



*Сложные  
проценты*

# *Немного об истории*

- 0 «Процент» (от лат. «pro centum»)-буквально переводится «за сотню», или «со ста».
- 0 Идея выражения частей целого постоянно в одних и тех же долях, вызванная практическими соображениями, родилась еще в древности у вавилонян.
- 0 Были известны проценты и в Индии. Индийские математики вычисляли проценты, применив так называемое тройное правило, т. е. пользуясь пропорцией.

- 0 Денежные расчеты с процентами были особенно распространены в Древнем Риме. Римляне называли процентами деньги, которые платил должник заимодавцу за каждую сотню.
- 0 От римлян проценты перешли к другим народам.
- 0 В средние века в Европе в связи с широким развитием торговли особо много внимания обращали на умение вычислять проценты. В то время приходилось рассчитывать не только проценты, но и проценты с процентов, т. е. сложные проценты, как называют их в наше время. Отдельные конторы и предприятия для облегчения труда при вычислениях процентов разрабатывали свои особые таблицы, которые составляли коммерческий секрет фирмы.

Впервые  
опубликовал таблицы  
для расчета  
процентов в 1584  
году Симон Стевин –  
инженер из города  
Брюгге  
(Нидерланды).  
Стевин известен  
замечательным  
разнообразием  
научных открытий в  
том числе – особой  
записи десятичных  
дробей.



## Проценты употребляются:

1. В торговых и денежных сделках.
2. Встречаются в хозяйственных и финансовых расчетах.
3. В статистике.
4. В науке.
5. Технике.

Знак % происходит, как полагают, от итальянского слова *cento* (сто), которое в процентных расчетах часто писалось сокращенно *cto*. Отсюда путем дальнейшего упрощения в скорописи буквы *t* в наклонную черту произошел современный символ для обозначения процента.



Существует и другая версия возникновения этого знака.

Предполагается, что этот знак произошел в результате нелепой опечатки, совершенной наборщиком. В 1685 году в Париже была опубликована книга – руководство по коммерческой арифметике, где по ошибке наборщик вместо сто напечатал %.



# *Вычисление*

- 0 Если проценты не выплачиваются сразу после их начисления, а присоединяются к сумме долга, применяют *сложные проценты*.
- 0 Присоединение начисленных процентов к сумме базы начисления называют *капитализацией процентов*.



# *Применение*

Мы часто читаем или слышим, что например, в выборах приняли участи 52,5% избирателей, рейтинг победителя хит-парада равен 75%, промышленной производство сократилось на 11,3%, уровень инфляции 8% в год, банк начисляет 12% годовых, молоко содержит 3,2% жира, материал содержит 60% хлопка и 40% полиэстера и т.д.

С помощью процентов часто показывают изменение той или иной конкретной величины. Такая форма является наглядной числовой характеристикой изменения, характеризующей значимость произошедшего изменения. Например, уровень подростковой преступности повысился на 3%, в этом ничего страшного нет – быть может, эта цифра отражает только естественные колебания уровня. На если он повысился на 30%, то это уже говорит о серьезности проблемы и необходимости изучения причин такого явления и принятия, соответствующих мер.

# *Формула:*

$$*I = Pni .*$$

*I* — проценты за весь срок ссуды;

*P* — первоначальная сумма долга;

*S* — наращенная сумма, т. е. сумма в конце срока;

*i* — ставка наращенных процентов в виде десятичной дроби;

*n* — срок ссуды.

В конце первого года проценты равны величине  $Pi$ , а наращенная сумма составит  $P + Pi = P(1 + i)$ . К концу второго года она достигнет величины  $P(1 + i) + P(1 + i)i = P(1 + i)^2$  и т.д.

В конце  $n$ -го года наращенная сумма будет равна:

$$\underline{S = P(1 + i)^n}$$

# *Проценты за этот срок*

$$**I = S - P = P[(1 + i)^n - 1]**$$

*Величину  $(1 + i)^n$  называют множителем наращенения по сложным процентам.*

# *Задача №1*

Какой величины достигнет долг, равный 1 млн руб. через 3 года при росте по сложной ставке 10% годовых?

# Решение

$$S = 1 (1 + 0,1)^3 = 1,331 \text{ млн руб}$$

**Ответ: 1,331 млн руб**

*Если в контракте ставка процентов  
изменяется, то применяют формулу:*

$$S = P(1 + i_1)^{n_1} (1 + i_2)^{n_2} \dots (1 + i_k)^{n_k}$$

*$i_1, i_2, \dots, i_k$  — последовательные значения ставок;  
 $n_1, n_2, \dots, n_k$  - периоды  
для соответствующих ставок.*

*Часто для начисления процентов срок не является целым числом.*

*Применяют три метода начисления процентов.*

1) Нарощенная сумма находится по формуле:

$$S = P(1 + i)^{n_a} (1 + i)^{n_b}$$

***n<sub>a</sub>*** - целая часть периода начисления,

***n<sub>b</sub>*** – дробная часть периода начисления.



2) Предполагает начисление процентов за целое число лет по формуле сложных процентов и за дробную часть срока по формуле простых процентов:

$$S = P(1 + i)^{n_a} (1 + n_b i)$$

3) В правилах ряда коммерческих банков для некоторых операций проценты начисляются только за целое число лет или других периодов начисления.

Дробная часть периода отбрасывается:

$$S = P(1 + i)^{n_a}$$

# Задача №2

Кредит в размере 1 млн руб. выдан на 2 года и 180 дней под 10% сложных годовых.

*Найти сумму долга на конец срока тремя методами.*

# *Решение*

1.  $S = 1 \times 1,1^{2,5} = 1,269058706$  млн руб.

2.  $S = 1 \times 1,1^2 \times (1 + 0,5 \times 0,1) = 1,2705$  млн руб.

3.  $S = 1 \times 1,1^2 = 1,21$  млн руб.