

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

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{P}{2E} = \frac{1}{4} \cdot \frac{P}{E}$$

Рыночная капитализация компании выросла в 8 раз за 10 лет

Среднегодовая доходность акций компании за 10 лет составила $\approx 20\%$ и более

455711

Ответ к задаче:

1. 20% (более)
2. 1,8 раз

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: вероятный доход за 5 лет) на депозит под 10 процентов годовых.

Приведите все промежуточные расчеты.

(P-вероятность)

Решение:

Доходы спортсмена за 5 лет будут увеличиваться в равной степени.
То есть в 1 год будет 96 млн. руб., во 2 год - 192 млн. руб., в 3 год - 288 млн. руб. и так далее
Вероятность дохода в 96 млн руб. = вероятности травмы в 1 год
 $1P(96 \text{ млн}) = P(\text{травма в 1 год}) = 0,18$

Аналогично: $2P(192 \text{ млн}) = P(\text{бз травы 1 год, но с травой во 2 год}) = 0,82 \cdot 0,18$ 455 711

$3P(288 \text{ млн}) = P(\text{бз травы 1, 2 год, но с травой в 3 год}) = (0,82)^2 \cdot 0,18$

$4P(384 \text{ млн}) = P(\text{травма в 4 год}) = (0,82)^3 \cdot 0,18$

$5P(480 \text{ млн}) = P(\text{травма в 5 год}) = (0,82)^4 \cdot 0,18$

Таким образом мы можем посчитать вероятности появления различных исходов для совокупного дохода спортсмена:

$1P(96 \text{ млн}) = 0,18 = 18\%$

$2P(192 \text{ млн}) = 0,82 \cdot 0,18 = 14,76\%$

$3P(288 \text{ млн}) = (0,82)^2 \cdot 0,18 = 12,10\%$

$4P(384 \text{ млн}) = (0,82)^3 \cdot 0,18 = 9,92\%$

$5P(480 \text{ млн}) = (0,82)^4 \cdot 0,18 = 8,14\%$

⇒ наиболее вероятный доход спортсмена за 5 лет равен 96 000 000 руб с вероятностью 18%

По мере того, как доход каждым годом увеличивается, вероятность наоборот снижается. И ожидаемый доход спортсмена за 5 лет будет равен сумме всех исходов, взвешенных на их вероятности:

$96 \text{ млн} (0,18) + 192 \text{ млн} (0,82 \cdot 0,18) + 288 \text{ млн} ((0,82)^2 \cdot 0,18) + 384 \text{ млн} ((0,82)^3 \cdot 0,18) + 480 \text{ млн} ((0,82)^4 \cdot 0,18) =$
 $= 157 650 292,2$

Ответы к задаче:

1. 96 000 000
2. 157 650 292,2
3. 9 600 000

Рассчитаем пассивный доход Михаила:

$ПД = 96 000 000 \cdot \frac{10}{100} = 9 600 000$

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 одно машино-место купить за 1 400 000 рублей. В настоящее время машино-место сдается в аренду за 11 000 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).

455711

Рассчитайте:

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

Решение:

- 1) $1400000 - 750000 = 650000$ руб - получит Борис от продажи
- 2) $(650000 - 250000) \cdot 0,13 = 52000$ руб - налог Бориса
- 3) $650000 - 52000 = 598000$ руб - получит от продажи
- 4) 598000 руб Борис положит на вклад под 6% годовых
 $598000 \cdot 0,06 = 35880$ руб/год - получит Борис
- 5) 2990 руб $<$ 11000 руб \Rightarrow выгоднее сдавать в аренду

Ответ к задаче:

выгоднее сдавать в аренду

Задача 4. Ипотека и ремонт

Банковские продукты. Ипотечное кредитование. Личный бюджет

Петр снимает однокомнатную квартиру за 40 000 рублей в месяц и в январе получил одобрение ипотеки в банке (6 000 000 рублей под 5% на 20 лет).

455711

Он хочет купить квартиру в новом доме. Застройщик предлагает несколько вариантов (при наличии отделки ее стоимость входит в общую стоимость квартиры):

1. Квартира-студия (38 м²) на 11-м этаже с красивым видом на город, без ремонта (в черновой отделке), в готовом доме, ключи отдадут сразу же после сделки купли-продажи. Цена квартиры – 141 600 руб/м²
2. 1-комнатная квартира (41 м²) на 6-м этаже с балконом, в предчистовой отделке (частичный ремонт, нужна техника, мебель, оборудование санузлов), в строящемся доме, ключи отдадут через 6 месяцев после сделки купли-продажи. Цена квартиры – 149 000 руб/м²
3. Квартира-студия (36 м²) на 8-м этаже с красивым видом во двор, с ремонтом (в чистовой отделке с сантехникой, дверями и минимумом стандартной мебели), в готовом доме, ключи отдадут через 3 месяца после сделки купли-продажи. Цена квартиры – 155 900 руб/м²

