

# Табличный способ решения задач на смеси и сплавы.

ВЫПОЛНИЛИ:

# Введение:

- Начиная с 2003 года в экзаменационные материалы ЕГЭ включаются текстовые задачи. Предлагаются задачи на дроби и проценты, на смеси и сплавы, изменение цен и банковские вклады, на равномерное движение и совместную работу.
- Как правило, с текстовыми задачами справляются около 40 % экзаменуемых.

- Задачи на концентрацию, смеси и сплавы являются наиболее сложными текстовыми задачами.
- В школьной программе такие задачи появляются в 7 классе, после прохождения темы «Системы линейных уравнений».

# Цель:

Найти наиболее эффективный метод решения задач на концентрацию, смеси и сплавы.

# Задачи:

- Выбрать задачи на концентрацию, смеси и сплавы из учебников математики ,из открытого банка заданий для подготовки к ЕГЭ и других источников.
- Выяснить наиболее эффективные методы их решения
- провести тестирование учеников 9 классов

# Задача №1142

(алгебра 7кл., Мордкович А.Г.)

- Имеется лом стали двух сортов с содержанием 5% и 40% никеля. Сколько тонн стали каждого сорта нужно взять, чтобы сплавив их, получить 140 т стали, в котором содержится 30% никеля?

Данная задача была предложена для решения учащимся 9-х классов нашей школы.

- **Результаты тестирования:**

## Традиционно задачу решают так:

Пусть  $x$  т весит первый сплав, а  $y$  т – второй. Т.к. сплавив их мы получили 140 т стали, составляем уравнение  $x+y=140$ .

В первом сплаве 5% никеля т.е.  $0,05 \cdot x$  т, во втором 40% никеля т.е.  $0,4 \cdot y$  т. В новом сплаве содержание никеля 30%, значит никеля в нем  $0,3 \cdot 140=42$  т. С другой стороны масса никеля может быть подсчитана так:

$0,05 \cdot x + 0,4 \cdot y$  . Получаем уравнение:

$$0,05 \cdot x + 0,4 \cdot y = 42$$

# Составляем систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y=140; \\ 0,05x+0,4y=42. \end{cases}$$

Решая её получим, что  $x=40$ ,  $y=100$ .

Итак, 1 сплав весил 40 т. Второй 100т.

Ответ: 40 т, 100т.

В чем состоит табличный способ  
решения таких задач?

Чтобы упорядочить данные задачи, рекомендуем занести их в таблицу:

<b>Вид данных</b>	<b>Общая масса</b>	<b>%</b>	<b>Масса никеля</b>
<b>1 вещество</b>			
<b>2 вещество</b>			
<b>смесь</b>			

Внесем в таблицу данные в задаче  
величины.

Вид данных	Общая масса	%	Масса никеля
1 вещество		5%	
2 вещество		40%	
СМЕСЬ	140 т	30%	

Обозначим через  $x$  и  $y$  массу каждого сорта стали

Вид данных	Общая масса	%	Масса никеля
1 вещество	$x$	5%	
2 вещество	$y$	40%	
смесь	140 т	30%	

Осталось записать массу никеля в каждом веществе, т.е. заполнить последний столбец таблицы.

Вид данных	Общая масса	%	Масса никеля
1 вещество	$x$	5%	$0,05x$
2 вещество	$y$	40%	$0,4y$
Смесь	140 т	30%	$0,3 \cdot 140 = 0,05x + 0,4y$

Как вы видите первое уравнение у нас получилось в последнем столбце таблице (масса никеля), а второе - во втором (общая масса).

Вид данных	Общая масса	%	Масса никеля
1 вещество	$x$	5%	$0,05x$
2 вещество	$y$	40%	$0,4y$
смесь	140 т	30%	$0,3 \cdot 140 = 0,05x + 0,4y$

Получаем систему уравнений:

$$\begin{cases} x+y=140; \\ 0,05x+0,4y=0,3\cdot 140. \end{cases}$$

Решая её получим, что  $x=40$ ,  $y=100$ .

