

**Решение задач на  
смеси, сплавы и растворы  
(задание №9 ЕГЭ профильного уровня)**

Волгина Ольга Викторовна,  
учитель математики,  
МБОУ СОШ №20

Сургут – 2023

# АЛГОРИТМ

1. Изучить условия задачи.
2. Выбрать неизвестные величины и обозначить их буквами  $x$ ,  $y$  и т.д.
3. Используя условия задачи, определить все взаимосвязи между данными величинами.
4. Составить математическую модель задачи и решить ее.
5. Изучить полученное решение, провести критический анализ результата.

# ФОРМУЛА

$$m = M \cdot \alpha$$

$m$  – масса чистого вещества

$M$  – масса всей смеси (сплава, раствора)

$\alpha$  – концентрация, т.е. доля чистого вещества.

# ПРИМЕР №1

Имеется два сплава с 20% и 40% содержанием олова. Из них получили новый сплав. Найти процентное содержание олова в этом сплаве, если масса первого сплава 300 г, а масса второго сплава 200 г.

**Решение:**

**формула:  $m = M \cdot \alpha$**

	<b>m (г)</b>	<b>M (г)</b>	<b><math>\alpha</math></b>
<b>I сплав</b>		<b>300</b>	<b>0,2</b>
<b>II сплав</b>		<b>200</b>	<b>0,4</b>
<b>новый сплав (I+II)</b>			

Используя формулу  $m = M \cdot \alpha$ , получаем уравнение:

$$140 = 500x$$

$$x = 0,28 \text{ (выражаем в процентах)}$$

**Ответ: 28%.**

## ПРИМЕР №2

В 2 литра 10% раствора уксусной кислоты добавили 8 литров чистой воды. Определить процентное содержание уксусной кислоты в полученном растворе.

**Решение:**

**формула:  $m = M \cdot \alpha$**

	<b>m (л)</b>	<b>M (л)</b>	<b><math>\alpha</math></b>
<b>I раствор</b>		<b>2</b>	<b>0,1</b>
<b>добавили воду</b>		<b>8</b>	
<b>новый раствор (I+вода)</b>			

Используя формулу  $m = M \cdot \alpha$ , получаем уравнение:

$$0,2 = 10x$$

$$x = 0,02 \text{ (выражаем в процентах)}$$

**Ответ: 2%.**

## ПРИМЕР №3

Если смешать 2 кг и 8 кг растворов серной кислоты разной концентрации, то получим 12% раствор кислоты. При смешивании двух одинаковых масс тех же растворов получим 15% раствор. Определите первоначальную концентрацию каждого раствора.

## Решение:

**1 процесс:** смешивают 2 кг и 8кг растворов серной кислоты разной концентрации и получают 12% раствор кислоты.

$x$ -первоначальная концентрация первого раствора

$y$ -первоначальная концентрация второго раствора

	$m$ (кг)	$M$ (кг)	$\alpha$
I раствор		2	
II раствор		8	
новый раствор (I+II)			0,12

Используя формулу  $m=M \cdot \alpha$ , получаем первое уравнение с двумя неизвестными:

$$2x+8y=10 \cdot 0,12$$



## Решение:

**2 процесс:** смешивают две одинаковые массы тех же растворов и получают 15% раствор

$x$ -первоначальная концентрация первого раствора  
 $y$ -первоначальная концентрация второго раствора

	$m$ (кг)	$M$ (кг)	$\alpha$
I раствор		1	
II раствор		1	
новый раствор (I+II)			0,15

Используя формулу  $m=M \cdot \alpha$ , получаем второе уравнение с двумя неизвестными:

$$x+y=2 \cdot 0,15$$



Решим эти уравнения в системе:

$$\begin{cases} 2x + 8y = 1,2 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0,2 \\ y = 0,1 \end{cases} \text{ (выражаем в процентах)}$$

Ответ: 10%, 20%.

# ПРИМЕР №4

В колбе было 800г 80% спирта. Провизор отлил из колбы 200г этого спирта и добавил в неё 200г воды. Определите концентрацию полученного спирта.

**Решение:**

**формула:  $m=M \cdot \alpha$**

	<b>m (г)</b>	<b>M (г)</b>	<b><math>\alpha</math></b>
<b>было спирта</b>		<b>800</b>	<b>0,8</b>
<b>отлил спирт</b>		<b>200</b>	
<b>стало спирта</b>			
<b>добавил воду</b>		<b>200</b>	
<b>стало</b>			

Используя формулу  $m=M \cdot \alpha$ , получаем уравнение:

$$480=800x$$

$$x= 0,6 \text{ (выражаем в процентах)}$$

**Ответ: 60%.**

# ПРИМЕР №5

Свежие грибы содержали по массе 90% воды, а сухие 12%.  
Сколько получится сухих грибов из 22 кг свежих?

Решение:

формула:  $m = M \cdot \alpha$

	$m$ (кг)	$M$ (кг)	$\alpha$
свежие грибы		22	0,9
вода			
сухие грибы (свежие грибы – вода)			0,12

Используя формулу  $m = M \cdot \alpha$ , получаем уравнение:

$$19,8 - (22 - x) = 0,12x$$

$$x = 2,5$$

Ответ: 2,5 кг.

# ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ЕГЭ-2023 (ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
ФГБНУ «Федеральный институт  
педагогических измерений»



О.А. Решетникова  
«09» ноября 2022 г.

