**Э.А.Фетхуллова,**

 **учитель математики МОУ «Лямбирская**

 **средняя общеобразовательная школа №1»**

**В помощь учителю математики**

**Методика**

**решения экономических «банковских» задач**

**из материалов ЕГЭ по математике 2015 года**

**(профильный уровень)**

****

**Лямбирь**

**2016**

В работе представлены решения всех 36 экономических задач «Типовых экзаменационных вариантов», составленных в соответствии с проектом демоверсии КИМ ЕГЭ 2015 года под редакцией И.В.Ященко, инструкция по выполнению задач, решения, ответы и критерии оценивания заданий.

Выполнение заданий предоставляет учителям и обучающимся возможность самостоятельно подготовиться к государственной итоговой аттестации, а также объективно оценить уровень своей подготовки.

Все предлагаемые «банковские» задачи можно разделить на 5 групп в зависимости от данных и входящих в них компонентов.

Работа содержит подробные алгоритмы решения всех типов задач и программу в офисном приложении Microsoft Excel «Расчет графика платежей» по ставкам Сбербанка России.

Работа применима для учителей общеобразовательных учреждений и разных групп школьников, что достигается обобщенностью включенных в нее знаний.

**Оглавление.**

Введение ……………………………………………………………………….4

1. Классификация «банковских» задач и критерии оценивания ………6
2. Методы решения «банковских» задач

2.1 Задачи на вычисление ежегодного (ежемесячного) транша …………8

2.2 Задачи на вычисление процентной ставки по кредитам …………….10

2.3 Задачи на вычисление начальной суммы кредита …………………...12

2.4 Задачи на вычисление срока кредита …………………………………14.

2.5 Задачи на вычисление выплаченной суммы по кредиту …………….18

3. Ответы к задачам …………………………………………………………20

4. Практическая часть.

4.1 Программа вычисления кредитных составляющих, используемых в

банках, в офисном приложении Microsoft Excel ………………................ 21.

5. Выводы и заключение………………………………………………………..21

6. Словарь терминов …………………………………………………………..22

7. Список литературы ………………………………………………………….22

**Введение**

Во время подготовки к Всероссийской олимпиаде школьников всех трех туров (школьного, муниципального и республиканского) мы с учениками много прорешали задач повышенного уровня сложности.

Поскольку количество детей, желающих продолжить обучение в вузах, увеличивается, их интересуют задания ЕГЭ, особенно второй части. Есть задания, рассчитанные на проверку первичных математических умений, необходимых в повседневной жизни. Такие задачи необходимо решать в магазинах, на вокзалах, на рынках, при вызове такси и во время ремонта в квартире.

Впервые появились экономические задачи «банковского» характера. В материалах ЕГЭ 2015 года это задача №19. Заинтересовавшись ими, прорешивая их, я заметила, что все они классифицируются в 5 групп. Решение всех групп задач основывается на знаниях определения процента, правила нахождения процента от числа и решении простейших уравнений на нахождение неизвестного множителя.

**Проблема:** Какие существуют способы решения экономических «банковских» задач, входящих в материалы ЕГЭ по математике.

**Объект исследования:** Экономические задачи «банковского» характера

**Предмет исследования:** задача №19 из материалов ЕГЭ по математике 2015 года

**Актуальность:** Задачи такого содержания на уроках математики не решаются. В данном случае исследование актуально именно потому, что определенные аспекты темы изучены не в полной мере и проведенное исследование направлено на преодоление этого пробела; с возможностью решения определенной практической задачи на основе полученных в исследовании данных. Актуальность темы предлагаемого исследования имеет определяющее значение.

Я считаю, что моя работа является актуальной и современной, так как в настоящее время наблюдается повышенный интерес к задачам экономического характера.

**Цель:** определить классификацию задач и сформулировать алгоритмы их решения. формировать у учащихся понимание роли математических методов при решении экономических задач

**Задачи:**

***Образовательные:***

 - изучить решение задач №19;

*-* выявить общие признаки задач по составленным классификациям;

*-* разработать алгоритмы решения каждого типа задач.

***Воспитательные:***

- формировать мировоззрение, стремление к познанию и совершенствованию;

- воспитание нравственного отношения к роли математики;

 - воспитывать интерес к предмету, готовность к успешной аттестации на ЕГЭ

***Развивающие:***

 - способствовать общекультурному развитию личности;

- развить и выработать прочные умения и навыки использования изученного материала;

- развитие речи, мышления и способности наблюдать и делать выводы.

**Ожидаемые результаты:** На основе решения поставленных задач предполагается достичь следующих результатов:
1. Осознается, что успех в трудовой деятельности во многом зависит от грамотного проведения необходимых математических расчетов непосредственно на производстве и при проведении соответствующего экономического анализа производственных задач. Для решения задач с экономико-производственным содержанием учащиеся применяют специальные математические методы, полученные экономические знания.
2. Повышается уровень математического развития, совершенствуются навыки решения прикладных задач с последующим проведением экономико-математического анализа экономических явлений и их взаимосвязей.
3. Хорошо ориентируются в экономической информации, излагаемой в экономической литературе, средствах массовой информации (радио, телевидение), грамотно пользуются справочной литературой, самостоятельно обосновывают свою точку зрения, активно участвуют в решении экономических вопросов в трудовой деятельности.

**Научная новизна :** Новизна заключается в том, что в учебниках математики нет подобных задач, а в материалах по подготовке к ЕГЭ присутствуют задачи, рассчитанные на проверку первичных математических умений, необходимых в повседневной жизни. Такие задачи необходимо решать в магазинах, на вокзалах, на рынках, при вызове такси и во время ремонта в квартире. В работе предлагаю рассмотреть задачи строго по данной классификации и разобраться в алгоритмах решений.

**Теоретическая значимость:** Характеристика задач №19 из материалов ЕГЭ, их изучение

**Практическая значимость:** Решение задач всех типов, классификация по данным, выявление алгоритмов.

**Межпредметные связи:** Интеграция экономики и математики дает положительные результаты: значительно увеличивает активность детей на уроке; развивает внутреннюю мотивацию к учению; усиливает познавательные мотивы; расширяет личный опыт учеников; преодолевает оторванность математики от реальной жизни; повышает качество и прочность знаний; повышает роль детей в семье (участие в планировании покупок, работе по дому); приучает к бережливости, экономии, предприимчивости.

**Гипотеза:** Если знать классификацию «банковских» задач, алгоритмы их решений и основные математические правила с процентами, то можно решать любые экономические задачи.

