

Практические занятия по “Рынку ценных бумаг”

ОБЛИГАЦИИ: ВИДЫ, ДОХОДНОСТЬ И ОБРАЩЕНИЕ
НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

Задача №1

Определите доходность к погашению для купонной облигации номиналом 5 000 руб. и сроком обращения 5 лет, если купон составляет 30 %, а ее рыночная стоимость 3 125 руб.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%, \quad \frac{0.3 * 5000 * 5 + 5000 - 3125}{3125 * 5} * 100\% = 60\%$$

Ответ: Доходность равна 60%.

Задача №2

Облигация со сроком погашения через 2 года погашается по номиналу. По облигации выплачивается ежегодный купонный доход в размере 10 % номинала. Рыночная цена облигации составляет 91,87 %. Найти доходность облигации.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%, \quad \frac{0.1x * 2 + (x - 0.9187x)}{0.918 * x * 2} * 100\% = 15.3\%$$

Ответ: Доходность облигации равна 15,3%.

Задача №3

До погашения облигации номиналом 10 000 руб. и размером купонного дохода 16 % осталось 3 года. По какой цене инвестор купил облигацию, если она обеспечила доходность к погашению в размере 20 % годовых?

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%,$$

$$0,2 = \frac{1600 * 3 + 10000 - x}{3x}$$

$$0,6x = 14800 - x$$

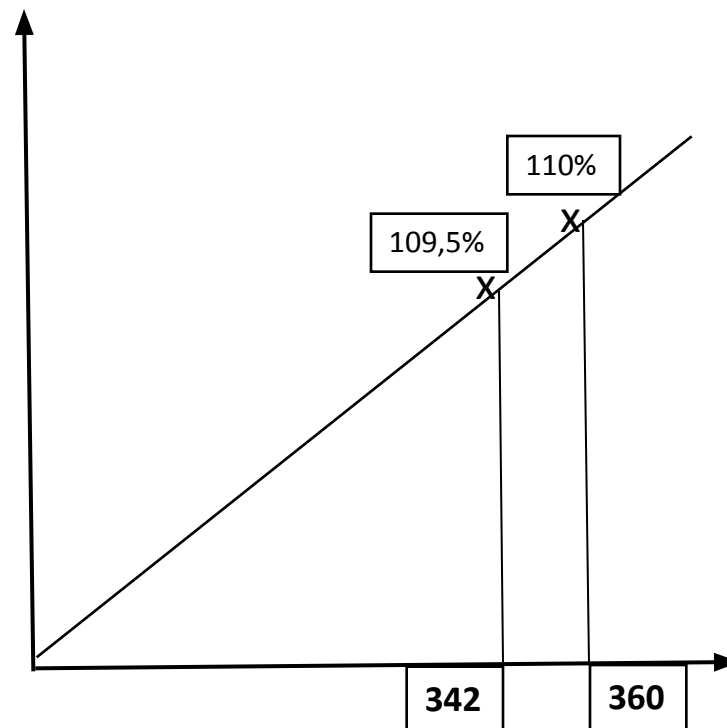
$$x = 9250 \text{ руб.}$$

Ответ: 9250 рублей.

Задача №4

Определите, по какой цене (в процентах к номиналу) будет совершена сделка купли-продажи именной облигации на предъявителя при условии, что годовой купон по облигации – 10 %, а сделка заключается за 18 дней до выплаты дохода. Финансовый год считается равным 360 дням.

Решение:



$$10\% - 360$$

$$x\% - 342$$

$$x = 9.5$$

Задача №4

Определите, по какой цене (в процентах к номиналу) будет совершена сделка купли-продажи именной облигации на предъявителя при условии, что годовой купон по облигации – 10 %, а сделка заключается за 18 дней до выплаты дохода. Финансовый год считается равным 360 дням.

