## Задание 1

Правило торговца.

Кредит в Z = 15 000 руб. выдан на N = 10 месяцев под i = 10% годовых. Договор предусматривает погашение двумя промежуточными платежами. Первая выплата в сумме R1 = 600 руб. производится через n1 = 6 месяцев, вторая выплата в сумме R2 = 9 000 руб. - через n2 = 9 месяцев. Найти выплату в конце срока кредита.

Решение.

Продолжительность кредита в долях года равна

T =10/12=5/6.

Тогда долг (кредит с процентами) составит 15 000(1 + 0,1⋅0,83) = 16 245.

Интервал времени (в долях года) от момента первого платежа до окончания срока кредита

t1 =(10-6) /12=1/3.

Сумма первого платежа с процентами равна

R1=(1+ i t1) = 600(1+0,1·1/3) =620.

Остаток долга после первого платежа будет равен

Z1 = 16245-620=15625.

Интервал времени (в долях года) от момента второго платежа до окончания срока кредита

t2 =(10-9) /12=1/12.

Сумма второго платежа с процентами равна

R2=(1+ i t2) =9000(1+0,1·1/12) =9075.

Остаток долга будет равен

Z2 = 15625-9075=6550.

Отсюда следует, что в конце срока кредита погашающий платеж равен

R3= 6550 руб.

Таким образом, заемщиком будет выплачена сумма

R1+ R2+R3= 600+9000+6550=16150 руб.

При этом его долг кредитору составляет 16 245 руб.

## Задание 2

Клиент получил ссуду Р = 200000 руб. сроком на n = 8 лет под 6% процентов годовых. Погашение кредита производится в конце каждого года равными долями.

Вычислить размер ежегодного платежа и его разбиение на погашение основного долга и погашение процентов. Вычисления по формулам проверить с помощью функций ПЛТ, ОСПЛТ, ПРПЛТ.

Решение.

Клиент должен каждый год выплачивать банку сумму

R=P∙ i/(1-(1+i) - n) =200000∙0,06/(1-(1+0,06) - 8) =32207, 19

Этот ответ можно получить, используя таблицу коэффициентов приведения a(i,k),

R=P/(a(6%,8)) =200000/6, 20979=32207, 19

найдем выплаты по процентам и основного долга в конце первого года, т.е. при j = 1, Z0 = P = 200 000:

D1 = i·Z0 = 0,06·200 000 = 12 000,B1 = R - D1 = 32207,19 - 12000 =20207, 19.

Тогда остаток долга в конце первого года будет равен

Z1 = Z0 - B1 = 200 000 - 20207,19 = 179792,81.

В конце второго года, т.е. при j = 2 выплаты по процентам

D2 = i·Z1 = 0,06·179792,81 ≈ 10787,57,выплаты основного долга

B2 = R - D2 = 32207,19 - 10787,57 = 21419,62.

Тогда остаток долга в конце второго года будет равен

Z2= Z1 - B2 = 179792,81 - 21419,62 = 158373, 19.

В конце третьего года, т.е. при j = 3 выплаты по процентам

D3= i·Z2 = 0,06·158373,19 ≈ 9502,39,

выплаты основного долга

B3 = R - D3 =32207,19 -9502,39= 22704,8.

Тогда остаток долга в конце третьего года будет равен

Z3 = Z2 - B3 = 158373,19 - 22704,8 =135668,39.

В конце четвертого года, т.е. при j = 4 выплаты по процентам

D4 = i·Z3 = 0,06·135668,39 =8140,10,выплаты основного долга

B4 = R - D4 =32207,19 -8140,10= 24067,08.

Тогда остаток долга в конце четвертого года будет равен

Z4 = Z3 - B4 = 135668,39 - 24067,08 = 111601,31.

В конце пятого года, т.е. при j = 5 выплаты по процентам

D5 = i·Z4 = 0,06·111601,31 =6696,08,выплаты основного долга

B5 = R - D5 =32207,19 -6696,08= 25511,11.

Тогда остаток долга в конце пятого года будет равен

Z5 = Z4 - B5 = 111601,31 - 25511,11 = 86090,2.

В конце шестого года, т.е. при j = 6 выплаты по процентам

D6 = i·Z5 = 0,06·86090,2 =5165,41,выплаты основного долга

B6 = R - D6 =32207,19 -5165,41= 27041,78.

Тогда остаток долга в конце шестого года будет равен

Z6 = Z5 - B6 = 86090,2 - 27041,78= 59048,42.

В конце седьмого года, т.е. при j = 7 выплаты по процентам

D7 = i·Z6 = 0,06·59048,42=3542,91,выплаты основного долга

B7 = R - D7 =32207,19 -3542,91= 28664,28.

Тогда остаток долга в конце седьмого года будет равен

Z7 = Z6 - B7 = 59048,42 - 28664,28= 30384,14.

В конце восьмого года, т.е. при j = 8 выплаты по процентам

D8 = i·Z7 = 0,06·30384,14 =1823,05,выплаты основного долга

B8 = R - D8 =32207,19 -1823,05= 30384,14.

Тогда остаток долга в конце восьмого года будет равен

Z8 = Z7 - B8 = 30384,14 - 30384,14= 0.

