МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ КОЗЬМЫ МИНИНА»

Факультет \_\_ Естественных, математических и компьютерных наук\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_ Математики и математического образования\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Направление подготовки (специальность) \_\_\_ Педагогическое образование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Профиль (специализация) \_\_ Математика и Информатика\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Б А К А Л А В Р С К А Я Р А Б О Т А**

на тему: \_\_Методика использования наборов практических и прикладных задач на уроках алгебры в 7-9 классах\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ОБУЧАЮЩЕГОСЯ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_А.С.Кирпичниковой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(личная подпись) (инициалы, фамилия)*

РУКОВОДИТЕЛЬ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_ канд. пед. наук, Н.И. Трояновская\_\_\_

*(личная подпись) (ученая степень, звание, инициалы, фамилия)*

КОНСУЛЬТАНТЫ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(личная подпись) (ученая степень, звание, инициалы, фамилия)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(личная подпись) (ученая степень, звание, инициалы, фамилия)*

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(личная подпись) (ученая степень, звание, инициалы, фамилия)*

**Допустить к защите**

**ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ** \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(личная подпись) (ученая степень, звание, инициалы, фамилия)*

“\_\_\_” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Нижний Новгород – 2020 г.

Содержание

[Введение 3](#_Toc43382939)

[Глава 1. Теоретические основы реализации прикладной направленности школьного курса алгебры основного общего образования 8](#_Toc43382940)

[1.1. Прикладная и практическая задачи: определения, классификация и функции 8](#_Toc43382941)

[1.2. Практические и прикладные задачи в школьных учебниках алгебры 7-9 классов 20](#_Toc43382942)

[1.3. Анализ содержания прикладных задач открытого банка ОГЭ 23](#_Toc43382943)

[Выводы по первой главе 32](#_Toc43382944)

[Глава 2. Методика использования наборов практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов (на примере темы «Процентные расчеты») 35](#_Toc43382945)

[2.1. Логико дидактический анализ по теме «Процентные расчеты» 35](#_Toc43382946)

[2.2 Методические рекомендации использования наборов практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов (на примере темы «Процентные расчеты») 51](#_Toc43382947)

[2.3 Разработка уроков темы «Процентные расчеты» с включением практических/прикладных задач 56](#_Toc43382948)

[2.3.1 Конспект урока изучения нового по теме «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» 56](#_Toc43382949)

[2.3.2. Конспект урока-практикума по теме «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» 66](#_Toc43382950)

[2.4 Организация и проведение эксперимента и анализ его результатов 74](#_Toc43382951)

[Выводы по второй главе 78](#_Toc43382952)

[Заключение 79](#_Toc43382953)

[Список литературы 81](#_Toc43382954)

# Введение

Цели современного образования определяются его содержанием. Согласно ФГОС второго поколения [1] одними из требований изучения предметной области "Математика и информатика" являются:

* осознание значения математики и информатики в повседневной жизни человека;
* формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки;
* формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В ракурсе проводимого исследования предметные результаты области "Математика и информатика" должны отражать:

1. формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
2. умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
3. овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей;
4. овладение геометрическим языком; развитие умения использовать его для описания предметов окружающего мира;
5. развитие умений моделирования реальных ситуаций на языке геометрии, исследования построенной модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решения геометрических и практических задач;
6. развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин [1].

Включение в материалы ОГЭ и ЕГЭ практико-ориентированных заданий также показывает, что учащиеся должны уметь решать практические и прикладные задачи. Очевидна необходимость включения учителем таких заданий в систему заданий темы и обучения этапам их решения с учетом специфики изучаемой учащимися темы.

Анализ учебной и методической литературы [3,5,6,9,12,27] показал, что большая часть учебников даёт множество прикладных и практических задач. Так, например, особенностью курса, представленного в учебниках алгебры для 7—9 классов (авторов Ю. М. Колягина, М. В. Ткачёвой, Н. Е. Фёдоровой, М. И. Шабунина), является его практическая и мировоззренческая направленность. Авторы учебника после каждой главы предоставляют блок практических и прикладных задач. Такая направленность служит стимулом для развития у учащихся интереса к алгебре, основой формирования осознанных математических навыков и умений [4].

В учебном процессе, как показывает практика, решению практических и прикладных задач уделяется недостаточное внимание. И. М. Шапиро в статье «Прикладная и практическая направленность обучения математике в средней общеобразовательной школе» показывает активное обсуждение вопросов обеспечения прикладной направленности курса математики. Астапова А. утверждает, что в учебном плане очень мало часов отводится на решение прикладных задач. Холина Е.Е. говорит, что времени для решения задач прикладной и практической направленности чаще всего не хватает. Шишкова Д.А. говорит, что практическая задача обычно требует больше времени, чем теоретическая [37]. Кроме того, анализ учебно-методической литературы также показал отсутствие достаточных рекомендаций о включении прикладных и практических задач в изучение тем курса алгебры.

Актуальность проблемы использования задач с практическим содержанием в курсе математики основной школы для формирования деятельностных компетенций не вызывает сомнения, так как условия естественного развития личности учащегося наиболее полно реализуются в случае, когда обучение раскрывает взаимосвязь математики не только с другими науками, но и с жизнью.

Описанные выше факты приводят к возникновению противоречия между необходимостью усвоения способов решения практических и прикладных задач и недостаточностью методических рекомендаций по использованию наборов практических и прикладных задач в процессе изучения темы.

Таким образом, сформулированное выше противоречие определило **актуальность** проблемы исследования, которая состоит в его разрешении посредством создания методических рекомендаций обучения учащихся 7-9 классов решению практических и прикладных задач.

**Объект исследования** – процесс обучения алгебры в основной школе.

**Предмет исследования** – методика использования наборов практических и прикладных задач в процессе изучения темы курса алгебры 7-9 класса.

Особый интерес представляют следующие вопросы: на каком этапе изучения темы должны учителем предлагаться к решению практические и прикладные задачи, как построить урок решения таких видов задач.

**Целью дипломной работы** является поиск ответа на вопрос: как использовать набор прикладные и практические задачи на уроках алгебры в 7-9 классах при изучении темы «Процентные расчеты».

В соответствии с проблемой, целью, объектом и предметом исследования выдвинута следующая **гипотеза**: если при обучении учащихся алгебре 7-9 классов целенаправленно и систематически применять практические и прикладные задачи, то это будет способствовать повышению мотивации и уровня математической подготовленности учащихся.

Цель исследования конкретизируется следующими **задачами.**

1. Проведение анализа научной и учебно-методической литературы по проблеме исследования.
2. Осуществление сравнительной характеристики практической и прикладной задач, провести их классификацию и раскрыть функции.
3. Проведение анализа школьных учебников алгебры 7-9 классов Колягина Ю.М. и Мерзляка А.Г на наличие прикладных и практических задач.
4. Проведение анализа задач открытого банка ОГЭ с целью выявления прикладных и практических задач.
5. Проведение логико–дидактического анализа темы «Процентные расчеты» на основе учебника алгебры А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир.
6. Разработка методических рекомендаций по использованию практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов (на примере темы «Процентные расчеты»).
7. Разработка некоторых уроков темы с включением практических и прикладных задач.
8. Организация и проведение эксперимента, анализ его результатов.

Для реализации поставленных задач были выбраны следующие методы:

1. **теоретические методы** – анализ научно-методической, учебно – дидактической литературы, учебников и учебных пособий по математике;
2. **эмпирические методы** – обобщение проделанной работы во время педагогической практики в школе; проведение опытной работы; наблюдение за учащимися; оценивание полученных результатов; изучение передового педагогического опыта; проведение итогового тестирования.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что в ней расширены представления об особенностях использования в школьном курсе алгебры 7-9 класса практических и прикладных задач.

**Практическая значимость** исследования определяется тем, что:

- разработаны уроки решения прикладных и практических задач по теме «Процентные расчеты»;

- результаты курсовой работы могут быть использованы в дальнейшей педагогической деятельности при обучении алгебре 7-9 классов.

**Научная новизна** данной работы состоит в следующем:

- разработаны методические рекомендации по использованию наборов практических и прикладных задач на уроках алгебры в 7-9 классах при изучении темы «Процентные расчеты».

**Структура курсовой работы** обусловлена логикой и последовательностью поставленных задач и состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы (37 наименований). Общий объем работы 87 страниц.

# Глава 1. Теоретические основы реализации прикладной направленности школьного курса алгебры основного общего образования

## 1.1. Прикладная и практическая задачи: определения, классификация и функции

*В параграфе рассматриваются определения прикладной и практической задачи, осуществляется сравнительная характеристика, проводится их классификация, раскрываются функции задач, приводятся примеры задач каждого вида.*

*Без знания математики нельзя понять ни основ современной техники,*

*ни того, как ученые изучают природные и социальные явления.*

*А. Н. Колмогоров*

Одной из основных дидактических единиц любой темы является задача.

Понятие задачи очень емко, а вопросы, связанные с использованием этого понятия, весьма разнообразны. Понятие «задача» применимо и в психологии, и в кибернетике, и в любой из наук естественно-математического цикла и, наконец, в теории и практике обучения и воспитания. В силу специфики той или иной научной дисциплины исследуются те или иные стороны, те или иные аспекты этого объекта [19].

Термин «задача», отмечает Г. А. Балл, употребляется для обозначения объектов, относящихся к трём различным категориям:

1. к категории цели действий субъекта, требования, постановленного перед субъектом;
2. к категории ситуации, включающей наряду с целью условия, в которых она должна быть достигнута;
3. к категории словесной формулировки этой ситуации.

Г. А. Балл отмечает, что в психологической литературе наиболее распространено употребление термина «задача» для обозначения объектов 2 категории [22].

Саранцев Г.И. говорит, что наиболее распространенным является использование термина «задача» для обозначения ситуации, включающей цель и условия для ее достижения [23].

Пономарев Я.А. утверждает, что понятие задачи обычно используется только в ограниченном объеме: говорят о научных (математических, физических и т. п.) задачах, о задачах образования, о задачах политических, хозяйственных, технических. Им отмечается, что общее понятие задачи ещё не выработано [17, с.109].

Л.М. Фридман и Е.Н. Турецкий разбивают процесс решения задач на 8 этапов:

1 этап – анализ задачи;

2 этап – схематическая запись;

3 этап – поиск способа решения задачи;

4 этап – осуществление решения;

5 этап – проверка решения задачи;

6 этап – исследование задачи;

7 этап – формулирование ответа;

8 этап – анализ решения задачи [29].

Ю.М. Колягин [19] под задачей понимает сложную систему, состоящую из субъекта (человека) и объекта – некоторого множества, содержащего взаимосвязанные через некоторые свойства и отношения элементы. В проводимом исследовании мы будем придерживаться этого определения.

Ю. М. Колягин предлагает разделить задачи в зависимости от того, какие компоненты задачи (условие – А, заключение – В, решение – R, базис решения задачи – С) неизвестны решающему:

I тип – известны все компоненты (АСRВ).

II тип – неизвестен один компонент: а) ХСRВ; б)АХRВ; в)АСХВ; г)АСRХ.

III тип – неизвестны 2 компонента: а)АХYВ; б)ХСRY; в)XYRB и т.д.

IV тип – неизвестны 3 компонента: а)XYZB; б)АXYZ; в) XСYZ; г) XYRZ. (XYZ – неизвестные компоненты)

Задачи, указанных типов Ю. М. Колягин называет соответственно стандартными, обучающими, поисковыми и проблемными.

В своей работе Колягин Ю.М. описывает проблемы решения задач как чисто математических, так и задач, возникающих перед человеком в процессе его производственной или бытовой деятельности, изучается издавна, однако до настоящего времени нет общепринятой как трактовки самого понятия задачи [19].

Среди задач особым видом являются задачи прикладной направленности. Прикладная направленность школьного курса математики реализуется на практике через решение учащимися прикладных и практических задач.

Существуют разные подходы к определению прикладной задачи.

В учебно-методических исследованиях прикладная задача рассматривается как: 1) задача, требующая перевода с естественного языка на математический [14,15]; 2) как задача, близкая к задачам, возникающим на практике, по своей постановке и методам решения [21]; 3) как задача, поставленная вне математики и решаемая математическими средствами [28].

Таким образом, можно сделать вывод, что под термином «прикладная задача» нужно понимать такую задачу, которая показывает применение математической теории в практических ситуациях. В проводимом исследовании под прикладной задачей будем понимать задачу, поставленную вне математики и решаемую математическими средствами.

Проведем классификацию прикладных задач.

В исследованиях ученых-методистов [28] все прикладные задачи классифицируются по:

1) величине проблемности – обучающие, поисковые, проблемные;

2) характеру требования - задачи на доказательство, задачи на построение, задачи на вычисление;

3) формам решения – устные, полуустные, письменные;

4) числу объектов в условии задачи и связей между ними – сложные, простые.

В отношении формулировки понятия «задача с практическим содержанием», несмотря на актуальность исследований прикладной направленности математики, однозначной трактовки нет. Рассмотрим одно из определений И.М. Шапиро, представленного в книге для учителей «Использование задач с практическим содержанием в преподавании математике». «Под математической задачей с практическим содержанием мы понимаем задачу, фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении бытовых операций» [10]. Ученый отмечает, что когда говорят о практической задаче, имеют в виду приложения определенного раздела науки к внешней предметной области, поэтому практической для алгебры может быть и теоретическая задача из физики, химии, геометрии, биологии и т.п.

Опишем требования, предъявляемые к содержанию прикладной задачи:

* содержание прикладных задач должно отражать важную практическую информацию или указывать на связи математики с другими науками;
* фабула задачи должна соответствовать возрастным особенностям: познавательным интересам школьника, ведущему типу деятельности;
* ситуация, описанная в фабуле задачи прикладного характера, должна быть понятна учащимся. Используемые нематематические термины должны быть им известны в результате изучения других школьных дисциплин, легко определяемы или интуитивно ясны;
* прикладные задачи должны быть составлены в соответствии с программой школьного курса математики по различным профилям;
* решение прикладной задачи должно быть математически содержательным;
* численные данные в задаче должны соответствовать существующим на практике. Если задача составлена с недостатком данных, то учащиеся должны иметь возможность получить эти данные из справочников, таблиц или эмпирическим путем;
* фактические данные задачи должны соответствовать имеющим место в реальности. Сделанные допущения не должны искажать суть описанного процесса или ситуации;
* задачи прикладного характера вместе с задачами, широко применяемыми в преподавании математики, должны образовывать единое целое [25].

К задаче с практическим содержанием следует предъявлять следующие требования:

* в содержании задач должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь;
* задачи должны соответствовать программе курса, вводится в процесс обучения как необходимый компонент, служить достижению цели обучения;
* вводимые в задачу понятия, термины должны быть доступными для обучающихся, содержание и требование задач должны «сближаться» с реальной действительностью;
* способы и методы решения задач должны быть приближены к практическим приемам и методам.

В теории методики обучения и воспитания математике выделяют следующие **этапы решения прикладной задачи** с помощью математических методов.

1. Корректная формулировка прикладной задачи, заключающаяся в выделении существенных свойств и взаимосвязей изучаемого объекта или процесса.
2. Построение математической модели – отображение количественных отношений выделенных на первом этапе свойств с помощью математических понятий и соотношений.
3. Логико-математический анализ модели: проверка модели на непротиворечивость и решение поставленной математической задачи.
4. Интерпретация результата с помощью известного эмпирического материала (результатов наблюдений или специально поставленных экспериментов), т.е. перевод математического ответа на язык конкретной науки.
5. Проверка полученных результатов на практике.

Самой трудной частью решения задачи является построение математической модели, т.к. для одних и тех же явлений могут быть построены самые разнообразные математические модели. В этом случае учащимся предстоит делать выбор. Во-вторых, необходимо, провести анализ построенной модели на соответствие требованиям адекватности и простоты. При реализации рассматриваемого этапа полезно с учащимися составить план построения математической модели, который учащиеся будут впоследствии использовать при решении практических и прикладных задач как прием.

Охарактеризуем приём построения математической модели данной практико-ориентированной задачи, выделенный в работе Л.И. Боженковой [13]:

1) выделить объекты практико-ориентированной задачи;

2) заменить их соответствующими моделями – математическими объектами;

3) выделить связи между объектами практико-ориентированной задачи;

4) заменить их известными геометрическими отношениями;

5) сформулировать математическую задачу в математических терминах – модель практико-ориентированной задачи, используя пункты 2 и 4.

Реализация этапа логико-математического анализа модели иногда требует развития новых методов или даже создания новой математической дисциплины. Решение поставленной математической проблемы не всегда может быть найдено по какой-либо конкретной формуле, даже если оно существует. Поэтому могут потребоваться численные методы решения, – т.е. методы, дающие не точный, а приближенный (с достаточной степенью точности) ответ. Данный этап включает в себя теоретическое исследование математической проблемы и ее практическое решение (в том числе сбор исходных данных, программирование).

К прикладным задачам относятся следующие типы задач:

1) текстовые задачи (задачи из различных разделов науки, техники, производства и экономики);

2) задачи с практическим (бытовым) содержанием, отражающие проблемы общества, семьи, человека;

3) задачи, отражающие будущие профессиональные интересы учащихся;

4) задачи, отражающие межпредметные и внутрипредметные связи;

5) экономические задачи;

6) производственные задачи;

7) задачи с сельскохозяйственной тематикой;

8) задачи с транспортной тематикой:

9) задачи управления информационными процессами, кибернетики;

10) задачи моделирования;

11) задачи с приближенными вычислениями;

12) задачи, решаемые с использованием численных методов;

13) экстремальные задачи;

14) задачи на оптимизацию, задачи линейного программирования;

15) логические задачи;

16) задачи статистики, теории вероятностей и теории игр;

17) задачи с историческим содержанием;

18) занимательные и игровые задачи;

19) задачи, составленные учащимися самостоятельно.

Проведем анализ решения некоторых видов задач.

**Задача 1.**

Рабочий должен был выполнить заказ за 8 дней. Однако, изготавливая ежедневно 12 деталей сверх нормы, он уже за 6 дней работы не только выполнил заказ, но и изготовил дополнительно 22 детали. Сколько деталей ежедневно изготавливал рабочий?

Согласно первому этапу решения задач, представленному выше, учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса.

