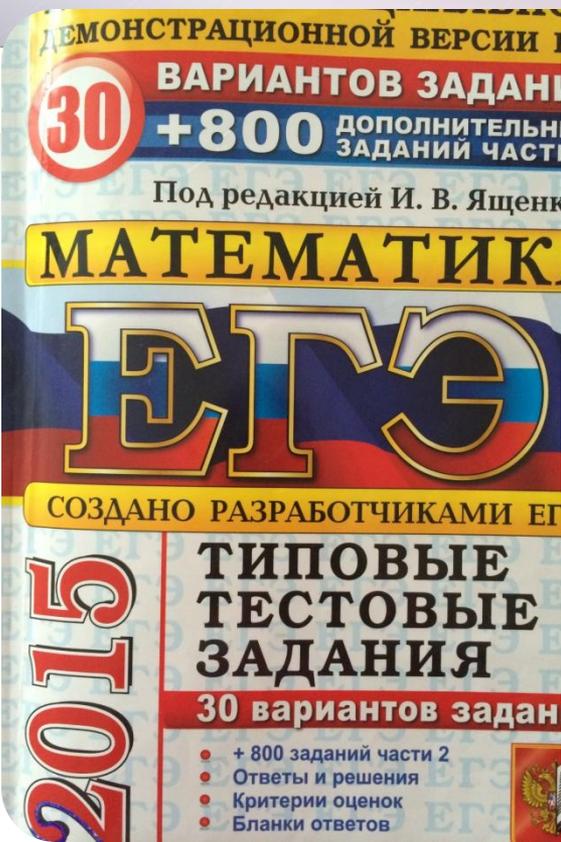


# **«Экономические» задачи повышенного уровня сложности в ЕГЭ.**

*Автор работы:  
Ладынова Яна  
ученица 11-го класса.*

*Преподаватель:  
Шерина Светлана Алексеевна  
учитель математики.*







## КРЕДИТ ДЛЯ СЕБЯ

ЭТО ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ  
ИСПОЛНИТЬ МЕНТУ



## КРЕДИТ ДЛЯ СЕБЯ

ЭТО ЛУЧШИЙ ВАРИАНТ  
ИСПОЛНИТЬ МЕНТУ



КРЕДИТ

**Первый  
национальный банк  
с чувством юмора\***

*Народный Артист  
Сергей Гармаш  
Председатель Правления Банка  
Владимир Пухов*

\* По версии GAD - OGA - Russia - GAD - OGA - Russia - Inc. and US PR 9/10A

# СВЕЖИЕ КРЕДИТЫ



## **Цель:**

*разработка и апробация методов решения «экономических» задач.*

## **Задачи:**

*изучить теоретические аспекты решения «экономических» задач;*

*познакомиться с видами «экономических задач из сборников для подготовки к ЕГЭ 2015г. и открытого банка задач по математике;*

