Сборник для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике: «Решение текстовых задач»

Тихорецк 2017 год

Авторский коллектив:

Сахно Е.И, учитель математики МБОУ гимназии №8 г.Тихорецка МО Тихорецкий район Краснодарского края.

Сборник для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по математике : «Решение текстовых задач»

Настоящее пособие предназначено для подготовки выпускников 9 – х и 11-х классов общеобразовательных учреждений к ОГЭ и ЕГЭ по математике. Каждый тип задач включает теоретические сведения, демонстрационное решение задач и задачи для самостоятельного решения.

Содержание :

1. Простейшие задачи на проценты.

Процент — это одна сотая доля. Обозначается знаком «%». Используется для обозначения доли чего-либо по отношению к целому. Например, 17 % от 500 кг означает 17 частей по 5 кг каждая, то есть 85 кг. Это математическое понятие часто встречаются в повседневной жизни. Этимология термина имеет латинские корни. Слово «процент» происходит от латинского слова pro centum, что буквально переводится «за сотню», или «со ста».

Простые проценты – это метод начисления, при котором сумма процентов определяется в течение всего периода, исходя из первоначальной величины долга, независимо от количества **периодов** начисления и их длительности.

Простой процент – это когда процент по вкладу начисляется в конце *срока*. Например, открыт **вклад** на год, с выплатой процентов в конце срока вклада.

Для того, что бы решать задачи с экономическим содержанием, необходимо понимать, что такое процент, уметь производить процентные расчеты.

Процент – сотая доля целого (принимаемого за единицу); обозначается знаком «%». Поэтому процентом (от) какого-либо числа называется сотая часть этого числа.

При решении задач на проценты необходимо помнить:

1)Как выразить число в процентах?

Чтобы выразить число в процентах достаточно умножить его на 100 и поставить знак %

Пример: $4 = 4\cdot100\%=400\%$; $\frac{3}{4} = 0{,}75 = 0{,}75\cdot100\% = 75\%$

2)Как выразить проценты в виде десятичной дроби?

Чтобы выразить проценты в виде десятичной дроби достаточно число процентов разделить на 100.

Пример: $300\% = 300:100 = 3$;

$36,7\% = 36{,}7:100 = 0{,}367$;

9% = 9:100 =0,09

Пусть число а составляет k % от числа b (k называется процентным отношением числа a к числу b).

<u>Чтобы найти проценты от данного числа, надо</u>:

1)выразить проценты в виде дроби;

2)умножить данное число на эту дробь.

Запишем это формулой: $a = \frac{k}{100} \cdot b$

Чтобы найти проценты от числа, надо число процентов выразить десятичной дробью, а затем найти дробь от числа.

<u>При определении процента от числа следует помнить, что:</u>

- ✓ если процент меньше 100 % , то число, полученное в результате вычислений, должно быть меньше заданного числа;
- ✓ если процент больше 100%, то число, полученное в результате вычислений, должно быть больше заданного числа.

<u>Следовательно, при вычислении процента от числа для самоконтроля нужно проверить</u>:

- ✓ заданный в условии процент больше или меньше 100 %;
- ✓ результат вычисления больше или меньше числа, от которого находится процент.

<u>Чтобы найти число по данным его процентам, надо</u>:

1)выразить проценты в виде дроби;

2)разделить данное число на эту дробь.

Запишем это дробью: $b = a \div \frac{k}{100}$

Чтобы найти число по данным его процентам, надо выразить проценты в виде дроби и решить задачу на нахождение числа по данной его дроби.

<u>При определении числа по его проценту следует помнить, что:</u>

- ✓ если процент меньше 100%, то число, полученное в результате вычислений, больше заданного числа;
- ✓ если процент больше 100%. то число, полученное в результате вычислений, меньше заданного числа.

<u>Следовательно, при вычислении числа по его проценту для самоконтроля нужно проверить:</u>

- ✓ заданный в условии процент больше или меньше 100%;
- ✓ вычисления больше или меньше

<u>Чтобы найти процентное отношение двух чисел, надо:</u>

1)найти отношение этих чисел;

2)умножить это отношение на 100 и приписать знак %.