В отношении предлагаемой задачи от учащихся ожидается следующая конкретизация формулировки: «*Данная ситуация происходит на производстве деталей. Рабочий должен был выполнить заказ за 8 дней. Каждый день рабочий изготавливал на 12 деталей больше нормы, поэтому закончил заказ через 6 дней и изготовил еще 22 детали*».

При построении математической модели учащиеся могут предложить следующие записи: «*Пусть рабочий изготавливал ежедневно х деталей. Тогда по плану он должен был изготавливать ежедневно (х – 12) деталей, а всего их должно было быть изготовлено 8 (x – 12) деталей. На самом деле он изготовил 6x деталей. Так как по условию значение выражения 6x на 22 больше значения выражения 8 (x – 12), то получаем уравнение 6x – 22 = 8 (x – 12)*».

Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Так выполняется анализ построенной модели. Далее учащиеся решают составленное уравнение, интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. При проверке результатов полезно предлагать учащимся проводить комментирование записанных действий. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. Например, для анализируемой задачи записи могут выглядеть так:

37 \* 6 = 222(д.) - рабочий изготовил за 6 дней, и на 22 детали больше, чем нужно

222 – 22 = 200 (д.) – нужно было изготовить

200 : 8 = 25 (д.) – он должен был изготавливать в день, чтобы за 8 дней сделать заказ.

Данную задачу можно отнести к прикладным задачам, т.к. речь в ней идет об изготовлении деталей рабочим (тип – производственная задача). Для решения задачи была составлена математическая модель - уравнение. Решение задачи требует от учащихся сформированности умения решать линейные уравнения с одной переменной, осуществлять проверку найденного решения. Такую задачу полезно будет предложить на закрепление темы «Линейное уравнение с одной переменной» в 7 классе.

Задача 2.

Екатерина взяла кредит в банке на сумму 680000 рублей, которую ей не хватало для покупки квартиры. Кредит она решила взять 1 марта на 2 месяца на следующих условиях:

– 17-ого числа каждого месяца, начиная с марта, долг увеличивается на 12,5% по сравнению с долгом на начало текущего месяца;

– в период с 18-ого по 30-ые числа Екатерина должна выплатить часть долга одним платежом, причем ежемесячные платежи одинаковы. Сколько рублей составила переплата Екатерины по данному кредиту?

Согласно первому этапу решения задач, представленному выше, учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса.

В отношении предлагаемой задачи от учащихся ожидается следующая конкретизация формулировки: «*Данная ситуация связана с банком. Екатерина взяла кредит в банке на 680000 руб. на 2 месяца. 17 числа долг увеличивается на 12,5%. С 18 по 30 числа девушка должна выплатить часть долга*».

При построении математической модели учащиеся могут предложить следующие записи: «Заметим, что = . Пусть x – ежемесячный платеж, в первый месяц сумма долга до начисления процентов будет равна 680 тыс. руб., после начисления % сумма долга составит , столько же будет сумма долга до начисления процентов в 2 месяц. После начисления процентов платежа сумма долга составит (  ∙ 680 – х) ∙ – х. Составим таблицу (суммы будем записывать в тыс. рублей):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Сумма долга до начисления % | Сумма долга после начисления % платежа |
| 1 | 680 | ∙ 680 – х |
| 2 | ∙ 680 – х | (  ∙ 680 – х) ∙ – х |

=> (  ∙ 680 – х)∙ – х =0 »

Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Так выполняется анализ построенной модели. Далее учащиеся решают составленное уравнение, интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. При проверке результатов полезно предлагать учащимся проводить комментирование записанных действий. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. Например, для анализируемой задачи записи могут выглядеть так:

130000 + 680000 = 810000 (руб.) – Екатерина выплатила банку

 ∙ 680 000 – 405 000 = 360 000 (руб.) – сумма долга в 1 месяц после начисления % платежа

360 000 ∙ – 405 = 0 (руб.) – сумма долга на конец 2 месяца.

Данную задачу можно отнести к прикладным задачам, т.к. в ней говорится о банковском кредите (тип - задача, отражающая будущие профессиональные интересы учащихся (работа в банке) или к задаче с практическим (бытовым) содержанием, отражающие проблемы общества, семьи, человека). Возможно, учащимся в будущем придется брать кредит, для этого нужно подсчитать переплату и выбрать лучшие условия. Для решения задачи была составлена математическая модель – уравнение. Решение задачи требует от учащихся сформированности умения решать линейные уравнения с одной переменной, осуществлять проверку найденного решения. Такую задачу или похожую можно встретить в заданиях ЕГЭ. Данную задачу можно использовать на уроках подготовки к ЕГЭ или факультативных занятиях. Примеры **практических задач.**

**Задача 1.**

Магазин закупает учебники по оптовой цене 110 рублей за штуку и продает с наценкой 30%. Какое наибольшее число таких учебников можно купить в этом магазине на 1200 рублей?

Согласно первому этапу решения задач, представленному выше, учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса.

В отношении предлагаемой задачи от учащихся ожидается следующая конкретизация формулировки: «*Данная ситуация происходит в магазине. Магазин продает учебники с наценкой 30%, а покупает за 110руб. за штуку. Нужно купить в магазине учебники на 1200 р*».

При построении математической модели учащиеся могут предложить следующие записи: «*Если стоимость учебника 100%, то после наценки стоимость учебника стала 130%.* *Пусть один учебник в магазине стоит х рублей. Тогда один учебник стоит х = Тогда на 1200 мы можем купить 1200 : учебников*».

Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Так выполняется анализ построенной модели. Далее учащиеся решают составленное уравнение, интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. При проверке результатов полезно предлагать учащимся проводить комментирование записанных действий. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. Например, для анализируемой задачи записи могут выглядеть так:

8\* 143 = 1144 (руб.) – стоимость 8 учебников.

9\*143 = 1287 (руб.) – стоимость 9 учебников.

9 учебников не сможем купить на 1200, т.к. 1287 руб. >1200 руб.

Данную задачу можно отнести к практическим задачам, т.к. речь в ней идет о покупке учебников в магазине (тип – задачи с практическим (бытовым) содержанием). Для решения задачи была составлена математическая модель - уравнение. Решение задачи требует от учащихся сформированности умения решать линейные уравнения с одной переменной, умения находить процент от числа, осуществлять проверку найденного решения. Такую задачу полезно будет предложить на закрепление темы «Процентные расчеты» в 5-6 классах или на этапе актуализации в 9 классе.

**Задача 2.**

Куртка стоила на 1500 руб. меньше, чем костюм. Во время сезонной распродажи куртка подешевела на 10%, а костюм - на 20%, после чего куртку и костюм вместе можно было приобрести за 8000 руб. Какова первоначальная цена куртки и какова - костюма?

Согласно первому этапу решения задач, представленному выше, учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса.

В отношении предлагаемой задачи от учащихся ожидается следующая конкретизация формулировки*: «Данная ситуация происходит в магазине. Куртка и костюм вместе стоят 8000 руб. Во время распродажи куртка подешевела на 10%, а костюм - на 20%. Изначально куртка стоила на 1500 руб. дешевле костюма».*

При построении математической модели учащиеся могут предложить следующие записи: «*Пусть костюм изначально стоил х руб., тогда куртка стоила х-1500 руб. Цена костюма после снижения цены 0,8∙х руб., а цена куртки после снижения цены будет равна х-1500 – 0,1∙ (х-1500). Так как после снижения цены куртку и костюм можно купить за 8000, то можно составить уравнение х-1500 – 0,1∙(х-1500) + 0,8∙х =8000* ».

Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Так выполняется анализ построенной модели. Далее учащиеся решают составленное уравнение, интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. При проверке результатов полезно предлагать учащимся проводить комментирование записанных действий. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. Например, для анализируемой задачи записи могут выглядеть так:

5500 ∙ (руб.)– цена костюма после снижения цены

4000 (руб.) – цена куртки после снижения цены

4400 + 3600 = 8000(руб.) – общая цена куртки и костюма.

Данную задачу можно отнести к практическим задачам, т.к. речь в ней идет об изменении цены на товар (тип – задача с практическим (бытовым) содержанием). Для решения задачи была составлена математическая модель - уравнение. Решение задачи требует от учащихся сформированности умения решать линейные уравнения с одной переменной, умения находит процент от числа, осуществлять проверку найденного решения. Такую задачу полезно будет предложить на закрепление темы «Тождественные преобразования рациональных выражений» в 8 классе.

Резюмируем приведение примеров сравнением понятий «прикладная» и «практическая» задачи (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная характеристика практической и прикладной задачи

|  |  |
| --- | --- |
| **Прикладная задача** | **Практическая задача** |
| Решение должно быть математически содержательным | |
| Решается с помощью построения математической модели | |
| Задача поставлена вне математики | |
| Условия задачи берутся из вне | Условия задачи берутся из смежных дисциплин и реального мира |
|  | Задача может быть сформулирована на языке математики |

Из таблицы видно, что эти понятия очень похожи. Именно поэтому авторы учебников выделяют их в один блок. Действительно, прикладная задача – задача, поставленная вне математики и реализующаяся математическими средствами. Практическая же задача раскрывает приложения математики в смежных дисциплинах и в окружающей действительности.

## 1.2. Практические и прикладные задачи в школьных учебниках алгебры 7-9 классов

*В параграфе проводится анализ школьных учебников алгебры 7-9 классов Колягина Ю.М. и Мерзляка А.Г на наличие прикладных и практических задач.*

Для анализа были отобраны два учебника, которые были рассмотрены с точки зрения следующих вопросов:

– каково количество прикладных и практических заданий в учебнике?

– каково количество прикладных и практических заданий в учебнике по теме «Процентные расчеты»?

Для того, чтобы подсчитать количественную характеристику направленности учебника на формирование у учащихся умения решать прикладные и практические задачи, мы делили количество прикладных и практических заданий на количество всех заданий.

В целях ответа на поставленный вопрос был проведен анализ учебников по алгебре для 7-9 классов следующих авторов и авторских коллективов: А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, М.С.Якир, Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И.Шабунин [7,8,9,10,11,12].

В ходе анализа учебников выше перечисленных авторов подверглись рассмотрению практические и прикладные задачи.

Прикладные и практические задачи в этих учебниках содержатся в каждом пункте, они могут предлагаться ученикам на любом этапе урока: в устной работе, при изучении нового материала, при закреплении, при повторении ранее изученного и как задание для домашней работы.

Подробнее остановимся на результатах, которые были получены в ходе анализа соответствующих заданий в каждом из учебников.

Таблица 2 – Количество практических и прикладных задач в учебниках алгебры 7 класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учебная литература | А.Г.Мерзляк и др. | Колягин Ю.М. и др. |
| Количество всех заданий (шт) | 1319 | 1036 |
| Кол-во прикладных и практических заданий (шт) | 217 | 287 |
| Кол-во прикладных и практических заданий (в %) | 16 | 28 |
| Кол-во прикладных и практических заданий по теме «Процентные расчеты»(в %) | 2 | 0,03 |

Из таблицы видно, что большее количество практических и прикладных задач в учебнике А.Г.Мерзляка и др. содержится в параграфах «Решение задач с помощью линейных уравнений», «Решение задач с помощью уравнений», а в учебнике Колягина Ю.М. и др. в параграфе «Решение задач с помощью систем уравнений».

Сравнение учебников позволяет сделать вывод, что в учебнике Колягина Ю.М. и др. представлено больше практических и прикладных задач, чем в учебнике А.Г.Мерзляка и др. Однако по теме «Процентные расчеты» таких задач мало.

Таблица 3 - Количество практических и прикладных задач в учебниках алгебры 8 класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учебная литература | А.Г.Мерзляк и др. | Колягин Ю.М. и др. |
| Кол-во всех заданий (шт) | 1010 | 1168 |
| Кол-во прикладных и практических заданий (шт) | 108 | 160 |
| Кол-во прикладных и практических заданий (в %) | 11 | 14 |
| Кол-во прикладных и практических заданий по теме «Процентные расчеты»(в %) | 1 | 0,006 |

Из таблицы видно, что большее количество практических и прикладных задач в учебнике А.Г.Мерзляка и др. содержится в параграфе «Рациональные уравнения как математические модели реальных ситуаций», а в учебнике Колягина Ю.М. и др. в параграфе «Решение задач с помощью квадратных уравнений».

Сравнение учебников позволяет сделать вывод, что в учебнике Колягина Ю.М. и др. представлено больше практических и прикладных задач, чем в учебнике А.Г.Мерзляка и др. Однако по теме «Процентные расчеты» все же таких задач мало.

Таблица 4 - Количество практических и прикладных задач в учебниках алгебры 9 класса

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Учебная литература | А.Г.Мерзляк и др. | Колягин Ю.М. и др. |
| Кол-во всех заданий (шт) | 786 | 966 |
| Кол-во прикладных и практических заданий (шт) | 199 | 164 |
| Кол-во прикладных и практических заданий (в %) | 25 | 17 |
| Кол-во прикладных и практических заданий по теме «Процентные расчеты»(в %) | 6 | 0,003 |

Из таблицы видно, что большее количество практических и прикладных задач в учебникеА.Г.Мерзляка и др. содержится в разделе «Элементы прикладной математики», а в учебнике Колягина Ю.М. и др. в разделе «Случайные события».

Сравнение учебников позволяет сделать вывод, что в учебнике А.Г.Мерзляка и др. представлено больше практических и прикладных задач, чем в учебнике Колягина Ю.М. и др. Однако по теме «Процентные расчеты», по-прежнему, таких задач мало.

Таким образом, проведенный анализ показал, что заданий, направленных на формирование умений решения практических и прикладных задач в данных учебниках практически нет. Большинство задач ориентирует учащихся лишь на определение количественной характеристики описываемых явлений «Найти скорость велосипедиста, автобуса, поезда, мотоциклиста и т.д.», «Сколько часов потратил велосипедист, мотоциклист, автобус и т.д.» К таким задачам необходимо формулировать дополнительные вопросы, задания, для того, чтобы ориентировать учащихся не только на установление количественной характеристики связей, отраженных в задаче, но и на выявление их сущности. Мало задач из области искусства, спорта, литературы.

Поэтому для формирования умения решения практических и прикладных задач в процессе обучения алгебре учителю необходимо будет расширять формулировки заданий, предложенных в учебниках.

## 1.3. Анализ содержания прикладных задач открытого банка ОГЭ

*В параграфе рассматриваются наборы прикладных задач из открытого банка ОГЭ. Проводится анализ их решения.*

Вопросом изучения практических и прикладных задач в школьном курсе и в рамках подготовки к выпускным экзаменам занимались И. В. Ященко [32,33], А.В. Семенов [20] и другие. Ими были сформулированы методики решения задач экзаменов по математике в 9 и 11 классе, направленных на проверку знаний прикладной и практической направленности.

На данный момент существует множество разных определений для задач, оценивающих умения учащихся применять свои школьные знания в повседневных, жизненных ситуациях. В различных отечественных и зарубежных публикациях их называют и реалистичными, и прикладными, и контекстными задачами [30]. В российской традиции такие задачи называют практическими или практико-ориентированными [2,25].

В последнее время наряду с практическими и прикладными задачами рассматриваются практико-ориенированные задания. Под такими заданиями понимаются задания из повседневной жизни, связанные с формированием практических навыков, в том числе с использованием элементов профессиональной деятельности. Такие задания характеризуются: сюжетным условием задачи, различной формой представленных данных (рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.п.), указанием области применения результата, полученного при решении задачи. Решение задачи подразумевает использование учащимся знаний из разных разделов математики, других предметов, жизни. При этом явных указаний этого использования в тексте задания нет. Следует также отметить наличие избыточных и недостающих данных в условии таких заданий и вариативность решения.

В 2020 году в контрольно-измерительные материалы (КИМ) включены практико-ориентированные задания 1-5, объединенные одним сюжетом. Анализ заданий открытого банка позволил выявить задания, объединенные следующими сюжетами: «Листы бумаги», «Маркировка шин», «Земельный участок», «Печь для бани», «Ремонт квартиры», «Страховой полис», «Тарифы операторов связи», «План местности».

Успешному решению задач способствует сформированность у учащихся умения осуществлять поэтапное решение текстовой задачи, выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.

Постоянное применение практико-ориентированных задач при обучении алгебре, позволит учащемуся закреплять и углублять теоретические знания, овладевать умениями и навыками по учебной дисциплине, учиться связывать учебный процесс с реальными жизненными условиями, проявлять инициативу и самостоятельность.

**Пример** практико-ориентированного задания из ОГЭ сюжета «Тарифы операторов сотовой связи».

На рисунке точками показано количество минут исходящих вызовов и трафик мобильного интернета в гигабайтах, израсходованных абонентом в процессе пользования смартфоном, за каждый месяц 2019 года. Для удобства точки, соответствующие минутам и гигабайтам, соединены сплошными и пунктирными линиями соответственно.



