Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 3 города Кузнецка

Научно-исследовательская работа по теме:

«Использование различных способов решения задач на смеси и сплавы»

Автор: Шалимов Николай Николаевич, 9 «Б» класс

Научный руководитель: Сергеева Елена Владимировна

Кузнецк-2021

Содержание

Введение

Если хотите научиться плавать,

то смело входите в воду, а если хотите

научиться решать задачи, то решайте их.

Д. Пойа

Задачи на смеси, сплавы и растворы встречаются в вариантах и ОГЭ и ЕГЭ. В этих задачах речь идет, чаще всего, о сплавлении каких-либо металлов, растворении друг в друге различных веществ или переливании жидкостей, состоящих из нескольких компонентов.

Практика показывает, что многие учащиеся даже не начинают решать эти задачи, считая их сложными, хотя задачи такого типа не только не сложнее, а иногда бывают даже проще других текстовых задач, к которым учащиеся больше привыкли и считают их более знакомыми и простыми.

Причина заключается в том, что задачи на смеси, сплавы, растворы редко встречаются в учебниках практически всех авторов. Никаких приемов решения таких задач в учебниках не описывается.

Объектом исследования являются различные типы задач по теме «Смеси и сплавы».

Предмет исследования: способы решения задач на концентрацию, смеси и сплавы.

Цель работы: проанализировать различные способы решения задач на сплавы и растворы и выбрать наиболее рациональные способы.

Задачи исследования:

1. Познакомиться с литературой по данной теме;
2. Изучить различные способы решения задач на сплавы и растворы.
3. Научиться решать задачи на смеси, растворы и сплавы разными способами;
4. Составить практические рекомендации по решению задач концентрацию, смеси и сплавы.
5. Выявить наиболее рациональный.

Методы исследования: изучение литературы по теме исследования, сравнение, анализ, систематизация способов решения.

Немного теории

Задачи на смеси и сплавы охватывают большой круг ситуаций – смешение товаров разной цены, жидкостей с различным содержанием соли, кислот различной концентрации, сплавление металлов с различным содержанием некоторого металла и пр. При решении задач данного типа используются следующие допущения:

1. **Для решения задач на смеси и сплавы нужно знать, что:**

1. **Процентным содержанием (концентрацией)** вещества в смеси называется отношение массы чистого вещества к общей массе всей смеси:

$$K = \frac{m}{M} * 100\%$$

где K - процентное содержание чистого вещества в сплаве или растворе
m - масса чистого вещества
M - масса сплава или раствора;

2. масса раствора (смеси, сплава) равна сумме масс всех составляющих;

3. при смешивании нескольких растворов (смесей, сплавов) масса нового раствора равна сумме масс всех смешанных растворов;

4. масса чистого вещества при смешивании двух растворов суммируется;

5. чтобы найти % от числа, нужно перевести % в дробь и умножить на это число.
(Найти 3% от 250. 3%=0,03; 0,03*250=7,5).

Рассмотрим задачи, решение которых связано с понятиями «концентрация», «процентное содержание». В условиях таких задач речь идет, чаще всего, о сплавлении каких-либо металлов, растворении друг в друге различных веществ или переливании жидкостей, состоящих из нескольких компонентов. Эти задачи включаются в варианты ЕГЭ и ОГЭ.

Изучив дополнительную литературу, я выделил для себя следующие **основные виды и способы решения задач на смеси и сплавы:**

- Задачи на процентное содержание влаги.
- С помощью таблицы.
- Способ «стаканчиков».
- Решение задач на растворы, смеси и сплавы с помощью модели.
- Арифметический способ.
- Применение линейного уравнения.
- Применение систем линейных уравнений.

- Решение задач на смеси методом прямоугольников.
- Старинный алгебраический метод или правило квадрата.
- Старинный способ метод «рыбки»
- Способ креста (квадрат Пирсона)

Задачи на процентное содержание влаги.

Начать работу хочу с задач на процентное содержание влаги. В открытом банке задач я нашёл три основных вида таких задач.

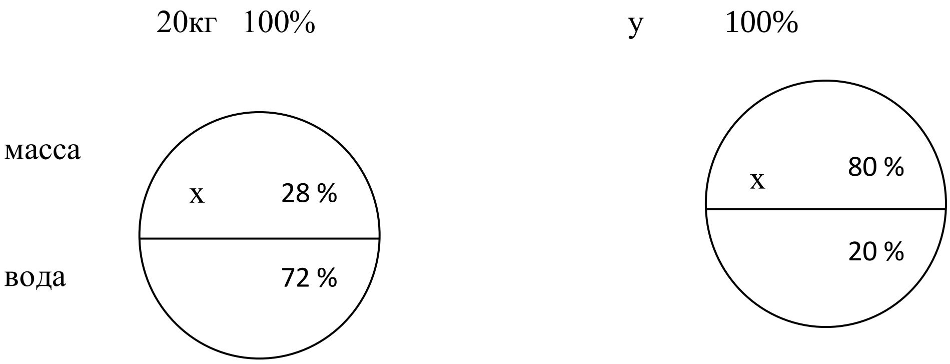
При решении подобных задач следует определить ту величину, которая не меняется при высыхании (уменьшении влажности). Неизменной в данных процессах остается масса сухого вещества, т. е. продукта, в котором полностью отсутствует вода. В рассматриваемых задачах эту величину будем обозначать х.