Запишем это формулой: $k = \frac{a}{b} \cdot 100(\%)$.

Чтобы найти процентное отношение двух чисел, надо найти отношение этих чисел и выразить его в процентах

При сравнении двух величин та, с которой производится сравнение, - базовая величина, и она принимается за 100%. В задачах на проценты сначала следует понять, какая величина принимается за 100%.

Задача №1.

В куске сплава меди и цинка количество меди увеличили на 40%, а количество цинка уменьшили на 40%. В результате общая масса куска сплава увеличилась на 20%. Определите процентное содержание меди и цинка в первоначальном куске сплава.

Решение :

Пусть x кг меди в сплаве, а y кг цинка в сплаве.

Сплав	Масса сплава (была)	Масса сплава (стала)
Меди в славе	x	1,4x
Цинка в сплаве	y	0,6y
Медь + Цинк	x + y	1,2(x + y)

Составим и решим уравнение :

1,4x + 0,6y= 1,2(x + y),

1,4 x – 1,2x = 1,2y – 0,6 y,

0,2x = 0,6 y,

$\frac{x}{y} = \frac{3}{1}$, значит меди в сплаве 3 части, цинка 1 часть. Весь сплав это 100%.

100 :4 · 3 = 75% - меди в сплаве,

100 :4 · 1 = 25% - цинка в сплаве.

Ответ : 75% и 25%.

Задача №2.

В магазин привезли платья. Так как они плохо раскупались, то цену снизили на 20%, через некоторое время цену снизили еще на 15%. После этого цена платья стала равна 23800 рублей. Определить первоначальную цену платья.

Решение:

Пусть x руб первоначальная цена платья.

0,8x рублей цена платья после первого понижения цены,

0,8x·0,85 рублей цена платья после второго понижения цены, а по условию задачи стала цена 23800 рублей.

0,8x·0,85 =23800,

x = 23800 :(0,8·0,85),

x = 35000.

Ответ: 35000 рублей.

2. Задачи на сложные проценты.

Сложные проценты - это метод расчета процентов, при котором начисления происходят на первоначальную сумму вклада (долга) и на прирост вклада (долга), т.е. сумму процентов, начисленных после первого периода начисления. Таким образом, база для начисления сложных процентов (в отличие от простых) будет увеличиваться с каждым периодом начисления.

Если величина А через равные промежутки времени t_1 будет иметь процентный прирост p и процент будет начислятся на измененную величину, то в момент времени

$t_n = nt_1$ её значение A_n будет равно:

$$A_n = A_0\left(1 \pm \frac{p}{100}\right)^n$$ – формула сложных процентов,

где знак «+» или «-» ставятся в соответствии с тем, к чему приводит «прирост» - к увеличению или уменьшению величины.

Приведем примеры прямой и обратных задач на применение формулы сложных процентов.

Задача№ 1.

Один из видов срочных вкладов предусматривает начисление 9% прибыли через год хранения денег в банке. Если спустя этот срок счет не закрывается, то договор автоматически продлевается на тех же условиях (пролонгируется). Какая сумма будет на счету через 3года при первоначальном вкладе 17 000 рублей и при той же процентной ставке? Результат (в рублях) округлите до десятых.

Решение. По условию задачи A_0 = 17 000, p = 9, n = 3, тогда искомая величина равна

$$A_3 = 17\,000\cdot\left(1 \pm \frac{9}{100}\right)^3 = 22\,015{,}493 \approx 22\,015{,}5 \text{(руб.)}.$$

Ответ: 22 015,5 рублей.

Задача № 2.

Цена холодильника 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 20 000 рублей, через два года он был продан за 15 842 рубля.