**Классификация «банковских» задач и критерии оценивания**

Решив и проанализировав все задачи №19 «Типовых экзаменационных вариантов», составленных в соответствии с проектом демоверсии КИМ ЕГЭ 2015 года под редакцией И.В.Ященко, я заметила, что они классифицируются в 5 групп. Для удобства введем обозначения:

S – начальная сумма, взятая в кредит

p% – процентная ставка

n – срок выплаты кредита

Sn – выплаченная сумма по кредиту

a,b,… - выплаченные транши

**Критерии оценивания задач**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание критерия** | **Баллы** |
| Обоснованно получен правильный ответ | 3 |
| Получено верное выражение для суммы платежа, но допущена вычислительная ошибка, приведшая к неверному ответу | 2 |
| Получено выражение для ежегодной выплаты, но уравнение не составлено ИЛИ верный ответ найден подбором | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание критерия** | **Баллы** |
| Обоснованно получен правильный ответ | 3 |
| Найден верный алгоритм вычисления оставшейся суммы долга, но допущена вычислительная ошибка, приведшая к неверному ответу | 2 |
| Найден верный алгоритм вычисления оставшейся суммы долга, но решение не доведено до конца или имеется верный ответ без обоснования | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание критерия** | **Баллы** |
| Обоснованно получен правильный ответ | 3 |
| Получено верное выражение для суммы платежа, но допущена вычислительная ошибка, приведшая к неверному ответу | 2 |
| Получено выражение для ежегодной выплаты, но уравнение не составлено ИЛИ верный ответ найден подбором | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание критерия** | **Баллы** |
| Обоснованно получен правильный ответ | 3 |
| Найден верный алгоритм вычисления оставшейся суммы долга, но допущена вычислительная ошибка, приведшая к неверному ответу | 2 |
| Найден верный алгоритм вычисления оставшейся суммы долга, но решение не доведено до конца или имеется верный ответ без обоснования | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Содержание критерия** | **Баллы** |
| Обоснованно получен правильный ответ | 3 |
| Получено верное выражение для суммы платежа, но допущена вычислительная ошибка, приведшая к неверному ответу | 2 |
| Получено выражение для ежегодной выплаты, но уравнения не составлены ИЛИ верный ответ найден подбором | 1 |
| Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше | 0 |

**Соответствие типов задач номерам вариантов**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип задачи** | **Номер варианта** |
| **I** | 6, 8, 9, 16, 22, 27, 32 |
| **II** | 7, 11, 18, 21, 23, 33 |
| **III** | 14, 15, 17, 29, 35 |
| **IV** | 1, 2, 3,12, 19, 20, 24, 25, 26, 28, 30, 34 |
| **V** | 4, 5, 10, 13, 31, 36 |

1. **Методы решения «банковских» задач**
	1. **Задачи на вычисление ежегодного (ежемесячного) транша**

**Дано: S, p%, n Найти: а**

**I-1-В-6.** 31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 9 282 000 рублей в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Алексей переводит в банк Х рублей. Какой должна быть сумма Х, чтобы Алексей выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

Решение.

S = 9282000, p=10% годовых, n = 4, транш ***х руб ?***

***S1 = S + 0,1S – x = 1,1S – x***

***S2 = S1 + 0,1S1 – x = 1,1S1 – x =1,1(1,1S – x) – x = 1,12S – 2,1x***

***S3 = S2 + 0,1S2 – x = 1,1S2 – x = 1,1(1,12S – 2,1x) - x = 1,13S – 3,31x***

***S4 = S3 + 0,1S3 – x = 1,1S3 – x = 1,1(1,13S – 3,31x) – x = 1,14S – 4,641x***

Так как Алексей ***выплатил*** долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года), значит S4 = 0, тогда ***1,14S – 4,641x =0, откуда*** $х=\frac{1,1^{4}S }{4.641}$

$$x=\frac{1,1^{4}\*9282000}{4,641}= \frac{1,4641\*9282000}{4,641}=\frac{14641\*9282000}{46410}=2928200$$

Ответ. 2928200 рублей.

**I-2-В-9**. 31 декабря 2014 года Иван взял в банке 4 230 000 рублей в кредит под 11,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 11,5%), затем Иван переводит в банк Х рублей. Какой должна быть сумма Х, чтобы Иван выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года)?

Решение.

S = 4230000, p=11,5% годовых, n = 2, транш ***х руб ?***

***S1 = S + 0,115S – x = 1,115S – x***

***S2 = S1 + 0,115S1 – x = 1,115S1 – x =1,115(1,115S – x) – x = 1,1152S – 2,115x***

Так как Иван ***выплатил*** долг двумя равными платежами (то есть за 2 года),

значит S2 = 0, тогда ***1,1152S – 2,115x = 0***

***откуда*** $х=\frac{1,115^{2}\*4230000}{2,115}=\frac{1115\*1115\*4230}{2115}=2486450$

Ответ. 2486450 рублей.

**I-3-В-16**. 31 декабря 2014 года Сергей взял в банке 8 420 000 рублей в кредит под 10,5% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10,5%), затем Сергей переводит в банк Х рублей. Какой должна быть сумма Х, чтобы Сергей выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года)?

Решение.

S = 8420000, p=10,5% годовых, n = 2, транш ***х руб ?***

***S1 = S + 0,105S – x = 1,105S – x***

***S2 = S1 + 0,105S1 – x = 1,105S1 – x =1,105(1,105S – x) – x = 1,1052S – 2,105x***

Так как Иван ***выплатил*** долг двумя равными платежами (то есть за 2 года),

значит S2 = 0, тогда ***1,1052S – 2,105x = 0***

***откуда*** $х=\frac{1,105^{2}\*8420000}{2,105}=\frac{1105\*1105\*8420}{2105}=4884100$

Ответ. 4884100 рублей.

**I-4-В-22**. 31 декабря 2014 года Павел взял в банке 6 327 000 рублей в кредит под 12% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 12%), затем Павел переводит в банк Х рублей. Какой должна быть сумма Х, чтобы Павел выплатил долг тремя равными платежами (то есть за три года)?

Решение.

S = 6327000, p= 12% годовых, n =3 , транш ***х руб ?***

***S1 = S + 0,12S – x = 1,12S – x***

***S2 = S1 + 0,12S1 – x = 1,12S1 – x =1,12(1,12S – x) – x = 1,122S – 2,12x***

***S3 = S2 + 0,12S2 – x = 1,12S2 – x = 1,12(1,122S – 2,12x) - x = 1,123S – (1,12\*2,12+1)x=*** $=\left(\frac{28}{25}\right)^{3}S- \frac{2109}{625}x$

Так как Павел ***выплатил*** долг тремя равными платежами (то есть за 3 года),

 значит S3 = 0, тогда

$\left(\frac{28}{25}\right)^{3}S- \frac{2109}{625}x=0$ ***откуда*** $x=\frac{625\*28^{3}\*6327000}{2109\*25^{3}}=2634240$

Ответ. 2634240 рублей.

