



# Текстовые задачи на проценты в заданиях ЕГЭ по математике



# Открытый банк заданий ЕГЭ по математике

На **1** февраля **2011** года банк заданий содержал **82** прототипа заданий В**12**.

Среди них задач на проценты **16** прототипов.



№ прототипа	Кол-во аналогов в банке заданий	Текст задачи
<b>99571</b>	<b>85</b>	В сосуд, содержащий <b>5</b> литров <b>12</b> -процентного водного раствора некоторого вещества, добавили <b>7</b> литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
<b>99572</b>	<b>20</b>	Смешали некоторое количество <b>15</b> -процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством <b>19</b> -процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
<b>99573</b>	<b>182</b>	Смешали <b>4</b> литра <b>15</b> -процентного водного раствора некоторого вещества с <b>6</b> литрами <b>25</b> -процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?
<b>99574</b>	<b>25</b>	Виноград содержит <b>90%</b> влаги, а изюм — <b>5%</b> . Сколько килограммов винограда требуется для получения <b>20</b> килограммов изюма?
<b>99575</b>	<b>24</b>	Имеется два сплава. Первый сплав содержит <b>10%</b> никеля, второй — <b>30%</b> никеля. Из этих двух сплавов получили третий сплав массой <b>200</b> кг, содержащий <b>25%</b> никеля. На сколько килограммов масса первого сплава меньше массы второго?



№ прототипа	Кол-во аналогов в банке заданий	Текст задачи
<b>99576</b>	<b>26</b>	Первый сплав содержит <b>10%</b> меди, второй — <b>40%</b> меди. Масса второго сплава больше массы первого на <b>3</b> кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий <b>30%</b> меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.
<b>99577</b>	<b>250</b>	Смешав <b>30-</b> процентный и <b>60-</b> процентный растворы кислоты и добавив <b>10</b> кг чистой воды, получили <b>36-</b> процентный раствор кислоты. Если бы вместо <b>10</b> кг воды добавили <b>10</b> кг <b>50-</b> процентного раствора той же кислоты, то получили бы <b>41-</b> процентный раствор кислоты. Сколько килограммов <b>30-</b> процентного раствора использовали для получения смеси?
<b>99578</b>	<b>250</b>	Имеются два сосуда. Первый содержит <b>30</b> кг, а второй — <b>20</b> кг раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий <b>68%</b> кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий <b>70%</b> кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?
<b>99565</b>	<b>250</b>	В <b>2008</b> году в городском квартале проживало <b>40000</b> человек. В <b>2009</b> году, в результате строительства новых домов, число жителей выросло на <b>8%</b> , а в <b>2010</b> году — на <b>9%</b> по сравнению с <b>2009</b> годом. Сколько человек стало проживать в квартале в <b>2010</b> году?



№ прототипа	Кол-во аналогов в банке заданий	Текст задачи
<b>99566</b>	<b>4</b>	В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на <b>4%</b> дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?
<b>99567</b>	<b>34</b>	Четыре рубашки дешевле куртки на <b>8%</b> . На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?
<b>99568</b>	<b>240</b>	Семья состоит из мужа, жены и их дочери студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на <b>67%</b> . Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на <b>4%</b> . Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?
<b>99569</b>	<b>19</b>	Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за <b>20000</b> рублей, через два года был продан за <b>15842</b> рублей.