*рассмотреть различные способы решения задач.*

## **Объект исследования:**

*«Экономические» задачи на проценты повышенного уровня сложности.*

## **Объект исследования:**

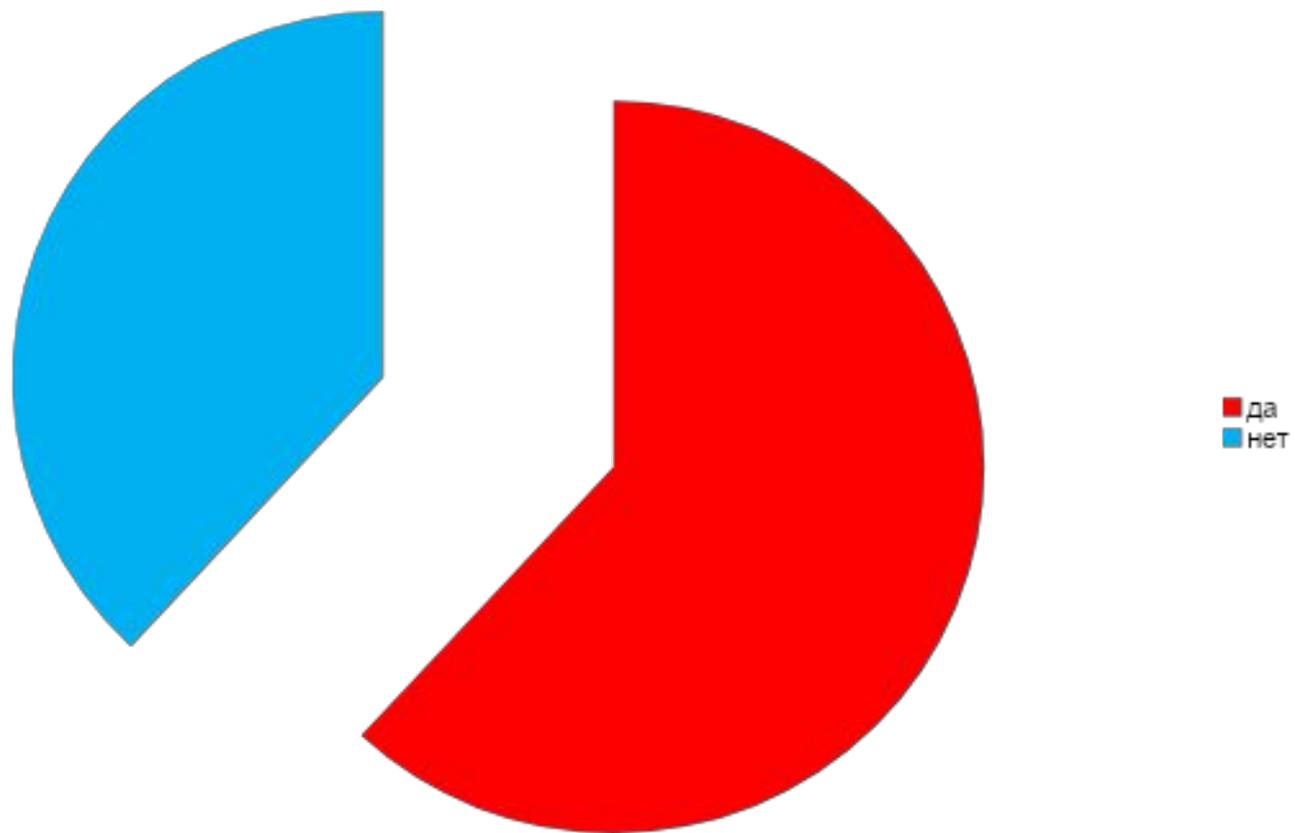
*«Экономические» задачи на проценты повышенного уровня сложности*