В течение года абонент пользовался тарифом «Стандартный», абонентская плата по которому составляла 360 рублей в месяц. При условии нахождения абонента на территории РФ в абонентскую плату тарифа «Стандартный» входит:

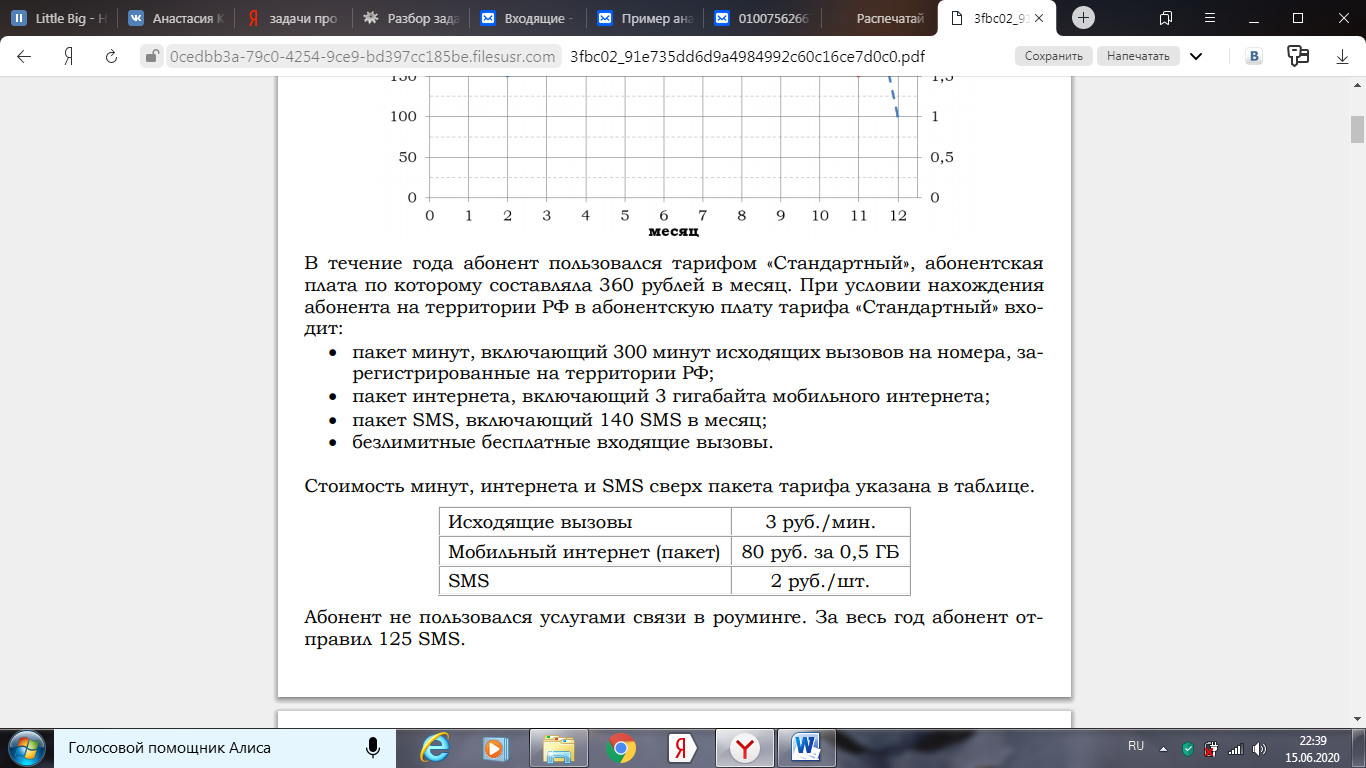
- пакет минут, включающий 300 минут исходящих вызовов на номера, зарегистрированные на территории РФ;

- пакет интернета, включающий 3 гигабайта мобильного интернета;

- пакет SMS, включающий 140 SMS в месяц;

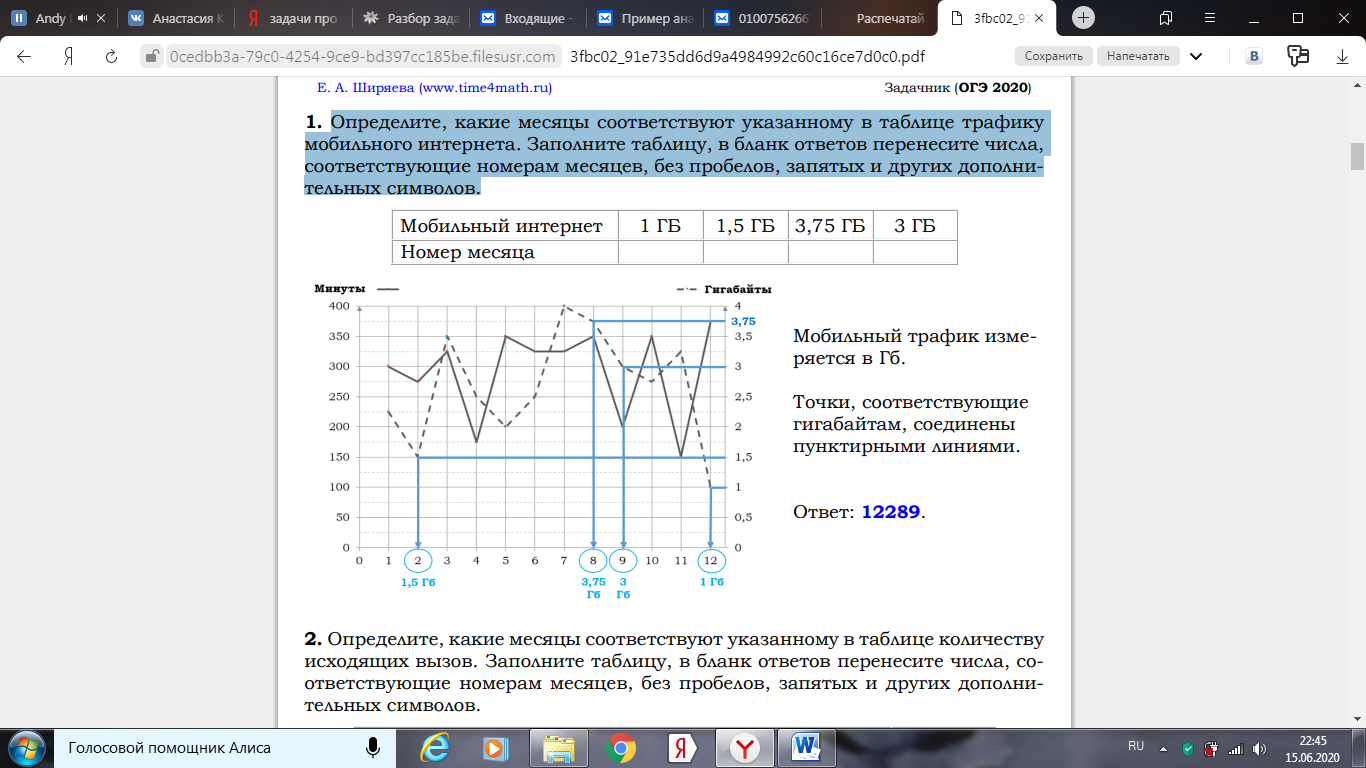
- безлимитные бесплатные входящие вызовы.

Стоимость минут, интернета и SMS сверх пакета тарифа указана в таблице.



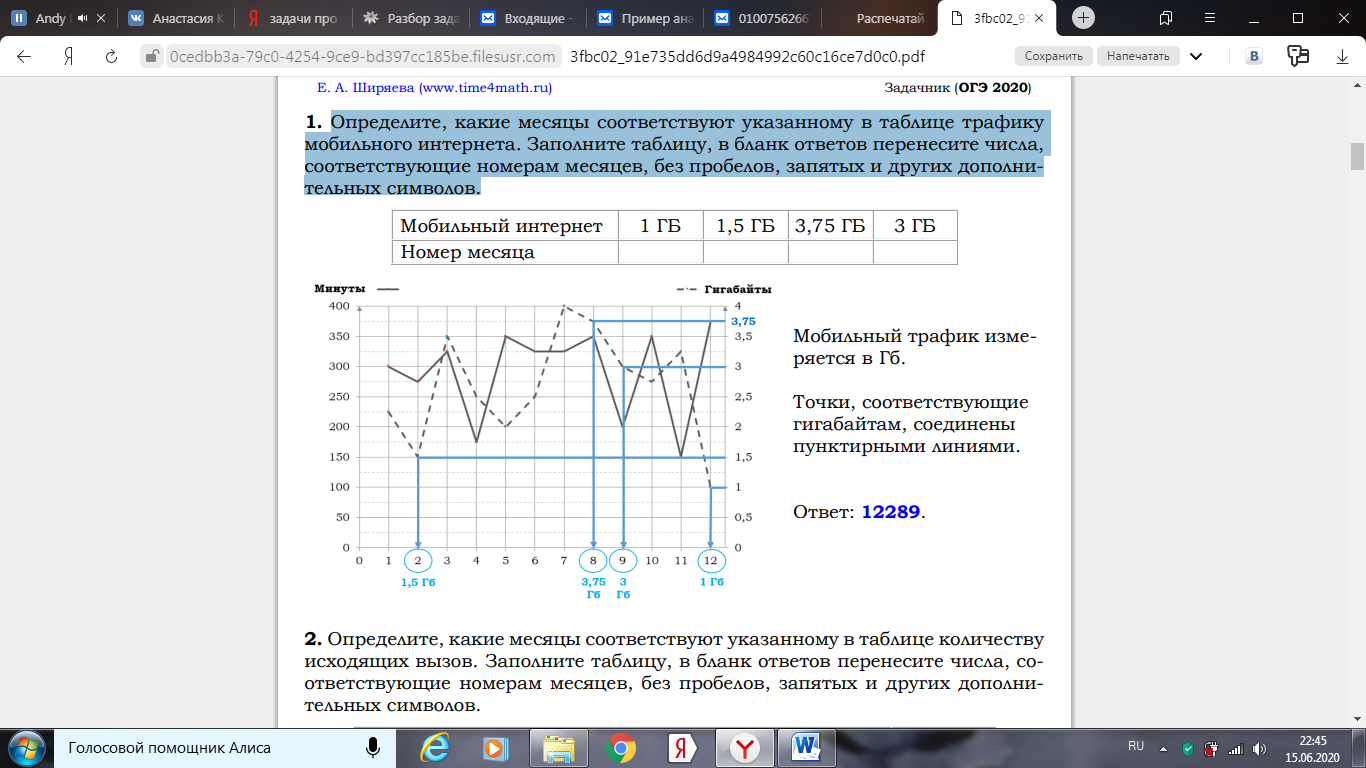
Абонент не пользовался услугами связи в роуминге. За весь год абонент отправил 125 SMS.

**Задание 1.** Определите, какие месяцы соответствуют указанному в таблице трафику мобильного интернета. Заполните таблицу, в бланк ответов перенесите числа, соответствующие номерам месяцев, без пробелов, запятых и других дополнительных символов.



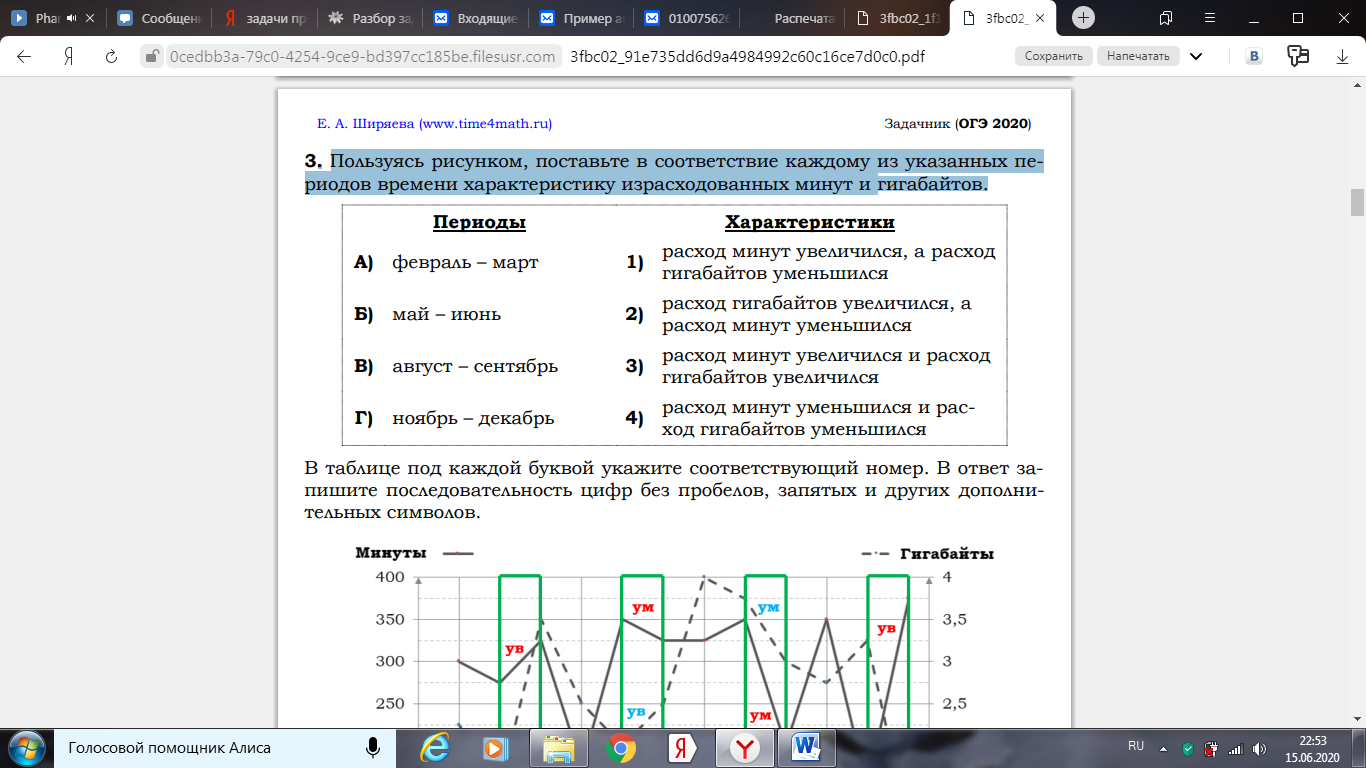
**Решение:**

Мобильный трафик измеряется в Гб.Точки, соответствующие гигабайтам, соединены пунктирными линиями.



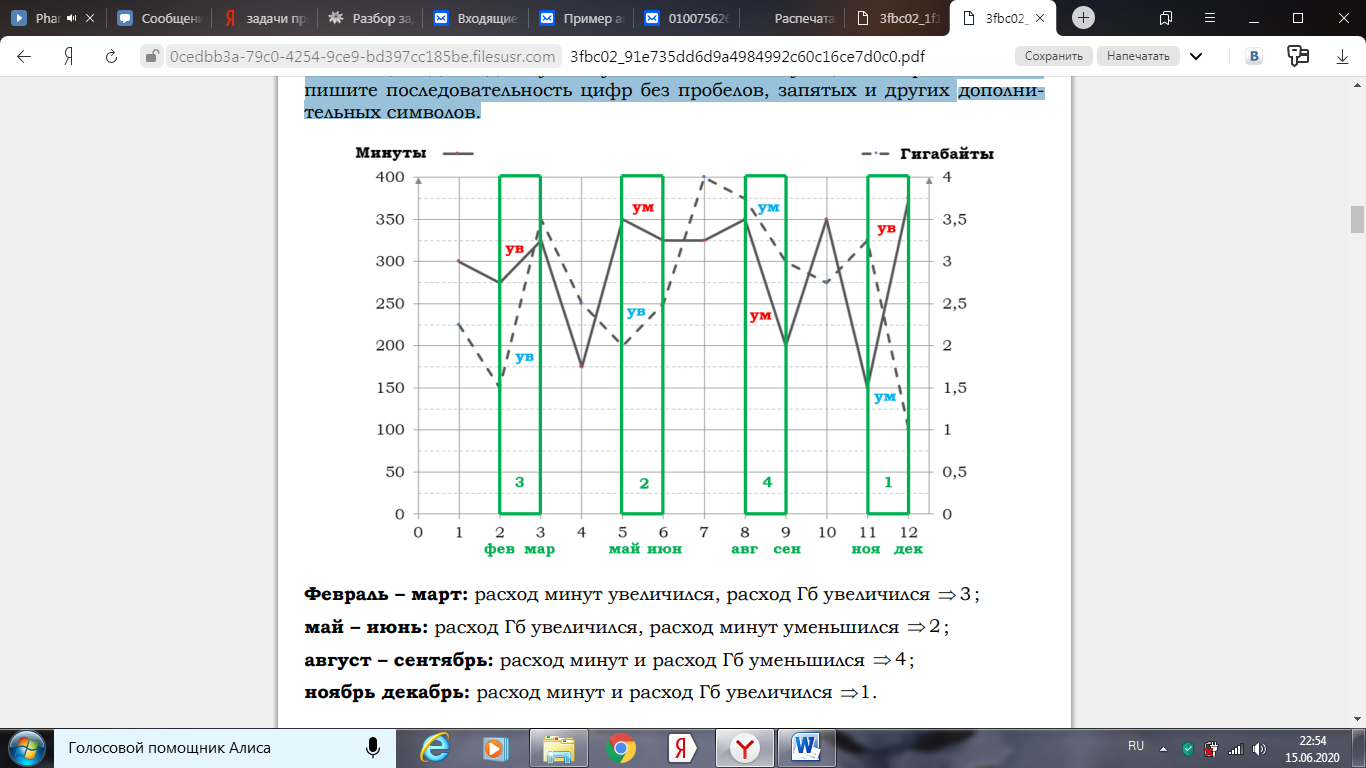
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Мобильный интернет | 1 Гб | 1,5 Гб | 3,75 Гб | 3 Гб |
| Номер месяца | 12 | 2 | 8 | 9 |

Ответ: 12289

**Задание 2.** Пользуясь рисунком, поставьте в соответствие каждому из указанных периодов времени характеристику израсходованных минут и гигабайтов. 

В таблице под каждой буквой укажите соответствующий номер. В ответ запишите последовательность цифр без пробелов, запятых и других дополнительных символов.

**Решение:**



Февраль – март: расход минут увеличился, расход Гб увеличился => 3;

май – июнь: расход Гб увеличился, расход минут уменьшился => 2;

август – сентябрь: расход минут и расход Гб уменьшился=> 4;

ноябрь декабрь: расход минут и расход Гб увеличился =>1.

Ответ: 3241.

**Задание 3**. Сколько рублей потратил абонент на услуги связи в августе?

**Решение:**



Согласно данным, которые даны к сюжету, получаем:



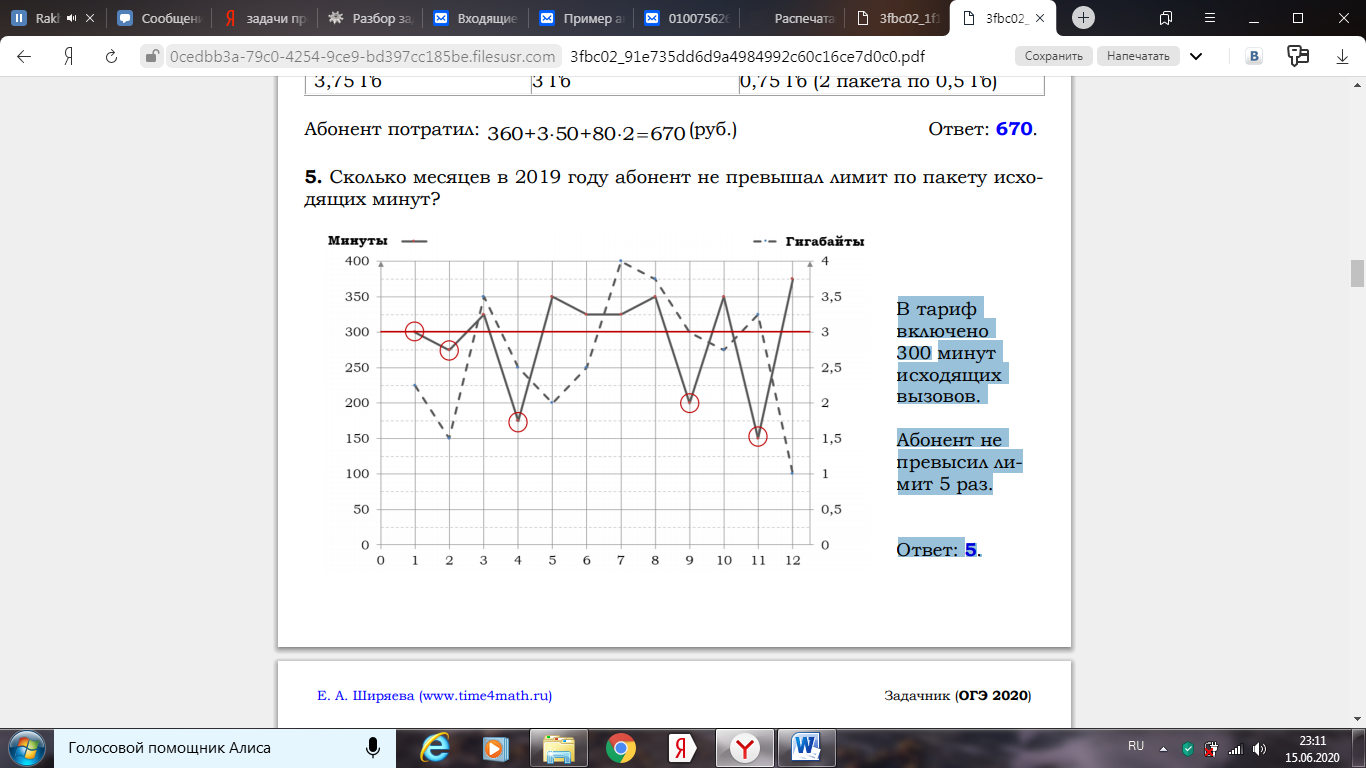
360+3 ∙ 50+80 ∙ 2 = 670 (руб.) – потратил абонент

Ответ: 670.

**Задание 4.** Сколько месяцев в 2019 году абонент не превышал лимит по пакету исходящих минут?

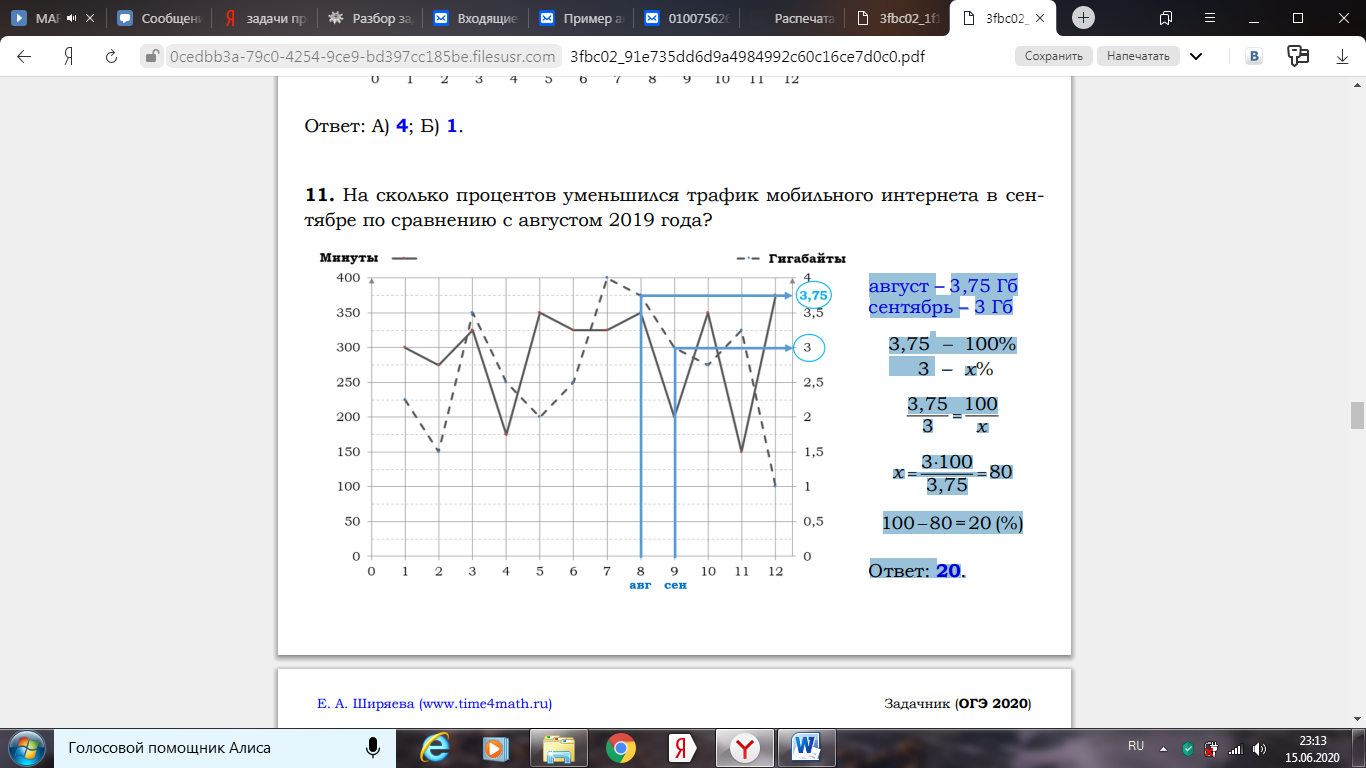
**Решение:**

В тариф включено 300 минут исходящих вызовов. Абонент не превысил лимит 5 раз (ответ: 5).



**Задание 5.** На сколько процентов уменьшился трафик мобильного интернета в сентябре по сравнению с августом 2019 года?

**Решение:**



август – 3,75 Гб

сентябрь – 3 Гб

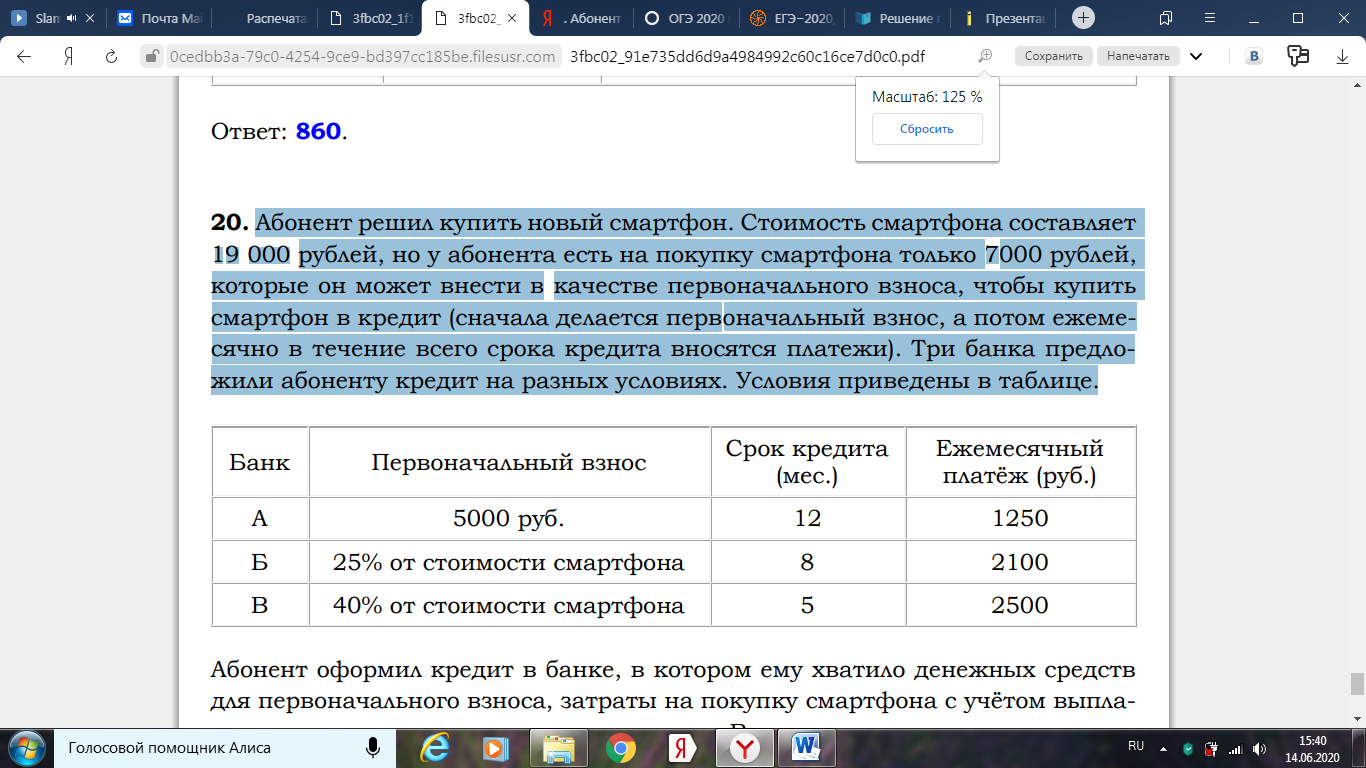
Для того чтобы найти процентное отношение нужно найти отношение числа а на число b и умножить на 100%.

100 – 80 = 20%

Ответ: 20.

Расмотрим следующее практико-ориентированное задание с позиции используемых учащимися при решении способов действий и формируемых умений.

**Задание** «Абонент решил купить новый смартфон. Стоимость смартфона составляет 19 000 рублей, но у абонента есть на покупку смартфона только 7000 рублей, которые он может внести в качестве первоначального взноса, чтобы купить смартфон в кредит (сначала делается первоначальный взнос, а потом ежемесячно в течение всего срока кредита вносятся платежи). Три банка предложили абоненту кредит на разных условиях. Условия приведены в таблице.



Абонент оформил кредит в банке, в котором ему хватило денежных средств

для первоначального взноса, затраты на покупку смартфона с учётом выплаченного кредита оказались наименьшими. В ответе запишите сумму, выплаченную по истечении срока кредитования за смартфон, в рублях».

При выполнении рассматриваемого задания учащимся необходимо выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса. Ожидается, что учащиеся предложат следующую конкретизацию формулировки*: «Задача про покупку смартфона. Смартфон стоит 19 000 рублей, первоначальный взнос должен быть не больше 7000 руб. Абонент может купить в кредит смартфон в одном из трех банков».*

1. Первоначальный взнос для салона под буквой А равен 5 000 руб.

Срок кредита равен 12 месяцам, ежемесячный платеж равен 1 250 руб., тогда сумма ежемесячных платежей будет 1250 ∙ 12 = 15000.

5 000 + 15 000 = 20 000 (руб.) - общая сумма

1. Первоначальный взнос для салона под буквой Б равен 25% от стоимости смартфона, 19 000 ∙ 0,25 = 4750 руб.

Срок кредита равен 8 месяцам, ежемесячный платеж равен 2 100 руб., тогда сумма ежемесячных платежей будет 2100 ∙ 8 = 16 800.

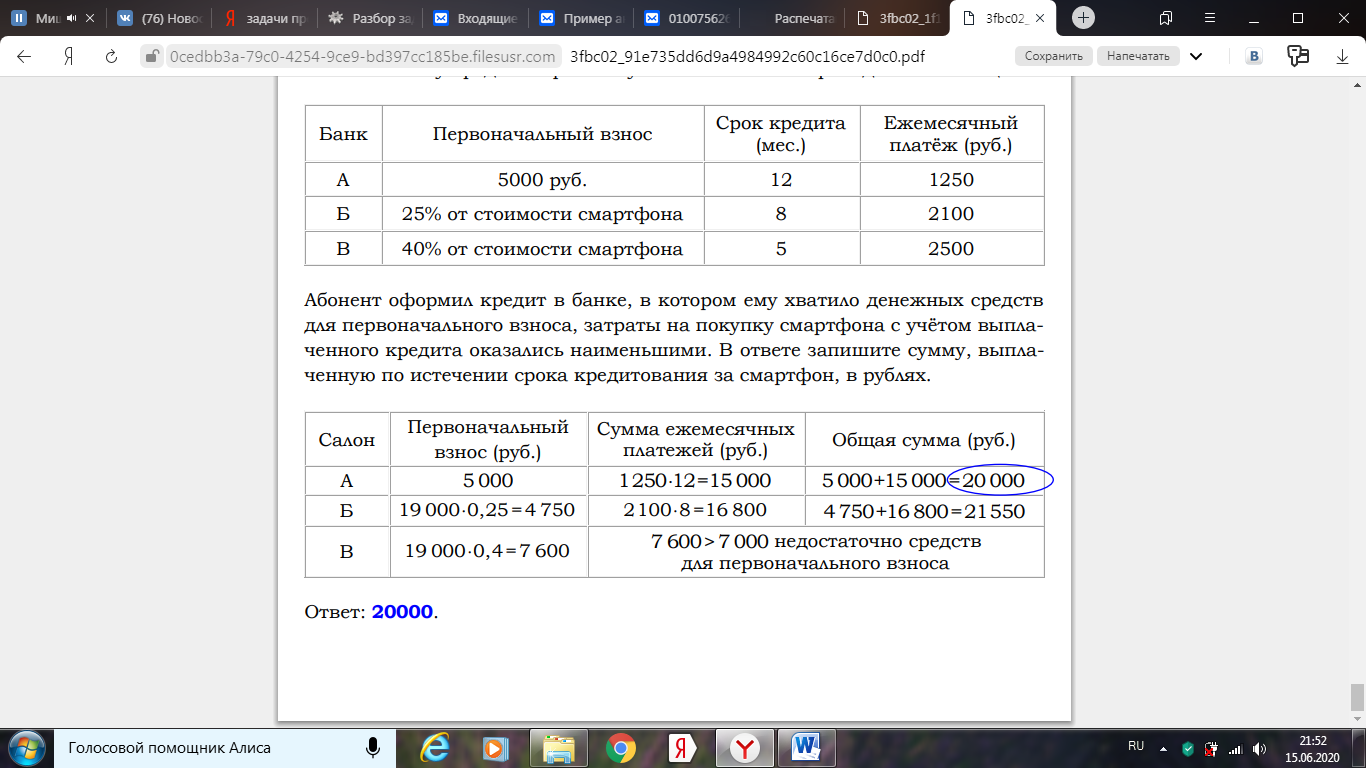
4 700 + 16 800 = 21 550 (руб.) - общая сумма

1. Первоначальный взнос для салона под буквой Б равен 40% от стоимости смартфона, 19 000 ∙ 0,4 = 7600 руб. Первоначальный взнос больше 7000, значит условия данного банка не подходят.

Делаем вывод, что в банке под буквой Б затраты на покупку смартфона с учётом выплаченного кредита оказались наименьшими.

Ответ: 20 000

Решение можно оформить в виде таблицы.



Для решения данной задачи нужно уметь выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели, знать, что такое процент и первоначальный взнос, уметь находить процент от числа.

Рассматриваемую задачу целесообразно предложить для решения ученикам на этапе актуализации урока изучения нового по теме «Процентные расчеты» в 9 классе. Решение задачи предполагает выполнение нахождения процента от числа, изученного в курсе математики 6 класса. Результаты выполнения учащимися задания позволят определить уровень владения способом, выявить «ошибкоопасные» места. Последующий разбор задания станет основой для восстановления учащимися шагов нахождения процента от числа.

В отношении универсальных учебных действий (УУД) такие задачи способствуют формированию познавательных УУД: общеучебных действий (моделирование, осознанное и произвольное построение речевых высказываний в устной и письменной форме, выбор наиболее эффективного способа решения задач в зависимости от конкретных условий, смысловое чтение); логических (выбор оснований и критериев для сравнения и классификации объектов, построение логической цепи рассуждений).

Кроме того, задача содержит ситуацию недоопределенности, которая возникает в тех случаях, когда предъявляемое проблемное задание содержит недостаточно данных для получения однозначного решения. В данном случае недостаточные данные- сумма ежемесячных платежей.

Очевидно, что для решения задачи учащийся должен обнаружить недостаточность данных, установить возможность доопределения задачи и найти необходимые значения.

Для рассматриваемого примера учащийся должен сначала найти первоначальный взнос, если он не известен, сделать вывод, хватит ли у покупателя денежных средств для первоначального взноса. Затем найти сумму ежемесячных платежей и найти общую сумму. Выбрать подходящий вариант.

Включение в материалы ОГЭ практико-ориентированных заданий показывает, что учащиеся должны уметь решать практические и прикладные задачи.

Для успешной сдачи итоговых экзаменов необходимо уметь осуществлять поэтапное решение текстовой задачи, выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Поэтому начиная с 5 класса нужно включать в учебный процесс практико-ориентированные задачи из открытого бланка ОГЭ. Для этого нужно сначала решить задачу, выписать теоретический базис этой задачи, то есть на каких знаниях, умениях, на каких понятиях строится это решение и определить в каком классе, на каком уроке, на какой теме можно использовать данную задачу.

# Выводы по первой главе

В данной главе был проведён теоретический анализ научной и учебно-методической литературы по проблеме исследования, который показал, что под термином «прикладная задача» нужно понимать такую задачу, которая показывает применение математической теории в практических ситуациях, поставленную вне математики и решаемую математическими средствами. Под задачей с практическим содержанием понимают задачу, фабула которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации, технологии и экономике современного производства, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении бытовых операций.

В ходе исследования были выделены следующие этапы решения прикладной задачи с помощью математических методов: анализ условий задачи, построение математической модели, проведение логико-математического анализа модели (проверка модели на непротиворечивость и решение поставленной математической задачи), интерпретация результата, проверка полученных результатов на практике.

Анализ школьных учебников алгебры 7-9 классов авторских коллективов под руководством Колягина Ю.М. и Мерзляка А.Г показал обособленность раздела, содержащего практические и прикладные задачи, в каждой теме курса. Предполагается, что к концу изучения темы освоенные способы действий помогут учащимся решить задания рассматриваемого раздела. Однако, специфика заданий прикладной направленности предполагает сформированность умения учащихся решать такие задачи. При этом заданий, направленных на формирование умений решения практических и прикладных задач в данных учебниках практически нет. Большинство задач ориентирует учащихся лишь на определение количественной характеристики описываемых явлений «Найти скорость велосипедиста, автобуса, поезда, мотоциклиста и т.д.», «Сколько часов потратил велосипедист, мотоциклист, автобус и т.д.» К таким задачам необходимо формулировать дополнительные вопросы, задания, для того, чтобы ориентировать учащихся не только на установление количественной характеристики связей, отраженных в задаче, но и на выявление их сущности. В связи с этим при формировании умения решения практических и прикладных задач в процессе обучения алгебре учителю необходимо расширять формулировки заданий, предложенных в учебниках.

