

Финал
XIX Всероссийской олимпиады по финансовой грамотности,
устойчивому развитию и защите прав потребителей финансовых услуг
«Финатлон для старшеклассников»
2024 год

10-11 классы

Вариант 1

Задача 1. Акции компании “Астра”

инвестиции, корпоративное управление

Инвестор купил акции компании “Астра” в 2023 году. Предположим, что через 10 лет у компании удваивается прибыль, P/E (рыночная капитализация/прибыль) растет в два раза, а число акций в обращении снижается в два раза.

Рассчитайте:

1. Среднегодовую доходность акций компании за 10 лет?
2. Среднегодовой рост рыночной капитализации компании за 10 лет?

Приведите все промежуточные расчеты.

Решение:

через 10 лет:

Прибыль (E) удвоится и составит $2 \cdot E$.

Коэффициент P/E (пусть будет = R) также удвоится и составит $2 \cdot R$.

Число акций (N) снизится в два раза, то есть составит $N/2$.

Рыночная капитализация – это то же самое, что P в P/E и поэтому $= E \cdot (P/E) = E \cdot R$. Через 10 лет рыночная капитализация составит $2 \cdot E \cdot 2 \cdot R = 4 \cdot ER$ (вырастет в 4 раза).

Цена одной акции = рыночная капитализация/количество акций.

Через 10 лет цена одной акции $= (4 \cdot ER)/(N/2) = (8 \cdot ER)/N$ (вырастет в 8 раз).

Из полученных данных считаем среднегодовые доходности = $([\text{доходность за период}] + 1)^{(1/[\text{число лет в периоде]}) - 1}$

(обратная формула более известна: $FV = PV \cdot (1 + \text{доходность})^n$)

Доходность за период (с t до $t+1$) = $p(t+1)/(p(t))-1$

Подставляем расчеты:

$$[(8 \cdot ER)/(N)]/[ER/(N)]-1$$

$$8-1 = 7$$

прирост капитализации за период = $(4 \cdot ER)/(ER)-1$ или $4-1 = 3$

Среднегодовая доходность акций компании = $(7+1)^{(1/10)}-1 = 0.2311$ или 23.11%

Среднегодовой рост капитализации = $(3+1)^{(1/10)}-1 = 0.1487$ или 14.87%

Ответ к задаче:

1. 0.2311 или 23.11%
2. 0.1487 или 14.87%

Задача 2. Доходы спортсмена

финансовая математика, оценка вероятности, банковские продукты

Профессиональный и успешный хоккеист Михаил зарабатывает 96 млн рублей в год. Но игра в хоккей достаточно суровая: каждый год у него есть 18% шанс получить серьезную травму. После серьезной травмы есть вероятность, что карьера Михаила закончится и со следующего года он не сможет получать прежний доход.

Рассчитайте:

1. Наиболее вероятный доход спортсмена за 5 лет
2. Ожидаемый доход спортсмена за 5 лет
3. На какую сумму ежегодного пассивного дохода может рассчитывать Михаил, если разместит свой доход (из п 1) на депозит под 10 процентов годовых

Приведите все промежуточные расчеты.

Решение:

Доходы спортсмена за 5 лет являются случайной величиной.

Они могут быть 96 млн. руб, 192 млн., 288 млн., 384 млн. и 480 млн.

Каждый из этих вариантов возможен, но не в равной степени.

Считаем вероятности появления различных исходов для дохода спортсмена за всю жизнь:

Год	Накопленный доход	Вероятность получить доход	
1	96	0,18	18%
2	192	0,1476	14.76%
3	288	0,1210	12.10%
4	384	0,0992	9.92%
5	480	0,0814	8.14%

Вероятность дохода в 96 млн = Вероятности травмы в первый год = $P(96 \text{ млн}) = 0,18$ или 18%

$P(192 \text{ млн}) = P(\text{нет травм в год 1, но есть в год 2}) = 0,82 \cdot 0,18 = 0,1476$

$P(288 \text{ млн}) = P(\text{нет травм в год 1, нет в год 2, но есть в год 3}) = (0,82^2) \cdot 0,18 = 0,1210$

$P(384 \text{ млн}) = P(\text{нет травм в год 1, нет в год 2, нет в год 3, но есть в год 4}) = (0,82^3) \cdot 0,18 = 0,0992$

$P(480 \text{ млн}) = P(\text{нет травм в год 1, нет в год 2, нет в год 3, нет в год 4, но есть в год 5}) = (0,82^4) \cdot 0,18 = 0,0814$

Наиболее вероятный доход спортсмена равен 96 млн. с вероятностью 18% (среди всех возможных доходов за 5 лет). По мере того, как мы движемся выше и выше (192 млн., 288 млн., 384 млн. и т.д.) вероятности снижаются.