**I-5-В-27.** 31 декабря 2014 года Дмитрий взял в банке 9 599 000 рублей в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Дмитрий переводит в банк Х рублей. Какой должна быть сумма Х, чтобы Дмитрий выплатил долг тремя равными платежами (то есть за три года)?

Решение.

S = 9599000, p= 10% годовых, n = 3, транш ***х руб ?***

***S1 = S + 0,1S – x = 1,1S – x***

***S2 = S1 + 0,1S1 – x = 1,1S1 – x =1,1(1,1S – x) – x = 1,12S – 2,1x***

***S3 = S2 + 0,1S2 – x = 1,1S2 – x = 1,1(1,12S – 2,1x) - x = 1,13S – 3,31x***

Так как Дмитрий ***выплатил*** долг тремя равными платежами (то есть за три года), значит S3 = 0, тогда ***1,13S – 3,31x =0, откуда*** $х=\frac{1,1^{3}S }{3,31}$

$$x=\frac{1,1^{3}\*9599000}{3,31}= \frac{1,331\*9599000}{3,31}=\frac{1331\*9599000}{3310}=3859900$$

Ответ. 3859900 рублей.

**I-6-В-32.** 31 декабря 2014 года Александр взял в банке 5 916000 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 Александр переводит в банк Х рублей. Какой должна быть сумма Х, чтобы Александр выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

Решение.

S = 5916000, p=12,5% годовых, n = 4, транш ***х руб ?***

***S1 = S + 0,125S – x = 1,125S – x***

***S2 = S1 + 0,125S1 – x = 1,125S1 – x =1,125(1,125S – x) – x = 1,1252S – 2,125x***

***S3 = S2 + 0,125S2 – x = 1,125S2 – x = 1,125(1,1252S – 2,125x) - x =***

 ***=1,1253S – (1,125\*2,125+1)x =*** $\left(\frac{9}{8}\right)^{3}S- \frac{217}{64}x$

***S4 = S3 + 0,125S3 – x = 1,125S3 – x =*** $\left(\frac{9}{8}\right)^{4}S- \frac{2465}{512}x$

Так как Александр ***выплатил*** долг четырьмя равными платежами (то есть за 4 года), значит S4 = 0, тогда $\left(\frac{9}{8}\right)^{4}S- \frac{2465}{512}x=0$ ***откуда*** $x=\frac{512\*81^{2}\*5916000}{2465\*64^{2}}=1968300$

Ответ. 1968300 рублей.

**2.2 Задачи на вычисление процентной ставки по кредитам**

**Дано: S, а, b, n Найти: p%**

**II-1-В-7.** 31 декабря 2014 года Борис взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Борис переводит очередной транш. Борис выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 560 тыс. рублей, во второй – 644,1 тыс.рублей. Под какой процент банк выдал кредит Борису?

Решение.

Пусть кредит был выдан под ***х%***

 ***S=1 000 000 руб =106*** ,

транш ***а = 560 000 руб=56\*104*** ,

транш ***b = 644100 руб=6441\*102***

***S1= S+0,01xS – a = S(1+0,01x) – a = Sy – a, где y = 1+0,01x***

***S2 = S1+0,01x S1 – b = S1(1+0,01x) – b = S1y – b = (Sy – a)y –b = Sy2 – ay – b***

 ***Т.к.*** Борис ***выплатил*** кредит за два транша, значит S2 = 0. Получим

***Sy2 – ay – b = 0,*** $y\_{1.2}=\frac{a\pm \sqrt{a^{2}+4Sb}}{2S}$$y\_{1.2}=\frac{56\*10^{4}\pm \sqrt{56^{2}10^{8}+4\*10^{6}\*6441\*10^{2}}}{2\*10^{6}}=\frac{28}{100}\pm \frac{85}{100}$

***y =1,13***

***1+0,01x = 1,13 0,01x = 0,13 x=13 Ответ. 13%***

**II-2-В-11.** 31 декабря 2014 года Арсений взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Арсений переводит очередной транш. Арсений выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 550 тыс. рублей, во второй – 638,4 тыс.рублей. Под какой процент банк выдал кредит Арсению?

Решение.

Пусть кредит был выдан под ***х%***

 ***S=1 000 000 руб =106*** ,

транш ***а = 550 000 руб=55\*104*** ,

транш ***b = 638400 руб=6384\*102***

***S1= S+0,01xS – a = S(1+0,01x) – a = Sy – a, где y = 1+0,01x***

***S2 = S1+0,01x S1 – b = S1(1+0,01x) – b = S1y – b = (Sy – a)y –b = Sy2 – ay – b***

 ***Т.к.*** Арсений ***выплатил*** кредит за два транша, значит S2 = 0. Получим

***Sy2 – ay – b = 0,*** $y\_{1.2}=\frac{a\pm \sqrt{a^{2}+4Sb}}{2S}$$y\_{1.2}=\frac{55\*10^{4}\pm \sqrt{55^{2}\*10^{8}+4\*10^{6}\*6384\*10^{2}}}{2\*10^{6}}=\frac{55}{200}\pm \frac{169}{200}$

***y =1,12***

***1+0,01x = 1,12 0,01x = 0,12 x=12 Ответ. 12%***

**II-3-В-18.** 31 декабря 2014 года Аркадий взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Аркадий переводит очередной транш. Аркадий выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 530 тыс. рублей, во второй – 643,8 тыс.рублей. Под какой процент банк выдал кредит Аркадию?

Решение.

Пусть кредит был выдан под ***х%***

 ***S=1 000 000 руб =106*** ,

транш ***а = 530 000 руб=53\*104*** ,

транш ***b = 643800 руб=6438\*102***

***S1= S+0,01xS – a = S(1+0,01x) – a = Sy – a, где y = 1+0,01x***

***S2 = S1+0,01x S1 – b = S1(1+0,01x) – b = S1y – b = (Sy – a)y –b = Sy2 – ay – b***

 ***Т.к.*** Аркадий ***выплатил*** кредит за два транша, значит S2 = 0. Получим

***Sy2 – ay – b = 0,*** $y\_{1.2}=\frac{a\pm \sqrt{a^{2}+4Sb}}{2S}$$y\_{1.2}=\frac{53\*10^{4}\pm \sqrt{53^{2}\*10^{8}+4\*10^{6}\*6438\*10^{2}}}{2\*10^{6}}=\frac{53}{200}\pm \frac{169}{200}$

***y =1,11***

***1+0,01x = 1,11 0,01x = 0,11 x=11 Ответ. 11%***

**II-4-В-21.**  31 декабря 2014 года Антон взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Антон переводит очередной транш. Антон выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 510 тыс. рублей, во второй – 649 тыс.рублей. Под какой процент банк выдал кредит Антону?