№ прототипа	Кол-во аналогов в банке заданий	Текст задачи
<b>99569</b>	<b>19</b>	Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за <b>20000</b> рублей, через два года был продан за <b>15842</b> рублей.
<b>99570</b>	<b>250</b>	Митя, Антон, Гоша и Борис учредили компанию с уставным капиталом <b>200000</b> рублей. Митя внес <b>14%</b> уставного капитала, Антон — <b>42000</b> рублей, Гоша — <b>0,12</b> уставного капитала, а оставшуюся часть капитала внес Борис. Учредители договорились делить ежегодную прибыль пропорционально внесенному в уставной капитал вкладу. Какая сумма от прибыли <b>1000000</b> рублей причитается Борису? Ответ дайте в рублях.
<b>99586</b>	<b>35</b>	Бизнесмен Бубликов получил в <b>2000</b> году прибыль в размере <b>5000</b> рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на <b>300%</b> по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Бубликов за <b>2003</b> год?
<b>99587</b>	<b>61</b>	Компания "Альфа" начала инвестировать средства в перспективную отрасль в <b>2001</b> году, имея капитал в размере <b>5000</b> долларов. Каждый год, начиная с <b>2002</b> года, она получала прибыль, которая составляла <b>200%</b> от капитала предыдущего года. А компания "Бета" начала инвестировать средства в другую отрасль в <b>2003</b> году, имея капитал в размере <b>10000</b> долларов, и, начиная с <b>2004</b> года, ежегодно получала прибыль, составляющую <b>400%</b> от капитала предыдущего года. На сколько долларов капитал одной из компаний был больше капитала другой к концу <b>2006</b> года, если прибыль из оборота не изымалась?



# Основные понятия в задачах на смеси, сплавы, растворы

- В промышленности часто используют не чистые металлы, а их смеси – сплавы. В сплаве свойства разных компонентов удачно взаимно дополняются.
- В ситуациях образования одних сплавов из других обычно (если другое не оговорено в условии задачи) принимается закон сохранения массы: общая масса сплава равна сумме масс составляющих его частей (сплавов) и общая масса каждого вещества в сплаве равна сумме масс этого вещества во всех составляющих частях.
- Раствор – это гомогенная система, состоящая из 2х или более веществ, содержание которых можно изменить в определенных пределах без нарушения однородности.
- Состав растворов обычно передается содержанием в них растворенного вещества в виде массовой доли или концентрации.



## Полезные формулы

- A – вещество в сплаве
- M – масса сплава
- M<sub>A</sub> – масса вещества A в сплаве
- C<sub>A</sub> – концентрация вещества A в сплаве (в %)

$$C_A = \frac{M_A}{M} \cdot 100$$

$$M_A = \frac{M}{100} \cdot C_A; \quad M = \frac{M_A}{C_A} \cdot 100.$$





№ **99571** В сосуд, содержащий **5** литров **12**-процентного водного раствора некоторого вещества, добавили **7** литров воды. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

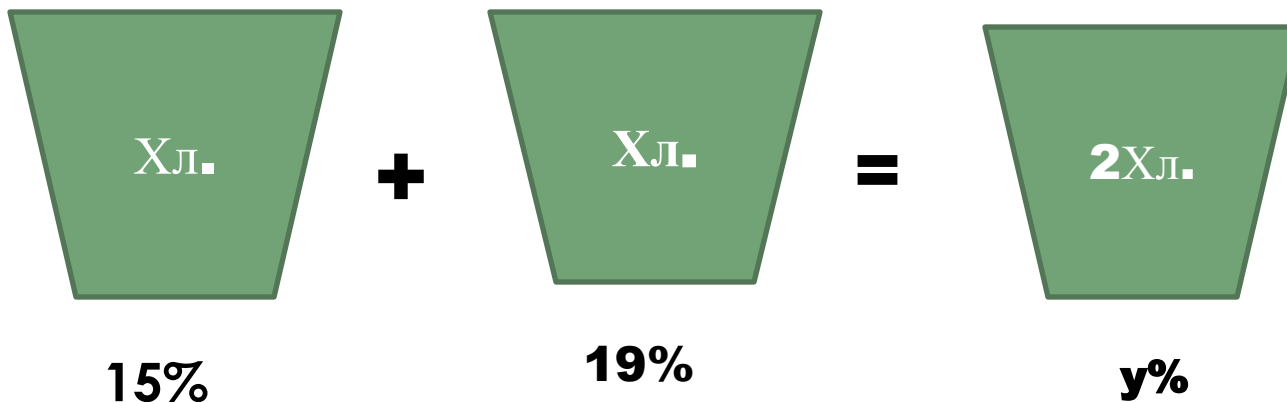
### Способ 1

- 1.  $5 \cdot 0,12 = 0,6$  (л.)** - вещества содержится в **5** литрах **12%** раствора
- 2.  $5 + 7 = 12$  (л.)** – объем получившегося раствора
- 3. 12 л. --- 100%**  
**0,6 л. --- X%**  
**X = 5%**

