результате изучения других дисциплин, легко определяемы или интуитивно ясны.

Фабула задачи может содержать сведения об известных или часто встречающихся в производственной деятельности объектах, а не только факты из различных школьных дисциплин. Например, на уроке планиметрии в основной школе по теме «Тригонометрические функции острого угла» предлагаем использовать такую задачу:

При строительстве промышленных и сельскохозяйственных зданий небольшой высоты широко используются автомобильные краны. Для правильного выбора крана необходимо знать размеры сооружаемого объекта. Это позволяет заранее определить требуемую длину стрелы крана. Вывести формулу для определения длины стрелы автомобильного крана, с помощью которого можно построить здание, имеющего форму параллелепипеда высоты H , длины d и ширины $2l$ с плоской крышей (рисунок 1).

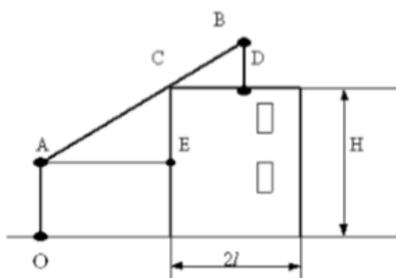


Рисунок 1 – Иллюстрация к задаче про автомобильные краны

II. Требования к математическому содержанию задачи.

1. Математическая содержательность решения задачи.

Ранее было отмечено, что при решении сюжетной задачи в науке сначала строят ее содержательную модель, а затем исследуют ее

математическими средствами. При подборе сюжетных задач для учащихся, нужно учитывать, что основной целью решения таких задач является обучение математике. Задачи, в которых главная идея решения заключается в применении физических, химических, экономических или других закономерностей, а математический аппарат является вспомогательным, решаются на занятиях по соответствующим дисциплинам. Приведем пример задачи, которая не соответствует рассматриваемому требованию:

На дне водоема глубиной H лежит монета. Мы смотрим на монету по вертикали сверху. Каково кажущееся расстояние от поверхности воды до монеты. Показатель преломления n воды известен.

Сначала для решения этой задачи необходимо построить и подробно исследовать ее физическую модель, а затем построить математическую. Для построения математической модели и внутримодельного решения нужны сведения из тригонометрии на уровне определений. Очевидно, что такая задача должна быть решена в курсе физики.

2. Соответствие численных данных задачи, существующим на практике.

Можно привести пример нарушения требования в части соответствия числовых данных, имеющим место на практике. Здесь речь может идти не только о реалистичности приводимых данных, а, например, они приводятся с излишней точностью или, как в следующей задаче, в форме, которую невозможно получить прямым измерением:

Под каким углом на Землю падает луч Солнца, если вертикально воткнутый в Землю шест возвышается над Землей на 6 м и отбрасывает тень, равную $6\sqrt{3}$ м?

Числовые данные в этой задаче подобраны так, чтобы вычисления были удобными. В результате решения имеем: $\operatorname{tg}\alpha = \sqrt{3}$; $\alpha = 60^\circ$. Однако на

практике длину тени, равную $6\sqrt{3}$, с помощью измерений, например, рулеткой, получить невозможно.

3. Соответствие фактических данных, сделанных допущений и упрощений реальному процессу, объекту, ситуации, описанных в задаче.

Не все сюжетные задачи отвечают всем указанным выше требованиям. Чаще всего встречается нарушение следующего характера: сюжет не отражает реальной ситуации в полной мере, ее описание дано схематично и упрощенно. Такой была задача о зайце. Можно привести ещё один пример:

Предположим, что вы захотели сварить себе кашу. Возьмите кастрюлю, насыпьте крупу и наклоните кастрюлю так, чтобы крупа закрыла половину дна. Заметьте точку на стенке кастрюли, ближайшую к ее краю, до которой поднялась крупа, и зажмите ее пальцем. Пересыпьте крупу в другое место, а в эту кастрюлю налейте жидкость до полученной отметки. Можете начинать варить кашу. Пока она варится, подумайте, почему отношение объемов крупы и жидкости не зависит ни от количества взятой крупы, ни от размеров кастрюли.

В фабуле задачи не указывается, из какой крупы таким способом можно сварить кашу. Вычисления показывают, что отношения объема крупы и жидкости приблизительно равно 1:4,5. Однако, из опыта известно, что, например, для варки манной каши соотношение жидкости и крупы берется иное – примерно 1:20, что существенно отличается от ответа задачи.

Такие задачи не могут дать правильного представления о приложениях математики, они лишь выполняют общие функции учебных математических задач. Однако ценность задач такого рода в обучении состоит скорее в том, что, используя знакомые школьникам реальные объекты, удастся в доступной форме донести суть задания, пояснить математическое содержание, использовать элемент занимательности и т.д.

Такие задачи ближе к текстовым задачам, к которым не предъявляются требования реалистичности сюжета.

Если немного изменить фабулу последней задачи:

Для приготовления порции домашней лапши по рецепту необходимо взять 100 мл воды. Имеется стакан цилиндрической формы объемом 200 мл. Можно ли с его помощью отмерить нужное количество жидкости?

В этом случае надо наклонить стакан так, чтобы оставшаяся в нем жидкость закрыла все дно, как показано на рисунке 2. Тогда жидкость займет ровно половину объема стакана. Теперь мы указали вполне реальную ситуацию, в которой может быть применен описанный способ.

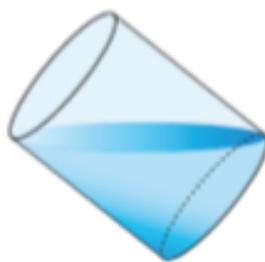


Рисунок 2 – иллюстрация к задаче

4. Задачи на приложения вместе с задачами, широко применяемыми в преподавании математики, образуют единое целое.

Это требование связано с механизмами включения задач на приложения в общую систему обучения математики в школе, поэтому здесь нельзя ограничиться несколькими примерами.

В методической литературе выделены три направления использования сюжетных задач на уроке математики:

- 1) задачи или практические задания для введения новых понятий и теорем;
- 2) несложные задачи для первичного закрепления введенных понятий и теорем;
- 3) более сложные задачи для включения понятия в систему известных фактов [34].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что перечень требований к математическому содержанию сюжетных задач позволяет отбирать задачи этого типа из различных источников и переформулировать их согласно заданным требованиям.

Рационально включать сюжетные задачи в содержание обучения математике. Такие задачи должны соответствовать реальности и применяемой области знаний. К сожалению, на решение сюжетных задач на уроках требуется много времени, которое не всегда удастся выделить. Однако эту проблему позволяют решить разнообразные формы внеурочной работы (проектная и исследовательская деятельность, курсы по выбору, факультативы, индивидуально-групповые занятия и т.д.).

1.4. Уровни сложности сюжетных задач

Необходимым условием для обеспечения качественного обучения математике является распределение учебных задач по уровням сложности. В методической литературе этому вопросу уделяется большое внимание. Существуют различные подходы к понятиям «трудности» и «сложности», которые определяются как субъективная и объективная характеристики задачи. Трудность – субъективная характеристика задачи, определяемая взаимоотношениями между задачей и решающим ее учеником. Сложность – это объективная характеристика задачи, которая определяется структурой процесса поиска решения [1].

Разными авторами предложены методики расположения задач по степени возрастания трудности и сложности [2]. Например, Ю.М. Колягин предлагает образец задач в зависимости от числа компонентов, являющихся неизвестными и придающими ситуации проблемный характер [22]. Автор указывает на универсальность своей типологии, которая может быть применена к любым задачам, в том числе и нематематического характера. Частные задачи всех трех этапов реализации сюжетных задач

формулируются с учетом, необходимости обучения школьников математизации реальных объектов.

Анализ возможных затруднений учащихся при подборе математическим эквивалентам реальным объектам и отношений между ними в сюжетном содержании задач позволил сделать некий вывод. Наименьшие затруднения у учащихся вызывают задачи, в содержании сюжета которых реальные объекты уже сопоставлены с их математическими моделями. Например, в тексте задачи уже названа геометрическая фигура, которая является моделью реального объекта: «Хоккейная коробка в форме прямоугольника имеет площадь...», «Поверхность откидного столика имеет форму треугольника...». Наибольшие затруднения в решении сюжетных задач связаны с установлением реальных объектов и отношений между ними, которые необходимо перевести на язык математики для построения модели.

Таким образом, можно определить крайние уровни сложности этих задач – низкий и высокий. Между этими двумя уровнями сложности можно выделить два переходных. Таким образом, сюжетные задачи по степени возрастания сложности имеют четыре уровня:

1) В тексте задачи имеется прямое указание на математическую модель.

2) Прямого указания на модель нет, но объекты и отношения задачи однозначно сопоставимы с соответствующими математическими объектами и отношениями.

3) Объекты и отношения задачи соотносимы с математическими объектами и отношениями, но неоднозначно, требуется учет реально сложившихся условий.

4) Объекты и отношения задачи явно невыделены или их математическая равносильность неизвестна школьникам [33].

Задачи первого и второго уровня целесообразно использовать на уроках математики, а задачи третьего и четвертого уровней

предпочтительнее использовать во внеклассном обучении математике, т.к. они требуют большего учебного времени для решения. Задачи последних двух уровней сложности в основном составляют задачи, направленные на развитие умения применять метод математического моделирования для решения широкого круга задач, связанных с практическими приложениями геометрии, в том числе требующих всестороннего анализа данных и допускающих неоднозначное построение математической модели. К ним можно отнести задачи с недостающими, лишними, противоречивыми и скрытыми данными.

Рассмотрим эти уровни более подробно.

I. В задаче имеется прямое указание на математическую модель.

На первом уровне рассматривают задачи, в которых объекты и отношения определены однозначно и почти не требуют математизации. Например, такова следующая задача:

Для того, чтобы определить имеет ли потолочная плитка форму квадрата, измеряют и сравнивают ее диагонали. Достаточна ли такая проверка?

Если перевести на математический язык, мы получим следующую задачу:

Верно ли, что если диагонали прямоугольника равны, то этот прямоугольник – квадрат?

Также к задачам первого уровня можно отнести задачи на использование различных инструментов для проведения измерений. В сюжете таких задач имеется прямое указание на математическую модель. Для их решения необходимо только найти подходящий математически аппарат, т.е. выполнить внутримодельное решение, а этап интерпретации здесь отсутствует. Например:

Можно ли пользоваться чертежным угольником как центроискателем? Каким образом?

II. Объекты и отношения задачи легко соотносимы с соответствующими математическими объектами и отношениями.

В задачах второго уровня объекты и отношения достаточно знакомы учащимся или из жизненного опыта или в результате изучения других школьных дисциплин. В таких задачах школьники могут легко соотнести их с соответствующими математическими объектами и отношениями. Это наиболее многочисленная группа задач. Большинство задач этой группы составляют задачи, назначение в обучении которых связано с формированием математических понятий.

Приведем содержательную модель такой задачи, которая может стать основой для нескольких задач:

Лестница прислонена к стене дома.

По этой содержательной модели можно составить различный набор задач:

– На какую высоту можно подняться по лестнице длиной L , отстоящей от стены на расстояние b .

– Какой длины должна быть лестница, чтобы по ней можно было взбираться на высоту h ? Ее нижний конец при этом отстоит от стены на расстояние b .

– Фонарь висит на стене дома на высоте h . Можно ли в нем заменить лампочку, воспользовавшись лестницей длины L . Лестница не съезжает со стены, если прислонена к ней под углом α .

У этих задач одна математическая модель – прямоугольный треугольник, но для их внутримодельного решения используется разный математический аппарат: для первых двух задач – теорема Пифагора, для последней – определение косинуса угла в прямоугольном треугольнике. Таким образом, подобный набор задач позволяет во взаимосвязи формировать ряд понятий, объединенных понятием прямоугольного треугольника.

III. Объекты и отношения задачи соотносимы с математическими объектами и отношениями неоднозначно. Требуется учет реально сложившихся условий.

На этом уровне соответствующая математическая модель выбирается в зависимости от реальных условий, описанных в задаче.

Например, на карте Московской области Москва и другие города занимают определенную площадь, а, значит, их математической моделью может служить некоторая геометрическая фигура. Но на политической карте Европы столицы государств, в том числе и Москва, отмечены небольшими кружочками. В этом случае математическая модель города – точка, которая, как известно, не имеет размеров. В следующих примерах построение математической модели усложнено тем, что в условии задачи есть объекты, математические интерпретации которых также неоднозначны.

Найдите расстояние между двумя соседними меридианами на экваторе.

Если использовать в качестве модели формы Земли сферу, то школьники будут решать эту задачу, используя известную им формулу длины дуги окружности. Но если учесть, что Земля имеет форму геоида, то такая модель Земли не позволит решить задачу средствами школьного курса геометрии. Приведем пример задачи, в которой выбор подходящего математического аппарата для внутримодельного решения зависит от конкретных условий, имеющих место в реальности.

На плоскости обозначены три точки A , B , C , не лежащие на одной прямой. Через точку A проложите прямую, параллельную BC .

Эта задача имеет несколько решений. В зависимости от условий, которые могут появиться в реальной ситуации, зависит выбор подходящего математического аппарата для внутримодельного решения. Например, если необходимо построить забор, параллельно имеющемуся, то возможно предположить, что для построений на местности мы будем ограничены

шириной улицы. Также ограничения могут возникнуть со стороны возможности использования геодезических инструментов. А если построения проводятся не на местности, а, например, в плотницком деле для разметки деревянных деталей, то и математическая модель будет соответствовать этим реальным условиям.

IV. Объекты и отношения задачи явно невыделены или их математические эквиваленты неизвестны школьникам.

На этом уровне сложности объекты и отношения, подлежащие математизации, в содержательной модели не выделены.

Учителям для определения уровня сложности задачи на приложения целесообразно использовать два критерия: новизна для школьников объектов и отношений содержательной модели задачи; сложность подбора математических эквивалентов к этим объектам и отношениям.

