

Задача №1

Рассчитайте текущую стоимость потока арендных платежей, возникающих в конце года, если годовой арендный платеж первые 4 года составляет 400 тыс. рублей, затем он уменьшится на 150 тыс. рублей и сохранится в течение 3 лет, после чего возрастет на 350 тыс. рублей и будет поступать еще 2 года. Ставка дисконта 10%.

Решение задачи:

Расчет текущей стоимости потока дохода с разными суммами доходов по годам осуществляется по формуле:

$$P = C_1 / (1 + i)^1 + C_2 / (1 + i)^2 + \dots + C_n / (1 + i)^n, \text{ где:}$$

P - текущая стоимость потока доходов;

C_n - поток денежных средств за n-й период;

i - выбранная ставка дисконтирования;

t - продолжительность периода владения.

Год	Денежный поток	Значение фактора текущей стоимости	Дисконтированный денежный поток
1	400	1,1000	364
2	400	1,2100	331
3	400	1,3310	301
4	400	1,4641	273
5	250	1,6105	155
6	250	1,7716	141
7	250	1,9487	128
8	600	2,1436	280
9	600	2,3579	254
Итого текущая стоимость денежного потока			2227

Вывод: текущая стоимость потока арендных платежей составляет 2227 тыс. рублей.

Задача №2

Вы решили купить автомобиль в рассрочку (оплата 90 тыс. руб. в месяц в течение 2 лет). Определите сегодняшнюю ценность этой покупки (какова первоначальная стоимость автомобиля), если банк начисляет проценты ежемесячно из расчета 12% годовых.

Решение:

$$FV = 90 * 24 = 2160 \text{ тыс.руб.}$$

$$n = 2 \text{ года или } 24 \text{ месяца}$$

$$i = 12 \% \text{ годовых или } 1\% \text{ в месяц}$$

$$PV = ?$$

$$PV = FV * 1 / [(1+i)^n]$$

$$PV = 2160 * 1 / (1+0,01)^{24} = 2160 * 0,787566 = 1701 \text{ тыс. руб.}$$

Вывод: текущая стоимость автомобиля 1701 тыс. руб.

Задача №3

За какой срок будет возвращен кредит в сумме 29 130 рублей, взятый под 8 % годовых, если возврат осуществляется равными платежами по 2 500 рублей в год.

Решение:

$$PV = 29\,130 \text{ руб.}$$

$$PMT = 2500 \text{ руб.}$$

$$i = 8 \% \text{ годовых}$$

$n = ?$ лет

1 вариант расчета (путем подбора):

$$PV = PMT * (1 - 1/(1+i)^n)/i$$

$$29130 = 2500 * (1 - 1/(1+0,08)^n)/0,08$$

$$29130 = 31250 * (1 - 1/(1,08)^n)$$

$$0,932 = 1 - 1/(1,08)^n$$

$$0,068 = 1/(1,08)^n$$

Решим данное уравнение путем подбора:

$$\text{При } n = 34 = 1/(1,08)^{14} = 0,073045$$

$$\text{При } n = 35 = 1/(1,08)^{13} = 0,067635$$

Следовательно, срок возврата кредита равен 35 годам

2 вариант расчета (более точный):

$$n = \ln(1 - PV/PMT * i) / \ln(1 + i)$$

$$n = \ln(1 - 29130/2500 * 0,08) / \ln(1 + 0,08)$$

$$n = \ln(1 - 0,932) / \ln(1,08)$$

$$n = \ln(0,068) / \ln(1,08)$$

$$n = 34,9 \text{ лет}$$

Вывод: таким образом, срок погашения кредита составляет 34,9 лет.

Задача №4

Определите текущую стоимость денежного потока, если ставка дисконта 10%, денежные средства поступают в конце года: 1 год - 1200 тыс. руб.; 2 год - 1000 тыс. руб.; 3 год - минус 500 тыс.руб.; 4 год - 2000 тыс. руб.; 5 год - 4000 тыс. руб.

Решение:

Расчет текущей стоимости потока дохода с разными суммами доходов по годам осуществляется по формуле: $P = C_1 / (1 + i)^1 + C_2 / (1 + i)^2 + \dots + C_n / (1 + i)^n$, где:

P - текущая стоимость потока доходов;

C_n - поток денежных средств за n-й период;

i - выбранная ставка дисконтирования;

t - продолжительность периода владения.

Год	Денежный поток	Значение фактора текущей стоимости	Дисконтированный денежный поток
1	1200	1,100	1091
2	1000	1,210	826
3	-500	1,331	-376
4	2000	1,452	1377
5	4000	1,611	2483
Итого текущая стоимость денежного потока, тыс. руб.			5402

Вывод: текущая стоимость денежного потока составляет 5402 тыс. руб.