Решение:

При продаже облигаций в дни, не совпадающие с днями выплаты текущего дохода, покупатель и продавец должны разделить между собой сумму процентов. С этой целью покупатель уплачивает продавцу помимо рыночной цены облигации проценты, причитающиеся за период, прошедший с момента их последней выплаты, — так называемый **накопленный** купонный доход. Сам же покупатель при наступлении следующей даты выплаты купонного дохода получит его полностью за весь купонный период. Таким образом, сумма процентов распределяется между различными владельцами облигации. Накопленный купонный доход (А) можно рассчитать по формуле:

$$A = C * t / 365$$

где С — годовая купонная ставка в процентах к номиналу или в д. е.;

t — количество дней со дня выплаты последнего купонного дохода до дня продажи.

$$A = 10\% * 342 / 360 = 9,5\%$$

Поскольку прочие ценообразующие факторы не учитываются, то можно предположить, что рыночная цена облигации совпадает с номинальной. Поэтому рыночная цена с учетом НКД будет равна:

$$100\% + 9,5\% = 109,5\%.$$

Задача №5

Определите целесообразность покупки облигации номиналом 1 000 руб., текущая рыночная цена которой составила 857,34 руб., период погашения 2 года. По вкладу в банке выплачивается 10 % годовых.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\% = \frac{1000 - 857.34}{857.34 * 2} 100\% = 8.3\% < 10\%$$

Ответ: данные облигации покупать нецелесообразно

Задача №6

Облигации номинальной стоимостью 100 тыс. руб. и сроком погашения через 4 года продаются за 80 112 руб. Определить целесообразность приобретения этих облигаций, если имеется возможность альтернативного инвестирования с нормой прибыли 8 %.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%, \quad D_{\text{кон}} = \frac{100000 - 80112}{80112 * 4} 100\% = 6.2\%$$

$$6.2\% < 8\%$$

Ответ: Лучше использовать альтернативное инвестирование

Задача №7

Какой вариант инвестирования денежных средств более выгоден:

купить 1 апреля 2010г. пакет бескупонных облигаций с датой погашения 1 октября 2010г. и доходностью 20% годовых, затем на вырученные деньги купить пакет бескупонных облигаций под 17% годовых с датой погашения 1 апреля 2011г.;

купить 1 апреля 2010г. пакет бескупонных облигаций с доходностью 19% годовых и датой погашения 1 апреля 2011.

1 вариант:

2 вариант: 19%

$$x \xrightarrow[1/2 \text{ года}]{20\%} x * \left(1 + \frac{1}{2} * 0.2\right) = 1.1x$$

$$1.1x \xrightarrow[1/2 \text{ года}]{17\%} 1.1x * \left(1 + \frac{1}{2} * 0.17\right) = 1.1935x \rightarrow 19.35\% \text{ доходность выше}$$

Ответ: первый вариант инвестирования денежных средств более выгоден

Задача №8

Какой вариант инвестирования денежных средств более выгоден:

-купить 1 апреля 2010г. пакет бескупонных облигаций с датой погашения 1 октября 2010г. и доходностью 16% годовых, затем на вырученные деньги купить пакет бескупонных облигаций по 980 руб., с датой погашения 1 апреля 2011г. и номиналом 1 000 руб.;

-купить 1 апреля 2010г. пакет купонных облигаций по 920 руб., датой погашения 1 апреля 2011г., номиналом 1 000 руб. и четырьмя купонными выплатами в размере 2% от номинала.

Решение:

1 вариант:

$$x \xrightarrow[\frac{1}{2} \text{года}]{16\%} x * (1 + 0.16 * \frac{1}{2}) = 1.08x$$

$$1.08x \xrightarrow[\frac{1}{2} \text{года}]{4,08\%} 1.08x * (1 + 0.0408 * \frac{1}{2}) = 1.102x \rightarrow 10.2\%;$$

$$\frac{1000 - 980}{980 * \frac{1}{2}} = 0,0408$$

2 вариант:

$$\frac{0.02 * 1000 * 4 + 1000 - 920}{920} = 0,1739 = 17.39\%$$

Ответ: второй вариант инвестирования денежных средств более выгоден.

Задача №9

Какой вариант инвестирования денежных средств более выгоден:

-Купить 1 апреля 2010г. пакет бескупонных облигаций с датой погашения 1 октября 2010г. и доходностью 12% годовых, затем на вырученные деньги купить пакет бескупонных облигаций по 460 руб., с датой погашения 1 апреля 2011г. и номиналом 500 руб.;

-Купить 1 апреля 2010г. пакет купонных облигаций по 1 010 руб., датой погашения 1 апреля 2011г., номиналом 1 000 руб. и четырьмя купонными выплатами в размере соответственно 2%, 2%, 5% и 8% от номинала

Решение:

1 вариант:

$$x \xrightarrow[1/2 \text{ года}]{12\%} x * \left(1 + \frac{1}{2} * 0.12\right) = 1.06x$$

$$1.06x \xrightarrow[1/2 \text{ года}]{17.39\%} 1.06x * \left(1 + \frac{1}{2} * 0.1739\right) = 1.1522x \rightarrow 15.22\%$$

$$D_{\text{кон}} = \frac{500 - 460}{460 * \frac{1}{2}} = 0,1739$$

2 вариант:

$$D_{\text{кон}} = \frac{0.02 * 1000 + 0,02 * 1000 + 0,05 * 1000 + 0,08 * 1000 + 1000 - 1010}{1010} * 100\% = 15.84\%$$

Ответ: Второй выгоднее

Задача №10

Какой вариант инвестирования денежных средств более выгоден:

купить 1 апреля 2010г. пакет бескупонных облигаций с датой погашения 1 января 2011г. и доходностью 28% годовых, затем на вырученные деньги купить пакет бескупонных облигаций по 440 руб., с датой погашения 1 апреля 2011 г. и номиналом 500 руб.;

купить 1 апреля 2010г. пакет купонных облигаций по 520 руб., датой погашения 1 апреля 2011 г., номиналом 500 руб. и четырьмя купонными выплатами в размере 8% от номинала.

Решение:

1 вариант:

$$x \xrightarrow[3/4 \text{ года}]{28\%} x * (1 + 0,28 * \frac{3}{4}) = 1,21x$$

$$1,21x \xrightarrow[1/4 \text{ года}]{54,55\%} 1,21x * (1 + 0,5455 * \frac{1}{4}) = 1,375x \rightarrow 37,5\%;$$

$$Д_{кон} = \frac{500 - 440}{440 * \frac{1}{4}} = 0,5455$$

2 вариант:

$$Д_{кон} = \frac{0,08 * 500 * 4 + 500 - 520}{520} * 100\% = 26,92\%; \text{ Первый вариант выгоднее}$$

Задача №11

Компания выпустила в обращение облигации номинальной стоимостью \$1 000 со сроком погашения 10 лет и годовым начислением процентов в размере \$80. Какова рыночная стоимость облигации, если процентная ставка по банковскому кредиту равна 10 % годовых (расчет произвести с учетом и без учета капитализации процентов).

Решение:

$$Ц = \frac{H}{(1+TC)^T} \quad Ц = \frac{1000 + 80 * 10}{(1 + 10 * 0,1)} = 900$$

Где T – число лет, по истечении которых облигация будет погашена;

C – норма ссудного процента (ставка рефинансирования)

Если ежегодно получаемые по облигациям выплаты будут помещены на банковский депозит и станут приносить ежегодный процентный доход то стоимость облигации будет равна сумме двух слагаемых — современной стоимости ее аннуитетов (серии ежегодных выплат процентных платежей) и современной стоимости ее номинала:

$$\frac{80}{(1+0.1)^1} + \frac{80}{(1+0.1)^2} + \frac{80}{(1+0.1)^3} + \frac{80}{(1+0.1)^4} + \frac{80}{(1+0.1)^5} + \frac{80}{(1+0.1)^6} + \frac{80}{(1+0.1)^7} + \frac{80}{(1+0.1)^8} + \frac{80}{(1+0.1)^9} + \frac{1000 + 80}{(1+0.1)^{10}} = 877$$

Задача №12

Номинал облигации, до погашения которой осталось 5 лет, равен 1 000 руб. Купон по облигации составляет 15 % и выплачивается 1 раз в год. Определите рыночную стоимость облигации, если она обеспечила доходность к погашению в размере 20 % годовых.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%,$$

$$0,2 = \frac{0,15 * 1000 * 5 + 1000 - x}{x * 5}$$

$$x = 1750 - x$$

$$2x = 1750$$

$$x = 875$$

Ответ: 875 рублей

Задача №13

Какова доходность к погашению для облигации номиналом в 1 000 руб. и сроком обращения 2 года, если инвестор в конце первого года получает 50 руб. дохода и еще 1 050 руб. в конце периода обращения. Рыночная стоимость облигации 947 руб.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\% = \frac{50 + 50 + 1000 - 947}{947 * 2} * 100\% = 8.1\%$$

Ответ: Доходность облигации равна 8.1%

Задача №14

Облигация с купонным доходом 16% годовых сроком погашения через 2 года куплена по курсу 80%. Какова финансовая эффективность этой операции, если купоны выплачиваются ежеквартально?

Решение:

$$1) \text{ Доходность без реинв.} = \frac{0.16x * 2 + x - 0.8x}{0.8x * 2} = 32.5\%$$

$$2) \text{ Доходность с реинв.} = \frac{0.2 + 0,04 * (1,04^7 + 1,04^6 + 1,04^5 + 1,04^4 + 1,04^3 + 1,04^2 + 1,04 + 1)}{0,8 * 2} = 35.3\%$$

Задача №15

Облигация со сроком погашения 5 лет с ежегодной выплатой купона 8 % была куплена по курсу 97%. Рассчитайте текущую и полную доходность облигации.

Решение:

$$D_{\text{тек}} = \frac{D}{C_1} 100\%, = \frac{0.08x}{0.97x} * 100\% = 8.247\%, \quad x - \text{номинал}$$

$$D_{\text{полная}} = \frac{0,08x * 5 + (1 - 0.97)x}{0.97x * 5} 100\% = 8.87\%$$

Задача №16

Облигация со сроком погашения 5 лет проценты по купону (9 %) выплачиваются ежегодно, была куплена по курсу 90 %. Налог на купонный доход 13 %, на прирост капитала – 20 %. Рассчитайте текущую и полную доходность облигации.

Решение:

$$D_{\text{тек}} = \frac{D}{C_1} 100\% , \quad \frac{0.09 * (1 - 0.13)}{0.9} * 100\% = 8,7\%$$

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\% = \frac{0.09 * 5 * \boxed{(1 - 0,13)} + (1 - 0.9) * 0.8}{0.9 * 5} = 10.5\%$$

Задача №17

Государство выпускает облигационный заем на сумму 500 000 у.е. для покрытия дефицита бюджета. Номинал одной облигации – 20 у.е., срок обращения – 1 год., проценты (7% годовых) выплачиваются каждые полгода. Определить количество выпущенных облигаций и совокупную величину выплат по одной облигации.

Решение:

$$\frac{500000}{20} = 25000 \text{ количество облигаций}$$

$$\sum \text{ величина выплат} = 20 * 0,07 * \frac{1}{2} + 20 * 0,07 * \frac{1}{2} = 1,4 \text{ уе}$$

Задача №18

Государство выпускает облигационный займ на сумму \$1 500 000 для документарного оформления своего долга иностранным банкам.

Количество облигаций – 500, срок обращения – 10 лет, периодичность выплаты процентов – 2 раза в год, величина купонного процента – 2%.

Определить номинал облигации и стоимость долга для государства за весь период обращения облигаций.

Решение:

$$\text{Номинал облигации} = \frac{1500000^{\$}}{500} = 3000\$$$

$$\Sigma \text{ долга} = 3000\$ * 0,02 * 10 = 600\$$$

Ответ: 600

Задача №19

Какова должна быть цена ГКО к номиналу, чтобы инвестор обеспечил себе за 20 дней до ее погашения доходность, равную 75%?

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} * 100\% \quad P = 1 - C_0 \quad \underline{\sum D = 0}$$

$$75\% = \frac{1 - C_0}{C_0 * 20/365} * 100\%$$

$$C_0 = \frac{100\%}{100\% + 75\% * 20/365} = 0,9605 \Rightarrow 96,05\%$$

Задача №20

Определите эффективную доходность трехмесячных ГКО (доходность по цене размещения на первичном аукционе), если она была куплена по курсу 80 %. Определите доходность владения облигацией для инвестора, если спустя 30 дней он продал её по курсу 85 % (аукционная доходность).

Решение:

- доходность по цене размещения на первичном аукционе :

$$D_{\text{тек}} = \frac{D}{C_1} 100\%, \quad D_{\text{тек}} = \frac{1 - 0.8}{0.8 * \frac{3}{12}} * 100\% = 100\%$$

- аукционная доходность :

$$D_{\text{тек}} = \frac{0.85 - 0.8}{0.8 * \frac{30}{365}} * 100\% = 76\%,$$

Задача №21

Инвестор приобрёл 1 марта 1996 г. при первичном размещении 20 ГКО по 820 000 руб. (номинал одной ГКО равен 1 000 000 руб., дата погашения – 1 июня 1996г.). Впоследствии он довёл до погашения 5 ГКО, а остальные продал на вторичном рынке 15 мая 1996 г. по следующим ценам: 3 ГКО по 960 000 руб.; 5 – по 961 000 руб.; 7 – по 962 000 руб. Определить доходность операции с пятью ГКО, приобретёнными на первичном аукционе и предъявленными к погашению и доходность операции с пятнадцатью ГКО, приобретёнными на первичном аукционе и проданными на вторичном рынке.