## **Методы:**

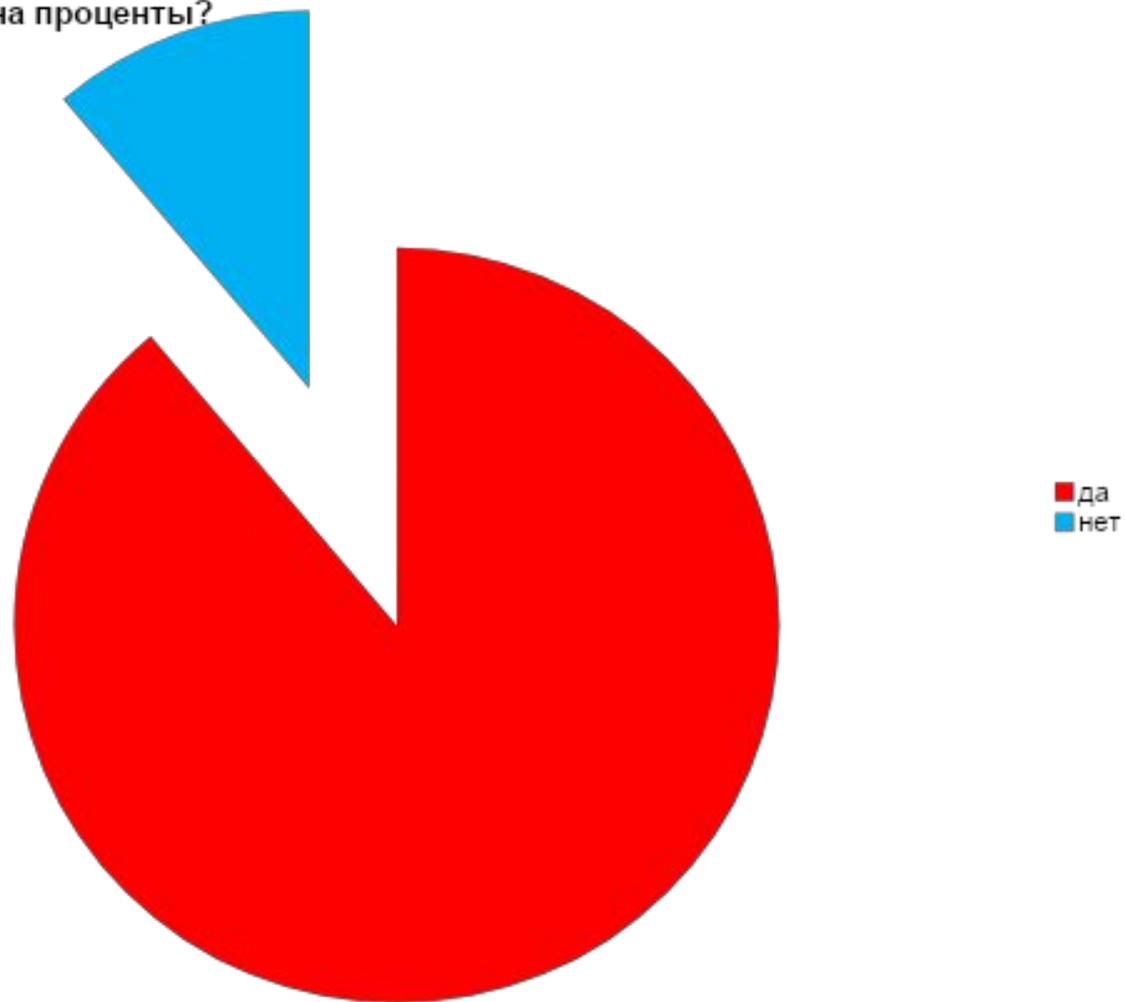
- поисковый метод с использованием научной и учебной литературы , интернета;*
- исследовательский метод при определении видов задач , их решения различными способами;*
- практический метод решения задач;*
- анализ полученных в ходе исследования данных.*

**Гипотеза:** *существует множество видов «экономических» задач на проценты и способов их решения, но их можно проклассифицировать по типам для облегчения усвоения материала.*

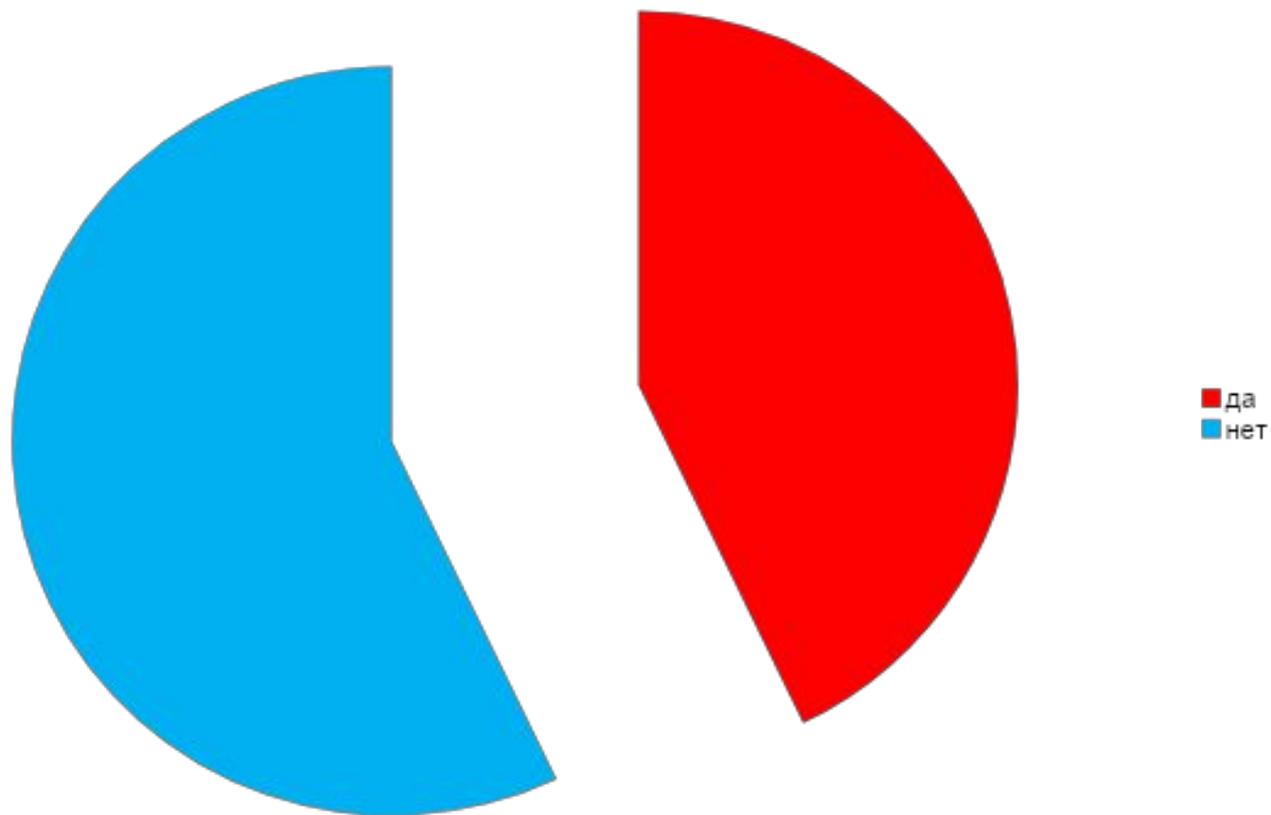
Часто ли в жизни вы встречаетесь с понятием процента?



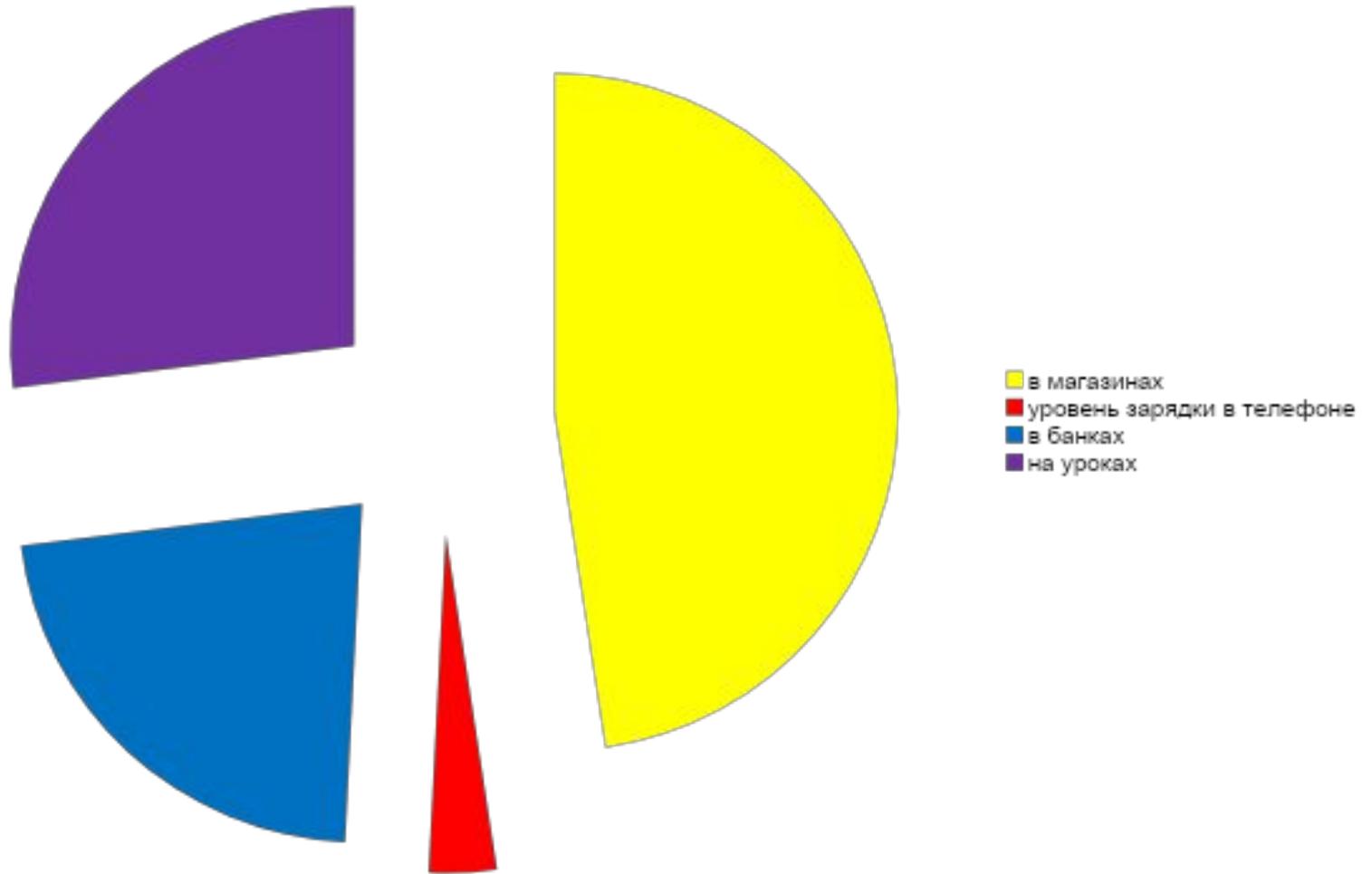
Считаете ли вы необходимым современному человеку уметь решать задачи на проценты?



