

# *Задание 17: Решение финансовых задач*

**Разработчик: Шилова Анна Эдуардовна**

**8-905-079-95-13**

**<https://vk.com/id23234270>**

**<https://vk.com/lifehackege>**

# Систематизация типов 17 задач

## Задача 17

**Финансовые задачи**  
**«Банки, вклады, кредиты»**

**Аннуитетные кредиты и кредиты с известными выплатами**

**Кредиты с дифференцированными платежами**

**Другие задачи**

**Задачи на оптимизацию**

**Задачи без зависимости дохода/затрат от объемов производства**

**Задачи с зависимостью дохода/затрат от объемов производства**

# Как рассчитать проценты по кредиту?

1. Чтобы рассчитать начисленные по кредиту проценты в конкретный момент или период времени необходимо остаток долга умножить на процентную ставку, переведенную в доли.

$$S * r / 100$$

Например, если на 1000 рублей были начислены проценты, то проценты составят:

$$1000 * 0,15 = 150 \text{ руб.}$$

# *Как рассчитать долг после начисления процентов?*

*Чтобы рассчитать, чему равен долг после начисления процентов, нужно к долгу прибавить начисленные проценты. Однако так как в задачах на банковскую тематику с такими суммами работать неудобно, требуется также вынести общий множитель.*

$$S+S*r/100=S*(1+r/100)$$

*Например, если нам нужно посчитать, сколько составит долг по кредиту (1000 руб.) после начисления 15 %:*

$$1000+1000*0,15=1000*1,15=1150$$

# *Важная замена*

Если при решении задач неизвестна процентная ставка, рекомендуется замена:

$$k=1+0,01*r$$

(или  $k=1+r/100$ )

# Виды кредитов

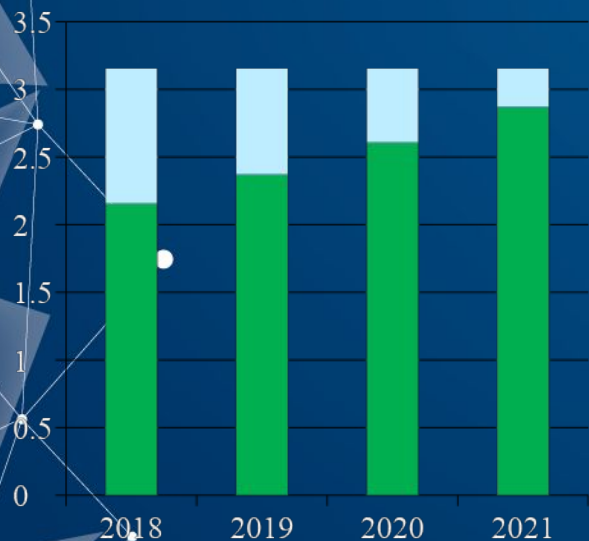
*Аннуитетный кредит* – это кредит с равными по сумме платежами, которые включают в себя сумму начисленных процентов и сумму погашаемого основного долга.

- *Кредит с дифференцированными платежами* – кредит, по которому предусмотрено гашение основного долга равными частями. Платежи различны, поскольку сокращение основного долга приводит к сокращению процентов по кредиту. Равными долями выплачивается только основной долг!