Выбор этих критериев обоснован тем, что у учащихся имеется некоторая сумма знаний и жизненный опыт, соответствующие их возрасту и содержанию школьной программы. Например, поиск решения задачи о табуретах у учащихся старшего школьного возраста не вызовет затруднений, т.к. ими уже накоплены для этого необходимые предметные знания и жизненный опыт. Поэтому для них эта задача будет задачей низкого уровня сложности. А значит, уровень сложности задачи на приложения – характеристика непостоянная. Так, одной и той же задаче, решенной, например, в 7 классе на уроке и в 9 классе на итоговой аттестации, может быть присвоен разный уровень сложности. Это может быть связано, например, с изменением оценивания первого критерия (степени новизны для школьников объектов и отношений содержательной модели) за время обучения. Определение уровней сложности задач на приложения позволит выделить базовые задачи, решение которых является обязательным для всех учащихся заданной возрастной группы. Выбор этих критериев обоснован тем, что у учащихся уже имеются некоторые

приобретенные знания и в какой-то мере жизненный опыт, соответствующие их возрасту и содержанию школьной программы [3].

Таким образом, на начальном этапе реализации линии практико-ориентированного обучения целесообразно использовать задачи первых двух уровней сложности, на основном этапе – задачи с первого по третий уровень сложности, и лишь для последнего, заключительного этапа будет характерно присоединение задач четвертого уровня к первым трем.

1.5. Анализ школьных учебников по теме исследования

Текстовые задачи занимают значительное место в школьном курсе математики. В курсе математики 5-6 классов текстовые задачи решают с первых уроков. Сравним и проанализируем несколько школьных учебников математики 5-6 классов на наличие в них сюжетных задач.

Учебник «математика 5 класс» под редакцией Н.Я. Виленкина, Жохова В.И. и др. [5] :Учебник разбит на 2 главы: натуральные числа и дробные числа. В первой главе рассматриваются разнообразные задачи на все действия с натуральными числами, а во второй главе объясняется смысл дроби, а вместе с тем вводятся 3 основные задачи на дроби. В основном, задачи в учебнике решаются алгебраическим способом, меньший упор на отработку навыков решать задачи арифметическим способом. После изучения темы «Решение задач с помощью уравнений» алгебраический способ начинает доминировать.

Сюжетные задачи этого учебника имеют разнообразный сюжет, встречающийся в реальной жизни: уборка урожая, приготовление пищи, нахождение длины пути, массы тела и т.д. Следует отметить, что в этом учебнике сюжетных задач достаточное количество, но во всех задачах имеется прямое указание на математическую модель или прямого указания на модель нет, но объекты и отношения задачи однозначно соотносимы с соответствующими математическими объектами и отношениями. А значит, в учебнике рассматриваются лишь задачи 1 и 2 уровня сложности.

Учебник «математика 6 класс» под редакцией Н.Я. Виленкина, Жохова В.И. и др. [6]: Этот учебник также разбит на 2 части: обыкновенные дроби и рациональные числа. На теме «умножение и деление обыкновенных дробей» заканчивается работа по формированию навыков арифметических действий с обыкновенными дробями. Теперь в текстовых задачах на нахождения дроби от числа или числа по его дроби выполняется умножение или деление на дробь соответственно. Также вводятся задачи на пропорциональную зависимость.

Но сюжеты задач схожи с сюжетами задач из учебника 5 класса и имеют такую же практическую направленность. В учебнике представлены только задачи 1 уровня сложности.

Г.В.Дорофеев, Л.Г.Петерсон «математика 5 класс» (в двух частях) [8]: в учебнике имеется достаточное количество сюжетных задач, но разбираются задачи в которых есть прямое указание на математическую модель или отношения заданы однозначно. А значит, что максимальный уровень сложности представленных в учебнике задач – 2. Задачи в учебнике решаются арифметическим путём. Выделен параграф на решение задач на дроби, а также вводятся задачи на совместную работу.

Необходимо отметить, что целый параграф учебника посвящен переводу задачи на математический язык и составление математической модели. В этом параграфе разбирается поэтапное решение сюжетных задач и вводится методика работы с такими задачами. Задачи имеют разнообразные сюжеты, в том числе и нахождение времени и скорости полета, определение времени наполнения водоёма и т.д.

Г.В.Дорофеев, Л.Г.Петерсон «математика 6 класс» (в двух частях) [9]: задачи в учебнике решаются арифметическим и алгебраическим методом. Рассматриваются задачи на движение по реке, на смеси и сплавы, нахождение среднего арифметического, на простой и сложный процентный рост. А значит сюжет в задачах учебника разнообразный,

встречаются даже задачи на нахождение процентного содержания в продукте.

Сюжетные задачи распределены по всему учебному материалу, но все рассматриваемые в учебнике задачи имеют первый уровень сложности.

Г.В.Дорофеев, И.Ф.Шарыгин «математика 5 класс» [13]: в этом учебнике присутствуют задачи на движение, части, уравнения, которые авторы предлагают решать арифметическим способом. Присутствуют задачи на части, которые предлагают задачи любым из двух известных способов (применять правило, представленное в учебнике или опираться на смысл понятия). Выделен отдельный пункт «Разные арифметические задачи», в котором рассмотрены необычные способы решения задач, а также в разделе «Для тех, кому интересно» представлены старинные практические задачи на дроби.

Но сюжетные задачи в этом учебнике распределены строго по темам, и сюжеты задач не разнообразны. При изучении геометрического материала сюжетные задачи отсутствуют.

Г.В.Дорофеев, И.Ф.Шарыгин «математика 6 класс» [14]: в этом учебнике уделяется большое внимание задачам на движение, которые имеют разнообразные сюжеты, встречающиеся в реальной жизни. Этот учебник отличается от остальных рассмотренных учебников математики тем, что в нем авторы вводят новые типы задач: задачи на отношения и проценты, задачи-исследования, задачи на «обратный ход», задачи, решаемые с помощью кругов Эйлера.

Но задачи распределены неравномерно, в каждой из них есть прямое указание на математическую модель.

И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович «математика 5 класс» [19]: в учебнике используется алгебраический и арифметический способы решения задач. Больше внимание уделяется задачам на проценты, которые имеют разнообразный сюжет: уборка урожая, вычисление заработной платы, деление фруктов на части в процентном соотношении.

Также в учебнике выделен отдельный параграф, связанный с методикой решения сюжетных задач. В этом параграфе разбирается перевод задачи на язык математики и составление математической модели. Но в разбираемых задачах есть прямое указание на математическую модель, разбираются задачи только 1 уровня.

И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович «математика 5 класс» [20]: в учебнике используется алгебраический и арифметический способы решения задач. Следуют отметить, что текстовых задач, в том числе с практическим содержанием в этом учебнике недостаточное количество.

Сюжеты в этих задачах интересные и разнообразные: высота человека и тень, которую он отбрасывает при конкретном времени, рост человека и его массы и др.

В таблице 1 представлена краткая классификация рассмотренных учебников, а также особенности содержащихся в них сюжетных задач:

Таблица 1 – Классификация учебников

Название учебника	Количество текстовых задач, %		Особенности сюжетных задач	Уровни сложности представленных задач
	5 класс	6 класс		
Н.Я. Виленкин, В.И.Жохов и др.	32	27	-распределены по всему учебному материалу; -могут быть использованы на любом этапе урока; -делается упор на отработку навыков решать алгебраическим способом; -задачи имеют разнообразный сюжет.	1,2
Г.В. Дорофеев, Л.Г. Петерсон	29	28	-задачи распределены по всему учебному материалу; -могут быть использованы на любом этапе урока; - встречаются разнообразные сюжеты	1,2
Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин	30	22	-отсутствуют при изучении геометрического материала, - посвящен целый параграф на перевод задачи на математический язык	1
И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович	37	15	-большее внимание уделяется задачам на движение	1

Таким образом, можно сделать вывод, что в современных учебниках имеется недостаточное количество сюжетных задач, все сюжеты в разных учебниках повторяются, разбираются задачи только 1 и 2 уровня сложности.

Анализ учебной и методической литературы свидетельствует о том, что в настоящее время существует недостаточное количество методических и дидактических материалов, способствующих практико-ориентированному обучению для успешного изучения математики в 5–6 классах.

Выводы по главе 1:

1) В этой главе рассмотрено понятие «мотивации учебной деятельности» в психолого-педагогической литературе. Мотивация — совокупность стойких мотивов, побуждений, определяющих содержание, направленность и характер деятельности личности, её поведения [37].

Используют следующие методические приемы, которые влияют на формирование мотивации:

- Апелляция к жизненному опыту детей.
- Создание проблемной ситуации.
- Ролевые и деловые игры.
- Решение нестандартных задач на смекалку и логику.
- Элементы занимательности.
- Кроссворды, сканворды, ребусы, творческие работы и т.п.

2) Дано определение сюжетных задач – это математические задачи, в сюжете которых описаны ситуации из окружающей действительности, связанные с формированием практических навыков использования математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни, в том числе с использованием материалов краеведения, элементов производственных процессов (Фридман Л.П.) [37].

3) Выделены требования к сюжетному содержанию задачи и требования к математическому содержанию задачи.

4) Определены крайние уровни сложности этих задач – низкий и высокий. Между этими двумя уровнями сложности можно выделить два переходных. Таким образом, сюжетные задачи по степени возрастания сложности имеют четыре уровня.

5) Проведен анализ учебной и методической литературы, который свидетельствует о том, что в настоящее время существует недостаточное количество методических и дидактических материалов, способствующих практико-ориентированному обучению для успешного изучения математики в 5–6 классах.

ГЛАВА 2. ПРИМЕНЕНИЕ СЮЖЕТНЫХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАССАХ

2.1. Методические особенности обучению решению сюжетных задач

Выделение такой линии, как сюжетные задачи, в современном школьном математическом образовании весьма целесообразно. Методологическая функция линии сюжетных задач заключается в изучении понятий и методов, которые объединяют содержание предметных линий всего курса математики, а не только методических. К ее базовому понятию естественно отнести понятие математической модели [12], [16].

Можно выделить три этапа работы с сюжетной задачей:

1. Математизация (анализ условия). Учащиеся должны научиться:

- выделять объекты окружающего мира, которые могут быть описаны средствами школьного курса математики;
- заменять исходные объекты и отношения их математическими эквивалентами. Описывать эти объекты и отношения на языке математики.

2. Внутримодельное решение. На этом этапе учащимся необходимо:

- выбирать подходящие методы исследования реальных объектов в зависимости от поставленной задачи;
- составлять математическую модель с учетом требуемой точности описания реальных объектов задачи.

3. Интерпретация результата (истолкование, разъяснение). Учащиеся получают возможность:

- анализировать использованные математические методы решения с точки зрения их рациональности для исследования реального объекта;

– интерпретировать результат исследования математической модели с требуемой погрешностью.

Можно выделить следующие принципы конструирования сюжетных задач по математике в основной школе:

1. Математизации знаний.
2. Соответствия содержания сюжетных задач математики познавательным возможностям и интересам учащихся.
3. Доступности для изучения на школьном уровне средств математизации знаний.
4. Достоверности содержания сюжетных задач математики.
5. Открытости содержания линии сюжетных задач [29].

На основе этапов решения сюжетных задач можно выделить 10 типов задач:

I тип – задачи на формулировку математического утверждения, отбор формул, понятий, которые необходимо использовать для ответа на вопрос задачи (здесь и далее имеется в виду сюжетная задача).

Например: какое математическое утверждение используют строители при расчете количества расходных материалов (обоев) для ремонта квадратной комнаты шириной 4,5 м и высотой 2,5 м.?

II тип – выбор задачи, в которой математической моделью является следующее утверждение, понятие, формула из предложенных задач.

III тип – среди данных задач найти такие, у которых математические модели совпадают.

IV тип – описание математической модели реальных объектов (у одного объекта может быть несколько моделей).

Например, опишите модель школьного стадиона.

V тип – отобразить ситуацию, описанную в тексте задачи графически, в таблице (и наоборот, перевести табличную, графическую информацию в текстовую).

Например, составить конспект представленного текста.

VI тип – перевести задачу с естественного языка на математический.

Пример задачи: пол прямоугольной формы выложили квадратными плитками с длиной стороны 3 дм. Всего потребовалось 280 плиток. Найдите длину пола, если ширина его равна 300 сантиметров.

VII тип – привести несколько математических моделей решения задачи, выбрать рациональное с точки зрения рассматриваемой реальной ситуации.

VIII тип – установить требуемую точность (допустимую погрешность) результата.

Например, дописать единицы измерения для величин:

Площадь комнаты 21 ____

Диагональ телевизора 60 ____

Диаметр тарелки 0,3 ____

IX тип – выделение основной информации, оценка достаточности данных для построения математической модели, исключение лишних данных. Суть задач данного типа заключается в ответе на вопрос: «Хватает ли информации для решения поставленной задачи?»

X тип – выбор из предложенных математизаций одного объекта ту, которая соответствует заданному условию.

Основными компонентами любой математической задачи являются: условие, базис, решение, обоснование решения задачи. В структуре сюжетной задачи выделяют следующие компоненты:

– содержательный. Этот компонент включает содержание учебного материала, основные математические понятия, на которые опирается решение предлагаемой задачи, этапы математического моделирования;

– деятельностный. Данный компонент характеризуется теми практико-ориентированными математическими умениями, которые планируется сформировать у школьников в процессе работы с предложенной задачей;

- задачный. Компонент содержит систему классификаций сюжетных задач и характеристику уровней их сложности;
- процессуальный. Последний по описанию, но не по значению предлагаемый компонент определяет временные этапы реализации сюжетных задач.

Постановка задачи заключается в предложении для решения, выполнения, обсуждения, получения конечного результата, составление исходных материалов и определение необходимой цели для решения задачи [29]. Под формой постановки любой задачи, в том числе и сюжетной понимают точную формулировку условия задачи, в которой описывается вся входная, необходимая для решения, и выходная информация. Выходная информация – данные, которые будут представлены как результат выполнения задачи учащимися.

Чтобы задача была привлекательна для учащихся, имеющих свои интересы можно оформить условия задачи в виде диаграмм, схем, рисунков и др.

Таким образом, представленные выше типология задач, а также требования к форме постановки сюжетной задачи и ее содержанию позволяют сформулировать следующие методические рекомендации обучения решению сюжетных задач в курсе математики:

1. Учащимся предлагаются не учебные задачи, а контекстуальные, практические проблемные ситуации, разрешаемые средствами математики. Контекст, в рамках которого предложена проблема, должен быть действительно жизненным, а не надуманным. Ситуации должны быть характерными для повседневной учебной и внеучебной жизни учащихся (например, связаны с личными, школьными или общественными проблемами). Поставленная проблема должна быть нетривиальной, интересной и актуальной для учащихся того возраста, на который она рассчитана.