Умеете ли вы решать задачи на проценты?



В каких сферах жизни чаще всего встречаются проценты?

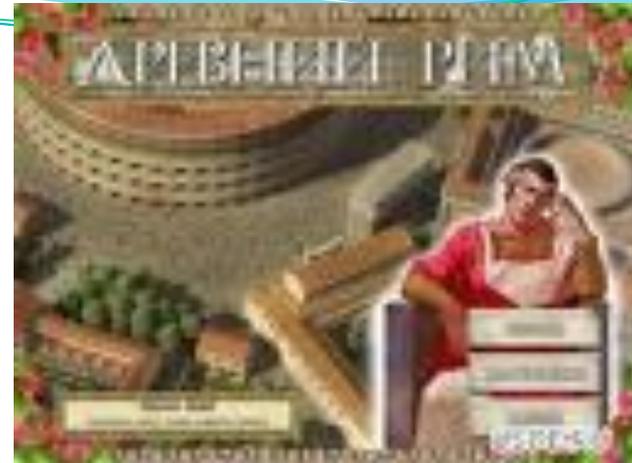


# Понятие процента.

Процент- происходит от латинского «*pro centum*», что означает «за сотню» или «со ста».



XVI PRO CENTUM





Симон Стевин  
– инженер ,  
впервые  
опубликовал  
таблицы для  
расчёта  
процентов в  
1584 году.

**Знак % происходит от  
итальянского слова *cento* (сто).**



# Маттье де ла Порт



## Происхождение обозначения.

В 1685 году в Париже была издана книга «Руководство по коммерческой арифметике» Маттье де ла Порта.

В одном месте речь шла о процентах, которые тогда обозначали «сто» (сокращенно от cento). Однако наборщик принял это «сто» за дробь и напечатал « $\frac{100}{100}$ ». Так из-за опечатки этот знак вошёл в обиход.

~~Pro cento - cento - сто - c/o - %~~  
Как возник знак процента

Изобретение математических знаков и символов значительно облегчило изучение математики и способствовало дальнейшему ее развитию.

# Основные понятия:

*Процентом называется сотая часть числа.*



**Формула увеличения числа на  
заданный процент :**

$$A_2 = A_1 + A_1 * P / 100.$$

или

$$A_2 = A_1 * (1 + P / 100 )$$



## Пример 1.

*Банковский кредит 10 000 рублей под 5 процентов.  
Общая сумма долга составит:*

$$A_2 = 10000 * ( 1 + 5 / 100 ) =$$
$$10000 * 1.05 = 10 500$$

ДЕМОНСТРАЦИОННОЙ ВЕРСИИ ЕГЭ

**30**

**ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ**

**+800** ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ  
ЗАДАНИЙ ЧАСТИ 2

Под редакцией И. В. Ященко

**МАТЕМАТИКА**

**ЕГЭ**

СОЗДАНО РАЗРАБОТЧИКАМИ ЕГЭ

**ТИПОВЫЕ  
ТЕСТОВЫЕ  
ЗАДАНИЯ**

**30 вариантов заданий**

- + 800 заданий части 2
- Ответы и решения
- Критерии оценок
- Бланки ответов

- Бланки ответов
- Критерии оценок
- Ответы и решения



**2015**

# Задача 1.

1 января 2015 года Тарас Павлович взял в банке 1,1 млн. рублей в кредит. Схема выплаты следующая – 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 2 процента на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 2%), затем Тарас Павлович переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Тарас Павлович может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 220 тыс. рублей?