Задача 1.

Свежие фрукты содержат 72 % воды, а сухие – 20 % воды. Сколько сухих фруктов получится из 20 кг свежих?

Решение.

Модели в данных задачах оформляем в виде кружочков, поделённых пополам. В нижней его части записываем содержание воды в %, в верхней – массу вещества.



свежие фрукты сухие фрукты

Если свежие фрукты содержали 72% воды, то «не воды» в них было 28%. Всего 100%. Массу сухого вещества назвали х, а по условию задачи свежих фруктов было 20 кг. Все эти сведения отмечены в первом кружочке. Аналогично заполняем второй кружочек.

Из рисунка видим две пропорции. Решим их.

$$\frac{20}{x} = \frac{100}{28}; \quad \text{x} = \frac{20 \cdot 28}{100}$$

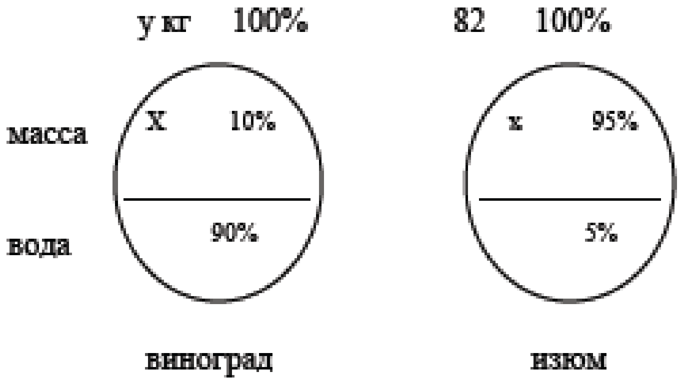
$$\frac{y}{x} = \frac{100}{80}; \quad \text{y} = \frac{\text{x} \cdot 100}{80} = \frac{20 \cdot 28}{80} = 7$$

Ответ: 7 кг.

Задача 2.

Изюм получается в процессе сушки винограда. Сколько килограммов винограда потребуется для получения 82 килограмм изюма, если виноград содержит 90% воды, а изюм 5 %.

Решение.



В отличие от предыдущей задачи первая пропорция получилась во втором кружочке.

$$\frac{82}{x} = \frac{100}{95}; \quad \text{x} = \frac{82 \cdot 95}{100}$$

$$\frac{y}{x} = \frac{100}{10}; \quad \text{y} = \frac{\text{x} \cdot 100}{10} = \frac{82 \cdot 95}{10} = 779$$

Ответ: 779 кг

Решение задачи с помощью таблицы.

Рассмотрим решения задач с применением таблицы. Таблица для решения задач имеет вид:

Наименование веществ, растворов, смесей, сплавов	Масса раствора (смеси, сплава)	% содержание вещества (доля содержания вещества)	Масса вещества

Данный способ является самым распространённым и лёгким.

Задача 1

Сколько нужно добавить воды в сосуд, содержащий 200 г 70 % -го раствора уксусной кислоты, чтобы получить 8 % раствор уксусной кислоты?

Решение:

Наименование веществ, растворов, смесей, сплавов	**Масса раствора**	**%**	**Масса вещ-ва**
1	**200г**	**70%**	**200×0.7=140г**
2	**Хг**	**0%**	
Получившийся	**200+Х**	**8%**	**0.08×(200+х)=140г**

сплав			

Исходя из сведений найденных с помощью таблицы, решим уравнение:
0.08×(200+x)=140
16+0.08x=140
0.08x=124
X=1550г
Ответ:1.55 кг воды

Задача 2.
Имеется два сплава меди и свинца. Один сплав содержит
15% меди, а другой 65% меди. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы
получилось 200г сплава, содержащего 30% меди?

Наименование веществ, растворов, смесей, сплавов	Масса раствора	%	Масса вещ-ва
1	X	15%=0.15	0,15x
2	200-x	65%=0.65	0,65(200-x)
Получившийся сплав	200	30%= 0.3	200·0,3=60

Сумма масс меди в двух первых сплавах равна массе меди в полученном сплаве:
0,15*x* +0,65(200-x) = 60.
Решив это уравнение, получаем *x=140*.
При этом значении *x* выражение 200 – *x=60.* Это означает, что первого сплава надо взять *140г*, а второго *60г*
Ответ: 140 г, 60г.

Способ «стаканчиков»

Способ стаканчиков похож на предыдущий способ, где используется таблица, но здесь она используется в своеобразном «стаканчатом» виде.