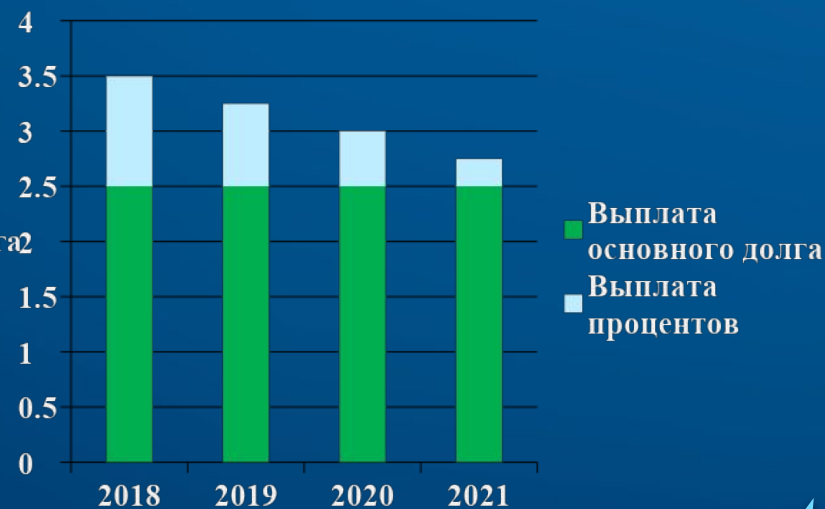
# Структура платежей

*В качестве примера рассмотрен кредит 10 млн., выданный на 4 года под 10 % годовых с ежегодным начислением процентов.*

## Аннуитетный кредит



## Кредит с дифференцированными платежами



<https://vk.com/lifehackege>

# Методы решения 17 задач

**Аннуитетный кредит**

**Использование  
динамических таблиц,  
временной оси**

**Кредит с  
дифференцированными  
платежами**

**Использование  
арифметической  
прогрессии**

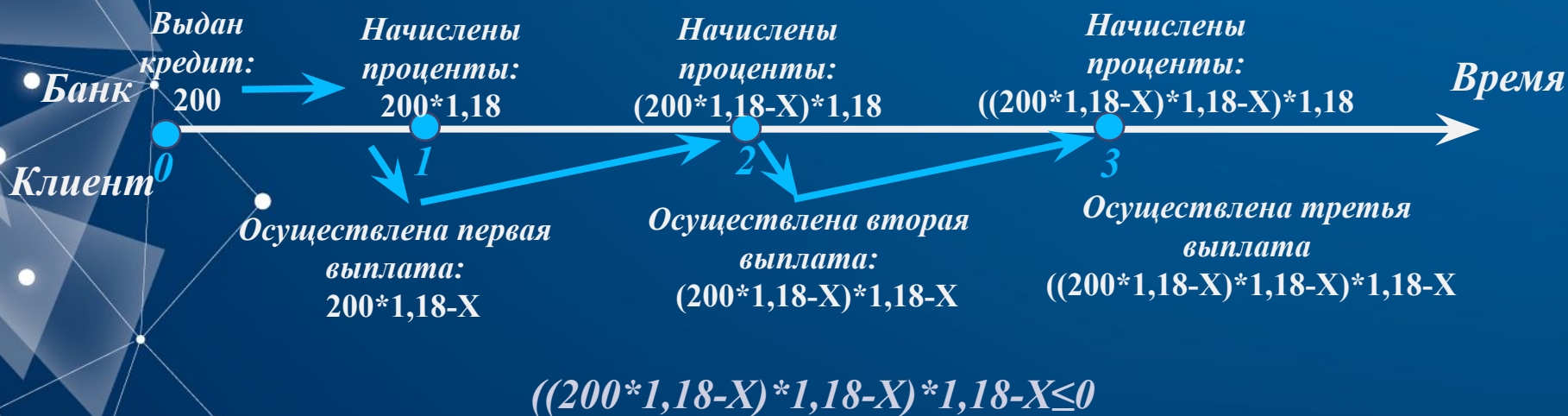


# Основные признаки делимости

Число	Признак делимости
2	Если число четное, оно делится на 2.
3	Если сумма цифр числа делится на 3, число делится на 3
4	Две последние цифры образуют число, которое делится на 4
5	Последняя цифра числа 0 или 5
8	Три последние цифры образуют число, которое делится на 8
9	Если сумма цифр числа делится на 9, число делится на 9
10	Если число оканчивается на 0, оно делится на 10
11	Разность суммы цифр, стоящих на четных местах, и суммы цифр, стоящих на нечетных местах, равна нулю или кратна 11.
25	Две последние цифры образуют число, которое делится на 25
125	Три последние цифры образуют число, которое делится на 125

# Составление уравнений и неравенств с использованием временной оси

Евграфу Телеграфовичу выдан кредит в размере 200 тыс. руб. В конце каждого года банк начисляет по кредиту 18 %. После этого клиент вносит платеж. Какой должна быть наименьшая выплата  $X$  тыс. руб. ( $X$  – целое число), такая чтобы клиент рассчитался не более, чем за 3 года.



