**Содержание**

Введение ........................................................................................2

 1.Литературный обзор……………………………………………3

 2.История возникновения процента…………………………….4

 3.Старинные задачи на проценты……………………………….6

 4.Основные понятия, связанные с процентами………………...7

 5. Задачи на проценты в вариантах ГИА……………………….11

 6. Задачи на проценты в вариантах ЕГЭ……………………….14

 7. Задачи для самостоятельного решения ………………….….22

 Заключение ……………………………………………………...22

 Список использованной литературы ………………………… 23

 Приложение 1. . Задачи с историческими сюжетами…………24.

 Приложение 2. Задачи с литературными сюжетами………… 25

**Проценты в школьном курсе математики.**

Объектом исследования является обучение процентов в V – XI классов.

Предмет исследования – обучение решению задач на проценты в курсе математике в V – XI классов.

В данной работе выдвинута следующая гипотеза: Обучение решению задач на проценты будет более эффективным, если:

-формирование понятия процента начать в V – VI классе.

-рассматривать различные типы задач на проценты в течение всего курса алгебры VII – XI класса.

-использовать символическую наглядность, как при формировании понятия процента, так и при изучении основных типов задач.

 **Задачи данной работы:**

Выявить особенности учебного комплекта по математике под ред. Н.Я.Виленкина.

Провести анализ содержания данного комплекта с точки зрения изложения темы «Проценты».

Для достижения поставленных целей, проверки гипотезы и решения сформулированных выше задач были использованы следующие методы исследования:

Изучение учебно-методической и математической литературы.

Анализ школьных учебников.

**ВВЕДЕНИЕ**

 Современная жизнь делает задачи на проценты актуальными, так как практическое приложение процентных расчетов постоянно расширяется.

*Везде*: в газетах, по радио и телевидению, в транспорте и на работе, обсуждаются повышение цен, зарплат, рост стоимости акций, снижение покупательной способности населения. Добавим сюда объявления коммерческих банков привлекающих деньги населения на различных условиях, сведения о доходах по акциям различных предприятий и фондов, об изменении банковского процента.

 Понимание процентов и умение производить процентные расчеты в настоящее время необходимо каждому человеку: прикладное значение этой темы очень велико и затрагивает финансовую, демографическую, экологическую, социологическую и другие стороны нашей жизни. Актуальность исследования очевидна.

В настоящее время уделяется большое внимание школьному образованию как первой ступени образовательного процесса. Одна из важнейших его задач – обеспечить учащимся глубокие и прочные знания, а также умение рационально применять их в учебной и практической деятельности.

 Тема «Проценты» традиционно изучается в 5-6 классах, затем текстовые задачи на проценты встречаются в 7-11 классах, но в силу возрастных особенностей школьников не может быть полностью освоена. Практика показывает, что очень многие окончившие школу не имеют прочных навыков обращения с процентами в повседневной жизни.

 Далее этому вопросу не уделяется значительного внимания. Задачи на проценты становятся прерогативой химии, которая внедряет свой взгляд на проценты, а в математике их место только в рамках задач на повторение и задач повышенной трудности. Таким образом, учениками забываются проблемы универсальности процентов и разнообразия сфер их применения. В связи с этим является актуальным вопрос о том, чтобы задачи на проценты заняли достойное место в VII – XI классах. В этот период школьники изучают различные виды уравнений и их систем, закрепление которых ведется на текстовых задачах, а присутствие процентов в содержании текстовых задач дает возможность связать абстрактные математические понятия с реальной жизнью.

 Такая тенденция прослеживается в учебном комплекте по математике под ред. Г.В. Дорофеева. В VI классе авторы комплекта уделяют внимание формированию понятия процента, а в VII – IX классах рассматривают основные задачи на проценты и различные способы их решения. Причем следует отметить большое разнообразие задач. Но в школах преподавание по этому учебнику не распространено.

**1.Литературный обзор**

* Процентом называется сотая доля числа. В Индии с давних пор счет велся в десятичной системе счисления. Введение процента оказалось удобным для оценки содержания одного вещества в другом.

Савин А.П. «Энциклопедия юного математика» Москва. Издательство «Педагогика» 1985г. стр. 263

* Процентное число - просуммированный остаток средств на лицевом счете за определенное время, на котором по установленной процентной ставке, банки начисляют процент.

Райзберг Б.А. «Современный экономический словарь» Москва. Издательство «Инфрам-М» 1999г. стр.269

* Процентная ставка – размер процента за ссуду денег. Представляет собой отношение величины дохода от ссуды к сумме ссуды.

А.М. Прохоров «Большая советская энциклопедия» Москва. Издательство «Советская энциклопедия » 1975г. стр.161

* Процент за кредит – плата за использование денежными средствами слаживаемыми банком заемщику.

Игорь Липсиц. Москва. Издательство «Дело» 1993г. стр. 376

* Процент банковский – процентная ставка по кредитам выданным банком.

Пассивный процент – процентная ставка для принятых банком вкладов.

* Со временем люди научились извлекать из вещества компоненты, составляющие тысячные доли от веса самого вещества. Тогда, чтобы не вводить нули и запятую, т.е. не писать 0,6%, придумали новую величину – промилле – тысячную долю, которую обозначили ‰, а вместо 0,6% стали писать 6 ‰
* Мария Аксенова «Энциклопедия для детей. Математика. Том II» Москва. Издательство «Аванта+» стр. 140

 **2. История возникновения процента**

 Слово «процент» имеет латинское происхождение: «pro centum» , что означает в переводе «сотая доля».