Ответ: 40 т, 100т.

## Задача 2.

(предлагалась на вступительном экзамене в КузПИ в 2002г.)

- Смешали 10% и 25% растворы соли и получили 3 кг 20% раствора. Какое количество растворов было использовано?

Занесем данные задачи в таблицу (черный цвет).  
 Оставшиеся пустые клетки заполним самостоятельно (красный).

Вид данных	общая масса	%	Масса соли
1 раствор	x	10	0,1·x
2 раствор	y	25	0,25·y
смесь	3 кг	20	0,1 ·x+0,25·y=3·0 ,2

- Как вы видите первое уравнение у нас получилось в последнем столбце таблицы (масса соли), а второе – во втором (общая масса).
- Получаем систему:
 
$$\begin{cases} 0,1 \cdot x + 0,25 \cdot y = 0,6 ; \\ x + y = 3 . \end{cases}$$

Ответ: 1 раствора было 1 кг,  
 второго 2 кг.

Рассмотрим задачи открытого банка заданий ЕГЭ по математике.

Задача 1. Для размножения водорослей вода в аквариуме должна содержать 2% морской соли. Сколько литров пресной воды нужно добавить к 80 литрам морской воды с 5%-м содержанием соли, чтобы вода была пригодна для заполнения аквариума?

Занесем данные задачи в таблицу (черный цвет).  
Оставшиеся пустые клетки заполним самостоятельно (красный).

Вид данных	общая масса	%	Масса соли
1 раствор	80	5%	$0,05 \cdot 80$
вода	$x$	-	-
смесь	$80+x$	2%	$0,02 \cdot (80+x) = 0,05 \cdot 80$

Мы видим, что уравнение  
получилось в последней  
клетке таблицы:

$$0,02 \cdot (80+x) = 0,05 \cdot 80$$

Решая его получаем,  
 $x=120$  (л)

Ответ: 120 литров.

Задача 2. Имеются 2 сосуда, содержащие 42 кг и 6 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 40% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 50% кислоты. Сколько кг кислоты содержится в первом растворе?

вид данных	Общая масса	%	Масса кислоты
1 раств.	42	$x$	$x \cdot 42$
2 раств.	6	$y$	$y \cdot 6$
смесь	48	40%	$0,4 \cdot 48 = x \cdot 42 + y \cdot 6$

Вид данные	Общая масса	%	Масса кислоты
1 раств.	1	$x$	$x$
2 раств.	1	$y$	$y$
смесь	2	50%	$0,5 \cdot 2 = x + y$

В отличии от предыдущих задач здесь за  $x$  и  $y$  берется концентрация 1-го и 2-го растворов. Кроме того рассматривается 2 варианта смешения этих растворов, поэтому нам и пришлось рисовать две таблицы, каждая из которых дает нам уравнение.

Объединяем их в систему:

$$\begin{cases} 42x + 6y = 19,2 \\ x + y = 1 \end{cases}$$

Решая систему получаем, что

$$x = 13,2 : 36.$$

Но в задаче требуется найти, сколько кг кислоты содержится в 1 растворе, т.е.  $42x = 42 \cdot 13,2 : 36 = 15,4$  кг.

Ответ: 15,4 кг.

- Конечно, решить данные задачи можно было и обычным способом. Но таблица позволяет сразу сконцентрироваться на главных величинах: общая масса, концентрация и масса вещества в растворе. Подставляя данные задачи в таблицу видно, какие клетки остались пустые. Чтобы их заполнить вводим одну или две переменные и выражаем через них все недостающие данные. И уравнение (или система) получается прямо в таблице.

## Вывод:

- В данной исследовательской работе мы рассмотрели табличный способ решения задач на концентрацию, сплавы и смеси как наиболее эффективный и простой из возможных методов решения и можем рекомендовать его при подготовке к выпускным экзаменам.