Например: В кассе метрополитена продают билеты на различное количество поездок (см. таблицу 2).

Таблица 2 – стоимость поездок на метро

Количество поездок	1	2	20	40	60
Стоимость билета, р.	55	110	747	1494	1765

Билеты на одну и на две поездки действуют 5 дней с момента продажи (включая день продажи). Билеты на 20, 40, 60 поездок действуют 90 дней с момента продажи. Оксана Петрова учится 5 дней в неделю и пользуется для поездки на работу и обратно метрополитеном. В другие дни она не пользуется метрополитеном. Выгодно ли ей покупать билет на 60 поездок? Запишите ответ и приведите соответствующее обоснование.

2. Для выполнения задания требуется холистическое, т.е. целостное, а не фрагментарное, применение математики. Это означает, что требуется осуществить весь процесс работы над проблемой: от понимания, включая формулирование проблемы на языке математики, через поиск и осуществление её решения, до сообщения и оценки результата, а не только часть этого процесса (например, решить уравнение или упростить алгебраическое выражение).

3. Для выполнения заданий требуются знания и умения из разных разделов курса математики основной школы и планируемым результатам в объёме ФГОС ООО и Примерной основной образовательной программы.

4. Используется следующая структура задания: даётся описание ситуации (сюжет задачи), к которой предлагаются один или несколько связанных с ней вопроса.

5. Введение в проблему представляет собой небольшой вводный текст, мотивирующего характера, который не содержит лишней информации, не связанной с заданием или не принципиальной для ответа на поставленные далее вопросы. Введение не должно содержать информацию, которая носит отвлекающий характер.

6. Информация, сообщаемая в задании, может даваться в различных формах: числовой, текстовой, графической (график, диаграмма, схема, изображение и др.), она может быть структурирована и представлена в виде таблицы.

7. Возможно наличие визуализации. Оказать помощь учащимся в части мысленной визуализации и погружения в сюжет должны фото и рисунки. Графические средства визуализации математического содержания проблемы окажут учащимся помощь на этапе её моделирования, послужат опорой для проведения рассуждений.

Если введение содержит слова, которые могут быть не известны учащимся, то в нём можно дать краткое пояснение, определение и/или иллюстрацию к ним.

8. Вопрос позволяет раскрыть приведённую ситуацию с определённой стороны. Каждый самостоятельный содержательный шаг фиксируются; все основные элементы выделяются для оценивания.

В большинстве заданий не содержится прямых указаний на способ, правило или алгоритм выполнения (решения), что позволяет проверить, насколько осознанно учащиеся применяют полученные знания.

Для ответа на вопрос задания достаточно информации, представленной в описании ситуации; если для ответа на последующие вопросы требуется дополнительная информация, то она сообщается в формулировке вопроса или отдельно. Например, если для выполнения задания требуется использовать формулы, то они приводятся в качестве справочного материала.

2.2. Систематизация сюжетных задач для учащихся 5-6 классов в комплекс упражнений

ФГОС ООО ориентирован на портрет выпускника основной школы, где выпускник осознает важность образования и самообразования для жизни и деятельности и способен применять полученные знания в жизни.

По данным международного исследования PISA в математической подготовке российских учащихся, были проанализированы задания в исследованиях PISA-2015 и PISA-2018, результаты выполнения которых оказались ниже средних международных и не превышали 40%. Сопоставление с документами, определяющими содержание математического образования в российской школе, показало, что невысокие результаты российских учащихся связаны с недостаточным овладением некоторым обязательным предметным материалом:

- курса математики 5–6-х классов, который не актуализируется в 7–9-х классах (например, действия с обыкновенными и десятичными дробями, проценты, пропорции, отношения);
- той части курса математики 9-го класса, который связан с числовыми последовательностями [26].

Кроме того, проявились недостатки в овладении следующими метапредметными умениями:

- принимать задачу, представленную в форме, отличной от формы, типичной для российских учебников;
- работать с информацией, представленной в различных формах: текстовой, табличной, графической, а также переходить от одной формы к другой;
- привлекать информацию, которая не содержится непосредственно в условии задачи, особенно в тех случаях, когда для этого требуется использовать бытовые сведения, личный жизненный опыт;
- отбирать информацию, необходимую для решения, в частности, если условие задачи содержит избыточную информацию; удерживать в процессе решения все условия, необходимые для решения проблемы;
- владеть навыками самоконтроля за выполнением условий (ограничений) при нахождении решения и интерпретации полученного результата в рамках ситуации;

- определять самостоятельно точность данных, требуемых для решения задачи;
- использовать здравый смысл, метод перебора возможных вариантов, метод проб и ошибок;
- представлять в свободной словесной форме обоснованный ответ, который определяется особенностями ситуации.

На основе проведённого анализа были выделены умения, на формирование или развитие которых следует обратить внимание при обучении в 5-х и 6-х классах:

- выполнять действия с натуральными числами, с обыкновенными дробями: упорядочение долей, сложение и вычитание несложных дробей;
- выполнять действия с числовыми выражениями; составлять числовое выражение;
- выполнять деление с остатком, иметь представление о делителях и кратных;
- выполнять приближенные вычисления, прикидку и оценку результата вычислений, округлять до указанной разрядной единицы, а также с учётом условий описанной ситуации по недостатку или по избытку;
- распознавать и делать выводы о зависимости между двумя величинами (прямая/обратная); решать задачи на увеличение/уменьшение на/в;
- переводить единицы измерения длины и времени из более крупных в более мелкие и обратно;
- решать задачи методом перебора вариантов;
- читать, заполнять и интерпретировать данные таблиц, столбчатой и круговой диаграмм;
- иметь представление о шкалах; ориентироваться на числовой прямой;

–устанавливать соответствие между реальным размером объекта и представленным на изображении;

– распознавать геометрические формы и описывать объекты окружающего мира с помощью языка геометрии;

– представлять объект по описанию, рисунку, заданным характеристикам; мысленно трансформировать трёхмерную фигуру (реальный объект) в двумерную и обратно, распознавать развертки куба, параллелепипеда;

– складывать фигуры из квадратов, прямоугольников, треугольников, отрезков, разбивать на указанные формы;

–использовать для решения задач простейшие свойства квадрата и прямоугольника;

–иметь представление о площади и периметре, применять формулы нахождения периметра и площади квадрата и прямоугольника;

– проверять истинность утверждений, обосновывать вывод, утверждение, полученный результат.

На основании приведенных ранее методических особенностей обучения решению сюжетных задач были подобраны и систематизированы задачи для учащихся 5 и 6 классов. Комплекс упражнений разбит на следующие разделы:

1. Натуральные числа;
2. Числовые и буквенные выражения. Формулы;
3. Дроби. Среднее арифметическое;
4. Проценты;
5. Геометрические задачи;
6. Графики и диаграммы.

В целях формирования математической грамотности задания могут использоваться самостоятельно. В этом случае они могут быть дополнены вопросами, развивающими, уточняющими предложенную ситуацию или

являющимися проекцией сюжета на реальную жизнь конкретных учащихся, жизнь класса, проблемы местного социума.

Задания лучше выполнять в парах или группах (это зависит от объёмности задания), тогда у учащихся будет возможность обсудить сюжет, используя «коллективный» опыт, уточнить своё понимание ситуации, возможно, задать вопросы учителю. Это поможет выйти на выявление математической сути задания и адекватно сформулировать на языке математики, найти необходимые способы решения.

Обсуждение полезно и на этапе решения задачи, и на этапе интерпретации полученных результатов, чтобы понять, все ли необходимые условия учтены, можно ли решить иначе, проще, рациональнее, соответствует ли математическое решение контексту ситуации и т.п. Обсуждая с классом результаты выполнения задания, учитель должен акцентировать внимание на трёх моментах: как ситуация была преобразована в математическую задачу; какие знания, факты были использованы, какие методы и способы решения были предложены и обсудить их достоинства; как можно оценить полученное решение с точки зрения исходной ситуации.

Полезно предложить учащимся провести анализ своей включенности в выполнение задания, отрефлексировать весь процесс и зафиксировать:

- какие идеи и соображения возникали, были ли они существенными и плодотворными, учтены ли в решении;
- какие возникли трудности и на каком этапе работы над заданием;
- удастся ли самостоятельно справиться с аналогичной ситуацией, если она повторится.

Раздел 1 – натуральные числа.

1) Ваня купил в магазине 2 кг конфет, 3 кг печенья и торт. За всю покупку заплатили 978 рубль. Сколько стоит 1 кг печенья, если 1 кг конфет стоит 223 рубля, а торт 238 рублей?

2) Кассовый аппарат используют для пополнения средств на поездной карте. Клиент может ежедневно вносить купюрами не более 300 рублей, мелочью – не более 30 рублей. У Гриши есть 70 рублей мелочью (монеты по 10 р. и 5 р.) – 8 монет, а также 400 рублей шестью купюрами.

Всего у Гриши денег – 470 рублей. Он пересчитал все монеты и купюры и заполнил таблицу (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Количество денег Гриши

			
6	2	4	2

Составьте числовое выражение, которое показывает, что Гриша учел в таблице всю сумму денег. Докажите, что Гриша может за два дня положить на счёт все купюры на сумму 400 рублей. Объясните свой ответ.

3) Владимир Сидоров собирается полететь в отпуск на самолете авиакомпании «Сокол» (рисунок 3). Он узнал, что в салон самолета можно взять ручную кладь весом не более 7 кг. Также в стоимость билета входит 1 место багажа весом до 20 кг.



Рисунок 3 – Иллюстрация к задаче «Ручная кладь»

Если у пассажира несколько мест багажа, то на каждое из них можно оформить дополнительное место багажа. Дополнительное место – один предмет весом до 20 кг – стоит 1000 р. Если предмет весом больше 20 кг, то за каждый «лишний» килограмм сверх двадцати нужно заплатить ещё

300 р. (вес округляется в большую сторону до килограмма). Прибыв в аэропорт, Владимир Сидоров взвесил каждый предмет своего багажа. Чемодан весит 19 кг 900 г, ноутбук имеет вес 1 кг 800 г, коробка 4 кг 500 г, а рюкзак 3 кг 900 г. Какие два предмета может взять с собой в салон самолета он? Владимир взял в салон самолета рюкзак и ноутбук. Как ему поступить с оставшимися предметами?

4) На фотографии (рисунок 4) видны 6 кубиков, обозначенных буквами от а до f.

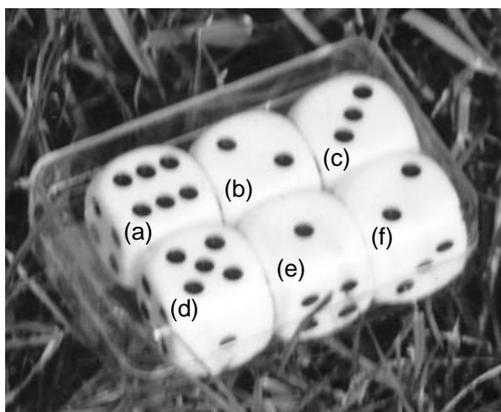


Рисунок 4 – иллюстрация к задаче «Кубики»

Для каждого из них выполняется следующее правило: сумма кружков, изображенных на двух любых противоположных гранях кубика, всегда равна семи. В каждой клетке таблицы 4 запишите число кружков, которые изображены на нижней грани соответствующего кубика.

Таблица 4 – Ответ на задачу «Кубики»

a	d	f

5) Марк (из Сиднея в Австралии) и Ганс (из Берлина в Германии) часто общаются друг с другом в Интернете. Им приходится выходить в Интернет в одно и то же время, чтобы они смогли поболтать.

Чтобы определить удобное для общения время, Марк просмотрел таблицы, в которых дано время в различных частях мира, и нашел следующую информацию, изображенную на рисунке 5:

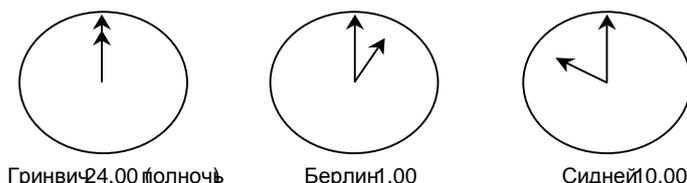


Рисунок 5 – Иллюстрация к задаче «Часовой пояс»

Марк и Ганс не могут общаться между 9.00 и 16.30 по их местному времени, так как они в это время должны находиться в школе. Они также не могут общаться с 23.00 до 7.00 по их местному времени, так как в это время они будут спать.

Какое время было бы удобно для мальчиков, чтобы они могли поболтать? Укажите в таблице 5 местное время для каждого города.

Таблица 5 – Ответ на задачу «Часовой пояс»

Город	Время
Сидней	
Берлин	

б) Чтобы собрать один комплект книжных полок (рисунок 6), плотнику нужны следующие детали:

- 4 длинных деревянных панели,
- 6 коротких деревянных панелей,
- 12 маленьких скоб,
- 2 больших скобы и
- 14 шурупов.

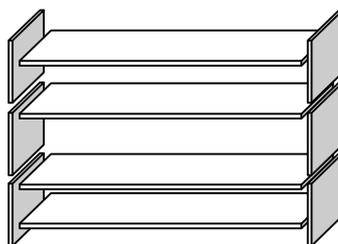


Рисунок 6 – Иллюстрация к задаче «Книжные полки»

У плотника есть 26 длинных деревянных панелей, 33 коротких панели, 200 маленьких скоб, 20 больших скоб и 510 шурупов. Какое

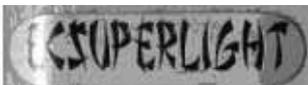
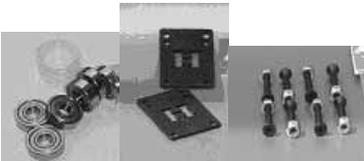
наибольшее число комплектов книжных полок может собрать из этих деталей плотник?

7) Сергей большой любитель кататься на скейтборде. Он нередко заходит в магазин «Спорт», чтобы выяснить цены на некоторые товары.

В этом магазине можно купить полностью собранный скейтборд. Но можно купить платформу, один комплект из 4 колес, один комплект из 2 держателей колес, а также комплект металлических и резиновых деталей и собрать свой собственный скейтборд.