№ месяца выплат п/п	Долг банку (в руб.)	Остаток после ежемесячной выплаты (в руб.)
	1 100 000	
1	1 122 000	902 000
2	920 040	700 040
3	714 04,8	494 040,8
4	503 921,6	283 921,6
5	289 600	69 600
6	70 992	0

Ответ: 6

## Задача 2.

31 декабря 2014 года Дмитрий взял в банке 4 290 000 рублей в кредит под 14,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая – 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 14,5%), затем Дмитрий переводит в банк  $X$  рублей. Какой должна быть сумма  $X$ , чтобы Дмитрий выплатил долг двумя равными платежами (т.е. за два года)?

**Решение.**

X рублей – ежегодная плата.

I год:  $4\,290\,000(1 + 0,145) - X = 4\,290\,000 \cdot 1,145 - X$

$$(4\,290\,000 \cdot 1,145 - X) \cdot 1,145 - X$$

После второго взноса кредит погашен полностью, значит, остаток равен нулю. Решим полученное уравнение.

$$(4\,290\,000 \cdot 1,145 - X) \cdot 1,145 - X = 0$$

$$4\,290\,000 \cdot 1,145^2 - 1,145X - X$$

$$2,145X = 4\,290\,000 \cdot 1,145$$

$$X = \frac{4\,290\,000 \cdot 1,145^2}{2,145}$$

$$X = 2\,622\,050$$

## *Задача 3.*

31 декабря 2014 года Сергей взял в банке 6 944 000 рублей в кредит под 12,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая – 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 12,5%), затем Сергей переводит в банк  $X$  рублей. Какой должна быть сумма  $X$ , чтобы Сергей выплатил долг тремя равными платежами (т.е. за три года)?

**Решение.**

I год:  $6\,944\,000 \cdot 1,125 - x$

$$(6\,944\,000 \cdot 1,125 - x) \cdot 1,125 - x \quad 6\,944\,000 \cdot 1,125^2 - 1,125x - x$$

$$(6\,944\,000 \cdot 1,125^2 - 1,125x - x) \cdot 1,125 - x = 6\,944\,000 \cdot 1,125^3 - 1,125^2x - 1,125x - x$$

После третьего взноса кредит погашен полностью, значит, остаток равен нулю.  
Решим полученное уравнение.

$$6\,944\,000 \cdot 1,125^3 - 1,125^2x - 1,125x - x = 0$$

$$6\,944\,000 \cdot 1,125^3 - 1,265\,625x - 1,125x - x = 0$$

$$3,390\,625x = 6\,944\,000 \cdot 1,125^3$$

$$x = \frac{6\,944\,000 \cdot 1,125^3}{3,390\,625}$$

$$x = 2\,916\,000$$

**S-сумма кредита,**

$$p = 1 + \frac{a}{100\%}, \text{ где } a - \text{ процентная ставка,}$$

$x$  – сумма ежегодных выплат;

**I год:**  $S \cdot p - x$

**II год:**  $(Sp - x)p - x = Sp^2 - px - x$

**III год:**  $(Sp^2 - px - x)p - x = Sp^3 - p^2x - px - x$

**IV год:**  $(Sp^3 - p^2x - px - x)p - x = Sp^4 - p^3x - p^2x - px - x$

*и т.д.*

**n – ый год:**  $Sp^n - p^{n-1}x - p^{n-2}x - \dots - p^2x - px - x$


$$Sp^n - p^{n-1}x - p^{n-2}x - \dots - p^2x - px - x = 0$$

## *Задача 4.*

*31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 6 902 000 рублей в кредит под 12,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая – 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 12,5%), затем Алексей переводит в банк  $X$  рублей. Какой должна быть сумма  $X$ , чтобы Алексей выплатил долг четырьмя равными платежами (т.е. за четыре года)?*