Ответ: **5%** - концентрация получившегося раствора.



№ **99572** Смешали некоторое количество **15**-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством **19**-процентного раствора этого вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?



$$15X + 19X = 2XY$$
$$Y = 17$$

Ответ: **17%** - концентрация получившегося раствора.



№ **99572** Смешали некоторое количество **15**-процентного раствора некоторого вещества с таким же количеством **19**-процентного раствора этого вещества.  
Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

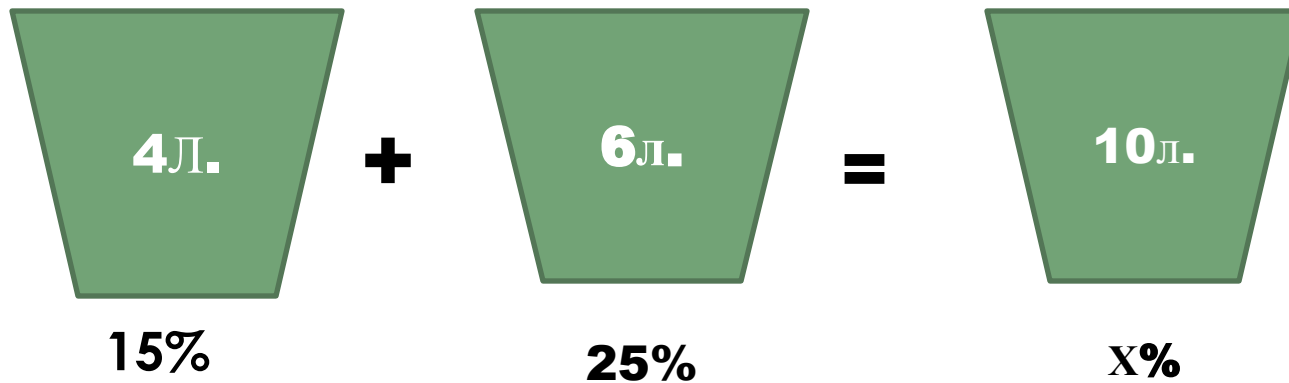
Если массы исходных растворов равны, то концентрация их смеси равна среднему арифметическому концентраций смешиваемых жидкостей.

$$(15+19) : 2 = 17$$

Ответ : **17%** концентрация получившегося раствора



№ **99573** Смешали **4** литра **15**-процентного водного раствора некоторого вещества с **6** литрами **25**-процентного водного раствора этого же вещества. Сколько процентов составляет концентрация получившегося раствора?