# Задача 1. Аннуитетный кредит

Клиент решил взять кредит в банке 993000 рублей на 3 месяца под 10% в месяц.

Банк в конце каждого месяца начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем клиент переводит в банк фиксированную сумму и в результате выплачивает весь долг тремя равными платежами. Найти величину платежа.

*Пусть  $x$  руб. – платеж по кредиту*

Месяц	Величина долга после начисления процентов	Величина долга после платежа
1	$993000 * 1,1$	$993000 * 1,1 - x$
2	$(993000 * 1,1 - x) * 1,1$	$(993000 * 1,1 - x) * 1,1 - x$
3	$((993000 * 1,1 - x) * 1,1 - x) * 1,1$	$((993000 * 1,1 - x) * 1,1 - x) * 1,1 - x$

**Так как тремя платежами долг погашен полностью:**

$$\begin{aligned} & ((993000 * 1,1 - x) * 1,1 - x) * 1,1 - x \\ & 993000 * 1,1^3 - 1,21x - 1,1x - x = 0 \\ & 3,31x = 993000 * 1,1^3 \\ & x = 399300 \end{aligned}$$

**Ответ: 399300 руб.**

*Клиент решил взять кредит в банке 993000 рублей на 3 месяца под 10% в месяц.*

*Банк в конце каждого месяца начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем клиент переводит в банк фиксированную сумму и в результате выплачивает весь долг тремя равными платежами. Найти величину платежа.*

<https://vk.com/lifehackege>

## *Задача 2. Аннуитетный кредит с «неудобной ставкой»*

31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 6 902 000 рублей в кредит под 12,5% годовых. Схема выплат 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 (то есть за четыре года)?

$$(((6902000 * 1,125 - x) * 1,125 - x) * 1,125 - x) * 1,125 - x = 0$$

$$6902000 * 1,125^4 - 1,125^3 * x - 1,125^2 * x - 1,125x - x = 0$$

$$6902000 * 1,125^4 = x(1,125^3 + 1,125^2 + 1,125 + 1)$$

*31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 6 902 000 рублей в кредит под 12,5% годовых. Схема выплат 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 (то есть за четыре года)?*

<https://vk.com/lifehackege>

$$6902000 * 1,125^4 = x(1,125^3 + 1,125^2 + 1,125 + 1)$$

$$6902000 * 1,125^4 = x(1,125^2 + 1)(1,125 + 1)$$

$$6902000 * \frac{9^4}{8^4} = x * \left(\frac{9^2}{8^2} + 1\right) \left(\frac{9}{8} + 1\right)$$

$$x = \frac{6902000 * 9^4 * 8 * 8^2}{8^4 * 145 * 17} = 2296350$$

Ответ: 2296350 руб.

*31 декабря 2014 года Алексей взял в банке 6 902 000 рублей в кредит под 12,5% годовых. Схема выплат 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 (то есть за четыре года)?*

<https://vk.com/lifehackege>

## Задача 3. Аннуитетный кредит с двумя переменными

В августе 2019 года взяли кредит со следующими условиями возврата долга:

- каждый год долг увеличивается на  $r\%$ ;
- с февраля по июль необходимо выплатить часть долга.

Кредит можно выплатить за четыре года равными платежами по 620928 рублей, или за два года равными платежами по 937728 рублей.

Найдите  $r$ .