Первый сплав	Второй сплав	Третий сплав
Масса 1-ого сплава	Масса 2-ого сплава	Масса 3-его сплава

Концентрация 1-ого	Концентрация 2-ого	Концентрация 3-его
Масса вещ-ва 1-ого	Масса вещ-ва 2-ого	Масса вещ-ва 3-его

Задача

Даны два куска с различным содержанием олова. Первый, массой 300г, содержит 20% олова. Второй, массой 200г, содержит 40% олова. Сколько процентов олова будет содержать сплав, полученный из этих кусков?

1	**2**	**3**
300г	**200г**	**500г**
20%	**40%**	**X%**

Тогда

300×20+200×40=500×X

500×X=14000

X=28 Ответ:28%

Решение задач на растворы, смеси и сплавы с помощью метода «чаш».

В открытом банке заданий рассматриваются 5 основных видов таких задач. Их модель я оформляю в виде прямоугольников, разделённых пополам.

В верхней части прямоугольника записывается масса, в нижней – проценты.

Чтобы составить уравнение, необходимо данные величины перемножать. Если проценты перевести в десятичные дроби, то во второй строке решения

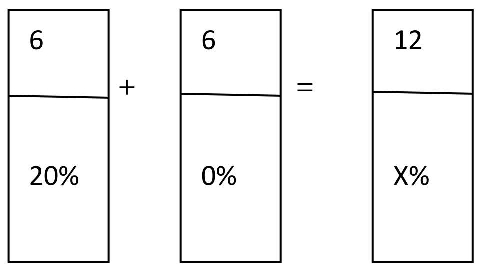
уравнения, чтобы числа были целыми, всю строку надо умножить на 100.

Поэтому при составлении уравнения сразу учитываю это.

Задача 1.

В сосуд, содержащий 6 литров 20-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили 6 литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

Решение:



$6 \cdot 20 + 6 \cdot 0 = 12x$

$12x = 120$

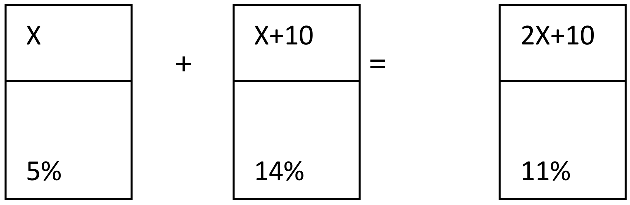
$x = 10$

Ответ: 10%

Задача 2.

Первый сплав содержит 5% меди, второй – 14% меди. Масса второго
сплава больше массы первого сплава на 10 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 11% меди. Найдите массу третьего сплава.

Решение:



14(x+10) = 11(2x+10);

5x + 14x + 140 = 22x + 110;

3x = 30; x = 10.

10 кг – масса 1-ого сплава. Найдём массу 3-его сплава.

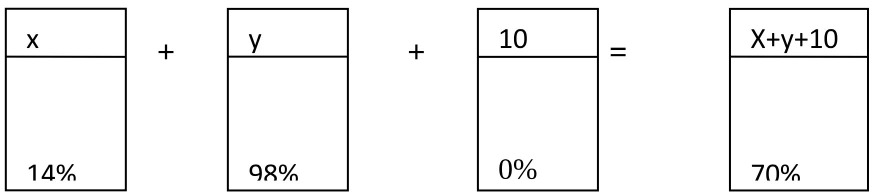
2x + 10 = 30(кг).

Ответ: 30 кг.

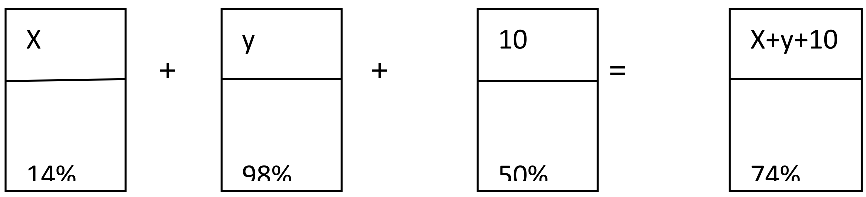
Задача 3.

Смешав 14-процентный и 98-процентный растворы кислоты, и добавив 10 кг чистой воды, получили 70-процентный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50-процентного раствора той же кислоты, то получили бы 74-процентный раствор кислоты. Сколько кг 14-процентного раствора использовали для получения смеси?

Решение:



$14x + 98y + 10\cdot 0 = 70 \cdot (x + y + 10)$



$14x + 98y + 10\cdot 50 = 74 \cdot (x + y + 10)$

$$\begin{cases} 14x + 98y + 10 \bullet 0 = 70 \bullet (x + y + 10) \\ 14x + 98y + 10 \bullet 50 = 74 \bullet (x + y + 10) \end{cases}$$

$$\begin{cases} 14x + 98y = 70x + 70y + 700 \\ 14x + 98y + 500 = 74x + 74y + 740 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 56x - 28y = -700 \\ 60x - 24y = -240 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -2x + y = 25 \\ 5x - 2y = -20 \end{cases}$$

$$\begin{cases} -4x + 2y = 50 \\ 5x - 2y = -20 \end{cases}$$

x = 30 (кг).