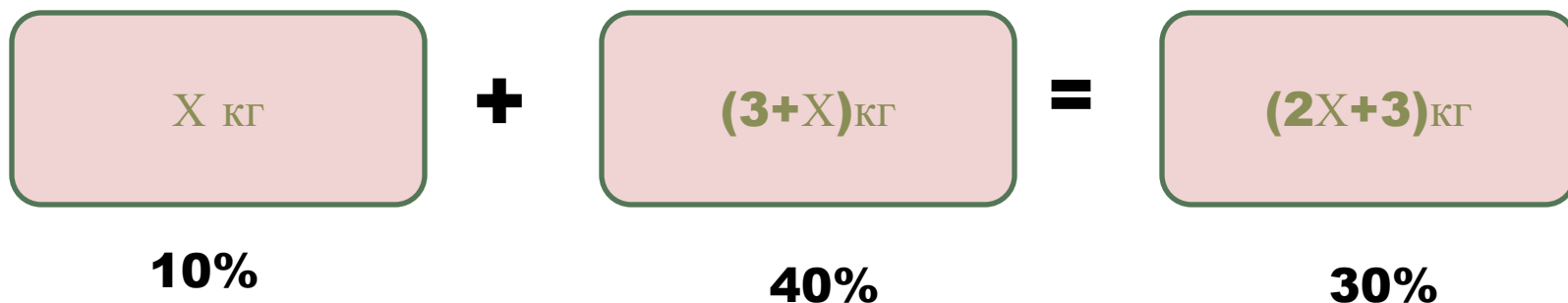


$$\begin{aligned}15 \cdot 4 + 6 \cdot 25 &= 10X \\60 + 150 &= 10X \\X &= 21\end{aligned}$$

Ответ: **21%** - концентрация получившегося раствора.



№ **99576** Первый сплав содержит **10%** меди, второй — **40%** меди. Масса второго сплава больше массы первого на **3** кг. Из этих двух сплавов получили третий сплав, содержащий **30%** меди. Найдите массу третьего сплава. Ответ дайте в килограммах.

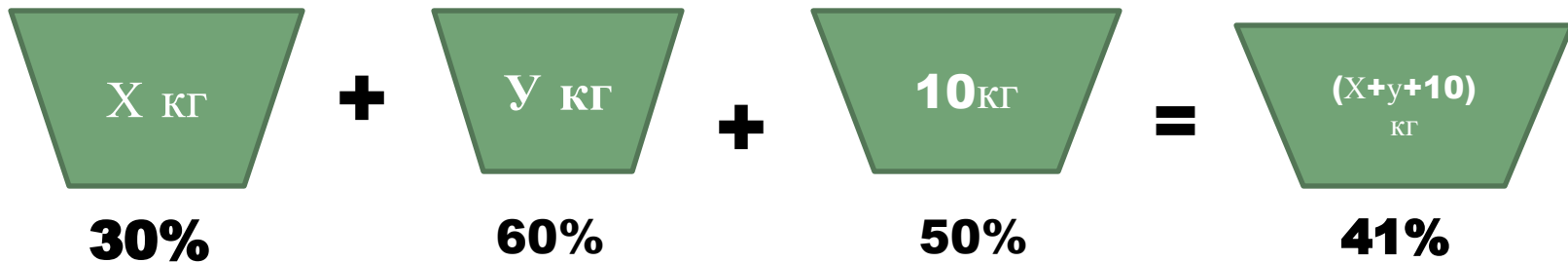
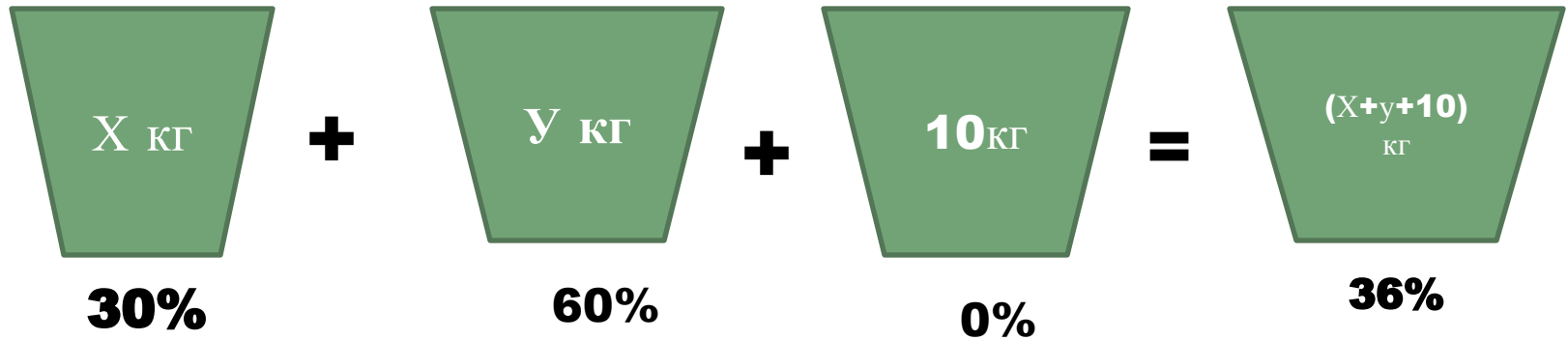