Пусть  $S$  руб. – выдано в кредит под  $r$  %. Замена  $1+0,01*r=k$ .  
 Рассмотрим изменение основного долга по кредиту при различных условиях возврата. *Возврат кредита за 4 года:*

Событие	Остаток долга
Банк выдал кредит	$S$
Начислены проценты	$Sk$
Первая выплата	$Sk-620928$
Начислены проценты на остаток долга	$(Sk-620928)*k$
Вторая выплата	$(Sk-620928)*k-620928$
Начислены проценты на остаток долга	$((Sk-620928)*k-620928)k$
Третья выплата	$((Sk-620928)*k-620928)k-620928$
Начислены проценты на остаток долга	$((((Sk-620928)*k-620928)k-620928)*k)$
Четвертая выплата	$((((Sk-620928)*k-620928)k-620928)*k-620928)$

Так как после 4ой выплаты долг полностью погашен:  
 $((((Sk-620928)*k-620928)k-620928)*k-620928)=0$

*В августе 2019 года взяли кредит со следующими условиями возврата долга:  
 -каждый год долг увеличивается на  $r$ %;  
 - с февраля по июль необходимо выплатить часть долга.*

*Кредит можно выплатить за четыре года равными платежами по 620928 рублей, или за два года равными платежами по 937728 рублей. Найдите  $r$ .*

<https://vk.com/lifehackege>

## Возврат кредита за 2 года:

Событие	Остаток долга
Банк выдал кредит	$S$
Начислены проценты	$Sk$
Первая выплата	$Sk-937728$
Начислены проценты на остаток долга	$(Sk-937728)*k$
Вторая выплата	$(Sk-937728)*k-937728$

- . Так как после 2ой выплаты долг полностью погашен:  
 $(Sk-937728)*k-937728=0$

$$Sk^4-620928k^3-6209288k^2-620928k-620928=0;$$

$$Sk^2-937728*k-937728=0.$$

*В августе 2019 года взяли кредит со следующими условиями возврата долга:  
-каждый год долг увеличивается на  $r\%$ ;  
- с февраля по июль необходимо выплатить часть долга.*

*Кредит можно выплатить за четыре года равными платежами по 620928 рублей, или за два года равными платежами по 937728 рублей. Найдите  $r$ .*

<https://vk.com/lifehackege>

*Выражаем S:*

$$\begin{cases} S = \frac{620928(k^2+1)(k+1)}{k^4} \\ S = \frac{937728(k+1)}{k^2} \end{cases}$$

$$\frac{620928(k^2+1)(k+1)}{k^4} = \frac{937728(k+1)}{k^2}$$

**$k=7/5$  или  $k=-7/5$  (не имеет смысла)**

**Обратная замена:  $1+0,01r=1,4$     $r=40$ .**

**Ответ: 40%**

*В августе 2019 года взяли кредит со следующими условиями возврата долга:  
-каждый год долг увеличивается на  $r\%$ ;  
- с февраля по июль необходимо выплатить часть долга.*

*Кредит можно выплатить за четыре года равными платежами по 620928 рублей, или за два года равными платежами по 937728 рублей. Найдите  $r$ .*

<https://vk.com/lifehackege>

## Задача 4. Метод бухгалтерской выписки

- 1 июня 2013 года Всеволод Ярославович взял в банке 900 000 рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая — 1-го числа каждого следующего месяца банк начисляет 1 процент на оставшуюся сумму долга (т. е. увеличивает долг на 1%), затем Всеволод Ярославович переводит в банк платёж. На какое минимальное количество месяцев Всеволод Ярославович мог взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 300 000 рублей?