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель  
Научно-методического совета  
ФГБНУ «ФИПИ» по математике

Д.В. Ливанов  
«09» ноября 2022 г.

Единый государственный экзамен по МАТЕМАТИКЕ

Демонстрационный вариант  
контрольных измерительных материалов  
единого государственного экзамена 2023 года  
по МАТЕМАТИКЕ

Профильный уровень

подготовлен федеральным государственным бюджетным  
научным учреждением

«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»

9

Весной катер идёт против течения реки в  $1\frac{2}{3}$  раза медленнее, чем по течению. Летом течение становится на 1 км/ч медленнее. Поэтому летом катер идёт против течения в  $1\frac{1}{2}$  раза медленнее, чем по течению. Найдите скорость течения весной (в км/ч).

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Смешав 45%-ный и 97%-ный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 62%-ный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50%-ного раствора той же кислоты, то получили бы 72%-ный раствор кислоты. Сколько килограммов 45%-ного раствора использовали для получения смеси?

Ответ: \_\_\_\_\_.

**ИЛИ**

Автомобиль, движущийся с постоянной скоростью 70 км/ч по прямому шоссе, обгоняет другой автомобиль, движущийся в ту же сторону с постоянной скоростью 40 км/ч. Каким будет расстояние (в километрах) между этими автомобилями через 15 минут после обгона?

Ответ: \_\_\_\_\_.

## ПРИМЕР №6

Смешав 45%-ный и 97%-ный растворы кислоты и добавив 10 кг чистой воды, получили 62%-ный раствор кислоты. Если бы вместо 10 кг воды добавили 10 кг 50%-ного раствора той же кислоты, то получили бы 72%-ный раствор кислоты. Сколько килограммов 45%-ного раствора использовали для получения смеси?

## Решение:

**1 процесс:** смешивают 45% и 97% растворы кислоты, добавляют 10 кг чистой воды и получают 62% раствор кислоты.

х-первоначальная масса первого раствора

у-первоначальная масса второго раствора

	<b>m (кг)</b>	<b>M (кг)</b>	<b><math>\alpha</math></b>
<b>I раствор</b>			<b>0,45</b>
<b>II раствор</b>			<b>0,97</b>
<b>добавили воду</b>		<b>10</b>	
<b>новый раствор (I+II+вода)</b>			<b>0,62</b>

Используя формулу  $m=M \cdot \alpha$ , получаем первое уравнение с двумя неизвестными:

$$0,45x + 0,97y = 0,62 \cdot (x + y + 10)$$

## Решение:

**2 процесс:** вместо 10 кг воды добавляют 10 кг 50% раствора той же кислоты и получают 72% раствор

x-первоначальная масса первого раствора

y-первоначальная масса второго раствора

	m (кг)	M (кг)	$\alpha$
I раствор			0,45
II раствор			0,97
добавили III раствор		10	0,5
новый раствор (I+II+III)			0,72

Используя формулу  $m=M \cdot \alpha$ , получаем второе уравнение с двумя неизвестными:

$$0,45x + 0,97y + 5 = 0,72 \cdot (x + y + 10)$$



# Решим эти уравнения в системе:

$$\begin{cases} 0,45x + 0,97y = 0,62(x+y+10) \\ 0,45x + 0,97y + 5 = 0,72(x+y+10) \end{cases}$$
$$0,62(x+y+10) + 5 = 0,72(x+y+10)$$
$$0,72(x+y+10) - 0,62(x+y+10) = 5$$
$$0,1(x+y+10) = 5 \quad | : 0,1$$
$$x+y+10 = 50$$
$$x+y = 40$$

Вернёмся к системе;

$$\begin{cases} x+y = 40 \\ 0,45x + 0,97y = 0,62(x+y+10) \end{cases}$$
$$\begin{cases} x+y = 40 \\ 0,45x + 0,97y - 0,62x - 0,62y = 6,2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y = 40 \\ -0,17x + 0,35y = 6,2 \quad | \cdot 100 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x+y = 40 \\ -17x + 35y = 620 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 40 - y \\ -17(40 - y) + 35y = 620 \end{cases}$$

Решим 2<sup>ое</sup> уравнение системы:

$$-680 + 17y + 35y = 620$$

$$52y = 1300 \quad | : 52$$

$$y = 25 \text{ (кг)} - \text{первоначальная масса}$$

II раствора (97%)

Найдём первоначальную массу I раствора (45%):

$$x = 40 - y$$

$$x = 40 - 25$$

$$x = 15$$

Ответ: 15 кг.

# ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ

1. В ёмкость, содержащую 12 кг 8%-ного раствора вещества, добавили 4 кг воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

2. Смешали 2 кг 15%-ного водного раствора некоторого вещества с 8 кг 10%-ного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

3. Имеется два сосуда. Первый содержит 75 кг, а второй – 50 кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий 42% кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий 50% кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?

4. Имеется два сплава. Первый содержит 15% золота, второй – 2% золота. Масса первого сплава 3 кг, масса второго – 7 кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав. Найдите процентное содержание золота в полученном сплаве.

5. Курага получается в процессе сушки абрикосов. Сколько килограммов абрикосов потребуется для получения 20 килограммов кураги, если абрикосы содержат 80% воды, а курага содержит 12% воды?

# ОТВЕТЫ

1. 6

2. 11

3. 7,5

4. 5,9

5. 88

---

**СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!!!**