$$\begin{aligned} 1. \quad & 10X + 40(3 + X) = 30(2X+3) \\ & 10X + 120 + 40X = 60X + 90 \\ & X = 3(\text{кг}) \text{ —масса первого сплава.} \\ 2. \quad & 2 \cdot 3 + 3 = 9(\text{кг}) \end{aligned}$$

Ответ: **9** кг масса третьего сплава.



№ **99577** Смешав **30**-процентный и **60**-процентный растворы кислоты и добавив **10** кг чистой воды, получили **36**-процентный раствор кислоты. Если бы вместо **10** кг воды добавили **10** кг **50**-процентного раствора той же кислоты, то получили бы **41**-процентный раствор кислоты. Сколько килограммов **30**-процентного раствора использовали для получения смеси?



$$\begin{cases} 30X + 60Y = 36(X+Y+10) \\ 30X + 60Y + 500 = 41(X+Y+10) \end{cases}$$

$$\begin{cases} -6X + 24Y = 360 \\ -11X + 19Y = -90 \end{cases}$$

$$\begin{cases} X - 4Y = -60 \\ -11X + 19Y = -90 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 11X - 44Y = -660 \\ -11X + 19Y = -90 \end{cases}$$

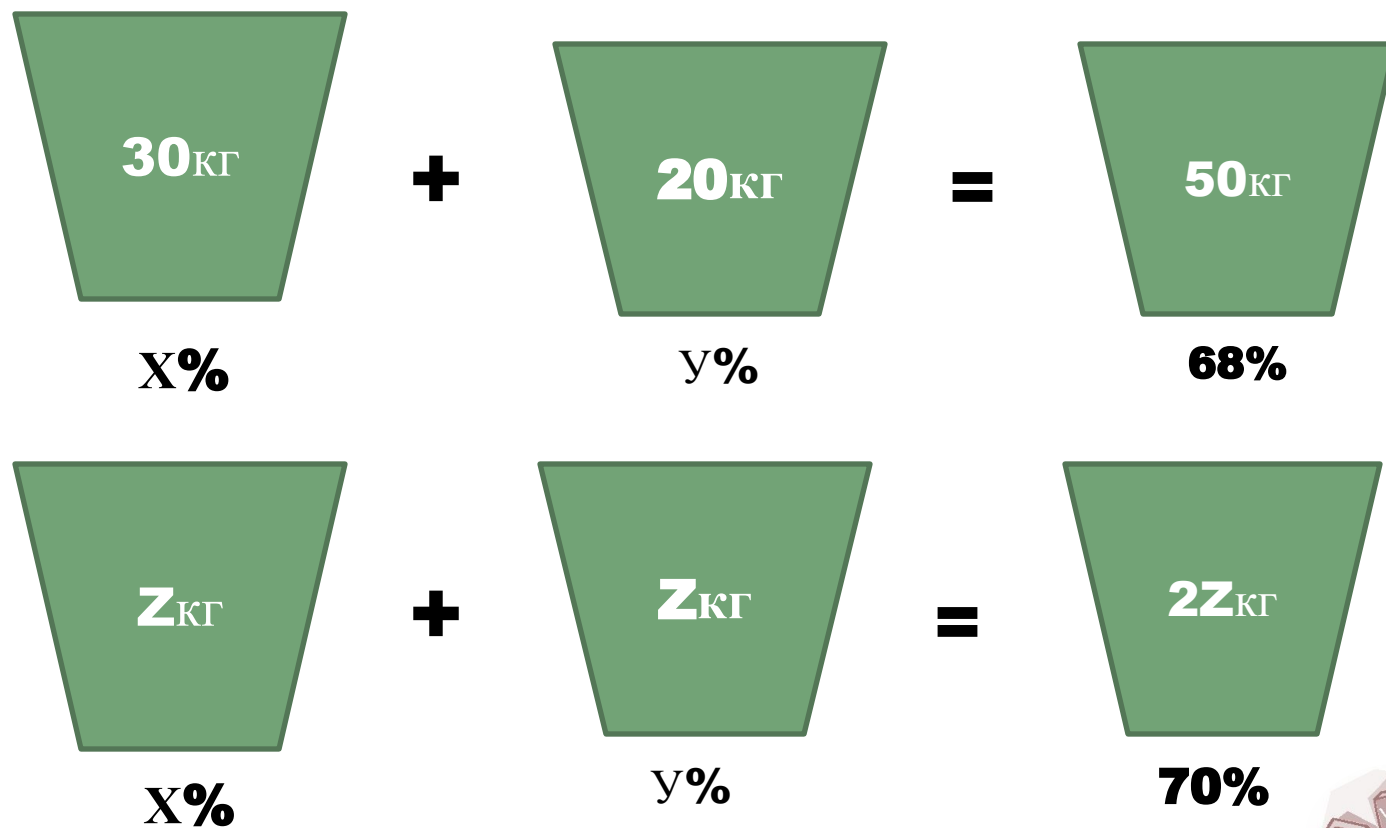
$$X = 60$$



Ответ: для получения смеси использовали **60** кг  
**30** – процентного раствора



№ **99578** Имеются два сосуда. Первый содержит **30 кг**, а второй — **20 кг** раствора кислоты различной концентрации. Если эти растворы смешать, то получится раствор, содержащий **68%** кислоты. Если же смешать равные массы этих растворов, то получится раствор, содержащий **70%** кислоты. Сколько килограммов кислоты содержится в первом сосуде?



$$\begin{cases} 30X + 20 Y = 50 \cdot 68 \\ ZX + ZY = 140Z \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3X + 2 Y = 340 \\ X + Y = 140 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3X + 2 Y = 340 \\ -2X - 2Y = -280 \end{cases}$$