Решение. Пусть а – часть, на которую каждый год уменьшалась цена холодильника. Используя формулу сложных процентов, составим и решим уравнение:

$20\,000\cdot(1-a)^2 = 15\,842$; $(1-a)^2 = \frac{15\,842}{20\,000}$; $(1-a)^2 = 0{,}7921$;

$(1-a)^2 = (0{,}89)^2$; $1-a = 0{,}89$ $(1 - a > 0)$; $a = 0{,}11$.

Следовательно цена холодильника ежегодно уменьшалась на $0,\ 11\cdot 100 = 11(\%)$.

Ответ: 11%

Задача№ 3.

Начальный капитал акционерного общества составляет 15 миллионов рублей. Ежегодно капитал увеличивается на 25%. Найдите минимальное количество лет, после которых капитал акционерного общества превысит 45 миллионов рублей.

Решение. Применяя формулу сложных процентов, получаем неравенство

$15(1 + 0{,}25)^n > 45$; $1{,}25^n > 3$, где через n обозначено искомое количество лет. Так как $1{,}25^4 < 3$, а $1{,}25^5 > 3$, то $n = 5$.

Ответ: 5 лет.

Задачи для самостоятельного решения

Задачи №4.

Вкладчик положил в банк 10000 руб, под некоторый процент годовых. В конце первого года банк увеличил процент годовых на 5%. Под какой процент были положены деньги, если после двух лет хранения денег в банке вкладчик получил 11550 рублей?

Решение:

Пусть x% процентная ставка банка в первый год, (x +5) % процентная ставка банка во второй год.

Через год: $\frac{10000\cdot x}{100} + 10000 = 10000\left(1+\frac{x}{100}\right)$руб,

Через два года : $10000\left(1+\frac{x}{100}\right) + 10000\left(1+\frac{x}{100}\right)\cdot\frac{x+5}{100} = 10000\left(1+\frac{x}{100}\right)\left(1+\frac{x+5}{100}\right)$, а по условию задачи сумма через год 11550 рублей.

Пусть $\left(1+\frac{x}{100}\right)=a$, значит получим уравнение

$$10000a\left(a+\frac{5}{100}\right)=11550,$$

$$10000a^2+\frac{10000\cdot 5a}{100}-11550=0,$$

$200a^2+10a-231=0$,

$a_1=1{,}05$ и $a_2=-\frac{44}{40}$- удовлетворяет условию.

Если $a_1=1{,}05$, то $1+\frac{x}{100}=1{,}05$

x = 5, значит 5% первая процентная ставка банка.

Ответ : 5%.

Задача №5.

Вклад планируется открыть на четыре года. Первоначальный вклад составляет целое число миллионов рублей. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме того этого, в начале третьего и четвертого года вклад ежегодно пополняется на 5 млн. рублей. Найдите наибольший размер первоначального вклада, при котором через четыре года вклад будет меньше 35 млн. рублей.

Решение:

Пусть x млн.рублей положили в банк.

1год: в начале x млн.рублей

в конце: $x+0{,}1x=1{,}1x$ млн.рублей

2 год: в начале $1{,}1x$ млн.рублей

в конце: $x+0{,}1x=1{,}1x$ млн.рублей

3 год: в начале $1{,}21x+5$ млн.рублей

в конце: $(1{,}21x+5)\cdot 1{,}1$ млн.рублей

4 год: в начале $1{,}1\cdot(1{,}21x+5)+5$ млн.рублей

в конце: $1{,}1(1{,}1\cdot(1{,}21x+5)+5)$млн.рублей

т.к. через четыре года вклад будет меньше 35 млн. рублей.

Составим и решим неравенство: $1,1(1,1\cdot(1,21x+5)+5) < 35;$

$$1,1(1,331x+5,5+5) < 35;$$

$$1,4641x < 35-11,55;$$

$$1,4641x < 23,45;$$

$$x < 16,01\ldots$$

Значит, наибольший размер первоначального вклада 16 млн. рублей.

Ответ: 16 млн. рублей.

Задача №6.

15-го января планируется взять в банке на 1 млн. рублей на 6 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на r процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где r – целое число;

- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплачивать часть долга;

- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн. руб)	1	0,7	0,6	0,4	0,2	0,1	0

Найдите наибольшее значение r, при котором общая сумма выплат будет составлять менее 1,7 млн. рублей.