 Идея выражения частей целого постоянно в одних и тех же долях, вызванная практическими соображениями, родилась еще в древности у вавилонян. Ряд задач клинописных табличек посвящен исчислению процентов, но вавилонские ростовщики считали не «со ста», а с «шестидесяти». Индийцам же проценты были известны еще в V веке и это, очевидно, так как именно в Индии с давних пор счет велся в десятичной системе счисления. Индийские математики вычисляли проценты, принимая так называемое «Тройное правило», то есть пользуясь пропорцией. Но особенно проценты были распространены в Древнем Риме. Римляне называли процентами деньги, которые платил должник заимодавцу за каждую сотню. Римляне брали с должника лихву(то есть деньги сверх того, что дали в долг). При этом говорили: «На каждые 100 сестерциев долга заплатить 16 сестерциев лихвы»Но римский сенат установил максимально доступный процент, взимавшийся с должника. Деятельность ростовщиков сделала банковский процент одним из самых важных явлений в современном мире и самым спорным – в прошлом. Взимание процента попало в поле зрения философов

* Древней Греции, и их осуждение оказало достаточно сильное влияние на отношение к банковским процентам в средневековье, как в Европе, так и в Исламском мире. Рассуждение мыслителей того времени имело интересную логику. *У денег нет внутренней ценности, так как их не было в момент творения мира Богом. Но поскольку у денег нет внутренней ценности, то их владелец ничего не теряет, отдавая их в ссуду. Соответственно, он не может претендовать и на доход от вложенных денежных средств. Таким образом, само понятие- процентная ставка считалась недопустимым.*
* От римлян проценты перешли к другим народам Европы. В Европе в средние века расширилась торговля, следовательно особое внимание обращалось на умение вычислять проценты. Тогда приходилось рассчитывать не только
* проценты, но и проценты с процентов (сложные проценты.)

Часто конторы и предприятия для облегчения расчетов разрабатывали особые таблицы вычисления процентов. Эти таблицы держались в тайне, составляли коммерческий секрет фирмы. Впервые таблицы были

опубликованы в 1584 году Симоном Стевином. Фламандский ученый военный инженер - Симон Стевин не был по профессии математиком, но его трудолюбие и талант позволили ему занять достойное место среди выдающихся европейских математиков. Он впервые в Европе открыл десятичные дроби. Симон Стевин опубликовал таблицу для вычисления сложных процентов, которая использовалась в торгово-финансовых операциях.

В практической жизни полезно знать связь между простейшими значениями процентов и соответствующими дробями: половина 50%, четверть – 25%, три четверти – 75%, пятая часть – 20%, три пятых - 60% и т.д.

* *История процентной ставки .*

Начисления процента на депозит, процентная ставка или банковский процент – это одно из самых старых и любопытных изобретений человечества. Можно предположить, что начислять процент (процентную ставку) начали ещё в далекой древности, одновременно с появлением денег. Максимального успеха добились итальянские менялы 14 века, называвшимися банкирами. ( от слова BANCO- стол) . Банковское дело первоначально не пользовалось большим уважением . Банкиры пытались стать уважаемыми за счет увеличения своего богатства, аристократических титулов и высоких церковных постов , но общественное признание они получили только после массовых операций по оказанию услуг низшим слоям населения . Люди, которые , традиционно зависели от денег ( солдаты, художники, юристы, врачи), теперь были больше нацелены на получение зарплаты, а не на возмещение их услуг товарами. Так начиналась история процентной ставки. Перераспределение богатства, особенно в 17 веке, дало толчок к подъему среднего класса торговцев. Они, в свою очередь, проводили новые профессии, связанные с деньгами. С расширением банковского дела появились брокеры, специализировались на продаже и покупке всего- от земельных имений до акций. Банки стали нуждаться во всем большем количестве денег, и к этому периоду начала оформляться система процентных ставок, при которой любой желающий мог стать ростовщиком и жить на проценты.

**3.Старинные задачи на проценты.**

* -Скажи мне, знаменитый Пифагор, сколько учеников посещают твою школу, слушают твои беседы?

-Вот сколько, - ответил Пифагор, - 50% изучает математику, 25% - природу, седьмая часть проводит время в размышлении, и, кроме того, есть еще 3 женщины.

**Решение:**

Пусть х чел. посещают лекции; 50% от х чел.( ½х) изучают математику; 25% от х чел. (1/4х) изучают природу; 1/7х чел. размышляют.

½х + 1/4х +1/7х +3= х

14х +7х+4х+84=28х

Х=28

**Ответ:** 28 человек.

* Один купец прошел через 3 города, и взыскали с него в первом городе пошлины 50% и треть имущества, и во втором городе 50% и треть с того, что у него осталось , в третьем городе снова взыскали 50% и треть с того, что у него было . Когда он прибыл домой, у него осталось 11 дехканов. Итак, сколько всего дехканов было в начале у купца?

**Решение:**

Пусть х дехканов у купца в начале. В первом городе взяли с него пошлин

50% от х +1/3х=1/2х +1/3х=5/6х. После первого города осталось х-5/6х=1/6х. Во втором городе

50% от 1/6 х+1/18х=х/12+х/18=5х/36. После второго города осталось х/6-5х/36 =х/36 денег.

В третьем городе взяли пошлину 50% от х/36+х/108 = х/72+х/108=5х/216 денег. После третьего города осталось х/36 – 5х/216=х216 дехканов. Тогда х/216 =11; х=2376 денег.