**X=60%** - процентная концентрация первого раствора

$$30 \cdot 60 / 100 = 18 \text{ (кг)}$$

Ответ : в первом растворе содержится **18** кг кислоты



# Закон сохранения массы сухого вещества

В задачах о просушивании зерна, травы в процессе ее превращения в сено, винограда в процессе его превращения в изюм и др. **просушиваемый продукт** представляется состоящим из **воды и сухого вещества**.

**Концентрацию воды** в этом продукте называют **влажностью**.

Ключевым моментом решения подобной задачи является использование закона сохранения массы сухого вещества в процессе просушивания рассматриваемого продукта.

**В процессе просушивания продукта влажность изменяется, а сухое вещество остается прежним.**



№**99574** Виноград содержит **90%** влаги, а изюм — **5%**. Сколько килограммов винограда требуется для получения **20** килограммов изюма?

Виноград	X кг
Влажность	<b>90%</b>
<u>Сухое вещество</u>	<b>10%</b>

Изюм	<b>20</b> кг
Влажность	<b>5%</b>
<u>Сухое вещество</u>	<b>95%</b>

**1. 20**кг. – **100%**:

У кг . - **95%**

У = **19** кг – сухого вещества содержится в **20** кг. изюма

**2. X**кг. – **100%**

**19**кг. – **10%**

X = **190** кг

Ответ : для получения **20** кг. изюма требуется **190** кг винограда



№ **99565** В **2008** году в городском квартале проживало **40000** человек. В **2009** году, в результате строительства новых домов, число жителей выросло на **8%**, а в **2010** году — на **9%** по сравнению с **2009** годом. Сколько человек стало проживать в квартале в **2010** году?