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

Отделка квартиры	Черновая	Предчистовая	Чистовая
Отделочные работы за м ²	8 000 руб.	2 900 руб.	1 800 руб.
Материалы за м ²	6 600 руб.	1 800 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:

Фактор	I кв (черновая)	II кв (предчистовая)	III кв (чистовая)
Цена	$141600 \cdot 38 = 5380800$	$149000 \cdot 41 = 6109000$	$155900 \cdot 36 = 5612400$
Аренда	$40000 \cdot 6 = 240000$	$40000 \cdot 2 = 80000$	$40000 \cdot 1 = 40000$
Ремонт	$\frac{6 \text{ месяцев}}{(8000 + 6600) \cdot 38 = 554800}$	$\frac{2 \text{ месяца}}{(2900 + 1800) \cdot 41 = 192700}$	$\frac{1 \text{ месяц}}{(1800 + 900) \cdot 36 = 97200}$

Факторы	I кв (Черновая)	II кв (Прогрессивная)	III кв (Улучшенная) 455711
Ипотека (ежемес. платеж)	$8000000 \cdot \frac{0,05 \cdot (1,05)^{20}}{(1,05)^{20} - 1} : 12 = 40000$		
Ипотека	$40000 \cdot 6 = 240000$	$40000 \cdot 2 = 80000$	$40000 \cdot 1 = 40000$
Итого: (расходы)	1034800	352700	177200
Квартира в цену	$5380800 + 1034800 = 6415600$	$6109000 + 352700 = 6461700$	$5612400 + 177200 = 5789600$ W

Ответы к задаче:

5789600 Выгодно купить квартиру в чистой
отделке (минимальные расходы)

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.

Анна решила погасить кредит полностью, а Михаил решил погасить 2/3 своего кредита через три года, а 1/3 кредита - в течение оставшихся 2 лет до окончания срока кредита.

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 2/3 своего кредита через 3 года?
3. Какую общую сумму процентов заплатит Михаил за весь период кредита, с учетом досрочного погашения 2/3 кредита через 3 года и погашения оставшейся 1/3 кредита в течение оставшихся 2 лет?

Приведите все промежуточные расчеты.

Решение:

Анна	Михаил
$\text{ежегодный платеж} = \text{займ} \cdot \frac{\% (1 + \%)^n}{(1 + \%)^n - 1}$	
$10 \cdot \frac{0,12 \cdot (1,12)^5}{1,12^5 - 1} = 2669333,76$	$10 \cdot \frac{0,19 \cdot (1,19)^5}{(1,19)^5 - 1} = 3112866,12$
<u>за 5 лет</u>	
$2669333,76 \cdot 5 = 13346668,8$	$3112866,12 \cdot 5 = 15564330,6$
<u>за 3 года</u>	
$2669333,76 \cdot 3 = 8008001,28$	$3112866,12 \cdot 3 = 9338598,36$
<u>переплата за год</u> $10 : 5 = 2 \text{ млн}$	
$2669333,76 - 2 \text{ млн} = 669333,76$	$3112866,12 - 2 \text{ млн} = 1112866,12$
<u>заплатила полностью</u>	<u>заплатит досрочно</u>
	$4 \text{ млн} \cdot \frac{2}{3} = 2666666 \text{ руб}$
	$\text{за 2 оставшихся года заплатит}$

Ответы к задаче:

1. $669333,76 \cdot 3 = 2008001,28$ $4 \cdot \frac{1}{3} = 1333333$ $1333333 \cdot 1,19 \cdot 2 = 3173332,54$
2. $1112866,12 \cdot 3 = 3338598,36$

455711

$$3. \quad \frac{93\,385\,98,36 + 2\,666\,666 + 3\,173\,332,54}{=} = 15\,178\,596,9$$

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-му 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. $800\,000 \cdot 0,6 = 480\,000 \text{ руб}$

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. по тривке в месяц с рубля, значит 10% в месяц или $12 \cdot 10 = 120\%$ - в год
2. $100\% : 4 = 25\%$ - в месяц
 $25 \cdot 12 = 300\%$ - годовые
3. лучше много изучать ведение учета доходов и расходов, планировать свой бюджет, возможно пользоваться скидками и акциями, избегать импульсивных покупок, иметь финансовую подушку
4. Раскольников взял 317,6 руб
 $11 \text{ тыс руб} \rightarrow 100 \text{ руб}$
 $x \text{ руб} \rightarrow 317,6 \text{ руб}$
 $x = 35 \cdot 2536$ - на сегодняшний день
5. К сожалению, альтернативных вариантов не было, которые могли бы быть доступны Раскольникову или обычному человеку того времени