Теперь проверим вычисления с помощью функций ПЛТ, ОСПЛТ, ПРПЛТ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| кредит | 200 000,00 |  |  |  |  |
| срок | 8 |  | ежегодная выплата R |
| проц ставка | 6% |  | -32 207, 19р.  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | год | основные Bi  | проценты Di | остатки долга Zi |  |
|  | 0 |  |  | 200 000,00 |  |
|  | 1 | -20 207, 19р.  | -12 000,00р.  | 179 792,81р.  |  |
|  | 2 | -21 419,62р.  | -10 787,57р.  | 158 373, 19р.  |  |
|  | 3 | -22 704,80р.  | -9 502,39р.  | 135 668,39р.  |  |
|  | 4 | -24 067,08р.  | -8 140,10р.  | 111 601,31р.  |  |
|  | 5 | -25 511,11р.  | -6 696,08р.  | 86 090, 20р.  |  |
|  | 6 | -27 041,78р.  | -5 165,41р.  | 59 048,42р.  |  |
|  | 7 | -28 664,28р.  | -3 542,91р.  | 30 384,14р.  |  |
|  | 8 | -30 384,14р.  | -1 823,05р.  | 0,00р.  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## Задание 3

Проект рассчитан на два года и требует инвестиции в I0 = $ 15 000. В конце первого года доход составит R1= $ 7 000, а в конце второго года - R2= $ 12 000.

Найти при заданной ставке приведения i=10%:

1) чистый приведенный доход NPV;

2) чистый наращенный доход NFV;

3) cрок окупаемости без учета и с учетом времени;

4) внутреннюю ставку дохода.

Вычисления по формулам проверить помощью функций ЧПС и ВСД.

Решение.

Из формулы при n = 2, i = 10% найдем чистый приведенный доход n

NPV=∑ \* Rk / (1+i) k-I0

k=1

NPV=7000/1,1+12000/1,12-15000=6363,64+9917,36-15000=1281

или NPV=R1\*v(10%,1) +R2\*v(10%,2) - I0

=7000\*0,909091+12000\*0,826446-15000=6363,64+9917,36-15000=1281

Заметим, что величина $ 6363,64 соответствует современной стоимости $ 7 000, а величина инвестиции $ 9 917,36 соответствует современной стоимости $ 12 000.

NFV = (1+i) 2 ·NPV = 1,12 · 1281 = 1550,01

Найдем срок окупаемости без учета времени по формуле

R1+R2+…+R [nok] +R [nok] +1=I0,

что приводит к уравнению

7000 + 12000x = 15 000.

Отсюда дробная часть срока окупаемости

x=7000/12000=0,58

Срок окупаемости равен 1 + x = 1,58.

Срок окупаемости с учетом времени по формуле:

v(i,1) R1+v(i,2) R2+…+v(i, [nok]) R [nok] +xv(i, [nok] +1) R [nok] +1=I0

приводит к уравнению

7000/1,1+12000/1,12x=15000; 7000\*v(10%,1) +12000\*v(10%,2) x=15000;

6363,64+9917,36x=15000; x=(15000-6363,64) /9917,36=0,87

Срок окупаемости с учетом времени поступления доходов равен 1,87.

Внутреннюю ставку дохода по определению находим из решения уравнения относительно i.

7000/(1+i) +12000/(1+i) 2=15000 или

15000х2-7000х-12000=0

где x = 1 + i. Сокращая на 1000, получим квадратное уравнение

15x2 - 7x - 12 = 0.

Положительный корень этого уравнения x1= 1,1577

Отсюда находим, что внутренняя ставка дохода

IRR = x1- 1 = 1,1577 - 1 =0,1577.

Вычисления по формулам проверим в Excel с помощью функций ЧПС и ВСД.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   | Исходные данные |   |   |   |
| ставка приведения | инвестиции | доходы |   |
|   |   | в конце 1 года  | в конце 2 года  |   |
| 10% | -15 000,00р.  | 7000 | 12000 |   |
|   | Решение |   |   |   |
| приведенные доходы | 16 280,99р.  |   |   |   |
| чистый приведенный доход | 1 280,99р.  |   |   |   |
| внутренняя ставка дохода | 16% |   |   |   |
|   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |
|   |   |   |   |   |

## Задание 4

На финансовом рынке может сложиться одна из четырех ситуаций A1, A2, A3, A4.

В условиях полной неопределенности инвестор выбирает из четырех финансовых операций F1, F2, F3, F4. Доходы инвестора определяются матрицей

Определить оптимальный выбор финансовой операции по критериям Вальда и Сэвиджа.

1. Оптимальный выбор финансовой операции по критерию Вальда.

Найдем наихудший исход каждой финансовой операции, т.е. определим наименьшее число в каждой строке матрицы доходов:

a1= 14, a2= 8, a3= 11, a4= 12.

Согласно правилу Вальда, наибольшее среди найденных чисел определяет оптимальный доход. Следовательно, оптимальный доход равен 14, и он гарантируется выбором финансовой операции F1.

2. Оптимальный выбор финансовой операции по критерию Сэвиджа.

Сначала получим из матрицы доходов матрицу рисков. Для этого в каждом столбце матрицы доходов найдем наибольшее число

b1=17, b2=18, b3=18, b4=17.

Вычитая из наибольшего значения столбца все его элементы, получаем столбец матрицы рисков. Следовательно, матрица рисков имеет вид

Q=

Найдем наихудший исход каждой финансовой операции, т.е. определим наибольший риск в каждой строке матрицы рисков:

q1= 4, q2= 9, q3= 7, q4= 6.

Согласно правилу Сэвиджа наименьшее среди найденных чисел определяет оптимальный доход. Следовательно, оптимальный доход равен 4, и он гарантируется выбором финансовой операции F1.