Решение.

Пусть кредит был выдан под ***х%***

 ***S=1 000 000 руб =106*** ,

транш ***а = 510 000 руб=51\*104*** ,

транш ***b = 649000 руб=649\*103***

***S1= S+0,01xS – a = S(1+0,01x) – a = Sy – a, где y = 1+0,01x***

***S2 = S1+0,01x S1 – b = S1(1+0,01x) – b = S1y – b = (Sy – a)y –b = Sy2 – ay – b***

 ***Т.к.*** Антон ***выплатил*** кредит за два транша, значит S2 = 0. Получим

***Sy2 – ay – b = 0,*** $y\_{1.2}=\frac{a\pm \sqrt{a^{2}+4Sb}}{2S}$$y\_{1.2}=\frac{51\*10^{4}\pm \sqrt{51^{2}\*10^{8}+4\*10^{6}\*649\*10^{3}}}{2\*10^{6}}=\frac{51}{200}\pm \frac{169}{200}$

***y =1,1***

***1+0,01x = 1,1 0,01x = 0,1 x=10 Ответ. 10%***

**II-5-В-23.** 31 декабря 2014 года Валерий взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Валерий переводит очередной транш. Антон выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 660 тыс. рублей, во второй – 484 тыс.рублей. Под какой процент банк выдал кредит Валерию?

Решение.

Пусть кредит был выдан под ***х%***

 ***S=1 000 000 руб =106*** ,

транш ***а = 660 000 руб=66\*104*** ,

транш ***b = 484000 руб=484\*103***

***S1= S+0,01xS – a = S(1+0,01x) – a = Sy – a, где y = 1+0,01x***

***S2 = S1+0,01x S1 – b = S1(1+0,01x) – b = S1y – b = (Sy – a)y –b = Sy2 – ay – b***

 ***Т.к.***  Валерий ***выплатил*** кредит за два транша, значит S2 = 0. Получим

***Sy2 – ay – b = 0,*** $y\_{1.2}=\frac{a\pm \sqrt{a^{2}+4Sb}}{2S}$$y\_{1.2}=\frac{66\*10^{4}\pm \sqrt{66^{2}\*10^{8}+4\*10^{6}\*484\*10^{3}}}{2\*10^{6}}=\frac{33}{100}\pm \frac{77}{100}$

***y =1,1***

***1+0,01x = 1,1 0,01x = 0,1 x=10 Ответ. 10%***

**II-6-В-33**. 31 декабря 2014 года Виктор взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на определенное количество процентов), затем Виктор переводит очередной транш. Виктор выплатил кредит за два транша, переведя в первый раз 620 тыс. рублей, во второй – 560 тыс.рублей. Под какой процент банк выдал кредит Виктору?

Решение.

Пусть кредит был выдан под ***х%***

 ***S=1 000 000 руб =106*** ,

транш ***а = 620 000 руб=62\*104*** ,

транш ***b = 560 000 руб = 56\*104***

***S1= S+0,01xS – a = S(1+0,01x) – a = Sy – a, где y = 1+0,01x***

***S2 = S1+0,01x S1 – b = S1(1+0,01x) – b = S1y – b = (Sy – a)y –b = Sy2 – ay – b***

 ***Т.к.*** Виктор ***выплатил*** кредит за два транша, значит S2 = 0. Получим

***Sy2 – ay – b = 0,*** $y\_{1.2}=\frac{a\pm \sqrt{a^{2}+4Sb}}{2S}$$y\_{1.2}=\frac{62\*10^{4}\pm \sqrt{62^{2}\*10^{8}+4\*10^{6}\*56\*10^{4}}}{2\*10^{6}}=\frac{31}{100}\pm \frac{81}{100}$

***y =1,12***

***1+0,01x = 1,12 0,01x = 0,12 x=12 Ответ. 12%***

**2.3 Задачи на вычисление начальной суммы кредита**

**Дано: p%, n, a, b Найти: S**

**III-1-В-8**. 31 декабря 2014 года Сергей взял в банке некоторую сумму в кредит под 12% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 12%), затем Сергей переводит в банк 3512320 рублей. Какую сумму взял Сергей в банке, если он выплатил долг тремя равными платежами (то есть за три года)?

Решение.

S-? p=12% a=3512320 n=3

S1 = S+0,12S – a = 1,12S – a

S2 = 1,12 S1 – a =1,12(1,12S – a) – a = 1,122 S – 2,12a

S3 = 1,12S2 – a = 1,12(1,122S – 2,12a) – a =1,123S – 1,12\*2,12а – а =$\left(\frac{28}{25}\right)^{3}S-\frac{2109}{625}a$

Так как Сергей выплатил долг тремя равными платежами (то есть за три года),

значит S3=0. Тогда

$\left(\frac{28}{25}\right)^{3}S-\frac{2109}{625}a=0$ $S=\frac{2109\*3512320\* 25^{3}}{625\*28^{3}}$=8436000

Ответ. 8436000 рублей.

**III-2-В-14.** 31 декабря 2014 года Василий взял в банке некоторую сумму в кредит под 13% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 13%), затем Василий переводит в банк 5 107 600 рублей. Какую сумму взял Василий в банке, если он выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года)?

Решение.

S-? p=13% a=5107600 n=2

S1 = S+0,13S – a = 1,13S – a

S2 = 1,13 S1 – a =1,13(1,13S – a) – a = 1,132 S – 2,13a

Так как Василий выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года), значит S2=0. Тогда 1,132 S – 2,13a =0, $S=\frac{2,13\*5107600}{1,13^{2}}=8520000$

Ответ. 8 520 000 рублей.

**III-3-В-15.** 31 декабря 2014 года Владимир взял в банке некоторую сумму в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Владимир переводит в банк 3 025 000 рублей. Какую сумму взял Владимир в банке, если он выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года)?

Решение.

S-? p=10% a=3025000 n=2

S1 = S+0,1S – a = 1,1S – a

S2 = 1,1 S1 – a =1,1(1,1S – a) – a = 1,12 S – 2,1a

Так как Владимир выплатил долг двумя равными платежами (то есть за два года), значит S2=0. Тогда 1,12 S – 2,1a =0, $S=\frac{2,1\*3025000}{1,1^{2}}=5250000$

Ответ. 5 250 000 рублей.

**III-4-В-17.** 31 декабря 2014 года Михаил взял в банке некоторую сумму в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Михаил переводит в банк 2 928 200 рублей. Какую сумму взял Михаил в банке, если он выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

Решение.