**1.  $400000 * 1,08 = 43200$**  чел. — проживало в городском квартале в **2009** году

**2.  $43200 * 1,09 = 47088$**  чел.

Ответ : в городском квартале в **2010** году проживало **47088** человек



№ **99566** В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на **4%** дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?

**1.**  $X_p. - 100\%$

$Y_p. - (100 + t)\%$

$Y = 0,01X * (100 + t)$  – рублей стоят акции

в понедельник

**2.**  $0,01X * (100 + t)p. - 100\%$

$Z_p. - (100 - t)\%$

$Z = 0,0001X * (10000 - t^2)p.$  – стоят акции во вторник

**3.**  $X_p. - 100\%$

$0,0001X * (10000 - t^2)p. - 96\%$

$96 X = 0,01X * (10000 - t^2)$

$9600 = 10000 - t^2$

$t = 20$

Ответ : акции подорожали в понедельник на **20%**



№**99567** Четыре рубашки дешевле куртки на **8%**. На сколько процентов пять рубашек дороже куртки?

**1. Ур. – 100%**

**4Хр. – 92%**

**4Х = 0,92У**

**Х = 0,23У р.** – стоит одна рубашка

**2. 0,23У \* 5 = 1,15 Ур.** – стоят **5** рубашек

**3. Ур. – 100 %**

**1,15Ур. – t%**

**t = 115 %** - составляет **5** курток

**4. 115 – 100 = 15%**

Ответ : на **15% 5** рубашек дороже куртки.



№ **99586**

Бизнесмен Бубликов получил в **2000** году прибыль в размере **5000** рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на **300%** по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Бубликов за **2003** год?

Увеличение прибыли на **300%** означает, что Бубликов заработал **400%** от прибыли прошлого года.

Год	Прибыль
<b>2000</b> год	<b>5000</b> руб.
<b>2001</b> год	<b>20000</b> руб.
<b>2002</b> год	<b>80000</b> руб.
<b>2003</b> год	<b>320000</b> руб.

Ответ: в **2003** году прибыли составила **320000** руб.





## № 99568

Семья состоит из мужа, жены и их дочери студентки. Если бы зарплата мужа увеличилась вдвое, общий доход семьи вырос бы на **67%**. Если бы стипендия дочери уменьшилась втрое, общий доход семьи сократился бы на **4%**. Сколько процентов от общего дохода семьи составляет зарплата жены?

Пусть  $x$  - общий доход семьи

Рассмотрим уравнения ( $M$ -доход мужа,  $J$ -доход жены,  $D$ - доход дочери)

$$1. M + J + D = x$$

$$2. 2M + J + D = 1,67x$$

$$3. M + J + D/3 = 0,96x$$

Из **2**-го уравнения вычитаем **1**-е уравнение

$$M = 0,67x$$

Из **1**-го уравнения вычитаем **3**-е уравнение

$$2D/3 = 0,04x$$

$$D = 0,06x$$

Отсюда

$$J = x - M - D = x - 0,67x - 0,06x = 0,27x$$

Ответ: **27%**



№ **99569** Цена холодильника в магазине ежегодно уменьшается на одно и то же число процентов от предыдущей цены. Определите, на сколько процентов каждый год уменьшалась цена холодильника, если, выставленный на продажу за **20000** рублей, через два года был продан за **15842** рублей.

**1)** Пусть новая стоимость холодильника через год составляет  $x$  % от первоначальной стоимости. Тогда можно составить уравнение:

$$20000 * 0,01x * 0,01x = 15842$$

$$x = 89$$

$$2) 100 - 89 = 11\%$$

Ответ: цена холодильника ежегодно уменьшалась на **11%**



# В презентации использованы материалы:

Текстовые задачи из открытого банка  
заданий ЕГЭ по математике

<http://www.mathege.ru>



Спасибо за внимание