Решение:

Дата	15.01	1.02	15.02	1.03	15.03	1.04	15.04
Долг (в млн. руб)	1	$1(1+\frac{r}{100})$	0,7	$0,7(1+\frac{r}{100})$	0,6	$0,6(1+\frac{r}{100})$	0,4

Дата	1.05	15.05	1.06	15.06	1.07	15.07
Долг (в млн. руб)	$0,4(1+\frac{r}{100})$	0,2	$0,2(1+\frac{r}{100})$	0,1	$0,1(1+\frac{r}{100})$	0

Общая сумма выплат:

$1(1+\frac{r}{100}) - 0{,}7 + 0{,}7(1+\frac{r}{100}) - 0{,}6 + 0{,}6(1+\frac{r}{100}) - 0{,}4 + 0{,}4\,(1+\frac{r}{100}) - 0{,}2 + 0{,}2\,($
$1+\frac{r}{100}) - 0{,}1 + 0{,}1\,(1+\frac{r}{100}) - 0 < 1{,}7$

$(1+\frac{r}{100})(1+ 0{,}7 + 0{,}6 + 0{,}4 + 0{,}2 + 0{,}1) - (0{,}7 + 0{,}6 + 0{,}4 + 0{,}2+ 0{,}1 +0) < 1{,}7$

$(1+\frac{r}{100})\cdot 3 - 2 < 1{,}7$

$\frac{r}{100}\cdot 3 + 1 < 1{,}7$

r < 23,3..

значит, наибольшее значение r = 23 %.

Ответ : 23 %.

Задача № 7.

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 20 млн. рублей на некоторый срок, равный целому числу лет. Условия возврата кредита таковы:

- каждый январь долг возрастает на 30% по сравнению с концом предыдущего года;

- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

На сколько лет планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после его полного погашения составит 47 млн. рублей?

Решение:

(решение задачи сводится к составлению суммы арифметической прогрессии, которая составляет все выплаты по кредиту).

Пусть на n лет взяли в банке кредит на 20 млн. рублей.

1 год: 20 · 1,3 = 26 млн.рублей с учетом процентов.

выплата: $\frac{20}{n} + 20 \cdot 0{,}3 = \frac{20}{n} + 6$ млн.рублей;

остаток: $26 - (\frac{20}{n} + 6) = 20 - \frac{20}{n}$ млн.рублей;

2 год: выплата: $\frac{20}{n} + (20 - \frac{20}{n}) \cdot 0{,}3 = \frac{14}{n} + 6$ млн.рублей;

остаток: $(20 - \frac{20}{n}) + (20 - \frac{20}{n}) \cdot 0{,}3 - (\frac{20}{n} + (20 - \frac{20}{n}) \cdot 0{,}3) = 20 - \frac{40}{n}$ млн.рублей;

3 год: выплата: $\frac{20}{n} + (20 - \frac{40}{n}) \cdot 0{,}3 = \frac{8}{n} + 6$ млн.рублей;

остаток: $(20 - \frac{40}{n}) + (20 - \frac{40}{n}) \cdot 0{,}3 - (\frac{20}{n} + (20 - \frac{40}{n}) \cdot 0{,}3) = 20 - \frac{60}{n}$ млн.рублей;

и т.д.

найдем разницу между двумя выплатами: $\frac{14}{n} + 6 - (\frac{20}{n} + 6) = -\frac{6}{n}$

воспользуемся формулой суммы арифметической прогрессии:

$$\frac{2 \cdot \left(\frac{20}{n}\right) - \frac{6}{n}(n-1)}{2} \cdot n = 47,$$

$$\frac{40}{n} + 12 - 6 + \frac{6}{n} = \frac{94}{n},$$

$$n = 8.$$

Значит, кредит взяли на 8 лет.

Ответ : 8 лет.

Задача № 7.