**Ответ:** 2376 дехканов.

* Некто купил лошадь и, спустя некоторое время, продал ее за 24 пистоля. При этом он потерял столько %, сколько стоила сама лошадь. Спрашивается: за какую сумму он ее купил?

**Решение:**

За x пистолей – 100%

24 пистоля – (100-х)%

Х: 24=100: (100-х)

2400 = 100х - х2

Х2 – 100х + 2400 = 0

D1= 2500 – 2400 = 100

Х1=50+10=60

Х2=50-10=40

 **Ответ:** 60 и 40 пистолей.

*Долгое время под процентами понималось исключительно прибыль или убыток на каждые сто рублей. Они применялись только в торговых и денежных сделках. Затем область их применения расширилась. Проценты встречаются в хозяйственных и финансовых расчетах, статистике, науке и технике.*

 В школьном учебнике «Математика, 5» авторов Н.Я. Виленкина и др., по которому я училась, дана еще одна любопытная версия возникновения знака

%. Там, в частности, говорится, что этот знак произошел в результате нелепой опечатки, совершенной наборщиком. В 1685 г. в Париже была опубликована книга-руководство по коммерческой арифметике, где по ошибке наборщик вместо cto напечатал %.

 По учебникам Н.Я. Виленкина и др 5, 6 классы тема «Проценты» изучается в V классе. Перед введением понятия «процент» автор предлагает рассмотреть примеры:

«Сотую часть центнера называют килограммом, сотую часть метра – сантиметром, сотую часть гектара – акром. Принято называть сотую часть любой величины процентом».

**4.Основные понятия, связанные с процентами:**

Рассматриваются три основные задачи на проценты:

1. **Нахождение процента от числа**

Чтобы найти процент от числа, нужно число умножить на процент.

*Чтобы найти* ***а*** *% от* ***в****, надо* ***в• 0,01а.***

Пример 1 Швейная фабрика выпустила 1200 костюмов. Из них 32% составляют костюмы нового фасона. Сколько костюмов нового фасона выпустила фабрика?

Решение:

*1200 составляет 100%*

*1) 1200:100 =1,2 кост составляет 1%.*

2)12\*32=384 кост нового фасона

**Ответ:** 384 кост нового фасона

Предприятие изготовило за квартал 500 насосов , из которых 60 % имели высшую категорию качества. Сколько насосов высшей категории качества изготовило предприятие?

Решение:

Найдем 60 % от 500 (общего количество насосов).

500 x 60 % = 500 x 0,6 = 300 насосов высшей категории качества.

Ответ: 300 насосов высшей категории качества.

Задача вида **2.**

1. **Нахождение числа по его проценту**

**Чтобы найти число по его проценту, нужно его известную часть разделить на то, сколько процентов она составляет от числа.**

*Если известно, что* ***а*** *% числа* ***х*** *равно* ***в,*** *то* ***х* = *в : 0,01а.***

Так как задачи процент по числу и число по его проценту очень похожи и часто непонятно какой это тип, старайтесь внимательно читать текст. Если вам встречаются слова "который", "что составляет" и "который составляет", скорее всего перед вами задача **число по его проценту**.

Пример 2: за контрольную работу по математике отметку»5» получили 12 учеников, что составляет 30% всех учеников. Сколько учеников в классе?

 Решение:

*Неизвестное число – 100%.*

*1) 12:30=0,4 учеников составляет 1%.*

2) 0,4\*100=40 учеников в классе.

Ответ: 40 учеников в классе.

Ученик прочитал 138 страниц, что составляет 23 % числа всех страниц в книге. Сколько страниц в книге?

Решение:

Итак, нам неизвестно сколько всего страниц в книге . Но мы знаем, что часть, которую прочитал ученик ( 138 страниц) составляет 23 % от общего количества страниц в книге. Так как 138 стр. - это всего лишь часть , само количество страниц, естественно, будет больше 138. Это поможет нам при проверки.



Задача вида **3**.

1. **Сколько процентов число составляет от другого числа**

**Чтобы найти, сколько процентов число составляет от другого числа, нужно ту часть, о которой спрашивается, разделить на общее количество и умножить на 100 %.**

Пример 3: из 1800 га поля 558 га засажено картофелем. Какой процент поля засажен картофелем?

 Решение:

*1800 га составляют 100%.*

*1) 1800:100=18 га составляет 1%.*

*2) 558:18=31; 558 га составляют 31%.*

Ответ: ; 558 га картофеля составляют 31%.

из 200 арбузов 16 оказались незрелыми. Сколько процентов всех арбузов составили незрелый арбузы?

Решение:

О чем спрашивают? Об незрелых арбузах. Значит, 16 делим на общее количество арбузов и умножаем на 100 %.



Ответ: 8 % - составляют незрелые арбузы от всех арбузов.

Однако эти виды задач не выделяются, так как в качестве основного способа решения задач на проценты принят способ приведения к единице. Он обладает определенными преимуществами:

 а) проще для выполнения вычислений;

 б) приучает учащихся к выделению числа, принимаемого за 100%;

 в) требует проведения в процессе решения конкретной задачи соответствующих рассуждений, которые не включают запоминания правил решения того или иного вида задач на проценты.

 Учебник предполагает решать некоторые задачи на проценты с помощью уравнений. Эта рекомендация относится по существу к двум видам задач: **нахождение числа по данному числу его процентов и нахождение процентного отношения двух чисел**. Учащиеся сталкиваются с определенными трудностями в процессе решения задач на проценты, что связано в основном с недостаточной осознанностью учащимися способа приведения к единице. Поэтому отработка сущности этого способа в два действия имеет решающее значение в обучении решению задач на проценты, особенно на начальном этапе усвоения знаний. Задачи, рассмотренные в примерах 2 и 3, могут быть решены с помощью уравнений. В V классе решение задач с помощью уравнений вызывают у учащихся значительные трудности.

Эта тема является одной из последних в курсе V класса. Далее авторы специально к теме не возвращается. Это не очень удачно, так как тема объективно трудная.

**5. Задачи на проценты в вариантах ГИА по математике**

Задачи на проценты в вариантах государственной итоговой аттестации по математике за курс 9 класса представлены как в первой части (с выбором ответа), так и во второй части (представить полное решение задачи).

**Задача 1:**

 В первой смене летнего лагеря отдыхали 550 школьников. Во второй смене число мальчиков сократилось на 4%, а число девочек увеличилось на 4%. Всего же во второй смене отдыхало 552 школьника. Сколько мальчиков отдыхало в первой смене?

Решение:

 Пусть было *х* мальчиков, тогда стало (*х*-0,04*х*) чел. Девочек было (550-*х*) чел., а стало (550-*х*)+0,04(550-*х*)=(572-1,04) чел.

*х*-0,04*х*+572-1,04*х*=552

Ответ: 250 мальчиков.

**Задача 2:**

 Колхоз обычно засевал пшеницей и ячменем 125 га угодий. После увеличения площади посевов пшеницы на 10% и уменьшения площади посева ячменя на 8% занимаемая ими площадь стала равной 124 га. Какова была первоначальная площадь пшеничного поля?

Решение:

 Пусть было засеяно *х* га пшеницы, тогда 1,1 га стало. Ячменя было (125-*х*) га, а стало (125-*х*)-0,08(125-*х*)=(115-0,92*х*) га.

1,1*х*+115-0,92*х*=124

*х*=50.

Ответ: Первоначальная площадь пшеничного поля 50 га.

**Задача 3:**

 На складе хранилось 500 м3 досок и бруса. После продажи 10% досок и 15% бруса осталось 445 м3 пиломатериалов. Сколько кубических метров досок продали?

Ответ 40 м3.

**Задача 4:**

 Две фракции областной думы объединяли 60 депутатов. При раздельном голосовании по законопроекту проголосовали «против» 15% членов первой фракции и 10% - второй, а поддержали законопроект 52 депутата этих фракций. Сколько депутатов входит в первую фракцию?

Решение:

 Пусть *х* депутатов в I фракции, тогда во II фракции (60-*х*) депутатов. Проголосовали «против» 0,15*х* депутатов из первой фракции и 0,1(60-*х*) депутатов из второй фракции. Поддержали законопроект 0,85*х* депутатов из первой фракции и (54-0,9*х*) депутатов из второй фракции.

0,85*х*+54-0,9*х*=52

*х*=40.

Ответ: 40 депутатов.

**Задача 5:**

 В двух школах поселка училось 640 мальчиков. Через год число мальчиков в первой школе увеличилось на 5%, а во второй уменьшилось на 10%, а общее количество мальчиков стало равным 612. сколько мальчиков училось в первой школе первоначально?

**Задача 6:**

 В контейнере хранилось в общей сложности 500 кг гвоздей и шурупов. После продажи 10% гвоздей и 5% шурупов их масса уменьшилась до 460 кг. Сколько килограммов гвоздей продали?

Решение:

 Пусть было *х* кг гвоздей, тогда стало 0,9*х* кг. Было (500-*х*) кг шурупов, а стало (475-0,95*х*) кг.

0,9*х*+475-0,95*х*=460

*х*=300.

300 кг гвоздей было.

0,1·300=30 кг гвоздей продали.

Ответ: Продали 30 кг гвоздей.

**Задача 7.** Некоторый товар поступил в продажу по цене 600р. В соответствии с принятыми в магазине правилами цена товара в течение недели остаётся неизменной, а в первый день каждой следующей недели снижается на 10% от текущей цены. По какой цене будет продаваться товар в течение третьей недели?

 1) 420 р. 2) 486р. 3) 480 р. 4) 120 р.

**Задача 8**. Туристическая фирма организует трехдневные автобусные

экскурсии. Стоимость экскурсии для одного человека составляет 3500р.

Группам от 3 до 10 человек предоставляется скидка в 5%, более 10 человек – 10%. Сколько заплатит за экскурсию группа из 12 человек?

1)42000 р. 2)37800 р. 3)4200 р. 4)39900 р.

**Задача 9.** Имеются два сплава с разным содержанием золота. В первом сплаве содержится 30%, а во втором – 55% золота. В каком отношении надо взять первый и второй сплавы, чтобы получить из них новый сплав, содержащий 40% золота.

**Решение.** Пусть х – масса первого сплава, у – масса второго сплава. Тогда количество золота в первом сплаве составляет 0,3х, а во втором сплаве 0,55у. Масса нового сплава равна х+у, а количество золота в нем составляет 0,4 (х+у).

Получим уравнение 0,3х+0,55у = 0,4 (х+у). Преобразуем уравнение, получим: 30х+55у = 40х+40у, или 6х+11у = 8х+8у, 3у = 2х. отсюда, х : у = 3 : 2.

**Ответ:** в отношении 3 : 2.

**Задача 10.** Стоимость путёвки в пансионат складывается из стоимости питания и проживания. В связи с тем, что питание в пансионате подорожало на 50%, а проживание – на 25%, стоимость путёвки увеличилась на 40%. За что платили больше до подорожания – за питание или проживание, и во сколько раз?