Задача №5

Финансирование осуществляется на 70% за счет собственных средств и на 30% за счет кредита. Требования доходности для привлеченных средств 6%, для собственных 16%. Определите общий коэффициент капитализации по методу инвестиционной группы.

Решение:

Общая ставка капитализации определяется по формуле:

$$R = M \times R_m + (1 - M) \times R_E, \text{ где:}$$

M - доля заемных средств в стоимости (30%);

R_m - коэффициент капитализации для заемного капитала (6%);

R_E - коэффициент капитализации для собственного капитала (16%)

$$R = 0,30 \times 0,06 + (1 - 0,30) \times 0,16 = 0,018 + 0,112 = 0,13$$

Вывод: общий коэффициент капитализации составляет 13%.

Задача №6

Здание имеет срок жизни 35 лет. Конечная отдача для вложений в данный вид недвижимости составляет 8% годовых. Определить коэффициент капитализации здания с учетом возврата капитала равными выплатами.

Решение:

Ставка доходности инвестиций – 8 %

Срок жизни здания – 35 лет

Ставка капитализации - ?

Ставка капитализации = Ставка доходности инвестиций + Норма возврата капитала

Норма возврата капитала (метод Ринга) $= 100\% / 35 \text{ лет} = 2,86\%$

Ставка капитализации $= 8\% + 2,86\% = 10,86\%$

Вывод: таким образом, коэффициент капитализации здания составляет 10,86 %

Задача №7

Объектом оценки является право аренды офисного центра. Предположим, ставка по государственным обязательствам составляет 8,4%. Оценщик считает, что риск может быть оценен в 5%, а привлечение дополнительных средств не потребуется. Продажа права аренды такого объекта занимает около 3 месяцев. Срок предполагаемого возврата капитал 10 лет. Определить значение коэффициента капитализации.

Решение:

Ставка капитализации = Ставка доходности инвестиций + Норма возврата капитала

Ставка доходности = Безрисковая ставка + Надбавка за риск инвестирования + Надбавка за низкую ликвидность

Безрисковая ставка $= 8,4\%$

Надбавка за риск инвестирования $= 5\%$

Надбавка за низкую ликвидность $= 2,1\%$ (расчет ниже)

Расчет надбавки за низкую ликвидность произведем по формуле: $\Pi = (R_b * L) / Q$, где:

Π – премия за низкую ликвидность;

R_b - безрисковая ставка;

L - период экспозиции (в месяцах);

Q - общее количество месяцев в году.

$$\Pi = (8,4 * 3) / 12 = 2,1\%$$

Ставка доходности инвестиций $= 8,4\% + 5\% + 2,1\% = 15,5\%$

Норма возврата капитала (метод Ринга) $= 100\% / 10 \text{ лет} = 10\%$

Ставка капитализации $= 15,5\% + 10\% = 25,5\%$

Вывод: т.о., коэффициент капитализации составляет 25,5%

Задача №8

При проведении оценки используется сравниваемый объект, имеющий 70%-ное отношение заемных средств к стоимости объекта. Ставка дисконта для заемных средств состав-

ляет 16%. Объект является типичным для данного рынка, общие ставки дисконта на котором составляют 18%. Определите ставку дисконта для собственных средств.

Решение:

Общую ставку капитализации также можно определить по формуле:

$$R = M * R_m + (1 - M) * R_E, \text{ где:}$$

M - доля заемных средств в стоимости;

R_m - коэффициент капитализации для заемного капитала.

R_E - коэффициент капитализации для собственного капитала

$$\text{Отсюда } R_E = (R - M * R_m) / (1 - M) = (0,18 - 0,70 * 0,16) / (1 - 0,70) = 0,227$$

Вывод: таким образом, ставка дисконта для собственных средств равна 22,7 %.

Задача №9

Банк выдает кредиты под покупку недвижимости на следующих условиях:

- ипотечная постоянная – 18%

- коэффициент покрытия долга – 1,25

- отношение величины кредита к стоимости – 75%

Какова общая ставка капитализации? Какова ставка капитализации для собственных средств?

Решение:

Коэффициент капитализации для заемного капитала (ипотечная постоянная) = 18%

Доля заемных средств в стоимости = 75%

Коэффициент капитализации для собственного капитала - ?

Общая ставка капитализации - ?