Цены в магазине на эти товары представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Цены в магазине «Спорт»

Товар	Цена в рублях	
Собранный скейтборд	820 или 840	
Платформа	400, 600 или 650	
Один комплект из 4 колес	140 или 360	
Один комплект из 2 держателей колес	160	
Один комплект металлических и резиновых деталей скейтборда (подшипники, резиновые прокладки, болты и гайки)	100 или 200	

Сергей хочет сам собрать для себя скейтборд. Какую наименьшую цену и какую наибольшую цену можно заплатить в этом магазине за все составные части скейтборда?

Раздел 2 – Числовые и буквенные выражения. Формулы

8) 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 7.

Таблица 7 – Рейтинги новых машин

Машина	Обеспечение безопасности (S)	Экономия топлива (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

Для подсчета общей оценки машины журнал использует формулу (1), по которому определяется взвешенная сумма всех очков, полученных машиной:

$$\text{Общая оценка} = 3 \cdot S + F + E + T. \quad (1)$$

Подсчитайте общую оценку машины «Ca».

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.

$$\text{Общая оценка} = \dots \cdot S + \dots \cdot F + \dots \cdot E + \dots \cdot T.$$

9) На рисунке 7 изображены следы идущего человека. Длина шага P – расстояние от конца пятки следа одной ноги до конца пятки следа другой ноги.

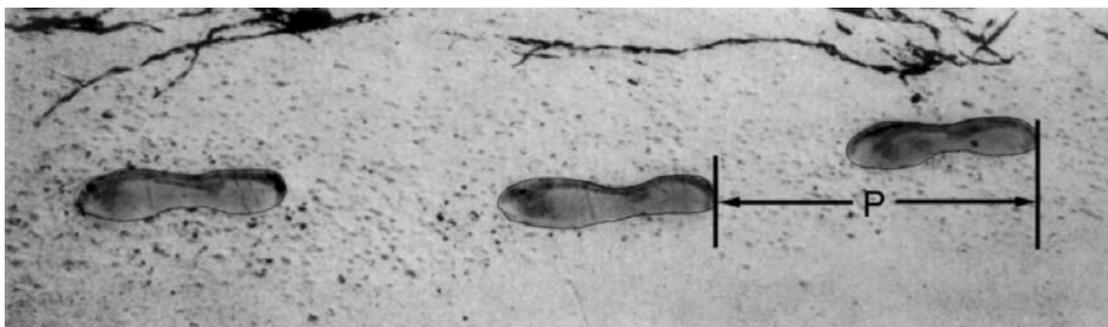


Рисунок 7 – Иллюстрация к задаче «Походка»

Для походки мужчин зависимость между n и P приближенно выражается n формулой (2)

$$n/P = 140, \quad (2)$$

где

n – число шагов в минуту,

P – длина шага в метрах.

Используя данную формулу, определите, чему равна длина шага Сергея, если он делает 70 шагов в минуту.

10) Внутривенные капельные вливания используются для введения жидкости и лекарств пациентам. Для осуществления вливания медицинским сёстрам нужно вычислять скорость падения капель (D), в каплях в минуту.

Они используют формулу (3)

$$D = \frac{kV}{60n}, \quad (3)$$

где

k – показатель «число капель в единице объёма», который измеряется в каплях в миллилитре (мл),

V – объём вливания, в мл

n – число часов, за которое требуется сделать вливание.

Медицинская сестра хочет увеличить вдвое время вливания. Приведите точное описание того, как изменится значение D , если n увеличить в два раза, а k и V оставить без изменения.

Раздел 3 – Дроби. Среднее арифметическое

11) Маша студентка из России учится в Сингапуре готовилась в качестве студентки по обмену отправиться на 3 месяца в Южную Африку. Ей нужно было обменять некоторую сумму сингапурских долларов (SGD) на южно-африканские рэнды (ZAR).

Маша узнала, что обменный курс между сингапурским долларом и южноафриканским рэндом был: $1 \text{ SGD} = 4,2 \text{ ZAR}$. Маша обменяла 3000 сингапурских долларов на южно-африканские рэнды по данному обменному курсу. Сколько южно-африканских рэндов получила Маша?

После возвращения в Сингапур через 3 месяца у Маши осталось 3900 ZAR. Она обменяла их снова на сингапурские доллары, обратив внимание на то, что обменный курс изменился следующим образом: $1 \text{ SGD} = 4,0 \text{ ZAR}$. Сколько денег в сингапурских долларах получила Маша?

12) У Игоря в школе учитель географии предлагает учащимся тесты и выполнение каждого из них оценивает из 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?

13) В документальном фильме рассказывалось о землетрясениях и о том, как часто они происходят. В фильме также была показана дискуссия о возможности предсказания землетрясений. Геолог утверждал: «Шансы на то, что в последующие 20 лет в городе Хабаровск произойдет землетрясение, составляют два из трех». Какое из следующих рассуждений правильно передает смысл утверждения геолога?

А $\frac{2}{3} \cdot 20 = 13,3$, поэтому между 13 и 14 годами от настоящего момента в городе Хабаровск произойдет землетрясение.

В $\frac{2}{3}$ больше, чем $\frac{1}{2}$, поэтому можно быть уверенным, что когда-нибудь в течение 20 следующих лет в городе Хабаровск произойдет землетрясение.

С Вероятность того, что когда-нибудь в следующие 20 лет в городе Хабаровск произойдет землетрясение, больше, чем вероятность того, что оно не произойдет.

Д Невозможно сказать о том, что может случиться, потому что никто точно не знает, когда произойдет землетрясение.

14) В классе 25 девочек. Их средний рост равен 130 см. Обведите слово «Верное» или «Неверное» около каждого из следующих утверждений, представленных в таблице 8.

Таблица 8 – Решение задачи «Средний рост»

Утверждение	Верное или Неверное
Если в классе есть девочка ростом 132 см, то обязательно должна быть девочка ростом 128 см.	Верное / Неверное
У большинства девочек рост должен быть 130 см.	Верное / Неверное
Если выстроить девочек по росту, начиная с самой маленькой и кончая самой высокой, то прямо посередине должна стоять девочка ростом 130 см.	Верное / Неверное
Половина девочек в классе должна быть выше 130 см, а другая половина должна быть ниже 130 см.	Верное / Неверное

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.

15) Вы делаете свою собственную заправку для салата. В таблице 9 показан рецепт на 100 миллилитров (мл) заправки.

Таблица 9 – Рецепт заправки для салата

Салатное масло:	60 мл
Уксус:	30 мл
Соевый соус:	10 мл

Сколько миллилитров (мл) салатного масла понадобится, чтобы сделать 150 мл этой заправки?

16) 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?

17) 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. 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?

18) В кассе метрополитена продают билеты на различное количество поездок (см. таблицу 10).

Таблица 10 – Стоимость поездок на метро

<i>Количество поездок</i>	1	2	20	40	60
<i>Стоимость билета, р.</i>	55	110	747	1494	1765

Билеты на одну и на две поездки действуют 5 дней с момента продажи (включая день продажи). Билеты на 20, 40, 60 поездок действуют 90 дней с момента продажи. Лиза ездит на занятия в колледж на метро, поэтому купила билет на 40 поездок. Но поскольку Лиза заболела и не могла ездить на занятия некоторое время, она успела совершить только 36 поездок. С учётом этого обстоятельства оправдала ли себя покупка билета на 40 поездок по сравнению с покупкой одноразовых билетов?

Раздел 4 – Проценты

19) В стране Н проводился опрос населения, чтобы определить уровень поддержки президента на предстоящих выборах. Четыре газеты провели свои собственные опросы населения страны. Результаты этих опросов приведены ниже.

Газета 1: 36,5% (опрос проводился 6 января на случайной выборке из 500 граждан, имеющих право голосовать)

Газета 2: 41,0% (опрос проводился 20 января на случайной выборке из 500 граждан, имеющих право голосовать)

Газета 3: 39,0% (опрос проводился 20 января на случайной выборке из 1000 граждан, имеющих право голосовать)

Газета 4: 44,5% (опрос проводился 20 января, были опрошены 1000 людей, которые сами позвонили, чтобы проголосовать).

Результаты какой газеты лучше всего использовать для прогнозирования уровня поддержки президента, если выборы будут проводиться 25 января? Укажите две причины при обосновании вашего ответа.

20) Девяносто пять процентов товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо. Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов – парящих в воздухе парусов (рисунок 8), и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.

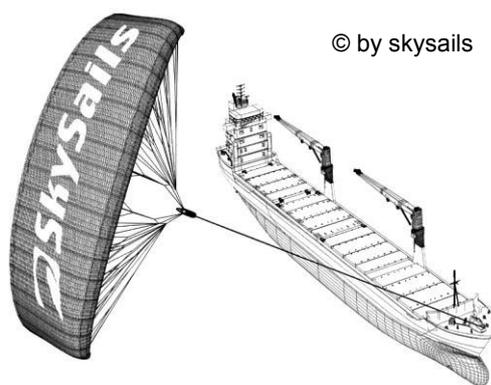


Рисунок 8 – изображение кайта

Одно из преимуществ использования кайта заключается в том, что он летает на высоте в 150 м. Там скорость ветра примерно на 25% больше, чем на уровне палубы корабля. С какой примерно скоростью дует ветер на кайт, когда скорость ветра, измеренная на палубе корабля, равна 24 км/ч?

Раздел 5 – Геометрические задачи

21) У садовника имеется 32 м провода, которым он хочет обозначить на земле границу клумбы. Форму клумбы ему надо выбрать из следующих вариантов, изображенных на рисунке 9.

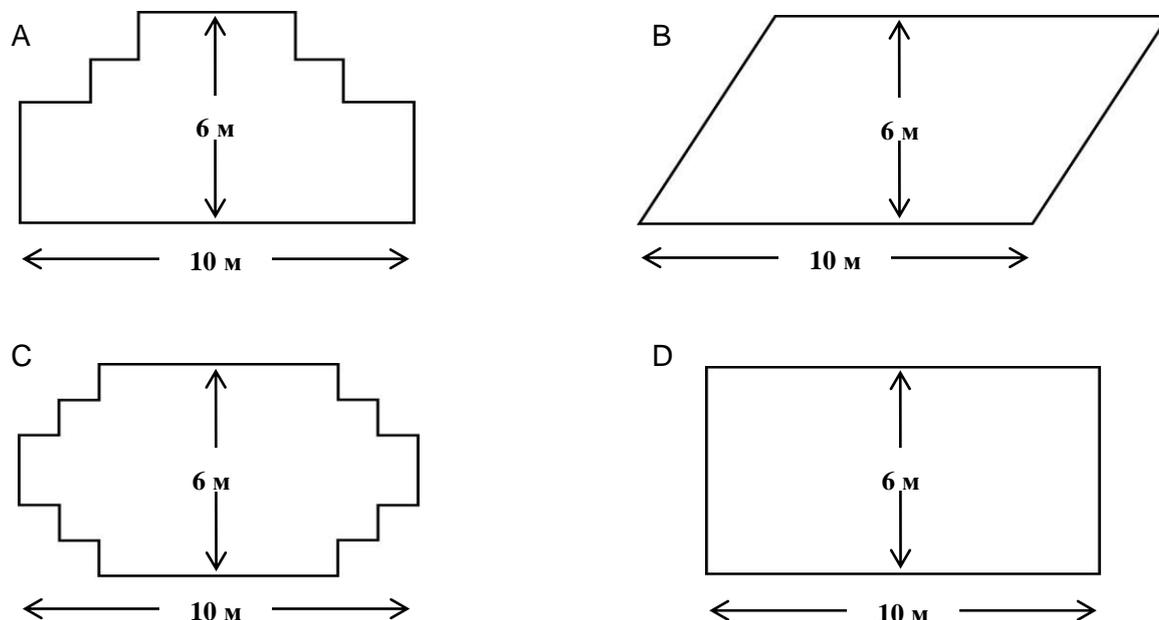


Рисунок 9 – Иллюстрация к задаче «Клумба»

Обведите слово «Да» или «Нет» в таблице 11 около каждой формы клумбы в зависимости от того, хватит или не хватит садовнику 32 м провода, чтобы обозначить ее границу.

Таблица 11 – Ответ на задачу «Клумба»

Форма клумбы	Хватит ли 32 м провода, чтобы обозначить границу клумбы?
Форма А	Да / Нет
Форма В	Да / Нет
Форма С	Да / Нет
Форма D	Да / Нет

22) На рисунке 10 изображен план квартиры, которую родители Гриши хотят купить в агентстве недвижимости.



Рисунок 10 – План квартиры

Для оценки общей площади пола в квартире (включая террасу и стены) вы можете измерить размеры каждой комнаты, вычислить площадь каждой из них и сложить их.

Однако есть более эффективный метод, при котором для оценки общей площади пола вам нужно измерить только 4 отрезка. Укажите на данном плане четыре отрезка, которые нужны, чтобы оценить общую площадь пола в квартире.

23) В кружке «Кожаная мозаика» ребята делают панно из кусочков кожи. Лена и Маша решили сложить квадрат со стороной 6 см с помощью одинаковых фигур (рисунок 11). Лена – из прямоугольников, Маша – из треугольников.

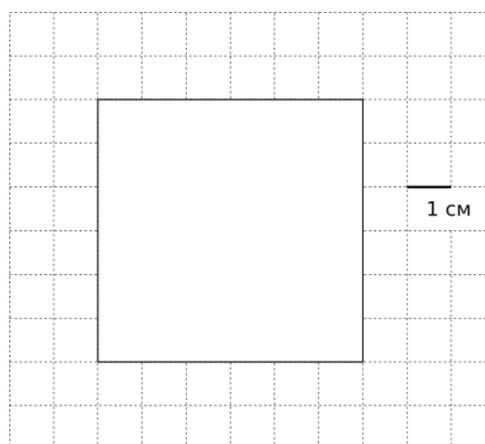
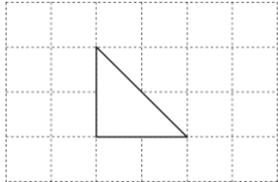


Рисунок 11 – Иллюстрация к задаче «Кожаная мозаика»

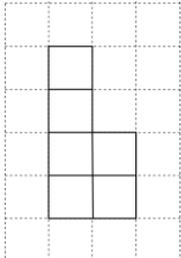
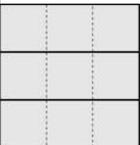
Запишите в таблицу 12, сколько фигур потребуется каждой девочке.

