СОДЕРЖАНИЕ

 Стр.

 Введение……………………………………………….. 1

1. Задачи на сравнения с помощью весов………………..2
2. Задачи на взвешивания на весах с гирями……………..
3. Задачи на взвешивания на весах без гирь………………

Заключение…………………………………………………..

Использованная литература………………………………….

 **Введение.**

 Дай человеку рыбу,- он будет сыт один день.

 Научи человека ловить рыбу,- он будет сыт

 всю жизнь.

 Китайская мудрость.

 Математика - одна из древних и важных наук. Многими математическими знаниями люди пользовались еще в глубокой древности- тысячи лет назад. Они необходимы купцам и строителям, воинам и землемерам, жрецам и путешественникам.

 И в наши дни ни одному человеку не обойтись в жизни без хорошего знания математики. Рабочий и моряк, инженер и полевод, летчик и домашняя хозяйка выполняют различные вычисления, используют электронные калькуляторы и более умные вычислительные машины. Основа хорошего понимания математики – умение считать, думать, рассуждать, находить удачные решения задач. Чтобы научиться правильно, рассуждать, нужно решать задачи на смекалку. Одним из классов задач такого вида являются задачи на взвешивания.

В математической науке задачи на взвешивания заняли свое место издавна. Они с самого начала помогали людям использовать науку в повседневной жизни, развивать логику и мышление.

 В данной работе рассматриваются способы решения таких задач, разобраны задачи старинные, дошедшие до нас из разных стран и времен, задачи на «фальшивые монеты», задачи на уравнивания с помощью весов, несколько задач составлены и решены самим автором.

 **1. Задачи на сравнения с помощью весов.**

ЗАДАЧА 1. На одной чашке весов лежат 6 одинаковых яблок и 3 одинаковые груши, на другой чашке - 3 таких же яблоке и 5 таких же груш.

Весы находятся в равновесии. Что легче: яблоко или груша?

РЕШЕНИЕ: Так как весы находятся в равновесии, а все яблоки и все груши

одинаковы по весу, то: 6 яблок + 3 груши = 3 яблока + 5 груш;

Снимем с обеих чашек по 3 яблока и по 3 груши, получим:

3 яблока = 2 груши, значит, 1 груша тяжелее 1 яблока.

 ОТВЕТ: Груша тяжелее.

ЗАДАЧА 2. Груша и слива весят столько, сколько весят 2 яблока ; 4 груши

весят столько, сколько весят 5 яблок и 2 сливы. Что тяжелее: 7 яблок или 5 груш ?

РЕШЕНИЕ: По условию задачи имеем: 1 груша + 1 слива = 2 яблока;

4 груши = 5 яблок + 2 сливы. Добавим на обе чашки весов второго равенства равные по весу (1 груша + 1 слива) и 2 яблока : 4 груши + ( 1 груша + 1 слива) = 5 яблок + 2 сливы + 2 яблока ; 5 груш + 1 слива = 7 яблок + 2 сливы ;

Снимем с обеих чашек по 1 сливе, получим: 5 груш = 7 яблок + 1 слива,

значит, 5 груш тяжелее 7 яблок.

 ОТВЕТ: 5 груш тяжелее.

ЗАДАЧА 3. На одной чашке весов лежит кусок мыла, а на другой три

четверти такого куска и еще три четверти килограмма. Весы находятся в равновесии. Сколько весит кусок мыла?

РЕШЕНИЕ: Разделим кусок мыла на 4 равные части, тогда 4 равные части куска мыла = 3 такие же части мыла +  кг; Снимем с каждой чашки по 3 части, получим: 1 часть =  кг, значит, целый кусок весит 3 кг.

 ОТВЕТ: 3 кг.

ЗАДАЧА 4. 4 чашки и 1 кувшин весят столько, сколько весят 17 свинцовых

шариков. 1 кувшин весит столько же, сколько 7 свинцовых

шариков и 1 чашка. Сколько шариков уравновешивает кувшин?