**Решение**. Пусть до подорожания стоимость питания в пансионате составляла х р., а проживания – у р., тогда стоимость путевки до подорожания составляла х+ у р. . Новая стоимость питания составляет 1,5 х р., проживания – 1,25 у р., а новая стоимость путевки 1,5х + 1,25 у р. Так как в целом путевка подорожала на 40%, то ее новая стоимость оставила 1,4 (х + у) р.. Имеем 1,5х + 1,25 у = 1,4 (х + у).

 Отсюда 0,1х = 0,15 у или х=1,5у.

**Ответ:** первоначальная стоимость питания в 1,5 раза больше, чем проживания.

**Задача 11**. На пост губернатора области претендовало три кандидата:

Гаврилов, Дмитриев, Егоров. Во время выборов за Дмитриева было отдано в 2 раза меньше голосов, чем за Гаврилова, а за Егорова – в 4 раза больше, чем зав Гаврилова и Дмитриева вместе. Сколько процентов избирателей проголосовало за победителя?

**Решение.** Пусть за Дмитриева проголосовало х человек, тогда за Гаврилова 2х человек, а за Егорова – 12х человек; всего приняло участие в голосовании 15х человек. Найдем отношение числа избирателей, проголосовавших за Егорова, к общему числу избирателей и выразим его в процентах:

(12х)/(15х) = 0,8 – это 80%. **Ответ:** 80%.

**6. Задачи на проценты в вариантах ЕГЭ по математике.**

В вариантах единого государственного экзамена по математике в 11 классе 2002-2011 г.г. в части В встречаются задачи на тему «Проценты».

**Вариант 2002 года**

**Задача 1.** При выпаривании из 15 кг рассола получили 2 кг пищевой соли, содержащей 25% воды. Каким был процент содержания соли в рассоле? (ответ: 10%)

**Задача 2.** Цена на товары было понижена на 20%. На сколько процентов её нужно повысить, чтобы получить исходную цену? (ответ: на 25%)

**Задача 3.**Смешали 2 литра 15 % раствора кислоты, 4 литра 10% и 5 литров 12% раствора кислоты. Найти концентрацию полученного раствора? (ответ:11,8 %)

**Задача 4.** На хрустальную люстру подняли цену на 45%, а затем еще 20%. На сколько процентов увеличилась цена люстры после двух повышений? (ответ: на 74%)

**Задача 5.** Цену товара повысили на 50%, а затем снизили на 50%. Как изменится цена товара?

1. не изменится, 3)возрастет на треть 2)снизится на четверть 4)снизится на треть

**Задача 6.** Подарочный набор состоит из трех сортов конфет. Масса конфет первого, второго и третьего сортов в этом наборе относятся как 1 : 2 : 8. Массу конфет первого сорта увеличила на 20%, а второго – на 6%. На сколько процентов надо уменьшить массу конфет третьего сорта, чтобы масса всего набора не изменилась? (ответ: на 4%).

**Вариант 2003 года**

В 7. Участок леса содержит 96% сосен. Лесозаготовительная компания планирует вырубить на этом участке 150 сосен, в результате чего количество сосен на участке уменьшится до 95 %. Сколько сосен останется на участке.

 Решение:

 1) 96-95=1% составляет 150 сосны.

 2) 150\* 0,01=1500 сосен всего на участке.

 3)1500-150=1350 сосен останется на участке.

 Ответ:1350

В 7. Владелец дискотеки имел стабильный доход. В погоне за увеличением прибыли он повысил цену на билеты на 25%. Количество посетителей резко уменьшилось, и он стал нести убытки. Тогда он вернулся к первоначальной цене билетов. На сколько процентов он снизил новую цену билетов, чтобы она стала равной первоначальной. ( Знак % в ответе не пишите).

 Решение.

 Пусть а первоначальная цена билета, тогда после увеличения на 25% билет стал стоить 1,25 а руб. 1) 1,25 а - 100%

 а - х%

 х=100/ а 1,25 а =80(%)

 2) 100-80=20(%)

 Ответ: на 20 %.

 В7. Банк предлагает вклад "студенческий". По этому вкладу сумма, имеющаяся на 1 января, ежегодно увеличивается на одно и тоже число процентов. Вкладчик вложил 1 января 1000 рублей и в течении 2 лет не производил со своим вкладом никаких операций. В результате вложенная им сумма увеличилась до 1210 рублей. На сколько процентов ежегодно увеличивается сумма денег, положенная на этот вклад.(знак % в ответе не пишите).

 Решение:

 Формула сложных процентов

А=А0(1+0,01q)n, где q -% увеличения

 n-срок вклада

 А- конечный результат

 А0- вложенная сумма

 1210=1000 (1+0,01q)2

 q=10%

 ответ: на 10 %

**Вариант 2004 года**

**Задача**  В каких пропорциях нужно смешать раствор 50%-й и 70%-й кислоты, чтобы получить раствор 65%-й кислоты?

**Решение**: арифметический (старинный) способ решения

Нарисуем схему

 50 5

 «- «

65 :

 «- «

 70 15

Для получения 65%-й кислоты нужно взять 50% и 70%-й кислоты в отношении 5:15 = 1:3

**Задача**  Смешали 30% раствор соляной кислоты (HCl) с 10% раствором. Получили 600г 15% раствора. Сколько грамм каждого раствора было?