Ответ: 30 кг.

Арифметический способ

При образовании смеси складываются абсолютные содержания. Поэтому, если известны только относительные содержания, то нужно:

1. Подсчитать абсолютные содержания компонентов каждой смеси;
2. Сложить абсолютные содержания, то есть подсчитать абсолютные содержания компонентов полученной смеси;
3. Найти массу полученной смеси;
4. Подсчитать относительное содержание компонентов полученной смеси;
5. Записать ответ.

Задача

Даны два куска с различным содержанием олова. Первый, массой 300г, содержит 20% олова. Второй, массой 200г, содержит 40% олова. Сколько процентов олова будет содержать сплав, полученный из этих кусков?

№ сплава	Масса сплава	%	Масса вещ-ва
1	300г	20%	60г
2	200г	40%	80г
3	500г	28%	140г

Решение.

1. 300 •20 : 100 = 60 (г) - олова в первом сплаве,
2. 200 • 40 : 100 = 80 (г) - олова во втором сплаве;
3. 60 + 80 = 140 (г) - олова в двух сплавах вместе;
4. 200 + 300 = 500 (г) – масса куска после сплавления;
5. 140 : 500 • 100 = 28% -содержится олова после сплавления.

Ответ:28%

Применение линейного уравнения

При составлении уравнения прослеживается содержание какого-нибудь одного вещества из тех, которые сплавляются (смешиваются) и т.д.

1. Обозначить неизвестную величину через х.
2. Составить уравнение по условию задачи.
3. Решить получившееся уравнение.
4. Перейти к условию задачи (ответить на вопрос).
5. Записать ответ.

Задача

Сколько литров воды надо добавить к 20 литрам 5% раствора соли, чтобы получить 4% раствор?

№ раствора	Масса раствора	%	Масса вещ-ва
1	20л	5%	1л
2	Хл		
3	20+Х	4%	

Решение.

Пусть количество добавленной воды – х(л), тогда масса нового раствора – 20+х(л),

20×0,05=1(л)- содержится соли в 20 литрах 5% раствора.

Имеем : соли 1 (л) это 4% раствора, 20+х (л) это 100%.

Составим и решим уравнение:

1:(20+х)=0,04

0,8+0,04х=1

0,04х=0,2

х=0,2:0,04

х=5

Ответ: 5 литров воды надо добавить

Применение систем линейных уравнений

1.Обозначить одну неизвестную величину через х, другую неизвестную величину через у.

2.Составить систему двух линейных уравнений по условию задачи.

3.Решить получившуюся систему уравнений.

4.Перейти к условию задачи (ответить на вопрос).

5.Записать ответ

Задача

Имеется два раствора поваренной соли разной концентрации. Если слить вместе 100г первого раствора и 200 г второго раствора, то получится 50%-й раствор. Если же слить вместе 300г первого раствора и 200г второго, то получится 42%-й раствор. Найти концентрацию второго раствора.

Решение.

Пусть процентное содержание соли в первом растворе – х %, а во втором растворе – у %.

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + 2y = 0{,}5\cdot(100 + 200) \\ 3 + 2y = 0{,}42(300 + 200); \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + 2y = 150 \\ 3x + 2y = 210 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x = 60 \\ x + 2y = 150; \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 30 \\ y = 60. \end{cases}$$

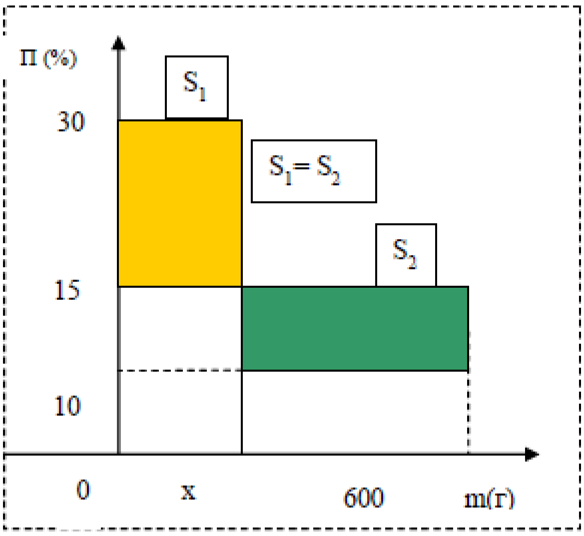
Ответ: 60% концентрация второго раствора.

Решение задач на смеси методом прямоугольников.

Одним из универсальных методов является метод прямоугольников. Данный способ удобен, так как зрительное восприятие данных, расположенных в определенном задуманном порядке, позволяет компактно представить процессы соединения растворов, упростить составление уравнения, а также облегчить процесс как решения, так и проверки задачи. Наиболее распространены задачи, в которых из двух смесей (растворов или сплавов) получается новая смесь (раствор или сплав). Рассмотрим типовые задачи.