В июле планируется взять кредит в банке на 10 лет. Условия возврата кредита таковы:

- каждый январь долг возрастает на 25% по сравнению с концом предыдущего года;

- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить часть долга;

- в июле каждого года долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на июль предыдущего года.

На какую сумму планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после его полного погашения составит 38 млн. рублей?

Решение:

(решение задачи сводится к составлению суммы арифметической прогрессии, которая составляет все выплаты по кредиту).

Пусть взяли в банке кредит на S млн. рублей.

1 год: $S \cdot 1{,}25 = 1{,}25 \cdot S$ млн.рублей с учетом процентов.

выплата: $\frac{S}{10} + S \cdot 0{,}25 = \frac{14S}{40}$ млн.рублей;

остаток: $1{,}25\,S - \left(\frac{S}{10} + 0{,}25S\right) = \frac{9S}{10}$ млн.рублей;

2 год: выплата: $\frac{S}{10} + \frac{9S}{10} \cdot 0{,}25 = \frac{13S}{40}$ млн.рублей;

остаток: $\frac{9S}{10} + \frac{9S}{10} \cdot 0{,}25 - \left(\frac{S}{10} + \frac{9S}{10} \cdot 0{,}25\right) = \frac{8S}{10}$ млн.рублей;

3 год: выплата: $\frac{S}{10} + \frac{8S}{10} \cdot 0{,}25 = \frac{12S}{40}$ млн.рублей;

остаток: $\frac{8S}{10} + \frac{8S}{10} \cdot 0{,}25 - \left(\frac{S}{10} + \frac{8S}{10} \cdot 0{,}25\right) = \frac{7S}{10}$ млн.рублей;

и т.д.

10 год: выплата: $\frac{S}{10} + \frac{S}{10} \cdot 0{,}25 = \frac{5S}{40}$ млн.рублей;

остаток: 0 млн.рублей;

найдем разницу между двумя выплатами: $\frac{13S}{40} - \frac{12S}{40} = -\frac{S}{40}$,

воспользуемся формулой суммы арифметической прогрессии:

$$\frac{2 \cdot \left(\frac{14S}{40}\right) - \frac{S}{40}(10-1)}{2} \cdot 10 = 38,$$

$$\frac{28S}{40} - \frac{9S}{40} = \frac{38 \cdot 2 \cdot 4}{40},$$

$$S = 16,$$

Значит, сумма взятая а кредит 16 млн. рублей.

Ответ: 16 млн. рублей.

Задача № 8.

Планируется взять кредит 15 января на срок 24 месяца. Условия возврата кредита таковы:

- первого числа каждого месяца долг возрастает на p% по сравнению с концом предыдущего месяца;

- со 2 –го по 14 –е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

- 15 – го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15 – е число предыдущего месяца.

Известно , что общая сумма выплат после полного погашения кредита на 30% больше суммы, взятой в кредит. Найдите p.

Решение:

Пусть взяли в банке кредит на S млн. рублей, под p%.

1 год: $S + S \cdot \frac{p}{100} = S(1 + \frac{p}{100})$ млн.рублей с учетом процентов.

выплата: $\frac{S}{24} + S \cdot \frac{p}{100}$ млн.рублей;

остаток: $S(1 + \frac{p}{100}) - (\frac{S}{24} + S \cdot \frac{p}{100}) = \frac{23S}{24}$ млн.рублей;

2 год: выплата: $\frac{S}{24} + \frac{23S}{24} \cdot \frac{p}{100}$ млн.рублей;

остаток: $\frac{23S}{24} + \frac{23S}{24} \cdot \frac{p}{100} - (\frac{S}{24} + \frac{23S}{24} \cdot \frac{p}{100}) = \frac{22S}{24}$ млн.рублей;

и т.д.