Решение

$$D = \frac{1000000 - 820000}{820000 * \frac{92}{365}} * 100\% = 87,08\%$$

$$D = \frac{(960000 - 820000) * 3 + (961000 - 820000) * 5 + (962000 - 820000) * 7}{820000 * 15 * \frac{76}{365}} * 100\% = 82,56\%$$

Задача №22

Инвестор приобрел 1 декабря 2010 г. дисконтную облигацию по цене 480 руб. с номиналом 500 руб. и планирует держать её у себя до даты погашения – 1 марта 2011 г. Определить доходность операции (% годовых).

Решение:

С 1.12.10 до 1.03.11 $\rightarrow 31 + 30 + 28 + 1 = 90$

$$D = \frac{500 - 480}{480 * \frac{90}{365}} * 100\% = 16,8\%$$

Задача №23

Инвестор купил 1 июня 2010г. долгосрочную облигацию с переменным купоном по цене 880 руб. (номинал 1 000 руб.) и продал её на вторичном рынке 1 июня 2012г. по цене 910 руб., получив 1 января 2011г. купонную выплату в размере 5%, а 1 января 2012 г. купонную выплату в размере 4%. Определить доходность операций инвестора.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\% = \frac{0.04 * 1000 + 0.05 * 1000 + (910 - 880)}{880 * 2} * 100\% = 6.8\%$$

Задача №24

Облигация, выпущенная сроком на 5 лет номиналом 100 тыс. руб., с купонной ставкой 8%, продавалась с дисконтом 20 %. Купонный доход по облигации инвестируется в банковский депозит по ставке 12 % годовых. Определите доходность вложений инвестора.

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%$$

$$D_{\text{кон}} = \frac{0.08 * 100000 * (1 + 0,12)^4 + 8000(1 + 0,12)^3 + 8000(1 + 0,12)^2 + 8000(1 + 0,12) + 0,2 * 100000}{80000 * 5} = 17.7\%$$

Задача №25

Решите, следует ли производить обмен конвертируемой облигации на обыкновенную акцию, если облигационная стоимость конвертируемой облигации 8 600 руб., рыночный курс акции 1 800 руб., коэффициент конверсии облигации равен 4.

Решение:

$$7200 = 4 * 1800$$

$$1 \text{ облигация} = 4 \text{ акции}$$

$$8600 > 7200$$

Ответ: Нет, т.к. конверсионная стоимость меньше облигационной.

Задача №26

Акционерное общество выпустило 20%-ную конвертируемую облигацию со сроком погашения через 10 лет. Номинальная цена облигации – 5000 руб. Через год облигация может обмениваться на 4 обыкновенные акции с номиналом 1000 руб. Рыночная доходность неконвертируемых облигаций – 30%. Рыночная цена обыкновенных акций – 1500 руб. Какова облигационная стоимость конвертируемой облигации? Определите конверсионную стоимость конвертируемой облигации. Выберите нижний предел рыночной цены данной облигации.

Решение: $D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%$

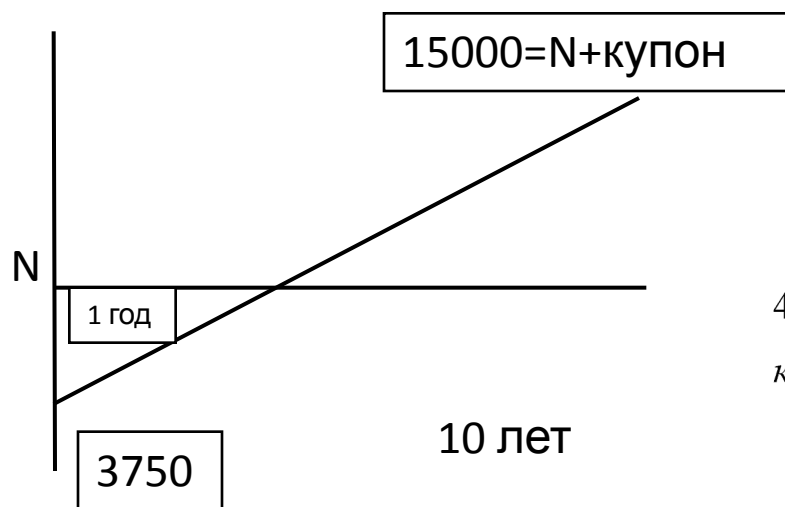
$$0.3 = \frac{10000 + 5000 - C_1}{C_1 * 10}$$

$C_1 = 3750$ – цена размещения (рыночная цена облигации)

10 лет – (15000 – 3750)

1 год – x

$x = 1125$



$3750 + 1125 = 4875$ – облигацион. стоим.