Техника коэффициента покрытия долга предполагает определение общей ставки капитализации с учетом требуемого покрытия долга по формуле:

$$R = R_m * M * DCR = 0,18 * 0,75 * 1,25 = 0,169 = 16,9 \%$$

где:

R – общий коэффициент капитализации

M — доля величины заемного капитала

DCR — коэффициент покрытия долга

R_m — рыночная величина коэффициента капитализации для заемного капитала

Общую ставку капитализации также можно определить по формуле:

$$R = M * R_m + (1 - M) * R_E, \text{ где:}$$

M - доля заемных средств в стоимости;

R_m - коэффициент капитализации для заемного капитала.

R_E - коэффициент капитализации для собственного капитала

$$\text{Отсюда } R_E = (R - M * R_m) / (1 - M) = (0,169 - 0,75 * 0,18) / (1 - 0,75) = 0,136 = 13,6\%$$

Вывод: таким образом, общая ставка капитализации составляет 16,9%, а ставка капитализации для собственных средств равна 13,6 %.

Задача №10

Ожидается, что объект недвижимости будет приносить чистый операционный доход, равный 350 000 д.е. в год. Анализ сравнимых продаж показывает, что инвесторы ожидают 19%-ной нормы прибыли на собственные средства от капиталовложений в схожие объекты. При приобретении объекта был получен кредит в 1 750 000 д.е. Ипотечная постоянная составляет 17%. Оцените стоимость объекта.

Решение:

Доля заемных средств в ЧОД в абсолютном выражении = $1750000 * 0,17 = 297500$
 Доля собственных средств в ЧОД = $350\ 000 - 297\ 000 = 53\ 000$ д.е.
 Величина собственных средств = $53\ 000 / 0,19 = 278\ 947$ д.е.
 Стоимость объекта = $278\ 947 + 1\ 750\ 000 = 2\ 028\ 947$ д.е.

Вывод: стоимость объекта составляет 2 028 947 д.е.

Задача №11

Ожидается, что объект недвижимости принесет чистый операционный доход в размере 120 000 д.е. за первый год эксплуатации, после чего чистый операционный доход будет возрастать на 5% ежегодно вплоть до момента продажи объекта на рынке за 1 500 000 д.е. по завершении 5 года. Какова стоимость объекта при условии 12% ставки дисконтирования.

Решение:

$PMT = 120\ 000$ ден.ед./год

$n = 5$ лет

$i = 12\ %$

$FV = 1\ 500\ 000$ ден.ед.

PV объекта = ?

PV объекта = текущая стоимость PMT + Текущая стоимость реверсии

Текущая стоимость $PMT = PMT * [1 - (1/(1+i)^n)] / i = PMT * \text{кол.5 } (i; n)$

Текущая стоимость реверсии = $FV * [1/(1+i)]^n = FV * \text{кол.4 } (i; n)$

Доход, ожидаемый от объекта недвижимости, состоит из двух частей:

1. текущей стоимости потока доходов

2. текущей стоимости реверсии

Расчет текущей стоимости потока дохода с разными суммами доходов по годам осуществляется по формуле:

$P = C_1 / (1+i)^1 + C_2 / (1+i)^2 + \dots + C_n / (1+i)^n$, где:

P - текущая стоимость потока доходов;

C_n - поток денежных средств за n -й период;

i - выбранная ставка дисконтирования;

t - продолжительность периода владения.

Годы	ЧОД	Фактор текущей стоимости	Значение фактора текущей стоимости	Текущая стоимость
1	120 000	$(1+0,12)^1$	1,1200	107 143
2	126 000	$(1+0,12)^2$	1,2544	100 446
3	132 300	$(1+0,12)^3$	1,4049	94 169
4	138 915	$(1+0,12)^4$	1,5735	88 283
5	145 861	$(1+0,12)^5$	1,7623	82 765
Итого текущая стоимость потока доходов				472 806

Текущая стоимость реверсии = $1500000 * \text{кол.4 } (i=12\%; n=5) = 1500000 * 0,567 = 850500$

Рыночная стоимость объекта = $472\ 806 + 850\ 500 = 1\ 323\ 306$

Вывод: рыночная стоимость объекта 1 323 306 д.е.

Задача №12

Оптовый рынок площадью 4 га куплен за 120 000 000 д.е. и приносит ежемесячный доход по 50 д.е. с каждого кв.м. Определить коэффициент капитализации.

Решение:

Рыночная стоимость = ЧОД годовой / Коэффициент капитализации

Коэффициент капитализации = ЧОД годовой / Рыночная стоимость

ЧОД годовой = 40 000 кв.м. * 50 д.е./кв.м. * 12 месяцев = 24 000 000 руб.