Таблица 12 – Ответ на задачу «Кожаная мозаика»

	Лена	Маша
Форма		
Количество фигур	_____ шт.	_____ шт.

На занятии кружка ученики разложили все оставшиеся кусочки кожи по форме, пересчитали их, придумали название каждой форме. То, что у них получилось приведено в таблице 13.

Таблица 13 – условия задачи «Кожаная мозаика»

НАЗВАНИЕ ФОРМЫ	ФОРМА	КОЛИЧЕСТВО ОДИНАКОВЫХ КУСОЧКОВ (ШТУК)
«КВАДРАТ»		36
«МЯГКИЙ ЗНАК»		6
«КРЕСТИКИ-НОЛИКИ»		3
«УГОЛОК»		9

Ребята хотят сложить квадрат со стороной 6 см из одинаковых кусочков. Запишите названия всех форм, из которых смогут сложить такой квадрат.

24) Витя с дедушкой решили выложить плиткой небольшой участок земли перед крыльцом дома на дачном участке.

Размеры участка земли – 1 м x 1 м (Рисунок 12).

Они решили купить плитку квадратной формы со стороной 20 см.

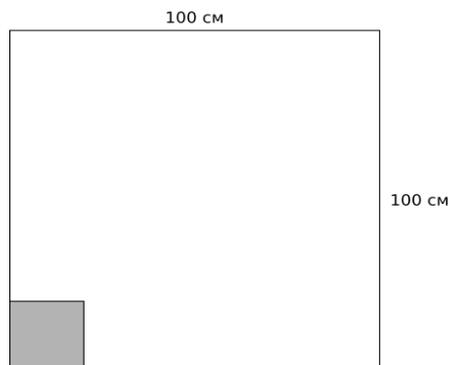


Рисунок 12 – Размеры дачного участка

Сколько таких плиток им надо купить?

В магазине выяснилось, что нет плиток нужного размера, но имеются два вида плиток, которые можно приложить друг к другу и сложить из них плитку размером 20 см x 20 см.

Рассчитайте, сколько плиток каждой формы нужно купить. Для этого заполните следующую таблицу 14.

Таблица 14 – Ответ на задачу «Кафельная плитка»

Форма плитки	Сколько надо плиток этой формы, чтобы сложить из них плитку размером 20 см x 20 см?	Сколько надо плиток этой формы, чтобы выложить квадратную площадку размером 100 см x 100 см?
10 см  20 см	_____ шт.	_____ шт.
10 см  10 см	_____ шт.	_____ шт.

Раздел 6 – Графики и диаграммы

25) В качестве домашнего задания по окружающей среде учащиеся собирали информацию о времени, необходимом для разложения некоторых видов бытовых отходов, которые выбрасывают люди, и привели ее в таблице 15.

Таблица 15 – Время, необходимое для разложения бытовых отходов

Бытовые отходы	Время разложения
Банановая кожура	1–3 года
Апельсиновые корки	1–3 года
Картонные коробки	0,5 года
Жевательная резинка	20–25 лет
Газеты	Несколько дней
Полистироловые чашки	Более 100 лет

Ученик хочет изобразить эти данные на столбчатой диаграмме. Приведите одну причину, по которой столбчатая диаграмма не подходит для изображения этих данных.

26) На столбчатой диаграмме (рисунок 13) представлены результаты выполнения теста по биологии группами учащихся, обозначенными как Группа А и Группа В.

Средняя оценка группы А равна 62,0 и средняя оценка Группы В равна 64,5. Считается, что учащийся справился с тестом, если его оценка 50 или более баллов.

Посмотрев на диаграмму, учительница сделала вывод о том, что Группа В выполнила тест лучше, чем Группа А.

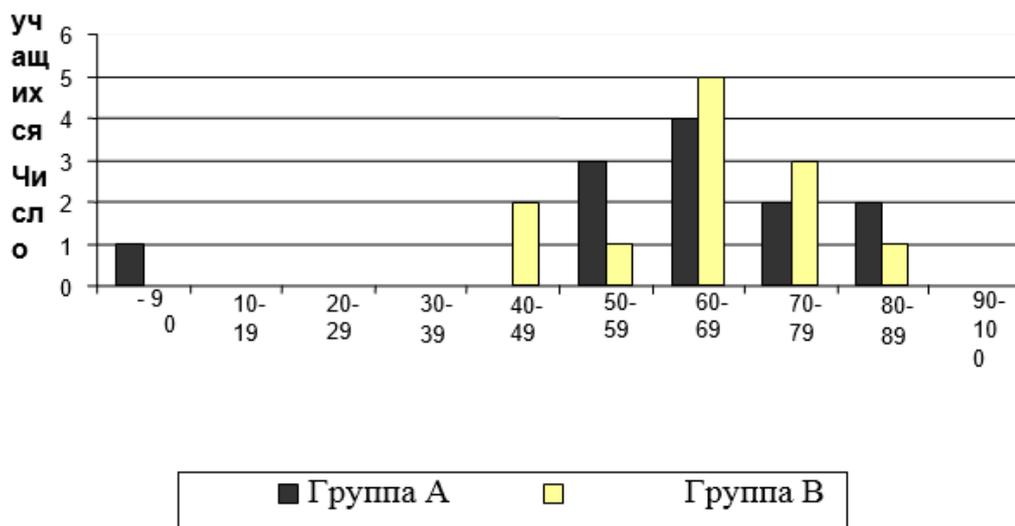


Рисунок 13 – Результаты выполнения теста по биологии

Учащиеся Группы А не согласны с ее мнением. Они стараются убедить учительницу в том, что учащиеся Группы В не обязательно выполнили тест лучше них.

Используя диаграмму, приведите один математический довод, которым могли бы воспользоваться учащиеся Группы А.

27) Марина отправилась покататься на своей машине. Во время поездки дорогу перед машиной перебежала кошка. Марина резко нажала на тормоз и сумела объехать кошку. Взволнованная этим происшествием Марина решила вернуться домой.

На приведенном ниже графике на рисунке 14 представлена скорость машины во время поездки. Какова наибольшая скорость машины во время поездки? Сколько было времени, когда Марина нажала на тормоз, чтобы не переехать кошку? Было ли расстояние, которое проехала Марина, возвращаясь домой, короче, чем расстояние, которое она проехала от дома до того места, где случилось происшествие с кошкой?

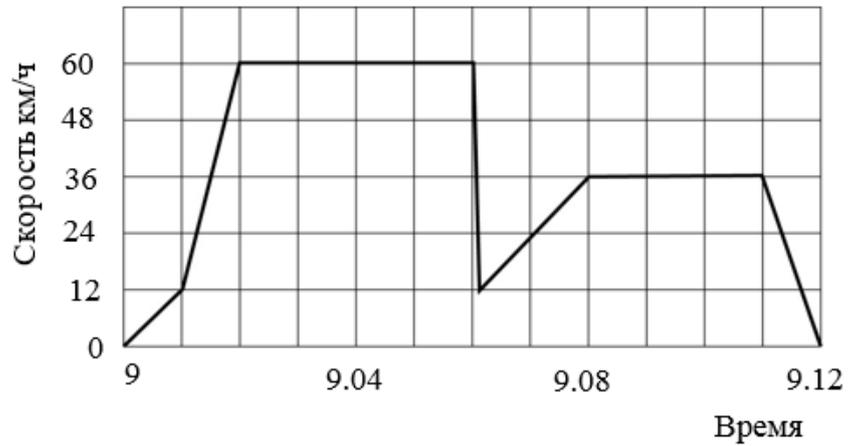


Рисунок 14 – Скорость машины во время поездки

28) В январе были выпущены новые компакт-диски музыкальных групп «Рокеры» и «Кенгуру». В феврале последовали компакт-диски музыкальных групп «Ночные птицы» и «Металлисты». На следующей диаграмме (рисунок 15) показана продажа этих компакт-дисков с января по июнь.

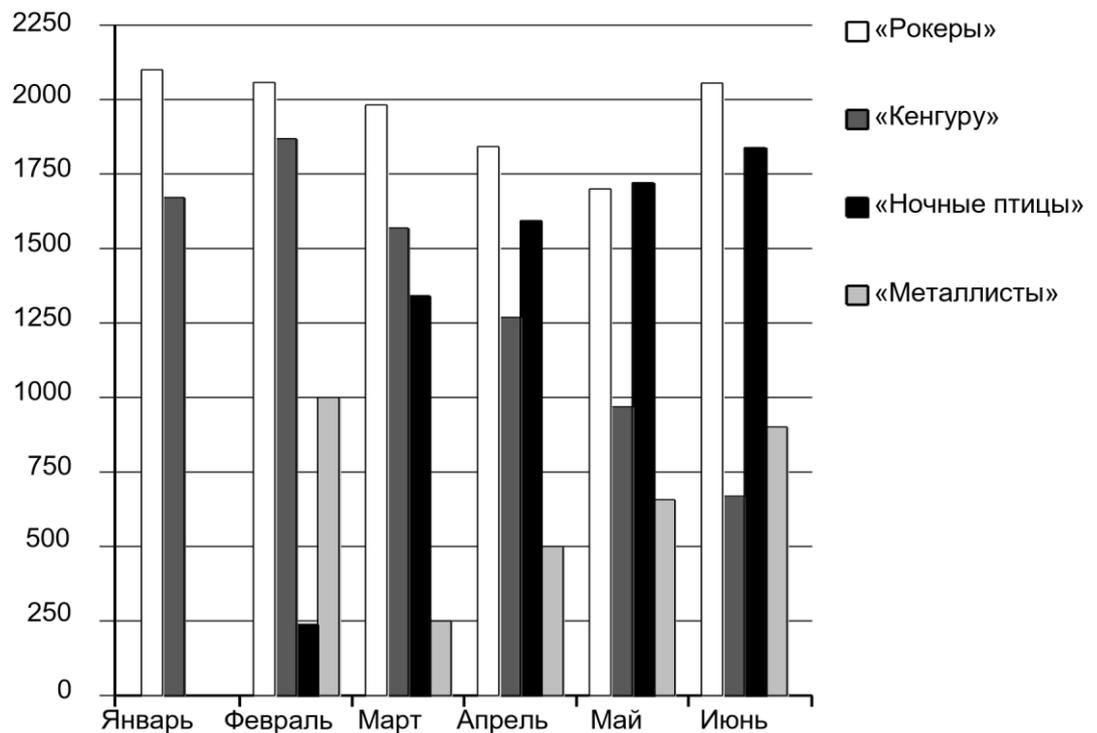


Рисунок 15 – Продажа компакт-дисков с января по июнь

Сколько компакт-дисков музыкальная группа «Металлисты» продала в апреле? В каком месяце музыкальная группа «Ночные птицы» в первый раз продала больше своих компакт-дисков, чем музыкальная группа «Кенгуру»?

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?

2.3. Апробация методических материалов среди учащихся 5-6 классов.

Апробация систематизированного комплекса упражнений проводилась в МАОУ «СОШ №155 г. Челябинска» в течении 2017-2018 и 2018-2019 учебного года.

На первом этапе в начале 2017-2018 учебного года в 5-х классах была проведена диагностическая работа по проверки остаточных знаний в двух пятых классах, которая включала следующие задания:

- 1) Вычислите: $540-82:2+13 \cdot 3$
- 2) Вычислите: 8ч 16 мин – 4 ч 21 мин
- 3) В четырех больших и трех маленьких цистернах 136 т нефти. Сколько тонн нефти в маленькой цистерне, если в большой – 25 т?
- 4) Решите уравнение $x-32=28$
- 5*) Найдите площадь и периметр детской площадки прямоугольной формы со сторонами 4 м и 13 м.

Результат диагностической работы приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Результат диагностической работы на первом этапе

Группа	Количество учащихся, выполнявших работу	Количество «5»	Количество «4»	Количество «3»	Количество «2»	Качественная успеваемость
Экспериментальная	24	4	8	10	2	50%
Контрольная	27	4	9	12	2	48%

На рисунке 16 показаны результаты диагностической работы в виде диаграммы.

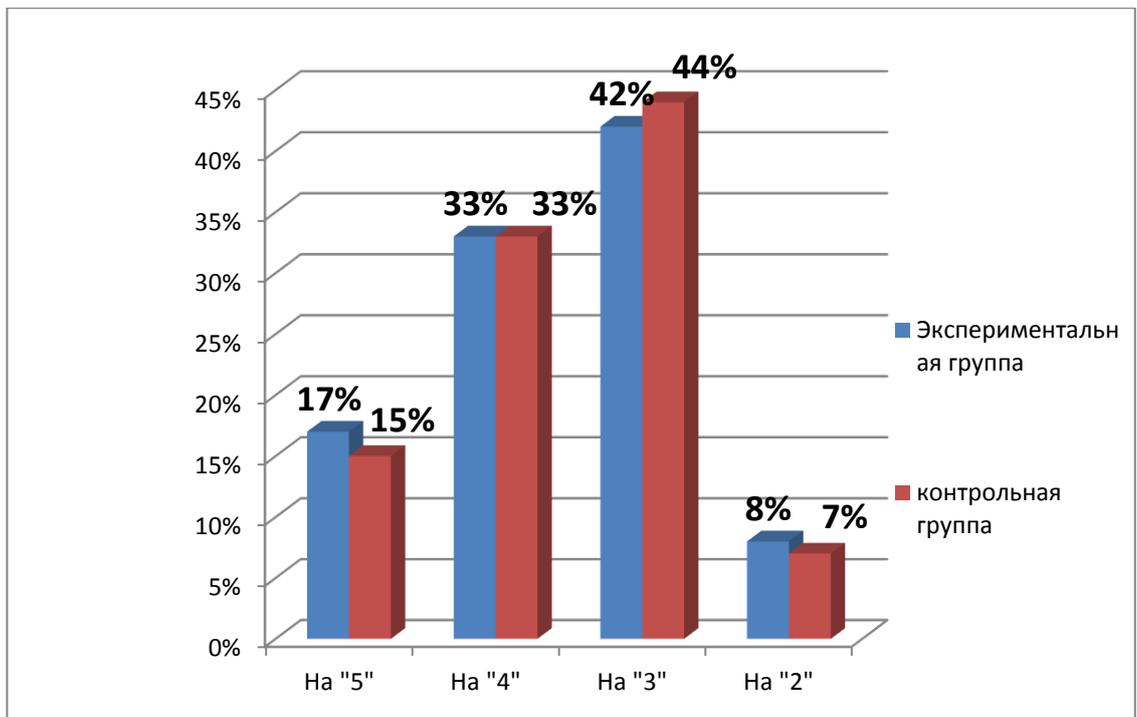


Рисунок 16 – Результат диагностической работы в начале 2017-2018 учебного года

Анализ диагностической работы показал, что учащиеся этих классов были с одинаковой математической подготовкой.