Задача 1.

Смешали 30%-й раствор соляной кислоты с 10%-ым раствором и получили 600 г 15%-го раствора. Сколько граммов каждого раствора надо было взять?



Решение:

Обозначим x массу первого раствора, тогда масса второго (600 - x)

15x = 5 (600- x)

x =150 г.

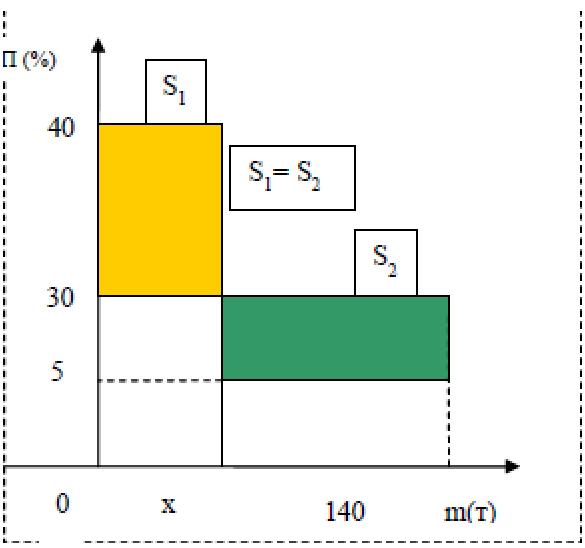
Ответ: 150 г и 450 г

Задача 2.

Имеется лом стали двух сортов с содержанием никеля 5% и 40%. Сколько нужно взять металла каждого из этих сортов, чтобы получить 140 т стали с содержанием 30% никеля?

Решение

10x=25(140-x), x=100.



140-100=40.

Ответ: 100т и 40т

Старинный алгебраический метод или правило квадрата.

Решим данным методом предыдущую задачу.

Задача 1.

Имеется лом стали двух сортов с содержанием никеля 5% и 40%. Сколько нужно взять металла каждого из этих сортов, чтобы получить 140 т стали с содержанием 30% никеля?

Решение.

Рассмотрим пары 30 и 5; 30 и 40. В каждой паре из большего числа вычтем меньшее и результат запишем в конце соответствующей чёрточки. Получилась схема:

5		**10**
	30	
40		**25**

Из неё делается заключение, что 5% металла следует взять 10 частей, а 40 % - 25 частей. Узнав, сколько приходится на одну часть 140: (10+25) = 4 т, получаем, что 5% - ного металла необходимо взять 40 т, а 40% -ного -100 т.

Или можно составить пропорцию:

$$\frac{x}{140-x}=\frac{10}{25};\qquad \frac{x}{140-x}=\frac{2}{5};\qquad x=40$$

Ответ: 40 т - 5% -ного металла и 100 т - 40% - ного металла.

Задача 2.

В бидон налили 4л молока трехпроцентной жирности и 6л молока шестипроцентной жирности. Сколько процентов составляет жирность молока в бидоне?

Обозначим искомую величину за Х. По правилу квадрата получим:

3		**6-x**
	x	
6		**X-3**

Составим пропорцию:

$$\frac{6-x}{x-3}=\frac{4}{6}$$

$$x=4{,}8$$

Ответ: 4,8 % - жирность молока

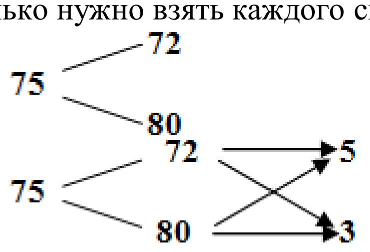
Старинный способ метод «рыбки»

Таким способом можно решать задачи на смешивание (сплавление) любого числа веществ. Задачам подобного типа уделялось значительное внимание в старинных рукописях и «Арифметике» Леонтия Филипповича Магницкого (автор первой в России учебной энциклопедии по математике).

Данный способ позволяет получить правильный ответ за очень короткое время и с минимальными усилиями.

Задача

Имеется два сплава меди и олова. Один сплав содержит 72% меди, а другой 80% меди. Сколько нужно взять каждого сплава, чтобы получилось 800г сплава, содержащего 75% меди?



(800:(5+3)=100г приходится на одну часть

для получения 800 г сплава нужно взять:

72%-ного сплава 100×5=500г,

а 80%-ого 100×3=300г

Ответ:500г;300г

Способ креста (квадрат Пирсона)

Очень часто при решении задач приходится встречаться со случаями приготовления растворов с определенной массовой долей растворенного вещества, смешением двух растворов разной концентрации или разбавлением крепкого раствора водой. В некоторых случаях можно провести достаточно сложный арифметический расчёт. Однако это малопродуктивно. Чаще для этого лучше применить правило смешения (диагональную модель «квадрата Пирсона», или, что тоже самое, правило креста).