и ожидаемый доход спортсмена за 5 лет равен сумме пяти исходов, взвешенных на их вероятности

$= 96 \text{ млн} \cdot P(96 \text{ млн}) + 192 \text{ млн} \cdot P(192 \text{ млн}) + 288 \text{ млн} \cdot P(288 \text{ млн}) + 384 \text{ млн} \cdot P(384 \text{ млн}) + 480 \text{ млн} \cdot P(480 \text{ млн}) =$
 $= 96 \cdot 0,18 + 192 \cdot 0,1476 + 288 \cdot 0,1210 + 384 \cdot 0,0992 + 480 \cdot 0,0814 = 157,632 \text{ млн рублей}$

Пассивный доход = $0,10 \cdot 157,632 \text{ млн рублей} = 15,7632 \text{ млн рублей}$
или 15 763 200 рублей в год

Ответы к задаче:

1. 157,632 млн рублей
2. 96 млн рублей
3. 15,7632 млн

Задача 3. Парковка: аренда или вклад?

выбор инвестиционного решения, банковские продукты, финансовая математика

Борис год назад купил два машино-места в подземном паркинге по 750 000 рублей. Сейчас соседи готовы его купить за 1 400 000 рублей. В настоящее время машино место сдается в аренду за 11000 рублей в месяц.

Дополнительные условия:

По данным Налогового кодекса, предельный размер имущественного вычета при продаже имущества равен 1 млн рублей за налоговый период (календарный год) - для жилых домов, квартир, комнат, включая приватизированные жилые помещения, садовые дома или земельные участки (доли в указанном имуществе); 250 тысяч рублей - для иного недвижимого имущества; 250 тысяч рублей - для иного имущества (за исключением ценных бумаг).

Рассчитайте:

Что выгоднее: продать и положить деньги на вклад под 6 % годовых или сдавать в аренду?

Решение:

Для определения того, что выгоднее - продать и положить деньги на вклад или сдавать в аренду, рассмотрим два варианта: продажу и вложение денег на вклад, и сдачу в аренду.

1) Продажа и вложение денег на вклад:

Выручка от продажи: 1400000 рублей

Первоначальная стоимость: 750000 рублей

Имущественный вычет: 250000 рублей

Рассчитаем НДФЛ: $(1400000 - 750000 - 250000) \times 0,13 = 52000$ рублей

Доход от продажи: $1400000 - 750000 - 52000 = 598000$ рублей

Положим эту сумму на вклад под 6% годовых.

Чтобы рассчитать доход от процентов на вкладе после определенного периода, используем формулу сложного процента: $A = P \cdot (1 + r)^n$, где A - окончательная сумма, P - первоначальная сумма, r - процентная ставка.

$A = 598000 \cdot (1 + 0,06) \approx 633880$ рублей

Таким образом, при продаже и вложении денег на вклад через год доход 35880 рублей.

2) Сдача в аренду:

Сумма арендной платы в месяц: 11,000 рублей и Период: 12 месяцев

Общая сумма арендной платы за год: $11,000 \cdot 12 = 132000$ рублей

Рассчитаем НДФЛ: $132000 \times 0,13 = 17160$

Сумма, которую можно заработать от сдачи в аренду, составит: 132000 - 17160 = 114840 рублей.

Таким образом, аренда будет более выгодным вариантом, так как прибыль будет выше.

Ответ к задаче: Сумма, которую можно заработать от сдачи в аренду, составит 114840 рублей. При продаже и вложении денег на вклад через год доход процентный 35880 рублей
Аренда будет более выгодным вариантом, так как доход будет выше.