РЕШЕНИЕ: По условию задачи имеем: 4 чашки + 1 кувшин = 17 шариков;

1 кувшин = 7 шариков + 1 чашка. На первые весы вместо 1 кувшина ставим 7 шариков + 1чашку, получим: 4 чашки + (7 шариков + 1 чашка) = 17 шариков ; 5 чашек + 7 шариков = 17 шариков.

Снимем с каждой чашки по 7 шариков, получим: 5 чашек = 10 шариков,

рассуждая дальше, получим, что 1 чашка уравновешивает 2 шарика, а значит,4 чашки уравновешивают 8 шариков.

А так как 4 чашки + 1 кувшин = 17 шариков, то 8 шариков + 1 кувшин = 17 шариков. Снимем по 8 шариков, получим, что 1 кувшин = 9 шариков.

 ОТВЕТ: 9 шариков.

 **II. ЗАДАЧИ НА ВЗВЕШИВАНИЯ НА ВЕСАХ С ГИРЯМИ.**

ЗАДАЧА 5. У барона Мюнхаузена есть 8 внешне одинаковых гирек весом 1г, 2 г, 3 г, …, 8 г. Он помнит, какая из гирек, сколько весит, но граф

 Склероз ему не верит. Сможет ли Барон провести одно взвешивание на чашечных весах, в результате которого будет однозначно установлен вес хотя бы одной из гирь?

РЕШЕНИЕ: Так как, 7г + 8 г = 1 г + 2 г + 3 г + 4 г + 5г, то остается 6г, значит, за одно взвешивание барон сможет установить вес одной гирьки в 6 г.

 ОТВЕ : Да, сможет.

Задача 6. Имеются двухчашечные весы и гири массой 1, 3, 9 , 27 и 81 г.

На одну чашку весов кладут груз, гири разрешается класть на обе чаши.

Докажите, что весы можно уравновесить, если масса груза равна :

 а) 31г; б) 52 г ; в) 74 г ; г) 80 г.

РЕШЕНИЕ: Так как гири можно класть на обе чашки весов, то гири в 1г и 3 г

дают возможность взвесить массы в 1г+ 4г, добавляя гирю в 9 г, получаем возможность взвешивать от 5 г до 13 г, добавляя гирю в 27 г получаем возможность взвешивать от 13 г до 31 г, добавляя гирю в 81 г получаем возможность взвешивать от 31 г до 121 г, следовательно, имеем:

 а) 31 г = 1г + 3 г + 27 г;

 б) 52г + 3 г + 27 г = 81 г + 1г;

 в) 74 г +1 г + 9 г = 81 г + 3г;

 г) 80 г + 1 г = 81 г.

ЗАДАЧА 7. Золотоискатель Джек добыл 9 кг песка. Сможет ли он за три

взвешивания отмерить 2 кг песка с помощью двухчашечных весов с двумя гирями – 200 г и 50 г?

РЕШЕНИЕ: Первым взвешиванием делим песок на две кучки по 4500 г,

вторым – одну из этих кучек на две кучки по 2250 г, и, наконец, от одной из этих кучек с помощью гирь отсыпаем 250 г.

 Ответ: сможет.

 **III ЗАДАЧИ НА ВЗВЕШИВАНИЯ НА ВЕСАХ БЕЗ ГИРЬ.**

ЗАДАЧА 8. Из трех одинаковых по виду колец одно несколько легче остальных. Как найти его одним взвешиванием на шашечных весах без гирь?

РЕШЕНИЕ: Кладем два кольца на весы. Если весы в равновесии, то оставшееся кольцо более легкое; если же одно кольцо перевесит, то оно легче других.

ЗАДАЧА 8. Из 75 одинаковых по виду колец одно кольцо по весу несколько

отличается от других. Как за два взвешивания на чашечных весах

без гирь определить, легче оно или тяжелее остальных?

РЕШЕНИЕ: Разобьем все кольца на три группы по 25 колец. Положим на

весы по 25 колец. Если весы в равновесии, то отличающееся кольцо находится в третьей группе, тогда кольца с одной чашки убираем и кладем на нее кольца из третьей группы, если чашка с третьей группой колец окажется тяжелее, то искомое кольцо - тяжелее, а если наоборот, то – легче.

