

**Задача №1.** Инвестор купил акцию 6 лет назад по цене \$10. Сейчас он продал ее за 50 долларов. Определить, какую доходность принесла ему эта инвестиция в процентах годовых.

Для расчета доходности, которая принесла инвестиция в процентах годовых будем рассчитывать используя следующую формулу:  
 $FV = PV \cdot (1 + r)^n$ , откуда ставка накопления (дисконтирования):

$$r = \left( \frac{FV}{PV} \right)^{\frac{1}{n}} - 1, \text{ где :}$$

$FV$  - будущая стоимость ден.ед.,

$PV$  - начальная стоимость ден.ед.,

$n$  - количество лет (период времени), в течение которых была сделана инвестиция.

$FV = 50$

$PV = 10$

$n = 6$

```
r = ((FV/PV) ** (1/6)) - 1  
print(round(r, 4))
```

0.3077

**Ответ:** Доходность инвестиции 30.77% годовых.

**Задача №2.** Инвестору исполнилось только что 30 лет. Он хочет выйти на пенсию в 60 лет и жить на доход с капитала. Допустим, его целевой уровень капитала к пенсии составляет \$350 000. Если он ожидает ставку доходности на рынке порядка 8% годовых, то какую сумму ему надо инвестировать каждый год для достижения цели?

Для определения необходимой суммы инвестиций каждый год для достижения цели воспользуемся следующей формулой:

$$PMT = \frac{FV \cdot r}{(1 + r)^n - 1}, \text{ где :}$$

$PMT$  - платеж, необходимый для накопления в будущем определенной суммы в ден. ед.,

$FV$  - будущая стоимость инвестиции,

$r$  - ставка накопления дисконтирования в доли ед.,

$n$  - интервал времени, период времени

$FV = 350000$

$r = 0.08$

$n = 60 - 30$

```
PMT = (FV * r) / (((1 + r) ** n) - 1)  
print(round(PMT, 2))
```

3089.6

**Ответ:** Для достижения цели (уровень капитала к пенсии 350 000 \$) 30 летнему инвестору необходимо инвестировать каждый год 3089.60 долларов.

**Задача №3.** Человек взял ипотечный кредит на сумму 8 млн руб., на 20 лет под 10% годовых. Погашение кредита будет происходить ежемесячными аннуитетными платежами. Определить, сколько составит общая переплата (сумма процентов) по кредиту.

Для начала определим размер ежемесячного платежа по кредиту, для этого воспользуемся следующей формулой:

$$PMT = \frac{PV \cdot r}{1 - (1 + r)^{-n}}, \text{ где :}$$

$PV$  - текущая стоимость, ден.ед.,

$r$  - ставка накопления дисконтирования в доли ед.,

$n$  - интервал времени, период времени (месяцы)

$PV = 8000000$

$r = (10/12/100)$

$n = 20*12$

```
print(r, n)
```

0.0008333333333333333 240

```
PMT = (PV * r) / ((1 - (1 + r) ** (-n)))
print(round(PMT, 2))
```

77201.73

Найдем общую сумму выплат за весь период кредита:

$$\sum PMT = PMT * n$$

```
sumPMT = PMT * n
print(round((sumPMT), 2))
```

18528415.59

Общая переплата по кредиту составит:

```
overpayment = sumPMT - PV
print(round((overpayment), 2))
```

10528415.59

**Ответ:** Общая переплата по кредиту составляет: 10 528 415,59 руб.

**Задача №4.** Известно, что безрисковая ставка на рынке составляет 1%, инфляция ожидается 6% годовых и для данного проекта премия за риск равна 4%. Пусть ставка дисконтирования определяется как сумма этих трех составляющих, тогда чему равна приведенная стоимость потоков по проекту, если в первый год ожидается 2000 долларов, во второй 5000 долларов и в третьем году проект будет продан за \$10000?

Для расчета приведенной стоимости потоков по проекту воспользуемся следующей формулой:

$$PV = \frac{FV}{(1 + r)^n}, \text{ где :}$$

$FV$  - будущая стоимость ден.ед.,

$r$  - ставка накопления дисконтирования в доли ед.,

$n$  - количество лет (период времени)

Откуда формула приведенной стоимости потоков за три года примет следующий вид:

$$PV = \frac{FV_1}{(1 + r)^1} + \frac{FV_2}{(1 + r)^2} + \frac{FV_3}{(1 + r)^3}$$

Ставка дисконтирования согласно условию задачи определим как: сумму безрисковой ставки (1%), ожидаемой инфляции (6%) и премии за риск (4%).

Итого:  $r = 11\%$

```
r = 11 / 100
FV1 = 2000
FV2 = 5000
FV3 = 10000
```

```
PV = FV1 / ((1 + r) ** 1) + FV2 / ((1 + r) ** 2) + FV3 / ((1 + r) ** 3)
print(round((PV), 2))
```

13171.83

**Ответ:** Приведенная стоимость потоков по проекту составит: 13 171.83 \$

**Задача №5.** Что выгодней: положить деньги на депозит под 11% годовых с ежемесячной капитализацией или на депозит под 11,5% с ежегодной капитализацией процентов?

```
r1 = 11/100
r2 = 11.5/100
n = 12
t = 1
```

Эффективную годовую процентную ставку EIR для депозита с ежемесячной капитализацией, определим по следующей формуле:

$$EIR = \left(1 + \frac{r_1}{n}\right)^{n*t} - 1, \text{ где :}$$

$r_1$  — ставка накопления дисконтирования в доли ед.,

$n$  — количество периодов капитализации в году (месяцев),

$t$  — срок депозита в годах

```
EIR = ((1 + (r1/n)) ** (n * t)) - 1
print((round(EIR, 4) * 100))
```

11.57

Итого: эффективная годовая процентная ставка EIR для депозита с ежемесячной капитализацией составила: 11.57 %

**Ответ:** Таким образом исходя из выше приведенного расчета, выгоднее положить деньги на депозит под 11% годовых с ежемесячной капитализацией.