Задача 4. Ипотека и ремонт

Банковские продукты. Ипотечное кредитование. Личный бюджет

Петр снимает однокомнатную квартиру за 40000 рублей в месяц и в январе получил одобрение ипотеки в банке (6 000 000 рублей под 5% на 20 лет). Он хочет купить квартиру в новом доме. Застройщик предлагает несколько вариантов, стоимость отделки входит в общую стоимость квартиры:

1. Квартира-студия 38м² на 11 этаже с красивым видом на город, без ремонта (в черновой отделке), в готовом доме, ключи отдают сразу же после сделки купли-продажи. Цена квартиры 141600 руб/м²
2. 1-комнатная квартира 41м² на 6 этаже с балконом, в предчистовой отделке (частичный ремонт, нужна техника, мебель, оборудование санузлов), в строящемся доме, ключи отдают через 6 месяцев после сделки купли-продажи. Цена квартиры 149000 руб/м²
3. Квартира-студия 36м² на 8 этаже с красивым видом во двор, с ремонтом (в чистовой отделке с сантехникой, дверями и минимумом стандартной мебели), в готовом доме, ключи отдают через 3 месяца после сделки купли-продажи. Цена квартиры 155900 руб/м²

Петр узнал сколько будет стоить ремонт каждой квартиры и составил таблицу:

Отделка квартиры	Черновая	Предчистовая	Чистовая
Отделочные работы за м ²	8000 руб	2900 руб	1800 руб
Материалы за м ²	6600 руб	1800 руб	900 руб
Срок ремонта	6 месяцев	2 месяца	1 месяц

Рассчитайте:

Какую квартиру выгодно купить Петру, чтобы минимизировать свои общие расходы до переезда в новую квартиру, включая оплату аренды, ремонт и выплату ипотеки?

Приведите все промежуточные расчеты.

Решение:

Приведем расчеты в таблице:

Вариант	Стоимость квартиры	Стоимость ремонта (до готовности к проживанию)	Стоимость аренды до переезда	Ипотека платеж за месяц	Общие расходы до переезда в квартиру
Ст 38м2	141600x38=5380800	(8000+6600)x38=554800	40000x6=240000 рублей	6x35511=213066	5380800+554800+240000+213066=6388666
1к 41м2	149000x41=6109000	(2900+1800)x41=385400	40000x2=80000 рублей	2x40317=80634	6109000+385400+80000+80634=6655034
Ст 36м2	155900x36=5612400	2700x1x36=97200	40000 рублей	1x37040=37040	5612400+97200+40000+37040= 5786640

Для расчета ежемесячного платежа по ипотеке, используем формулу аннуитетного платежа: $\text{Аннуитетный платеж} = (\text{Сумма кредита} * \text{Процентная ставка}) / (1 - (1 + \text{Процентная ставка})^{-(\text{Количество месяцев})})$

Вариант	Стоимость квартиры	Аннуитетный платеж
Ст 38м2	141600x38=5 380 800	35 511
1к 41м2	149000x41=6 109 000	40 317
Ст 36м2	155900x36=5 612 400	37 040

Ответы к задаче:

Петру выгодно купить квартиру-студия 36м² на 8 этаже с красивым видом во двор, с ремонтом (в чистовой отделке с сантехникой, дверями и минимумом стандартной мебели), в готовом доме, чтобы минимизировать свои общие расходы до переезда в новую квартиру, включая оплату аренды, ремонт и выплату ипотеки.

Задача 5. Кредит на развитие бизнеса

Предпринимательство. Кредитование

Анна и Михаил являются партнерами в бизнесе и решают расширить свой бизнес, открыв новый офис. Они обратились в банк "Финансовый успех" для получения двух кредитов по 10 000 000 рублей на 5 лет. На момент обращения у Анны и Михаила разные кредитные истории.

У Анны отличная кредитная история, поэтому банк одобрил ей кредит под процентную ставку 12% годовых.

У Михаила были просрочки по выплате кредитов в прошлом и есть кредитная карта, поэтому банк предложил ему кредит под процентную ставку 19% годовых.

Через 3 года Банк предлагает возможность досрочного погашения кредита без штрафных санкций вместо 5 лет.

Анна решила погасить кредит полностью, а Михаил $\frac{2}{3}$ своего кредита через три года, а $\frac{1}{3}$ кредита он решил погасить вовремя в течение оставшихся 2 лет.