**Решение**: Первый вопрос на который надо найти ответ: из каких частей состоит целое? В данной задаче целое – это раствор. Раствор состоит из воды и кислоты. Таким образом, можно заполнить таблицу:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Целое | Наименование целого  | Первый раствор  | Второй раствор  | Третий раствор  |
| Количество целого |  Х |  У |  600 гр |
| Части | Наименование частей |  Н2О |  НСl | Н2О | НСl | Н2О | НСl |
|  | % в целом | 70% | 30% |  90% |  10% |  85% |  15% |
|  | Количество | 0,7х |  0,3х | 0,9у | 0,1у | 85/100\*600=520 | 15/100\*600=90 |

Составляем систему уравнений. Первое уравнение можно составить по количеству целого: х + у = 600.

Второе уравнение можно составить по кислоте или воде. Мы выбрали кислоту: 0,3х+0,1у=90

Из первого уравнения можно выразить Х: х=600-у. Обозначим это выражение (1). Данное выражение подставим во второе уравнение вместо Х:

0,3(600-у)+0,1у =90. Решаем данное уравнение:

180-0,3у+0,1у=90

-0,2у=90-180

-0,2у=-90

У= -90/(-0,2)

У=450, значит второго раствора нужно взять 450 г.. Найдем, сколько граммов

первого раствора взяли, для этого данное значение У подставим в выражение

(1): х = 600-450= 150 (г).

Ответ:450г и 150г.

 **Задача.** При смешивании первого раствора кислоты, концентрация которого 20%, и второго раствора этой же кислоты, концентрация которого 50% , получили
раствор, содержащий 30% кислоты. В каком отношении были взяты первый и второй растворы?

Старинный способ решения задач на смеси (сплавы)

А 20% 20%

30% :

 В 50% 10%

А:В=20:10 или

 А:В=2:1

Ответ: 2:1

**Задачи ЕГЭ 2005 года**

**1.Вариант 224.**

 При покупке ребенку новых лыж с ботинками родителя пришлось заплатить на 35% больше, чем два года назад, причем лыжи подорожали с тех пор на 20%, а ботинки – на 70%. Сколько процентов от стоимости лыж с ботинками составляла два года назад стоимость лыж?

Решение:

1,2*х*+1,7*у*=1,35 (*х*+*у*)

*х* р. – стоили лыжи два года назад;

*у* р. – стоили ботинки два года назад.

*у*=*х*;

==

*х*=70.

Ответ: 70%.

**2.Вариант 229.**

 Агрофирма предполагает продать моркови на 10% меньше, чем в прошлом году. На сколько процентов агрофирма должна повысить цену на свою морковь, чтобы получить за нее 3,5% больше денег, чем в прошлом году.

Решение:

*q* – объем продаж прошлого года;

*р* – цена прошлого года;

*рq* – выручили за прошлый год;

*q1* – продали в текущем году;

*р1* – выручили за текущий год.

*р1q1*=1,035*рq*

Причем *q1*=0,9*q*

 *р1*=(1+*х*)*р*, годе *х* - доля повышения цены на морковь.

(1+*х*)⋅*р*⋅0,9*q*=1,035*рq*

0,9(1+*х*)=1,035

0,9*х*=1,035-0,9

*х*=0,15

Ответ: Агрофирма должна повысить цену на морковь на 15%.

**3. Вариант 622.**

 Если положить на вклад «Накопительный» некоторую сумму денег, то ежегодно она увеличивается на одно и то же число процентов от имеющегося на вкладе суммы. Вкладчик положил на этот вклад 30 000 рублей и три года подряд не пополнял свой вклад и не снимал с него деньги. За три года вложенная им сумма денег увеличилась на 9930 рублей. На сколько процентов ежегодно увеличивается сумма денег, положенная на вклад «Накопительный»?

Решение:

Воспользуемся формулой сложного процентного роста.

30000(1+р)3=399930

(1+р)3=39930:30000

(1+р)3=1,13

р=0,1

0,1=10%

Ответ: на 10%

**4. Вариант 626.**

 Во время сезонных распродаж цена товара ежедневно снижалась на 10% по сравнению с ценой в предыдущий день. В первый день распродажи цена куртки была 3000 рублей. Определите, сколько раз снижалась цена куртки, если она была продана по цене на 813 рублей меньше первоначальной?

Решение:

3000(1-0,1)*х*=2187

0,9*х* = =

()*х*=()*3*

*х*=3

Ответ: цена снижалась три раза.

**5. Вариант 240.**

 В бидон налили 3 литра молока однопроцентной жирности и 7 литров молока шести процентной жирности. Какова жирность полученного молока?

Решение:

*п*конц=

*п*===0,045=4,5%

Ответ: жирность молока 4,5%.

В 9. В соответствии с договором фирма с целью компенсации потерь от инфляции была обязана в начале каждого квартала повышать сотруднику зарплату на 30 %. Однако в связи с финансовыми затруднениями она смогла ему повышать зарплату только раз в полгода ( в начале следующего полугодия). На сколько процентов фирма должна повышать зарплату каждые полгода, чтобы 1 января следующего года зарплата сотрудника была равна той зарплате, которую он получил бы при режиме повышения, предусмотренным договором.

 Решение.