Предположим, что все выплаты кроме, возможно, последней составляли 300 000 рублей, оценим величину долга Всеволода Ярославовича после начисления процентов и после осуществления платежей.  $900\ 000 * 1,01 = 909\ 000$

Номер платежа	Долг после начисления процентов	Долг после осуществления платежа
1	$90\ 000 * 1,01 = 909\ 000$	$909\ 000 - 300\ 000 = 609\ 000$
2	$609\ 000 * 1,01 = 615\ 090$	$615\ 090 - 300\ 000 = 315\ 090$
3	$315\ 090 * 1,01 = 318\ 240,9$	$318\ 240,9 - 300\ 000 = 18\ 240,9$
4	$18\ 240,9 * 1,01 = 18\ 423,309$	$18\ 423,309 - 18\ 423,309 = 0$

Таким образом, долг может быть погашен за 4 месяца при условии, что все платежи составляют не более 300 000 рублей.

Ответ: 4 месяца.

*1 июня 2013 года Всеволод Ярославович взял в банке 900 000 рублей в кредит. Схема выплаты кредита следующая — 1-го числа каждого следующего месяца банк начисляет 1 процент на оставшуюся сумму долга (т. е. увеличивает долг на 1%), затем Всеволод Ярославович переводит в банк платёж. На какое минимальное количество месяцев Всеволод Ярославович мог взять кредит, чтобы ежемесячные выплаты были не более 300 000 рублей?*

<https://vk.com/lifehackege>

# Задача 5. Задача с заданной схемой погашения основного долга

В июле 2017 года планируется взять кредит в банке в размере  $S$  тыс. рублей, где  $S$  — натуральное число, на 3 года. Условия его возврата таковы

- каждый январь долг увеличивается на 15% по сравнению с концом предыдущего года;
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита в соответствии со следующей таблицей.

Месяц и год	Июль 2017	Июль 2018	Июль 2019	Июль 2020
Долг в тыс. руб	$S$	$0,7S$	$0,4S$	$0$

Найдите наименьшее значение  $S$ , при котором каждая из выплат будет составлять целое число тысяч рублей.

Год	2017	2018	2019	2020
Долг в июле в тыс. руб	$S$	$0,7S$	$0,4S$	$0$
Сумма с которой начисляется платеж по основному долгу	-	$S$	$0,7S$	$0,4S$
Выплата по основному долгу	-	$S-0,7S=0,3S$	$0,7S-0,4S=0,3S$	$0,4S$
Выплата по процентам	-	$S*0,15$	$0,7S*0,15$	$0,4S*0,15$
Платеж	-	$0,45S$	$0,405S$	$0,46S$

Переводим платежи в обыкновенные дроби и сокращаем:

$$0,45S=9S/20$$

$$0,405S=81S/200$$

$$0,46S=23S/50.$$

Т.к. все выплаты – целые числа,  $S$  должно делиться на 20;50;200.

Наименьшее общее кратное 200. Наименьшее  $S=200$  тыс. руб.

Ответ: 200 тыс. руб.

*В июле 2017 года планируется взять кредит в банке в размере  $S$  тыс. рублей, где  $S$  — натуральное число, на 3 года.*

*Условия его возврата таковы*

- каждый январь долг увеличивается на 15% по сравнению с концом предыдущего года;*
- с февраля по июнь каждого года необходимо выплатить одним платежом часть долга;*
- в июле каждого года долг должен составлять часть кредита:  $S$ ;  $0,7 S$ ;  $0,4S$ ;  $0$ . Найдите наименьшее значение  $S$ , при котором каждая из выплат будет составлять целое число тысяч рублей.*

## Задача 6. Кредит с дифференцированными платежами

Жанна взяла в банке в кредит 1,2 млн рублей на срок 24 месяца. По договору Жанна должна вносить в банк часть денег в конце каждого месяца. Каждый месяц общая сумма долга возрастает на 2%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Жанной банку в конце месяца. Суммы, выплачиваемые Жанной, подбираются так, чтобы сумма долга уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину каждый месяц. Какую сумму Жанна выплатит банку в течение первого года кредитования?