В течении 2017-2018 учебного года в экспериментальной группе на индивидуально-групповых занятиях по математике систематически велась работа по решению сюжетных задач из комплекса заданий, а в контрольной группе разбирались только задания из учебника.

Покажем методику работы с сюжетной задачей на конкретных примерах.

Пример 1: Кассовый аппарат используют для пополнения средств на поездной карте. Клиент может ежедневно вносить купюрами не более 300 рублей, мелочью – не более 30 рублей. У Гриши есть 70 рублей мелочью (монеты по 10 р. и 5 р.) – 8 монет, а также 400 рублей шестью купюрами.

Всего у Гриши денег – 470 рублей. Он пересчитал все монеты и купюры и заполнил таблицу 17.

Таблица 17 – Количество денег Гриши

			
6	2	4	2

Составьте числовое выражение, которое показывает, что Гриша учел в таблице всю сумму денег. Докажите, что Гриша может за два дня положить на счёт все купюры на сумму 400 рублей. Объясните свой ответ.

1. Работа над текстом задачи. После прочтения текста задачи учащимся задаются следующие вопросы:

- О чем говорится в задаче?
- Что известно в задаче?
- В каких единицах измерения выражены данные в задаче?
- Какими способами можно положить купюры на счет?

2. Перевод текста на математический язык, установление соотношений между данными и вопросом:

– Как узнать какая сумма есть у Гриши одного вида купюры или монеты?

– Как узнать общую сумму денег Гриши?

3. План решения:

– Составить выражение для нахождения суммы денег.

– Найти значение выражения.

– Найти сумму, которую Гриша может положить в первый день.

– Найти сумму, которую Гриша может положить в первый день.

– Найти общую сумму денег, положенных Гришей на счет за два дня.

4. Решение в тетради учеников должно выглядеть следующим образом:

1) $10 \cdot 6 + 5 \cdot 2 + 50 \cdot 4 + 100 \cdot 2 = 60 + 10 + 200 + 200 = 470$ (руб) – сумма денег

Гриши

- 2) $200 \cdot 2 = 200$ (руб) – положит Гриша на счет в первый день
- 3) $50 \cdot 4 = 200$ (руб) – положит Гриша на счет во второй день
- 4) $200 + 200 = 400$ (руб) – положит Гриша на счет за 2 дня
5. Проверка и оценка решения задачи. Учащимся задаются

следующие вопросы:

- Понравилась ли задача?
- Можно ли применить полученные знания в повседневной деятельности?
- Есть ли другой способ решения задачи?

Пример 2: Для приготовления вареников нужно взять 16 частей творога, 2 части муки, 1 часть масла, 3 части сметаны, 3 части сахара. Определите массу каждого продукта в отдельности для приготовления 1 кг вареников.

1. Работа над текстом задачи. Вопросы на понимание:
 - Какие единицы измерения массы мы выберем?
 - К какому типу относиться задача?
 - О чем говорится в задаче?
 - В чем выражены данные задачи?
 - Известен ли общий вес вареников в кг, в частях?
 - Как найти общий вес вареников в частях?
 - Как найти вес одной части, если известен вес нескольких частей?
 - Какие величины в задаче нужно найти?
2. Перевод текста на математический язык, установление соотношений между данными и вопросом.
3. План решения.
 - Найти количество частей на 1000 г вареников.
 - Найти вес 1 части.
 - Найти массу творога.
 - Найти массу муки.

- Найти массу масла.
- Найти массу сметаны.
- Найти массу сахара.

4. Решение в тетради учеников должно выглядеть следующим образом:

- 1) $16 + 2 + 1 + 3 + 3 = 25$ (ч) – приходится на 1000 г вареников
- 2) $1000 : 25 = 40$ (г) – вес одной части
- 3) $16 \cdot 40 = 640$ (г) – масса творога
- 4) $2 \cdot 40 = 80$ (г) – масса муки
- 5) $1 \cdot 40 = 40$ (г) – масса масла
- 6) $3 \cdot 40 = 120$ (г) – масса сметаны
- 7) $3 \cdot 40 = 120$ (г) – масса сахара

Ответ: 640 г, 80 г, 40 г, 120 г, 120 г

6. Проверка и оценка решения задачи. Учащимся задаются следующие вопросы:

- Понравилась ли задача?
- Есть ли другой способ решения?
- Можно ли применить полученные знания в повседневной деятельности?

На протяжении 2018-2019 учебного года в экспериментальной группе проводилась работа по формированию навыков и умений решать сюжетные задачи, в отличие от контрольной группы. И в конце учебного года учащимся было предложено следующая диагностическая работа:

- 1) Вычислите: $(|-2,9| - |-0,9|) : |-0,5|$
- 2) Найдите неизвестный член пропорции $\frac{x}{5} = \frac{2,6}{13}$
- 3) Решите уравнение: $-\frac{2}{3}x + 4 = 3 - \frac{1}{2}x$

4) Для перевозки груза потребовалось 24 машины грузоподъемностью 7,5 т. Сколько машин грузоподъемностью 4,5 т нужно, чтобы перевезти тот же груз?

5*) Решите задачу, составив уравнение. Оля приготовила 2 букета ко дню учителя. В первом букете было в 4 раза меньше роз, чем во втором. Когда к 1 букету добавили 15 роз, а ко второму 3 розы, то в обоих букетах стало поровну роз. Сколько роз было в каждом букете первоначально?

В связи с систематическим применением сюжетных задач экспериментальной группе и с усилением практической направленности, у учащихся повысилась успеваемость и качество математической подготовки остаётся стабильным. Что подтверждает результат диагностической работы на конец 2018-2019 учебного года, приведенный на рисунке 17:

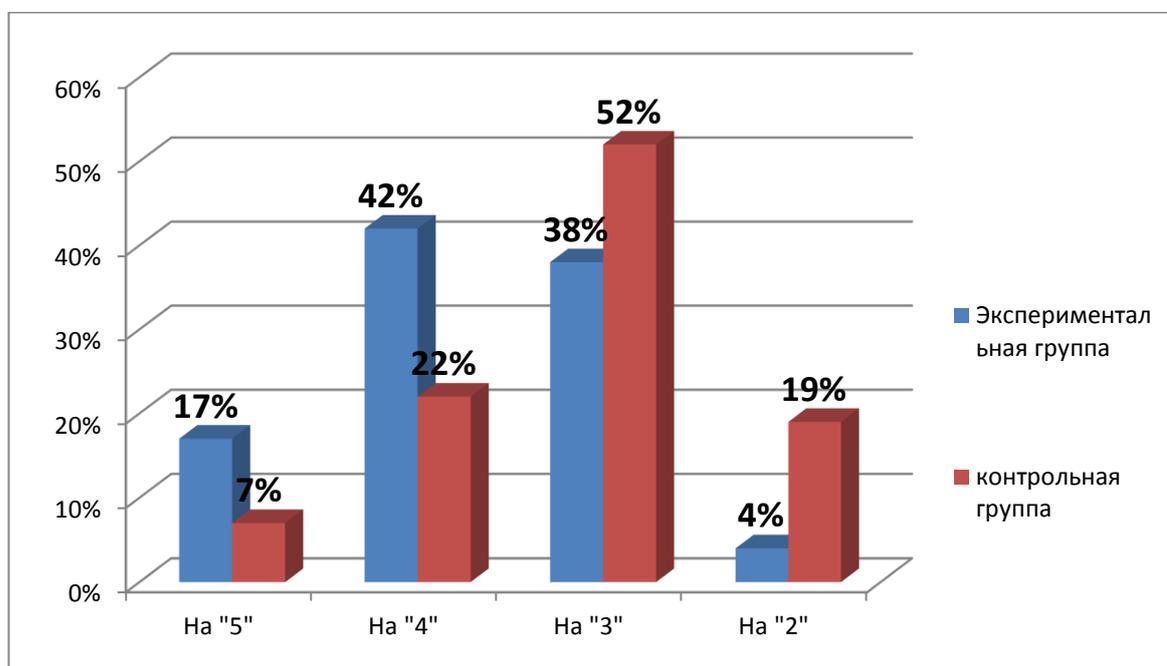


Рисунок 17 – Результаты диагностической работы в конце 2018-2019 учебного года

Проанализировав качество знаний, результат диагностических работ выяснилось, что ребята из экспериментальной группы более успешны в изучении математики. А в контрольной группе наблюдается тенденция к снижению математической подготовки.

Основные результаты исследования приведены в таблице 18.

Таблица 18 – Основные результаты исследования

Группа	Решение сюжетных задач	Качество знаний на начало учебного года	Качество знаний на конец учебного года
2017-2018 учебный год			
Экспериментальная	Систематическое решение	50%	50%
Контрольная		47%	39%
2018-2019 учебный год			
Экспериментальная	Систематическое решение	50%	60%
Контрольная		33%	29%

В 2019-2020 учебном году МАОУ «СОШ №155 г. Челябинска» стала участником международной программы по оценке образовательных достижений учащихся в области читательской, математической и естественнонаучной грамотности – PISA. Методологической основой мониторинга формирования и оценки функциональной грамотности было выбрана концепция международного исследования PISA (Programme for International Student Assessment), целью которого является оценка подготовки 15-летних учащихся по шести направления, одним из которых является математика.

Оценка математической подготовки 15-летних учащихся в исследовании PISA основана на следующем определении математической грамотности: «Математическая грамотность – это способность индивидуума проводить математические рассуждения и формулировать, применять, интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.»

Для достижения целей мониторинга математической грамотности предлагается использовать блок заданий, рассчитанный на 20 минут выполнения. Предлагается такая структура блока: 2 задания (сюжета) по 2 вопроса в каждом задании, всего 4 вопроса.

Характеристика задания:

1. Область содержания (всего 4 данные области): пространство и форма; изменение и зависимости; неопределенность и данные; количество.

2. Контекст (всего 4 контекста): общественная жизнь; личная жизнь; образование/профессиональная деятельность; научная деятельность.

3. Мыслительная деятельность (всего 4 деятельности): рассуждать; формулировать; применять; интерпретировать.

4. Объект оценки (предметный результат): например, чтение графиков реальных зависимостей.

5. Уровень сложности: 1, 2 или 3.

6. Формат ответа: с развёрнутым ответом; с выбором ответа; с кратким ответом.

7. Критерии оценивания (1 или 2 балла): полный ответ – 2 балла, частично верный ответ – 1 балл.

Контрольная работа по оценке математической грамотности учащихся 7 классов была следующей:

Задание 1. «Тормозной путь». Тормозным путём называется расстояние, которое прошло транспортное средство от момента нажатия на педаль тормоза до полной остановки (Рисунок 18). При движении автомобиля его тормозной путь зависит от его скорости, а также от состояния дорожного полотна, которое зависит от погодных условий.



Рисунок 18 – Иллюстрация к задаче «Тормозной путь»

Вопрос 1. Сотрудник дорожно-патрульной службы проводит занятие с водителями, нарушившими на дороге скоростной режим. Он просит их, используя данные представленные на рисунке 19, выбрать в таблице верные утверждения.



Рисунок 19 – Зависимость длины тормозного пути от скорости автомобиля и состояния дороги

Какие утверждения, приведенные в таблице 19, являются верными?

Поставьте V.

Таблица 19 – Ответ на задачу «Тормозной путь»

Утверждение	Верно
1) Чем хуже состояние дороги, тем короче тормозной путь	
2) Чем больше начальная скорость, тем длиннее тормозной путь на сухом асфальте	
3) Длина тормозного пути на мокром асфальте более чем в 1,5 раза больше длины тормозного пути на сухом асфальте	

Вопрос 2. На занятиях с будущими водителями изучается, от каких параметров зависит тормозной путь автомобиля. Для расчёта ориентировочной длины тормозного пути легкового автомобиля на практике используют формулу (4):

$$S = \frac{v^2}{254k}, \quad (4)$$

где

S – тормозной путь (в метрах),

v – скорость автомобиля в момент начала торможения (в км/ч),

k – коэффициент сцепления шин с дорогой.

Эта формула удобна тем, что скорость в ней подставляется в км/ч, а длина выражается в метрах. Значения k – коэффициента сцепления шин с дорогой приведены в таблице 20:

Таблица 20 – Значения коэффициента сцепления шин с дорогой

Особенности движения автомобиля	Значение k
по сухому асфальту	0,7
по мокрой дороге	0,4
по укатанному снегу	0,2
по обледенелой дороге	0,1

Автомобиль, двигавшийся по мокрой дороге со скоростью 60 км/ч, начал торможение. Вычислите его тормозной путь, результат округлите до целого.

Задание 2. «Покупка телевизора». Телевизоры различаются не только моделями, но и длиной диагонали экрана (Рисунок 20). Традиционно диагональ экрана измеряют в дюймах: 1 дюйм \approx 2,54 см.



Рисунок 20 – Иллюстрация к задаче «Покупка телевизора»

Вопрос 1. Семья Петровых решила купить телевизор и повесить его в гостиной в нише круглой формы. Диаметр ниши равен 1,6 м.

В магазине им предложили современные безрамочные телевизоры с диагоналями экранов: 50, 55, 60, 65, 70, 80, 85, 90 и 100 дюймов.

Из предложенных в магазине вариантов выберите телевизор, имеющий наибольшее значение диагонали экрана, подходящее Петровым.

Вопрос 2. Семья Ивановых решила купить телевизор и повесить его на кухне в нише шкафа (Рисунок 21). Размер ниши: ширина – 80 см, высота – 60 см.