 1) Увеличение после первого квартала в соответствии с договором: пусть первоначальная зарплата составляла а рублей, составим пропорцию а- 100 %

 Х- 130%

 Х=1,3а

 2) Увеличение после второго квартала:

 1,3 а- 100 %

 Х- 130%

 Х= 1,69а

3 ) Увеличение в начале следующего полугодия:

 а-100%

 1,69а-х%

 Х= 169%

 4) 169-100=69(%) увеличение в начале следующего полугодия

 Ответ: 69

 **2009-2011 годов.**

В1. Цена на электрический чайник была повышена на 20% и составила 1920 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

2. Цена на электрический чайник была повышена на 15% и составила 1725 рублей. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

3. Цена на электрический чайник была повышена на 14% и составила 2052 рубля. Сколько рублей стоил чайник до повышения цены?

4. Для приготовления маринада для огурцов на 1 литр воды требуется 9г. лимонной кислоты. Лимонная кислота продается в пакетиках по 5г. Какое наименьшее число пачек нужно купить хозяйке для приготовления 7 литров маринада?

5. Шариковая ручка стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких ручек можно будет купить на 100 рублей после повышения цены на 15%?

6. В супермаркете проходит рекламная акция: покупая 2 шоколадки, покупатель получает еще одну шоколадку в подарок. Шоколадка стоит 25 рублей. Какое наибольшее число шоколадок получит покупатель за 130 рублей?

7. В супермаркете проходит рекламная акция: покупая 3 шоколадки, покупатель получает еще одну шоколадку в подарок. Шоколадка стоит 35 рублей. Какое наибольшее число шоколадок получит покупатель за 290 рублей?

8. Тетрадь стоит 30 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 450 рублей после понижения цены на 10%?

9. Тетрадь стоит 20 рублей. Какое наибольшее число таких тетрадей можно будет купить на 350 рублей после понижения цены на 20%?

10. Магазин закупает цветочные горшки по оптовой цене 100 рублей за штуку и продает с наценкой 15%. Какое наибольшее число таких горшков можно купить в этом магазине на 1300 рублей?

11. В пачке бумаги 500 листов формата А4. За неделю в офисе расходуется 1200 листов. Какое наименьшее количество пачек бумаги нужно купить в офис на 8 недель?

Решения.

№ 1. х руб. - 100%

 1920руб. - 120% х= 1920\*100/120 = 1600

Ответ: 1600.

№ 4. 1 литр - 9г, 7 литров - 9\*7=63г. 63г : 5г = 12,6 пачки. Но часть пачки не продадут, округлим до 13, т.к. 12 пачек не хватит.

Ответ: 13.

№ 5. 30руб. - 100%

 х руб. - 115% х = 30\*115/100 = 34,5 руб. стоит 1 ручка. 100руб. :34,5 = 2,8... Денег хватит на 2 ручки.

№ 7. 290 руб. / 35 = 8,2 шоколадки. Округлим до целого: 8 шоколадок покупаем. Т.к. на каждые 3 шоколадки дают 1 дополнительно, то мы возьмем бесплатно еще 2 шоколадки. Всего 8+2=10 шоколадок.

Ответ: 10.

№ 11. 1200\*8 / 500 = 19,2 пачки, столько не продадут, значит, берем 20.

Ответ: 20.

**Задача 1.** При выпаривании из 15 кг рассола получили 2 кг пищевой соли, содержащей 25% воды. Каким был процент содержания соли в рассоле? (ответ:10%)

**Задача 2.** Цена на товары было понижена на 20%. На сколько процентов её нужно повысить, чтобы получить исходную цену? (ответ: на 25%)

**Задача 3.**Смешали 2 литра 15 % раствора кислоты, 4 литра 10% и 5 литров 12% раствора кислоты. Найти концентрацию полученного раствора? (ответ:11,8 %)

**Задача 4.** На хрустальную люстру подняли цену на 45%, а затем еще 20%. На сколько процентов увеличилась цена люстры после двух повышений? (ответ: на 74%)

**Задача 5.** Цену товара повысили на 50%, а затем снизили на 50%. Как

изменится цена товара?

1) не изменится, 3)возрастет на треть

2)снизится на четверть 4)снизится на треть

**Задача 6.** Подарочный набор состоит из трех сортов конфет. Масса конфет первого, второго и третьего сортов в этом наборе относятся как 1 : 2 : 8. Массу конфет первого сорта увеличила на 20%, а второго – на 6%. На сколько процентов надо уменьшить массу конфет третьего сорта, чтобы масса всего набора не изменилась? (ответ: на 4%).

**Задача 7.** Масса первого сплава на 3 кг больше массы второго сплава. Первый сплав содержит 10% цинка, второй 40% цинка. Новый сплав, полученный из двух первоначальных, содержит 20% цинка. Определите массу нового сплава.

(Ответ: 9кг.)

**7. Задачи для самостоятельного решения.**

1) Имеется 2 сплава, в одном из которых содержится 40%, а в другом 20% серебра. Сколько килограммов второго сплава нужно добавить к 20 кг первого, чтобы после сплавления вместе получить сплав, содержащий 32% серебра?

2) Имеется 2 сплава, в одном из которых содержится 20%, а в другом 30% олова. Сколько нужно взять первого и второго сплавов, чтобы после их сплавления вместе получить 10 кг нового сплава, содержащего 27% олова?

3) Имеется 2 сплава, в одном из которых содержится 10%, а в другом 20% меди. Сколько нужно взять первого и второго сплавов, чтобы после их сплавления вместе получить 15 кг нового сплава, содержащего 14% меди?

4) Имеется 2 сплава, в одном из которых содержится 30%, а в другом 50% серебра. Сколько килограммов второго сплава нужно добавить к 10 кг первого, чтобы после сплавления вместе получить сплав, содержащий 42% серебра?