Если же одна чашка перевесит сразу же, то более легкие кольца

убираем и кладем на эту чашку кольца третьей группы, ели весы

окажутся в равновесии, то искомое кольцо – легче, а если нет, то - тяжелее.

ЗАДАЧА 9. Дано 6 гирь: две зеленых, две красных, две синих. В каждой паре

 одна гиря тяжелая, а другая легкая, причем все тяжелые гири весят одинаково и все легкие тоже. Можно ли на чашечных весах найти все тяжелые гири?

РЕШЕНИЕ: Положим на одну чашку весов две красную и синюю гири, а на

вторую – красную и зеленую. Если одна из чаш перевесила, то красная гиря, которая на ней лежит – тяжелая. Тогда положим обе красных гири на одну чашку весов, а на вторую – зеленую и синюю гири, которые мы уже взвешивали. Если перевесили красные, то и синяя и зеленая – легкие, если

перевесили синяя и зеленая, то они тяжелые. Если весы остались в равновесии, то некрасная гиря, которая при первом взвешивании лежала на перевесившей чашке, тяжелая, а та, которая лежала на другой чашке – легкая.

Если же весы при первом взвешивании оказались в равновесии, то достаточно взвесить красные гири между собой. Та гиря, которая лежала на одной чашке с тяжелой красной – легкая, а та, которая лежала на одной чаше с легкой красной- тяжелая.

ЗАДАЧА 10.Из 27 монет одна фальшивая- она легче остальных. За какое

наименьшее число взвешиваний на чашечных весах без гирь

можно определить фальшивую монету?

РЕШЕНИЕ: Разобьем все монеты на три кучки по 9 монет. Кладем на каждую чашку весов по 9 монет. Здесь возможны такие случаи:

1)Если весы окажутся в равновесии, то фальшивая монета в третьей кучке.

Разобьем третью кучку на три равные части по 3 монеты и будем взвешивать по 3 монеты. Если весы – в равновесии, то фальшивая монета в отложенной кучке, если же одна чашка весов перевесила, то фальшивая монета на более легкой чашке. И в том и в другом случае берем ту кучку, которая оказалась легче и разложим ее на три части по 1 монете. Взвесив по одной монете, определим фальшивую: она окажется либо более легкой на чашке весов, если весы не в равновесии, либо оставшаяся, если весы окажутся в равновесии.

2) Если весы окажутся не в равновесии, то фальшивая монета окажется на чашке весов, которая легче. Далее поступаем так же, как и в первом случае, но только с теми монетами, которые лежат на легкой чашке.

И в певом, и во втором случае достаточно трех взвешиваний.

 ОТВЕТ: За 3 взвешивания.

ЗАДАЧА 11. Среди 101 одинаковых по виду монет одна фальшивая,

отличающаяся по весу. Как с помощью чашечных весов без гирь

 за два взвешивания определить, легче она остальных или тяжелее? Находить фальшивую монету не требуется.

РЕШЕНИЕ: Взвешиваем по 50 монет. Возможны Следующие случаи :

1).Равенство: Берем оставшуюся монету и ставим ее в левую кучку вместо одной из имеющихся там. Тогда, ели левая кучка тяжелее, то фальшивая монета тяжелее; а если левая кучка легче, то фальшивая монета легче.

2).Неравенство: Берем более тяжелую кучку и разбиваем ее на две кучки по

25 монет. Тогда, если весы в равновесии, то фальшивая монета легче, если же вес кучек неодинаковый, то фальшивая монета тяжелее.

ЗАДАЧА 12. Владелец монетного завода имел 10 рабочих. Каждому утром

он выдавал 500 г золота для изготовления 50 золотых монет по 10 г. Наблюдая несколько дней, он установил, что кто-то из рабочих изготавливает монеты по 9 г, а сэкономленное золото присваивает. Подумав, он нашел способ, чтобы с помощью одного только взвешивания найти нерадивого работника. Как он это сделал?