S-? p=10% a=2928200 n=4

S1 = S+0,1S – a = 1,1S – a

S2 = 1,1 S1 – a =1,1(1,1S – a) – a = 1,12 S – 2,1a

S3 = 1,1S2 – a = 1,1(1,12S – 2,1a) – a =1,13S – 1,1\*2,1а – а =$\left(\frac{11}{10}\right)^{3}S-\frac{331}{100}a$

S4 = 1,1S3 – a =$\frac{11}{10}\left(\left(\frac{11}{10}\right)^{3}S-\frac{331}{100}a\right)-a=\left(\frac{11}{10}\right)^{4}S-\frac{4641}{1000}a$

Так как Михаил выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за 4 года), значит S4=0. Тогда $\left(\frac{11}{10}\right)^{4}S-\frac{4641}{1000}a=0$

Откуда $S=\frac{4641\*2928200\*10^{4} }{1000\*11^{4}}= 9282000$

Ответ. 9282000

**III-5-В-29**. 31 декабря 2014 года Ярослав взял в банке некоторую сумму 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 Ярослав переводит в банк 2 132 325 рублей. Какую сумму взял Ярослав в банке, если он выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за четыре года)?

Решение.

S-? p=12,5% = $\frac{1}{8}$ a=2132325 n=4

S1 = S+$ \frac{1}{8}$ S – a = $1\frac{1}{8}$S – a =$\frac{9}{8}S-a$

$$S\_{2}=\frac{9}{8}S\_{1}-a=\frac{9}{8}\left(\frac{9}{8}S-a\right)-a=\left(\frac{9}{8}\right)^{2}S-\frac{17}{8}a$$

$$S\_{3}=\frac{9}{8}S\_{2}-a=\frac{9}{8}\left(\frac{9^{2}}{8^{2}}S-\frac{17}{8}a\right)-a=\left(\frac{9}{8}\right)^{3}S-\frac{217}{64}a$$

$$S\_{4}=\frac{9}{8}S\_{3}-a=\frac{9}{8}\left(\frac{9^{3}}{3}S-\frac{217}{64}a\right)-a=\left(\frac{9}{8}\right)^{4}S-\frac{2465}{512}a$$

Так как Ярослав выплатил долг четырьмя равными платежами (то есть за 4 года), значит S4=0. Тогда

$\left(\frac{9}{8}\right)^{4}S-\frac{2465}{512}a=0$ $S=\frac{2465\*2132325\* 8^{4}}{512\*9^{4}}$=6409000

Ответ. 6409000 рублей.

**III-6-В-35.** 31 декабря 2014 года Андрей взял в банке некоторую сумму в кредит под 14% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 14%), затем Андрей переводит в банк 3 703 860 рублей. Какую сумму взял Андрей в банке, если он выплатил долг тремя равными платежами (то есть за три года)?

Решение.

S-? p=14% a= 3703860 n=3

S1 = S+0,14S – a = 1,14S – a

S2 = 1,14 S1 – a =1,14(1,14S – a) – a = 1,142 S – 2,14a

S3 = 1,14S2 – a = 1,14(1,142S – 2,14a) – a =1,143S – 1,14\*2,14а – а =$\left(\frac{57}{50}\right)^{3}S-\frac{8599}{2500}a$

Так как Андрей выплатил долг тремя равными платежами (то есть за три года),

значит S3=0. Тогда

$\left(\frac{57}{50}\right)^{3}S-\frac{8599}{2500}a=0$ $S=\frac{8599\*3703860\* 50^{3}}{2500\*57^{3}}$=8599000

Ответ. 8599000 рублей.

**2.4 Задачи на вычисление срока кредита**

**Дано: S, p%, a Найти: n**

**IV-1-В-1**. Максим хочет взять в кредит 1,5 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какое минимальное количество лет может Максим взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 350 тысяч рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 |  1 500 000 | 150 000 | 1 650 000 | 1 300 000 |
| 2 | 1 300 000 | 130 000 | 1 430 000 | 1 080 000 |
| 3 | 1 080 000 | 108 000 | 1 188 000 | 838 000 |
| 4 | 838 000 | 83 800 | 921 800 | 571 800 |
| 5 | 571 800 | 57 180 | 628 980 | 278 980 |
| 6 | 278 980 | 27 898 | 306 878 | 0 |

Ответ. 6 лет.

**IV-2-В-2**. Петр хочет взять в кредит 1,3 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какое минимальное количество лет может Петр взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 340 тысяч рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 |  1 300 000 | 130 000 | 1 430 000 | 1 090 000 |
| 2 | 1 090 000 | 109 000 | 1199000 | 859000 |
| 3 | 859000 | 85900 | 944900 | 604900 |
| 4 | 604900 | 60490 | 665390 | 325390 |
| 5 | 325390 | 32539 | 357929 | 17929 |
| 6 | 17929 | 1792,9 | 19721,9 | 0 |

Ответ. 6 лет.

**IV-3-В-3.** 1 января 2015 года Андрей Владимирович взял в банке 1,1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 3% на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 3 %), затем Андрей Владимирович переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Андрей Владимирович может взять кредит, чтобы ежемесячные платежи были не более 220 тыс. рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 100 000 | 33000 | 1133000 | 913000 |
| 2 | 913000 | 27390 | 940390 | 720390 |
| 3 | 720390 | 21611,7 | 742001,7 | 522001,7 |
| 4 | 522001,7 | 15660,051 | 537661,751 | 317661,751 |
| 5 | 317661,751 | 9529,85253 | 327191,60353 | 107191,60353 |
| 6 | 107191,….. |  |  | 0 |

Ответ. 6 месяцев.

**IV-4-В-12.** 1 января 2015 года Сергей Иванович взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 1% на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 1 %), затем Сергей Иванович переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Сергей Иванович может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 200 тыс. рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 000 000 | 10 000 | 1 010 000 | 810 000 |
| 2 | 810 000 | 8 100 | 818100 | 618100 |
| 3 | 618100 | 6181 | 624281 | 424281 |
| 4 | 424281 | 4242,81 | 428523,81 | 228523,81 |
| 5 | 228523,81 | 2285,2381 | 230809,0481 | 30809,0481 |
| 6 | 30809,0481 | 308,090481 | … | 0 |

Ответ. 6 месяцев.

**IV-5-В-19.** Родион хочет взять в кредит 1,2 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какое минимальное количество лет может Родион взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 320 тысяч рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 200 000 | 120 000 | 1 320 000 | 1 000 000 |
| 2 | 1 000 000 | 100 000 | 1 100 000 | 780 000 |
| 3 | 780 000 | 78 000 | 858000  | 538000 |
| 4 | 538000 | 53800 | 591800 | 271800 |
| 5 | 271800 | 27180 | 298980 | 0 |

Ответ. 5 лет.