Допустим, нужно приготовить раствор определенной концентрации, имея в распоряжении два раствора с более высокой и менее высокой концентрацией, чем нужно нам. Тогда, если обозначить массу первого раствора через m_1, а второго – через m_2, то при смешивании общая масса смеси будет складываться из суммы этих масс. Пусть массовая доля растворённого вещества в первом растворе – ω_1, во втором – ω_2, а в их смеси – ω_3. Тогда общая масса растворённого вещества в смеси будет складываться из масс растворённого вещества в исходных растворах:

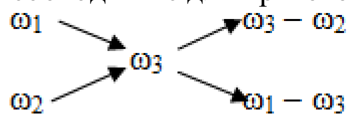
$m_1 \times \omega_1 + m_2 \times \omega_2 = \omega_3(m_1 + m_2)$.

Отсюда $m_1 \times (\omega_1 - \omega_3) = m_2 \times (\omega_3 - \omega_2)$

$m_1/m_2=(\omega_3-\omega_2)/(\omega_1-\omega_3)$

Видно, что отношение массы первого раствора к массе второго раствора есть отношение разности массовых долей растворённого вещества в смеси и во втором растворе к разности соответствующих величин в первом растворе и в смеси.

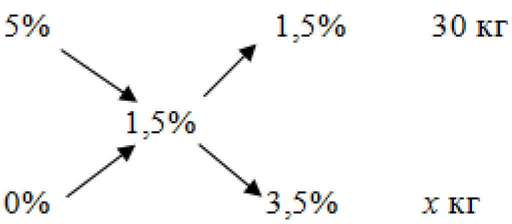
При решении задач на растворы с разными концентрациями чаще всего применяют диагональную схему правила смешения. При расчётах записывают одну над другой массовые доли растворённого вещества в исходных растворах, справа между ними – его массовую долю в растворе, который нужно приготовить, и вычитают по диагонали из большего меньшее значение. Разности их вычитаний показывают массовые доли для первого и второго растворов, необходимые для приготовления нужного раствора.



ω_1, ω_2 – массовые части первого и второго растворов соответственно.

Задача

Морская вода содержит 5% соли (по массе). Сколько пресной воды нужно добавить к 30 кг морской воды, чтобы концентрация соли составила 1,5%?



$$\frac{30}{x} = \frac{1,5}{3,5};$$

$$x = \frac{30 \cdot 3,5}{1,5};$$

$$x = 7.$$

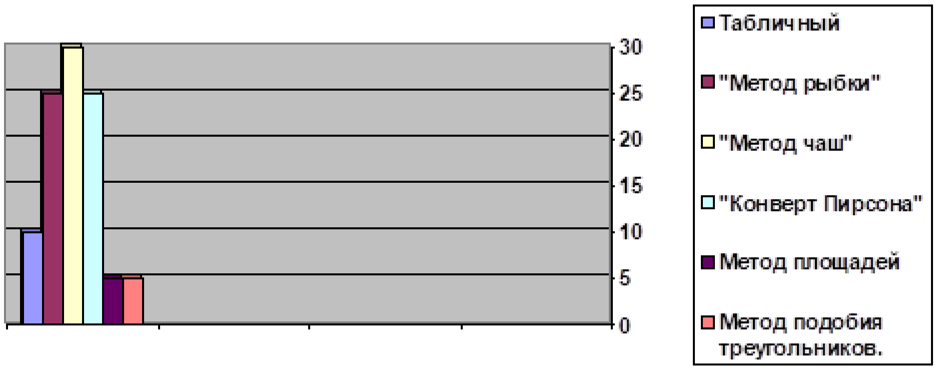
Ответ: 7 килограммов

Решая задачи на смеси и сплавы, я понял, что одни задачи можно решить разными способами, а для других некоторые способы не применимы. У каждого способа есть свои положительные стороны и недостатки.

Название способа решения задач	**Положительные стороны**	**Недостатки**
Арифметический способ	Лёгкие расчёты.	Решить этим способом можно, в основном, лёгкие задачи.
Применение линейного уравнения	Быстрое и лёгкое решение. Большинство задач можно решить этим способом.	Ученики нередко ошибаются в составлении уравнения.
Применение систем линейных уравнений	Легко обозначить неизвестные величины через две переменные.	Требуются навыки по решению систем уравнений.
Старинный способ (метод «рыбки»)	Данный способ позволяет получить правильный ответ за очень короткое время и с минимальными усилиями.	Не все ученики его понимают. Не самый лёгкий способ.
Способ креста (квадрат Пирсона)	Сокращает расчёты.	Не все ученики его понимают.
С помощью таблицы	За минимальное количество действий можно решить задачу. Задача легко понимается, благодаря наглядности.	Неправильное составление таблицы приведёт к неверному ответу. Требуется внимательность.
Способ стаканчиков	Задача легко понимается, благодаря наглядности.	Легко запутаться.
Метод «чаш»	Задача легко понимается, благодаря наглядности.	Требуется внимательность

После изучения данной темы, я с разрешения учителя провел несколько занятий в своем 9 классе по теме «Рациональные способы решения задач на смеси, растворы и сплавы». В конце занятий провели самостоятельную работу по решению задач и опрос. Выяснили, что учащиеся при решении задач чаще всего применяли «метод чаш», «метод рыбки», «Конверт

Пирсона». Так же мы выяснили, какой из предложенных способов, по их мнению, является наиболее рациональным. В опросе приняли участие 64 человека, результаты приведены на диаграмме.