Коэффициент капитализации = 24 000 000 / 120 000 000 = 0,2 или 20%

Вывод: таким образом, коэффициент капитализации равен 20%

Задача №13

Чистый операционный доход 70 000 у.е., коэффициент капитализации для улучшений 20%, коэффициент капитализации для земли 17%, доля земли в стоимости объекта составляет 25 %. Определить стоимость земли и стоимость улучшений.

Решение

ЧОД общий = 70 000

Доля земельного участка в стоимости объекта = 25%

Коэффициент капитализации для улучшений = 20 %

Коэффициент капитализации для земельного участка = 17%

$R = M * R_m + (1 - M) * R_E$, где:

R = общий коэффициент капитализации

M - доля земельного участка в стоимости;

R_m - коэффициент капитализации для земельного участка.

R_E - коэффициент капитализации для улучшений

$R = M * R_m + (1 - M) * R_E = 0,25 * 0,17 + (1 - 0,25) * 0,20 = 0,0425 + 0,15 = 0,1925$

Рыночная стоимость объекта = ЧОД/Общий коэффициент капитализации

Рыночная стоимость объекта = 70 000/0,1925 = 363 636 у.е.

Рыночная стоимость земельного участка = 363 636 * 0,25 = 90 909 у.е.

Рыночная стоимость улучшений = 363 636 – 90 909 = 272 727 у.е.

Вывод: таким образом, рыночная стоимость земельного участка 90909 у.е.; рыночная стоимость улучшений 272727 у.е.

Задача №14

Семья планирует за 6 лет скопить на обучение ребенка, которое сейчас стоит 3 000 000 рублей и дорожает на 8% в год. При этом за оставшийся срок семья планирует 40% от требуемой суммы скопить, ежемесячно кладя деньги в банк под 12% годовых, а на оставшуюся часть взять кредит на следующие 5 лет под 15% годовых. Сравните денежные суммы, которые семья должна класть на счет в первые годы и которые должна выплачивать банку в последующем.

Решение

1. Рассчитаем стоимость обучения через 6 лет с учетом удорожания на 8% в год
1 год = 3 000 000
2 год = 3 000 000 + 8% = 3 240 000
3 год = 3 240 000 + 8% = 3 499 200
4 год = 3 499 200 + 8% = 3 779 136
5 год = 3 779 136 + 8% = 4 081 467
6 год = 4 081 467 + 8% = 4 407 984
Т.о. стоимость обучения составит через 6 лет 4 407 984 руб.

Скопить семья планирует 40% от полной стоимости обучения.

Сумма накопления = 4 407 984 * 0,40 = 1 763 194 руб.

Оставшаяся часть стоимости обучения = 4 407 984 - 1 763 194 = 2 644 791

Таким образом, сумма кредита составит 2 644 791 руб.

2. Рассчитаем ежегодную сумму платежей, которые семья в целях накопления должна будет класть на счет в первые годы

FV = 1 763 194

i = 12%

n = 6 лет

$$PMT = FV \left[\frac{i}{(1+i)^n - 1} \right] \text{ или } PMT = FV * \text{кол. 3}$$

PMT - ?

PMT = FV * кол. 3 (при i = 12%, n = 6 лет)

PMT = 1 763 194 * 0,12323 = 217 278 руб.

3. Рассчитаем сумму платежей по кредиту, которые семья должна будет выплачивать банку ежегодно в последующем

PV = 2 644 791

i = 15 %

n = 5 лет

PMT - ?

$$PMT = PV \left[\frac{i}{1 - \frac{1}{(1+i)^n}} \right] \text{ или } PMT = PV * \text{кол. 6}$$

PMT = PV * кол 6 (при i = 15%, n = 5 лет) PMT = 2 644 791 * 0,29832 = 788 994

Вывод: семья в целях накопления на обучение должна будет класть на счет в первые годы сумму в размере 217 278 рублей в год; а в последующем банку должна будет выплачивать по кредиту 788 994 рублей в год

Задача №15

Сколько будет через 3 года стоить склад, способный приносить ежемесячно 6 тыс. рублей чистого дохода. Известно, что ежегодно складская недвижимость дорожает на 10%, а средняя банковская ставка по вкладам 8% годовых.

Решение.

1. Рассчитаем ежегодный чистый доход, приносимый складом

1 год = 6 000 * 12 мес. = 72 000 руб./год

2 год = 72 000 + 10% = 79 200 руб./год

3 год = 79 200 + 10% = 87 120 руб./год

2. Стоимость склада рассчитаем по формуле:

FV склада = FV1 + FV2 + FV3

Расчет FV1; FV2 и FV3 произведем по формуле:

$$FV = PMT \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right] \text{ или } FV = PMT * \text{кол. 2}$$

FV – будущая стоимость денежной единицы;

PMT – равновеликие периодические платежи;

i – ставка дохода или процентная ставка;

n – число периодов накопления, в годах;

Применительно к нашей задаче формулы будут иметь вид:

FV 1 года = PMT * кол. 2 (при n=1; i=8%)

$FV\ 2\ \text{года} = PMT * \text{кол. } 2\ (\text{при } n=2; i=8\%)$
 $FV\ 3\ \text{года} = PMT * \text{кол. } 2\ (\text{при } n=3; i=8\%)$
 $FV\ 1\ \text{года} = 72\ 000 * 1,0000 = 72\ 000$
 $FV\ 2\ \text{года} = 79\ 200 * 2,0700 = 163\ 944$
 $FV\ 3\ \text{года} = 87\ 120 * 3,2149 = 280\ 082$
 $FV\ \text{склада} = 72\ 000 + 163\ 944 + 280\ 082 = 516\ 026\ \text{руб.}$

Вывод: таким образом, стоимость склада через 3 года составит 516 026 рублей.

Задача №16

Кредит в 280 000 долл., предоставляемый по номинальной ставке 12%, предусматривает ежемесячный платеж 3522,27 долл. Каков срок погашения кредита?

Решение:

$PV = 280\ 000\ \text{долл.}$

$PMT = 3522,27\ \text{долл./мес. или } 3522,27 * 12\ \text{мес.} = 42267,24\ \text{долл./год}$

$i = 12\%$

$n = ?$

1 вариант расчета (путем подбора):

$PV = PMT * (1 - 1/(1+i)^n)/i$

$280\ 000 = 42267,24 * (1 - 1/(1+0,12)^n)/0,12$

$280\ 000 = 352\ 227 * (1 - 1/(1,12)^n)$

$0,794 = 1 - 1/(1,12)^n$

$0,206 = 1/(1,12)^n$

Решим данное уравнение путем подбора:

При $n = 13 = 1/(1,12)^{13} = 0,229$

При $n = 14 = 1/(1,12)^{14} = 0,205$

Таким образом, срок погашения кредита $13 > n > 14$

2 вариант расчета (более точный):

$n = \ln(1 - PV/PMT * i) / \ln(1+i)$

$n = \ln(1 - 280000/42267,24 * 0,12) / \ln(1+0,12)$

$n = \ln(1 - 0,79) / \ln(1,12)$

$n = \ln(0,21) / \ln(1,12)$

$n = 13,8\ \text{лет}$

Вывод: таким образом, срок погашения кредита составляет 13,8 лет

Задача №17

Открыт депозитный счет под 12% годовых с ежеквартальным начислением процентов на ребенка 13 лет. Родители планируют к совершеннолетию (18 лет) иметь на счете 5000 долл. Какую сумму следует вносить на счет в конце каждого квартала?

Решение

$FV = 5000\ \text{долл.}$

$i = 12\%\ \text{годовых}$

$n = 5\ \text{лет}$

$k = 4$

Формула расчета при начислении процентов, чаще, чем 1 раз в год:

$$PMT = FV \left[\frac{\frac{i}{k}}{\left(1 + \frac{i}{k}\right)^{nk} - 1} \right]$$

где:

FV – будущая стоимость денежной единицы;

PMT – равновеликие периодические платежи;

i – ставка дохода или процентная ставка;

n – число периодов накопления, в годах;

k – частота накоплений в год.

$$PMT = 5000 * [0,03 / ((1+0,03)^{20} - 1)] = 5000 * 0,0372 = 186,07$$

Вывод: в конце каждого квартала следует вносить 186,07 долл.

Задача №18

Сколько лет потребуется для того чтобы из 1000 рублей, положенных в банк, стало 20000 рублей, если процентная ставка равна 14% годовых?

Решение: преобразуем формулу к следующему виду:

$(1 + r)^n = FV / PV$ и подставим значения;

$$1,14^n = 20000 / 1000 = 20, \text{ отсюда } n = \log 1,14 20 = 22,86 \text{ года.}$$

Ответ: таким образом, 1000 рублей нарастится до 20000 рублей при 14% годовой ставке за 22,86 года.

Задача №19

Через сколько лет вкладчик получит 20 000 рублей, если процентная ставка равна 13,8%, первоначальный вклад 12000 рублей, проценты начисляются 2 раза в месяц?

Решение: преобразуем формулу многократных внутригодовых начислений таким образом, чтобы выделить срок вложения денег:

$$n = (\log 1 + r / m (FV / PV)) / m;$$

$$n = (\log 1 + 0,138/24 (20000 / 12000)) / 24;$$

$$n = 3,71 \text{ года.}$$

Ответ: вкладчик получит запланированную сумму через 3,71 года.

Задача №20

Сколько времени потребуется, чтобы текущая стоимость аннуитета соответствовала сумме в 42000 рублей, если в конце каждого года на счет кладется 5200 рублей под 8,8% годовых?

Решение: преобразовать формулу таким образом, чтобы выделить срок вложения денег достаточно трудоемко, поэтому проще решить задачу методом подбора.

$$42000 = 5200 * \sum (1 / (1 + 0,088)^k), \text{ где } k = 1 \text{ до } n;$$

$$8,077 = \sum (1 / (1,088)^k), \text{ где } k = 1 \text{ до } n;$$

Рассчитаем при n = 10; $1/1,088 + 1/1,088^2 + 1/1,088^3 + 1/1,088^4 + \dots + 1/1,088^{10} = 6,47$ меньше 8,077.

Рассчитаем при n = 16; $1/1,088 + 1/1,088^2 + 1/1,088^3 + \dots + 1/1,088^{16} = 8,41$ больше 8,077.

Рассчитаем при n = 15; $1/1,088 + 1/1,088^2 + 1/1,088^3 + 1/1,088^4 + \dots + 1/1,088^{15} = 8,16$ больше 8,077.

Ответ: срок действия аннуитета должен быть 15 лет, чтобы текущая стоимость соответствовала вышеперечисленным условиям.

Задача №21

Какой должна быть ставка ссудного процента, чтобы 10 000 рублей нарастились до 30 000 рублей, за срок вклада 5 лет?

Решение:

Преобразуем формулу к следующему виду:

$r = (FV / PV)^{1/n} - 1$ и подставим значения;

$r = (30\,000 / 10\,000)^{1/5} - 1$;

$r = 0,24573$ или 24,573 %.

Ответ. 10 000 рублей нарастятся до 30 000 рублей за 5 лет при ставке ссудного процента 24,573% .

Задача №22

При какой процентной ставке вкладчик получит 1200 рублей по срочному вкладу, если 1 февраля он положил на счет 1000 рублей на срок 8 месяцев по схеме обыкновенный процент и точное число дней (год високосный)?

Решение:

Число дней финансовой операции по схеме обыкновенный % $8 * 30 = 240$ дней.

Длительность года по схеме точное число дней будет 366.

Преобразуем формулу однократных внутригодовых начислений таким образом, чтобы выделить процентную ставку:

$r = (FV / PV - 1) * T / t$;

$r = (1200 / 1000 - 1) * 366 / 240$;

$r = 0,305$ или 30,5%.

Ответ. Вкладчик получит планируемую сумму при ставке равной 30,5% .

Задача №23

При какой процентной ставке инвестор получит 6000 рублей, если срок инвестиции 7 лет, первоначальная инвестиция 1000 рублей, проценты начисляются раз в квартал?

Решение:

Преобразуем формулу многократных внутригодовых начислений таким образом, чтобы выделить процентную ставку:

$r = ((FV / PV)^{1/(n*m)} - 1) * m$;

$r = ((6000 / 1000)^{1/(7*4)} - 1) * 4$;

$r = 0,2643$ или 26,43%.

Ответ. Инвестор получит запланированную сумму при ссудном проценте равном 26,43%.

Задача №24

При какой процентной ставке, текущая стоимость аннуитета будет равна 17000 рублям, если в конце каждого из 9 лет на счет кладется 2300 рублей?

Решение:

Преобразовать формулу таким образом, чтобы выделить процентную ставку достаточно трудоемко, поэтому проще решить задачу методом подбора.

$17000 = 2300 * \sum (1/(1+r)^k)$, где $k = 1$ до 9 ;

$7,391 = \sum (1/(1+r)^k)$, где $k = 1$ до 9 ;

Рассчитаем при $r = 4\%$; $1/1,04 + 1/1,04^2 + 1/1,04^3 + 1/1,04^4 + \dots + 1/1,04^9 = 7,435$ больше $7,391$.

Рассчитаем при $r = 4,2\%$; $1/1,042 + 1/1,042^2 + 1/1,042^3 + \dots + 1/1,042^9 = 7,368$ меньше $7,391$.

Рассчитаем при $r = 4,13\%$; $1/1,0413 + 1/1,0413^2 + 1/1,0413^3 + 1/1,0413^4 + \dots + 1/1,0413^9 = 7,391$ равно $7,391$.

Ответ. При процентной ставке равной $4,13\%$ текущая стоимость аннуитета будет соответствовать указанной в условиях задачи.

Задача №25

При какой процентной ставке, текущая стоимость аннуитета будет равна 28000 рублям, если в начале каждого из 6 лет на счет кладется 6600 рублей?

Решение:

Преобразовать формулу таким образом, чтобы выделить процентную ставку достаточно трудоемко, поэтому проще решить задачу методом подбора.

$28000 = 6600 * (1+r) * \sum (1/(1+r)^k)$, где $k = 1$ до 6 ;

$4,24 = (1+r) * \sum (1/(1+r)^k)$, где $k = 1$ до 6 ;

Рассчитаем при $r = 12\%$; $(1+0,12) * (1/1,12 + 1/1,12^2 + 1/1,12^3 + \dots + 1/1,12^6) = 4,605$ больше $4,24$.

Рассчитаем при $r = 17\%$; $(1+0,17) * (1/1,17 + 1/1,17^2 + 1/1,17^3 + \dots + 1/1,17^6) = 4,199$ меньше $4,24$.

Рассчитаем при $r = 16,42\%$; $(1+0,1642) * (1/1,1642 + 1/1,1642^2 + 1/1,1642^3 + \dots + 1/1,1642^6) = 4,24$ равно $4,24$.

Ответ. При процентной ставке равной $16,42\%$ текущая стоимость аннуитета будет соответствовать указанной в условиях задачи.

Задача №26

Определить стоимость объекта оценки в конце планируемого периода, если рыночная стоимость объекта оценки в настоящее время равна 1 млн. руб. В планируемый период (6 лет) ежегодный рост стоимости составит 9% .

$PV = 1$ млн. руб.; $n = 6$ лет; $i = 9\%$; $FV = ?$

Решение:

$PV = 1$ млн. руб.; $n = 6$ лет; $i = 9\%$; $FV = ?$

$FV = PV * (1+i)^n$, где:

FV - будущая стоимость денежной единицы;

PV - текущая стоимость денежной единицы;

i - ставка дохода или процентная ставка;

n - число периодов накопления, в годах

$FV = 1 \text{ млн.} * (1+0,09)^6 = 1 \text{ млн.} * 1,677 = 1,677 \text{ млн.}$

Вывод: в конце планируемого периода стоимость объекта оценки составит $1,677$ млн. рублей.

Задача №27

Владелец дома решил произвести капитальный ремонт своего здания. Стоимость ремонтных работ растет на 6% в год. Какую сумму ежемесячно следует откладывать владельцу дома на счет в банке, приносящем доход, при минимальной годовой ставке равной 15% ,

если текущая стоимость ремонтных работ равна 380 тыс. рублей. Период времени, в течение которого владелец дома будет откладывать на ремонт, 2 года.

Решение:

Решение задачи произведем в 2 этапа:

1. $PV = 380$ тыс. руб.; $n = 2$ лет; $i = 6\%$; $FV = ?$

$$FV = PV * (1 + i)^n$$

$$FV = 380 \text{ тыс.} * (1 + 0,06)^2 = 380 \text{ тыс.} * 1,124 = 427,12 \text{ тыс.}$$

2. $FV = 427,12$ тыс.; $n = 2$ лет; $i = 15\%$; $PMT = ?$

$$PMT = FV * (i / ((1 + i)^n - 1))$$

$$PMT = 427,12 * (0,15 / ((1 + 0,15)^2 - 1)) = 427,12 * 0,46512 = 198,66 \text{ тыс.}$$

$$PMT \text{ ежемесячный} = 198,66 \text{ тыс.} / 12 \text{ мес.} = 16,6 \text{ тыс.}$$

Вывод: Необходимо ежемесячно откладывать на счет в банке 16,6 тыс. рублей, чтобы накопить на капитальный ремонт здания.

Задача №28

Организация выдала своему работнику ссуду под покупку квартиры. Ее рыночная стоимость равна 560 тыс. рублей. Требуется определить, какую сумму ежегодно работник будет возвращать организации, и какова инвестиционная стоимость квартиры работника, если известно: величина ссуды – 380 тыс. рублей; срок погашения – 3 года; процентная ставка – 8 %.