**IV-6-В-20**. 1 января 2015 года Иван Сергеевич взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 2% на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 2 %), затем Иван Сергеевич переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Иван Сергеевич может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 200 тыс. рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 000 000 | 20 000 | 1 020 000 | 820 000 |
| 2 | 820 000 | 16400 | 836 400 | 636 400 |
| 3 | 636400 | 12728 | 649128 | 449128 |
| 4 | 449128  | 8982,56 | 458110,56 | 258110,56 |
| 5 | 258110,56 | 5162,2112 | 263272,77 | 63272,77… |
| 6 | 63272,77… | … | … | 0 |

Ответ. 6 месяцев.

**IV-7-В-24**. 1 января 2015 года Дмитрий Алексеевич взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 3% на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 3 %), затем Дмитрий Алексеевич переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Дмитрий Алексеевич может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 250 тыс. рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1000000 | 30000 | 1 030 000 | 780 000 |
| 2 | 780 000 | 23400 | 803 400 | 553400 |
| 3 | 553400 | 16602 | 570002 | 320002 |
| 4 | 320002 | 9600,06 | 329602,06 | 79602,06 |
| 5 | 79602,06 | … | … | 0 |

Ответ. 5 месяцев.

**IV-8-В-25.** Никита хочет взять в кредит 1,3 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, 1может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На ка2кое минимальное количество лет может Никита взять кредит, чтобы ежегодные выплаты б3ыли не более 300 тысяч рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 300 000 | 130 000 | 1 430 000 | 1130 000 |
| 2 | 1 130 000 | 113 000 | 1 243 000 | 943 000 |
| 3 | 943 000 | 94 300 | 1 037 300 | 737 300 |
| 4 | 737300 | 73730 | 811030 | 511030 |
| 5 | 511030 | 51103 | 562133 | 262133 |
| 6 | 262133 | 26213,3 | 288346,3 | 0 |

Ответ. 6 лет.

**IV-8-В-26.** Матвей хочет взять в кредит 1,4 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какое минимальное количество лет может Матвей взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 320 тысяч рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 400 000 | 140 000 | 1 540 000 | 1220 000 |
| 2 | 1 220 000 | 122000 | 1 342 000 | 1022 000 |
| 3 | 1022 000 | 102200 | 1 124 200 | 804 200 |
| 4 | 804200 | 80420 | 884620 | 564 620 |
| 5 | 564 620 | 56462 | 621082 | 301082 |
| 6 | 301082 | 30108,2 | 331190,2 | 11190,2 |
| 7 | 11190,2 | … | … | 0 |

Ответ. 7 лет.

**IV-10-В-28**. 1 января 2015 года Павел Витальевич взял в банке 1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 1% на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 1 %), затем Павел Витальевич переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Павел Витальевич может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 125 тыс. рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 000 000 | 10 000 | 1 010 000 | 885 000 |
| 2 | 885 000 | 8850 | 893850 | 768850 |
| 3 | 768850 | 7688,5 | 776538,5 | 651538,5 |
| 4 | 651538,5 | 6515,385 | 658053,885 | 533053,885 |
| 5 | 533053,885 | 5330,53885 | 538384,42385 | 413384,42385 |
| 6 | 413384,42385 | 4133,8442385 | 417518,26… | 292518,26…. |
| 7 | 292518,26… | 2925,18… | 295443,44… | 170443,44… |
| 8 | 170443,44… | 1704,43… | 172147,87… | 47147,87… |
| 9 | 47147,87 | … | … | 0 |

Ответ. 9 месяцев.

**IV-11-В-30.** Олег хочет взять в кредит 1,2 млн рублей. Погашение кредита происходит раз в год равными суммами (кроме, может быть, последней) после начисления процентов. Ставка процента 10% годовых. На какое минимальное количество лет может Олег взять кредит, чтобы ежегодные выплаты были не более 280 тысяч рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 200 000 | 120 000 | 1320 000 | 1040 000 |
| 2 | 1040000 | 104000 | 1144000 | 864000 |
| 3 | 864000 | 86400 | 950400 | 670400 |
| 4 | 670400 | 67040 | 737440 | 457440 |
| 5 | 457440 | 45744 | 503184 | 223184 |
| 6 | 223184 | 22318,4 | 245502,4 | 0 |

Ответ. 6 лет.

**IV-12-В-34.** 1 января 2015 года Александр Дмитриевич взял в банке 1,1 млн рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая: 1 числа каждого следующего месяца банк начисляет 2% на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 2 %), затем Александр Дмитриевич переводит в банк платеж. На какое минимальное количество месяцев Александр Дмитриевич может взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 275 тыс. рублей?

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **n** | **S** | **+…% (руб)** | **сумма** | **- выплата=** |
| 1 | 1 100 000 | 22000 | 1 122 000 | 847 000 |
| 2 | 847000 | 16940 | 863 940 | 588 940 |
| 3 | 588940 | 11778,8 | 600718,8 | 325718,8 |
| 4 | 325718,8 | 6514,376 | 332233,176 | 57233,176 |
| 5 | 57233,176 | 1144,66352 | 58377,83952 | 0 |

Ответ. 5 месяцев

**2.5 Задачи на вычисление выплаченной суммы по кредиту**

**Дано: S, p%, n Найти: Sn**

**V-1-В-4.** 31 декабря 2014 года Федор взял в банке 6 951 000 рублей в кредит под 10% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Федор переводит в банк платеж. Весь долг Федор выплатит за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа?

Решение.

 S = 6951000, p = 10%, Х, У. Найти: 3Х – 2У

Пусть по Х рублей выплачен весь долг за 3 равных платежа,

по У рублей –за 2 равных платежа.

S1 = S+0,1S – a = 1,1S – х

S2 = 1,1 S1 – х =1,1(1,1S – х) – х = 1,12 S – 2,1х

S3 = 1,1S2 – х = 1,1(1,12S – 2,1х) – х =1,13S – 1,1\*2,1х – х =$\left(\frac{11}{10}\right)^{3}S-\frac{331}{100}х$

Так как весь долг выплачен за три равных платежа по Х рублей, то S3=0. т.е

 $\left(\frac{11}{10}\right)^{3}S-\frac{331}{100}х=0$ Откуда $ х=\frac{11^{3}\*6951000\*100}{10^{3}\*331}=2795100$

Если бы Федор смог выплатить долг за 2 равных платежа по У руб, то S2=0, т.е.

1,12 S – 2,1у=0, Откуда $у=\frac{1,1^{2}\*6951000}{2,1}$=4005100

Тогда 3Х – 2У = 3\*2795100 – 2\*4005100 = 8385300 – 8010200 = 375100

Ответ. 375100 рублей

**V-2-В-5.** 31 декабря 2014 года Степан взял в банке 4004 000 рублей в кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), затем Степан переводит в банк платеж. Весь долг Степан выплатит за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа?