Анализ содержания прикладных задач открытого банка ОГЭ также показал необходимость сформированности у учащихся умения осуществлять поэтапное решение текстовой задачи, выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели. Поэтому, начиная с 5 класса нужно включать в учебный процесс практико-ориентированные задачи. Для этого учителю нужно понимать состав теоретического базиса конкретной задачи, место задачи в изучаемой теме, в конкретном уроке, каковы оптимальные приемы обучения решению прикладных задач,- все это позволит сделать процесс обучения целенаправленным и систематичным.

# Глава 2. Методика использования наборов практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов (на примере темы «Процентные расчеты»)

## 2.1. Логико дидактический анализ по теме «Процентные расчеты»

Тема «Процентные расчеты» изучается в курсе алгебры в 9 классе. До этого данная тема изучалась в 5 классе, при изучении десятичных дробей требуется уметь решать задачи на проценты, являющиеся частными случаями задач на дроби. В 6 классе изучалось процентное отношение двух чисел.

В предыдущих классах учащиеся уже получили представление о процентах и научились решать задачи, предусматривающие нахождение процентов от числа, числа по его процентам и процентного отношения одного числа к другому.

Тема «Процентные расчеты» в учебнике алгебры 9 класса А. Г. Мерзляка входит в раздел «Элементы прикладной математики». В данном параграфе рассматриваются более сложные задачи, в частности, вводится понятие сложных процентов и выводится формула сложных процентов.

Для проведения логико-дидактического анализа темы «Процентные расчеты» был выбран учебник авторского коллектива: А.Г. **Мерзляк**, В.Б. Полонский, М.С. Якир [12]. Рассмотрим анализ теоретического материала темы «Процентные расчеты».

В теме выделяются следующие дидактические единицы: 1) понятия – математическое моделирование, абсолютная погрешность, относительная погрешность, комбинаторика, событие, случайное событие, классическое определения вероятности, достоверное событие, невозможное событие, нахождение вероятности события А, статистика, выборка, генеральная совокупность, относительная частота, размах, медиана; 2) теоремы – формула сложных процентов, формула нахождения частоты случайного события, ; 3) правила – правило суммы, правило произведения.

При изучении темы программой по математике устанавливаются **требования к математической подготовке учащихся [34]**, на основании которых были сформулированы следующие **диагностируемые цели** изучения темы:

– ученик воспроизводит определение математического моделирования; формулу сложных процентов; определение абсолютной и относительной погрешности; правила суммы и произведения; определения случайного события, достоверного и невозможного события; формулу для нахождения частоты случайного события; теорему формулу для нахождения вероятности события А; классическое определение вероятности; определение статистики; выборки, генеральной совокупности, относительной частоты, размаха, медианы;

- ученик перечисляет этапы решения прикладной задачи; этапы статистического исследования;

– ученик умеет: решать текстовые задачи с помощью составления их математических моделей; решать основные типы задач на процентные расчеты; решать задачи, используя понятия «точное значение величины», «абсолютная погрешность», «относительная погрешность»; применять правила суммы и произведения при решении задач; решать вероятностные задачи; оперировать статистическими характеристиками;

– ученик понимает, что: 1) существуют задачи на нахождение числа от процента, процента от числа и на нахождение процентного отношения числа а к числу b; 2) для того, чтобы по частоте случайного события можно было оценивать его вероятность, количество испытаний должно быть достаточно большим.

В отношении универсальных учебных действий (УУД) в процессе обучения теме формируются:

* личностные УУД: умение учащегося устанавливать связи между целью учебной деятельности и её мотивом, т.е. между результатом учения, и тем, что побуждает деятельность, ради чего она осуществляется, таким образом должна осуществляться осмысленная организация собственной деятельности ученика
* регулятивные УУД: целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно, планирование - определение последовательности промежуточных целей с учётом конечного результата, оценка - выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения
* коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками, т. е. определение цели сотрудничества, функций участников, способов взаимодействия, умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка, умение доказывать собственное мнение;
* познавательные: анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); выдвижение гипотез и их обоснование; построение логической цепи рассуждений, доказательство; подведение под понятие; выведение следствий; установление причинно-следственных связей.

Стоит отметить, что учащиеся должны знать и уметь применять: 1) при изучении параграфа «Математическое моделирование» (§ 14): определение математического моделирования; решать текстовые задачи с помощью составления их математических моделей; этапы прикладной задачи; 2) при изучении параграфа «Процентные расчёты» (§ 15): определение процента; решать задачи на нахождение числа от процента, процента от числа и на нахождение процентного отношения числа а к числу b.

Тема «Процентные расчеты» изучается в 3 главе учебника 9 класса А. Г. Мерзляка, на данную тему отведено 20 часов. Ей предшествует тема «Квадратичная функция» (глава 2, 31 час). После нее изучается тема «Числовые последовательности» (гл. 4, 20 часов).

В разделе «Элементы прикладной математики» рассматривают этапы решения прикладной задачи (построение математической модели, решение, анализ полученного результата, исходя из содержания прикладной задачи) и этапы статистического исследования (1. Сбор данных. 2. Обработка и их представление в удобной форме. 3. Анализ данных. 4. Выводы и рекомендации).

**Выводы по логико-дидактическому анализу теоретического материала**

1.Основные определения главы: прикладная задача, абсолютная погрешность приближение, относительная погрешность, достоверное событие, невозможное событие, классическое определение вероятности, статистика.

2. Основные теоремы темы: теорема-формула сложных процентов.

3. В теме «Элементы прикладной математики» отдельное внимание выделяется этапам решения прикладной задачи и этапам статистического события.

Рассмотрим определения, представленные в главе (таблица 5).

Таблица 5 – Анализ формулировок определений темы «Процентные расчеты» (авторы А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Определение | Форма | Родовое понятие | Видовое отличие | Вид |
|  | Результат перевода задачи, содержащей нематематические понятия, на «родной» математический язык называется прикладной задачей | Формально – логическая | результат | перевода задачи, содержащей нематематические понятия, на «родной» математический язык | явное |
|  | Область математики, которая занимается построение и изучением математических моделей, называют математическим моделированием. | Формально – логическая | область математики | которая занимается построение и изучением математических моделей | Явное |
|  | Абсолютной погрешностью приближения называют модуль разности между точным значением величины х и ее приближенным значением а. | Формально – логическая | модуль | разности между точным значением величины х и ее приближенным значением а | явное |
|  | Относительной погрешностью называют отношение абсолютной погрешности к модулю приближенного значения величины. | Формально – логическая | отношение | абсолютной погрешности к модулю приближенного значения величины | Явное |
|  | Область математики, которая занимается решением подобных задач, называется комбинаторикой | Формально – логическая | область математики | которая занимается решением подобных задач | явное |
|  | Результат наблюдения, опыта, эксперимента будем называть событием. | Формально – логическая | результат | наблюдения, опыта, эксперимента | явное |
|  | Случайным событием называют такой результат наблюдения или эксперимента, который при соблюдении данного комплекса условий может произойти, а может и не произойти. | Формально – логическая | результат наблюдения или эксперимента | который при соблюдении данного комплекса условий может произойти, а может и не произойти | Явное |
|  | Событие, которое при данном комплексе условий обязательно состоится при любом испытании, называют достоверным. | Формально – логическая | событие | которое при данном комплексе условий обязательно состоится при любом испытании | Явное |
|  | Событие, которое при данном комплексе условий не может состояться ни при каком испытании, называют невозможным. | Формально – логическая | событие | которое при данном комплексе условий не может состояться ни при каком испытании | Явное |
|  | Если испытание может закончиться одним из n равновозможных результатов, из которых m приводят к наступлению события А, то вероятностью события А называют отношение | Формально – логическая | отношение |  | Явное |
|  | Статистика – это наука о сборе, обработке и анализе количественных данных, которые характеризуют массовые явления. | Формально – логическая | наука | о сборе, обработке и анализе количественных данных, которые характеризуют массовые явления | Явное |
|  | В статистике совокупность объектов, на основании которых проводят исследование, называют выборкой. | Формально – логическая | совокупность объектов | на основании которых проводят исследование | Явное |
|  | Выборка, которая совпадает с множеством всех объектов, исследование которых проводится, называется генеральной совокупностью. | Формально – логическая | выборка | которая совпадает с множеством всех объектов, исследование которых проводится | Явное |
|  | Отношение соответствующей частоты к величине выборки называют относительной частотой. | Формально – логическая | отношение | соответствующей частоты к величине выборки | Явное |
|  | Размахом называется разность между наибольшим и наименьшим значениями данной выборки. | Формально – логическая | разность | между наибольшим и наименьшим значениями данной выборки | явное |
|  | Медиана – число, которое стоит посередине записанной упорядоченной совокупности данных. | Формально – логическая | число | которое стоит посередине записанной упорядоченной совокупности данных. | Явное |

Таблица 6 – Анализ формулировок теорем темы «Процентные расчеты» (авторы А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название | Формулировка | Форма | Простая/сложная |
|  | **Теорема-формула** сложных процентов. |  |  |  |
|  | **Теорема. (Правило суммы)** | Если множество А состоит из m элементов, а множество В – из k элементов, причем эти множества не имеют общих элементов, то выбор «a или b», где а А, b В, можно осуществить m+k способами. | Теорема дана в условной форме. | Теорема сложная.  Сложное условие, связанное союзом «и». Коньюктивная связь, поэтому на несколько простых разбить нельзя. |
|  | **Теорема. (Правило произведения)** | Если элемент а можно выбрать m способами и после каждого такого выбора элемент b можно выбрать k способами, то выбор «а и b» в указанном порядке можно осуществить mk способами. | Теорема задана в условной форме. | Сложная теорема, сложное условие, связанное союзом «и». Коньюктивная связь, поэтому на несколько простых разбить нельзя. |
|  | Теорема о сравнении вероятностей случайных событий | Вероятности случайных событий можно сравнивать. | Теорема сформулирована в категоричной форме. Сфорулируем в условной.  Если даны вероятности случайных событий, то их можно сравнивать. | Теорема простая. |
|  | **Теорема.** | Для того чтобы по частоте случайного события можно было оценивать го вероятность, количество испытаний должно быть достаточно большим. |  |  |
|  | **Теорема-формула (Нахождение частоты случайного события)** | Частота = |  |  |
|  |  | Чем больше испытаний провести, тем точнее будет оценка вероятности случайного события по его частоте. | Теорема дана в категоричной форме. Сформулируем в условной: Если провести больше испытаний, то оценка вероятности случайного события по его частоте будет точнее | Теорема простая |

В ходе логико-дидактического анализа необходимо учителю спрогнозировать систему уроков, которая будет представлена ниже в таблице 8.

Таблица 8 - Календарно-тематическое планирование темы «Процентные расчеты»

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № урока | Содержание  (разделы, темы) | Кол-во  часов | Оборудование | **Планируемые результаты (в соответствии с ФГОС)** | | |
| **Предметные** | **Метапредметные** | **Личностные** |
| ***Глава III.***  **Элементы прикладной математики** | | 20 |
| 59 | Математическое моделирование | 1 | Проектор, презентация, учебник | Приводить примеры: математических моделей реальных ситуаций. | **Регулятивные:**сравнивать свой способ действий с заданным эталоном для внесения коррективов. **Познавательные:**ориентироваться на разнообразие способов решения заданий. Уметь осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям **Коммуникативные:** управлять своим поведением, уметь полно и точно выражать свои мысли | Формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности |
| 60 | Задачи на движение | 1 | Проектор, презентация, учебник | Описывать этапы решения задачи на движение. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные**: осознавать качество и уровень усвоения  **Познавательные:**создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста **Коммуникативные:**проявлять готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции | Формирование навыка сотрудничества с учителем и сверстниками |
| 61 | Задачи на работу | 1 | Проектор, презентация, учебник | Описывать этапы решения задачи на работу. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные:** оценивать достигнутый результат  **Познавательные:** выбирать наиболее эффективные способы решения задачи **Коммуникативные:** регулировать собственную деятельность посредством письменной речи | Формирование устойчивой мотивации к изучению и закреплению материала |
| 62 | Процентные расчёты | 1 | Проектор, презентация, учебник | Описывать этапы решения прикладной задачи. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные:** самостоятельно находить и формулировать учебную проблему, составлять план выполнения работы.  **Познавательные:**выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения **Коммуникативные:**воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для ее решения | Формирование навыков анализа, сопоставления, сравнения |
| 63 | Три основные задачи на проценты | 1 | Проектор, презентация, учебник | Уметь выбрать решение для любого типа задач на проценты. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные**: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план последовательности действий.  **Познавательные**: уметь осуществлять анализ объектов, самостоятельно искать и отбирать необходимую информацию  **Коммуникативные :**организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками | Формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности |
| 64 | Простые и сложные проценты | 1 | Проектор, презентация, учебник | Пояснять и записывать формулу сложных процентов. Проводить процентные расчёты с использованием сложных процентов. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Коммуникативные :**аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом.  **Регулятивные:**оценивать достигнутый результат.  **Познавательные :**создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста | Формирование навыка осознанного выбора рационального способа решения заданий. |
| 65 | Приближённые вычисления | 1 | Проектор, презентация, учебник | Формулировать: определения: абсолютной погрешности, относительной погрешности | **Регулятивные:** оценивать достигнутый результат  **Познавательные:** выбирать наиболее эффективные способы решения задачи **Коммуникативные:** регулировать собственную деятельность посредством письменной речи | Формирование целевых установок учебной деятельности |
| 66 | Абсолютная и относительная погрешность | 1 | Проектор, презентация, учебник | Находить точность приближения по таблице приближённых значений величины.. Оценивать приближённое значение величины | **Регулятивные:** самостоятельно находить и формулировать учебную проблему, составлять план выполнения работы.  **Познавательные**: выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения **Коммуникативные**: воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для ее решения | Формирование навыка сотрудничества с учителем и сверстниками |
| 67 | Основные правила комбинаторики | 1 | Проектор, презентация, учебник | Приводить примеры использования комбинаторных правил суммы и произведения; | **Регулятивные**: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план последовательности действий.  **Познавательные**: уметь осуществлять анализ объектов, самостоятельно искать и отбирать необходимую информацию **Коммуникативные :**организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками | Формирование навыков анализа, сопоставления, сравнения |
| 68 | Правило суммы и произведения | 1 | Проектор, презентация, учебник | Формулировать и применять комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения | **Регулятивные:**оценивать достигнутый результат.  **Познавательные :**создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста **Коммуникативные :**аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом | Формирование устойчивой мотивации к изучению и закреплению материала |
| 69 | Отработка навыков применения правил суммы и произведения | 1 | Раздаточный материал | Формулировать и применять комбинаторное правило суммы, комбинаторное правило произведения | **Регулятивные:** самостоятельно находить и формулировать учебную проблему, составлять план выполнения работы.  **Познавательные**: выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения **Коммуникативные**: воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для ее решения | Формирование навыка осознанного выбора рационального способа решения заданий. |
| 70 | Случайные достоверные и невозможные события | 1 | Проектор, презентация, учебник | Приводить примеры случайных событий, включая достоверные и невозможные события; | **Регулятивные:** формировать целевые установки учебной деятельности, выстраивать последовательность необходимых операций.  **Познавательные:** осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям **Коммуникативные**: определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы; обмениваться знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений. | Формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности |
| 71 | Частота и вероятность случайного события | 1 | Проектор, презентация, учебник | Формулировать определения достоверного события, невозможного события; применять формулу частоты случайного события. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные**: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план последовательности действий.  **Познавательные:** уметь осуществлять анализ объектов, самостоятельно искать и отбирать  необходимую информацию. **Коммуникативные** :организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками. | Формирование навыка сотрудничества с учителем и сверстниками |
| 72 | Классическое определение вероятности | 1 | Проектор, презентация, учебник | Приводить примеры опытов с равновероятными исходами, использованиявероятностных свойств окружающих явлений. | **Регулятивные:**сравнивать свой способ действий с заданным эталоном для внесения коррективов. **Познавательные:**ориентироваться на разнообразие способов решения заданий. Уметь осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям **Коммуникативные:** управлять своим поведением, уметь полно и точно выражать свои мысли | Формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности |
| 73 | Решение вероятностных задач. | 1 | Проектор, презентация, учебник | Находить вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные:** оценивать достигнутый результат  **Познавательные:** выбирать наиболее эффективные способы решения задачи **Коммуникативные:** регулировать собственную деятельность посредством письменной речи | Формирование навыка сотрудничества с учителем и сверстниками |
| 74 | Решение вероятностных задач. Самостоятельная работа | 1 | Раздаточный материал | Находить вероятность случайного события в опытах с равновероятными исходами. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные:** самостоятельно находить и формулировать учебную проблему, составлять план выполнения работы.  **Познавательные:**выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения **Коммуникативные:**воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для ее решения | Формирование навыка осознанного выбора рационального способа решения заданий. |
| 75 | Начальные сведения о статистике | 1 | Проектор, презентация, учебник | Описывать этапы статистического исследования. Оформлять информацию в виде таблиц и диаграмм. | **Регулятивные**: определять последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата, составлять план последовательности действий.  **Познавательные**: уметь осуществлять анализ объектов, самостоятельно искать и отбирать необходимую информацию **Коммуникативные :**организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и одноклассниками | Формирование целевых установок учебной деятельности |
| 76 | Способы представления данных | 1 | Проектор, презентация, учебник | Извлекать информацию из таблиц и диаграмм описывать статистическую оценку вероятности случайного события. Составлять математическую модель практической или прикладной задачи.  Уметь решать практическую и прикладную задачи. | **Регулятивные:**оценивать достигнутый результат.  **Познавательные :**создавать структуру взаимосвязей смысловых единиц текста **Коммуникативные :**аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию невраждебным для оппонентов образом | Формирование устойчивой мотивации к изучению и закреплению материала |
| 77 | Основные статистические характеристики | 1 | Проектор, презентация, учебник | Находить и приводить примеры использования статистических характеристик совокупности данных: среднее значение, мода, размах, медиана выборки. | **Регулятивные:** самостоятельно находить и формулировать учебную проблему, составлять план выполнения работы.  **Познавательные**: выполнять учебные задачи, не имеющие однозначного решения **Коммуникативные**: воспринимать текст с учетом поставленной учебной задачи, находить в тексте информацию, необходимую для ее решения | Формирование навыков организации и анализа своей деятельности, самоанализа и самокоррекции учебной деятельности |
| 78 | **Контрольная работа № 4** | 1 | Раздаточный материал | Применять теоретический материал, изученный в течение курса при решении контрольных вопросов | .***Регулятивные:*** оценивать достигнутый результат.  ***Познавательные:*** выбирать наиболее эффективные способы решения задачи ***Коммуникативные:*** регулировать собственную деятельность посредством письменной речи | Оценивание своей учебной деятельности |

Проанализировав задачный материал можно выделить следующие группы:

1. задачи на отработку построения математической модели, определения прикладная задача, алгоритма решения прикладной задачи: №483 - №507 (для решения задач необходимо уметь решать систему уравнений, квадратное уравнение), №508- № 510 (для решения необходимо уметь решать систему неравенств), № 511 (необходимо уметь решать неравенство), № 512 необходимо уметь решать уравнение с тремя неизвестными).