Рисунок 21 – Иллюстрация к задаче «Покупка телевизора»

Сможет ли семья Ивановых разместить в нише широкоформатный телевизор с диагональю экрана 37 дюймов, если его высота равна 18 дюймам? Запишите ответ и приведите соответствующее обоснование.

Результаты работы по проверке математической грамотности приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Результаты работы по проверке математической грамотности

Группа	Количество учащихся, выполнивших работу	Количество учащихся, справившихся с заданием			
		Задание 1		Задание 2	
		Вопрос 1/2	Вопрос 2/2	Вопрос 1/2	Вопрос 2/2
Экспериментальная	22	18	16	16	12
Контрольная	28	20	16	12	8

Таким образом, средний балл по классу в экспериментальной группе составляет 4,8 балла, а контрольной группы – 3,3 балла. Это в очередной раз доказывает, что систематическое применение сюжетных задач в процессе обучения математики позволяет повысить математическую грамотность учащихся.

Уровень усвоения знаний позволяет судить об эффективности применения разработанных на основе общих методов сюжетных задач и способствовать формированию у учащихся чёткого понимания роли данных задач, как на уроках, так и в жизни.

2.4. Экспериментальная проверка возможности мотивации к изучению математики через сюжетные задачи

Целью проведения эксперимента является изучение влияния сюжетных задач на мотивацию учащихся на уроках математики.

Для достижения цели исследования первоначально возникла необходимость исследовать доминирующие мотивы учения, отношение учащихся к учебным предметам. На начальном этапе исследования была проведена диагностика учащихся. Для этого мы использовали методику «Типология мотивов учения «Лесенка побуждений» (авторы: Л.И. Божович, А.К. Маркова) представленную в приложении 1. По результатам диагностики сформированы контрольная и экспериментальная группы.

Результаты диагностики (в %) представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Результат диагностики учащихся

Группа учащихся	Кол-во учащихся	Познавательные мотивы (в %)	Широкие социальные мотивы (в %)	Узкие социальные мотивы (в %)	Мотивация избегания неприятностей
Контрольная	27	33	44	19	4
Экспериментальная	24	29	42	21	8

Для наглядности результаты диагностики представлены на рисунке 22.

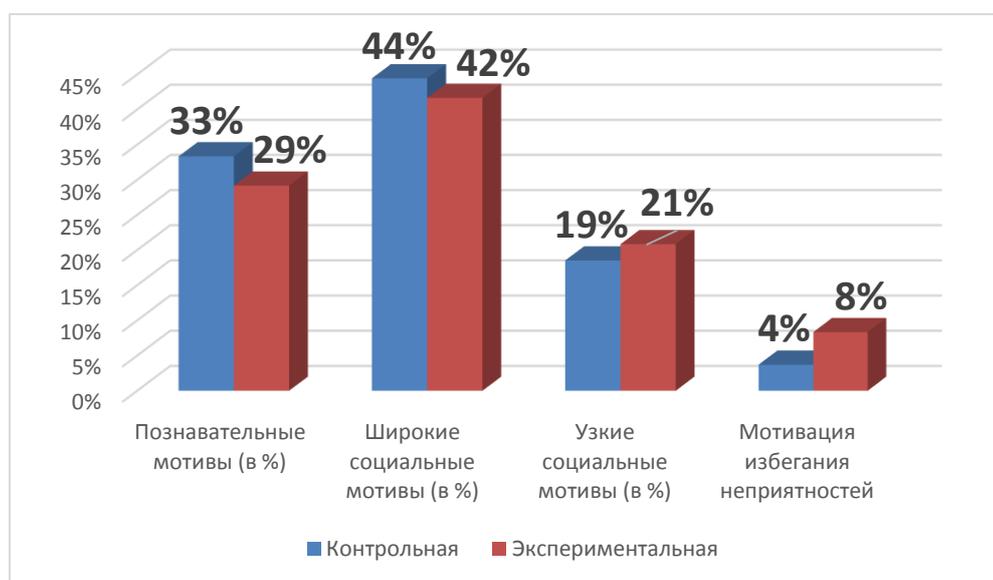


Рисунок 22 – Результат диагностики учащихся

Можно сделать вывод, что в основном у учащихся преобладают социальные мотивы.

Далее учащимся было предложено пройти анкетирование для определения уровня школьной мотивации. По условию анкетирования необходимо выбрать два варианта ответов (Приложение 2). Баллы выбранных вариантов суммируются, и по количеству набранных баллов можно проследить уровень учебной мотивации у каждого из обучающихся. Выделяют три уровня учебной мотивации:

81-70 баллов – высокий уровень школьной мотивации, учебной активности.

69-46 баллов – средняя школьная мотивация.

45 ниже – низкая школьная мотивация.

Результаты диагностики представлены на рисунке 23.

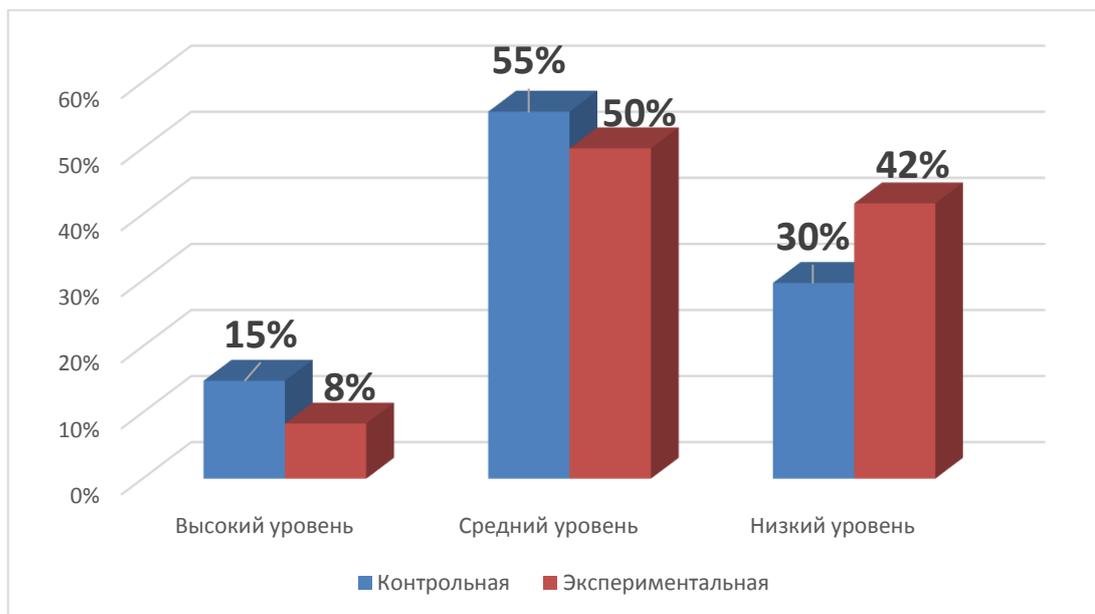


Рисунок 23 – Результаты диагностики на определение уровня учебной мотивации

Делаем вывод, что высокий и средний уровни школьной мотивации, в экспериментальной группе ниже, чем в контрольной.

На протяжении 2017-2018 и 2018-2019 учебного года с экспериментальной группой на индивидуально-групповых занятиях по математике велась работа по решению сюжетных задач из

систематизированного нами сборника заданий, в тот момент контрольная группа обучалась по стандартной программе.

Для выявления влияния сюжетных задач на мотивацию учебной деятельности учащихся в обучении математике проведена итоговая диагностика для определения доминирующей мотивации. Результаты представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Результаты итоговой диагностики учащихся

Группа учащихся	Кол-во учащихся	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
Контрольная	28	17 %	54 %	29 %
Экспериментальная	22	18 %	55 %	27 %

Сравним попарно данные экспериментальной и контрольной групп до эксперимента и после него. На рисунке 24 показано изменение показателей уровня мотивации учебной деятельности в контрольной группе.

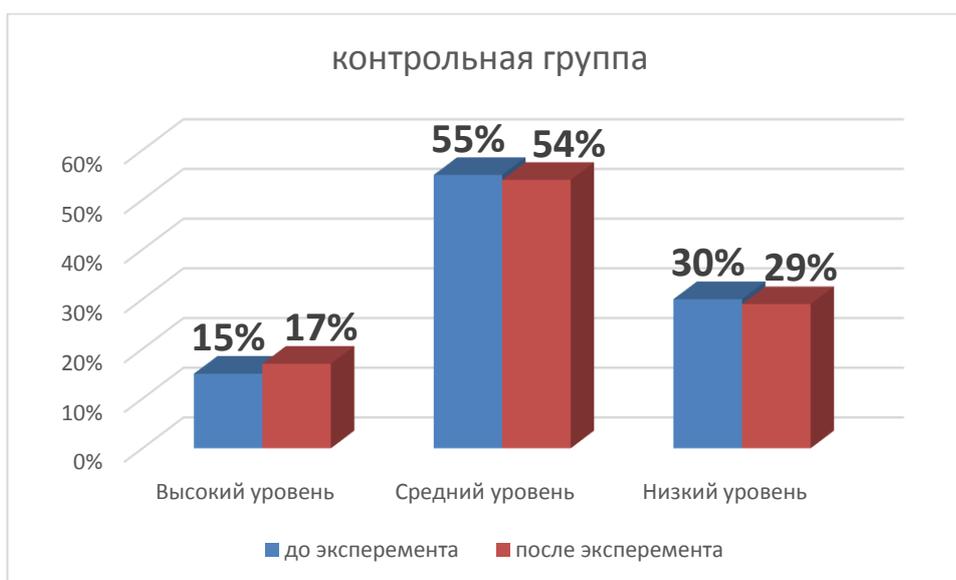


Рисунок 24 – Изменение показателей уровня мотивации учебной деятельности в контрольной группе

Изменение показателей уровня мотивации учебной деятельности в экспериментальной группе показано на рисунке 25.

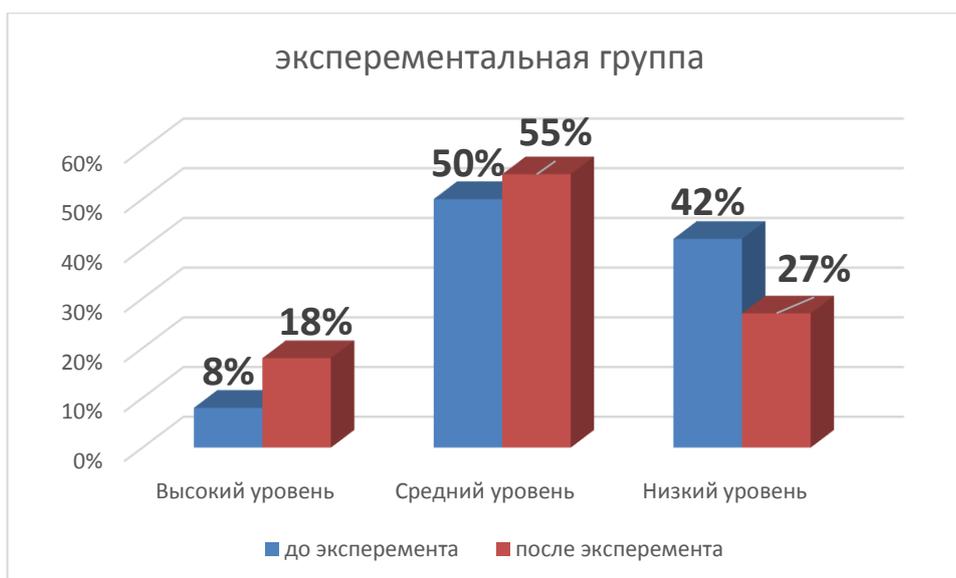


Рисунок 25 – Изменение показателей уровня мотивации учебной деятельности в экспериментальной группе

Из диаграммы видно, что в экспериментальной группе, в отличие от контрольной, существенные изменения уровней мотивации. После эксперимента высокий уровень мотивации в экспериментальной группе вырос на 10 %, средний уровень изменился на 5%, а учащихся с низким уровнем мотивации стало меньше на 15%.

Оценивая опыт работы, можно с уверенностью сказать, что включение сюжетных задач в процесс обучения математики позволяет повысить интерес обучающихся к изучению математики.

Гипотеза подтвердилась, на уроках математики целенаправленно и систематически применялись сюжетные задачи, которые позволили повысить мотивацию обучающихся.

Выводы по главе 2:

1) В данной главе рассмотрены возможности применения методики использования сюжетных задач на уроках математики. Выделены следующие методические особенности обучения решению сюжетных задач:

– Учащимся предлагаются не учебные задачи, а контекстуальные, практические проблемные ситуации, разрешаемые

средствами математики. Поставленная проблема должна быть нетривиальной, интересной и актуальной для учащихся того возраста, на который она рассчитана.

– Для выполнения задания требуется целостное, а не фрагментарное, применение математики.

– Для выполнения заданий требуются знания и умения из разных разделов курса математики основной школы и планируемым результатам в объёме ФГОС ООО и Примерной основной образовательной программы.

– Используется следующая структура задания: даётся описание ситуации (сюжет задачи), к которой предлагаются один или несколько связанных с ней вопроса.

– Введение в проблему представляет собой небольшой вводный текст, мотивирующего характера, который не содержит лишней информации, не связанной с заданием или не принципиальной для ответа на поставленные далее вопросы.

– Информация, сообщаемая в задании, может даваться в различных формах: числовой, текстовой, графической (график, диаграмма, схема, изображение и др.), она может быть структурирована и представлена в виде таблицы.

– Возможно наличие визуализации. Если введение содержит слова, которые могут быть не известны учащимся, то в нём можно дать краткое пояснение, определение и/или иллюстрацию к ним.

– Вопрос позволяет раскрыть приведённую ситуацию с определённой стороны.

2) На основании приведенных ранее методических особенностей обучения решению сюжетных задач был систематизирован комплекс упражнений для учащихся 5 и 6 классов, который условно можно разбить на 6 разделов.

3) Апробация методических материалов среди учащихся 5-6 классов и международное исследование PISA, проверяющая математическую грамотность учащихся, подтвердили, что эффективность применения разработанных на основе общих методов сюжетных задач и способствовать формированию у учащихся чёткого понимания роли данных задач, как на уроках, так и в жизни.