Решение.

S = 4004000, p = 20%, Х, У. Найти: 3Х – 2У

Пусть по Х рублей выплачен весь долг за 3 равных платежа,

по У рублей –за 2 равных платежа.

S1 = S+0,2S – a = 1,2S – х

S2 = 1,2S1 – х =1,2(1,2S – х) – х = 1,22 S – 2,2х

S3 = 1,2S2 – х = 1,2(1,22S – 2,2х) – х =1,23S – 1,2\*2,2х – х =$\left(\frac{6}{5}\right)^{3}S-\frac{91}{25}х$

Так как весь долг выплачен за три равных платежа по Х рублей, то S3=0, т.е.

 $\left(\frac{6}{5}\right)^{3}S-\frac{91}{25}х=0$ , Откуда $ х=\frac{6^{3}\*4004000\*25}{5^{3}\*91}=$1900800

Если бы Степан смог выплатить долг за 2 равных платежа по У руб, то S2=0, т.е.

1,22 S – 2,2у=0, Откуда $у=\frac{1,2^{2}\*4004000}{2,2}$=2620800

Тогда 3Х – 2У = 3\*1900800 – 2\*2620800 = 5702400 - 5241600 = 460800

Ответ. 460800 рублей

**V-3-В-10**. 31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 3 689 000 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 платеж. Весь долг Алексей выплатит за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа?

Решение.

S = 3689000, p = 12,5%, Х, У. Найти: 3Х – 2У

Пусть по Х рублей выплачен весь долг за 3 равных платежа,

по У рублей –за 2 равных платежа.

S1 = S+0,125S – a = 1,125S – х

S2 = 1,125S1 – х =1,125(1,125S – х) – х = 1,1252 S – 2,125х = $\left(\frac{9}{8}\right)^{2}S-\frac{17}{8}х$

$$S\_{3}=\frac{9}{8}S\_{2}-a=\frac{9}{8}\left(\frac{9^{2}}{8^{2}}S-\frac{17}{8}a\right)-a=\left(\frac{9}{8}\right)^{3}S-\frac{217}{64}a$$

Так как весь долг выплачен за три равных платежа по Х рублей, то S3=0.

 $\left(\frac{9}{8}\right)^{3}S-\frac{217}{64}х=0$ , Откуда $ х=\frac{9^{3}\*3689000\*64}{8^{3}\*217}=$1549125

Если бы Алексей смог выплатить долг за 2 равных платежа по У руб, то S2=0, т.е.

$\left(\frac{9}{8}\right)^{2}S-\frac{17}{8}у=0$, Откуда $у=\frac{9^{2}\*3689000\*8}{8^{2}\*17}$=2197125

Тогда 3Х – 2У = 3\*1549125 – 2\*2197125 = 4647375 - 4394250 = 253125

Ответ. 253125 рублей

**V-4-В-13.** 31 декабря 2014 года Семен взял в банке 6 006 000 рублей в кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), затем Алексей переводит в банк платеж. Весь долг Семен выплатит за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа?

Решение.

S = 6006000, p = 20%, Х, У. Найти: 3Х – 2У

Пусть по Х рублей выплачен весь долг за 3 равных платежа,

по У рублей –за 2 равных платежа.

S1 = S+0,2S – a = 1,2S – х

S2 = 1,2S1 – х =1,2(1,2S – х) – х = 1,22 S – 2,2х

S3 = 1,2S2 – х = 1,2(1,22S – 2,2х) – х =1,23S – 1,2\*2,2х – х =$\left(\frac{6}{5}\right)^{3}S-\frac{91}{25}х$

Так как весь долг выплачен за три равных платежа по Х рублей, то S3=0, т.е.

 $\left(\frac{6}{5}\right)^{3}S-\frac{91}{25}х=0$ , Откуда $ х=\frac{6^{3}\*6006000\*25}{5^{3}\*91}=$2851200

Если бы Семен смог выплатить долг за 2 равных платежа по У руб, то S2=0, т.е.

1,22 S – 2,2у=0, Откуда $у=\frac{1,2^{2}\*6006000}{2,2}$=3931200

Тогда 3Х – 2У = 3\*2851200 – 2\*3931200 = 8553600 - 7862400 = 691200

Ответ. 691200 рублей

**V-5-В-31.** 31 декабря 2014 года Тимофей взял в банке 7007 000 рублей в кредит под 20% годовых. Схема выплаты кредита следующая: 31 декабря каждого следующего года банк начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 20%), затем Тимофей переводит в банк платеж. Весь долг Тимофей выплатит за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа?

Решение.

S = 7007000, p = 20%, Х, У. Найти: 3Х – 2У

Пусть по Х рублей выплачен весь долг за 3 равных платежа,

по У рублей –за 2 равных платежа.

S1 = S+0,2S – a = 1,2S – х

S2 = 1,2S1 – х =1,2(1,2S – х) – х = 1,22 S – 2,2х

S3 = 1,2S2 – х = 1,2(1,22S – 2,2х) – х =1,23S – 1,2\*2,2х – х =$\left(\frac{6}{5}\right)^{3}S-\frac{91}{25}х$

Так как весь долг выплачен за три равных платежа по Х рублей, то S3=0, т.е.

 $\left(\frac{6}{5}\right)^{3}S-\frac{91}{25}х=0$ , Откуда $ х=\frac{6^{3}\*7007000\*25}{5^{3}\*91}=$3326400

Если бы Тимофей смог выплатить долг за 2 равных платежа по У руб, то S2=0, т.е.

1,22 S – 2,2у=0, Откуда $у=\frac{1,2^{2}\*7007000}{2,2}$=4586400

Тогда 3Х – 2У = 3\*3326400 – 2\* 4586400= 9979200 – 9172800 = 806400

Ответ. 806400 рублей

**V-6-В-36.** 31 декабря 2014 года Савелий взял в банке 7 378 000 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 Савелий переводит в банк платеж. Весь долг Савелий выплатит за 3 равных платежа. На сколько рублей меньше он бы отдал банку, если бы смог выплатить долг за 2 равных платежа?

Решение.

S = 3689000, p = 12,5%, Х, У. Найти: 3Х – 2У

Пусть по Х рублей выплачен весь долг за 3 равных платежа,

по У рублей –за 2 равных платежа.

S1 = S+0,125S – a = 1,125S – х

S2 = 1,125S1 – х =1,125(1,125S – х) – х = 1,1252 S – 2,125х = $\left(\frac{9}{8}\right)^{2}S-\frac{17}{8}х$

$$S\_{3}=\frac{9}{8}S\_{2}-a=\frac{9}{8}\left(\frac{9^{2}}{8^{2}}S-\frac{17}{8}a\right)-a=\left(\frac{9}{8}\right)^{3}S-\frac{217}{64}a$$

Так как весь долг выплачен за три равных платежа по Х рублей, то S3=0, т.е.