$1500 * 4 = 6000$ конверсион. стоимость

$4875 < 6000$

конверсионная стоимость больше облигационной, следовательно, обмен на акции выгоден

Нижний предел рыночной цены облигации = 6000 руб.

Задача №27

Облигации АО номиналом 1 000 руб. выпущены на 2 года. Годовой купон – 8,5%. При первичном размещении облигации стоили 974 руб. Какова должна быть максимальная величина альтернативной ставки доходности, чтобы инвестору было выгодно купить данную облигацию?

Решение:

$$D_{\text{кон}} = \frac{\sum D + P}{C_0 T} 100\%$$

$$D_{\text{кон}} = \frac{0.085 * 1000 * 2 + (1000 - 974)}{974 * 2} * 100\% = 10.1\%$$

Задача №28

Бескупонная облигация была приобретена на вторичном рынке по цене 97% к номиналу через 58 дней после своего первичного размещения на аукционе. Для участников этой сделки доходность к аукциону равна доходности к погашению. Определить цену, по которой облигация была куплена на аукционе, если срок ее обращения равен 98 дней.

Решение:



x – цена размещения облигации на первичном аукционе.

$$D_1 = D_2$$

$$\frac{0.97x - x}{x * \frac{58}{365}} = \frac{1 - 0.97}{0.97 * \frac{40}{365}}$$

$$x = 92.84\%$$

$$D_1 = \frac{0.97x - x}{x * \frac{58}{365}}$$

$$D_2 = \frac{1 - 0.97}{0.97 * \frac{40}{365}}$$

Задача №29

Бескупонная облигация была приобретена на аукционе при первичном размещении по цене 79,96 к номиналу. Срок обращения облигации 91 день. Указать, по какой цене должна быть продана облигация, спустя 30 дней после аукциона, с тем, чтобы доходность к аукциону была равной доходности к погашению.

Решение:



$$D_1 = \frac{x - 79.96}{79.96 * \frac{30}{365}}$$

$$D_2 = \frac{100 - 79.96}{79.96 * \frac{91}{365}}$$

$$\frac{x - 79.96}{79.96 * \frac{30}{365}} = \frac{100 - 79.96}{79.96 * \frac{91}{365}}$$

$$x = 85.6\%$$

Задача №30

Компания «America Online» владеет пакетом облигаций Казначейства США совокупной номинальной стоимостью \$2 000 000 с ежегодным купонным доходом 2% и размещает серию стрипов сроком на 2 года. Номинал одного стрипа – \$500. Определить, сколько стрипов может выпустить «America Online»?

Решение:

Стрип – это ценная бумага, представляющая из себя бескупонную облигацию, которая погашается за счёт процентных выплат по пакету государственных облигаций, находящихся в собственности компании, выпустившей стрипы. Стрипы выпускаются под залог процентных выплат по государственным облигациям (а облигации Казначейства США как раз и относятся к таковым). Поэтому необходимо определить общий объём процентных выплат по облигациям Казначейства США, находящихся в собственности «America Online» за всё время предполагаемого обращения стрипов. Сумма процентов по облигациям равна количеству стрипов.

$$\$2000000 * 0.02 * 2 = \$80000$$

Если номинал одного стрипа равен \$500, то очевидно, что компания может выпустить только

$$\frac{\$80000}{\$500} = 160 \text{ стрипов}$$

Задача №31

Компания «АТ&Т» приняла решение о выпуске стрипов. Компания владеет пакетом облигаций Казначейства США совокупной номинальной стоимостью \$25 000 000. Проценты по этим ценным бумагам выплачиваются 2 раза в год. Размер процентных выплат – 2%. Стрипы выпускаются сроком на 2 года и в количестве 1000 экземпляров. По какой цене инвестор должен приобрести один стрип, чтобы потенциальный доход по нему равнялся \$135?

Решение:

$$25000000 * 0,02 * 4 = 2000000$$

$$\frac{2000000}{1000} = 2000\$ \text{ номинал одного стрипа}$$

$$2000 - 135 = 1865\$$$