№ выплаты	Остаток основного долга на начало периода, тыс. руб.	Выплаты по основному долгу, тыс. руб.	Остаток основного долга на конец периода, тыс. руб.	Выплаты по процентам, тыс. руб.
1	1200	$1200/24=50$	$1200-50=1150$	$1200*0,02$
2	1150	50	$1150-50=1100$	$1150*0,02$
3	1100	50	$1100-50=1050$	$1100*0,02$
...				
12	$1200-11*50=650$	50	$650-50=600$	$650*0,02$
Итого				

• Выплаты по основному долгу за первый год:  $12*50=600$  тыс. руб.

Выплаты по процентам за первый год:  $0,02*(1200+1150+1100+...650)=$   
 $=0,02*(1200+650)/2*12=222$  тыс. руб.

Итого уплачено за первый год:  $600+222=822$  тыс. руб.

*Жанна взяла в банке в кредит 1,2 млн рублей на срок 24 месяца. По договору Жанна должна вносить в банк часть денег в конце каждого месяца. Каждый месяц общая сумма долга возрастает на 2%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Жанной банку в конце месяца. Суммы, выплачиваемые Жанной, подбираются так, чтобы сумма долга уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину каждый месяц. Какую сумму Жанна выплатит банку в течение первого года кредитования?*

Ответ: 822 тыс. руб.

## Задача 7. Кредит с дифференцированными платежами

15-го января планируется взять кредит в банке на 15 месяцев. Условия его возврата таковы:

- – 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1% процента 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 величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.

Известно, что восьмая выплата составила 108 тыс. руб. Какую сумму планируется вернуть банку в течение всего срока кредитования?

Пусть  $S$  тыс. рублей взяли в кредит, так как долг погашается равномерно  $S/15$  тыс. рублей – ежемесячная выплата по основному долгу.

*Поскольку сначала идет начисление процентов, а затем выплата основного долга, проценты будут начисляться на остаток основного долга на начало месяца. Рассчитаем платежи:*

№ выплаты	Остаток основного долга в начале периода	Выплаты по основному долгу	Остаток основного долга в конце периода	Выплаты по процентам
1	$S$	$S/15$	$S - S/15 = 14S/15$	$S * 0,01$
2	$14S/15$	$S/15$	$14/15S - S/15 = 13S/15$	$14S/15 * 0,01$
3	$13S/15$	$S/15$	$13S/15 - S/15 = 12S/15$	$13S/15 * 0,01$
...				
8	$8S/15$	$S/15$	$8S/15 - S/15 = 7S/15$	$8S/15 * 0,01$
...				
15	$S/15$	$S/15$	0	$S/15 * 0,01$

*15-го января планируется взять кредит в банке на 15 месяцев. Условия его возврата таковы:*

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1% процента 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 величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.*

*Известно, что восьмая выплата составила 108 тыс. руб. Какую сумму планируется вернуть банку в течение всего срока кредитования?*

Восьмая выплата:  $\frac{S}{15} + \frac{8S}{15} * 0,01 = 108$

$$S = \frac{108 * 15}{1,08} = 1500.$$

Сумма выплат по кредиту:

$$\frac{\left(\frac{S}{15} + 0,01S\right) + \left(\frac{S}{15} + 0,01 * \frac{S}{15} * S\right)}{2} * 15 = 2,16 \frac{S}{2} = 1,08 * 1500 = 1620 \text{ тыс. руб.}$$

Ответ: 1620 тыс. руб.

*15-го января планируется взять кредит в банке на 15 месяцев. Условия его возврата таковы:*

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1% процента 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 величину меньше долга на 15-е число предыдущего месяца.*

*Известно, что восьмая выплата составила 108 тыс. руб. Какую сумму планируется вернуть банку в течение всего срока кредитования?*

## Задача 8. Выбор варианта вложения

В начале 2001 года Алексей приобрел ценную бумагу за 19000 рублей. В конце каждого года цена бумаги возрастает на 3000 рублей. В начале любого года Алексей может продать бумагу и положить вырученные деньги на банковский счет. Каждый год сумма на счете будет увеличиваться на 10 %. В начале какого года Алексей должен будет продать ценную бумагу, чтобы через пятнадцать лет после покупки этой бумаги сумма на банковском счете была наибольшей?

