

# Финансовая задача

## Задание 17

31 декабря 2013 года Сергей взял в банке **9 930 000** 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 Сергей переводит в банк определённую сумму ежегодного платежа. Какой должна быть сумма ежегодного платежа, чтобы Сергей выплатил долг тремя равными ежегодными платежами?

Из условия задачи, следует, что выплаты производятся аннуитетными платежами. **Аннуитетный платеж** — вариант ежемесячного платежа по кредиту, когда размер ежемесячного платежа остается постоянным на всем периоде кредитования.

Дано:

$S=9\,930\,000$  (сумма)

$r=10\%$  (процент)

$n=3$  (количество лет)

$x$  - ? (ежегодный платеж)

Решение:

Составляем математическую модель

$S$  – вся сумма

$S \cdot 1,1$  – процент от этой суммы

$S \cdot 1,1 - x$  – остаток долга после первой выплаты

$$\underbrace{\underbrace{\underbrace{(S \cdot 1,1 - x)}_1 \cdot 1,1 - x}_2 \cdot 1,1 - x}_3 = 0$$

В июле 2020 года планируется взять кредит в банке на некоторую сумму. Условия возврата таковы:

- в январе каждого года долг увеличивается на **25 %** по сравнению с предыдущим годом;
- с февраля по июнь нужно выплатить часть долга одним платежом..

Найдите сумму, взятую в кредит, если известно, что кредит будет выплачен равными платежами (то есть за три года) и **переплата** по кредиту составила **65 500** рублей?

Дано:

$S$  - ?

$r = 25\%$

$n = 3$

$x$  – неизвестно

Решение:

Составим математическую модель

$$((S \cdot 1,1 - x) \cdot 1,1 - x) \cdot 1,1 - x = 0$$

$$((S \cdot 1,25 - x) \cdot 1,25 - x) \cdot 1,25 - x = 0$$

Так как переплата составила 65 500, то составляем еще одно уравнение:

$3x - S = 65\,500$ , откуда выражаем  $x$ :

$$x = \frac{65000 + S}{3}$$

Светлана Михайловна взяла кредит в банке на 4 года на сумму 4 420 000 рублей. Условия возврата кредита таковы: в конце каждого года банк увеличивает текущую сумму долга на 10%. Светлана Михайловна хочет выплатить весь долг двумя равными платежами — в конце второго и четвертого годов. При этом платежи в каждом случае выплачиваются после начисления процентов. Сколько рублей составит каждый из этих платежей?

Дано:

$$S = 4\,420\,000$$

$$r = 10\%$$

$$n = 4$$

$$x - ?$$

$$\left( \left( (S \cdot 1,1) \cdot 1,1 - x \right) \cdot 1,1 \right) \cdot 1,1 - x = 0$$

# Дифференцированный подход

Отличительный признак – долг уменьшается на одну и ту же величину

Дифференцированный платёж заключается в том, что на первые месяцы выплат приходятся максимальные суммы, в которые входит часть основного долга и проценты по кредиту. При дифференцированных платежах сумма основного долга, так называемое тело долга, делится равными частями на весь срок платежа, а вот проценты ежемесячно начисляются на остаток долга. Соответственно, в первый месяц суммы платежей наиболее велики, потому что проценты по кредиту существенны.

Период	Основной долг (тело)	Погашение основного долга	Погашение %
1			
2			
3			
...	...	...	...
n			

Жанна взяла в банке в кредит 1,2 млн рублей на срок 24 месяца. По договору Жанна должна возвращать банку 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 вернёт банку в течение первого года кредитования?

В июле планируется взять кредит в банке на сумму 5 млн.рублей на некоторый срок (целое число лет).

Условия его возврата таковы:

- Каждый январь долг возрастает на 20% 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 полного погашения составит 7,5 млн.рублей?



Анатолий решил взять кредит в банке 331000 рублей на 3 месяца под 10% в месяц. Существуют две схемы выплаты кредита. По первой схеме банк в конце каждого месяца начисляет проценты на оставшуюся сумму долга (то есть увеличивает долг на 10%), затем Анатолий переводит в банк фиксированную сумму и в результате выплачивает весь долг тремя равными платежами (*аннуитетные платежи*).

По второй схеме тоже сумма долга в конце каждого месяца увеличивается на 10%, а затем уменьшается на сумму, уплаченную Анатолием. Суммы, выплачиваемые в конце каждого месяца, подбираются так, чтобы в результате сумма долга каждый месяц уменьшалась равномерно, то есть на одну и ту же величину (*дифференцированные платежи*). Какую схему выгоднее выбрать Анатолию? Сколько рублей будет составлять эта выгода?

# таблица

Который отчетный месяц?	Долг к концу месяца с учетом начисленных процентов (руб.)	Анатолий переводит в банк (руб.)	Долг Анатолия на начало следующего месяца (руб.)
Первый	$331000 \cdot 1,1 = 364100$	$x$	$364100 - x$
Второй	$(364100 - x) \cdot 1,1 = 400510 - 1,1x$	$x$	$400510 - 2,1x$
Третий	$(400510 - 2,1x) \cdot 1,1 = 440561 - 2,31x$	$x$	$440561 - 3,31x = 0$

$$3,31x = 440561 \Leftrightarrow x = 133100 \Leftrightarrow 3x = 399300.$$

Теперь рассмотрим вторую схему.

Который отчетный месяц?	Анатолий должен перевести в банк		
	Часть кредита по основному долгу (руб.)	Процентные ставки банка	Всего (руб.)
Первый	$\frac{331000}{3}$	$331000 \cdot 0,1 = 33100$	$\frac{331000}{3} + 33100 = \frac{430300}{3}$
Второй	$\frac{331000}{3}$	$\frac{331000 \cdot 0,1 \cdot 2}{3} = \frac{66200}{3}$	$\frac{397200}{3} = 132400$
Третий	$\frac{331000}{3}$	$\frac{331000 \cdot 0,1}{3} = \frac{33100}{3}$	$\frac{331000}{3} = \frac{364100}{3}$

В июле 2016 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 30 % 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 2016	Июль 2017	Июль 2018	Июль 2019
Долг (в млн рублей)	$S$	$0,6S$	$0,25S$	$0$

Найдите наибольшее значение  $S$ , при котором каждая из выплат будет меньше 5 млн рублей.

Дано:

$S$  - ?

$r = 30\%$

$x_{\text{наиб}} < 5$  млн.

Решение: