**Задание 1.**

М030

m=0; k=3; l=0

Кредит в 50000 выдан на 11 месяцев под 12% годовых. Договором предусмотрено погашение двумя промежуточными платежами. Первая выплата в сумме 10000 производится через 2 месяца. Вторая выплата в сумме 35000 – через 4 месяца с момента заключения договора. Найти размер выплаты в конце срока.

**Решение 1 (по коммерческому правилу или правилу торговца):**

*Данное правило предполагает, что все операции по вложению денежных средств относятся только к сумме основного долга, не изменяя при этом процентный счет. На каждый внесённый частичный платёж, так же, как и на основной долг, начисляются проценты. В момент окончания сделки сравниваются итоговая задолженность и все частичные платежи с начисленными на них процентами.*

Продолжительность кредита в долях года равна

T =11/12.

Тогда сумма кредита с процентами составит 50000 \* (1 + 0,12 \*11/12) = 55500.

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

t1 =(11-2) /12=9/12=3/4.

Сумма первого платежа с процентами равна R1=(1+ i\*t1) = 10000\*(1+0,12\*3/4) =10900.

Остаток долга после первого платежа будет равен Z1 = 55500-10900=44600.

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

t2 =(11-4) /12=7/12.

Сумма второго платежа с процентами равна R2=35000\*(1+0,12\*7/12) =37450.

Остаток долга будет равен Z2 = 44600-37450=7150.

Отсюда следует, что в конце срока кредита погашающий платеж равен

R3= 7150 руб.

Таким образом, заемщиком будет выплачена сумма

R1+ R2+R3= 10000+35000+7150=52150 руб.

**Решение 2 (по актуарному правилу).**

*Актуарное правило предполагает, что погашение долга начинается с процентной части, а остаток идёт на уменьшение основного долга. После этого проценты начисляются уже на уменьшенную сумму основного долга. Последний частичный платёж должен полностью погасить задолженность.*

На начальный момент времени t0 первоначальный размер ссуды равен 50000, проценты по кредиту P0= 0, общая сумма долга S0=50000.

На момент времени n1=2 месяца (до выплаты первого погашающего платежа) проценты по кредиту будут начислены за интервал t1=2 и составят P1=50000\*(0,12\*2/12)=1000, общая сумма долга S1 = 51000.

После погашения R1=10000 руб. остаток долга Z1=41000.

На момент времени n2=4 месяца проценты по остатку Z1 будут начислены за интервал t2= 2 месяца и составят P2=41000\*(0,12\*2/12)=820, общая сумма долга 41820.

После погашения R2=35000 руб. остаток долга Z2 = 6820.

На момент времени t3=11 месяцев проценты по остатку кредита Z2 будут начислены за интервал t3= 7 месяцев и составят P3=6820\*(0,12\*7/12)= 477,4.

Итого сумма последней выплаты R3 = 7297,4

Таким образом, заемщиком будет выплачена сумма

R1+ R2+R3= 10000+35000+7297,4=52297,4 руб.

(При решении использован учебник: Бочаров, П.П., Касимов, Ю.Ф. Финансовая математика: учебник. – М.: Физматлит, 2005. ­– 576 с.)

**Задание 2.**

Вариант 21.

Предполагается вложить средства в один из двух финансовых проектов. В первом проекте через 2 года выплачивается 300 тыс. руб., во втором – 350 тыс. руб. через 5 лет. Используя понятие эквивалентности финансовых обязательств, определить, какой из проектов выгоднее. Вычисления выполнить для двух значений ставки сравнения: 4 и 6. Найти значение эквивалентной ставки i0.

**Решение**

*Различные финансовые схемы можно считать эквивалентными в том случае, если они приводят к одному и тому же финансовому результату. В условиях определенности финансовая эквивалентность сводится к соблюдению требования получить по разным финансовым операциям одинаковые денежные результаты. С этой целью все платежи по сравниваемым вариантам приводят к одному и тому же моменту в прошлом, будущем или на промежуточную дату.*

*Для сравнения приведем результаты обоих проектов к одному и тому же моменту времени в прошлом (нулевой момент времени).*

**Простой процент**

S=P(1+i\*n)

P=S/(1+i\*n)

1) i1=4%

P1=300/(1+0,04\*2)=277,78

P2=350/(1+0,04\*5)=291,67

P2>P1 => второй проект выгоднее

2) i2=6%

P1=300/(1+0,06\*2)= 267,86

P2=350/(1+0,06\*5)= 269,23

P2>P1 => второй проект выгоднее

3) i0=?

Составим уравнение

300/(1+ i0\*2)= 350/(1+ i0\*5)

300\*(1+ i0\*5)= 350\*(1+ i0\*2)

300+i0\*1500=350+ i0\*700

800 i0 = 50

i0= 0,0625 =6,25%

**Сложный процент**

S=P(1+i)n

P=S/(1+i)n

1) i1=4%

P1=300/(1+0,04)2=300/1,0816=277,37

P2=350/(1+0,04)5=350/1,2166529024=287,67

P2>P1 => второй проект выгоднее

2) i2=6%

P1=300/(1+0,06)2= 300/1,1236=266,999

P2=350/(1+0,06)5= 350/1,3382255776=261,54

P1>P2 => первый проект выгоднее

3) i0=?