5) Сплав золота и серебра содержит 20% золота. Какую массу сплава, и какую массу чистого золота нужно взять для получения 80 кг нового сплава, содержащего 50% золота?

6) Кусок железа с медью массой в 30 кг содержит 45% железа. Какую массу меди нужно добавить к этому куску, чтобы полученный новый сплав содержал 30% железа.

7) Сплав олова и свинца содержит 40% олова. Какую массу сплава и какую массу чистого свинца нужно взять для получения 40 кг нового сплава, содержащего 10% олова?

Ответы:

1. 13 1/3. 2. 3; 7. 3. 9; 6. 4. 15. 5. 50; 30. 6. 15. 7. 10; 30.

**Заключение.**

Данная работа позволила мне по-иному взглянуть на определение процента, известное из курса 5-го класса, на различные виды задач на проценты. В ходе работы я вспомнил определение процента, закрепил навыки решения задач по теме «Проценты», познакомился с новыми видами задач по этой теме, узнал много нового и интересного.

В этом году эта исследовательская работа поможет мне готовиться к выпускным экзаменам за курс средней школы.

**Список использованной литературы:**

3. Виленкин Н.Я. и др., Математика, 5,6- М.: «Мнемозина», 2008,

4. Денищева Л.О., Глазков Ю.А. и др., Учебно-тренировочные материалы для

подготовки к ЕГЭ. Математика, М: Интеллект- Центр, 2002-2012.

6. Кочаргин В. В. ЕГЭ 2009. Математика: сборник заданий – М.: Эксмо, 2002-2011

7. Кузнецова Л. В. и др. ГИА 2009.Алгебра: тематические тренировочные

задания: 9 класс – М.: Эксмо, 2010

8. Кузнецова Л. В. и др. ГИА – 2009: экзамен в новой форме: алгебра 9 класс:

тренировочные варианты экзаменационных работ для проведения

государственной итоговой аттестации в новой форме – М.: АСТ: Астрель, 2009-2012

12. Сайты сети Интернет: http://pedsovet.org, http://www.edu.yar.ru

 Приложение 1

ЗАДАЧИ С ИСТОРИЧЕСКИМИ СЮЖЕТАМИ

1. Один небогатый римлянин взял в долг у заимодавца 50 сес­терциев. Заимодавец поставил условие: «Ты вернешь мне в уста­новленный срок 50 сестерциев и еще 20 % от этой суммы». Сколь­ко сестерциев должен отдать небогатый римлянин заимодавцу, возвращая долг?

О т в е т: 60 сестерциев.

2. Некий человек взял в долг у ростовщика 100 рублей. Между ними было заключено соглашение о том, что должник обязан вер­нуть деньги ровно через год, доплатив еще 80 % суммы долга, но через 6 месяцев должник решил вернуть долг. Сколько рублей он вернет ростовщику?

Ответ: 140 р.

3. Завещание Бенджамена Франклина: «Препоручаю 1000 фун­тов стерлингов бостонским жителям. Если они примут эту тысячу фунтов, то должны поручить ее отборнейшим гражданам, а они будут давать их с процентами по 5 на 100 в год в заем молодым
ремесленникам. Сумма эта через 100 лет возвысится до 131 000фунтов. Я желаю, чтобы тогда 100 000 фунтов употреблены былина постройку общественных зданий, а остальные 31 000 фунтов отданы были в проценты на 100 лет. По истечении второго столе­тия сумма возрастет

до 4 061 000 фунтов, из коих 1 061 000 фунтов
оставляю в распоряжении бостонских жителей, а 3 000 000 - прав­лению Массачусетекой общины. Далее не осмеливаюсь простирать своих видов». Мы видим, что завещав всего 1000 фунтов, Б. Франк­лин распоряжается миллионами. Проверьте, не ошибся ли он в своих расчетах.

Ответ: к концу второго столетия эта сумма будет равна 4 142 422,7 фунтов. Б. Франклин действительно мог распоряжаться миллионами.

 Приложение 2

ЗАДАЧИ С ЛИТЕРАТУРНЫМИ СЮЖЕТАМИ

Различные истории, связанные с процентными вычислениями, встречаются в ряде художественных произведений, в исторических документах и преданиях.

1. В романе М. Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлевы» есть такой эпизод: «Порфирий Владимирович сидит у себя в каби­нете, исписывая цифирными выкладками листы бумаги. На этот раз его занимает вопрос: «Сколько было бы теперь у него денег,
если бы маменька Арина Петровна подаренные ему при рождении дедушкой на зубок 100 рублей ассигнациями не присвоила бы себе, а положила бы в ломбард на имя малолетнего Порфирия? Выходит, однако, немного: всего 800 рублей ассигнациями». (Предположить,
что Порфирию Владимировичу в момент счета было 53 года.)

Сколько процентов в год платил ломбард?

Ответ: 4%.

2. В романе М. Е. Салтыкова-Щедрина «Господа Головлевы» сын Порфирия Владимировича Петя проиграл в карты казенные 3000 рублей и попросил у бабушки эти деньги взаймы. Он говорил:
«Я бы хороший процент дал. Пять процентов в месяц». Подсчитай­ те, сколько денег готов вернуть Петя через 33год, согласись бабушка на его условия.

Ответ: 4800 рублей.

3. В новелле О. Бальзака «Гобсек» один из героев, господин Дервиль, взял у ростовщика Гобсека сумму в 150 000 франков сро­ком на 10 лет под 15 % годовых. Вычислите, какую сумму вернул Дервиль Гобсеку по прошествии этого срока.

Ответ: 606 833,6 франка.