Для того чтобы составить математическую модель, нужно:

1) выделить объекты практико-ориентированной задачи;

2) заменить их соответствующими моделями – математическими объектами;

3) выделить связи между объектами практико-ориентированной задачи;

4) заменить их известными геометрическими отношениями;

5) сформулировать математическую задачу в математических терминах – модель практико-ориентированной задачи, используя пункты 2 и 4.

Важно обратить внимание на задачи на совместную работу (№493-495), они традиционно вызывают у учащихся определённые сложности. Здесь важно, чтобы учащиеся усвоили следующий факт: если какую-то работу можно выполнить за х часов, то за один час выполняется часть всей работы. Другими словами, в задачах такого рода следует использовать понятие производительности труда.

1. задачи на нахождение процента от числа, нахождение числа по его процентам, процентное отношение двух чисел: №516-№521 (для подготовки к изучению сл. темы, используется понятие процента, формула нахождения процента от числа, нахождения числа по его процентам, формула нахождения процентного отношения двух чисел).

Для того чтобы решить такую задачу, нужно выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса. Провести анализ условий задачи. Определить, какую формулу нужно использовать для решения задачи и подставить известные данные в формулы: 1) формулу нахождения процента от числа ; 2) формулу нахождения числа по его процентам ; 3) формулу для нахождения процентного отношения двух чисел ;

1. задачи на отработку формулы сложных процентов: №522, №523, №524, №525, №526, №527, №528, №529, №530, №531, №532, №533, №534, №535, №536, №537, №538, №539, №540, №541, №542, №543, №544, №545, №546, №547, №548, №549, №550 (используется понятие процента, формулы для нахождения процента от числа, нахождение числа по его процентам, процентное отношение двух чисел).

Основной учебной задачей изучения темы «Процентные расчеты» является формирование у учащихся умений решать задачи, используя формулу сложных процентов.

Для того чтобы решить такую задачу, нужно выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса. Провести анализ условий задачи. Выписать все данные и подставить в формулу .

Особую сложность вызывают задачи, в которых идёт речь об изменяющихся процентных ставках. Типичным примером являются задачи №544, №545, в которых идёт речь об увеличении (уменьшении) «банковского процента». Процентная ставка — такая же величина, как и другие изменяемые величины — скорость, масса и т. п. Единственное отличие в том, что сама эта величина выражена также в процентах. Поэтому ситуация, когда приходится говорить об изменениях этой величины, допускает неоднозначное трактование. Чтобы избежать эту неоднозначность в экономике и других областях, где широко используются процентные расчёты, используется понятие «процентные пункты»;

1. задачи на отработку определения абсолютной и относительной погрешностей: №555 - №561 (используется понятие точной величины, приближенной величины; №562 – №564 (используется понятие модуля); №565, №566; №567-№570 (для решения данного задания необходимо уметь умножать и делить числа с одинаковым основанием, но разными степенями), № 571;
2. задачи на отработку правил суммы и произведения: №576 - №600 (используется умение рассуждать логически, умение складывать, умножать целые числа).

Правило суммы и правило произведения вначале рассматриваются на конкретных примерах, а затем предоставляется их формулировка с использованием теоретико-множественного подхода;

1. задачи на отработку понятия случайного события: №606, №607
2. задачи на отработку формулы частоты случайного события: №608 - №619 (используется умение делать выводы, рассуждать логически)
3. задачи на отработку понятия достоверное событие - №625
4. задачи на отработку понятия невозможное событие - №626
5. задачи на отработку классического определения вероятности - №627 - №660. Классическое определение вероятности и соответствующую формулу можно применять только тогда, когда можно убедиться, что рассматриваемые результаты равновозможные.
6. задачи на умение анализировать данные, представленные в виде таблицы или графика: №665 - №666 (используется понятие процента, формула нахождения процента от числа) №667, №668 умение строить столбчатые диаграммы) Можно предложить учащимся выполнить №667, №668 на компьютере.
7. задачи на отработку понятий выборка, мода, среднее значение, медиана, размах совокупности данных: №669 - №686 (умение работать с графиком, анализировать данные, умения выполнять вычисления и преобразования).

## 2.2 Методические рекомендации использования наборов практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов (на примере темы «Процентные расчеты»)

В первой главе было показано, что решение практических и прикладных задач способствует формированию у учащихся представлений о применимости изучаемого способа математических действий за пределами математики. При этом этот процесс должен быть целенаправленным и систематичным, как и действия учителя по включению таких заданий в процесс обучения теме.

Для того чтобы продумать включение прикладных, практических и задач, практико-ориентированных заданий учителю необходимо провести логико-дидактический анализ темы.

Анализ теоретического материала темы позволит выделить информационную и методологическую компоненты темы, сформулировать диагностируемые цели.

Анализ задачного материала позволит обозначить круг задач, направленных на достижение диагностируемых целей. Полезно дополнить систему заданий практико-ориентированными заданиями открытого банка задач ОГЭ с целью приобретения опыта решения подобных задач. Для каждой задачи (группы задач), включая прикладные, практические, необходимо обозначить теоретический базис (способы действий, приемы, дидактические единицы, используемые в решении). Это позволит учителю установить связи между задачами и определить место определенной задачи в изучаемой теме.

Результаты логико-дидактического анализа также являются основой для построения календарно-тематического плана темы, что позволит учителю четко представлять на каком этапе изучения темы, уроке целесообразно предложить решение практической, прикладной задачи. Пример календарно-тематического плана темы «Процентные расчеты» приведен в параграфе 2.1 Логико – дидактический анализ по теме «Процентные расчеты».

Как было показано в первой главе, практические и прикладные задачи целесообразно предлагать к решению учащимися на этапе мотивации урока постановки и решения учебной задачи темы, содержательном этапе уроков решения учебной задачи, уроке систематизации и обобщения знаний.

Зачастую для мотивации учащихся к «открытию» учащимися способов действий курса алгебры используются прикладные и практических задачи, реальные процессы которых описываются математическими моделями.

Учителю необходимо подобрать такую задачу, дополнить ее формулировку вопросами, побуждающими учащихся к определению границ «знания-незнания». Покажем **пример формулировки** прикладной задачи этапа мотивации темы «Процентные расчеты»: *«За подработку летом Вы заработали 15000р. Из них вы решили 5000р. положить на счет в банке и в течение 5 лет не снимаете деньги со счета и не брать процентные начисления. За хранение денег банк зачисляет вкладчику 4% годовых. Какую сумму Вы снимете через 5 лет?»*

Для решения задачи учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса.

- К какому типу задач относится данная задача?

- Где происходит задача?

- Что известно в задаче?

- Какие величины используются при решении задач на проценты?

- Какие из величин нам известны?

- Какая величина является искомой?

Учитель предлагает решить задачу. Предполагается, что учащиеся тратят много времени, т.к. эту задачу можно решить по формуле, которую они еще не знают.

-Почему пришлось потратить много времени на решение задачи?

- А если мы захотим узнать какую сумму вы снимете через 10, 12,…лет, тоже нужно будет долго считать?

- Чего мы не знаем?

- Чем можно воспользоваться?

Покажем формирование умения решать прикладные и практические задачи на каждом этапе изучения темы: постановке учебной задачи, ее решении и рефлексии.

На этапе **постановки учебной задачи** учителю необходимо обеспечить следующие условия.

1. Создать такую **учебную ситуацию**, в которой учащийся обнаружит своё собственное суждение об обсуждаемом предмете: существование других точек зрения; недостаточность своего знания для решения возникшей задачи. Важно, чтобы понятийное противоречие было представлено в процессе организованной дискуссии. Только в этом случае задача найдет эмоциональный отклик у каждого ученика, что обеспечит её принятие.

2. **Обеспечить детей инструментом**, позволяющим удержать, **зафиксировать интерес к учебной задаче**. Таким инструментом являются схемы, модели, формулы и т. д.

3. **Обеспечить переход** от отношения «спрашивающий учитель — отвечающий ученик» к отношению «спрашивающий ученик - учитель, помогающий ученику сформулировать свой вопрос и найти на него ответ».

Опишем разные приемы создания проблемной ситуации.

|  |  |
| --- | --- |
| **Приемы создания проблемной ситуации** | **Побуждение к осознанию противоречия** |
| 1. Одновременно предъявить ученикам противоречивые факты, теории, мнения. | -Что вас удивило?  -Что интересного заметили?  - Какие факты на лицо? |
| 2. Столкнуть мнения учеников вопросом или практическим заданием на новый материал. | -Вопрос был один? А сколько мнений? Или Задание было одно? А как его выполнили?  -Почему так получилось? Чего мы не знаем? |
| 3. Дать практическое задание, не сходное с предыдущими. | -Вы смогли выполнить задание? В чем затруднение? Чем это задание не похоже на предыдущие? |

Пример такого задания приведен в конспекте урока изучения нового по теме «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» параграфа 2.3 главы 2.

На этапе **решения учебной задачи** происходит обучение способу решения прикладной задачи.

Для того чтобы учащийся обучался учителю необходимо расширить формулировку путем добавления следующих вопросов:

- К какому типу задач относится данная задача?

- Где происходит задача?

- Что известно в задаче?

- Какие величины используются при решении задач на проценты?

- Какие из величин нам известны?

- Какая величина является искомой?

- Какие данные являются избыточными?

- Какие данные являются недостаточными?

Добавление вопросов продиктовано необходимостью формирования умения самостоятельно решать практические и прикладные задачи.

На этом этапе целесообразно использование приема письменного диалога, предложенный в работах Е.С.Квитко [18], в соответствии с которым формулировка заданий представляется в вопросов учителя, ответы на которые направляют учащихся в решении прикладной задачи.

Логико-дидактический анализ темы «Процентные расчеты» показал, что учащиеся должны научиться решать разные виды задач на проценты (задачи про изменение цены; задачи про статистические данные; задачи про зарплаты, пенсии, стипендии, различные выплаты; задачи про вклады в банк; задачи про тарифы; задачи про штрафы и т.д.). Расширение формулировки до диалога позволяются учащимся приобретать умение самостоятельно анализировать и решать различные типы задач.

На этом этапе целесообразно также предлагать модели заданий типовой учебной задачи «Прикладная задача», предложенная Соколовой Е.В. [24]. Приведем пример такой задачи темы «Процентные расчеты».

Типовая учебная задача «Прикладная задача»

**Планируемый результат:**

- учащиеся умеют применять теорию для решения задач с практическим содержанием

Умения, характеризующие достижение этого результата:

- использовать элементы метода математического моделирования для решения простых задач с практических содержанием;

- использовать метод математического моделирования для решения практических задач

**Модели заданий**

**Базовый уровень**

Умение: использовать элементы метода математического моделирования для решения практико-ориентированных задач

Задание 1. Прочтите задачу. По каким признакам Вы распознаёте задачу с практическим содержанием. Решите эту задачу, используя готовый чертёж.

**Повышенный уровень**

Умение: использовать метод математического моделирования для решения практико-ориентированных задач

Задание 2. Прочтите задачу. По каким признакам Вы распознаёте задачу с практическим содержанием. Постройте математическую модель этой задачи и решите полученную геометрическую задачу.

**Типовое задание «Прикладная задача» для формирующего оценивания достижений учащихся по теме «Процентные расчеты».**

Цена на компьютерную технику были повышены на 44%. После этого в результате двух последовательных одинаковых процентных снижений цена на компьютеры оказалась на 19% меньше первоначальной. На сколько процентов каждый раз понижали цену?

Проверяемыми умениями при этом являются умения:

1. выполнять анализ формулировки теоремы, текста задачи;
2. выполнять анализ, синтез учебной информации, достраивать её в процессе решения задач;
3. создавать знаковую модель решения задачи;
4. применять теорию для решения практико-ориентированных задач.

Показатели, характеризующие уровень сформированности умения – это:

1. выделение условия и требования задачи, интерпретация их в знаках, символах;
2. выведение следствий из условия задачи при поиске её решения;
3. выведение следствий из требования задачи при поиске её решения;
4. выполнение пошаговой записи решения задачи, реализуя план и используя нужные математические аргументы;
5. использование элементов метода математического моделирования для решения простых практико-ориентированных задач.

Типовая учебная задача позволяет учителю создавать познавательные задачи, способствующие формированию умения решать прикладные задачи.

Применение знаний организуется на уроках в следующих формах: деловая игра, практикум и семинар.

На **уроке-практикуме** учащиеся под руководством учителя выполняют практические работы. Средством управления деятельностью школьников во время этого урока служат задания с расширенной формулировкой, инструкции, содержащие правила и последовательность действий школьников, информацию о повторении необходимого материала, порядок выполнения заданий, контрольные вопросы по теме и список дополнительной литературы.

Пример задания с расширенной формулировкой.

Изучите материал параграфа учебника «Процентные расчеты» или посмотрите видеоурок по ссылке

<https://resh.edu.ru/subject/lesson/1318/>

Прочитайте прикладную задачу № 137245 по ссылке

[137245](https://oge.sdamgia.ru/problem?id=137245)

Запишите условие и заключение задачи.

Выполните решение и отправьте скриншот на проверку учителю.

В случае затруднения, задавайте вопросы в личные сообщения на платформе «Discord».

Деловая игра организуется в форме группового решения практико-ориентированных задач. Одним из основных объектов оценивания на этапе применения знаний являются умения решать практические и прикладные задачи, поэтому инструментом формирующего оценивания достижений учащихся являются тренировочные проверочные работы по изучаемой теме, выполняемые индивидуально или в группе. На этом этапе предлагаются такие учебно-познавательные задания, выполнение которых требует применения и оценивания комплекса формируемых предметных и метапредметных умений.

На уроке **систематизации и обобщения знаний** целесообразно предложить учащимся: 1) заполнить таблицу с формулами для решения задач на проценты; 2) установить избыточность/недостаточность данных предлагаемых к рассмотрению практических/прикладных задач; 3) составить практические задачи по теме «Процентные расчеты», которые используются в профессиях.

Приведем примеры формулировок таких заданий

1.Заполните канву - таблицу.

|  |  |
| --- | --- |
| Название | Формула |
| Нахождение процента от числа |  |
| Нахождение числа по его процентам |  |
| Нахождение процентного отношения двух чисел |  |
| Формула сложных процентов |  |

2. Отпределите недостаточные данные предлагаемые к рассмотрению практических и прикладных задач.

Отпределите избыточные условия данных предлагаемых к рассмотрению практических и прикладных задач.

Необходимо тщательно изучить условие задачи, затем выбрать нужное правило и применить его для решения. При этом в отличие от задач с необходимой и достаточной информацией не следует стремиться использовать всю информацию, содержащуюся в условии. Нужно оперировать только теми данными, которые по Вашему мнению достаточны для решения. Если Вам удастся получить правильное решение, тогда остается только посмотреть, какая информация оказалась ненужной и никак не использовалась в ходе решения. Она и является избыточной. Таким образом в данном случае Ваша цель не только в том чтобы правильно решить задачу, но и определить, какая информация была избыточной.

3. Показать необходимость использования процентов, исследовать сферы деятельности человека, в которых используются проценты. Привести примеры профессий, в которых используются задачи по теме «Процентные расчеты»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Профессия | Задача по теме «Процентные расчеты» |
|  | Повар | Повару необходимо приготовить 15 порций бифштекса по 200 г в каждой. Сколько необходимо взять мяса, если известно, что мясо при варке теряет 35% своей массы? |
|  | Химик | В сосуде 12 кг кислоты. Часть кислоты отлили и долили до прежнего уровня водой. Затем снова отлили столько же, как и в первый раз, и долили водой до прежнего уровня. Сколько литров жидкости отливали каждый раз, если в результате получили 25-процентный раствор кислоты? |
|  | Сварщик | Сварщику необходимо изготовить бункер, имеющий форму правильной четырехугольной призмы, длина стороны основания которого равна 1,2 м, высота – 2,4 м. Сколько стали необходимо выполнения работы? (Прим.: на швы следует добавить 3% материала). |
|  | Строитель | Влажность сухой цементной смеси составляет 18%. Во время перевозки влажность смеси повысилась на 2%. Найдите массу привезенной смеси, если со склада было отправлено 400кг. |
|  | Библиотекарь | В нашей библиотеке всего 12921 книг, из них – 8185 учебников, художественной литературы - 4395 книг, методической литературы - 341 книга. Какой процент составляют учебники от количества всех книг? |

Прикладные и практические задачи можно включать на всех этапах урока, для этого нужно правильно подобрать задачу. Выбор задачи зависит от теоретического базиса и цели этапа урока. Для формирования умения решать практические и прикладные задачи нужно расширять формулировки и использовать разные приемы решения прикладной задачи, в том числе и прием письменного диалога, прием составления подобной задачи, прием установления избыточности/недостатка данных.