найдем разницу между двумя выплатами:

$\frac{S}{24} + \frac{23S}{24} \cdot \frac{p}{100} - (\frac{S}{24} + S \cdot \frac{p}{100}) = -\frac{S}{24} \cdot \frac{p}{100}$,

воспользуемся формулой суммы арифметической прогрессии:

$$\frac{2 \cdot \left(\frac{S}{24} + \frac{Sp}{100}\right) - \frac{S}{24} \cdot \frac{p}{100}(24-1)}{2} \cdot 24 = S + 0{,}3S,$$

$$\frac{23S}{24} + \frac{2Sp}{100} - \frac{23Sp}{24 \cdot 100} = \frac{1{,}3S \cdot 2}{24},$$

$$200S + 48 \cdot S \cdot p - 23 \cdot S \cdot p = 260\,S,$$

$$200 + 25\,p = 260,$$

$$25\ p = 60,$$

$$p = 2{,}4.$$

Значит, под 2,4 % взят кредит в банке.

Ответ: 2,4 %.

Задача № 9.

Страховая компания положила в банк некоторую сумму денег по 10% годовых для обеспечения страховых выплат. Какова была эта сумма (в рублях) , если она оказалась полностью истрачена за три года на следующие выплаты: 880000 рублей в конце первого года, 605000 рублей в конце второго года и 1331000 рублей в конце третьего года (все выплаты производились после начисления банком процентов).

Решение:

Пусть взяли в банке кредит на S млн. рублей, под *10*% годовых.

1 год: $S \cdot 1{,}1 = 1{,}1 \cdot S$ стала сумма тыс.рублей с учетом процентов.

$1{,}1 \cdot S - 880$ тыс.рублей

2 год: $(1{,}1 \cdot S - 880) \cdot 1{,}1 - 605$ тыс.рублей,

3 год: $((1{,}1 \cdot S - 880) \cdot 1{,}1 - 605) \cdot 1{,}1 = 1331$ тыс.рублей,

$$(1{,}1 \cdot S - 880) \cdot 1{,}1 - 605 = 1210,$$

$$(1{,}1 \cdot S - 880) \cdot 1{,}1 = 1815,$$

$$1{,}1 \cdot S - 880 = 1650,$$

$$1{,}1 \cdot S = 2530,$$

$S = 2300$ тыс.рублей.

Ответ: 2300000 рублей.

Задача № 10.

Вячеслав собирается взять в банке кредит на 1,2 млн. рублей по ставке 20% годовых. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, быть может, последний), после начисления процентов. На какое минимальное число лет может взять кредит Вячеслав, если он хочет, чтобы ежегодные выплаты по кредиту не превосходит 400 тысяч рублей?

Решение:

Возьмем наибольший платеж 400 тысяч рублей.

Через год $\quad 1200\cdot 1{,}2 - 400 = 1040$ тысяч рублей ;

через 2 года $\quad 1040\cdot 1{,}2 - 400 = 848$ тысяч рублей ;

через 3 года $\quad 848\cdot 1{,}2 - 400 = 617{,}6$ тысяч рублей ;

через 4 года $\quad 617{,}6\cdot 1{,}2 - 400 = 342{,}12$ тысяч рублей ;

через 5 лет $\quad 342{,}12\cdot 1{,}2 - 400 = 9{,}344$ тысяч рублей;

6 год $\quad 9{,}344\cdot 1{,}2 = 7{,}6128$ тысяч рублей.

Ответ: 6 лет.

Задача № 11.

Алексей взял в банке кредит на 1,6 млн. рублей. Схема погашения кредита следующая : выплаты происходят ежемесячно после начисления банком процентов, при этом годовой процент делится на 12 и полученный процент ежемесячно начисляется на остаток долга. Алексей выплатил всю сумму кредита за два месяца, заплатив в конце первого месяца 800 тысяч рублей, а в конце второго – 830250 рублей. Определите , под какой процент годовых банк выдал кредит Алексею?

Решение:

Пусть взяли в банке кредит под x %.