Рассмотрим сколько денег будет у Алексея в двух ситуациях, если он будет владеть ценной бумагой и если он ее продаст и откроет счет в банке. Так как цена ценной бумаги возрастает всегда на 3000, а % начисляется на сумму всех денег в предыдущем периоде, то после момента, когда получать проценты станет выгоднее, обратно к получению фиксированного дохода мы не вернемся.

Год	Цена бумаги в начале года	Средства Алексея в конце года	
		Цена бумаги в конце года	Сумма на счету в банке, если в начале года деньги положены в банк
2001	19000	<u>22000</u>	20900
2002	22000	<u>25000</u>	24200
2003	25000	<u>28000</u>	27500
2004	28000	<u>31000</u>	30800
2005	31000	34000	<u>34100</u>

Ответ: 2005 год

*В начале 2001 года Алексей приобрел ценную бумагу за 19000 рублей. В конце каждого года цена бумаги возрастает на 3000 рублей. В начале любого года Алексей может продать бумагу и положить вырученные деньги на банковский счет. Каждый год сумма на счете будет увеличиваться 10%. В начале какого года Алексей должен будет продать ценную бумагу, чтобы через пятнадцать лет после покупки этой бумаги сумма на банковском счете была наибольшей?*

## Задача 9. Сравнение вкладов

Сестры Вера и Лера 1 января 2018 года внесли равные суммы на вклад под 10 % годовых на срок 3 года. Проценты начисляются в конце года, после чего клиенты имеют право на внесение или снятие средств. Лера дополнительно внесла 1000 рублей в конце 1 года и сняла 500 рублей в конце 2 года. Вера сняла 500 рублей в конце 1 года и внесла 1000 рублей в конце 2 года. У кого из девушек сумма на счете через 3 года оказалась больше и на сколько?

Пусть  $S$  руб. - внесли Вера и Лера на вклад.

### *Вклад Леры:*

Событие	Остаток долга
Внесена сумма на счет	$S$
Начислены проценты	$1,1S$
Дополнительный взнос 1000 руб.	$1,1S+1000$
Начислены проценты	$(1,1S+1000)*1,1$
Снятие 500 руб.	$(1,1S+1000)*1,1-500$
Начислены проценты	$((1,1S+1000)*1,1-500)*1,1=1,1^3S+1000*1,1^2-500*1,1$

### *Вклад Веры:*

Событие	Остаток долга
Внесена сумма на счет	$S$
Начислены проценты	$1,1S$
Снятие 500 руб.	$1,1S-500$
Начислены проценты	$(1,1S-500)*1,1$
Дополнительный взнос 1000 руб.	$(1,1S-500)*1,1+1000$
Начислены проценты	$((1,1S-500)*1,1+1000)*1,1=1,1^3S-500*1,1^2+1000*1,1$

*Сестры Вера и Лера 1 января 2018 года внесли равные суммы на вклад под 10 % годовых на срок 3 года. Проценты начисляются в конце года, после чего клиенты имеют право на внесение или снятие средств. Лера дополнительно внесла 1000 рублей в конце 1 года и сняла 500 рублей в конце 2 года. Вера сняла 500 рублей в конце 1 года и внесла 1000 рублей в конце 2 года. У кого из девушек сумма на счете через 3 года оказалась больше и на сколько?*

<https://vk.com/lifehackege>



$$\begin{aligned}
& 1,1^3S+1000*1,1^2-500*1,1-(1,1^3S-500*1,1^2+1000*1,1)= \\
& = 1000*1,1^2-500*1,1+500*1,1^2-1000*1,1= \\
& =1000*1,1(1,1-1)+500*1,1(1,1-1)= \\
& =1,1*0,1(1000+500)=165 \text{ руб.}
\end{aligned}$$