## 2.3 Разработка уроков темы «Процентные расчеты» с включением практических/прикладных задач

Как было показано в предыдущем параграфе, практические и прикладные задачи по теме «Процентные расчеты» можно использовать в ходе уроков разного типа: изучения нового, решения задач, систематизации и обобщения знаний, контроля и оценки. Покажем, как происходит обучение решению практических и прикладных задач на уроке изучения нового и уроке решения задач. Раскроем особенности обучения решению таких задач на разных этапах урока: мотивационно-ориентировочном, содержательном и рефлексивно-оценочном.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.3.1 Конспект урока изучения нового по теме «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» На момент изучения темы учащиеся знают основные этапы решения текстовой задачи, умеют решать основные задачи на проценты (нахождение числа по его процентам, процента от числа, процентного отношения двух чисел).  Сформулируем **диагностируемые цели** урока**:** учащийся выбирает прикладную задачу среди предложенных, перечисляет этапы решения прикладной задачи, составляет математическую модель задачи, решает основные задачи на процентные расчеты, оценивает достоверность полученных знаний, осознает прикладную направленность математики. | | | |
| I. Мотивационно-ориентировочная часть  1.1. Актуализация полученных знаний | | | |
| Действия учителя | Действия учащихся | | Действия учителя в отношении формирования умения решать прикладные задачи |
| **Задание 1**.  Выполните умножение.   1. 0,3 ∙ 36 2. 0,5 ∙ 42 3. 0,1 ∙ 18 4. 1,2 ∙ 26   - Сформулируйте правило умножения на дробную десятичную дробь. | Решение:   1. 0,3 ∙ 36 = 10,8 2. 0,5 ∙ 42 = 21 3. 0,1 ∙ 18 = 1,8 4. 1,2 ∙ 26 = 31,2   - Чтобы умножить десятичную на натуральное число, надо:  1) умножить ее на это число, не обращая внимания на запятую;  2) в полученном произведении отделить запятой столько цифр справа, сколько их отделено запятой в десятичной дроби. | |  |
| **Задание 2.**  Вкладчик положил в банк 67000р. под 11% годовых. Какая сумма будет у него на счете через год?  Данная задача является практической задачей. Данная задача берет сюжет из жизни. О чем эта задача? Что нам известно? Можем ли мы встретиться с такой задачей в жизни? При каких обстоятельствах?  - Что мы должны найти для начала?  - Перечислите этапы решения прикладной задачи  - Решив эту задачу, мы выяснили, сколько составляют 11% от числа 67000.Как называют такие задачи?  - Как найти проценты от числа?  - Что такое процент? | - Эта задача о банковских вложениях. Вкладчик положил в банк 67 000 руб. под 11% годовых. Возможно, если в будущем мы решим положить в банк деньги. Нужно уметь считать сколько рублей мы получим через n количество лет.  - Этапы решения прикладной задачи.  1. Анализ условий задачи  2. Построение математической модели.  3. Решение математической модели.  4. Анализ полученного результата, исходя из содержания прикладной задачи.  5. Проверка  - Процент от числа. Представим проценты в виде десятичной дроби и умножим на число 67000.  – будет начислено процентных денег на конец года.  (р) – станет на счете через год.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее.  - Задачи на нахождение процентов от числа.  - Чтобы найти проценты от числа, можно представить проценты в виде дроби и умножить число на эту дробь.  - – нахождение р% от числа *a*  - Сотая часть величины или числа. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учитель предлагает учащимся повторить этапы решения прикладной задачи.  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. |
| **Задание 3.**  - В клубничном мороженом содержится 14% сахара. Сколько килограммов мороженого изготовили, если при этом использовали 77 кг сахара?  - Где может возникнуть данная задача? О чем эта задача? Что нам известно?  - Как называют такие задачи?  - Сформулируйте, как найти число по его процентам. | - Такая задача может возникнуть в кондитерском цеху. Эта задача про клубничное мороженое. В мороженом содержится 14% сахара. Использовали 77 кг сахара.  - )  900 кг мороженного изготовили, использовав 77 кг сахара.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее.  - Задачи на нахождения числа по его процентам.  - Чтобы найти число по его процентам, можно представить проценты в виде дроби и разделить значение процентов на эту дробь.  – нахождение числа, р% которого равны *а*. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. |
| Задание 4.  На AliExpress началась распродажа! Цена товара снизилась с 2500 до 2000.На сколько процентов снизилась цена?  - Где мы можем встретиться с такой задачей? О чем эта задача?  - Как найти процентное отношение двух чисел? | - В жизни. Эта задача о снижении цены на товар. Цена товара снизилась с 2500 до 2000.  Решение:   1. = 80% 2. 100 – 80 = 20%   Ответ: На 20% снизилась цена.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее.  - Нужно найти отношение двух чисел и умножить на 100 и к результату дописать знак процента.  - нахождение процентного отношения числа а к числу b. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. |
| **1.2. Мотивация.** | | | |
| Проценты тесно связаны с нашей жизнью. Среди прикладных задач, которые могут быть решены методом математического моделирования, значительное место занимают задачи, в которых речь идет о процентах.  В предыдущих классах учащиеся уже получили представление о процентах и научились решать задачи, предусматривающие нахождение процентов от числа, числа по его процентам и процентного отношения одного числа к другому.  **Задание 5.**  За подработку летом Вы заработали 15000р. Из них вы решили 5000р. положить на счет в банке и в течение 5 лет не снимаете деньги со счета и не брать процентные начисления. За хранение денег банк зачисляет вкладчику 4% годовых. Какую сумму Вы снимете через 5 лет?  - О чем эта задача? Что нам дано?  - Эта задача про вклад в банк. 5000 положили в банк под 4 % годовых. Через 5 лет сняли накопления.  - Как будем решать эту задачу?  - Учащиеся предлагают сначала посчитать 4% от 5000р(первоначального вклада) , затем прибавить это число к первоначальной сумме. Затем проделать данную операцию еще 4 раза.  На это потребуется много времени. Как можно решить эту задачу быстрее?  - Используя формулу.  - Правильно. | | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**) |
| **1.3. Постановка учебной задачи (цели) урока.** | | | |
| Сегодня мы посвятим наш урок настоящим деньгам, точнее будем говорить об универсальном законе создания мегасостояний – принципе сложных процентов.  Какова задача нашего урока?  / Учащиеся предлагают свои варианты: изучить формулу для вычисления суммы, которая образуется на счете при определенных условиях; вспомнить о процентах все, что изучали ранее; открыть формулу и т.д. Учитель подводит итог, формулирует цель урока. /  Цель нашего урока: в совместной деятельности изучить формулу сложных процентов. | | |  |
| **II. Операционно-познавательная часть.** | | | |
| Тема урока «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» | | Записывают тему в тетрадь. |  |
| Банковским работникам, а также тем, кто хранит свои деньги в банке приходится часто решать такие задачи.  Попробуем решить данную задачу.  Пусть *a0* – первоначальный капитал вкладчика. Чему равно *а0*?  Обозначим через *а1, а2, а3, а4,а5* количество денег на счете соответственно в конце первого, второго, третьего, четвертого и пятого годов.  В конце первого года первоначальный капитал *а*0 вырос на 4%. следовательно, число *а1* составляет 104% от первоначального капитала *а0*.  Тогда *а1 =*  *а0 ∙ 1,04 = 5000 ∙ 1,04 = 5200 (р.)*  В конце второго года число *а1,* в свою очередь, увеличилась на 4%. следовательно, число *а2* составляет 104% от числа *а1*.  Тогда *а2 =*  *а1 ∙ 1,04 = а0 ∙ 1,04 2 =5000 ∙ 1,042 = 5408 (р.)*  В конце третьего года число *а2,* в свою очередь, увеличилась на 4%. следовательно, число *а3* составляет 104% от числа *а2*.  Тогда *а3 =*  *а2 ∙ 1,04 = а0 ∙ 1,04 3=5000 ∙ 1,043= 5624 (р.)*  В конце четвертого года число *а3,* в свою очередь, увеличилась на 4%. следовательно, число *а4* составляет 104% от числа *а3*.  Тогда *а4=*  *а3 ∙ 1,04 = а0 ∙ 1,04 4 =5000 ∙ 1,044= 5849 (р.)*  В конце пятого года число *а4,* в свою очередь, увеличилась на 4%. следовательно, число *а5* составляет 104% от числа *а4*.  Тогда *а5=*  *а4 ∙ 1,04 = а0 ∙ 1,04 5=5000 ∙ 1,045=* 6083 (р.)  Аналогично, решая эту задачу в общем виде, когда первоначальный капитал, равный *а0 ,* положили в банк под р% годовых.  Действительно, в конце первого года первоначальный капитал увеличится на и будет равным = , т.е. увеличится в раз.  Ясно, что в конце второго года сумма вырастет в раз и станет равной    Следовательно, в конце n-го года тогда будем иметь  . Полученную формулу называют формулой сложных процентов.  При применении сложных процентов накопленная сумма процентов добавляется во вклад по окончании очередного периода начислений. При этом каждый раз ее изменение составляет определенное число процентов от значения, которое эта величина имела на предыдущем этапе. В этом случае имеем дело со “сложными процентами”  Теперь попробуйте решить нашу задачу с помощью этой формулы. Что нам известно? | | - *а0*= 5000р.  -Записывают формулу в тетрадь.  - =5000 р.  р% = 4%  n=5    Ответ: 6083,5 р.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи.  Учащиеся создают еще одну модель данной задачи.  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи.  Учитель использует прием письменного диалога. |
| **Задание 6.**  Многие из вас после окончания школы будут поступать в ВУЗы. Вам понадобятся деньги на обучение. Поэтому ваши родители в конце этого учебного года откроют в банке вклад на 20000 руб. под 8% годовых. Через год они доложат ещё 30000 руб. Какую сумму вы получите по окончании 11 класса?  - О чем эта задача? что нам известно?  Ребята, обратите внимание, задача стала более сложная. Поэтому возникает вопрос, можно ли получить нужный ответ, поставив формула сложных процентов n= 2, т. к. вклад положили на 2 года? Эту проблему ситуацию нам надо разрешить. | | - Сюжет задачи взят из жизни. Задача про вклад в банк. На счет положили 20000 руб. под 8 % годовых, а через год положили еще 30000руб.  Решение:  - Сразу подставить в формулу n= 2 нельзя. Нужно решать задачу постепенно.  1) 20000\*(1+ ) = 20000 \* 1,08 = 21600 (руб.) – на счете через год  Найдем сумму вклада на начало второго года.  2) 21600 + 30000 = 51600 (руб.)  3) 51600\*(1+ ) = 51600 \* 1,08 = 55728 (руб.)  Ответ: 55728 руб. будет на счету через 2 года.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. |
| **Задание 7.( №523)**  Вкладчик положил в банк 50000 руб. под 8% годовых. Сколько денег будет на его счёте через 3 года?  О чем эта задача? Какие данные нам даны?  Чему равен первоначальный вклад в банк?  Чему равен процент годовых? | | **Задание 7.( №523)**  - Сюжет данной задачи взят из жизни. Эта задача про вклад в банк. 50000 положили в банк под 8 % годовых.  Решение:  *a0 = 50000 руб.*  *р% = 8%*  *n = 3*  Подставим в формулу известные данные.  50000 ∙ 1,083 = 62985,6 (руб.)  Ответ: 62985,6 руб. будет на счете через 3 года.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. Учитель использует прием письменного диалога. |
| **Задание 8.**  Ноутбук это незаменимая вещь в жизни каждого человека. Мы уверены, что для учебы он очень Вам пригодится. После двух последовательных снижений цены на 10% ноутбук стал стоить 22310 р. Наудите первоначальную цену ноутбука.  - О чем эта задача? Что нам известно? | | - Данная задача берет сюжет из жизни. Эта задача про снижении цены на товар. После двух последовательных снижений цены на 10 % ноутбук стал стоить 22310 руб.  Решение.  *an = 22310 руб.*  *р% = 10%*  *n = 2*  *Выразим из формулы сложных процентов a0.*  *a0 = = руб.*  *Ответ: 27543р. изначально стоил ноутбук.*  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи.  Учитель использует прием письменного диалога. |
| III. Рефлексивно-оценочная часть. | | | |
| - Какова была цель урока?  - Достигнута ли поставленная цель?  - Сформулируйте формулу сложных процентов.  - Перечислите этапы решения прикладной задачи. | | - в совместной деятельности изучить формулу сложных процентов  - Да, мы вывели формулу сложных процентов и решали задачи, используя ее.  -  - Этапы решения прикладной задачи.  1. Анализ условий задачи  2. Построение математической модели.  3. Решение математической модели.  4. Анализ полученного результата, исходя из содержания прикладной задачи.  5. Проверка | Учитель предлагает озвучить этапы решения прикладной задачи. |
| Домашнее задание: §15 № 524, 526, 528.  Составить 2 задачи на проценты и решить их. | | Записывают домашнее задание в тетрадь. |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.3.2. Конспект урока-практикума по теме «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» На момент изучения темы учащиеся решать основные задачи на проценты (нахождение процента от числа, числа по его проценту и процентного отношения двух чисел), решать задачи на сложные проценты.  Сформулируем **диагностируемые цели** урока**:** учащийся выбирает прикладную задачу среди предложенных, перечисляет этапы решения прикладной задачи, составляет математическую модель задачи, решает задачи на процентные расчеты, оценивает достоверность полученных знаний, осознает прикладную направленность математики. | | | | |
| Действия учителя | Действия учащихся | | Действия учителя в отношении формирования умения решать прикладные задачи | |
| **I.Мотивационно-ориентировочная часть** | | | | |
| **Актуализация полученных знаний.** | | | | |
| Вкладчик положил в банк 27000 руб. под 9% годовых. Сколько денег будет на его счёте через 4 года?  - О чем эта задача? Что нам известно?  - Перечислите этапы решения прикладной задачи. | - Задача берет сюжет из жизни. Задача про вклад в банк. В банк положили 27000 руб. под 9 % годовых на 4 года.  - Этапы решения прикладной задачи.  1. Анализ условий задачи  2. Построение математической модели.  3. Решение математической модели.  4. Анализ полученного результата, исходя из содержания прикладной задачи.  5. Проверка  Решение:  *a0 = 27000 руб.*  *р% = 9%*  *n = 4*  Подставим в формулу известные данные.  27000 ∙ 1,094 = 38112,7 (руб.)  Ответ: 38112,7 руб. будет на счете через 4 года.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учитель предлагает вспомнить этапы решения прикладной задачи.  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике.  Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи.  Учитель использует прием письменного диалога. | |
| - Назовите формулу сложных процентов. |  | |  | |
| **Мотивация** | | | | |
| Итак, на предыдущем уроке Вы изучали теорию по теме «Процентные расчеты» и решали задачи. | | |  | |
| *Постановка учебной задачи:*  - Поэтому сегодня на уроке Вы должны отработать решения задач по теме процентные расчеты. | | |  | |
| ***II.Операционно-познавательная часть.*** | | | | |
| Групповая работа ( по 4 человека)  Примерное содержание карточек для групп:  По данным отдела статистики население нашего города в 2012 году составляло 65709 человек. За один год население города увеличилось и составило 65751 человек. Найдите процент роста населения нашего города за 1 год.  - О чем эта задача? Что нам известно? | *-* Эта задача берет сюжет из жизни, задача про статистические данные. В 2012 году население города составляло 65709 человек. Через год население стало 65751 человек.  **Решение***:*  65751 = 65709,  65751 = 65709 + 657,09 р,  657,09 р = 65751 – 65709,  657,09 р = 42,  р = = 0,064%  Ответ: 0,064%.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи.  Учитель использует прием письменного диалога. | |
| В 2018 году население района составляло 23537 человек. Понижение численности населения района за 2019 год составляет 0,6%. Сколько человек проживало в нашем районе в 2019 году?  - О чем эта задача? Что нам известно? | *-* Эта задача берет сюжет из жизни, задача про статистические данные. В 2018 году население района было 23537 человек. За 2019 год численность населения понизилась на 0,6%.  **Решение**:  *А = 23537 = 23537 \* 0,994 ≈ 23396 (человек)*  *Ответ: 23396 человек.*  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. | |
| В комиссионный магазин поступает товар по цене 785 рублей. Согласно правилам магазина, каждый месяц цена нереализованного товара снижается на 6%. Сколько будет стоить товар на 43 день, если не будет продан?  - О чем эта задача? Что нам известно? | **Решение:**  - Эта задача берет сюжет из жизни. Задача про снижение цены. Товар стоил 785 рублей, но через месяц его стоимость снизится на 6%.  *А = 785 = 785 \*0,94 = 737,9 (руб.)*  *Ответ: 737,9 руб.*  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (провести анализ условий задачи)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. | |
| После двух последовательных снижений цен на одно и то же число процентов цена одной упаковки «Фервекс» снизилась с 300 рублей до 192 рублей. На сколько процентов снижалась цена каждый раз?  - О чем эта задача? Что нам известно? | **-** Эта задача берет сюжет из жизни. Задача про снижение цены. Цена снизилась с 300 до 192 руб. после двух последовательных снижений на одно и тоже число процентов.  **Решение**:  *, ,*  *,*    *;*      *р = 20%.*  *Ответ: на 20%.*  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (провести анализ условий задачи)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи.  Учитель использует прием письменного диалога. | |
| Первоначальная цена на некоторый товар была повышена на 44%, затем два раза понижалась на одинаковое число процентов. В результате окончательная цена товара оказалась на 19 % меньше первоначальной. На сколько процентов производилось двукратное снижение цены?  - О чем эта задача? Что нам известно? | **-** Данная задача берет сюжет из жизни. Задача про изменение цены. Сначала цена товара повысилась на 44%, затем 2 раза понизилась на одно и тоже число процентов. По итогу цена товара оказалась на 19% меньше первоначальной цены.  **Решение**: Пусть а – первоначальная цена.  1) Найдем цену товара после повышения А = а .  2) Найдем цену товара после двукратного снижения  А1 = А=  В то же время окончательная цена оказалась на 19% меньше первоначальной, т.е. равна  = , = │: а ,  ,  = :,  =,    ,  ,  4р = 100,  р = 25%  Ответ: на 25%.  Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (провести анализ условий задачи)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи.  Учитель использует прием письменного диалога. | |
| В одном банке вклад в 125 тыс. руб. за год принёс 8750 руб. чистого дохода, а в другом вклад в 108 тыс. руб. – 8640 руб. В каком банке процентная ставка выше?  - О чем эта задача? Что нам известно? | - Данная задача берет сюжет из жизни. Задача про вклад в банк. Сравнение процентной ставки двух банков. В первом банке вклад в 125 т. руб. принес 8750 руб., а во втором вклад в 108т. руб. принес 8640 руб.  Решение:  1) 125000+8750 = 133750 (руб.)-конечный капитал в I банке.  2) 108000+8640=116640(руб.)-конечный капитал во II банке.  133750=125000, 133750=125000+1250р,  1250р = 133750 – 125000,  1250р = 8750,  р = 8750 :1250,  р = 7 %.  116640=108000, 116640=108000 + 1080р,  1080р = 116640 –108000 ,  1080р =8640,  р = 8640 : 1080,  р = 8 %.  Ответ: Во втором банке процентная ставка выше. Учащиеся проводят проверку и комментируют ее. | | Учитель предлагает учащимся выделить существенные свойства и установить взаимосвязи изучаемого объекта или процесса (**провести анализ условий задачи**)  Учащимися устанавливается, что построенная модель не противоречит условиям задачи. Решают данную задачу. Учитель контролирует решение.  Учащиеся интерпретируют результат и осуществляют проверку полученных результатов на практике. Учитель предлагает прокомментировать проверку. Это способствует выявлению действий, противоречащих ситуации задачи. | |
| **III. Рефлексивно-оценочная часть.** | | | | |
| Итак, сегодня на занятии мы убедились, как важна в нашей жизни изучаемая тема, как важно уметь решать задачи на проценты. | |  | |  |
| - Какова была цель урока?  - Поставленная цель достигнута? Как?  - Назовите этапы решения прикладной задачи.  Домашнее задание: §15 № 541, № 543, № 545, № 547, № 549 | | - Отработать решения задач по теме процентные расчеты.  - Да, мы достигли цели. Мы решали задачи по теме «Процентные расчеты» про распродажи, вклады в банк, задачи статистического содержания.  - Этапы решения прикладной задачи.  1. Анализ условий задачи  2. Построение математической модели.  3. Решение математической модели.  4. Анализ полученного результата, исходя из содержания прикладной задачи.  5. Проверка | | Учитель предлагает озвучить этапы решения прикладной задачи. |

## 2.4 Организация и проведение эксперимента и анализ его результатов

**Формулировка цели эксперимента:** опытная проверка основных положений исследования (использование практических и прикладных задач), разработанных методических рекомендаций по использованию наборов практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов.