Рассчитайте:

1. Какую сумму процентов Анна заплатит в случае полного досрочного погашения кредита через 3 года?
2. Какую сумму процентов Михаил заплатит за первые 3 года, если он погасит $\frac{2}{3}$ своего кредита через 3 года?
3. Какую общую сумму процентов заплатит Михаил за весь период кредита, с учетом досрочного погашения через 3 года и погашения оставшейся части кредита в течение оставшихся 2 лет?

Приведите все промежуточные расчеты.

Решение:

1. Какую сумму процентов Анна заплатит в случае полного досрочного погашения кредита через 3 года?

У Анны:

Сумма кредита: 10 000 000 рублей

Процентная ставка: 12% годовых

Фактический срок кредита: 3 года

Сумма процентов Анны за фактический период кредита:

Сумма процентов Анны = Сумма кредита * (Процентная ставка / 100) *

Фактический срок кредита

Сумма процентов Анны = 10 000 000 * (12 / 100) * 3 = 3 600 000 рублей

2. Какую сумму процентов Михаил заплатит за первые 3 года, если он погасит 2/3 своего кредита через 3 года?

У Михаила:

Сумма кредита: 10 000 000 рублей

Процентная ставка: 19% годовых

Фактический срок кредита: 3 года

Сумма процентов Михаила за первые 3 года:

Сумма процентов Михаила = (2/3) * Сумма кредита * (Процентная ставка / 100)

* Фактический срок кредита

Сумма процентов Михаила = (2/3) * 10 000 000 * (19 / 100) * 3 = 3 800 000 рублей

3. Какую общую сумму процентов заплатит Михаил за весь период кредита, с учетом досрочного погашения через 3 года и погашения оставшейся части кредита в течение оставшихся 2 лет?

Сумма процентов Михаила за фактический период кредита:

Сумма процентов Михаила = (2/3) * Сумма кредита * (Процентная ставка / 100)

* Фактический срок кредита + (1/3) * Сумма кредита * (Процентная ставка / 100) * Оставшийся срок кредита

Сумма процентов Михаила = (2/3) * 10 000 000 * (19 / 100) * 3 + (1/3) * 10 000 000 * (19 / 100) * 2

Сумма процентов Михаила = 7 800 000 + 2 600 000 = 10 400 000 рублей

Ответы к задаче:

1. Анна заплатит 3 600 000 рублей в виде процентов при полном досрочном погашении кредита через 3 года.
2. Михаил заплатит 3 800 000 рублей в виде процентов за первые 3 года
3. Михаил заплатит общую сумму в виде процентов, равную 10 400 000 рублей, за весь период кредита с учетом досрочного погашения и погашения оставшейся части кредита в течение оставшихся 2 лет.

Кейс 1. Сбережения на образование

Личное финансовое планирование, семейный бюджет

Кате в январе 2024 года исполнилось 3 года. Ее родители очень хотят, чтобы их дочь получила образование в престижном университете. Они планируют, что Катя поступит в университет в 18 лет и будет учиться 4 года.

В 2024 году один год обучения вместе с затратами на проживание в общежитии, книги и питание стоит 800 тыс рублей в год. И будет дорожать на 4% в год.

Родители изучили исследования по мотивации, условия получения образовательного кредита и решили, что 40% затрат внесет сама Катя. Сейчас родители готовы инвестировать 160 тыс рублей имеющихся сбережений на эту цель.

Среднегодовая доходность инвестиций (после налогов) = 9%

Рассчитайте:

1. Сколько составили бы затраты родителей на обучение Кати на первом курсе сегодня?
2. Рассчитайте полную стоимость обучения за 4 года, которую оплатят родители Кати в будущем с учетом роста цен.
3. Сколько родителям необходимо сберегать в год, чтобы накопить на обучение Кати к ее 18 дню рождения?
4. Каков будет общий объем накоплений к 18-летию Кати, учитывая внесенные родителями суммы и годовую доходность инвестиций?
5. Какие возможные стратегии инвестирования родители могут рассмотреть для достижения необходимого объема накоплений?

Приведите все промежуточные расчеты.