## Решение.

$$Sp^4 - p^3x - p^2x - px - x, \text{ где}$$

S-сумма кредита,

$$p = 1 + \frac{a}{100\%}, \text{ где } a - \text{процентная ставка,}$$

x – сумма ежегодных выплат;

$$p = 1 + \frac{a}{100}; \quad p = \frac{9}{8}$$

$$6\,902\,000 \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^4 - \left(\frac{9}{8}\right)^3 x - \left(\frac{9}{8}\right)^2 x - \frac{9}{8}x - x = 0$$

$$6\,902\,000 \cdot \left(\frac{9}{8}\right)^4 - x \cdot \frac{9^3 + 9^2 \cdot 8 + 9 \cdot 8^2 + 8^3}{8^3} = 0$$

$$x = \frac{862\,750 \cdot 9^4}{9^3 + 9^2 \cdot 8 + 9 \cdot 8^2 + 8^3}$$

$$x = \frac{862\,750 \cdot 9^4}{17 \cdot 145}$$

$$x = \frac{172\,550 \cdot 9^4}{17 \cdot 29}$$

$$x = \frac{10\,150 \cdot 9^4}{29}$$

$$x = 350 \cdot 9^4$$

$$x = 2\,296\,350$$

## *Задача 5.*

*31 декабря 2014 года Родион взял в банке некоторую сумму в кредит под некоторый процент годовых. Схема выплаты кредита следующая – 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на  $a\%$ ), затем Родион переводит очередной транш. Если он будет платить каждый год по 1 464 100 рублей, то выплатит долг за четыре года. Если по 2 674 100 рублей, то за два года. Под какой процент Родион взял деньги в банке?*

## Решение.

S-сумма кредита,

$$p = 1 + \frac{a}{100\%}, \text{ где } a - \text{процентная ставка,}$$

суммы ежегодных выплат:

1 464 100 обозначим  $b$  (на четыре года),

2 674 100 обозначим  $c$  (на два года).

В общем виде рассчитаем оплату кредита за два года и за четыре года.

I. За два года:

$$Sp^2 - pc - c = 0$$

II. За четыре года:

$$Sp^4 - p^3b - p^2b - pb - b = 0$$

$$\begin{cases} Sp^2 - pc - c = 0; \\ Sp^4 - p^3b - p^2b - pb - b = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} S = \frac{pc + c}{p^2} \\ S = \frac{p^3b + p^2b + pb + b}{p^4} \end{cases}$$

$$p^2 = -\frac{b}{b - c}$$

В полученное выражение подставим числовые значения.

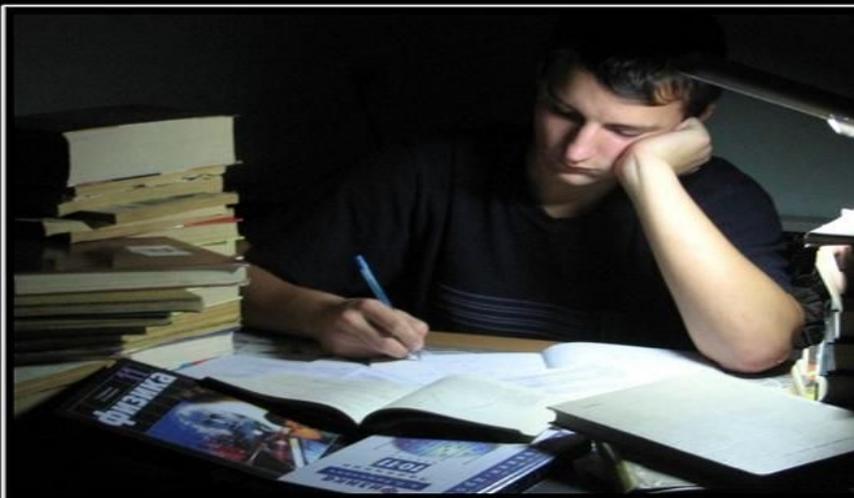
$$p^2 = -\frac{1\,464\,100}{1\,464\,100 - 2\,674\,100} = \frac{1\,464\,100}{1\,210\,000} = 1,21$$

$$p = \sqrt[2]{1,21}$$

$$p = 1,1$$

$$1 + \frac{a}{100} = 1,1$$

$$a = 10$$



Невозможно подготовиться к





*Спасибо за внимание!*