Опытная проверка осуществлялась во время обучения алгебре в 9 классах в III четверти на базе МАОУ «Устанская СОШ» п. Уста Уренского района. В экспериментальном классе обучается 21 человек, но участие в эксперименте приняли 19 человек. В контрольном классе обучается 20 человек, в эксперименте все приняли участие.

48% учащихся 9 «А» класса имеют по алгебре отметку «три», 38% – отметку «четыре» и лишь 14% имеют отметку «пять». Следовательно, качество знаний составляет 52%.

Удалось организовать 11 уроков при изучении главы «Элементы прикладной математики» в 9 «А» классе, с учетом методических рекомендаций, изложенных в работе. На каждом уроке были использованы практические и прикладные задачи по теме «Процентные расчеты».

Ход эксперимента был разбит на три этапа: констатирующий, обучающий, контролирующий.

План проведения эксперимента.

1. Составление самостоятельной работы для учащихся, целью которой является проверка того, как они умеют решать практические и прикладные задачи. Все ли этапы решения практических и прикладных задач выполняются.
2. Составление конспектов уроков с учетом изложенных ранее методических рекомендаций.
3. Проведение уроков по составленным конспектам в 9 «А» классе, в 9 «Б» классе учитель сам проводил уроки в традиционной форме.
4. Составление самостоятельной работы для учащихся по теме, по которым были проведены уроки, целью которого является проверка того, умеют ли учащиеся решать практические и прикладные задачи.
5. Сравнение результатов самостоятельных работ.

Все уроки были составлены в соответствии с требования ФГОС. На уроках формировались и закреплялись умения решать прикладные и практические задачи.

**Констатирующий этап.**

С целью проверки умения решать прикладные и практические задачи по теме «Процентные расчеты» была составлена следующая **самостоятельная работа 1.**

№ 1. В ресторан доставили свеклу. В трех ящиках – 240кг свеклы. В первом – 25%, во втором – 35% от веса всей свеклы. Сколько килограммов свеклы в третьем ящике? (эталон ответа: 96 кг)

№ 2. За контрольную по математике в девятом классе отметку «5» получили четверо учеников, что составляет 16% от всех учеников класса. Сколько учеников в классе? (эталон ответа: 25)

№ 3. Норма завода по производству автомобилей составляет 250 машин в месяц. Завод собрал за месяц 315 машин. Вопрос: на сколько процентов завод перевыполнил план? (эталон ответа: 26%)

№ 4. Вкладчик положил в банк 69 000 руб. под 7% годовых. Сколько рублей будет на его счёте через 2 года? (эталон ответа: 78 998 руб.)

Задания самостоятельных работ проверяли следующие **умения.**

1. Нахождение процента от данного числа.

2. Нахождение числа по его проценту.

3. Нахождение процентного отношения двух чисел.

4. Решение задачи, используя формулу сложных процентов.

В результате были получены следующие результаты самостоятельной работы, которые представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты самостоятельной работы № 1 в 9 «А» классе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер задания | Процент справившихся | Процент не справившихся |
| 1 | 68,4% | 31,6% |
| 2 | 63,2% | 36,8% |
| 3 | 57,8% | 42,2% |
| 4 | 21,1% | 78,9% |

Номер задания

Таблица 10– Результаты самостоятельной работы № 1 в 9 «Б» классе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер задания | Процент справившихся | Процент не справившихся |
| 1 | 70% | 30% |
| 2 | 60% | 40% |
| 3 | 60% | 40% |
| 4 | 20% | 80% |

Номер задания

Результаты самостоятельной работы №1 показали, что многие учащиеся не умеют решать задачи на процентные расчеты.

**Обучающий этап.**

На данном этапе были проведены уроки, разработанные с учетом методических рекомендаций, приведенных в работе по теме «Процентные расчеты», на которых использовались прикладные задачи в 9 «А» классе и традиционные уроки в 9 «Б» классе.

**Контролирующий этап.**

Целью данного этапа является определение эффективности разработанной методики. Для учащихся была разработана самостоятельная работа с учетом методических рекомендаций, изложенных ранее, целью которого являлось сравнение результатов самостоятельной работы на констатирующем этапе и на данном этапе.

Целью всех заданий являлась проверка умений решать практические и прикладные задачи.

**Самостоятельная работа №2.**

№ 1. В магазин доставили апельсины. В трех ящиках – 160 кг апельсинов. В первом – 20%, во втором – 45% от веса всех апельсинов. Сколько килограммов апельсинов в третьем ящике? (эталон ответа: 56 кг).

№ 2. За контрольную по математике в девятом классе отметку «3» получили семеро учеников, что составляет 25% от всех учеников класса. Сколько учеников в классе? (эталон ответа: 280)

№ 3. Прибыль компании за 2018 год составила 126 млн $, в 2019 году прибыль составила 89 млн $. Вопрос: на сколько процентов упала прибыль в 2019 году? (эталон ответа: 29.37%)

№ 4. Вкладчик положил в банк 230 000 руб. под 8% годовых. Сколько рублей будет на его счёте через 6 лет? (эталон ответа: 364 981 руб.)

В результате были получены следующие результаты самостоятельной работы, которые представлены в таблице 10.

Таблица 11 – Результаты самостоятельной работы № 2 в 9 «А» классе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер задания | Процент справившихся | Процент не справившихся |
| 1 | 78,9% | 21,1% |
| 2 | 78,9% | 21,1% |
| 3 | 68,4% | 31,6% |
| 4 | 57,8% | 42,2% |

Номер задания

Сравним результаты самостоятельных работ № 1 и № 2 в 9 «А» классе.

Таблица 12 – Результаты самостоятельной работы № 2 в 9 «Б» классе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер задания | Процент справившихся | Процент не справившихся |
| 1 | 75% | 25% |
| 2 | 65% | 35% |
| 3 | 60% | 40% |
| 4 | 45% | 55% |

Номер задания

Сравним результаты самостоятельных работ № 1 и № 2 в 9 «Б» классе.

Анализируя данные диаграмму, можно заметить достаточно большую разницу между количеством учеников, решивших 4 задание. 4 задание проверяло умение детей решать задачи, используя формулу сложных процентов. Формула сложных процентов изучалась после проведения самостоятельной работы №1.

Результаты самостоятельной работы № 2 в экспериментальном классе лучше, чем в контрольном.

Таким образом, содержание эксперимента и интерпретация его результатов позволили сделать вывод о том, что цель исследования достигнута. Разработанные методические рекомендации эффективны.

# Выводы по второй главе

В данной главе проведен логико – дидактический анализ темы «Процентные расчеты» на основе учебника алгебры за 9 класс автора А.Г. **Мерзляк** и другие [12], в котором выделены основные дидактические единицы, группы задач, сформулированы диагностируемые цели темы, обозначено включение прикладных задач на различных этапах обучения теме «Процентные расчеты» через календарно-тематическое планирование.

В ходе исследования разработаны методические рекомендации использования наборов практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов (на примере темы «Процентные расчеты»). Показано их использование в ходе уроков изучения нового и практикума по теме «Процентные расчеты. Формула сложных процентов. Предложенные конспекты составлены в соответствие с требованиями стандартов второго поколения.

Также в данной главе представлены результаты опытной работы по апробации предложенных методических рекомендаций. В результате реализации их на практике, было выявлено повышения качества знаний учащихся в сравнении с теми знаниями, которые были до проведения уроков, это связанно с внедрением предложенных методических рекомендаций.

# Заключение

В первой главе был проведён теоретический анализ научной и учебно-методической литературы по проблеме исследования, проведен сравнительный анализ прикладной и практической задач. Понятия прикладная и практическая задачи очень похожи. Именно поэтому авторы учебников выделяют их в один блок. Прикладная задача – задача, поставленная вне математики и реализующаяся математическими средствами. Практическая же задача раскрывает приложения математики в смежных дисциплинах и в окружающей действительности. Были приведены примеры задач и составлена сравнительная таблица.

Также был осуществлён анализ школьных учебников алгебры 7-9 классов Колягина Ю.М. и Мерзляка А.Г на наличие прикладных и практических задач, который показал, что заданий, направленных на формирование умений решения практических и прикладных задач в данных учебниках практически нет. Большинство задач ориентирует учащихся лишь на определение количественной характеристики описываемых явлений. Поэтому для формирования умения решения практических и прикладных задач в процессе обучения алгебре учителю необходимо будет расширять формулировки заданий, предложенных в учебниках.

Анализ содержания прикладных задач открытого банка ОГЭ показал, что для успешной сдачи итоговых экзаменов необходимо уметь осуществлять поэтапное решение текстовой задачи, выполнять вычисления и преобразования, уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни, уметь строить и исследовать простейшие математические модели.

Во второй главе подробно рассмотрено изучение «Процентных расчетов». Проведён логико – дидактический анализ темы «Процентные расчеты» на основе учебника алгебры за 9 класс автора А.Г. Мерзляк и другие [12], в котором выделены основные теоретические единицы, а также группы задач. Вследствие анализа, сделан вывод о том, что ведущим понятием темы является понятие «прикладная задача».

В данной главе разработаны методические рекомендации использования наборов практических и прикладных задач в обучении алгебре 7-9 классов (на примере темы «Процентные расчеты»).

Во второй главе представлены конспекты двух возможных уроков по теме «Процентные расчеты»: «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» урок изучения нового; «Процентные расчеты. Формула сложных процентов» урок - практикум.

Также были описаны результаты апробации, в результате которой можно сделать вывод, что использование прикладных и практических задач на уроках алгебры способствует повышению качества подготовки учащихся к основному государственному экзамену.

Таким образом, можно сделать вывод, что в результате выполнения данной работы были решены все поставленные задачи.

# Список литературы

* 1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. –М.: Просвещение, 2013. –(Стандарты второго поколения).
  2. Cooper & Harries, 2005; Pais, 2013; Blum & Borromeo Ferri, 2009; Carvalho & Solomon, 2012; OECD, 2013
  3. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / [Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова]; под ред. С. А. Теляковского. — 21-е изд. — М.: Просвещение, 2014. — 271 с.: ил.
  4. Алгебра. Методические рекомендации. 9 класс :учеб. пособие для общеобразоват. организаций /Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова,М. И. Шабунин. — 2-е изд. — М. : Просвещение,2017. — 159 с.
  5. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч.1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мордкович, П. В. Семёнов. – 22-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2019. – 224с.:ил.
  6. Алгебра. 9 класс. В 2 ч. Ч.2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений/ А.Г. Мордкович, П. В. Семёнов. – 22-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2019. – 224с.:ил.
  7. Алгебра.7 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И.Шабунин.- 5-е изд. – М.: Просвещение, 2012 – 319 с.
  8. Алгебра.8 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И.Шабунин.- 5-е изд. – М.: Просвещение, 2013. – 336с.
  9. Алгебра.9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / Ю.М.Колягин, М.В.Ткачева, Н.Е. Федорова, М.И.Шабунин.- 5-е изд. – М.: Просвещение, 2017
  10. Алгебра: 7 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вента-Граф, 2015. – 272 с. ил.
  11. Алгебра: 8 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вента-Граф, 2013. – 256 с. ил.
  12. Алгебра: 9 класс: учебник для общеобразовательных учреждений / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – М.: Вента-Граф, 2014. – 304с. ил.
  13. Боженкова, Л. И. Формирование УУД в обучении математике: Типовые задания. Учебно-методическое пособие. – ФГБОУ ВПО МПГУ, ИП Стрельцов И.А. (Изд-во: Эйдос), 2015. – 140
  14. Варданян С. Задачи по планиметрии с практическим содержанием: книга для учащихся 6-8 кл. / под ред. В.А. Гусева. М.: Просвещение, 1989. 144 с.
  15. Возняк Г.М., Гусев В.А. Прикладные задачи на экстремумы в курсе математики 4-8 классов. М.: Просвещение, 1985. 144 с.
  16. Дерипаско, А. А. Роль и место прикладных задач в процессе обучения математике / А. А. Дерипаско. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2019. — № 31 (269). — С. 130-131.
  17. Егупова М.В., ОБ ОСНОВНЫХ ТРЕБОВАНИЯХ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫХ К ЗАДАЧАМ С ПРИКЛАДНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ В КУРСЕ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ – 2007
  18. Квитко Е.С. Методика обучения математике в 5-6 классах, ориентированная на формирование универсальных учебных действий: автореф. дис.. канд. пед. наук / Моск. гор. пед. ун-т. М:. [Б.и.] 2014.
  19. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике // Математические задачи как средство обучения и развития учащихся. М.: [Б. и.], 1977.
  20. Математика. Основной государственный экзамен. Готовимся к итоговой аттестации: [учебное пособие] / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В.Ященко, П.И. Захаров, И.Р. Высоцкий, Л.А. Титова; под ред. И. В. Ященко; Московский Центр непрерывного математического образования. – М: Издательство «Интеллект-Центр», 2020. – 296 с.
  21. Морозов Г.М. О формировании умений, необходимых для построения математических моделей // Перспективы развития математического образования в средней школе в 1990-х годах. М.: НИИ СиМО АПН СССР, 1977. С. 36.
  22. Саранцев Г. И. Методика обучения математике в средней школе. — 2002
  23. Саранцев Г.И. Методика обучения математике: методология и теория: учеб. Пособие для студентов бакалавриата высших учебных заведений по направлению «Педагогическое образование» (профиль «Математика») / Г.И. Саранцев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2012.- 290 с. : ил.
  24. Соколова Е.В. Критериальное внутреннее оценивание учебных достижений учащихся 7-9 классов в обучении геометрии : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Соколова Елизавета Валериевна; Моск. пед. гос. ун-т. - Москва, 2017. - 24 с.
  25. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2015 году Единого государственного экзамена по математике. Базовый уровень. – ФИПИ, 2014
  26. Спецификация экзаменационной работы по математике Единого государственного экзамена 2008 г. – ФИПИ, 2008
  27. Теоретические основы обучения математики в средней школе: Уч пособие / Т.А. Иванова, Е.Н. Перевощикова, Т.А. Григорьева, Л.И. Кузнецова; Под ред. проф. Т.А. Ивановой. – Н. Новгород: НГПУ, 2009.
  28. Терешин, Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики / Н.А. Терешин. – М. : Просвещение, 1990. – 97 с.
  29. Фридман Л.М., Турецкий. Е.Н. Как научиться решать задачи: Кн. для учащихся ст. классов ср. шк. - М. : Просвещение, 1989.
  30. Хаймина Л.Э. Методика реализации прикладной направленности курса алгебры основной школы: автореф. дис.. канд. пед. наук / Помор. гос. ун-т. М.: [Б. и.], 1999.
  31. Шапиро И.М. Использование задач с практическим содержанием в преподавании математике: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1990. – 96с.
  32. Ященко И.В., Шестаков С.А. ОГЭ по математике от А до Я. Задачи по алгебре. ФГОС. – М.:МЦНМО, 2020. - 208 с.
  33. Ященко И.В., Шестаков С.А. ОГЭ-2020. Математика. Методические указания. ФГОС. – М.:МЦНМО, 2020 г.

Электронные ресурсы:

* 1. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением ФУМО по общему образованию (протокол от 8.04.2015, № 1/15) [Электронный ресурс]. – [http://fgosreestr.ru/wpcontent /uploads/2015/06/primernaja-osnovnaja-obrazovatelnaja-programmaosnovogo-obshchego-obrazovanija.pdf](http://fgosreestr.ru/wpcontent%20/uploads/2015/06/primernaja-osnovnaja-obrazovatelnaja-programmaosnovogo-obshchego-obrazovanija.pdf)/(дата обращения 30.05.2020)
  2. Распечатай и Реши: ОГЭ 2020 [Электронный ресурс] - <https://www.time4math.ru/oge> (дата обращения 10.06.2020)
  3. Российская электронная школа. Формулы простых и сложных процентов. Кредит, ипотека, вклады. Часть 1. [Электронный ресурс]. - <https://resh.edu.ru/subject/lesson/1318/> /(дата обращения 18.06.2020)
  4. Шапиро И. М. «Прикладная и практическая направленность обучения математике в средней общеобразовательной школе» - 2010.

URL:<http://wiki.tgl.net.ru/index.php/Обсуждение:Прикладная_и_практическая_направленность_обучения_математике> (Дата обращения 30.05.20)