

Сложные проценты

(часть 2)

Переменная процентная ставка

Если по условию договора предполагается изменение процентной ставки, то расчет делается с учетом времени действия каждой процентной ставки по формуле:

$$S = P * \prod (1 + i_k)^{n_k}$$

$\prod$ - математический знак «произведение»

i_k - % ставка в данном периоде времени

n_k — период действия данной % ставки

Пример.

50000 руб. инвестированы на 2 года под сложную процентную ставку 18% годовых, на условиях ее повышения каждые 6 месяцев на 2%.

Определить наращенную сумму на конец указанного срока

Решение:

Дано:

$P = 50000$ руб.

$i_1 = 18\% = 0.18$

$n_1 = 6$ мес.

$i_2 = 20\% = 0.2$

$n_2 = 6$

$i_3 = 22\% = 0.22$

$n_3 = 6$

$i_4 = 24\% = 0.24$

$n_4 = 6$

$S - ?$

$$S = P * \Pi(1+i_k)^{nk}$$

$$S = 50000 * ((1+0.18/12)^6 * (1+0.2/12)^6 * (1+0.22/12)^6 * (1+0.24/12)^6) = 50000 * (1.093 * 1.104 * 1.115 * 1.126) = 50000 * 1.515 = 75750 \text{ руб.}$$

Начисление процентов при дробном числе лет

2 способа начисления:

Общий метод – проценты начисляются за целое число периодов, дробная часть периода отбрасывается.

Смешанный метод – проценты за целое число периодов начисляются по формуле сложных процентов, а за дробную часть периода – по формуле простых процентов.

$$S = P \cdot (1 + i)^a \cdot (1 + b \cdot i)$$

где $n = a + b$ — срок ссуды,

a — целое число лет (периодов),

b — дробная часть срока в годах
(периодах).

Пример.

Кредит в размере 3 млн. руб. выдан на 3 года и 160 дней под 16% годовых. Определить сумму долга на конец срока общим и смешанным методами ($K = 360$).

Решение:

Дано:

$i = 16\% = 0.16$

$P = 3000000$

руб.

$n = 3$ года

дн

$S - ?$

$$S = P \cdot (1 + i)^a \cdot (1 + b \cdot i)$$

Общий метод:

$$S = 3000000 \cdot (1 + 0,16)^3 = 4682688$$

руб.

Смешанный метод:

$$S = 3000000 \cdot (1 + 0,16)^3 * (1 + 160/360 \cdot 0,16) = 5015679.15$$

руб.

Задачи для самостоятельного решения.

1. Банк принимает вклады от населения по номинальной процентной ставке 12% годовых. Начисление процентов ежемесячное. Вклад 120 тыс. руб. был востребован через 102 дня. Определить доход клиента: а) по общему методу; б) по смешанному методу. Использовать методику 360/360.

2. Фирма получила кредит в 2 млн. руб. сроком на три года. Проценты начисляются сложные. Процентная ставка за первый год – 20%, а каждый последующий год увеличивается на 3%. Определить сумму кредита к возврату.

Ответы для проверки

1.

а) $n = 3$ мес.12 дней

$$S = 123636.12 \text{ руб.}$$

$$I = 23636.12 \text{ руб.}$$

б) $n = 3$ мес.12 дней

$$S = 124130.66 \text{ руб.}$$

$$I = 24130.66 \text{ руб.}$$

2. $S = 3719520 \text{ руб.}$