$1600\cdot\left(1+\frac{x}{1200}\right)=1600+\frac{1600x}{1200}=1600+\frac{16x}{12}$ стала сумма с процентами,

1 месяц: $1600+\frac{16x}{12}-800=800+\frac{16x}{12}$ - остаток,

2 месяц: $800+\frac{16x}{12}+\left(800+\frac{16x}{12}\right)\cdot\frac{x}{1200}=830{,}25$,

$$\frac{16x}{12}+\frac{800x}{1200}+\frac{16x^2}{14400}-30{,}25=0,$$

$$\frac{4x}{3}+\frac{2x}{3}+\frac{4x^2}{3600}-30{,}25,$$

$$2x+\frac{x^2}{900}-30{,}25=0,$$

$$x^2+1800x-27225=0,$$

$x_1=15$, $x_2=-1815$ - не удовл. условию.

Ответ: 15%.

Задачи для самостоятельного решения:

1. В двух группах 50 учащихся. Когда число учащихся первой группы уменьшили на 20%, а второй группы увеличили на 40%, то в первой группе стало на 4 ученика меньше, чем во второй. Сколько учащихся было в каждой группе первоначально?

2. Автомобиль выехал из пункта А в пункт В. За первый час он проехал 40% пути, за второй час на 4 км меньше, чем в первый, после этого ему осталось проехать ещё 48 км. Найти расстояние между городами. (220км)

3. В магазин привезли платья. Так как плохо раскупались, то цену снизили на 20%, через некоторое время цену снизили ещё на 15%. После этого цена платья стала равна 23800 руб. определите первоначальную цену платья. (35000 руб.)

4. Две бригады отремонтировали 19,8 км дороги. Причем одна из них отремонтировала на 20% больше другой. Сколько километров отремонтировала каждая бригада? (10,8 км и 9 км)

5. Две бригады отремонтировали 19,8 км дороги. Причем одна из них отремонтировала на 20% короче участка, который отремонтировала другая бригада. Сколько километров отремонтировала каждая бригада? (8,8 км и 11 км)

6. Сумма двух чисел равна 24. Найти эти числа, если 35% одного из них равны 85% другого. (17 и 7)

7. В одном корпусе пансионата было 720 мест для отдыхающих. После реконструкции в первом корпусе число мест увеличилось на 15%, а во втором на 10%. Сколько мест для отдыхающих стало в каждом корпусе пансионата , если общее число мест в обоих корпусах увеличилось на 80? (184 и 616)

8. В начале года завод выпускал 800 изделий в месяц. В течении года завод дважды увеличивал выпуск продукции на одно и то же число процентов. На сколько процентов завод увеличивал выпуск продукции каждый раз, если в конце года он стал выпускать уже 1152 изделия в месяц? (20%)

9. Университет в течении двух лет увеличивал количество принятых студентов на один и то же процент. На сколько процентов увеличивался прием студентов ежегодно. Если количество поступивших возросло с 2000 человек до 2880 ? (20%)

10. В банк внесен вклад 64 000 рублей на 3 года. Определите ставку процента, если через 3 года на счету вкладчика оказалось 216 000 рублей.

11. Известно, что ставка банковского процента равна 25%. Определит, через сколько лет начальный вклад 216 000 рублей возрастет до 421 875 рублей.

12. Цена некоторого товара снижается ежегодно на 10%. На сколько процентов по сравнению с первоначальной снизится стоимость товара через четыре года?

13. Вклад планируется открыть на четыре года. Первоначальный вклад составляет целое число миллионов рублей. В конце каждого года вклад увеличивается на 10% по сравнению с его размером в начале года, а, кроме того этого, в начале третьего и четвертого года вклад ежегодно пополняется на 2 млн. рублей.

Найдите наименьший размер первоначального вклада, при котором через четыре года вклад будет больше 21 млн. рублей.(11 млн. руб)

14. 15-го января планируется взять в банке на 1 млн. рублей на 6 месяцев. Условия его возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг увеличивается на *r* процентов по сравнению с концом предыдущего месяца, где *r* – целое число;

- со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплачивать часть долга;
- 15-го числа каждого месяца долг должен составлять некоторую сумму в соответствии со следующей таблицей.

Дата	15.01	15.02	15.03	15.04	15.05	15.06	15.07
Долг (в млн. руб)	1	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0

Найдите наибольшее значение *r,* при котором общая сумма выплат будет составлять менее 2,15 млн. рублей. (32 %)

15. В мае 2015 года планируется взять кредит в банке на три года в размере S млн. рублей, где S- целое число. Условия его возврата таковы:
- каждый январь долг увеличивается на 28% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по апрель каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в мае каждого года долг должен составить часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Дата	Май 2015	Май 2016	Май 2017	Май 2018
Долг (в млн. руб)	S	0,9 S	0,6 S	0

Найдите наибольшее значение S, при котором общая сумма выплат будет меньше 82 млн. рублей. (48 млн. рублей)

16. В июне 2017 года планируется взять кредит в банке на четыре года в размере S млн. рублей, где S- целое число. Условия его возврата таковы:
- каждый январь долг увеличивается на 22% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по май каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в июне каждого года долг должен составить часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Дата	июнь 2017	июнь 2018	июнь 2019	июнь 2020	июнь 2021

Долг (в млн. руб)	S	0,8 S	0,5 S	0,2S	0

Найдите наименьшее значение S, при котором общая сумма выплат будет меньше 27 млн. рублей. (18 млн. рублей)

17. Планируется взять кредит 15 января на срок 24 месяца. Условия возврата кредита таковы:

- первого числа каждого месяца долг возрастает на *2,5* % по сравнению с концом предыдущего месяца;

- со 2 –го по 14 –е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;

- 15 – го числа каждого месяца долг должен быть на одну и ту же сумму меньше долга на 15 – е число предыдущего месяца.

На сколько месяцев планируется взять кредит, если известно, что общая сумма выплат после его полного погашения на 20% больше суммы, взятой в кредит? (15 месяцев)

18. Валерий открыл вклад в банке, по которому банк выплачивает 8% годовых. По договору вклада он может производить расходные операции (снимать со счета деньги) не чаще одного раза в год (после начисления банком процентов). В конце второго года Валерий снял со счета 229000 рублей, а в конце третьего года он снял со счета 350000 рублей, после чего сумма на счете составила 190000 рублей. Какую сумму вносил Валерий при открытии счета?(625000)

19. Наталья собирается взять в банке кредит на 1млн. рублей по ставке 15% годовых. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, быть может, последний), после начисления процентов. На какое минимальное число лет может взять кредит Наталья , если он хочет, чтобы ежегодные выплаты по кредиту не превосходит 350 тысяч рублей? (5 лет)

20. Михаил взял в банке кредит по ставке 20% годовых. Выплата по кредиту осуществляется раз в год (после начисления процентов) суммой 432000 руб. Какую сумму взял в кредит Михаил, если он выплатил весь долг за 3 года? (910000 рублей).

21. Светлана взяла в банке кредит по ставке 25% годовых. Выплата по кредиту осуществляется раз в год (после начисления процентов) суммой 3125000 руб. Какую сумму взял в кредит Светлана, если он выплатил весь долг за 473 года? (738000 рублей).

22. Максим взял в банке кредит на 800 тысяч рублей. Схема погашения кредита следующая : выплаты происходят ежемесячно после начисления банком процентов, при этом годовой процент делится на 12 и полученный процент ежемесячно начисляется на остаток долга. Алексей выплатил всю сумму кредита за два месяца, заплатив в конце первого месяца 400 тысяч рублей, а в конце второго – 418180 рублей. Определите , под какой процент годовых банк выдал кредит Максиму? (18%)

23. Дмитрий положил в банк некоторую сумму денег. Через год, после начисления процентов, он добавил на свой счет сумму, составляющую 0,9 исходной, в результате чего остаток на счете стал равен 3,4 млн. рублей. А еще через год, после начисления процентов, остаток на его счете увеличился в 2,2 раза по сравнению с исходной суммой. Какую сумму Дмитрий положил в банк первоначально, если в конце каждого года банк начислял один и тот же процент годовых? (1,7 млн. рублей)

24.