Ответы к кейсу:

1. Сначала учтем, что родители Кати ожидают покрыть 40% затрат на ее обучение из других источников (гранты, стипендии, образовательный кредит Кати, другие доходы). Таким образом, сейчас затраты на первый курс составили бы $800 \text{ тыс.} \cdot (1-0,4) = 480 \text{ тыс. рублей}$

2. Теперь оценим, сколько будет стоить первый курс, когда Катя начнет учиться (то есть через 15 лет = $18-3 = n$). Для этого найдем будущую стоимость (FV) текущей цены курса (PV) равной 480000 с учетом инфляции (4%).

$$FV = PV \cdot (1+4\%)^N = 480\,000 \cdot (1,04)^{15} = 864\,450.$$

Полная стоимость обучения (за все 4 года), которую оплатят родители Кати в будущем (FVP) равна сумме стоимости первого курса и стоимости следующих курсов с учетом роста цен, то есть:

$$FVP = FV \cdot (1+4\%)^0 + FV \cdot (1+4\%)^1 + FV \cdot (1+4\%)^2 + FV \cdot (1+4\%)^3 = \\ = 864450 + 899030 + 934990 + 972390 = 3670870$$

3. нужно найти сумму сбережений, необходимую для накопления стоимости обучения в НАЧАЛЕ его первого года (PVP). FVP нам говорит лишь об общей стоимости с учетом инфляции.

Поэтому нам нужно привести стоимость каждого курса к стоимости первого года обучения. А, так как родители Кати инвестируют свои сбережения, мы должны использовать ставку их доходности (9%).

$$PVP = 864450/(1+9\%)^0 + 899030/(1+9\%)^1 + 934990/(1+9\%)^2 + 972390/(1+9\%)^3 = 3\,227\,080 \text{ рублей}$$

Ищем сумму на НАЧАЛО периода - отсчет периодов начинается с нуля.

надо оценить необходимую сумму ежегодных сбережений, чтобы с учетом ожидаемой доходности инвестиций родителей в 9% они смогли бы накопить 3227080 через 15 лет. Сегодня эта сумма стоит $3227080 / (1+9\%)^{15} = 885\,960$ рублей.

4. Так как эти 885960 представляют собой сегодняшнюю стоимость всего будущего обучения Кати, то 160 000, которые ее родители уже сегодня направляют на эту цель, уменьшают их. Поэтому сегодняшняя стоимость, которую остается накопить составляет $885960 - 160000 = 725\,960$ рублей.

Эти 725960 можно представить как кредит под 9% (ожидаемая доходность инвестиций), который будет гаситься 15 лет. Платежи (аннуитет) по этому "кредиту" определяются как произведение коэффициента аннуитета ($ka = (i \times (1 + i)^n) / ((1 + i)^n - 1) = (0,09 \times (1 + 0,09)^n) / ((1 + 0,09)^n - 1)$), $n=15$ на сумму кредита.

Сумма такого аннуитетного платежа и будет необходимой суммой ежегодных сбережений для родителей Кати:

$$ka * 725960 = 0.124.. * 725\,960 = 90\,060 \text{ рублей}$$

5. Родители могут рассмотреть различные стратегии инвестирования.

Акции: Инвестиции в акции предприятий с высоким потенциалом роста обеспечивают высокую доходность в долгосрочной перспективе.

Облигации: Покупка государственных или корпоративных облигаций обеспечивает стабильный и предсказуемый доход.

Инвестиционные фонды: Позволяют диверсифицировать портфель и вложить средства в широкий спектр активов для снижения рисков и увеличения доходности.

Недвижимость: Инвестирование в недвижимость через сдачу в аренду может обеспечить стабильный доход и увеличение стоимости объекта со временем.

Смешанные стратегии: Комбинация различных инвестиционных стратегий для достижения оптимального баланса между риском и доходностью.

Ответы к задаче:

1. 480 000 рублей
2. 3 670 870 рублей
3. 3 227 080 рублей общий объем накоплений к 18-летию Кати
4. 90 060 рублей
5. Родители могут рассмотреть различные стратегии инвестирования, такие как акции, облигации, инвестиционные фонды, недвижимость. Возможен их комбинированный подход. Выбор зависит от целей, уровня риска и срока инвестирования.

Кейс 2. Финансовая грамотность и уроки жизни в “Преступлении и наказании” Ф.М.Достоевского

Финансовая математика. Герои литературы финансовая грамотность

— Славная она, — говорил он, — у ней всегда можно денег достать. Богата как жид, может сразу пять тысяч выдать, а и рублевым залогом не брезгает. Наших много у ней перебивало. Только стерва ужасная...