Заключение

В ходе выполнения своей исследовательской работы я считаю, что с поставленной целью и задачами я справился, мне удалось обобщить и систематизировать изученный материал по выше указанной теме.

Способов решения задач на смеси и сплавы очень много. Я нашёл лишь несколько способов решения этих задач. Нужно отметить, что не все они удобны для решения, но каждый из них по-своему уникален. Некоторые способы решения помогают сэкономить время, что немаловажно при решении заданий на контрольных работах и экзаменах. Думаю, что моя работа имеет значимость не только для будущих абитуриентов, которые возможно встретятся с такими заданиями на ЕГЭ, но и для всех учащихся, так как современная жизнь неминуемо заставит в своей повседневности решать задачи на проценты.

Список литературы:

1. Дмитрий Гущин. Математика. ЕГЭ – 2013: экспресс-курс для подготовки к экзамену. Учительская газета. Издательский дом «Комсомольская правда». Москва. 2013
2. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. http://reshuege.ru/test?theme=88
3. HYPERLINK http://festival.1september.ru/
4. Азия А., Вольпер И.Квадрат Пирсона. - М., Квант, № 3/73. С. 61.
5. Перельман Я.И.Занимательная алгебра
6. Сикарский К.П. Дополнительные главы по курсу математики.
7. Шарыгин И.Ф. Решение задач. Факультативный курс по математики.

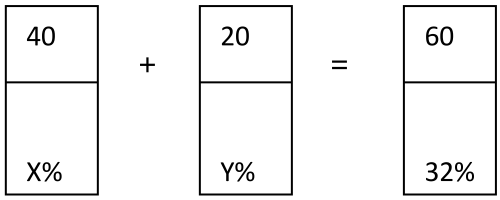
Приложение 1

Несколько задач ОГЭ и ЕГЭ

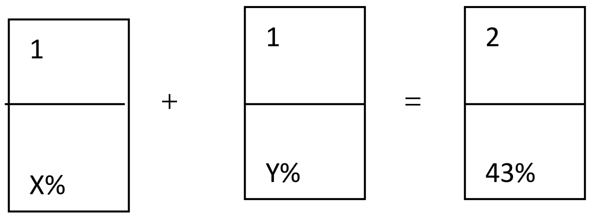
Задача 1

Имеются два сосуда. Первый содержит 40 кг, а второй – 20 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 32% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 43% кислоты. Сколько кг кислоты
содержится в первом сосуде?

Решение:



$40x + 20y = 60 \cdot 32$



$x + y = 2 \cdot 43$

Составим систему уравнений.

$$\begin{cases} 40x + 20y = 60 \bullet 32 \\ x + y = 2 \bullet 43 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x + y = 96 \\ x + y = 86 \end{cases}$$

x = 10 (%) – кислоты в первом растворе.

Если вся масса 1-ого раствора 40 кг, а кислоты в нём содержится 10%, тогда масса кислоты составляет 4 кг.

Ответ: 4 кг.

Задача 2 .

Первый сплав содержит 10% меди, второй – 40% меди.

Масса второго сплава больше массы первого на 3кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий 30% меди. Найдите массу третьего сплава.

Решение:

	Масса всего сплава, кг	% меди	Масса меди, кг
I	x	10%	0,1x
II	x+3	40%	0,4(x+3)
I+II	2x+3	30%	0,3(2x+3)

0,1x+0,4(x+3) = 0,3(2x+3)

x=3
3(кг)- масса первого сплава
2*3+3=9(кг)- масса третьего сплава.
Ответ: 9 кг.

Задача 3.
В свежих грибах было 90% воды. Когда их подсушили, то они стали легче на 15 кг при влажности 60%. Сколько кг свежих грибов было?
Решение:
Влажность вещества - это концентрация воды (% воды).
Если влажность 18%, то сухого вещества в веществе 100% - 18% = 82%.

	Масса всего вещества	% сухого вещества	Масса сухого вещества
Свежие грибы	х кг	10%	0,1х
Сухие грибы	(х-15) кг	40%	0,4(х-15)

В процессе сушки происходит испарение воды. Масса сухого вещества не меняется.
0,1х=0,4(х-15)
Х=20
20(кг) – масса свежих грибов.
Ответ: 20 кг.