4) Экспериментально доказана эффективность использования сюжетных задач для повышения мотивации школьников. Гипотеза подтвердилась, на уроках математики целенаправленно и систематически применялись сюжетные задачи, которые позволили повысить мотивацию обучающихся.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе представлены результаты исследования и опыта работы в общеобразовательной школе по использованию методики применения сюжетных задач для усиления мотивации обучения и успешного изучения математики в основной школе.

Анализ педагогической и методической литературы позволил сформулировать определение понятия «мотивации учебной деятельности». Рассмотрено понятие «сюжетная задача» разными авторами. Были выделены и описаны в работе требования к сюжетным задачам, а также критерии, по которым можно устанавливать является ли задача сюжетной.

В процессе исследования рассмотрели сюжетные задачи по степени возрастания сложности, которые имеют четыре уровня:

В ходе исследования систематизировали и апробировали сюжетные задачи по темам 5-го и 6-го классов. В процессе апробации разработанных задач на практике убедились в том, что сюжетные задачи вызывают интерес к изучению теоретического материала, и позволяют учащимся лучше овладеть предметными умениями. Именно такие задачи косвенно формируют и метапредметные умения (планирование, выбор эффективных способов решения и т.п.), потому что обучающийся осознает практическую значимость математических знаний.

Использование сюжетных задач в учебном процессе обеспечивает овладение учащимися рядом универсальных учебных действий: умение работать с информацией, выделять и отбирать главное, выстраивать собственные пути решения и обосновывать их, работать в парах и в группах. Наблюдения за деятельностью учащихся свидетельствуют о том, что частое применение сюжетных задач обеспечивает повышение интереса учащихся к учебной деятельности, формирование положительной мотивации на уроках.

В дальнейшем ставлю перед собой цель продолжать работу по составлению и использованию сюжетных задач на уроке математики в основной школе для обеспечения стабильных результатов изучения математики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Башмаков М. И. Мы учим и учимся математике в нашем общем доме -Европе[Текст] // Математика в школе. 2002. № 1 37 с..
2. Бирюкова Е.А. Практико-ориентированные задачи по геометрии в основной школе [Текст] : Выпускная квалификационная работа. 2017. – 61 с.
3. Бондаревская Е.В., Кульневич С.В. Парадигмальный подход к разработке содержания ключевых педагогических компетенций [Текст] // Педагогика. 2004. №10. – 31 с.
4. В. А. Сухомлинский, Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе [Текст] : Учителю математики о пед. психологии. – М.: Просвещение, 1983. – 160 с., ил.
5. Виленкин Н.Я., Жохов В.П., Чесноков А.С, Шварцбурд СИ. Математика [Текст] : Учебник для 6 класса - М., 2016. – 134 с.
6. Виленкин Я., Жохов В.И., Чесноков А.С, Шварцбурд СИ. Математика [Текст] : Учебник для 5 класса - М.,2015. – 123 с.
7. Возняк Г.М. Прикладные задачи в мотивации обучения [Текст] // Математика в школе. 1990. № 2.– 153 с.
8. Г.В.Дорофеев, Л.Г.Петерсон Математика [Текст] : Учебник для 5 класса(в двух частях)-М.,2016. – 96 с.
9. Г.В.Дорофеев, Л.Г.Петерсон Математика [Текст] : Учебник для 5 класса(в двух частях)-М.,2016. – 95 с.
10. Графова О.П. Подготовка будущего учителя к обеспечению мотивационной направленности учебной деятельности школьников: на примере курса математики [Текст] : диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.08. Пенза, 2006. - 157с.
11. Гуткин Л.И. Сборник задач по математике с практическим содержанием [Текст] / Л.И.. Гуткин – М.: Высшая школа, 2010 – 112 с.

12. Далингер В.А. Дидактико-методическое содержание подготовки магистра физико-математического образования [Текст] // Наука образования: Сб. науч. статей. Вып. 19. Часть I. Омск: издательство ОмГПУ, 2001. С. 190-204.
13. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф. Математика [Текст] : Учебник для 5 класса-М.,2016. – 87 с.
14. Дорофеев Г.В., Шарыгин И.Ф. Математика [Текст] : Учебник для 6 класса-М.,2016. – 80 с.
15. Дубовицкая Т.Д. Методика диагностики направленности учебной мотивации [Текст] // Психологическая наука и образование. 2002. № 2. – 134 с.
16. Егупова М.В. Методическая система подготовки учителя к практико-ориентированному обучению математике [Текст] : дис. доктора пед. Наук / М.В. Егупова – М., 2014 – 99 с.
17. Елишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода [Текст] : Книга для учителя. М.: Просвещение, 2003. – 223 с.
18. Задачи с практическим содержанием как средство реализации практико-ориентированного обучения математике. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.content/zadachi-s-prakticheskimsoderzhaniem-kak-sredstvo-realizatsii-praktiko-orientirovannogo-obucheniya>
19. Зубарева И.И., Мордкович А.Г. Математика [Текст] : Учебник для 5 класса-М.,2016. – 112 с.
20. Зубарева И.И., Мордкович А.Г. Математика [Текст] : Учебник для 6 класса -М.,2016. – 124 с.
21. И. Володарская, Н. Салмина. Общий прием решения математических задач [Текст] / И. Володарская, Н. Салмина // Математика (приложение к газете "1 сентября"). - 2005. - № 23. – 36 с.
22. Избранные вопросы теории и методики обучения математике (аспект организации деятельности учителя) [Текст] : Учеб. пособие/ Науч.

ред. И.Н.Семенова, А.В.Слепухин. Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2004. – 93 с.

23. Ильин Е. П. Мотивация и мотивы [Текст]. — СПб.: Питер, 2002 — 512 с: ил. — (Серия «Мастера психологии»)

24. Использование практико-ориентированных заданий при обучении математике с целью развития математической грамотности школьников. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://collegu.ucoz.ru/publ/391016692> 62

25. Маслоу А. Мотивация и личность [Текст] . 3-е изд. Пер. с англ. СПб.: Питер, 2008. – 352 с. (Серия «Мастера психологии»).

26. Международная программа PISA [Текст] : Сборник задач.

27. Методика диагностики мотивации учения и эмоционального отношения к учению в средних и старших классах школы Спилберг-Андреева [Электронный ресурс]<https://pandia.ru/text/78/001/44171.php>

28. Ожегов С.И. Словарь русского языка [Текст] : 53000 слов / под общ. ред. проф. – 536 с.

29. Петров, В.А. Прикладные задачи на уроках математики [Текст] : Книга для учителя / В.А. Петров – Смоленск: СГПУ, 2001 – 268 с.

30. Печко А. Методика преподавания математики в основной школе. Курс лекций. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=696962>

31. Плотникова Е.Г. Педагогика математики: предмет, содержание, принципы [Текст] // Педагогика, 2003 №4. С.39 с.

32. Практико-ориентированные задачи: структура, уровни сложности и алгоритм их составления. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/642510/>

33. Семенова И.Н., Слепухин А.В., Стороженко М.А. Сборник задач и учебных заданий, направленных на формирование профессионального умения работать с задачным материалом [Текст] : Учеб.-методич. пособие/ Урал. гос. пед. ун-т Екатеринбург, 2005. 51 с.

34. Терешин Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики [Текст]: Кн. для учителя. М., 1990. – 96 с.
35. Типология мотивов учения «Лесенка побуждений» [Текст] (А.И. Божович, И.К. Маркова) / Фетискин Н.П., Козлов В.В., Мануйлов Г.М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп. – М., 2002. – 107 с.
36. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://минобрнауки.рф/документы/938/файл/749/10.12.17-Приказ_1897.pdf
37. Фридман Л. М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач [Текст]. М.: Педагогика, 1977. – 208 с.
38. Шевкин, А.В. Текстовые задачи в школьном курсе математики [Текст] / А.В. Шевкин // Математика (приложение к газете "1 сентября"). - 2005. - № 17. - С.22-30.
39. Эрентраут Е.Н. О средствах обучения математическому моделированию [Текст] // Математика, компьютер, образование: Сборник научных трудов. Вып.11. -Москва-Ижевск: Изд-во «Регулярная и хаотическая динамика», 2004. С. 268-272.
40. Эрентраут Е.Н. Прикладные задачи математического анализа для школьников [Текст]: Учебно-методическое пособие. Челябинск: Изд-во ЧГГТУ, 2002. – 92 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

«Лесенка побуждений»

А.И. Божович, И.К. Маркова

Инструкция. Давай построим лесенку, которая называется «Зачем я учусь». Прочитай, что написано на карточках (написано, зачем школьники учатся в школе). Но нас интересует не то, для чего все учатся, а для чего учишься ты сам, что для тебя самое главное.

Выбери карточку, где написано самое главное. Это будет первая ступенька. Из оставшихся карточек снова выбери ту, где написано самое главное, – это вторая ступенька (положи ее ниже первой). Продолжай строить самостоятельно.

Ученикам предъявляются на отдельных карточках следующие 8 утверждений, соответствующие 4 познавательным и 4 социальным мотивам:

1. Я учусь для того, чтобы все знать.
2. Я учусь, потому что мне нравится процесс учения.
3. Я учусь для того, чтобы получать хорошие оценки.
4. Я учусь для того, чтобы научиться самому решать задачи.
1. Я учусь, чтобы быть полезным людям.
2. Я учусь, чтобы учитель был доволен моими успехами.
3. Я учусь, чтобы своими успехами радовать родителей.
4. Я учусь, чтобы за мои успехи меня уважали товарищи.

Обработка результатов и интерпретация

Посмотреть, какие мотивы занимают первые 4 места в иерархии. Если 2 социальных и 2 познавательных, то делаем вывод о гармоничном сочетании. Если эти места занимают 3 или 4 мотива одного типа, то делается вывод о доминировании данного типа мотивов учения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Анкета для определения уровня мотивации учения подростков (5-7 кл.)

Дата _____ Ф.И. _____ Класс _____

Дорогой друг! Внимательно прочитай каждое неоконченное предложение и предлагаемые варианты ответов к нему. Подчеркни два варианта ответов, которые совпадают с твоим собственным мнением.

I 1. Обучение в школе и знания необходимы мне для...

а) получения хороших отметок; б) продолжения образования, поступления в институт; в) поступления на работу; г) того, чтобы получить хорошую профессию; д) саморазвития, чтобы быть образованным и содержательным человеком; е) солидности.

2. Я бы не учился, если бы...

а) не было школы; б) не было учебников; в) не воля родителей; г) мне не хотелось учиться; д) мне не было интересно; е) не мысли о будущем; ж) не долг перед Родиной; з) не хотел поступить в вуз и иметь высшее образование.

3. Мне нравится, когда меня хвалят за...

а) хорошие отметки; б) приложенные усилия и трудолюбие; в) мои способности; г) выполнение домашнего задания; д) хорошую работу; е) мои личные качества.

II 4. Мне кажется, что цель моей жизни...

а) получить высшее образование; б) мне пока неизвестна; в) стать отличником; г) состоит в учебе; д) получить хорошую профессию; е) принести пользу моей Родине.

5. Моя цель на уроке...

а) слушать и запоминать все, что сказал учитель; б) усвоить материал и понять тему; в) получить новые знания; г) сидеть тихо, как мышка; д) внимательно слушать учителя; е) получить пятерку.

6. Когда я планирую свою работу, то...

а) сравниваю ее с имеющимся у меня опытом; б) тщательно продумываю все ее аспекты; в) сначала стараюсь понять ее суть; г) стараюсь сделать это так, чтобы работа была выполнена полностью; д) обращаюсь за помощью к старшим; е) сначала отдыхаю.

Ш7. Самое интересное на уроке – это...

а) различные игры по изучаемой теме; б) объяснения учителем нового материала; в) изучение новой темы; г) устные задания; д) классное чтение; е) общение с друзьями; ж) стоять у доски, то есть отвечать.

8. Я изучаю материал добросовестно, если...

а) он мне нравится; б) он легкий; в) он мне интересен; г) я его хорошо понимаю; д) меня не заставляют; е) мне не дают списать; ж) мне надо исправить двойку.

9. Мне нравится делать уроки, когда...

а) они несложные; б) остается время погулять; в) они интересные; г) есть настроение; д) нет возможности списать; е) всегда, так как это необходимо для глубоких знаний.

Обработка результатов

Предложения 1, 2, 3, входящие в содержательный блок I диагностической методики, отражают такой показатель мотивации, как личностный смысл учения.

Предложения 4, 5, 6 входят в блок II и характеризуют другой показатель мотивации – способность к целеполаганию.

Блок III анкеты (предложения 7, 8, 9) указывает на иные мотивы. Каждый вариант ответа в предложениях названных блоков обладает определенным количеством баллов в зависимости от того, какой именно мотив проявляет себя в предлагаемом ответе (Таблица 24). Внешний мотив – 0 баллов. Игровой мотив – 1 балл. Получение отметки – 2 балла. Позиционный мотив – 3 балла. Социальный мотив – 4 балла. Учебный мотив – 5 баллов.

Таблица 24 – Ключ для показателей I, II, III мотивации

Номера предложений и балы соответствующие им	Варианты ответов								Показатели мотивации
	а	б	в	г	д	е	ж	з	
1	2	5	4	3	5	0	-	-	I
2	0	0	0	5	3	4	3	4	
3	2	5	2	4	5	3	-	-	
4	3	0	2	5	4	4	-	-	II
5	4	5	5	0	3	2	-	-	
6	3	5	5	3	0	1	-	-	
7	1	4	3	3	5	1	3	-	III
8	3	1	3	3	0	0	2	-	
9	3	1	3	3	0	5	-	-	

Для того чтобы исключить случайность выборов и получить более объективные результаты, учащимся предлагается выбрать два варианта ответов.

Баллы выбранных вариантов ответов суммируются. Показатели I, II, III мотивации по сумме баллов выявляют итоговый уровень мотивации. По оценочной таблице 25 можно определить уровни мотивации по отдельным показателям (I, II, III) и итоговый уровень мотивации подростков.

Таблица 25 – Оценочная таблица

Уровень мотивации	Показатели мотивации			Сумма баллов итогового уровня мотивации
	I	II	III	
I	26–29	24–29	20–23	70–81
II	18–25	16–23	12–19	46–69
III	0–17	0–15	0–11	до 45

I – высокий уровень мотивации учения;

II – нормальный (средний) уровень мотивации учения;

III – низкий уровень мотивации учения.