РЕШЕНИЕ: Возьмем у первого рабочего 1 монету, у второго рабочего –

2 монеты, у третьего- 3 монеты и так далее, у десятого рабочего 10 монет. Взвесим все взятые монеты. Тогда возможны следующие случаи:

1. фальшивые монеты изготовляет первый рабочий, тогда вес взятых монет будет: 1⋅ 9 + 2⋅10 + 3⋅10 + ⋅ ⋅ ⋅ + 10⋅ 10 = 549 (г);

 2) фальшивые монеты изготовляет второй рабочий, тогда вес взятых монет будет:

 1⋅10 + 2⋅ 9 + 3⋅ 10 + 4⋅10 + ⋅ ⋅ ⋅ + 9⋅10 + 10⋅10 = 548 (г)

 3) фальшивые монеты изготовляет третий рабочий, тогда вес

 взятых монет будет:

 1⋅10 + 2⋅10 + 3⋅ 9 + 4⋅10 + ⋅ ⋅ ⋅ + 9⋅10 + 10⋅10 = 547 (г)

 Рассуждая дальше, наконец, получим:

 10) фальшивые монеты изготовляет десятый рабочий, тогда вес взятых монет будет:

 1⋅10 + 2⋅ 10 + 3⋅ 10 + 4⋅10 + ⋅ ⋅ ⋅ + 9⋅10 + 10⋅9 = 540 (г)

 Заметим, что вес взятых монет в первом, втором, третьем … десятом случае отличается от веса настоящих монет на 1г, на 2г, на 3г ,…, на 10 г.

Вес настоящих монет должен быть: 10 г ⋅ 55 монет = 550 г. Это означает, что взвесив 55 монет и получив результат 549 г, 548 г, 547 г и т. д.

Мы будем знать, сколько граммов не хватает до 550 г – это число

укажет нам номер нерадивого рабочего.

ЗАДАЧА 13. Султан имел 10 визирей, которые платили ему каждый год

по одному мешку денег. Заметил он, что один из визирей хитрит и дает мешок, в котором каждая монета легче на один грамм. Как при помощи одного взвешивания полученных денег узнать, кто поступает нечестно?

РЕШЕНИЕ: Задача решается аналогично предыдущей. Берем из каждого

мешка монеты: Из первого 1 монету, из второго – 2 монеты и т.д. из десятого –10 монет и взвешиваем. Вес настоящих монет должен быть:

1г ⋅ 55 монет = 55 г .Узнав, сколько граммов не хватает до 55г, мы найдем, из какого мешка были взяты монеты.

 **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

 Данная работа посвящена решению одного из классов нестандартных задач – это задачам на взвешивания. Умение решать такие задачи помогает развивать логическое мышление, сообразительность, наблюдательность, смекалку, что поможет при изучении трудных тем по математике в старших классах.

 В работе решены 13 задач на уравнивание с помощью весов, на нахождение более легких или более тяжелых предметов, фальшивых монет с помощью весов без гирек,

 автором составлено и решено 4 задачи по данной теме (задачи 5, 7, 8 и 13).

 Это лишь самые простые из всех задач на взвешивания, сложные пока остаются предметом для будущего изучения. Но их все равно намного больше, чем я смогу решить.

 **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.**

1. Математика .Учебник для 5 класса средней школы. Н.Я.Виленкин,А.С.Чесноков,С.И.Шварцбурд, В.И. Жохов,- М., Просвещение, 2005г.

2. Математика.Задачи на смекалку.И.Ф.Шарыгин,А.В.Шевкин,- М., Просвещение,1995г.

3.Задачи по математике для внеклассной работы в V-VI классах:Пособие для учителей, составитель В.Ю.Сафонова. Под редакцией Д.Б.Фукса, А.Л.Гавронского,- М.,МИРОС, 1993г.

4.Математика после уроков. М.Б.Балк,Г.Д.Балк,-М.,Просвещение,1971г.

5. Задачи международного математического конкурса-игры, выпуск 7.- СПб.,2002 г.

6. Задачи для внеклассной работы по математике ( 5-11 классы).Учебное пособие. А.В. Мерлин, Н.И. Мерлина.- Чебоксары, 2002 г.