Задача 4.
Арбуз весил 20 кг и содержал 99% воды. Когда он немного усох, то стал содержать 98% воды. Сколько теперь весит арбуз?
Решение:

	Масса всего вещества	% сухого вещества	Масса сухого вещества
Свежий арбуз	20	1%	0,01*20=0,2
Усохший арбуз	х	2%	0,02х

0,02х = 0,2
х=10
10(кг) – стала масса арбуза
Ответ: 10кг.

Задача 5.
Имеется два сосуда. Первый содержит 30 кг, а второй − 20 кг раствора кислоты. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 68% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 70% кислоты. Сколько кг кислоты содержится в первом сосуде?

Решение:

	Масса всего раствора, кг	% чистой кислоты	Масса чистой кислоты, кг
I	30	х%	0,3х
II	20	у%	0,2у
I+II	50	68%	0,68*50=34
I	10	х%	0,1х
II	10	у%	0,1у
I+II	20	70%	0,7*20=14

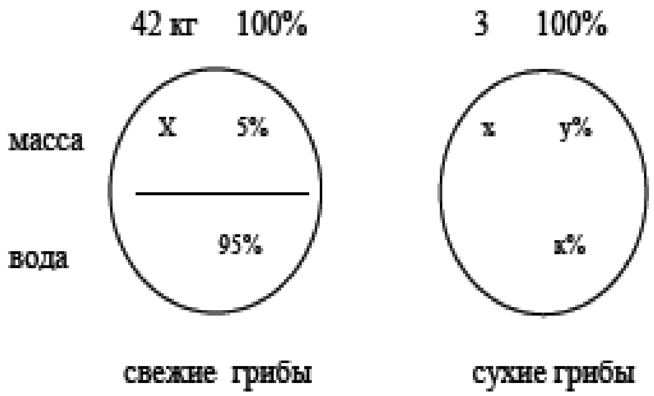
$$\begin{cases} 0{,}1x+0{,}1y=14; \\ 0{,}3x+0{,}2y=34 \end{cases}$$

x=60
60% - концентрация первого раствора.
0,3*60= 18 кг – кислоты в первом растворе
Ответ: 18 кг.

Задача 6.

Собрали 42 кг свежих грибов, содержащих по массе 95% воды. Когда их подсушили, они стали весить 3 кг. Каков процент содержания воды по массе в сухих грибах?

Решение.



$$\frac{42}{x}=\frac{100}{5} \qquad x=\frac{42\cdot 5}{100}$$

$$\frac{3}{x}=\frac{100}{y} \qquad y=\frac{x\cdot 100}{3}=\frac{42\cdot 5}{3}=70\%$$

К = 100% - 70% = 30%

Ответ: 30%

Рецензия на научно-исследовательскую работу по математике
Тема: «Использование различных способов для решения задач на смеси и сплавы»

Работу выполнил ученик 9 «б» класса Шалимов Николай. Исследовательская работа посвящена актуальной теме решения задач на смеси и сплавы, которые вызывают затруднения у выпускников, так как их очень мало в школьных учебниках и практически изучение этой темы происходит на факультативах и элективных курсах . Цель работы четко сформулирована и обоснована. План исследования включает в себя все необходимые этапы для достижения цели.

Исследовательская работа имеет логически правильную структуру. Она состоит из введения, теоретической части, практической части, заключения, а также списка использованной при написании исследовательской работы литературы . Работа грамотно оформлена. Она содержит большое количество задач и способов их решения, что позволяет более наглядно раскрыть ее основные результаты.

Тема проекта полностью раскрыта. Николай демонстрирует знания, выходящие за рамки школьной программы. В реферативной части он раскрывает теоретические основы решения задач на смеси и сплавы. Обучающийся грамотно проанализировал большое количество литературы по заданной тематике. Теоретическая часть оформлена в соответствии с требованиями к реферативной работе и заслуживает высокой оценки.

Проект является исследовательским, поэтому способствует развитию познавательного интереса, аналитических способностей, различных способов восприятия и обработки информации.
В практической части Коля проводит собственное исследование, решает множество задач, проводит факультативные занятия с одноклассниками и подводит итоги. Обобщив полученные результаты, приходит к выводу, что существует множество различных приемов решения задач на смеси и сплавы, устанавливает их достоинства и недостатки.

На протяжении всего периода работы над проектом у ученика формировались необходимые предметные знания и умения, общеучебные умения и навыки, необходимые компетентности.

В результате работы над проектом была разработана презентация на тему «Использование различных способов для решения задач на смеси и сплавы». Продукт полностью соответствует требованиям качества, удобен в использовании, соответствует целям проекта.

Данную работу можно использовать в качестве дидактического материала для внеклассной работы: факультатив, кружковая работа.

Таким образом, можно заключить, что поставленные цели и задачи успешно решены.

В целом работа заслуживает отличной оценки. Работу можно рекомендовать к участию во III открытом региональном конкурсе исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж-Пенза»2021

Дата: 29.12.21

Рецензент: учитель математики МБОУ СОШ№3 г.Кузнецка

Сергеева Елена Владимировна