**Ответ: Лера, на 165 руб.**

*Сестры Вера и Лера 1 января 2018 года внесли равные суммы на вклад под 10 % годовых на срок 3 года. Проценты начисляются в конце года, после чего клиенты имеют право на внесение или снятие средств. Лера дополнительно внесла 1000 рублей в конце 1 года и сняла 500 рублей в конце 2 года. Вера сняла 500 рублей в конце 1 года и внесла 1000 рублей в конце 2 года. У кого из девушек сумма на счете через 3 года оказалась больше и на сколько?*

<https://vk.com/lifehackege>

## *Задача 10. Кредит с равными выплатами по основному долгу кроме последнего платежа*

**15-го декабря планируется взять кредит в банке на 26 месяцев. Условия возврата таковы:**

- - 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;**
- - со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;**
- - 15-го числа каждого месяца с 1-го по 25-й долг должен быть на 20 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;**
- - к 15-му числу 26-го месяца кредит должен быть полностью погашен.**
- Какой долг будет 15-го числа 25-го месяца, если общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 1407 тысяч рублей?**

№ выплаты	Остаток основного долга на начало периода	Выплаты по основному долгу	Остаток основного долга на конец периода	Выплаты по процентам
1	S	20	S-20	0,03S
2	S-20	20	S-2*20	0,03*(S-20)
3	S-2*20	20	S-3*20	0,03*(S-2*20)
...				
25	S-24*20	20	S-25*20	0,03*(S-24*20)
26	S-25*20	S-25*20	0	0,03*(S-25*20)

$$S + (0,03S + 0,03(S - 500)) / 2 * 26 = 1407$$

$$1,78S = 1602$$

$$S = 900$$

$$S - 25 * 20 = 400$$

**Ответ: 400 тыс. руб.**

15-го декабря планируется взять кредит в банке на 26 месяцев. Условия возврата таковы:

- 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 3% по сравнению с концом предыдущего месяца;
  - со 2-го по 14-е число каждого месяца необходимо выплатить часть долга;
  - 15-го числа каждого месяца с 1-го по 25-й долг должен быть на 20 тысяч рублей меньше долга на 15-е число предыдущего месяца;
  - к 15-му числу 26-го месяца кредит должен быть полностью погашен.
- Какой долг будет 15-го числа 25-го месяца, если общая сумма выплат после полного погашения кредита составит 1407 тысяч рублей?

<https://vk.com/lifhackege>

# Формула аннуитета для проверки решения задач

$$K = \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

<https://vk.com/lifehackege>

где  $i$  - ставка %, выраженная в долях;

$n$  - количество периодов.

*Лайфхакс ЕГЭ* *Лайфхакс ЕГЭ*  
 $K$  - коэффициент аннуитета, который показывает, какую часть от первоначальной суммы кредита составляет платеж.

<https://vk.com/lifehackege>


$$\text{Платеж} = K \cdot S$$

# *Несколько советов напоследок*

- 1. Всегда начинайте с определения вида кредита и способа решения.*
- 2. Сокращайте, используйте признаки делимости.*
- 3. Решение должно быть расписано поэтапно.*
- 4. Если задача не доведена до ответа, но составлена математическая модель, стоит оформить решение в чистовике, это возможность получить неполный балл за задание.*

# Рекомендуемые материалы для самоподготовки

1. Шестаков С. А. ЕГЭ 2018. Математика. Задачи с экономическим содержанием. Задача 17 (профильный уровень) / Под ред. И. В. Ященко.—М.: МЦНМО, 2018. — 208 с.
2. <http://alexlarin.net/links.html>
3. <https://ege.sdamgia.ru>
4. Математика. Подготовка к ЕГЭ 2018. Профильный уровень. Под ред. Д.А. Мальцева.— М., 2018. — 224 с.



При разработке мастер-класса использованы задачи открытого банка заданий ЕГЭ ФИПИ, сайта Решу ЕГЭ.

Решения задач авторские.