Решение:

1. $PV = 380$ тыс.; $n = 3$ года; $i = 8\%$; $PMT = ?$

$$PMT = PV * (i / (1 - 1 / (1 + i)^n))$$

$$PMT = 380 \text{ тыс.} * (0,08 / (1 - 1 / (1 + 0,08)^3)) = 380 \text{ тыс.} * 0,388 = 147,44 \text{ тыс.}$$

2. $PMT = 147,44$ тыс.; $n = 3$ года; $i = 8\%$; $FV = ?$

$$FV = PMT * ((1 + i)^n - 1) / i$$

$$FV = 147,44 * ((1 + 0,08)^3 - 1) / 0,08 = 147,44 * 3,246 = 478,59 \text{ тыс. руб.}$$

3. Переплата за 3 года по ссуде = $478,59 - 380,00 = 98,59$ тыс. руб.

4. Инвестиционная стоимость = $560 \text{ тыс.} + 98,59 \text{ тыс.} = 658,6 \text{ тыс. руб.}$

Вывод: Ежегодно работник будет возвращать организации 147,44 тыс. рублей. Инвестиционная стоимость работы квартиры работника составила 658,6 тыс. рублей

Задача №29

Какими должны быть ежемесячные выплаты по самоамортизирующемуся кредиту в 100 000 долл., предоставленному на 25 лет при номинальной годовой ставке 12%?

Решение:

$$PV = 100000 \text{ долл.};$$

$$n = 25 \text{ лет или } 300 \text{ мес.}$$

$$i = 12\% \text{ в год или } 1\% \text{ в мес.}$$

$$PMT = ?$$

При платежах, осуществляемых чаще, чем 1 раз в год используется следующая формула – 6-я функция денежной единицы (фактор взноса на амортизацию единицы):

$$PMT = (PV * i / k) / (1 - 1 / (1 + i / k)^{n * k}), \text{ где:}$$

PV – текущая стоимость денежной единицы;

PMT – равновеликие периодические платежи;

i – ставка дохода или процентная ставка;

n – число периодов накопления, в годах;

k – количество платежей в году

$$PMT = (100000 * 0,12/12) / (1 - 1/(1 + 0,12/12)^{25*12}) = 1053,2$$

Вывод: ежемесячные выплаты по кредиту составят 1053,2 долл.

Задача №30 Какими должны быть ежегодные платежи по ипотеке в 100 000 долл. при 12% годовых. Выплаты производятся раз в год, срок амортизации – 25 лет.

Решение:

$$PV = 100\,000 \text{ долл.}$$

$$i = 12\%$$

$$n = 25 \text{ лет}$$

$$PMT = ?$$

Формула расчета:

$$PMT = PV * i / (1 - 1/(1 + i)^n), \text{ где:}$$

PV – текущая стоимость денежной единицы;

PMT – равновеликие периодические платежи;

i – ставка дохода или процентная ставка;

n – число периодов накопления, в годах;

$$PMT = 100000 * 0,12 / (1 - 1/(1 + 0,12)^{25}) = 100\,000 * 0,1275 = 12750$$

Вывод: ежегодные платежи по ипотеке составят 12750 долл.

Задача №31

Клиент собирается купить автостоянку. Он полагает, что может сдать стоянку в аренду на 10 лет за 2000 долл. в год. Арендный платеж будет вноситься в конце каждого года, он также считает, что сможет в конце 10-го года продать недвижимость за 40 000 долл. Какую цену следует заплатить клиенту за недвижимость, чтобы получить доход от инвестиций в 15%.

Решение:

1. Определим текущую стоимость платежей

$$PMT = 2\,000; i = 15\%; n = 10; PV = ?$$

$$PV = PMT * (1 - 1/(1 + i)^n) / i, \text{ где:}$$

PV – текущая стоимость денежной единицы;

PMT – равновеликие периодические платежи;

i – ставка дохода или процентная ставка;

n – число периодов накопления, в годах

$$PV = 2\,000 * (1 - 1/(1 + 0,15)^{10}) / 0,15 = 2\,000 * 5,019 = 10\,038 \text{ долл.}$$

2. Определим текущую стоимость продажи

$$FV = 40\,000; i = 15\%; n = 10; PV = ?$$

$$PV = FV * 1/(1 + i)^n, \text{ где:}$$

FV – будущая стоимость денежной единицы;

PMT – равновеликие периодические платежи;

i – ставка дохода или процентная ставка;

n – число периодов накопления, в годах

$$PV = 40\,000 * 1/(1 + 0,15)^{10} = 40\,000 * 0,247 = 9\,880 \text{ долл.}$$

3. Определим цену недвижимости:

$$\text{Цена} = PV \text{ платежей} + PV \text{ продажи} = 10\,038 + 9\,880 = 19\,918 \text{ долл.}$$

Вывод: клиенту следует заплатить за недвижимость 19 918 долл.