И он стал рассказывать, какая она злая, капризная, что стоит только одним днем просрочить залог, и пропала вещь. Дает вчетверо меньше, чем стоит вещь, а процентов по пяти и даже по семи берет в месяц

В романе "Преступление и наказание" Федора Достоевского, герой Родион Раскольников берет кредит у Алены Ивановны, процентщицы:

Старуха стояла перед ним молча и вопросительно на него глядела. Это была крошечная, сухая старушонка, лет шестидесяти, с острыми и злыми глазками, с маленьким острым носом и простоволосая:

- Вот-с, батюшка: коли по гривне в месяц с рубля, так за полтора рубля причтется с вас пятнадцать копеек, за месяц вперед-с.

Да за два прежних рубля с вас еще причтается по сему же счету вперед двадцать копеек. А всего, стало быть тридцать пять.

Приходится же вам теперь всего получить за часы ваши рубль пятнадцать копеек. Вот получите-с. (Гривна или гривенник - монета в 10 копеек)

По мнению друга Достоевского А. Е. Ризенкампа, отвращение к ростовщикам, которое писатель впоследствии передал в романе через эмоции Раскольникова по отношению к старухе-процентщице, могло сформироваться у

него в результате одной истории времён его молодости. Достоевский согласился на ссуду, условия по которой можно назвать безумными: сумма кредита — 300 рублей, под 100% за четыре месяца, при этом 100 рублей из суммы процентов удерживались сразу.

Раскольников, учившийся на юриста, входит в нижние 10 процентов населения по доходам: в начале XX века это мастеровые, рабочие, нищие, арестанты. Его годовой доход 100 рублей.

В кошельке старухи-процентщицы, помещенном Раскольниковым под приметный камень после двойного убийства и ограбления, было 317 рублей 60 копеек.

Дополнительные условия:

В 2022 году 10% наиболее обеспеченных россиян (с самыми высокими денежными доходами) имели в среднем 101,2 тыс. руб. дохода в месяц, а 10% жителей страны с самыми низкими доходами имели в среднем 11,1 тыс. руб. дохода в месяц.

«Выборочное наблюдение доходов населения и участия в социальных программах» Росстат, 2023 г

Рассчитайте:

1. Процентную ставку, которую взимала Алена Ивановна за предоставление кредита Раскольникову летом 1865 года?
2. Под какой процент годовых в молодости брал кредит автор романа и какую сумму должен был выплатить через 4 месяца?
3. Какова альтернатива ростовщичеству? что делать обычному человеку, не владеющему финансовыми знаниями?
4. Сколько забрал у Алены Ивановны Раскольников? Сопоставьте с сегодняшними деньгами, используя данные статистики
5. Какие альтернативные варианты финансирования и инвестирования, которые могли быть доступны Раскольникову или обычному человеку того времени?

Ответы к кейсу:

1. Если по гривне в месяц с рубля = 10 процентов в месяц = 120% годовых
2. сумма кредита — 300 рублей, под 100% за четыре месяца, или под 300% годовых, через четыре месяца Достоевский должен был принести кредитору 500 рублей
3. Постараться регулярно сопоставлять свои доходы с предполагаемыми расходами, планировать крупные покупки заранее и стараться не прибегать к кредитам. Тому, кто сегодня работает и получает

стабильный доход, можно посоветовать ежемесячно откладывать небольшую сумму, чтобы создать свой «страховой фонд» на случай неожиданной потери работы и длительного поиска новой.

4. Раскольников, учившийся на юриста, входит в нижние 10 процентов населения по доходам: в начале XX века это мастеровые, рабочие, нищие, арестанты. Его годовой доход 100 рублей. В 2022 году 10% жителей страны с самыми низкими доходами имели в среднем 11,1 тыс. руб. дохода в месяц. Поэтому $11100 \times 12 = 133200$ рублей 2022 года равны по ППС 100 старых рублей. Всего было 317 рублей 60 копеек, поэтому $133200 \times (317,60/100) = 423043$ рублей 20 коп
5. Можно было взять кредит у родственника под 10 процентов годовых, как сделал Разумихин (друг Раскольникова) в романе, получить наследство, накопить заработанное - как делали другие герои романа