Составим уравнение

300/(1+ i0)2= 350/(1+ i0)5

6= 7/(1+ i0)3

(1+ i0)3=7/6

i0=3√(7/6) - 1

i0= 0,0527 =5,27%

**Задание 3.**

Финансовый проект рассчитан на два года и требует 40 000 рублей инвестиций

В конце первого года доход составит 12000 рублей, в конце второго – 60 000 рублей.

При годовой процентной ставке 14% найти:

1. Чистый приведенный доход
2. Чистый наращенный доход
3. Срок окупаемости без учета и с учетом времени
4. Внутреннюю ставку дохода
5. Индекс окупаемости

По найденным данным оценить рентабельность проекта.

**Решение**

1. Чистый приведенный доход NPV

где

CFt - приток денежных средств в период t;

It - сумма инвестиций (затраты) в t-ом периоде;

r - ставка дисконтирования;

n - суммарное число периодов (интервалов, шагов) t = 1, 2, ..., n (или время действия инвестиции)

NPV= 12000/(1+0,14)+60000/(1+0,14)2 – 40000 = 10526,32 + 46168,05 – 40000 = 16694,37 руб.

2. Чистый наращенный доход NFV

NFV = (1+i)n \*NPV = 1,142 \*·16694,37 = 21696 руб.

3. Срок окупаемости без учета и с учетом времени

Найдем срок окупаемости без учета времени

12000+60000=72000 > 40000, следовательно проект окупится в течение второго года.

Найдем дробную часть срока окупаемости:

12000+60000\*х=40000

Х=28000/60000=0,47

Таким образом, срок окупаемости без учета времени составит 1,47 года, т.е. приблизительно 1 год и 6 месяцев

Срок окупаемости с учетом времени

12000/(1+0,14)+60000/(1+0,14)2 =56694,37 > 40000, следовательно проект окупится в течение второго года.

Найдем дробную часть срока окупаемости:

10526,32 + 46168,05 \*х=40000

Х=29473,68/46168,05 =0,64

Таким образом, срок окупаемости с учетом времени составит 1,64 года, т.е. приблизительно 1 год и 8 месяцев

4. Внутренняя ставка дохода IRR

Рассчитывается из уравнения

12000/(1+IRR)+60000/(1+IRR)2 – 40000 = 0

12000\*(1+IRR)+60000-40000\*(1+IRR)2 = 0

12000+12000 IRR+60000 – 40000 – 80000 IRR – 40000 IRR2 = 0

– 40000 IRR2 – 68000 IRR + 32000 = 0

10 IRR2 + 17 IRR - 8 = 0

Найдем решения квадратного уравнения

IRR = (-17±√( 289-4\*10\*(-8)))/20 = (-17±24,6779)/20

Единственное положительное решение данного уравнения 0,384

Внутренняя ставка дохода составляет 38,4%.

5. Индекс окупаемости

Iок = T ок / n

Где T ок - срок окупаемости проекта (с учетом или без учета времени)

n – планируемый срок реализации проекта

Для срока окупаемости без учета времени: Iок = 1,47/2 = 0,735

Для срока окупаемости с учетом времени: Iок = 1,64/2 = 0,82

Для оценки рентабельности используем Индекс доходности (рентабельности) инвестиций

,
где TIC - полные инвестиционные затраты проекта.

PI = 1+16694,37/40000 = 1,417

Вывод. Индекс рентабельности инвестиций свидетельствует о том, что на каждый вложенный рубль проект приносит 42 коп. дохода. При этом процент рентабельности составляет 41,7%. Расчеты позволяют сделать вывод о том, что при заданной ставке процента проект является рентабельным.

**Задание 4.**

Кредит представлен под 12% годовых. Исходное платежное обязательство предусматривает три выплаты: первая в размере 1400 через 3 года, вторая – в размере 3000 через 5 лет, третья в размере 3600 через 7 лет после начала контракта. Эти выплаты заменяются одной выплатой в размере R0 через 4 года после начала контракта.

Найти размер консолидированного платежа R0.

**Решение**

**Простой процент**

При замене платежей применяют следующие уравнения эквивалентности:

а) R0=R1\*(1+(n0-n1)\*i), если n0>n1;

б) R0=R1/(1+(n1-n0)\*i), если n0<n1;

R0 = 1400\*(1+(4-3)\*0,12)+3000/(1+(5-4)\*0,12)+ 3600/(1+(7-4)\*0,12)= 1568+2678,571+

+2647,059=6893,63

**Сложный процент**

Уравнение эквивалентности имеет следующий вид:

R0 = R1 \* (1 + i) n0 – n1, т.е. при *n0> n1* происходит наращение сложных процентов на капитал R1, а *при n0< n1* будет осуществляться дисконтирование R1.

R0 = 1400\*(1+0,12)4-3+3000\*(1+0,12)4-5+ 3600\*(1+0,12)4-7= 1400\*1,12+3000/1,12+3600/1,404928 = 1568+2678,571+2562,409=6808,98