 $\left(\frac{9}{8}\right)^{3}S-\frac{217}{64}х=0$ , Откуда $ х=\frac{9^{3}\*7378000\*64}{8^{3}\*217}=$3098250

Если бы Савелий смог выплатить долг за 2 равных платежа по У руб, то S2=0, т.е.

$\left(\frac{9}{8}\right)^{2}S-\frac{17}{8}у=0$, Откуда $у=\frac{9^{2}\*7378000\*8}{8^{2}\*17}$=4394250

Тогда 3Х – 2У = 3\*3098250 – 2\*4394250 = 9294750 - 8788500= 506250

Ответ. 506250 рублей

1. **Ответы к задачам**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вариант** | **Ответ** | **Вариант** | **Ответ** |
| 1 | 6 | 19 | 5 |
| 2 | 6 | 20 | 6 |
| 3 | 6 | 21 | 10 |
| 4 | 375 100 | 22 | 2 634 240 |
| 5 | 460 800 | 23 | 10 |
| 6 | 2 928 200 | 24 | 5 |
| 7 | 13 | 25 | 6 |
| 8 | 8 436 000 | 26 | 7 |
| 9 | 2 486 450 | 27 | 3 859 900 |
| 10 | 253 125 | 28 | 9 |
| 11 | 12 | 29 | 6 409 000 |
| 12 | 6 | 30 | 6 |
| 13 | 691 200 | 31 | 806 400 |
| 14 | 8 520 000 | 32 | 1 968 300 |
| 15 | 5 250 000 | 33 | 12 |
| 16 | 4 884 100 | 34 | 5 |
| 17 | 9 282 000 | 35 | 8 599 000 |
| 18 | 11 | 36 | 1. 0
 |

**4. Практическая часть.**

**Программа вычисления кредитных составляющих,**

**используемых в банках, в**  **офисном приложении Microsoft Excel**

Заинтересовавшись данным вопросом, я решила расширить свои знания в области кредитных составляющих и обратилась в филиал № 8589/94 отделения Сбербанка России (Лямбирское). Мне стало интересно, какая программа может мгновенно решать вопросы по составляющим кредита, т.е зная начальную сумму, взятую в кредит, зная процентную ставку и срок, можно узнать ежемесячный платеж и сумму, выплачиваемую в процессе погашения.

В Приложении содержится документ **Microsoft Excel Расчет графика платежей,** позволяющая ответить на мои вопросы.

1. **Выводы и заключения.**

Решение задач по экономике вызывает немало трудностей у школьников и студентов, так как требует знаний не только экономических терминов, законов и формул, но также и навыков пользования математическим аппаратом.

В работеопределена классификация задач и сформулированы алгоритмы их решения. формировано понимание роли математических методов при решении экономических задач.

Систематическое решение экономических задач на уроках математики поможет преодолеть разрыв между потребностями жизни и педагогическим процессом. Мы на каждом шагу встречаемся с экономической терминологией.

Задачи с экономическим содержанием являются практическими задачами. А их решение, бесспорно, способствует более качественному усвоению содержания курса математики средней школы, позволяет осуществлять перенос полученных знаний и умений в экономику, что в свою очередь, активизирует интерес к задачам прикладного характера и изучению математики в целом. Такие задачи позволяют наиболее полно реализовывать прикладную направленность в обучении и способствуют более качественному усвоению самого учебного материала и формированию умения решать задачи данного типа.

1. **Словарь терминов.**

**Абонент**- тот, кто пользуется какой-то услугой.

**Банк** – финансовая организация, основные виды деятельности которой - привлечение и размещение денежных средств, а также проведение расчетов. С экономической точки зрения банки выступают на [денежном рынке](http://www.banki.ru/wikibank/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%2B%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD/) посредниками между теми, у кого есть свободные денежные средства, и теми, кто нуждается в дополнительных ресурсах.

**Бюджет** в переводе с английского "денежная сумка". Бюджет составляют для того, чтобы заранее знать источники дохода и направления расходов и достичь их соответствия.

**Долг** — это обязательство, а также денежные средства или другие активы, которые [кредитор](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80) передаёт [заёмщику](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D1%91%D0%BC%D1%89%D0%B8%D0%BA)([дебитору](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B5%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80)) с условием их возврата в будущем и выплаты вознаграждения.

**Доходы** - разные виды поступлений за определенный период времени, выраженные в денежных единицах.

**Кредит** – это ссуда, предоставленная [кредитором](http://www.banki.ru/wikibank/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD/) (в данном случае [банком](http://www.banki.ru/wikibank/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD/)) [заемщику](http://www.banki.ru/wikibank/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD/) под определенные проценты за пользование [деньгами](http://www.banki.ru/wikibank/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD/).

**Льгота** - уменьшение оплаты.

**Налог** - государственный сбор с населения и предприятия.

**Платёж**— операции с [денежной наличностью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%8C%D0%B3%D0%B8), который проводятся [физическими](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%BE) и [юридическими лицами](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D1%80%D0%B8%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%BE).

**Процентные ставки по вкладам** – процент, уплачиваемый [банками](http://www.banki.ru/wikibank/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD/) клиентам за использование [денег](http://www.banki.ru/wikibank/%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD%EF%BF%BD/), размещенных на депозитном счете.

**Расходы** - затраты материальных и денежных средств на приобретение и потребление чего-либо, оплаты услуг.

**Себестоимость** - издержки предприятия при производстве товара.

**Субсидия** - денежная помощь, оказываемая государством или каким-нибудь учреждением.

**Транш** - это передача денежных средств или ценных бумаг по договору финансирования. Транши, как правило, привязаны к определенному договору, составленному двумя или больше лицами. Транши характеризуются различными сроками, датами передачи ценных бумаг, рисками, а также рядом других условий, составляемых в индивидуальном порядке.

**Услуга** - действие, приносящее пользу, помощь другому.

1. **Список литературы**
2. **ЕГЭ. Математика. Типовые экзаменационные варианты. 36 вариантов.** Под редакцией И.В.Ященко. 2015 Федеральный институт педагогических измерений.

 М. :Издательство «Национальное образование», 272с.

1. Словарь банковских терминов и экономических понятий. http://bankir.ru/publikacii/slovar/
2. Толковый словарь экономических терминов под редакцией В. Коноплицкого и А. Филиной.
3. <http://fmf.spsu.ru/index.php/methods/metod-rekomendacii.html>
4. <http://festival.1september.ru/articles/522753/>
5. [http://vvb.sbrf.ru](http://www.sberbank.ru/)